교통체계효율화사업 제3차년도 최종보고서

R&D / 07교통체계 - 지능06

ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준플랫폼 개발 최종보고서

2010. 6. 4

주관연구기관 / 국토연구원
협동연구기관 / (주) 지슨
(주) 경봉
(주) AITS
(사) ITS KOREA
(주) Y&H
위탁연구기관 / 공주대학교

국 토 해 양 부
한국건설교통기술평가원

Construction & Transportation R&D Report

교통체계효율화사업 제3차년도 최종보고서

R&D / 07교통체계 - 지능06

ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준플랫폼 개발 최종보고서

2010. 6. 4

주관연구기관 / 국토연구원
협동연구기관 / (주) 지슨
(주) 경봉
(주) AITS
(사) ITS KOREA
(주) Y&H
위탁연구기관 / 공주대학교

국 토 해 양 부
한국건설교통기술평가원

Construction & Transportation R&D Report

제 출 문

국토해양부장관(한국건설교통기술평가원장) 귀하

본 보고서를 『ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준플랫폼 개발』 연구개발과제의 3차년도 연차보고서로 제출합니다.

2010. 06. 04.

주관연구기관 : 국토연구원

원 장 : 박 양 호

협동연구기관 : (주)지슨

대표이사 : 한 동 진

협동연구기관 : (주)경봉

대표이사 : 양 남 문

협동연구기관 : (주)AITS

대표이사 : 민 순 기

협동연구기관 : (사)ITS Korea

회 장 : 류 철 호

협동연구기관 : (주) Y&H ENC

대표이사 : 홍 주 형

위탁연구기관 : 공주대학교 산학협력단

단 장 : 최 두 석

■ **총괄연구책임자** / 연구위원 오 성 호 총괄책임

■ **주관기관 참여연구원** / 연구위원 오성호
연 구 원 박준서 외

■ **공동기관 참여연구원** / 책임연구원 한동진 외
책임연구원 고중협 외
책임연구원 조기영 외
책임연구원 조용성 외
책임연구원 박경국 외

■ **위탁기관 참여연구원** / 책임연구원 김경석 외

< 차 례 >

제1장 서론 1

제1절 연구의 개요 1

제2절 연구의 목적 6

제3절 연구의 내용 및 범위 8

제2장 국내·외 기술개발 현황 11

제1절 국내 기술개발 현황 11

제2절 국외 기술개발 현황 22

제3장 연구개발수행 내용 및 결과 41

제1절 통합서비스 표준요소기술 개발 41

1. 개요 41

2. 1차년도 연구결과 검토 43

3. 2차년도 연구결과 검토 44

4. 표준정보형식개발 44

5. 연구 총괄 관리 74

6. 연구성과 홍보활동 75

제2절 표준 정보교환 지원체계 81

1. 개요 81

2. 1차년도 연구결과 검토 81

3. 2차년도 연구결과 검토 82

4. XER 서버지원 기능 개발 83

5. XER 임베디드 지원기능 개발 95

6. 표준 정보교환 검증지원 도구 개발 111

7. 통합 연동 시험 122

8. 결론 122

제3절 다매체 무선통신 표준플랫폼 개발 ····· 125
1. 개요 ····· 125
2. 1차년도 연구결과 검토 ····· 125
3. 2차년도 연구 결과 검토 ····· 126
4. 하드웨어 설계 1 ····· 126
5. 하드웨어 설계 2 ····· 146
6. 소프트웨어 설계 1 (어플리케이션 개발) ····· 179
7. 소프트웨어 설계 2 (OS 및 디바이스 드라이버 개발) ····· 237
8. 소프트웨어 3 ····· 261
9. 기능시험 및 테스트 결과 ····· 267
제4절 ITS 표준/검증시스템 확장 구축 및 지원시스템 기반조성 ····· 281
1. 개요 ····· 281
2. 1차년도 연구결과 검토 ····· 283
3. 2차년도 연구결과 검토 ····· 284
4. ITS 표준시스템 개발 및 확장 구축 ····· 290
5. 표준검증시스템 개발 ····· 292
6. 표준참조시스템 개발 ····· 311
7. 표준지원시스템 개발 ····· 320
8. 표준지원시스템 운영환경개발 ····· 324
9. 표준 API 개발 ····· 329
10. 표준노변시스템(시험도로) 확장구축 ····· 340
11. ITS 통합단말기 테스트 ····· 343
12. ITS 기술기준 적합성검토 및 성능시험 개발 ····· 348
13. 경제성 분석 ····· 362
14. 결 론 ····· 370

제4장 연구개발목표 달성도 및 관련분야에의 기여도 ····· 373
제1절 통합서비스 표준요소기술 개발 ····· 373
1. 연구개발목표 및 달성도 ····· 373
2. 관련분야에의 기여도 ····· 374
제2절 표준 정보교환 지원체계 ····· 374
1. 연구 개발 목표 및 달성도 ····· 374
2. 관련분야에의 기여도 ····· 375
제3절 다매체 무선통신 표준플랫폼 개발 ····· 377
1. 연구개발목표 및 달성도 ····· 377
2. 관련분야에의 기여도 ····· 379
제4절 ITS 표준/검증시스템 확장 구축 및 지원시스템 기반조성 ····· 380
1. 연구개발목표 및 달성도 ····· 380
2. 관련분야에의 기여도 ····· 381
제5장 연구개발결과의 활용계획 ····· 383
제1절 통합서비스 표준요소기술개발 ····· 383
1. 추가연구의 필요성 ····· 383
2. 타 연구에의 응용 ····· 383
3. 기업화 추진방안 ····· 383
제2절 표준 정보교환 지원체계 ····· 384
1. 추가연구의 필요성 ····· 384
2. 타 연구에의 응용 ····· 385
3. 기업화 추진방안 ····· 386
제3절 다매체 무선통신 표준플랫폼 개발 ····· 389
1. 추가연구의 필요성 ····· 389
2. 타 연구에의 응용 ····· 389
3. 기업화 추진방안 ····· 390

제4절 ITS 표준/검증시스템 확장 구축 및 지원시스템 기반조성 ····· 391
1. 추가연구의 필요성 ····· 391
2. 타 연구에의 응용 ····· 391
3. 기업화 추진방안 ····· 391

제6장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 ··· 393

제1절 다매체 무선통신 표준플랫폼 개발 ····· 393
제2절 온실가스배출량을 줄이기 위한 정보통신기술의 적용 ····· 398
제3절 교통안전개선을 위한 정보통신기술의 적용 ····· 399
제4절 CALM ····· 400
제5절 CVIS ····· 410
제6절 모바일 IP 기술 ····· 422
제7절 SUNA traffic information 시스템 ····· 438
제8절 New South Wale's Transport Management Centre ····· 439
제9절 I-pass of Interstate Highway 90 and 94 ····· 442
제10절 Touch'n Go and SmartTAG ····· 445

제7장 참고문헌 ····· 447

부 록 451

<부록 1> 대중교통활성화를 위한 데이터설명서 451

<부록 2> 차량첨단화를 위한 데이터설명서 479

<부록 3> 경제성평가 487

<부록 4> 대중교통활성화 기술분석서 545

<부록 5> 첨단교통분야 기술분석서 579

<부록 6> 대중교통정보교환 적합성 시험표준(노변-대중차량) 607

<부록 7> 대중교통정보교환 적합성 시험표준(센터-노변) 655

<부록 8> 첨단차량분야 적합성 시험표준(센터-노변) 731

<부록 9> 첨단차량분야 적합성 시험표준(센터-차량) 803

<부록 10> 대중교통활성화 적용검증 설계서 847

<부록 11> 첨단차량화적용검증프로그램 설계서 907

<부록 12> 대중교통활성화 API 설계서 967

<부록 13> 첨단차량화 API 설계서 989

<부록 14> 프로세스 명세서 1011

<부록 15> 화면 설계서 1087

<부록 16> 테이블 정의서 1113

<부록 17> 유지관리 지침서 1159

<부록 18> 연구개발결과 활용계획서 1195

<표 차례>

<표 2.1-1> DSRC 특징 ····· 13
<표 2.1-2> 통신방식 비교 ····· 14
<표 2.1-3> OBU 시스템 현장 장비 구성 ····· 15
<표 2.2-1> 국외 무선통신기반 ITS 서비스 현황 ····· 22
<표 2.2-2> CVIS 제공 어플리케이션 ····· 25
<표 2.2-3> 국가별 테스트 사이트 구축내용 ····· 25
<표 2.2-4> 통합 단말기 응용 기능 ····· 30
<표 2.2-5> 미국VII 개요 ····· 40

<표 3.1-1> 아키텍쳐 AFD에 명시된 정보의 표준 필요성 검토 ····· 45
<표 3.1-2> 버스정보의 항목분류 및 세부항목 ····· 50
<표 3.1-3> 차량첨단화분야의 항목분류 및 세부항목 ····· 66
<표 3.1-4> 시험항목 및 소요시간 ····· 77
<표 3.1-5> 여주폐도로 현장시연회 사진 ····· 78
<표 3.1-6> 3차년도 연구 자체평가회 ····· 79
<표 3.2-1> 1차년도 연구결과 ····· 81
<표 3.2-2> 2차년도 연구결과 ····· 82
<표 3.2-1> XER 임베디드 시스템 프로그램 개발 환경 ····· 84
<표 3.2-2> XER 인코딩/디코딩 모듈의 소스 파일 구성 ····· 89
<표 3.2-3> I/O 모듈의 소스 파일 구성 ····· 92
<표 3.2-4> 메모리 처리 모듈의 소스 파일 구성 ····· 93
<표 3.2-5> 도구 모듈의 소스 파일 구성 ····· 93
<표 3.2-6> 시스템 모듈의 소스 파일 구성 ····· 94
<표 3.2-9> XER 임베디드 시스템 프로그램 개발 환경 ····· 95
<표 3.2-10> BER 임베디드 시스템 Windows CE에서 사용하는 함수 ····· 96
<표 3.2-11> BER 임베디드 시스템 데이터 유형의 크기 ····· 109
<표 3.2-12> XER 임베디드 시스템 데이터 캡슐화(Encapsulation) ····· 109
<표 3.2-13> GUI 메뉴구성 ····· 114
<표 3.2-14> 3차년도 연구결과 요약 ····· 123
<표 3.3-15> 주요 사양 ····· 127
<표 3.3-16> 주요 사양 ····· 142

<표 3.3-17> 송신 데이터 구성 ····· 144
<표 3.3-18> 수신 데이터 구성 ····· 145
<표 3.3-19> RSSI ····· 189
<표 3.3-20> 인증정보 ····· 212
<표 3.3-21> Header 구조 ····· 213
<표 3.3-22> Tail 구조 ····· 214
<표 3.3-23> Class별 통신영역 구분 ····· 215
<표 3.3-24> 초기화 요청 데이터 정보 ····· 224
<표 3.3-25> 초기화 응답 데이터 정보 ····· 226
<표 3.3-26> 차량용 단말기의 입구정보 ····· 226
<표 3.3-27> 수집 요청 데이터 정보 ····· 228
<표 3.3-28> 수집 응답 데이터 정보 ····· 229
<표 3.3-29> 실행 요청 데이터 정보 ····· 230
<표 3.3-30> 실행 응답 데이터 정보 ····· 231
<표 3.3-31> EVENT-REPORT 요청 데이터 정보 ····· 232
<표 3.3-32> 하드웨어 코어 규격 ····· 246
<표 3.3-33> 시리얼 콘솔 설정 ····· 248
<표 3.3-34> 네트워크 파일 시스템 설정 ····· 250
<표 3.3-35> U-boot 가상 어드레스 주소 ····· 251
<표 3.3-36> 리눅스 파일 시스템 디렉토리 구조 ····· 257
<표 3.3-37> 미디어 스위칭 실행 여부 결과 ····· 268
<표 3.3-38> 통신 성공률 ····· 271
<표 3.3-39> 통신 성공률 ····· 276
<표 3.4-40> 1차년도 연구개발 현황 ····· 284
<표 3.4-41> 2차년도 연구개발 현황 ····· 285
<표 3.4-42> 통합플랫폼단말기 경제성 분석을 위한 편익항목 산정 ····· 288
<표 3.4-43> 통합플랫폼 단말기 시장성 평가 추정 방법 ····· 289
<표 3.4-44> 생산비용 절감편익 추정 결과 ····· 289
<표 3.4-45> 「대중교통정보교환기술기준(센터-단말간)」 검증시스템 개발 환경 ···· 293
<표 3.4-46> 「첨단차량화를 위한 정보형식표준검증시스템 개발 환경 ····· 300
<표 3.4-47> 검증분석 대상 로그 ····· 308
<표 3.4-48> 표준검증분석툴의 분석항목 ····· 309
<표 3.4-49> 검증결과 분석을 위한 결과로그 구성 ····· 309

<표 3.4-50> 레벨별 지도표출 영역 정의 ····· 325
<표 3.4-51> API의 구성 ····· 331
<표 3.4-52> API 개발환경 ····· 333
<표 3.4-53> API 기능 시험방법 ····· 336
<표 3.4-54> 「대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간)」 API 기능 시험결과 확인항목 ····· 337
<표 3.4-55> 「교통관리최적화를 위한 정보형식표준」 API 기능 시험결과 확인항목 ····· 338
<표 3.4-56> RF-DSRC 통신테스트 결과 ····· 343
<표 3.4-57> RF-DSRC 통신테스트 세부시험결과 ····· 343
<표 3.4-58> ITS통합단말기 주행속도별 테스트항목 ····· 344
<표 3.4-59> ITS통합단말기 상황별 테스트항목 ····· 344
<표 3.4-60> ITS통합단말기 기술기준 준수확인 테스트항목 ····· 345
<표 3.4-61> 적합성 시험문서 개발 연구범위 ····· 348
<표 3.4-62> 기술기준별 시험표준 현황 ····· 349
<표 3.4-63> 적합성 시험문서 개발 절차 및 내용 ····· 350
<표 3.4-64> 「대중교통활성화_센터-노변통신장치」 정보제공 시험항목 ····· 353
<표 3.4-65> 「대중교통활성화_센터-노변통신장치」 정보요청 시험항목 ····· 353
<표 3.4-66> 「대중교통활성화_노변통신장치-대중차량장치」 정보제공 시험항목 ··· 354
<표 3.4-67> 「대중교통활성화_노변통신장치-대중차량장치」 정보수집 시험항목 ··· 355
<표 3.4-68> 「첨단차량분야_센터-노변통신장치」 정보제공 시험항목 ····· 356
<표 3.4-69> 「첨단차량분야_센터-노변통신장치」 정보요청 시험항목 ····· 356
<표 3.4-70> 「첨단차량분야_센터-차량장치」 정보제공 시험항목 ····· 357
<표 3.4-71> 「첨단차량분야_센터-차량장치」 정보수집 시험항목 ····· 357
<표 3.4-72> 적합성 시험의 평가내용 및 방법 ····· 360
<표 3.4-59> 적합성 시험문서 목차 사례_첨단차량 기술기준 적용 적합성시험표준 (센터-노변통신장치) ····· 361
<표 3.4-74> 통합플랫폼 단말기 시장성 평가 추정 방법 ····· 363
<표 3.4-75> 하이패스 단말기 시장현황 및 전망 ····· 364
<표 3.4-76> 내비게이션 시장현황 및 전망 ····· 365
<표 3.4-77> 통합플랫폼 단말기 수요추정을 위한 가정 ····· 365
<표 3.4-78> 사용중인 차량용 단말기에 대한 설문조사 결과 ····· 366
<표 3.4-79> 통합플랫폼 단말기에 대한 설문조사 결과 ····· 367
<표 3.4-80> 구매시간 절감편익 추정 결과 ····· 367
<표 3.4-81> 생산비용 절감편익 추정 결과 ····· 368

<표 3.4-82> 구매시간 절감편익 추정 결과 ····· 369
<표 3.4-83> 최종 편익 추정 결과 ····· 369
<표 3.4-84> 비용-편익분석결과 ····· 370
<표 3.4-85> 비용-편익분석결과 요약 ····· 371

<표 4.1-1> 1세부 연구개발 실적 ····· 373
<표 4.2-1> 2세부 연구개발 실적 ····· 374
<표 4.3-1> 3세부 연구개발 실적 ····· 377
<표 4.3-2> 연구개발계획 대비 목표 달성도 ····· 378
<표 4.4-1> 4세부 연구개발 실적 ····· 380

<표 5.2-1> 표준 정보교환 지원체계 추진방안 ····· 387

<그림 차례>

<그림 1.1-1> 현재 광역버스에 장착된 단말기 종류 ····· 1
<그림 1.1-2> 과제 전과 후의 비교 ····· 2
<그림 1.1-3> 이종 시스템간의 데이터 교환 방식 ····· 4
<그림 1.2-1> 세부연구간의 관계도 ····· 7

<그림 2.1-1> OBU 시스템에서의 정보교환 ····· 16
<그림 2.1-2> RSE-OBU-ICC 통신절차 구성방안 ····· 16
<그림 2.1-3> OBU 시스템에서의 요금 지불 ····· 17
<그림 2.1-4> 선불교통카드의 지불.정산 통신절차 ····· 18
<그림 2.1-5> 별도의 KEY 삽입 ····· 19
<그림 2.1-6> Auto Configuration 기능 구현 ····· 19
<그림 2.2-1> 독일 Henssen주 교통관리센터 ····· 24
<그림 2.2-2> CVIS 시스템 구성 (예) ····· 26
<그림 2.2-3> 스위스 Heavy Vehicle Fee System ····· 28
<그림 2.2-4> 시스템 구성 ····· 29
<그림 2.2-5> 1세대 플랫폼 구성의 예시 ····· 31
<그림 2.2-6> WSU의 하드웨어 구성 ····· 31
<그림 2.2-7> WSU 소프트웨어 아키텍쳐 ····· 32
<그림 2.2-8> 화물차량 자동요금지불 개념도 ····· 33
<그림 2.2-9> 화물차량 자동요금지불 운영사례 ····· 34
<그림 2.2-10> 화물차량 자동요금징수용 단말기와 카드 ····· 35
<그림 2.2-11> 화물차량 자동요금징수용 예약시스템과 단말기 ····· 36
<그림 2.2-12> 차내 단말기 및 장치 ····· 36
<그림 2.2-13> LTA ERP 센터 및 센터 운영시스템 ····· 37
<그림 2.2-14> ERP 겐트리 전면, 후면 ····· 37
<그림 2.2-15> ERP 안테나부 ····· 38
<그림 2.2-16> 차량검지기 및 단속카메라 ····· 38
<그림 2.2-17> 운영 중인 ERP 겐트리 ····· 39
<그림 2.2-18> ERP 단말기 ····· 39

<그림 3.1-1> 차량내 단말기 장착 현황(버스 예) ····· 41

<그림 3.1-2> 1세부 연구의 개념도 ····· 42
<그림 3.1-3> 시험도로의 구성도 ····· 75
<그림 3.1-4> 네트워크 구성도 ····· 76
<그림 3.1-5> 노변 시스템 통신 성능 측정 ····· 76
<그림 3.1-6> 서비스 시연의 구성도 ····· 77
<그림 3.2-1> XER 서버지원 기능 공통핵심엔진 ····· 85
<그림 3.2-2> ASN.1 검사기의 모듈 동작 흐름도 ····· 87
<그림 3.2-3> 코드 생성기의 동작 흐름도 ····· 88
<그림 3.2-4> XER 서버 지원기능 검증 환경구성도 ····· 94
<그림 3.2-5> XER 임베디드 지원 기능 ····· 108
<그림 3.2-6> XER 임베디드 지원기능 검증 환경구성도 ····· 110
<그림 3.2-7> 검증지원도구 ····· 111
<그림 3.2-8> 검증지원도구 구조 ····· 111
<그림 3.2-9> 검증지원도구 화면 ····· 113
<그림 3.2-10> 파일메뉴 구성도 ····· 115
<그림 3.2-11> 검증메뉴 구성도 ····· 116
<그림 3.2-12> 옵션메뉴 구성도 ····· 117
<그림 3.2-13> 도움말메뉴 구성도 ····· 118
<그림 3.2-14> 검증 지원도구 주요클래스 ····· 119
<그림 3.2-15> 시나리오 관리자 구성 ····· 120
<그림 3.2-16> 연동환경 관리자 흐름도 ····· 121
<그림 3.2-17 > XER 임베디드 지원기능 통신 기술기준 검증 ····· 122
<그림 3.3-18> 통합단말기 Prototype II Block diagram ····· 127
<그림 3.3-19> 통합단말기 Prototype II 외형 ····· 128
<그림 3.3-20> 통합단말기 Prototype II GUI ····· 128
<그림 3.3-21> 통합단말기 메인 보드 ····· 129
<그림 3.3-22> MCU 및 주변회로 1 ····· 130
<그림 3.3-23> MCU 및 주변회로 2 ····· 131
<그림 3.3-24> 메모리 회로 1 ····· 132
<그림 3.3-25> 메모리 회로 2 ····· 133
<그림 3.3-26> TFT LCD 회로 ····· 134
<그림 3.3-27> 입출력 인터페이스 회로 ····· 135
<그림 3.3-28> 네트워크 회로 ····· 136

<그림 3.3-29> 오디오 회로 ····· 137
<그림 3.3-30> 전원회로 ····· 138
<그림 3.3-31> HSDPA 모뎀 ····· 139
<그림 3.3-32> DSRC 통신모듈 ····· 139
<그림 3.3-33> 무선랜 모듈 ····· 140
<그림 3.3-34> GPS 모듈 ····· 141
<그림 3.3-35> Bluetooth/USB 모듈 ····· 141
<그림 3.3-36> 시스템 구성 ····· 142
<그림 3.3-37> 차량 ECU 인터페이스 ····· 143
<그림 3.3-38> 다매체 무선통신 단말기 하드웨어 구성안 2 ····· 146
<그림 3.3-39> Main 연결 PCB ····· 148
<그림 3.3-40> GPS PCB ····· 148
<그림 3.3-41> GPS 케이스 조립 ····· 149
<그림 3.3-42> Main 연결 PCB(CDMA) ····· 150
<그림 3.3-43> CDMA PCB ····· 150
<그림 3.3-44> CDMA 케이스 조립 ····· 151
<그림 3.3-45> DSRC 케이스 조립 1 ····· 152
<그림 3.3-46> DSRC 케이스 조립 2 ····· 152
<그림 3.3-47> Main 연결 PCB ····· 153
<그림 3.3-48> Wireless LAN PCB ····· 154
<그림 3.3-49> Wireless LAN 케이스 조립 ····· 154
<그림 3.3-50> S3C2440A Main Board 블록 다이어그램 ····· 155
<그림 3.3-51> Interface SUB Board 블록 다이어그램 ····· 156
<그림 3.3-52> S3C2440A Main Board TOP ····· 156
<그림 3.3-53> S3C2440A Main Board Bottom ····· 157
<그림 3.3-54> S3C2440 CPU 내부 구조 ····· 158
<그림 3.3-55> Interface SUB Board TOP ····· 159
<그림 3.3-56> Interface SUB Board Bottom ····· 159
<그림 3.3-57> Main 연결 PCB ····· 160
<그림 3.3-58> USB HUB PCB ····· 160
<그림 3.3-59> Main 및 SUB Board 케이스 조립 1 ····· 161
<그림 3.3-60> Main 및 SUB Board 케이스 조립 2 ····· 161
<그림 3.3-61> UMPC ····· 162

<그림 3.3-62> Stacking 구조의 케이스 ····· 163
<그림 3.3-63> Stacking 구조의 케이스 - 정면 ····· 164
<그림 3.3-64> Stacking 구조의 케이스 - 측면 ····· 164
<그림 3.3-65> Stacking 구조의 케이스 - 윗면 ····· 165
<그림 3.3-66> Stacking 구조의 케이스 - 분리된 형상 ····· 165
<그림 3.3-67> 폴더 생성 ····· 168
<그림 3.3-68> 압축 풀기 ····· 168
<그림 3.3-69> 폴더 내용 ····· 168
<그림 3.3-70> tftp, nfs 패키지 설치 ····· 169
<그림 3.3-71> tftp 설정 파일 ····· 169
<그림 3.3-72> xinetd restart ····· 169
<그림 3.3-73> /etc/exports 파일 내용 ····· 170
<그림 3.3-74> nfs server restart ····· 170
<그림 3.3-75> 디렉토리 추가 시 실행 ····· 170
<그림 3.3-76> path 설정 ····· 171
<그림 3.3-77> u-boot 폴더로 이동 ····· 171
<그림 3.3-78> clean u-boot ····· 172
<그림 3.3-79> config u-boot ····· 172
<그림 3.3-80> compile u-boot ····· 172
<그림 3.3-81> u-boot 상태 진입 ····· 173
<그림 3.3-82> tftp 전송 ····· 173
<그림 3.3-83> protect off flash ····· 174
<그림 3.3-84> erase flash ····· 174
<그림 3.3-85> copy file ····· 174
<그림 3.3-86> 환경 설정 보기 ····· 175
<그림 3.3-87> 환경 설정 저장 ····· 176
<그림 3.3-88> menuconfig ····· 177
<그림 3.3-89> ASN1C 컴파일러 ····· 180
<그림 3.3-90> 단말기 UI ····· 186
<그림 3.3-91> 단말기 UI-키보드 ····· 187
<그림 3.3-92> WiFi 연결 안됨 ····· 190
<그림 3.3-93> HSDPA 연결 안됨 ····· 190
<그림 3.3-94> 리눅스 하드웨어 제어 구조 ····· 191

<그림 3.3-95> 인터넷 연결 설정 ····· 199
<그림 3.3-96> 온라인맵 화면 ····· 201
<그림 3.3-97> HSDPA망 구성 ····· 209
<그림 3.3-98> HSDPA를 이용한 교통정보 제공 ····· 210
<그림 3.3-99> 단말과 서버 간 통신절차 ····· 211
<그림 3.3-100> DSRC 프로토콜 스택구조 ····· 214
<그림 3.3-101> DSRC 응용서비스 개념도 ····· 215
<그림 3.3-102> 교통정보 수집 절차 ····· 217
<그림 3.3-103> 교통정보 제공 절차 ····· 218
<그림 3.3-104> 웹브라우저 실행 화면 ····· 220
<그림 3.3-105> 하이패스 서비스 흐름도 ····· 223
<그림 3.3-106> 초기화 요청 패킷 구조 ····· 224
<그림 3.3-107> 초기화 응답 패킷 구조 ····· 225
<그림 3.3-108> 수집 요청 패킷 구조 ····· 228
<그림 3.3-109> 수집 응답 패킷 구조 ····· 229
<그림 3.3-110> 실행 요청 패킷 구조 ····· 230
<그림 3.3-111> 실행 응답 패킷 구조 ····· 231
<그림 3.3-112> EVENT-REPORT 요청 패킷 구조 ····· 232
<그림 3.3-113> 실시간 교통 정보 실행 화면 ····· 233
<그림 3.3-114> 웹 서버를 이용하는 방법 ····· 234
<그림 3.3-115> 메타 파일을 이용한 방법 ····· 235
<그림 3.3-116> 미디어 서버를 이용하는 방법 ····· 235
<그림 3.3-117> RTSP를 이용한 방법 ····· 236
<그림 3.3-118> 리눅스와 네트워크 ····· 243
<그림 3.3-119> 무선랜 드라이버 설계 ····· 245
<그림 3.3-120> 하드웨어 코어 구조 ····· 246
<그림 3.3-121> 크로스컴파일 환경 ····· 248
<그림 3.3-122> TFTP 메시지 형식 ····· 249
<그림 3.3-123> Qt 클래스 구조도 ····· 252
<그림 3.3-124> Qt GUI 작성 예 ····· 252
<그림 3.3-125> Qt 디자이너 실행화면 ····· 253
<그림 3.3-126> Qt 초기 생성 폼 ····· 253
<그림 3.3-127> 타겟 및 호스트 IP 설정 ····· 255

<그림 3.3-128> 리눅스 커널 퓨징 ····· 256
<그림 3.3-129> 리눅스 커널 전송 ····· 256
<그림 3.3-130> 리눅스 파일 시스템 전송 ····· 260
<그림 3.3-131> 리눅스 파일 시스템 퓨징 ····· 260
<그림 3.3-132> 다매체 무선통신 단말기 소프트웨어 구성안 ····· 261
<그림 3.3-133> 표준플랫폼 컬레버레이션 다이어그램 ····· 263
<그림 3.3-134> 응용 프로그램과 AM 간 인터페이스 시퀀스다이어그램 ····· 264
<그림 3.3-135> AM 인터페이스 시퀀스다이어그램 ····· 265
<그림 3.3-136> PM 인터페이스 시퀀스다이어그램 ····· 266
<그림 3.3-137> 테스트 현장 ····· 267
<그림 3.3-138> 오토스위칭 테스트 ····· 268
<그림 3.3-139> 테스트 현장 ····· 270
<그림 3.3-140> DSRC/ AP ····· 270
<그림 3.3-141> DSRC 장비 설치 ····· 275
<그림 3.3-142> 테스트 차량 ····· 275
<그림 3.4-143> 여주 폐도로 구간 ····· 286
<그림 3.4-144> 표준노변시스템의 노변장치 구축 ····· 287
<그림 3.4-145> 시험사이트 노변안테나 설치 ····· 287
<그림 3.4-146> 통합플랫폼 개발 연구과제 경제성 분석 방법 및 절차 ····· 288
<그림 3.4-147 ITS 표준시스템 구성> ····· 290
<그림 3.4-148 ITS 표준시스템 구축 현황> ····· 291
<그림 3.4-149> 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) 검증시스템의 통신절차 … 292
<그림 3.4-150> 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) 검증시스템의 표준 검증 기능구성 … 293
<그림 3.4-151> 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) 검증시스템의 프로그램 컴퍼넌트 구성 … 294
<그림 3.4-152> 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) 검증시스템의 초기화면 … 296
<그림 3.4-153> 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) 검증시스템의정보제공 환경 설정 화면 … 297
<그림 3.4-154> 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) 검증시스템의 정보요청 설정 화면 … 298
<그림 3.4-155> 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) 검증시스템의 정보제공기능 시험 … 298
<그림 3.4-156> 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) 검증시스템의 정보요청기능 시험 … 299
<그림 3.4-157> 첨단차량화를 위한 정보형식표준 검증시스템의 통신절차 ····· 300
<그림 3.4-158> 첨단차량화를 위한 정보형식표준 검증시스템의 표준 검증 기능구성 … 301
<그림 3.4-159> 대중교통정보교환기술기준(센터-단말간) 검증시스템의 프로그램 컴퍼넌트 구성 … 301
<그림 3.4-160> 첨단차량화를 위한 정보형식표준 검증시스템의 초기화면 ····· 304

<그림 3.4-161> 첨단차량화를 위한 정보형식표준검증시스템의정보제공 환경 설정 화면 … 304
<그림 3.4-162> 첨단차량화를 위한 정보형식표준 검증시스템의 정보요청 설정 화면 … 305
<그림 3.4-163> 첨단차량화를 위한 정보형식표준 검증시스템의 정보제공기능 시험 … 306
<그림 3.4-164> 첨단차량화를 위한 정보형식표준 검증시스템의 정보요청기능 시험 … 306
<그림 3.4-165> 표준검증 분석툴 구성 … 307
<그림 3.4-166> 표준검증붕석툴 GUI … 310
<그림 3.4-167> 표준검증분석툴의 분석예시 … 310
<그림 3.4-168> 정보요청 시스템 설정 … 312
<그림 3.4-169> 정보제공 시스템 설정 … 313
<그림 3.4-170> 정보요청 시스템 메인화면 … 314
<그림 3.4-171> 로그인 성공(ACCEPT 패킷 수신) … 314
<그림 3.4-172> 로그인 실패(REJECT 패킷 수신) … 315
<그림 3.4-173> 정보요청 선택 … 316
<그림 3.4-174> 정보요청 설정 … 316
<그림 3.4-175> SUBSCRIPTION PDU 전송 … 317
<그림 3.4-176> PUBLICATION PDU 수신 … 318
<그림 3.4-177> FrED PDU 송수신 … 319
<그림 3.4-178> 로그아웃사유 설정 … 319
<그림 3.4-179> LOGOUT PDU 전송 … 320
<그림 3.4-180> 표준지원시스템 로그인 화면 … 321
<그림 3.4-181> 표준지원시스템 실행화면 … 322
<그림 3.4-182> 표준참조/지원 시스템간 연계 … 323
<그림 3.4-183> 표준지원시스템의 시험결과 조회 … 324
<그림 3.4-184> 국토해양부의 표준노드링크관리시스템 … 326
<그림 3.4-185> 상황판 메인화면 … 327
<그림 3.4-186> 상황판 레벨별 표출화면 … 327
<그림 3.4-187> 표준노변장치 모니터링 시스템 … 328
<그림 3.4-188> 표준 API의 개념 … 329
<그림 3.4-189> 표준 API 활용 … 330
<그림 3.4-190> 표준 API 함수 추출 … 330
<그림 3.4-191> API의 기능정의 … 331
<그림 3.4-192> 인코딩부 구현방법 … 331
<그림 3.4-193> 디코딩부 구현방법 … 332

<그림 3.4-194> 인코딩부 기능설계 ····· 332
<그림 3.4-195> 디코딩부 기능설계 ····· 333
<그림 3.4-196> 표준노변시스템의 노변장치 구성도 ····· 340
<그림 3.4-197> RF-DSRC 중계기 및 중계기제어시스템 ····· 341
<그림 3.4-198> RF-DSRC 중계기제어시스템 GUI ····· 342
<그림 3.4-199> RF-DSRC 통신 정확도 테스트 ····· 342
<그림 3.4-200> ITS통합단말기 테스트를 위한 시험도로 구성 ····· 344
<그림 3.4-201> ITS통합단말기 테스트 수행 ····· 345
<그림 3.4-202> DSRC 노변기지국의 교통정보 제공 로그 ····· 346
<그림 3.4-203> 연계서버의 CDMA 교통정보 제공 로그 ····· 346
<그림 3.4-204> 적합성 시험문서 개발 절차 ····· 350
<그림 3.4-205> 적합성 시험항목 추출 과정 ····· 351
<그림 3.4-206> 적합성 시험항목 추출 과정 ····· 351

<그림 6.4-1> Infrastructure - Vehicle 통신의 기본 개념 ····· 401
<그림 6.4-2> CALM의 기능에 관한 간략한 개념도 ····· 402
<그림 6.4-3> CALM 상세 구조 ····· 404
<그림 6.5-1> CVIS 통합설계의 구성 ····· 415
<그림 6.5-2> CVIS 응용 개념도 ····· 416
<그림 6.5-3> CVIS의 3대 서브 시스템 - 차량, 노변 시설물, 중앙 센터 ····· 419
<그림 6.5-4> CVIS 응용 서비스 ····· 421
<그림 6.6-1> Mobile IPv4에서의 일반적인 패킷 전송 ····· 424
<그림 6.6-2> Mobile IPv6의 동작 ····· 431
<그림 6.6-3> Mobile IPv6의 메시지 흐름 ····· 433
<그림 6.6-4> Smooth Handoff의 시그널링 패킷 흐름 ····· 434
<그림 6.6-5> 네트워크 단위의 이동 ····· 435
<그림 6.6-6> NEMO Basic Support 프로토콜에 의한 패킷 전달 경로 ····· 436
<그림 6.7-1> SUNA 시스템 장착 내비게이션 ····· 439
<그림 6.8-1> 교통량에 따른 신호교차로 신호현시 ····· 439
<그림 6.8-2> SCATS 시스템 구성도 ····· 440
<그림 6.8-3> SCATS 시스템의 실제 설치도 ····· 440
<그림 6.8-4> IRIS 시스템 접수 화면 및 통계자료 ····· 441
<그림 6.9-1> I-pass의 통행료 지불차로 안내정보 ····· 442

<그림 6.9-2> I-pass의 통행료 지불 시스템 Ⅰ ····· 443
<그림 6.9-3> I-pass의 통행료 지불 시스템 Ⅱ ····· 443
<그림 6.9-4> 교통정보제공판의 정보제공 모습 ····· 444
<그림 6.9-5> 고속도로 휴게소 공간 구조 ····· 444
<그림 6.10-1> Touch'n Go Card ····· 445
<그림 6.10-2> 말레이시아 고속도로 톨게이트 시스템 ····· 446

제1장 서론

제1절 연구의 개요

각종 실시간교통정보를 제공하는 ITS(Intelligent Transportation Systems) 서비스는 지난 10년간 꾸준히 성장하여 공간적으로 또한 내용적으로 성숙단계에 접어들었다. 더불어 ITS 산업 또한 성장을 거듭하여 다양하고 편리한 교통관련 서비스들을 생산·제공함으로써 국민들의 이동 편의성이 날로 향상되어가고 있다.

다양해진 서비스를 제공받으려는 소비자들은 해당서비스를 제공하는 각종 기기들을 차량내부에서 설치하여 서비스를 제공받아야 하는데, 받고자하는 서비스가 많아질수록 차량 내에 설치하는 기기들이 늘어나게 된다.

버스를 예로 들면, 하이패스(Hi-Pass)서비스를 제공받기 위해 해당 기기를 차량내부 전방유리창에 장착해야 하며, BIS/BMS(Bus Information System / Bus Management System) 서비스를 위해 또 다른 기기를 장착하여야 한다. 도시 간을 운행하는 광역버스인 경우 도시별로 선택된 통신방식에 따라 단일서비스(BIS/BMS서비스)임에도 불구하고 별도의 기기를 더 부착해야 하는 경우도 발생하고 있다. 승용차의 경우도 예외는 아니다. 경로안내기기(네비게이션), 자동요금징수기기(하이패스), 실시간교통정보 수신기기, 주차장자동통과관련기기, 위치추적기기(GPS) 등 여러 기기들이 차량전면 유리창에 부착되고 있는 실정이다.



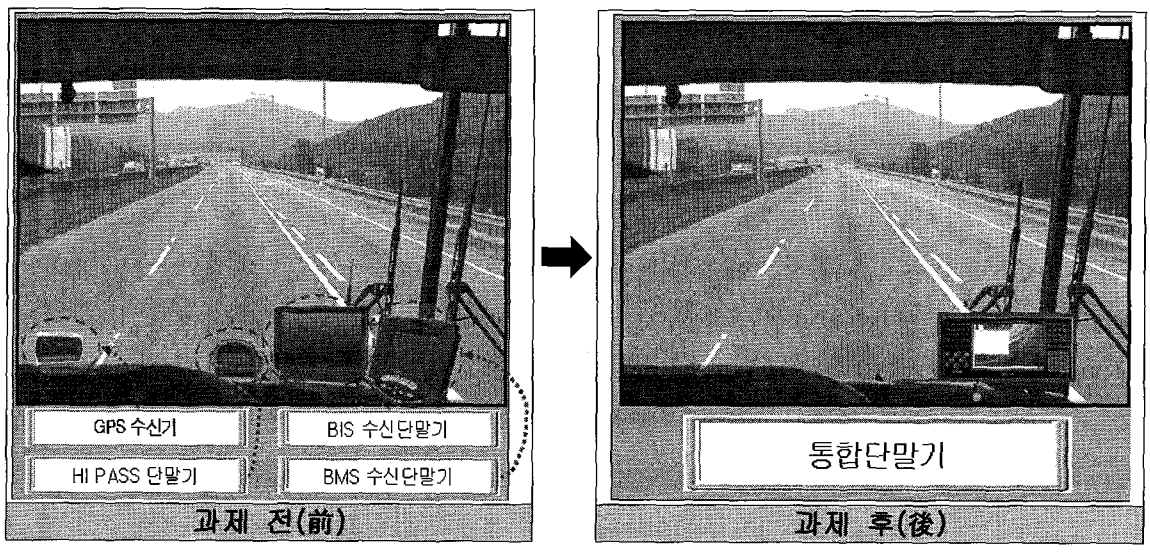
<그림 1.1-1> 현재 광역버스에 장착된 단말기 종류

실시간교통정보에 대한 욕구 증가와 더불어, 자동화의 편의성, IT기술발전 등을 고려해 본다면 위의 현상은 심각한 문제로 대두될 것으로 예상되므로 국가적인 차원에서 근본적인 해결책마련이 필요하다.

해당 문제를 해결할 수 있는 방법론은 크게 두 가지 형태로 요약될 수 있다. 하나는 모든 ITS 서비스를 하나의 통신을 이용하여 제공할 수 있도록 하는 신기술의 통신과 기기를 개발하여 서비스를 제공하도록 하는 것이며, 다른 하나는 현존하는 모든 통신을 하나의 기기가 받아들일 수 있도록 하여 기기 하나가 다양한 서비스를 제공할 수 있도록 하는 것이다.

통신의 급속한 발전을 감안한다면, 신기술 통신과 기기를 개발하는 것은 다소 모험적일 수 있다. 왜냐하면 시간이 지날수록 더 우수한 통신기법이 개발될 가능성이 높기 때문이다. 만일 후자의 경우가 현재의 통신뿐만 아니라 미래의 통신을 받아 들일 수 있는 기반이 마련 된다면 훨씬 더 좋은 대안이 될 것이다.

후자의 경우를 실현하기 위해서는 무엇보다도 먼저 버스 혹은 승용차에 단 하나의 기기 장착만으로도 다양한 통신과 다양한 교통정보서비스를 연계할 수 있는 기반이 마련되어야 한다. 보다 더 구체적으로는 현재의 통신을 모두 수용할 수 있으며 또한 미래의 통신을 수용할 수 있도록 하는 차량부착기기(단말기) 내부에 존재하는 플랫폼 개발과 이의 운영에 필요한 여러 제반 사항(정보교환지원, 메시지 셋, 구동지원체계 등)의 개발이 필요로 한다. 이러한 사항들이 개발된다면 <그림1.1-2>와 같이 차량 내에 단 하나의 기기만으로도 여러 가지 서비스를 제공받을 수 있을 것이다.



<그림 1.1-2> 과제 전과 후의 비교

1. 연구의 필요성

가. 기술적 측면

컴퓨터 및 통신 등 기반 기술의 비약적 발전 및 인터넷의 확산에 따라 ITS 서비스도 새로운 발전 계기를 맞게 되었다. 현재 지역별로 구현된 ITS 시스템을 국가 차원의 ITS 관리시스템으로 통합이 진행됨에 따라 지역별로 관리하고 있는 실시간교통정보나 교통시설정보들이 전국 어디서나 접근이 가능해 지고 있다.

ITS는 기존의 교통체계에 전자, 정보, 통신, 제어 등 지능형 기술을 접목시킨 차세대 교통체계로서 통행자의 안정 증대, 쾌적성 향상, 도시 도로망의 혼잡 완화 및 국가 예산의 17%에 달하는 교통 혼잡 비용의 감소시키는데 크게 이바지 하고 있다.

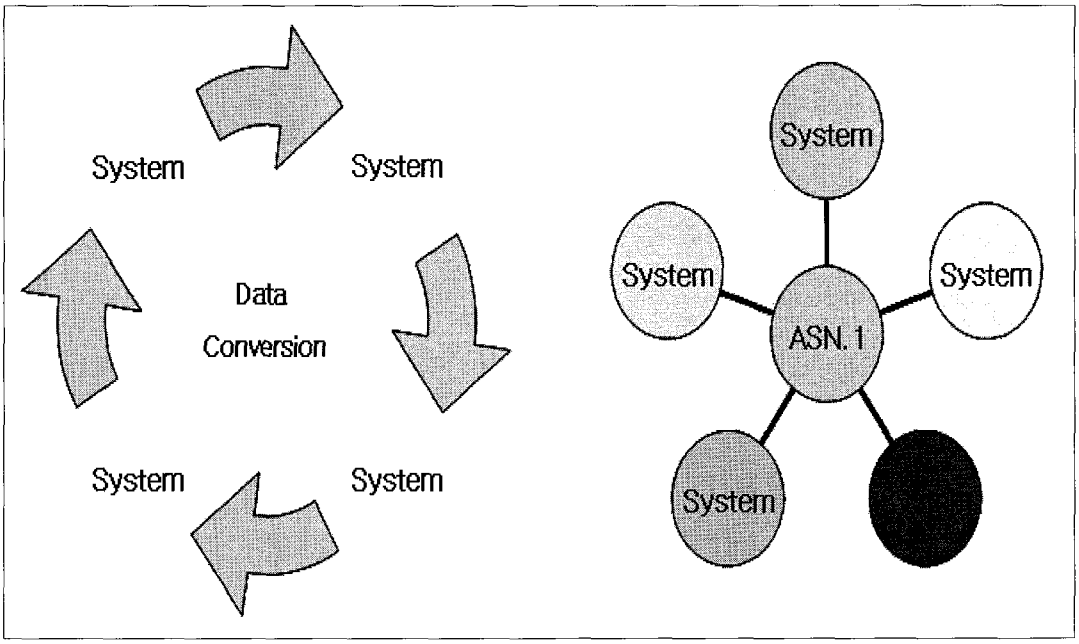
ITS도입 효과를 더욱 확대 위해서는 각 교통정보제공센터와 차량내부에 설치되는 단말기기 간의 실시간 정보가 원활하게 송수신되어야 한다. 현재 국내에 구축되어있는 교통정보센터와 단말기기는 서로 다른 운영체제 및 프로그램 환경으로 구축되어 있어 상호간 정보교환이 용이하지 않다.

본 연구개발은 ITS 시스템 간 상호운용 및 호환을 위해 공통적으로 필요한 요소 기술을 조기 개발함으로써 ITS 응용 및 신기술 개발을 위한 기반기술을 제공하며, 국내 ITS 시스템 및 장비의 세계시장 선점 및 국가 경쟁력 강화에 기여할 수 있다. 더불어, 이종 통신 간 연결기술 제시로 국가산업 경쟁력을 제고 및 ITS 기술개발에 따른 시험, 검증 기술과 기반 인프라 제공으로 기술의 신뢰성 확보 및 기술력 향상이 필요하다.

나. 경제 산업적 측면

현재 국내 ITS 산업 환경은 교통정보의 수집, 가공, 이용 절차에 있어서 각각의 독립적인 통신방식이 존재하고 이는 상호 정보교환의 효율성을 저하시키며 ITS 산업발전의 장애요소 부각되고 있다. 상호 시스템 간 비표준의 정보교환으로 인하여 추가적인 상호 인터페이스의 개발이 필요하며 이에 범국가적으로 막대한 비용이 낭비되고 있으며 교통데이터의 표준화 및 이에 대한 정보교환방법의 정의가 시급하다고 판단된다.

이러한 문제를 해결하기 위해서 국제 표준화된 정보 교환 방식인 ASN.1(Abstract Syntax Notation One)이 대두되었으며 ASN.1의 적용은 이러한 개발적인 통신에 의해 발생되는 각종 문제를 해결할 수 있는 최적의 방법을 제공한다.



<그림 1.1-3> 이종 시스템간의 데이터 교환 방식

국내에서도 이러한 정보표준화에 대한 문제를 인식하였으며 현재 국토해양부에서는 ASN.1 방식을 적용한 교통정보 표준화를 제정하고 있다. 현재 일부 지자체에 구축된 ITS 교통센터에서 정보교환 시 이를 적용하고 있으나, 국내 ASN.1관련 제품의 기능 부족으로 인하여 해외 제품들만이 사용되고 있다. 해외제품은 국내 ITS 실정에 적합하지 않는 일반적인 기능만을 제공함으로서, 추가되는 ASN.1 기술기준 적용 및 각종 운영환경에 적합하지 않으므로 국내환경을 지원하는 ASN.1 관련 기술의 개발이 시급하다. 국내 ASN.1 관련 기술이 개발된다면, 다양한 전송방식 및 개발환경의 지원으로 국내 ITS 전 분야의 ASN.1 표준 확대가 가능해지리라 예상된다.

본 과제를 통해 개발되는 표준 정보교환 지원체계가 ITS 환경에서의 다양한 환경을 지원하며 관련된 최신 국제 표준을 지원하는 형태로 개발된다면, 해외제품을 대신하여 국내 ITS 환경에 적용이 가능하리라 판단되며 해외시장 진출 시 기존 업체의 제품에 비해 가격, 기능에 있어서 충분한 경쟁력을 가진다고 판단된다.

또한, 자체 기술력 확보 및 국내 적용 성공에 따른 기술의 수출 방안을 모색하고 산업 파급효과에 따른 ASN.1 기간산업 활성화로 인한 표준화 관련 경쟁력 확보 및 표준화 확보에 따른 ITS 정보의 활성화로 인한 각종 첨단 교통 산업의 경쟁력을 확보할 필요가 있다.

다. 사회문화적 측면

지방자치화시대에 따른 각 지자체간의 혹은 ITS 서비스운영 기관 간의 시스템 상충을 예방하고 통합관리가 가능하게 하고, 정보연계를 위해 필요한 표준기술들을 선제시함으로서 기술개발의 중복투자를 방지하고 시스템 구축기간을 획기적으로 단축하여 구축비용의 절감효과가 기대된다. 국내 ITS 산업과 관련된 표준기술을 지원함으로써 국내 ITS 시장에서 수입대체효과를 창출하고 국내 ITS 관련 산업을 발전시키는 중요한 핵심요소가 될 것으로 보인다.

제2절 연구의 목적

ITS 기반기술 분야인 통신기술이 DSRC, GPS, CDMA, 무선랜(Wireless LAN) 등으로 다양화됨에 따라 ITS 서비스의 종류 및 기능도 점차 확대될 것으로 예상되고 있다. 이에 다양한 ITS 서비스를 제공받기 위해서는 통신기술별, ITS 서비스별 다수의 정보제공단말장치가 요구됨에 따라 사회적, 경제적으로 비효율이 발생될 것으로 예상된다.

본 연구의 최종적인 목적은 현재 다양한 ITS 서비스 제공에 사용되고 있는 여러 통신기술이 하나의 통합단말기에서 운영될 수 있도록 지원할 수 있는 표준플랫폼 제작에 있으며, 개발되는 표준플랫폼이 운영되기 위해서는 표준플랫폼과 센터 혹은 노변장치와 통신이 필요하며 또한, 통신에서 주고받는 메시지의 내용과 정보교환 형식 등의 개발이 필요하고, 이들의 체계적 운영 및 관리를 위해서 종합적인 검증시스템 구축이 필요하다. 이를 위해 본 연구는 사업의 효율적 추진을 위해 연구의 내용을 크게 4개의 세부연구로 구분하였으며 각각의 세부연구별 주요연구목표는 ITS 통합서비스 표준요소기술개발, 표준정보교환 지원체계 개발, 다매체무선통신 표준플랫폼개발, ITS통합서비스 표준시스템 구축이다.

1세부연구(통합서비스 표준요소기술개발)의 목적은 본 연구에서 최종적으로 개발하고자 하는 표준플랫폼이 센터간의 통신 혹은 노변장치와 통신을 주고받을 때 교환되는 메시지 셋(Message set)을 개발하는 것에 목적을 두고 있다.

2세부연구(표준정보교환 지원체계)의 목적은 국내 ITS 환경에서 표준화를 촉진하고 시스템 및 운영체계에 관계없이 다양한 표준 정보의 교환이 용이하도록 ASN.1 관련 국제 및 국내 표준과 국내 ITS 환경을 분석하고 이를 기반으로 국내 ITS 환경에 적합한 표준 정보교환 지원 체계를 개발하는 것을 목적으로 한다.

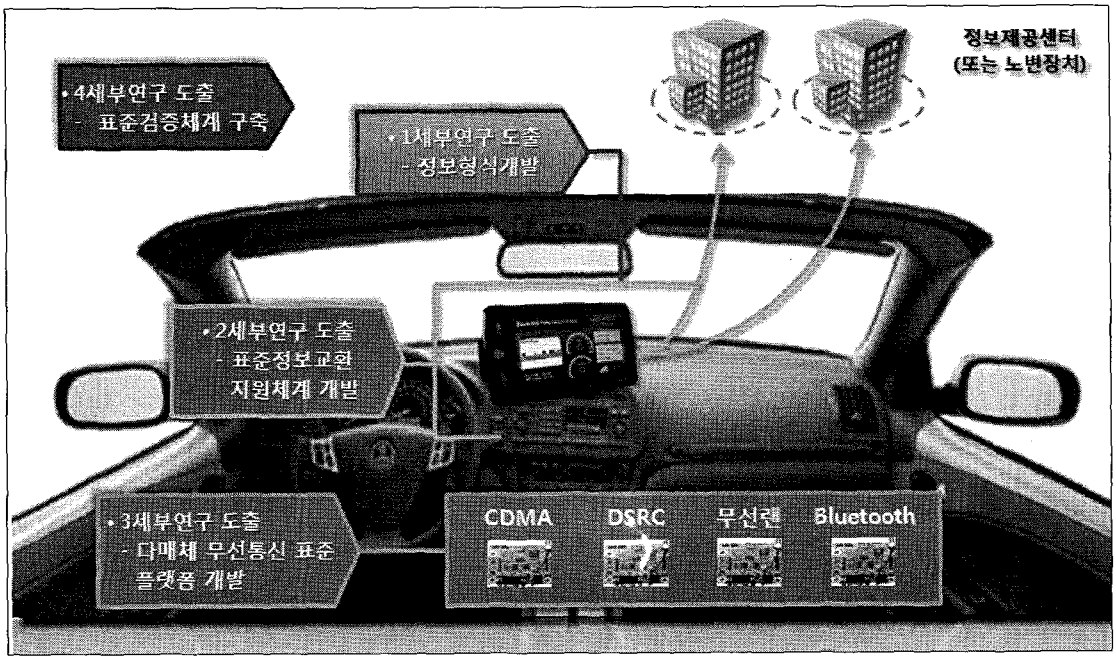
3세부연구(다매체 무선통신 표준플랫폼 개발)의 목적은 다매체 무선통신 기술을 수용하는 ITS 표준플랫폼 개발 및 제공하고 ITS서비스 지원을 위한 다매체 무선통신 사용의 공통 구조설계, 네트워크 프로토콜 및 무선접속 규격 정의, 그리고 방송형, 점-대-점, 차량 간 및 차량-대-지점 통신을 위한 파라미터와 프로토콜을 제공하는 표준플랫폼 구조를 개발하는 데에 목적을 둔다. 또한, ITS무선통신기술의 발전적인 진화방안, 즉 서로 다른 미디어 간의 단순한 수직적인 결합(Vertical Integration)개념이 아닌 각 미디어간의 표준 인터페이스와 관리기능을 통한 수평적인 결합(Horizontal

Integration) 개념의 통합미디어 플랫폼에 대해 연구하고 개발하는 것을 최종 목표로 한다.

4세부연구(ITS 통합서비스 표준시스템 구축)의 목적은 개발된 표준요소기술과 다매체 무선통신플랫폼에 의한 통합서비스의 유효성 과 효율성을 검증하고 민간 ITS 시스템, 장비, 설비, 기술의 개발 및 상용화를 지원하기 위한 표준시스템 및 지원시스템을 개발하여 사회적, 경제적 비용 절감을 목적으로 한다.

연구의 목표를 통합되는 통신의 관점에서 연차별로 정리하면 1차년도에는 GPS수신장치와 DSRC 및 CDMA방식을 통합하는 플랫폼 개발이 그 목표이며, 2차년도에는 1차년도에 개발된 플랫폼에 무선랜(Wireless LAN) 통신방식을 결합하고 3차년도에는 최단거리 통신방식인 Bluetooth통신이나 혹은 대안적인 통신을 결합하여 GPS수신장치가 장착된 4개의 통신방식을 처리할 수 있는 표준플랫폼을 만드는 것이다. 더불어, 향후 개발될 신통신방식과도 접목이 가능할 수 있는 플랫폼구현이 본 연구의 궁극적인 목표이다.

세부 연구 간의 관계도는 3세부 연구에서 통합단말기내에 장착되는 표준플랫폼을 개발하고 이 플랫폼이 외부의 센터나 노변장치와 통신할 수 있도록 지원하는 것이 2세부 연구(정보교환)에 해당된다. 또한 통신할 때 주고받는 내용의 개발이 1세부연구(표준)에 해당되며 플랫폼을 제외한 전체적인 운영과 검증환경개발이 4세부연구(검증)에 해당된다.



<그림 1.2-1> 세부연구간의 관계도

제3절 연구의 내용 및 범위

본 연구과제인 "ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준 플랫폼 개발"은 '세부과제-1: 통합서비스 표준요소기술 개발(message set 정립 및 개발)', '세부과제-2 : 표준정보교환 지원체계 개발(정보교환)', '세부과제-3 : 다매체 무선통신 표준 플랫폼 개발(플랫폼)', '세부과제-4 : ITS 통합서비스 표준시스템 구축(검증)'의 총 4개 세부과제로 구성되어 있다.

4개 세부과제 중 1세부과제인 '통합서비스 표준요소기술 개발'의 3차년도의 주요 연구내용은 전체 연구개발에 관한 진행방향 설정, 표준정보형식개발(대중교통활성화분야, 첨담차량분야), 연구성과의 홍보 및 관리 등으로 분류할 수 있다.

2세부과제인 '표준정보교환 지원체계 개발'의 주요 연구내용은 XER서버 지원 기능 설계 및 개발, XER 임베디드 지원기능 설계 및 개발, ASN.1 표준 적용 검증에 필요한 검증 지원도구 설계 및 개발로 총 3단계로 구분할 수 있다.

XER 서버지원 기능과 XER 임베디드 지원기능은 1차년도 2차년도에 걸친 운영환경 지원 분석의 결과를 토대로 공통핵심 엔진과 운영환경 지원기능을 개발하게 된다.

표준 정보교환 검증지원 도구 개발은 실제 표준 통신방식을 통하여 사용되어지는 시스템의 실 검증을 할 수 있는 검증 툴로써 실제 사용되어지는 시스템의 메시지 및 프로톨에서 송수신 되어지는 데이터를 볼 수 있도록 개발되었다.

3세부과제인 '다매체 무선통신 표준플랫폼 개발'의 주요 연구내용은 국가 ITS 기본계획 및 국제 표준화 동향자료를 검토하여 다양한 무선통신기술의 위상을 파악하고, 무선통신 통합 관련 국내외 표준 분석하여 표준 플랫폼의 요구사항 및 규격을 정의한다. 이를 바탕으로 기본적인 플랫폼 설계 및 개발 및 관련 국내외 표준 분석하고, 개발 요구사양 및 기술성 검토를 수행하여 통합 플랫폼의 기술 분석 및 규격을 정의하며, 이를 통해 기본적인 플랫폼 설계 및 구조 분석/설계 수행한다.

3차년도에는 4개 이상의 통신 매체를 연계하는 통합 기능 구현하며, 광역통신망으로 CDMA 통신을, 국지적 통신망으로 DSRC를, 광대역 양방향 통신으로 무선랜(WLAN, 802.11a)을 선택하였다. 이 세가지 이질적인 통신망을 하나의 통신망처럼 표현하기위한 표준 플랫폼을 개발한다.

4개 이상의 통신 매체를 연계하는 통합 기능을 구현하는 것을 목표로 하며, 이를 위해 CDMA, DSRC, W-LAN, Bluetooth, GPS 통신이 가능하도록 시스템을 설계/구현

한다.

여러 가지 통신 매체를 이용한 다중 서비스의 구현을 위해 기존 ITS 어플리케이션의 선택하여 서비스하는 테스트를 수행한다.

관련 국내외 표준 분석하고, 개발 요구사양 및 기술성 검토를 수행하여 통합 플랫폼의 기술 분석 및 규격을 정의하며, 이를 바탕으로 기본적인 플랫폼 설계 및 구조 분석/설계 수행한다.

4세부과제인 'ITS 통합서비스 표준시스템 구축'의 주요 연구내용은 ITS표준시스템 및 검증시스템 기반조성, ITS 표준/검증시스템 확장 구축 및 지원 시스템 기반조성, ITS 통합서비스를 위한 표준 및 지원시스템 구축, 검증기술평가 및 경제성 분석으로 분류될 수 있다.

본 연구의 시간적 범위는 2009년 기준으로 하고 공간적 범위로는 기본적으로 차량에 제공되는 ITS 서비스에 따라 결정되지만 본 연구에서는 1차적으로 광역권, 궁극적으로는 전국을 대상으로 한다.

제2장 국내·외 기술개발 현황

제1절 국내 기술개발 현황

1. ASN.1 관련 현황

가. 높은 해외 기술 의존도

국내의 경우 ASN.1 관련 분야는 이제 시작단계이며 ITS 플랫폼 및 ASN.1 전문기업 역시 거의 전무한 실정이다.

해외 OSS Nokalva, Objective Systems 등 다수의 전문 업체에서 ASN.1 관련 제품을 출시하여 전 세계적인 영업을 진행하고 있으며, OSS 사의 경우 국내 약 70여 개 회사가 구매하여 ITS 관련 분야에 적용을 사용하고 있다.

이러한 해외제품은 매우 고가이며 국내실정에 맞는 기능구현을 위한 지원부분이 미흡하여 국내 ITS관련 업체들은 ASN.1에 관련하여 개발이 필요한 타 분야에서는 GNU의 ASN.1 컴파일러를 비롯하여 인터넷에서 구할 수 있는 대가를 지불하지 않는 다수의 Freeware용 ASN.1 컴파일러를 사용하고 있다.

나. 국내 기술 ITS 표준화 분야 적용

ITS 관련 시스템은 일반적으로 많은 수의 센터와 센터간 통신, 또는 센터와 단말기 간의 통신으로 정보를 주고 받게 되어 있으며 이는 현장의 정보를 수집해 연계하거나 가공해 다른 센터나 현장으로 보내는 ITS 관련 시스템의 특성이다. 이로 인하여 ITS 분야에서 정확한 정보교환은 필수적으로 요구되는 항목이다. 일반적으로 ITS 분야에서는 국제 표준 규격인 ASN.1을 사용하여 정보교환의 표준화를 도모하고 있으며 국내에서도 ITS 분야에 ASN.1의 사용을 의무적으로 규정하고 있다.

근래 들어 ITS 분야의 수요가 급격히 증가하고 있고 정보의 교환도 단순한 전달 수준에서 벗어나 정확한 정보의 가공, 수집, 지능적인 쌍방향 통신 등으로 발전함에 따라 ASN.1의 수요 역시 급격히 증가하고 있는 추세이다.

더불어 점차 복잡해지는 정보의 명확한 교환을 위해서는 국제 표준을 완벽히 지원하는 ASN.1 정보 교환 도구의 개발이 필수적이라 할 수 있다.

다. 시사점

국내 표준의 경우 서비스분야의 활성화 정도에 비례하여 표준이 제정되고 있는 것이 현실이다. 때문에 국제적으로 기술개발을 주도적으로 선도하지 못한다는 문제점이 발생하고 있다. 향후에는 표준제정에 있어서 국제 표준 동향과 국내 기술개발 현황의 비교를 통해 표준을 제정 및 개발하는 것이 필요할 것으로 보인다.

ASN.1 분야의 경우에는 다수의 Freeware ASN.1 도구들이 존재하지만 ITS 표준화 관련 분야 적용 관점에서 본다면, ASN.1 개발 관련 도구들은 ASN.1 국제표준의 전 부분을 지원하지 않고 일반적인 기능만을 지원할 뿐만 아니라 검증이 되어있지 않은 도구이므로, 국내 ITS관련 표준 적용에는 활용 가능하지 않다.

ITS 기술기준에서 사용되는 여러 가지 최신의 상위 기능들은 해외 상용 제품에서만 지원되고 있는 실정이다. 따라서, 현재 국내에서 ITS시스템 개발 분야에서는 해외 상용 제품이 주로 사용되고 있다.

해외업체에 의한 국내 ASN.1시장 지배는 ITS 시스템 개발 시 실시간 기술지원, 기능사항 추가의 어려움, 이용 편의성, 높은 가격의 툴 구입 및 유지보수 비용 등과 같은 점을 야기하고 있으며, 이러한 점 때문에 이를 대체할 국내 제품에 대한 시급한 개발이 필요하다고 판단된다.

지방자치단체, 경찰청 등 다양한 도로운영 주체들이 ITS 통신시스템 구축을 확대 추진하고 있으며, 각 시스템 간 상호 호환성 및 운영성 확보를 위한 시장 요구가 점차 부각되고 있는 상황으로 관련 업계 및 기관마다 독자적인 기술검토 및 개발을 추진하고 있다.

2. 통신 방식

가. DSRC 통신

(1) 수동방식

수동방식의 DSRC 통신은 차량 단말기와 C&R 노변 기지국간 무선 데이터 통신으로 함에 있어 통신 셀크기는 10m 이내이고, 주파수 대역은 5.8GHz 대역을 사용하며 최대 데이터 전송속도는 하향링크가 500kbps이고, 상향링크는 250kbps인 무선통신방식을 말한다. 이 통신방식은 여러개의 차량 단말기와 다중접속이 지원되지만, 상향링크 구성시 기지국의 CW(Continuous Wave)를 제공받아야 하므로 반이중 통신이 이루어지며 CW 전력으로 인하여 주파수 재사용을 위한 C&R 노변 기지국간 거리가 260m 이상이 되어야 한다. 이 방식은 셀 크기가 10m 이내로 제약이 되는 단점이 있다.

(2) 능동방식

능동방식의 DSRC 통신은 차량 단말기와 C&R 노변 기지국간 무선 데이터 통신을 함에 있어 통신 셀크기는 100m 이내이고 주파수 대역은 5.8GHz 대역을 사용하며 최대 데이터 전송속도는 양방향 링크가 1Mbps인 무선통신방식을 말한다.

이 통신방식은 여러 개의 차량 단말기와 다중접속이 지원되며 주파수 재사용을 위한 C&R 노변 기지국간 거리가 60m 이상으로 수동방식에 비해 셀 크기가 크고 주파수 재사용 특성이 우수한 장점이 있다.

<표 2.1-1> DSRC 특징

구분	수동 DSRC	능동 DSRC	Beacon
주파수대역	5.8GHz	5.8GHz	200MHz
셀크기	10m	100m	500m
대역폭	5MHz	10MHz	-
변조방식	하향 : ASK 상향 : DPSK	ASK	FSK
전송속도	하향 : 500kpbs 상향 : 250kpbs	1Mbps	9.6kbps
다중접속	Point to Multipoint	Point to Multipoint	Point to Point
프로토콜	HDLC	Slotted ALOHA	HDLC

<표 2.1-2> 통신방식 비교

구분	IR 방식	RF 방식
기술적특징	- 주파수 사용허가 필요 없음	- 통신영역 넓음
	- 근접주파수 간섭 및 전자파 장애 없음	- 소출력 전파통신 가능
	- 직사광선 및 광원에 의한 방해 있음	- 타 부가통신 서비스와 연동 용이
	- 한정된 거리에서만 사용가능	- 표준규격 완료 및 공개 프로토콜 사용
	- 전송속도 1~ 2Mbps	- 하이패스, BIS(버스정보 시스템), ATMS(첨단교통관리시스템) 서비스 이용중
	- 소비전력 낮고 부품가격 저렴	- 전송속도: 1Mbps (Active DSRC)

3. 단말기

가. OBU

근거리 통신영역에 진입했을 때 차내 OBU와 노변 안테나와의 통신에 의해서 요금을 징수하는 시스템으로 차량내 OBU 장착 및 전자카드 사용을 전제로 통신영역이 수미터에서 수백미터인 도로변 기지국장치와 차내 OBU간 Point to Point, Point to Multipoint 양방향 고속통신 기술을 사용하며, 통신방식으로는 RF(Radio Frequency) 방식과 IR(Infra red)방식을 적용한다.

서울시 전용 OBU를 자체적으로 개발하는 방안과 현재 구축·운영중인 한국도로공사의 하이패스 시스템의 수용, 연계 방안을 고려할 수 있다.

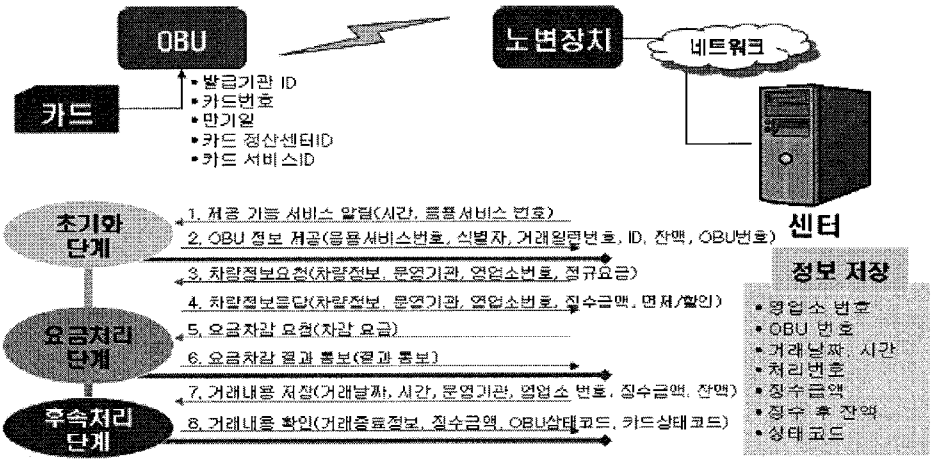
<표 2.1-3> OBU 시스템 현장 장비 구성

구 분	한국도로공사	서울시
안테나	- 두 개의 안테나를 전,후에 설치 - 통신영역 12m, 160km/h 이상의 속도로 주행하는 차량 통신	- 요금징수 정책에 따라 설치방안이 변경될 수 있으나, 최소 80km/h의 속도로 주행하는 차량에 대해서 한 개의 안테나로 통신할 수 있는 방안과 한 개의 안테나로 2개로의 통신영역을 설정하여 처리하는 방안은 가능할 것으로 판단됨
제어기	- IR과 RF방식별 통신기능의 모듈과 통신된 결과를 처리하기 위한 모듈로 구성 - 각 방식별로 안테나 2개까지 수용할 수 있는 구조로 되어 있음	- 서울시는 평균 편도4차로에 설치되어야 하기 때문에 제어기에 각 방식별로 안테나가 최소 4개 이상 수용될 수 있는 구조로 변경되어야 함 - 이에 따른 중앙처리모듈의 S/W개선이 필요함
구조물	- 1차로에 두 개의 겐트리(문형식)를 설치 - 각각에 안테나를 IR,RF를 장착	- 전체 6~8차로를 문형식으로 새로운 구조물을 설치할 수 있으나, 이 경우 도시미관과 어울릴 수 있는 형태로 디자인 되어야 할 것임 - 기존 문형식 표지판 구조물을 이용하는 방안도 있음 - 편도 2차로의 경우는 안테나1개를 이용하여 2차로의 통신이 가능하다면, 노변구조물을 이용하여 미관에 영향을 최소화할 수 있음

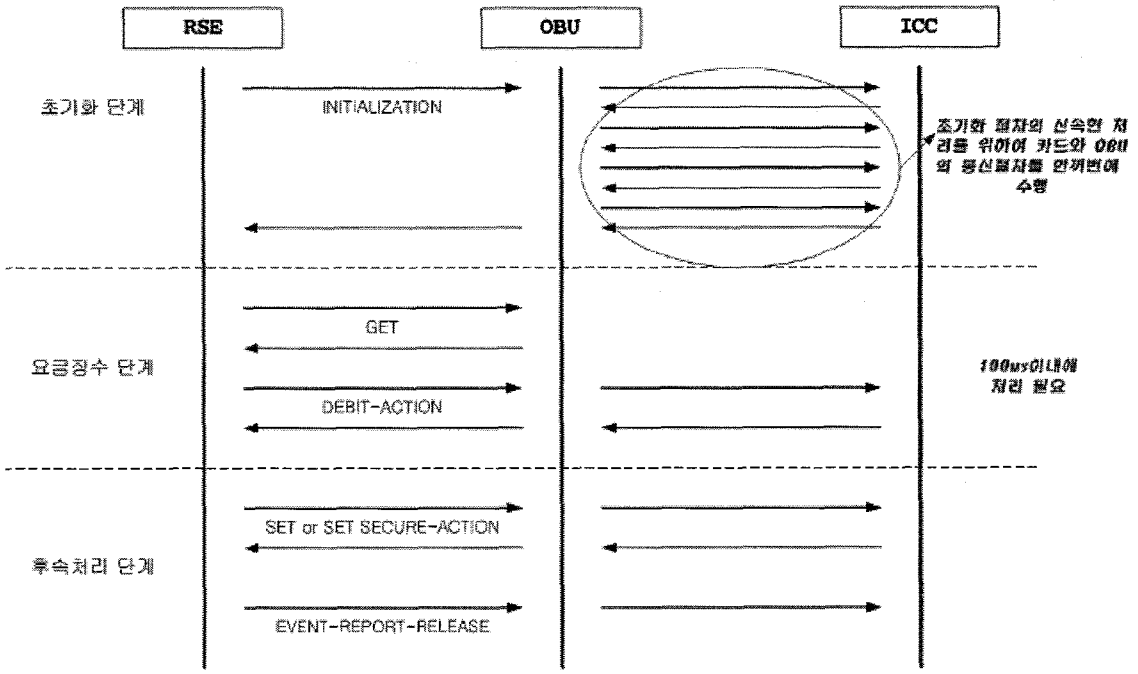
(1) 정보교환 및 처리

OBU-카드, 노변장치, 센터간 정보교환 및 처리 과정이 필요하며 초기화-요금처리-후속처리 단계에 따르고 있다. 카드는 OBU에 삽입되어 발급기관, 카드번호, 만기일, 카드 정산센터 등의 정보를 제공하고 초기화 단계에서는 노변장치로부터 OBU에 제공 가능한 서비스를 알리면, OBU측은응용서비스 번호, 식별자, 거리일련번호, 잔액 등에 대한 정보를 제공한다. 정보 수집이 안 될 경우에는 ANPR 단속시스템으로부터 수집한 정보를 센터에 전송하여 고지서 발급을 통해 후불 처리한다.

요금처리 단계에서는 노변장치에서 차량정보를 요청하면 OBU는 이에 대한 응답을 보내고, 응답을 받은 노변장치에서 요금차감을 요청하고 OBU는 요금차감 결과를 노변장치에 통보한다. 잔액이 부족하여 처리가 불가능할 경우 해당 OBU의 디스플레이 장치를 통해 사용자에게 사실을 알리고, 노변에서는 관련 데이터를 전송하고 고지서를 발급하여 후불 처리 하도록 한다. 후속처리단계에서 노변장치는 OBU에 거래내용을 저장하도록 명령하고, OBU노변장치에 거래내용 확인을 통보한다.



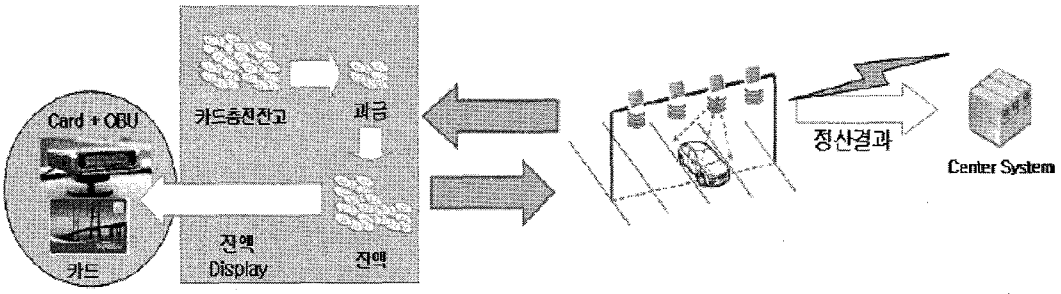
<그림 2.1-1> OBU 시스템에서의 정보교환



<그림 2.1-2> RSE-OBU-ICC 통신절차 구성방안

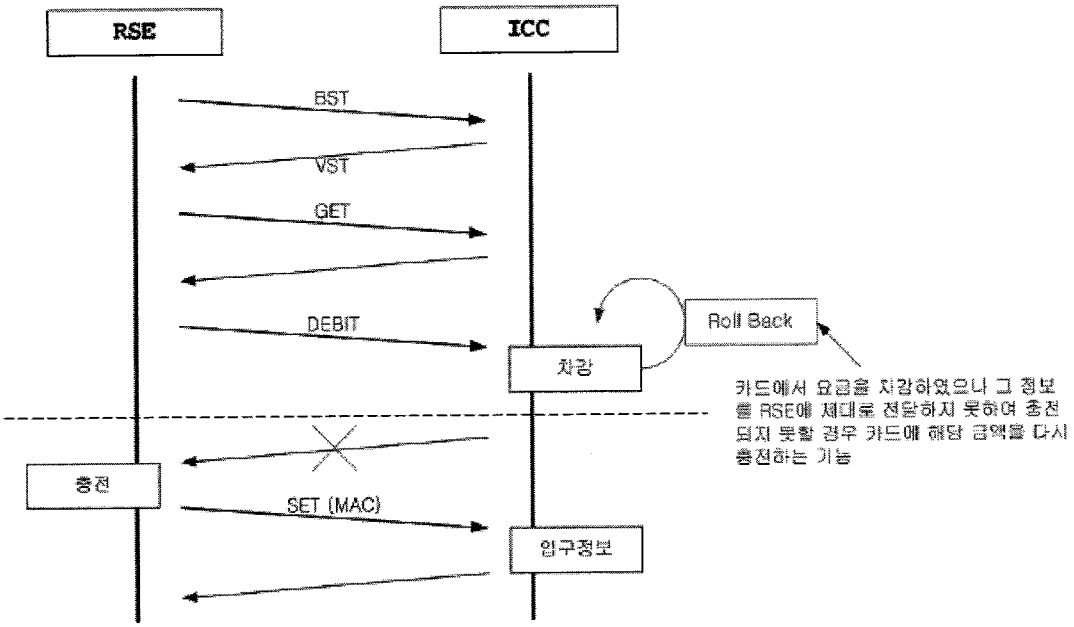
(2) 요금 지불 및 충전

OBU에 삽입된 카드는 요금충전 되어 있는 상태이며, 현장에서는 즉각적으로 카드 충전 잔고에서 요금이 지불되고, 과금후 잔액을 OBU에 표시하여 사용자에게 알리고 정산결과를 센터에 전송한다.



<그림 2.1-3> OBU 시스템에서의 요금 지불

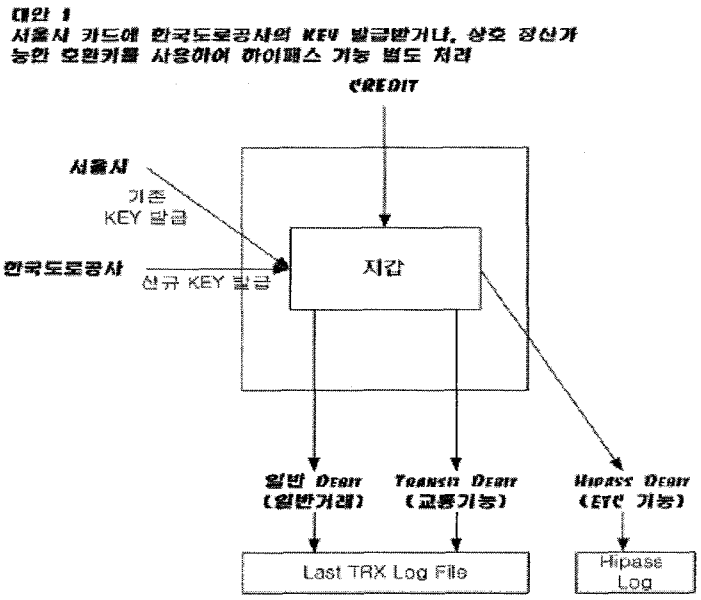
하이패스 플러스 카드의 경우 표준 SAM 지원하며 ISO 7816 및 ISO 14443 수용하고 있으며, 접촉/비접촉(Type A/B) 콤비카드로 120km/h이상으로 3m 통신영역 통과시 처리 가능하도록 설계되어 있다. 자체 롤백기능이 없고, 하이패스 Debit 프로토콜을 사용한다. 서울시 교통카드는 기존의 인텍의 메모리카드와 CPU를 탑재한 T-money 카드로구분되며 메모리카드는 자체 롤백기능이 없고 CPU 탑재한 T-money 카드는 자체롤백기능 있다.. T-money Transit Debit 프로토콜 사용하고 표준 SAM 수용한다.



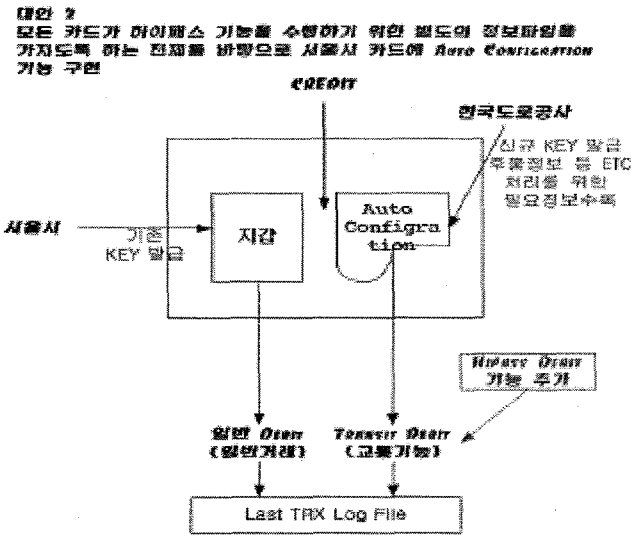
<그림 2.1-4> 선불교통카드의 지불.정산 통신절차

기존 서울시 교통카드인 CPU가 탑재된 T-money 카드를 이용하게 되면 지불·정산 통신 절차 구성시 롤백(Rollback) 기능이 구현 가능한 이점이 있으나 하이패스 Debit프로토콜을 포팅(Porting)해야 한다.

서울시 카드를 사용하기 위해서는 하이패스 기능이 수행 가능하도록 한국도로공사의 KEY를 발급 받거나 상호 정산 가능한 호환키를 사용하여 하이패스 기능을 별도 처리할 수 있도록 하고, 기타 모든 카드가 하이패스 기능을 수행하기 위해서는 별도의 정보파일을 가지도록 하는 전제를 바탕으로 카드에 Auto Configuration 기능을 구현한다.



<그림 2.1-5> 별도의 KEY 삽입



<그림 2.1-6> Auto Configuration 기능 구현

(3) 장단점

(가) 서울시 전용 OBU 자체 개발 시

① 장점

선불, 후불 등의 다양한 지불 방식을 지원할 수 있고, 기존의 교통카드와 호환이 가능하다. 또한 다른 시스템에 비해 통신 신뢰도가 매우 높으며 새로운 통합시스템

구성 측면에서 유리하다

② 단점

설치 비용이 높고, 단말기 가격의 고가로 이용자 입장에서 구입을 위한 부담이 클 수 있으며, 통신 측면에서는 데이터 처리양이 많아 절차가 복잡하다.

(나) 하이패스 OBU 수용 시

① 장점

현재 운영중인 시스템이므로 기존 사용자를 포함하여 이용자 확보가 유리하고 기존 시스템의 활용 및 연계가 용이하다

② 단점

각종 수수료 지출 문제와 한국도로공사에 의해 운영기능이 좌우 될 수 있다.

나. GPS 이동통신 단말기

향후 기술 발전을 고려할 때 GPS 및 ETCS 기능이 탑재된 이동통신단말기 시스템을 생각해 볼 수 있다. 본 시스템은 혼잡통행료 징수지역에 가상의 요금징수영역을 설정하여 GPS로 차량의 징수지역 진입을 확인, 차량데이터를 기초로 요금을 자동정산하여 중앙 센터에 송신하는 구조이며, GPS 음영지역에는 별도의 IR통신을 지원하는 노측장비(Beacon)를 설치한다.

(1) 처리 과정 및 요금 지불

요금징수를 위한 별도의 시설이 필요없이 가상의 요금소를 단위간격으로 설정하여 이동시 거리요금을 부과하는 방식으로, ETCS 기능이 탑재된 이동통신 단말기와 기지국 사이에 이동통신망을 이용하여 차량 데이터를 실시간으로 센터에 전송하고 이것을 기초로 자동정산하여 서울시 정산센터에 송신하는 과정으로 구성된다.

요금 지불은 이동통신망(예:CDMA)을 이용하여 휴대폰 가입 이동통신사의 휴대폰 사용 요금으로 과금하는 방식, 또는 휴대폰에 탑재된 모네타 또는 뱅크온과 같은 기능으로 본인의 은행계좌로부터 과금하는 방식 중에서 선택 가능하도록 한다.

(2) 장단점

① 장점

GPS의 이용으로 거리비례제 등의 다양한 요금정책 지원이 가능하며, 기존 이동통신 망을 이용할 수 있으므로 현장장비가 불필요하다(단, 단속을 위한 위반카메라 등 필요)

② 단점

정확도를 높이기 위해서는 고가의 GPS를 사용해야하며 그 비용은 GPS 및 무선통신 기능을 갖춘 단말기를 필수적으로 구입해야 하는 운전자에게 부가된다. 또한 위치추적에 따른 운전자의 사생활 침해에 대한 문제도 논란의 소지가 있다.

제2절 국외 기술개발 현황

1. 국외 표준적용 기술개발 현황

일본, 미국, 독일, 영국, 호주 등 국외에서는 DSRC, GPS, 비콘, 비동기식 이동통신을 활용해 ETCS, BIS등 다양한 서비스를 제공하고 있다. 국내와 같이 다양한 무선통신 규격을 활용해 다양한 서비스가 제공되고 있으나, 표준 및 상호호환성에 대한 고려는 되어 있지 않았다.

<표 2.2-1> 국외 무선통신기반 ITS 서비스 현황

국가	프로젝트명	도시	위치검지	적용현황	제공정보
일본	Comprehensive Control System	동경	비콘	주요정류장 170개소, 버스탑재기 1800대	- 버스운행관리 - 버스도착시간 및 목적지 도착시간안내 - 승하차 인원 관리
	Bus Operation Improvement System	요코하마	비콘	주요정류장 54개, 버스탑재기 129대	- 버스운행관리 - 버스도착시간 및 목적지 도착시간안내 - 승하차 인원 관리
	Mobile Phone based Transit(BUS) Information Provision System	도요다	GPS	버스탑재기, 휴대폰 정보	- 버스위치 및 도착정보 휴대폰 제공 - 버스번호/정류장 기준 버스도착예정시간 서비스
미국	Smart Bus Project	콜로라도 덴버	GPS	버스탑재기 816대	- 버스내 운행상황모니터링 문자명령 수신 - 20개 저장 메시지 송출
	Travelink	미네소타 St.Paul	GPS	주요정류장, 버스 탑재기 80대	- 노선운행시간표 - 노선번호 및 종점, 버스 요금, 사고 및 지연여부 - 노약자서비스
	AVLS	볼티모어	GPS	버스탑재기 900대	- 버스운행정보 - 이동교통수단 연계정보

독일	DEAF(Dynamic Electroniche Fahrplan Auskunft)	Munich	비콘	주요정류장, 버스탑재기, 중앙관제센터, 컴퓨터 단말기	- 최적교통수단 안내, 요금안내, 연계 교통망안내, 사고정체안내
	Real Time Pre-Trip Passenger Information via Mobile Phone Experience	독일	Phone	WAP 기반 휴대폰	- 버스운행정보 - 이동교통수단 연계정보
영국	Countdown	런던	비콘	주요정류장 400개, 버스탑재기 1000대	- 도착순서, 노선번호 - 목적지, 도착시간
	LLAMD	런던	비콘	18개 노선,50개 정류장	- 예상대기시간, 공공정보
	Stopwatch	South hampton	비콘	6개 운수회사, 56개 노선 최적노선안내	- 앞으로 도착할 5대 안내 - 운행시간표, 연계교통안내
호주	Queensland Realtime Passenger Information System	브리스번	GPS	Busway, XpressBus	- 버스도착정보, 예정시간 - 도착예정시간, 운전자정보
프랑스	ALTAIR	파리	GPS	버스탑재기 4000대	- 버스도착시간, 운행정보 - 공공정보, 사고안내, 긴급메시지 송신
벨기에	PIC(Passenger Information System)	브뤼셀	비콘	주요 정류장 45개소	- 버스도착안내, 문자 메시지 날짜 및 시간

가. 센터시스템 현황

(1) 독일 Hessen주 교통관리센터

(가) 센터 구축 상태

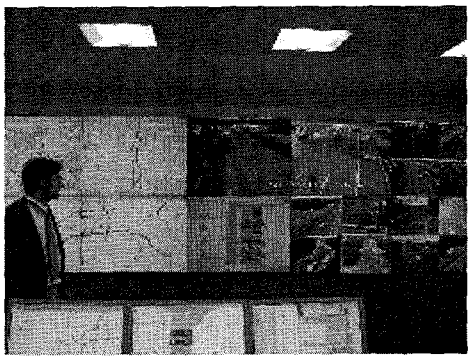
Hessen주의 가장 큰 도시로 프랑크푸르트시가 위치하고 있으며, Hessen주의 교통국은 프랑크푸르트센터와 12개의 사무소, 60개의 도로유지관리센터가 있다.

Hessen주 교통관리센터의 주요 역할 및 임무는 Road Monitoring(도로감시), Line Control(차로제어), Re-routing(통행재배정), Road Works Management(도로작업관리), Incident Management(돌발상황관리), Generation of Traffic Messages(교통정보 메시지생성), Internet Service(인터넷서비스)로 구분된다

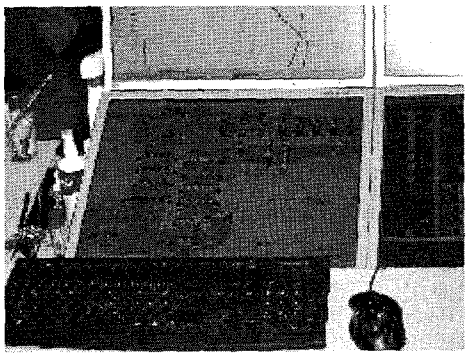
(나) 운영상황

각 센터 시스템은 Road Monitoring, Line Control, Temporary Hard Shoulder Use, Re-routing Dynamic Sign Posting로 구분되어 운영되고 있다.

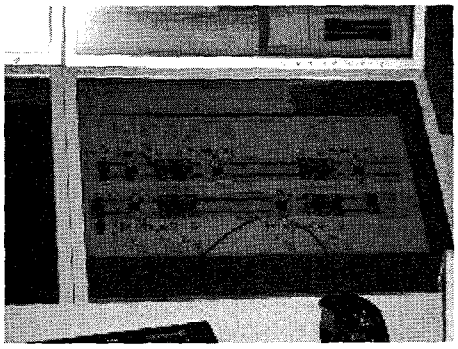
Road Monitoring은 루프검지기, 레이더/적외선 검지기, 시험차량데이터를 통하여 수행하고 있다. Line Control은 차로제어로서 독일을 비롯한 유럽의 경우 VSL(Variable Speed Limit)과 함께 주로 운영되고 있으며. 특히, 가변속도제어(VSL)은 아래 그림과 같이 혼잡상황, 기상조건, 작업, 사고 등으로 인한 차로폐쇄 등에 능동적으로 대처할 수 있는 장점이 있다. Temporary Hard Shoulder Use는 도로상황에 따라 길어깨를 이용하도록 유도하는 것으로서, 차로감시 및 차로제어와 함께 사용한다. Re-routing은 크게 메시지가 정해져 있는 표지판 형태의 가변표지와 자유로운 메시지 표출이 가능한 VMS 등을 이용한 동적정보 제공을 통해 수행하고 있다.



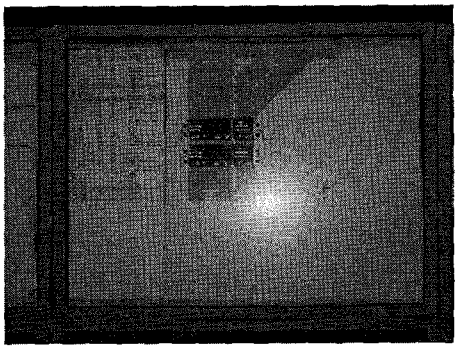
<교통관리센터 상황판>



<차로제어 및 가변속도규제>



<가변속도규제 및 진출입제어>



<가변정보메시지 표출제어>

<그림 2.2-1> 독일 Henssen주 교통관리센터

(2) CVIS 프로젝트

(가) 센터 구축 상태

CVIS에서 제공할 예정인 어플리케이션은 CURB(Cooperative Urban applications), COMO(Cooperative Monitoring), CF&F(Cooperative Fleet & Freight applications)로 구성 된다.

<표 2.2-2> CVIS 제공 어플리케이션

CURB(Cooperative Urban applications)	노차간 통신시스템 기술을 이용하여 주요네트워크 특성을 고려한 관리, 경로안내를 비롯한 교통제어, 차선제어 등의 도시내 교통관리 서비스
COMO(Cooperative Monitoring)	차차간 통신을 이용하여 수집한 차량정보의 이동까지 고려한 최신의 도로교통정보를 수집하여 실시간으로 수집, 통합, 전송을 위한 프로토타입과 스펙개발이 목표
CF&F(Cooperative Fleet & Freight applications)	중차량 및 화물차량의 효율성, 안전성, 보안, 환경적으로 안전한 이동성을 증대하기 위해 지역공공기관에 화물의 형태와 화물차량의 목적지, 현재위치에 관한 정보를 알려주는 상업용 차량을 위한 협조시스템

(나) 운영상황

CVIS 프로젝트의 테스트사이트는 프랑스를 비롯 5개국에서 테스트 사이트 구축을 추진중에 있으며, 현재 스웨덴의 고덴버그에서만 실험이 진행중에 있다.

기타 국가에서는 '08년 6월까지를 목표로 테스트 사이트를 구축 중에 있다.

<표 2.2-3> 국가별 테스트 사이트 구축내용

국가	테스트 사이트 구축 내용
프랑스 리옹	도시 및 자동차전용도로의 화물차량관리, 운전자인식강화
독일 도르트문트	도시간여행자지원, 도시간 환경의 운전자인식강화, 모니터링
이탈리아 토리노, 피렌체, 볼로냐	지역경로 및 네트워크 관리, 모니터링, 다른 도로지역의 운전자 지원과 지역 접근제어 도심부 동적버스전용차로
네덜란드-벨기에 로테르담-앤트워프	모니터링, 네트워크관리, 가감속제어 주차제한지역관리, 여행자 지원
스웨덴 고덴버그	모니터링, 운전자인식강화와 위험물추적

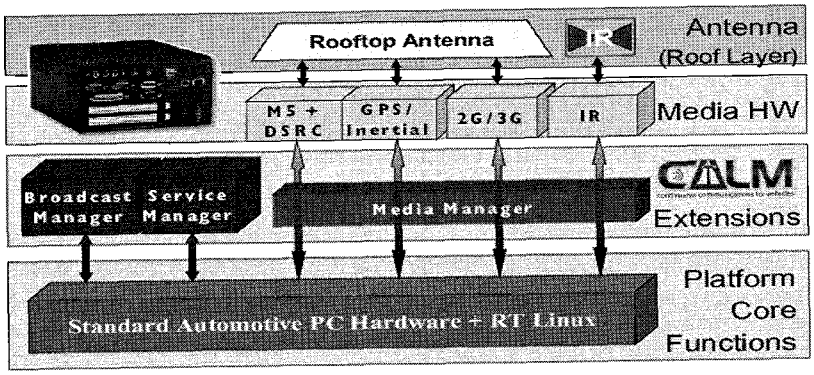
(다) 통신방식

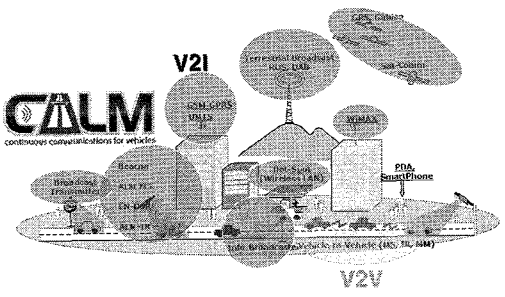
CVIS(Cooperative Vehicle Infrastructure Systems)는 노변과 차량간의 통신시스템 구축을 통하여, 교통의 안전성과 효율성 향상을 목표로 추진되는 프로젝트로, 다양한 CALM의 핵심표준들이 현재 CVIS 프로젝트에서 검증되고 있으며, 유럽의 다른 관련 프로젝트에 적용가능한 통신플랫폼을 제공하고 있다.

CALM의 핵심 표준들
- ISO 21217 : CALM global architecture
- ISO 24102 : CALM Management
- ISO 21210 : CALM networking for Internet Connectivity,
- ISO 29281 : CALM Non-IP networking
- ISO 21218 : CAL< Lowere Layer Service Access Points
- ISO 21214 : CALM IR medium
- ISO 21215 : CALM M5 medium
- ISO 21216 : CALM MM medium
- ISO 24101 : CALM application management

(라) 단말기 구축 상태

CVIS 플랫폼(open platform)은 안테나, 하드웨어, CALM, 플랫폼 코어 기능으로 구성된다.







<그림 2.2-2> CVIS 시스템 구성 (예)

(3) 스위스 Heavy Vehicle Fee System

스위스를 통과하는 화물차량의 증가로 인한 교통혼잡, 사고, 환경오염, 도로파손 등의 문제해결과 화물차량의 수요를 감소시키기 위한 정책으로 도입된 시스템으로, 기본적인 요금징수의 원칙은 거리, 중량, 배기가스배출량에 근거하여 요금을 부과(유럽의 화물차량은 운행기록계가 장착되어 있기 때문에 가능)하고 있다. 약 100여개의 국경지역에서 요금을 징수하고 있으며, 65만대의 등록된 외국차량과 54,000대의 스위스 등록차량이 이 시스템을 이용하고 있으며, 매일 약 12,000대의 화물차량이 각각 진입/진출하고 있으며, 차량에 장착된 단말기는 5.8GHz 기반의 DSRC, GPS 기능을 포함하고 있다. DSRC는 상호운용성 확보를 위해 유럽표준인 CEN TC278 5.8GHz 표준을 따르며, 스위스 국경을 통과할 경우 거리 기록을 위해 스위치를 on/off 하는 기능을 수행하며 오스트리아의 요금징수에도 사용이 가능하다.



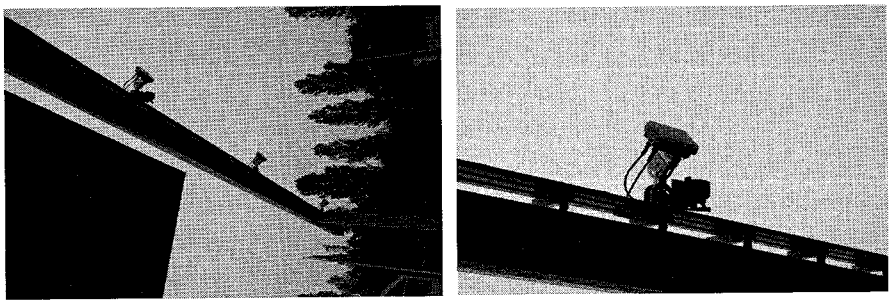
<스위스와 프랑스를 연결하는 국경지방의 border station>



<외국차량을 위한 Self-machine과 ID 카드>



<차량의 운행기록계를 확인하는 검사원과 징수원>



<DSRC 통신용 안테나>

<그림 2.2-3> 스위스 Heavy Vehicle Fee System

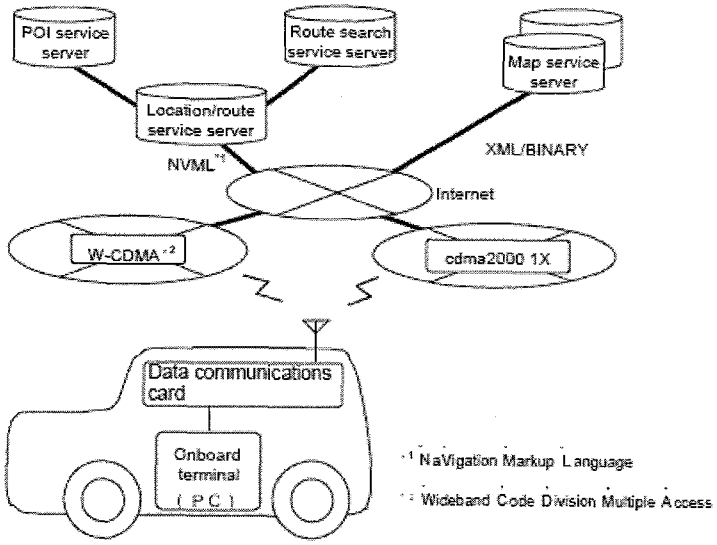
시스템 구축 후 드러난 효과는 화물차량 중 공차의 비율이 약 25% 감소하였으며, 화물차량의 종류가 더욱 다양화되었고, 3.5ton 미만의 화물차는 증가한 반면 대형 화물차는 감소하였다. 현재 스위스에서는, 운송회사를 위한 GSM 기능의 추가, 소프트웨어 업데이트를 위한 card 메모리 증대, 이탈리아 Telepass에서도 사용가능하도록 호환성을 확보한 소형화된 차세대 OBU를 개발하고 있다.

나. 노변시스템 현황

(1) 일본

(가) 통신방식

일본에서는 ITS 기술표준 프로젝트의 일환으로 JSK(Association of Electronic Technology for Automobile Traffic and Driving)에서 운전자에게 지도정보, POI정보, 경로정보를 제공하기 위한 응용인터페이스 설계기준(응용 프로토콜, 정보제공 형태)을 개발해 왔다. 응용인터페이스는 차량 내 장착 단말기를 단일화하여 하나의 단말기에서 다중 서비스로의 접속을 가능하게 하는 것이 목표이다.



<그림 2.2-4> 시스템 구성

(나) 단말기 구축 상태

응용인터페이스개발에 따라 여러 서비스 기술의 실현성과 기술표준화의 영향에 대한 기능입증 테스트가 요구되는 상황으로 통합 단말기의 응용기능은 다음과 같다.

<표 2.2-4> 통합 단말기 응용 기능

기 능	내 용
지도/POI정보 구현 기능	- 지도 정보는 GPS를 통해 제공된 위치로 표현 - 스케일변환, 지도 스크롤 기능 제공
지도 다운로드 기능	- 사용자 요청에 따라 또는 네비게이션 스크린에 지도가 표현되지 않을 때 서비스서버 로부터 지도 다운로드
POI정보 다운로드 기능	- 사용자 요청에 따라 지도상에 POI정보가 표현되지 않을 때 서비스서버 로부터 정보 다운로드
경로정보 다운로드 기능	- 사용자 목적지 입력 시 경로검색 결과 표출시 서버로부터 정보다운로드
경로안내 기능	- 경로검색결과에 따라 간단한 경로안내와 자동차 위치 제공

(다) 운영상황

단말기와 중앙서버 그리고 핸드폰(IMT-2000)환경에 맞게 고안된 시험용 자동차를 이용해 기능검사 시험과 사용자 단말기에서 원하는 서비스 서버로의 접속에 대한 시험은 정보교환 카드를 이용하여 무선 정보통신과 인터넷을 이용한 시험을 수행하는 방안을 마련하고 있다.

(2) 미국

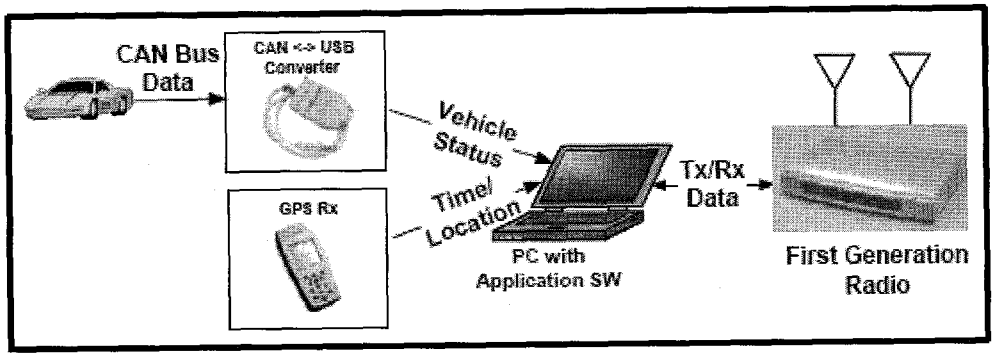
(가) 통신방식

차량 안전 시스템의 DSRC통신방식 적용을 위해 미국정부와 자동차 업계는 활발히 기술 개발 중에 있다. 정부와 민간의 VII(Vehicle Infrastructure Integration)의 시행을 위해서 적용 잠재력과 통신기준의 평가를 위한 특화된 시험 플랫폼이 요구되고 있으며, 이러한 플랫폼은 차량환경에 적용 가능하고, 신뢰 할 수 있는 통신환경을 지원하며 객체의 공학적 평가를 위한 수행결과를 제공해야 한다는 기본 전제를 가진다.

(나) 단말기 구축 상태

1세대 표준플랫폼으로 2004년 Denso사에 의해 개발되었으며, 1세대 무선통신에 연

결되는 적용 소프트웨어와 컴퓨터로 구성된다. 컴퓨터는 안전성 응용을 위한 GPS수신기나 CAN bus와 같은 장치들에 인터페이스를 제공하고 있다.



<그림 2.2-5> 1세대 플랫폼 구성의 예시

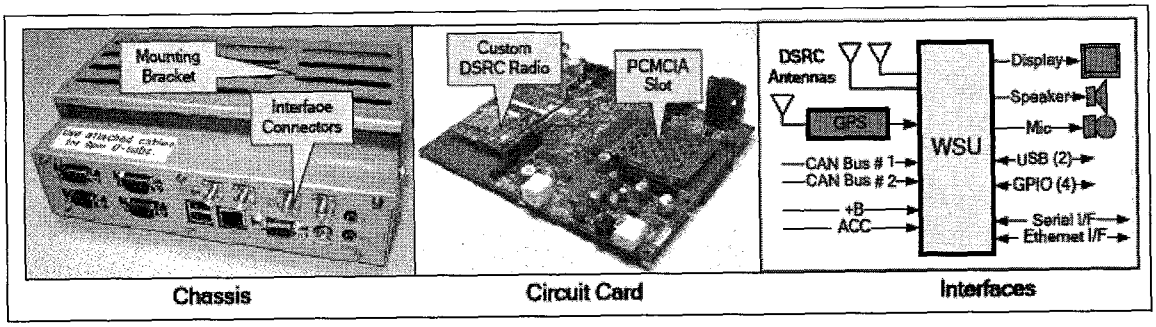
(다) 운영상황

1세대 플랫폼의 단점으로 응용성에서 한계, 하드웨어를 이용하도록 통합된 플랫폼이 아니라는 점, 자동적인 사용에 적합하지 않다는 점, 소프트웨어는 최근의 프로토콜들을 지원하지 않는 등 단점이 있다.

(3) WIRELESS SAFETY UNIT (WSU)

(가) 통신방식

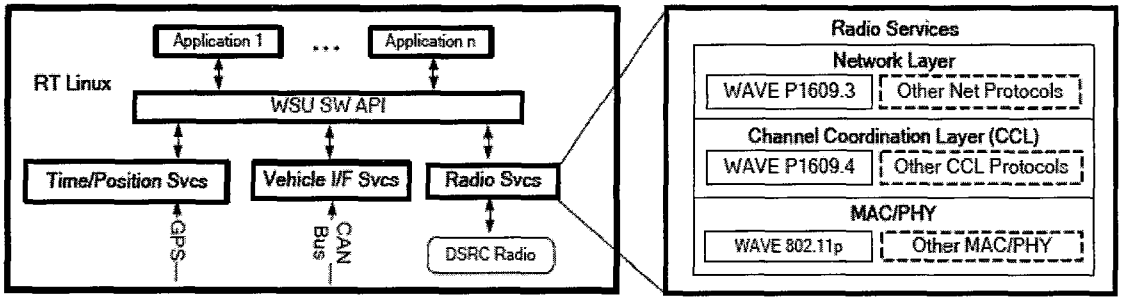
미국에서 DSRC의 응용성을 평가하도록 고안된 첨단플랫폼으로 자동차 안전성 응용을 위한 2대의 CANbus와 GPS 인터페이스, 그 외 다른 인터페이스 제공한다. 5.9 GHz band with ~19dBm 파워에서 사용될 수 있도록 기존 DSRC무선통신을 통합한 형태의 Unit 이다.



<그림 2.2-6> WSU의 하드웨어 구성

(나) 단말기 구축 상태

WSU 소프트웨어/하드웨어는 차량 안전 어플리케이션을 위한 낮은 지연시간, 높은 신뢰도의 상호정보통신을 지원하고, 통합된 하드웨어 플랫폼과 실시간 작동 시스템은 어플리케이션에서의 데이터의 전송 지연시간을 최소화할 수 있다.



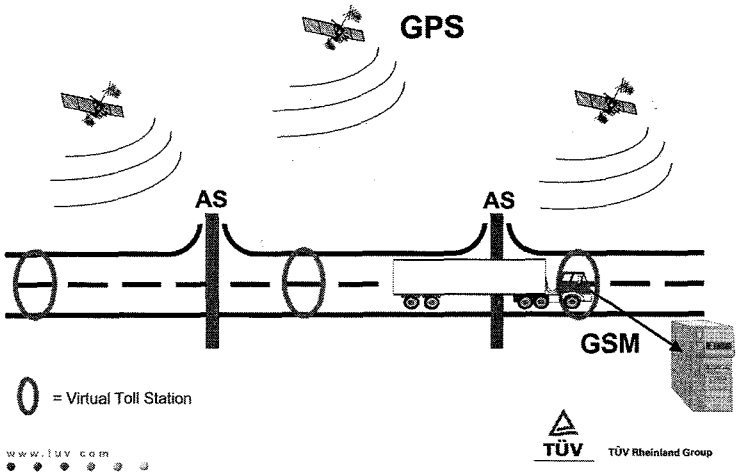
<그림 2.2-7> WSU 소프트웨어 아키텍쳐

(다) 운영상황

WSU는 자동차 단말기 설치 전·후 WSU의 기능확인에 사용할 수 있고, 안테나의 종류, 안테나의 위치에 따른 성능평가에 사용할 수 있다.

(4) 화물차량 자동요금지불(Truck Tolling)

세계제일의 고속도로인 아우토반에 교통관리시스템을 도입하여 운영하고 있으며, '02년부터 화물차량 자동요금지불 서비스를 추진하여 12톤 이상의 화물차량에 대하여 GPS/GSM 방식으로 자동요금징수를 실시하고 있다.

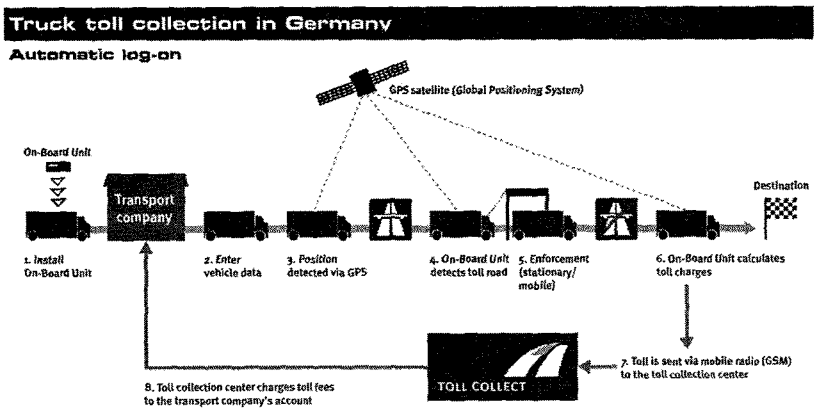


<그림 2.2-8> 화물차량 자동요금지불 개념도

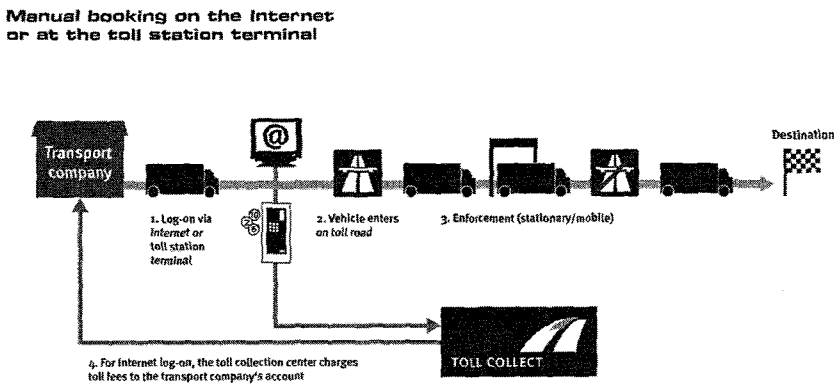
시스템의 특징은 아우토반을 통과하는 차량 중 12ton 이상의 화물차와 버스에 대하여 통행료를 징수하는 시스템으로, 기본적으로 GNSS/GPS 기술을 활용하여 거리에 비례한 통행료를 징수하고 있다.

(가) 운영상황

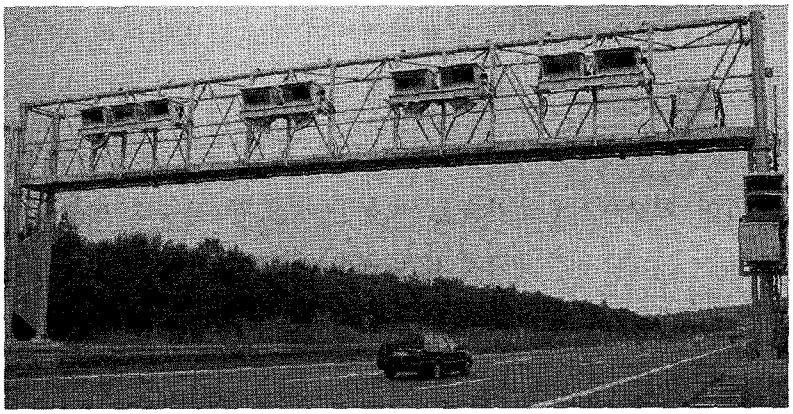
2006년 1월부터 자동요금징수를 실시하였으며, 초기 10만대의 차량에 대하여 차량 단말기를 보급, 단말기 비장착 차량은 휴게소 등에 설치된 예약 시스템과 인터넷 등을 통하여 통행을 예약하고 지불하는 방식으로 운영하고 있다. 약 80km의 거리마다 갠트리가 설치되어 있으며, 영상기술을 이용한 번호판 판독과 이를 통한 위반차량 촬영을 실시하고 있으며, 영상검지기술은 도난차량 확인, 속도 측정, 운전자까지 확인이 가능하다.



단말기 장착차량의 요금징수 체계



단말기 비 장착차량의 요금징수 체계



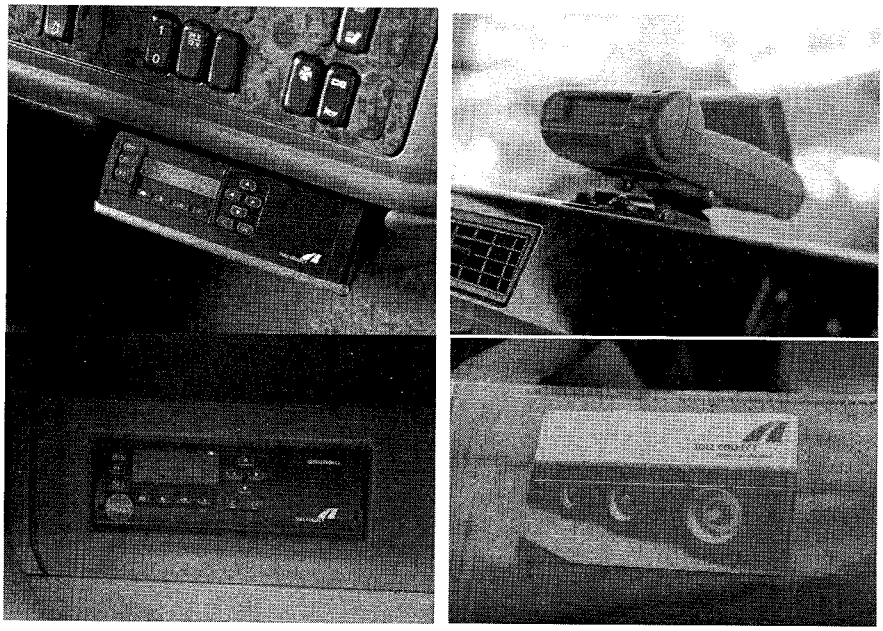
위반차량 단속을 위한 단속 시스템

<그림 2.2-9> 화물차량 자동요금지불 운영사례

(나) 통신방식

독일의 화물차량 자동요금지불 단말기는 유럽 다른 나라의 요금징수시스템에서 사용이 가능하도록 기술적으로 상호 운용성을 확보하고 있으며, 오스트리아를 제외한 유럽의 요금징수 국가에서 모두 자동요금징수가 가능하다. 이를 위한 요구사항은 DSRC, CEN/TC 278, CARDME 4 protocol, CALM IR, GSM, GPS 등 이다.

- DSRC interface (Microwave 5.8 GHz)
- Conform to standard (CEN/TC 278)
- CARDME 4 protocol
- Infrared 850nm (CALM IR)
- GSM, GPS



<그림 2.2-10> 화물차량 자동요금징수용 단말기와 카드

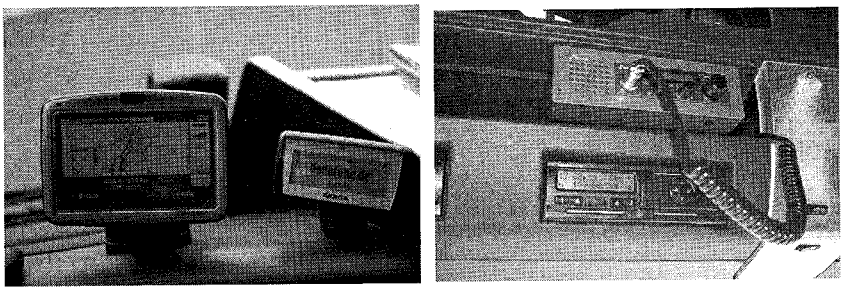
(다) 단말기 구축 상태

예약 시스템을 위한 예약단말기는 현재 약 3,500여개의 예약단말기를 주유소와 휴게소 등에 설치하여 통행전에 현금 또는 카드를 통하여 미리 지불하는 방식으로 되어있다. 고속도로를 이용하고자 하는 지점(입구와 출구), 차량 번호판, 차종, 출발시간을 입력하면 출력물로 유효기간과 경로가 확정되어 제공된다.

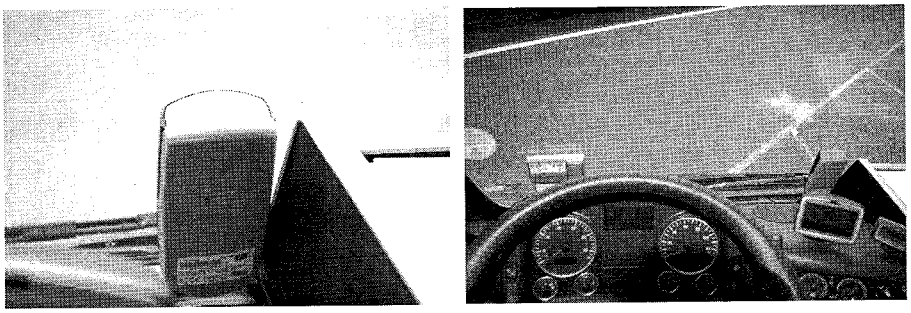


<그림 2.2-11> 화물차량 자동요금징수용 예약시스템과 단말기

차량단말기는 독일내의 화물차량의 경우 자동차가 제조사에서 빌트인 타입으로 포함되어 제공된다.



(네비게이션) (운행기록계)



<독일 화물차량에 장착되어 있는 다양한 단말기>

<그림 2.2-12> 차내 단말기 및 장치

(5) 싱가포르 ERP(Electronic Road Pricing)

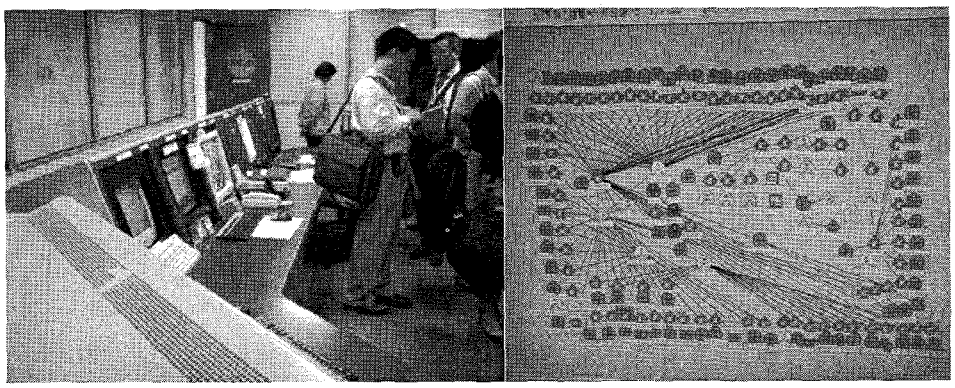
싱가포르는 작은 국토 면적과 적은 인구, 높은 GDP로 인해 여러 선진국에서 개발한 새로운 기술과 서비스의 테스트 베드로 각광받고 있다. 특히 ERP와 향후 GPS기반 차세대 ERP 프로젝트 중 다양한 차세대 프로젝트를 싱가포르 국토교통청인

LTA(Land Transport Authority)에서 추진하고 있다.

(가) 운영상황

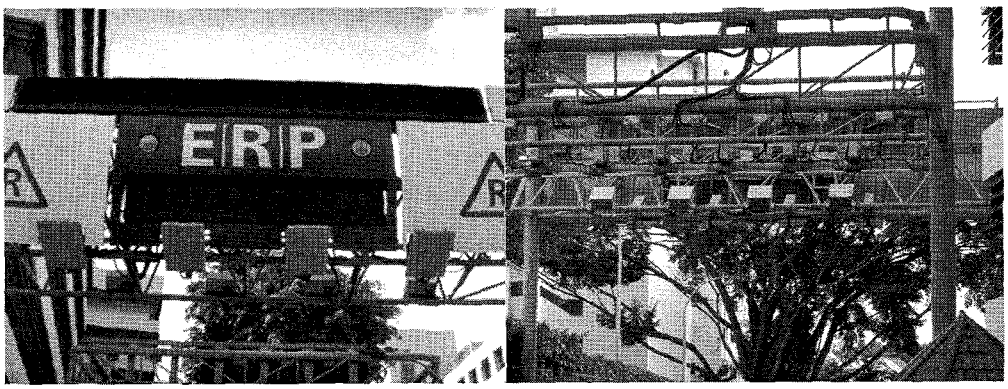
고속도로, 시내도로, 주차장등에서 ERP를 통해 차량에 요금을 징수하고 있고, ERP를 위한 겐트리는 약 60여곳에 설치되어 있으며, 시간대별 요금을 적용하고 있다.

통행요금 징수방법은 국내의 한국도로공사와 동일한 개방식 요금징수 방식이지만, 국내와는 달리 오토바이에도 요금징수를 적용한다는 것이 차이점이다.



<그림 2.2-13> LTA ERP 센터 및 센터 운영시스템

LTA ERP 센터의 주요 역할 및 임무는 시스템 및 노변장치의 상태 모니터링과 노변장치 제어 및 요금변경 이다.

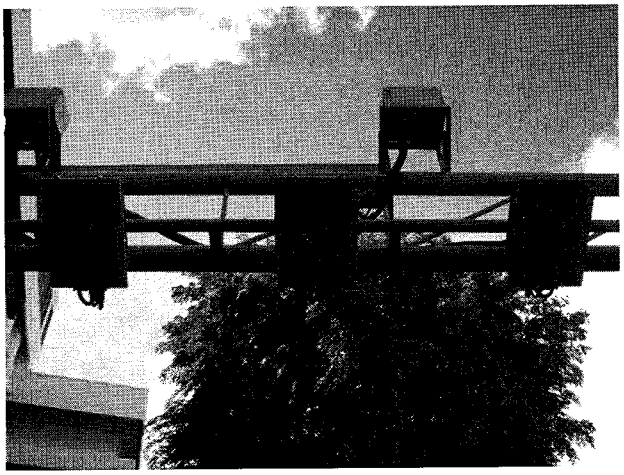


<그림 2.2-14> ERP 겐트리 전면, 후면

(나) 통신방식

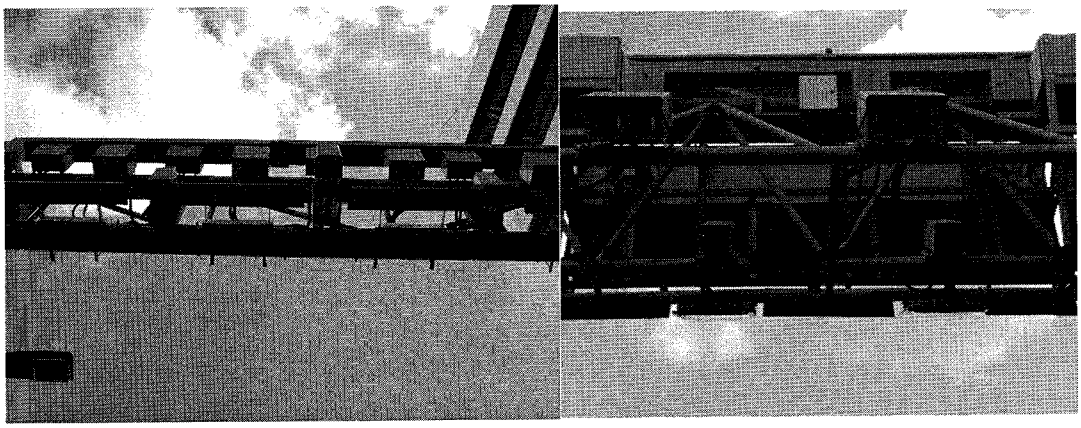
각 센터 시스템은 안테나와 검지기로 구성되어 운영되고 있다.

안테나는 RF 2.4GHz의 주파수대와 Passive 방식, Half Duplex 통신방식을 사용하며, 하향링크 750Kbps, 상향링크 500Kbps 데이터전송률을 갖는다.



<그림 2.2-15> ERP 안테나부

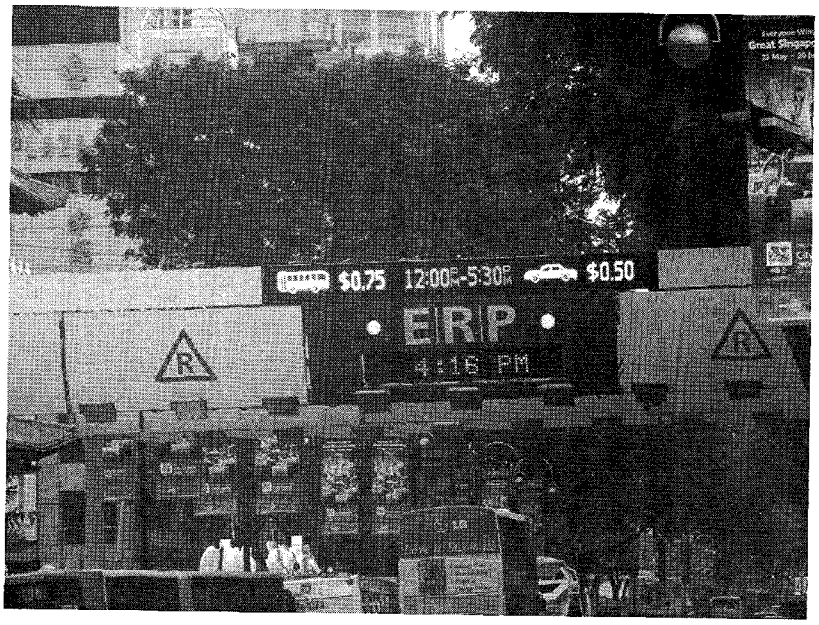
차량검지기를 통해 차량을 검지하고 단속카메라를 통하여 차량 후면을 촬영한다.



<그림 2.2-16> 차량검지기 및 단속카메라

ERP에서 사용되는 OBU는 일반 신용카드를 사용한다. 국내의 선불카드 사용방식과 달리 후불방식 과금으로 인해 과금인증 3단계중 S1 인증만을 수행하여 99.9%의 과금 성공률을 보이며, 시간대별 다른 요금을 적용하고 있다.

현재시간대 별 요금은 ERP 겐트리 상단의 VMS를 통해 차량운전자에게 알려주고 있으며, 다차로검지를 기본으로 하고 있다.



<그림 2.2-17> 운영 중인 ERP 겐트리



<그림 2.2-18> ERP 단말기

LTA는 2012년 현재 구축된 ERP 겐트리를 제거하고 GPS를 통한 통행료 과금방식을 추진하고 있고, ISO/DTS 17575 표준을 적용하고 있다.

싱가포르에서 이동중인 차량에 제공되는 정보는 위성을 통해 기상정보만 제공되고 있으며, 모든 택시에 네비게이션과 택시 운영정보를 위한 단말기가 설치되어 운영되고 있으나, 작은 국토면적으로 인해 주행 중인 차량에 네비게이션의 활용도는 낮은 편이다.

(6) 미국 VII(Vehicle Infrastructure Integration) 프로젝트

VII 프로젝트는 교통안전 확보 및 지정체 감소를 위해 차량 간 통신 혹은 차량과 노변장치간의 통신이 가능한 무선통신기술을 개발하여 미국 전역에 무선통신 기반시설을 구축하는 프로젝트이다. 교통에 있어 안전성과 이동성의 확보에 핵심이 되는 실시간 정보를 수집·제공하기 위해 차량과 노변, 차량과 차량간 통신이 필요하며, 이를 위해 VII 프로젝트가 추진되고 있다.

<표 2.2-5> 미국VII 개요

구분	내용
사업명	- VII(Vehicle Infrastructure Integration)
개요	- 5.9GHz 기반의 DSRC 기술을 활용하여 미국 전역의 주요간선도로 노변에 무선통신기반시설 구축을 목표로 추진 중인 프로젝트로 교통안전 확보 및 지정체 감소에 활용
사업주체	- 미국 교통부(US.DOT(Department of Transport)), FHWA (Federal Highway Administration)와 10개주 교통국의 주도하에 산업체(자동차 제조사 및 통신업체), 관련대학 및 연구소가 참여
사업기간(시기)	- 2002년 7월 DSRC 기반의 ITS 서비스 및 표준 개발 착수 - 2004년 2월 National VII Coalition 구성 및 연구 진행 - 2005년 프로토타입 개발 - 2006~2008년 시범사이트 설치 및 테스트 - 2008년말 VII 실용화 결정 예정
사업규모	- 인구 5만 이상의 454개 도시화 지역과 Interstate와 Urban Freeway 55,000마일, 주요 간선도로 110,000마일에 총 250,000개의 Hot Spots 구축(노변장치) - VII 차량단말기 매년 1,500만대씩 보급할 계획
사업내용	- GPS 수신기와 5.9GHz 능동형 DSRC 통신이 가능한 단말기를 차량에 장착하고, GPS 수신기, DSRC 안테나, GPRS(General Packet Radio Switch)모뎀이 포함된 노변장치를 설치하여 교통안전 확보, 교통정보 제공 등 다양한 서비스 구현 - 현재 미시간, 디트로이트, 캘리포니아 주에 테스트 사이트 구축 및 VII 어플리케이션 테스트 등 연구 진행(2006~2008년) - 2008년말 VII 테스트 결과 등을 토대로 미국 전역에 프로젝트의 실용화 및 추진여부를 결정할 예정

제3장 연구개발수행 내용 및 결과

제1절 통합서비스 표준요소기술 개발

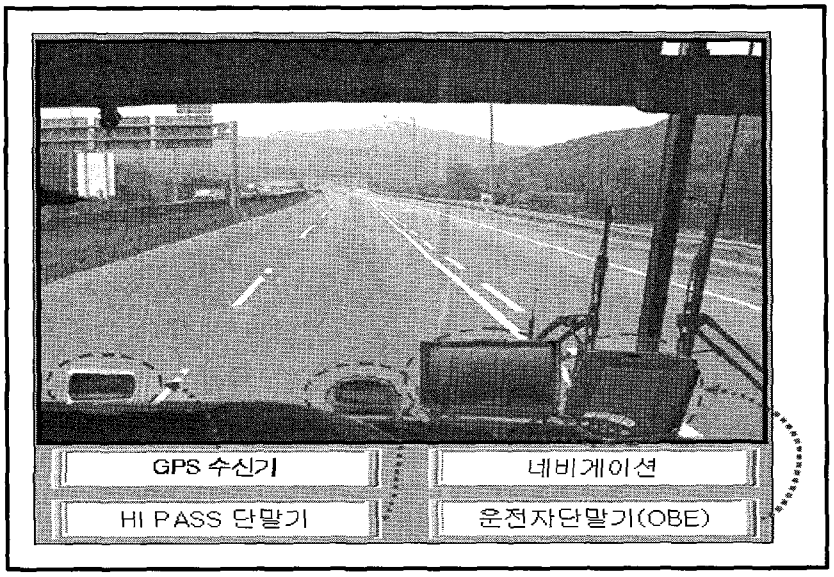
1. 개요

가. 연구의 배경 및 목적

(1) 연구의 배경

IT 기술(컴퓨터, 통신, 전자기술 등)이 발전함에 따라 이용자들의 다양한 교통정보 서비스에 대한 욕구가 증가되면서 차량 내부에 장착되는 첨단장치(네비게이션, GPS, 무선데이터, CDMA 등)가 다양화되어가고 있는 추세이다.

관련 사례로, 대전~청주간 BIS 사업 추진시, 대전광역시에는 DSRC 통신방법을 사용하고 청주간은 무선통신망을 사용하고 있다. 이처럼 연속적인 버스정보수집 및 제공을 위해 상이한 통신방법을 사용하여 하나의 버스에 2개의 통신모뎀을 장착하는 비효율성이 발생하고 있는 실정이다. 또한 ETC 서비스를 받기위해 별도의 Hi-pass 단말기를 장착하고 있어 차량내부에는 ITS 서비스를 받기위한 다수의 단말기를 사용하고 있는 현실이다.



<그림 3.1-1> 차량내 단말기 장착 현황(버스 예)

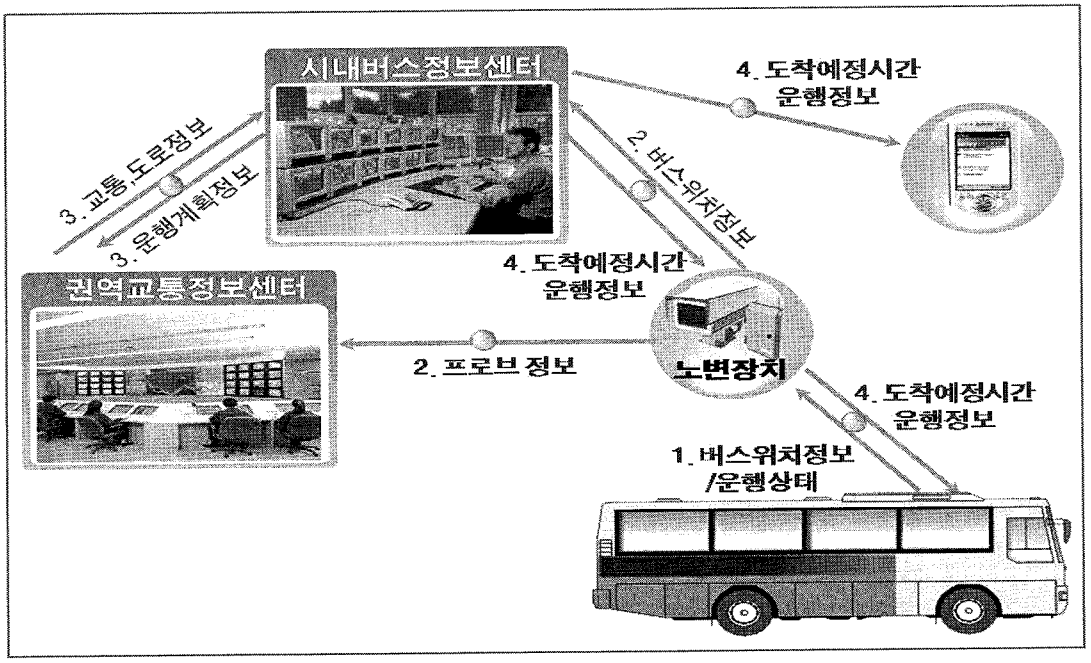
(2) 연구의 목적

본 연구는「ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준플랫폼 기술개발」이라는 3차년도 R&D과제로서 본 연구의 총괄적인 목적은 현재 다양한 ITS 서비스 제공에 사용되고 있는 여러 통신기술이 하나의 통합단말기에서 운영될 수 있도록 지원하는 표준

플랫폼을 제작하는 것이다.

이는 곧 향후에 버스 혹은 개인 승용차에 하나의 단말기만이 장착되며, 단말기 내부에 다양한 통신과 다양한 교통정보서비스를 연계할 수 있는 플랫폼이 내장됨으로써 다(多)통신 다(多)교통정보서비스가 가능해지도록 하는 것이다.

이와 같이 본 연구의 총괄적인 목적은 다양한 통신과 다양한 교통정보서비스를 연계할 수 있는 환경을 구현하고자 하는 ITS 통합서비스 표준플랫폼을 개발하는 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 효율적인 연구의 진행을 위해 4개의 세부연구로 구성하였으며, 각각의 세부연구에서 추진하고 있는 연구 내용은 아래의 세부연구간의 관계도와 같이 표현할 수 있다.



<그림 3.1-2> 1세부 연구의 개념도

2. 1차년도 연구결과 검토

1차년도 연구에서는 표준아키텍처 정립[1] 및 우선적으로 필요한 표준아키텍처 개발을 통한 ITS 서비스의 다양화, 신뢰성, 실시간 운용 및 호환성의 조기 확보를 최종연구목표로 하였다. 이러한 최종연구목표의 성과 달성을 위해 1차년도 연구에서는 ITS 아키텍처 검토를 통해 표준이 필요한 항목과 기 제정된 표준의 추가·보완항목을 도출하고 이에 대한 우선순위를 제시하였다.

본격적인 연구의 분석에 앞서 아키텍처와 표준, 그리고 본 연구에서 사용하는 표준아키텍처의 개념을 정립하였으며, 아키텍처는 ITS서비스를 구현하기 위해 필요한 인프라간의 통합구도를 정의하는 것이며, 정의된 통합구도 내 정보흐름은 표준화의 대상이 된다.

7대 ITS서비스 중 표준 플랫폼 개발과 관련된 5개 서비스 분야 - 차량 및 도로첨단화와 화물운송효율화 제외 - 는 총 36개의 서브시스템을 구성되어 있으며, 이 서브시스템에서는 총 539개의 정보 ID와 139개의 정보명이 교환되며, 화물운송효율화 서비스의 경우에는 본 연구와의 연관성의 논의대상과 시기적·개념적 차이가 있으므로 제외하였다.

표준아키텍처 정립대상을 도출하기 위해 139개의 정보를 대상으로 연계된 서브시스템을 분석한 결과, 66개의 정보가 2개 이상의 서브시스템에서 공통적으로 교환되었다. 따라서 이를 기준으로 표준아키텍처 대상 도출을 위한 통합/분리작업을 수행하였다.

즉, 기존 아키텍처에서 서브시스템을 기준으로 정보의 흐름을 제시하였다면, 표준아키텍처 도출과정에서는 정보를 중심으로 서브시스템간의 관계를 재편하고 이를 기준으로 통합의 필요성을 검토하였다. 또한 1개 서브시스템에서만 교환되는 76개의 정보에 대해서도 통합의 필요성을 검토하였다.

표준 제·개정 또는 AFD 통합의 필요성을 검토한 결과, 66개 정보 중 31개의 정보가 표준정보형식개발의 대상으로 도출되었다.

---

1) 표준아키텍처는 국가 ITS아키텍처(물리아키텍처)의 '정보흐름'을 대상으로 시스템운영 및 서비스차원에서 표준화가 필요한 부분에 대해 데이터사전, 메시지 셋, 교환절차 등을 포함하는 '세부적인 정보흐름'을 말함. 즉, 표준이 갖추어야 할 기본골격(Framework)을 제시하고 지원하는 틀을 표준아키텍처라고 할 수 있음

3. 2차년도 연구결과 검토

2차년도 연구에서는 본격적인 표준정보형식을 개발하기에 앞서 국내외 표준을 국내 ITS 서비스 분야 기준으로 분석하였으며, ITS 표준수요조사를 통해 향후 표준개발에 필요한 부분을 도출하였다. 또한 ITS 표준수요조사 결과를 활용하여 기 기술기준을 수정 및 보완하였다. 기 기술기준에 대한 수정 및 보완 항목은 아래와 같다.

- 기본교통정보교환 기술기준 Ⅰ, Ⅱ, Ⅳ 수정안 제시
- 대중교통정보교환 기술기준 수정안 제시

1차년도 연구에서 도출된 표준정보형식개발에 필요한 정보항목 중 교통관리최적화 분야와 여행자정보고급화분야에 해당되는 표준(안)을 ASN.1 형식으로 개발하였으며, 세부적인 개발항목은 아래와 같다.

- 교통관리최적화분야 (화상정보, 램프/차로 제어정보, 다인승차량정보)
- 여행자정보고급화분야 (대체교통수단정보)

2차년도와 3차년도에서 개발되는 표준정보형식을 근거하여 본 R&D연구에서는 통합교통정보 온라인 서비스를 제공하기 위해 2차년도에서는 통합교통정보에 대한 기본개념을 정립하였으며, 국내외 교통관련 서비스 제공 온라인사이트를 특징 등을 분석하여 제시하였다.

4. 표준정보형식개발

본 연구에서는 현재의 국가ITS아키텍처에서 제시된 7대 서비스 중 교통관리최적화 분야와 여행자정보고급화분야에 해당하는 표준정보형식을 개발하였다. 본 단계에서는 1차년도에서 표준아키텍처 정립 대상을 도출하기 위해 상위 연구단계인 국가 ITS 아키텍처의 정보흐름연계도(AFD) 검토와 정보중심의 서브시스템간의 관계검토를 통해 얻은 결과를 가지고 아래와 같은 표준 필요성 대상을 도출하였다.

도출된 신규정보형식개발 항목에 대하여 ASN.1 데이터 형식으로 제시하였으며, 제시된 개별항목에 쓰여 지는 데이터 유형 및 유효 값에 대한 수치는 현 기술기준에서 사용되는 경우에는 ITS 데이터 등록소에 제시된 값을 사용하였다. 신규로 제정된 항목의 값의 경우에는 이용자들이 실생활에서 쓰여 지고 있는 수치(지하철요금표, 다인승차량 종류, 거리요금 테이블, 세계 항공사 등)들의 최대 값을 적용하였다.

<표 3.1-1> 아키텍쳐 AFD에 명시된 정보의 표준 필요성 검토

정보명	표준 필요	표준필요성 검토결과
도로정보	X	- 기본교통정보교환기술기준Ⅰ·Ⅳ에 적용됨
돌발상황정보	X	- 기본교통정보교환기술기준Ⅰ·Ⅲ(안)에 적용됨
교통정보	O (보완)	- 기본교통정보교환기술기준Ⅰ·Ⅳ·Ⅲ(안)에 적용됨 그러나 일부 정보흐름에 대한 표준화 작업 필요
돌발상황보완정보	X	- 기본교통정보교환기술기준Ⅰ에 적용됨
기상정보	X	- 기본교통정보교환기술기준Ⅰ에 적용됨
화상정보	O (신규)	- 향후 통신기술의 발달로 화상정보의 교환이 급증할 것으로 판단되므로 장기적으로는 이에 대응할 수 있는 표준화작업 필요함
신호장치제어정보	X	- 신호장치를 제어하는 정보로 기술기준에서 다룰 필요 없음
연계제어정보	X	- 기본교통정보교환기술기준Ⅰ에 적용됨
운행계획정보	O (보완)	- 대중교통정보교환기술기준에 적용됨 - 상기 기술기준에 근거하여 수단별로 작성 필요 (고속버스로 적용범위 확대) - TAGO와 같이 이용가능한 타수단정보를 제공하는 대중교통통합정보에 대한 언급 필요
도착예정시간정보		
운행상태정보		
운행조정정보		
운행조정지시정보		
버스위치정보		
대체교통수단정보	O (신규)	- TAGO와 같이 타 수단정보를 제공하는 대중교통 통합정보센터 및 버스정보의 센터간 연계표준 필요 (교통정보의 센터간 표준 : 기본교통정보교환기술기준Ⅰ)
통행시간정보	X	- 대중교통정보교환기술기준에 적용됨
통행안내	X	- 필요시 교환되는 정보로 표준 필요 없음
프로브정보	O (보완)	- 프로브보완정보에 대한 기본교통정보교환기술기준Ⅰ의 보완 필요
프로브보완정보		
교통통제정보	O (보완)	- 기본교통정보교환기술기준Ⅰ과 관련됨 - 외부기관에 대한 정보표준의 필요성 검토
돌발상황종료정보	O (보완)	- 정보자체는 기본교통정보교환기술기준Ⅰ에 언급되어 있으나 정보의 시종점이 다름 - "기본교통정보교환기술기준Ⅰ"의 본문 수정 필요
돌발상황처리요청	X	- 돌발상황 발생시 센터에서 돌발상황을 관리하는 기관으로 보내는 정보로 기술기준에서 고려할 필요 없음
위치정보	X	- 위치정보를 파악하기 위해 GPS위성에서 받는 신호로 표준화 필요 없음

정보명	표준 필요	표준필요성 검토결과
접보	X	- 음성통신을 통해 전달되는 정보로 표준필요성 없음
제어성교통정보	X	- 기본교통정보교환기술기준 Ⅲ(안)에 적용됨
제어성안내정보	X	- 표출정보의 통일 필요 (※표준과는 다른 문제임)
단속원칙	X	- 단속원칙은 법규에 명시
도시부 간선도로 교통정보	X	- 기본교통정보교환기술기준 I 의 적용 가능함
돌발상황/승객안전 이상정보	X	- 대중교통정보교환기술기준의 적용 가능함
램프제어정보	O (신규)	- AFD 통합하여 새로운 표준으로 제정할 필요성 있음
차로제어정보		
고속도로 램프/차로제어 현황정보		
도시고속도로 램프/차로제어 현황정보		
위반차량번호	O (신규)	- AFD 통합하여 통합된 표준으로 구성할 필요성 있음
위반차량자료		
다인승차량 전용차로 위반차량번호		
번호판 영상		
위반차량영상자료		
위반차량정보		
응급대응요청	O (보완)	- 외부기관을 기술표준내에 하나의 객체로 포함하느냐에 대한 검토 필요 - 기본교통정보교환기술기준 I 에 사례 있음
특별행사차량 경로제어정보	X	- 표준필요 없음
고속도로교통정보	X	- 기본교통정보교환기술기준 I, II 적용 가능함
교통단속정보	X	- 표준필요 없음
교통통계정보	X	- 표준필요 없음
권역도로정보	X	- 기본교통정보교환기술기준 I 적용 가능함

정보명	표준 필요	표준필요성 검토결과
다인승차량검지정보	O (신규)	- AFD통합 후 표준구상 필요 있음 - 차량검지정보간 센터연계는 기본교통정보교환 기술기준 I 에 포함되어 있으나 제공단이 달라 적용이 곤란하며, 단말장치와 센터간 표준은 기본교통정보교환 기술기준 Ⅳ에 언급되어 있으나 무선에 대해서만 언급하고 있어 유선에 대한 표준구상 필요함
차로이용검지정보		
램프진입차량검지정보		
차량검지정보		
진입정보		
우선처리차량검지정보		
시종점정보	X	- 단말기 조작정보로 표준필요 없음
신호운영정보	X	- 신호장치 조작정보로 표준필요 없음
전용차로운영상태	X	- 단말기 조작정보로 표준필요 없음
지역/지점정보	X	- 단말기 조작정보로 표준필요 없음
환경정보	X	- 표준필요 없음
통과차량정보	X	- 표준필요 없음
표시장치제어정보	X	- 표시장치 조작에 필요한 정보로 표준화 필요 없음
가변차로운영현황정보	X	- '07년 2월 현재 서울시내 운영구간이 5.3km로 가변차로 시행현황을 고려할 때 표준화 필요 없음
국도/지방도 교통정보	X	- 기본교통정보교환기술기준 I 과 관련됨
요금징수정보	X	- DSRC를 근거로한 ETCS의 정보교환기술기준 적용 가능함
잔액정보	X	
119/129구조활동정보	O (보완)	- 외부기관에 대한 정보표준의 필요성 검토 - 기본교통정보교환기술기준 I 에서 기상청에서 받는 기상정보를 표준화함
감시장치제어정보	X	- 감시장치(CCTV)의 H/W 및 S/W 제어에 관한 내용으로 지식경제부 관련 표준임
구조요청정보	X	- 정보의 흐름(시종점)이 같으므로 AFD 통합 필요 - 그러나 이정보들은 전화 등 음성통신으로 정의된 정보로 표준 필요성 없음
돌발상황발생정보		

위와 같이 1, 2차년도에서 정리된 표준 필요성 대상은 아키텍처상의 정보항목이 2개 이상 중복되는 것으로 제한하여 제시하였다.

3차년도 연구에서 개발하고자 하는 표준정보형식의 분야는 현재 국가 ITS 아키텍처에서 제시된 7대 서비스 중 대중교통활성화분야와 첨단차량 분야이다.

본 연구의 1차년도 표준아키텍처 정립 대상을 도출하기 위해 상위 연구단계인 국가 ITS 아키텍처의 정보흐름연계도(AFD) 검토와 정보중심의 서브시스템간의 관계검토를 통해 얻은 결과를 활용하여 다음과 같이 표준의 필요성 대상을 도출하였다.

대중교통활성화분야에서의 필요정보항목은 버스위치정보, 도착예정정보, 운행계획정보, 운행지시정보, 운행관리정보, 긴급상황정보, 부가정보이며, 차량첨단화분야에서의 정보항목은 기본운행정보, 차량작동상태정보, 차량운행상태정보, 도로상태정보, 교통소통정보이다.

이와 같이 도출된 정보항목을 대상으로 대중교통활성화분야와 차량첨단화분야의표준정보형식 개발 시 고려해야할 기본방향을 용이성[2], 유용성[3], 확장성[4]을 기준으로 선정하였다. 도출된 신규 표준정보형식개발 항목에 대해서는 2차년도 연구와 동일한 방법으로 ASN.1 데이터 형식으로 제시하였다.

본 연구에서 개발한 메시지의 구성 데이터 요소들은 ASN.1 명칭을 사용하여 규정한다. 즉, ASN.1의 문자 구성(syntactical constructs)은 메시지 메타 속성과 메시지 본체를 구성하는 데이터 요소의 규정에 사용된다. 기본적인 ASN.1은 총 4가지이며, 세부적으로는 유형, 식별자, 시퀀스, 선택 및 기본 사항으로 구성된다.

① 유형(TYPE)

메시지 내에 데이터 요소를 패키지화하기 위한 방식은 ASN.1 유형을 사용하여 규정된다. 특히 메시지는 하나의 유형으로 표시될 수 있으며 또한, 메시지를 구성하는 데이터 요소들은 유형들로 표시될 수 있다. 모든 유형들은 유형 참조를 위해 ASN.1 구문에 따르는 하나의 명칭이 부여된다.

② 식별자(IDENTIFIER)

메시지에서 각 데이터 요소는 주어진 메시지의 유형과 관련하는 식별자를 사용하여 표시된다. 식별자는 ASN.1 명칭이 될 수 있으며, 추가적으로, 하나의 메시지 내의 데이터 요소는 자신과 일치하는 식별자를 대응한 유형 참조를 사용하여 표시된다.

---

2) 용이성 : 기존 업무에 부합할 수 있는 표준 개발
3) 유용성 : 개발되는 표준이 실효성 있게 현장에서 활용될 수 있도록 관련 지침, 관련 업무요령을 고려하여 개발
4) 확장성 : 표준이 향후에 범용적으로 확장가능성으로 고려하여 개발

③ 시퀀스(SEQUENCE)

데이터 요소들의 순서화된 그룹으로 시퀀스 유형을 사용하여 규정한다.

④ 선택, 기본 사항

시퀀스 내의 각 데이터 요소를 위하여, 데이터 요소는 선택 그리고/또는 기본사항으로 설계된다. 선택 사항으로 설계된 하나의 데이터 요소는 주어진 시퀀스의 인스턴스 내에 존재여부가 자유로우며, 기본 사항으로 설계된 하나의 데이터 요소를 위하여, 그 기본 값은 ASN.1 구문에서 규정된다. 만약 기본사항으로 설계된 하나의 데이터 요소가 주어진 하나의 시퀀스의 인스턴스에서 특정한 발생을 위해, 규정된 값을 갖지 않는다면, 자신의 기본 값으로서 규정된 값을 할당하게 되는 것이다.

위와 같은 기본적인 ASN.1 구문의 데이터 자료를 활용하여 2차년도에서는 교통관리최적화분야와, 여행자정보고급화 분야에 대한 정보형식표준을 개발한다.

가. 대중교통활성화 서비스분야

대중교통활성화 분야의 표준정보형식은 대중교통(버스)에 관한 운영의 효율성, 정보수집 및 정보교환의 신속성 및 정확성, 연계성 등을 확보하기 위한 것이다.

본 표준정보형식은 버스의 차량장치, 노변 및 중계 통신장치, 정류장의 정보표시장치, 공중용 정보표시장치, 권역/광역지역 센터의 제공장치에 의하여 교환되는 버스정보에 관한 정보교환을 대상으로 한다.

버스정보의 항목분류 및 입력기준은 정보의 교환주기와 인터페이스에 따라 아래의 표와 같이 정보별 ID와 정보내용을 구분한다. 버스정보의 구성은 단방향으로 연계되는 정보와 요청 및 응답이 필요한 정보로 구분될 수 있으며 이에 대한 입력방법은 단방향(20X.1), 요청/응답형(20X.2)로 표시한다.

<표 3.1-2> 버스정보의 항목분류 및 세부항목

ID	정보명	정보내용	정보교환 주기	인터 페이스
201.1	버스위치정보	차량ID, 차량운행상태별정보, 노선ID, 위치정보	실시간	수집-센터
201.2	버스위치정보 (요청/응답)	요청-요청정보, 좌표요청, 추가정보 응답-응답정보, 노선오류정보, 노선연계ID, 위치정보, 차량오류정보, 위치추가정보	요청시	센터-제공
202.1	도착예정정보	정류장ID, 노선명칭, 도착예정정보, 차량도착정보, 탑승인원	요청시/ 주기적	센터-제공
202.2	도착예정정보 (요청/응답)	요청-요청정보, 추가정보, 노선명칭, 정류장ID, 차량ID, 응답/갱신-응답정보, 차량ID, 노선명칭, 도착예정정보, 정류장ID, 도착예정시간, 추가정보	요청시	센터-제공
203.1	운행계획정보	노선ID, 노선명칭설명, 운행경로, 대중교통차량운행정보, 노선유형, 배차간격, 지하철정보, 버스배차정보, 특정일버스 배차정보 등	요청시 변경시	센터-제공 단말-센터
203.2	운행계획정보 (요청/응답)	요청-정류장·노선 정보발생시각, 추가정보, 응답/갱신-정류장정보, 정류장목록, 노선정보, 노선목록, 추가정보	요청시	센터-제공
204.1	운행지시정보	차량ID, 노선ID, 정류장ID, 차간거리조정, 운행지시정보, 총 운행시간, 잔여거리, 잔여통행시간, 앞차량ID, 앞차량위치, 앞차량과의 시간간격, 뒷차량ID, 뒷차량위치, 뒷차량과의 시간간격	운행계획 변경 또는 긴급상황 발생시	센터-제공
205.1	운행관리정보	차량ID, 이벤트정보수집노드ID, 차량위치정보, 운행상태정보, 무단결행노선ID	정보 발생시	수집-센터
206.1	긴급상황정보	차량ID, 노선ID, 이벤트정보수집노드ID, 차량위치정보, 발생위치, 발생시각, 돌발상황유형, 돌발상황유형부연설명, 돌발상황긴급정도 등	유고 발생시	수집-센터 센터-제공
207.1	부가정보	공지사항 갱신 일자, 공지사항 ID, 공지내용 등	필요시	센터-제공

(1) 버스위치정보

버스안내정보의 가장 기초적인 정보가 되는 버스위치정보는 버스가 운행시작 후 정류장, 교차로 등의 특정지역을 통과할 때 수집되는 버스의 위치좌표로 버스의 위치를 파악하기 위한 것이다. 버스위치정보의 세항목을 정의한 것은 아래의 표와 같다.

정보명	버스위치정보(201.1)
아키텍처상 정보명	버스위치정보
정보세항목	차량ID, 차량운행상태별정보(차량상태, 첫・막차여부 등), 노선ID, 위치정보
설명	버스 운행시작 후 정류장, 교차로 등의 특정지역을 통과할 때 수집되는 이벤트성 정보와 정주기로 수집되는 버스의 GPS 위치좌표로 버스의 위치를 파악함

```
BusLocationInfo ::= CHOICE {
        busLocationInfoEvent     SEQUENCE OF VehicleLocation,
        busLocationInfoPeriodic  VehicleLocationInform
}

VehicleLocation ::= SEQUENCE {
        location-GenerationTime          GeneralizedTime,
        location-VehicleID               UTF8String(SIZE(1..40)),
        location-Type            CHOICE {              -- 운행여부
                location-RunningVehicle  SEQUENCE {
                  location-VehicleStatus  ENUMERATED {
                        normal,
                        accident,
                        delayed,
                        ...
                  } OPTIONAL,
                  location-VehicleAttribute        ENUMERATED {
                        first,
                        last
                  } OPTIONAL,
                  location-SubRouteIdentifyText    UTF8String(SIZE(1..255)),
                  location-VehicleLocation         CHOICE {
                    location-OnStation             UTF8String(SIZE(1..40)),
                    location-InSection             SEQUENCE {
                      location-SectionBegin        UTF8String(SIZE(1..40)),
                      location-SectionEnd          UTF8String(SIZE(1..40))
                    }
                  }
                },
                location-IdleVehicle       NULL
        },
        location-VehicleCoordinate       GeneralCoordinate OPTIONAL,
        location-OptionalData            OCTET STRING OPTIONAL
}
```

```
VehicleLocationInform ::= SEQUENCE {
        location-GenerationTime         GeneralizedTime,
        location-VehicleID              UTF8String(SIZE(1..40)),
        location-VehicleCoordinate      GeneralCoordinate,
        location-OptionalData           OCTET STRING OPTIONAL
}
```

```
GeneralCoordinate ::= CHOICE
{
        gpsCoord                GpsCoord,
        nmeaCoord               NMEACoord,
        tmCoord                 TMCoord,
        utmCoord                UTMCoord,
        custom                  OCTET STRING
}

GpsCoord ::= SEQUENCE {
        ellipsoid       ENUMERATED { bessel, wgs84, ... },
        latitude        SEQUENCE {
                degree          INTEGER(0..89),
                minute          INTEGER(0..59),
                second          INTEGER(0..59),
                fraction        INTEGER,        -- fraction of second
                fracSize        INTEGER(0..10),
                compass         ENUMERATED { north, south }
        },
        longitude               SEQUENCE {
                degree          INTEGER(0..179),
                minute          INTEGER(0..59),
                second          INTEGER(0..59),
                fraction        INTEGER,
                fracSize        INTEGER(0..10),
                compass         ENUMERATED { east, west }
        },
optData         OCTET STRING OPTIONAL
}

NMEACoord ::= SEQUENCE {
        latitude        SEQUENCE {
                integerValue    INTEGER,
                fractionValue   INTEGER,
                fracSize        INTEGER(0..10),
                compass         ENUMERATED { north, south }
        },
        longitude               SEQUENCE {
                integerValue    INTEGER,
                fractionValue   INTEGER,
                fracSize        INTEGER(0..10),
                compass         ENUMERATED { east, west }
        },
        optData                 OCTET STRING OPTIONAL
}

TMCoord ::= SEQUENCE {
        basis           ENUMERATED { western, center, estern },
        x               INTEGER,
        y               INTEGER,
        optData         OCTET STRING OPTIONAL
```

```
}

UTMCoord ::= SEQUENCE {
        sectionNS                   INTEGER(0..20),
        sectionEW                   INTEGER(0..60),
        x                           INTEGER,
        y                           INTEGER,
        optData             OCTET STRING OPTIONAL
}
```

하단의 정보는 버스위치정보의 요청/응답(201.2)에 관한 내용이며, 정보의 세부항목은 아래 표의 상단과 같이 하며, 그 입력 기준은 아래 표의 하단과 같이 한다.

정보명		버스위치정보 요청/응답(201.2)
아키텍처상 정보명		버스위치정보 요청/응답
정보세항목		요청-요청정보, 좌표요청, 추가정보 응답/갱신-응답정보, 노선오류정보, 노선연계ID, 위치정보, 차량오류정보, 위치추가정보
설명	센터-제공	노선상의 버스 위치를 나타내는 정보로서, 센터는 위치 정보가 수집되면, 수집된 정보를 필요로 하는 단말 장치에 정보를 제공

```
VehicleLocationRequest ::= SEQUENCE {
        location-Wanted  CHOICE{
                entire                      NULL,
                subroute-related            UTF8String(SIZE(1..255)),
                indicated-vehicle           UTF8String(SIZE(1..40))
        },
        location-IncludeVehicleCoordinate BOOLEAN,
        location-OptionalData             OCTET STRING OPTIONAL
}
```

```
VehicleLocationReply ::= SEQUENCE {
        location-Results            CHOICE {
                entire              SEQUENCE OF VehicleLocation,
                subroute-related    CHOICE {
                  error-unknownRouteSubRouteIdentifyText        NULL,
                  vehicleLocation           SEQUENCE {
                    location-RelatedSubRouteIdentifyNumber
UTF8String(SIZE(1..255)),
                    location-Vehicles                   SEQUENCE OF
VehicleLocation
                  }
                },
                indicated-vehicle CHOICE {
                  error-UnknwonVehicleID        NULL,
                  location-Vehicle              VehicleLocation
                }
        },
        location-OptionalData     OCTET STRING OPTIONAL
}
```

```
VehicleLocationUpdated ::= VehicleLocationReply
```

(2) 도착예정정보

본 정보는 버스를 이용하는 이용자 탑승자의 편의를 위한 정보이며, 정보의 세항목으로는 정류장 ID, 노선명칭, 도착예정정보, 탑승인원 등으로 구성되어진다.

정보명	도착예정정보(202.1)
아키텍처상 정보명	도착예정정보
정보세항목	정류장ID, 노선명칭, 도착예정정보, 차량도착정보(차량ID, 차량상태, 속성, 도착예정시간 등), 탑승인원
설명	정류장 단말기, 차내 안내단말기, 개인단말기에 직접 제공 또는 인접센터 및 광역센터와 연계를 통한 중계제공 또는 재가공(긴급상황 등을 반영)하여 제공

```
ArrivalPredictionInfo ::= SEQUENCE {
        arrivla-Information                SEQUENCE OF ArrivalInformation,
        data-OptionalData                  OCTET STRING OPTIONAL
}

ArrivalInformation        ::= SEQUENCE {
        arrival-GenerationTime             GeneralizedTime,
        arrival-StationID                  UTF8String(SIZE(1..40)),
        arrival-SubRouteIdentifyText       UTF8String(SIZE(1..255)),
        arrival-Status              CHOICE {
                arrival-ProcessingError    ENUMERATED {
                        unknownStationID,
                        unknownSubRouteID,
                        stationIsNotMemberOfSubRouteID,
                        ...
                },
                arrival-NoArrivinglVehicle         NULL,
                arrival-OperationIsOver            NULL,
                arrival-Data       SEQUENCE OF VehicleArrivingData
        },
        arriavl-OptionalData               OCTET STRING OPTIONAL
}
VehicleArrivingData ::= SEQUENCE {
        arrival-VehicleID          UTF8String(SIZE(1..40)),
        arrival-VehicleStatus      ENUMERATED {normal, accident, delayed, ...},
        arrival-VehicleAttribute   ENUMERATED { first, last } OPTIONAL,
        arrival-EstimatedTime      INTEGER (0..4294967295),
        arrival-VehicleLocation    CHOICE {
                location-OnStation         UTF8String(SIZE(1..40)),
                location-InSection SEQUENCE {
                        location-SectionBegin      UTF8String(SIZE(1..40)),
                        location-SectionEnd        UTF8String(SIZE(1..40))
```

```
                }
        } OPTIONAL,
        arrival-VehicleFullRate     INTEGER OPTIONAL,
        arrival-OptionalData        OCTET STRING OPTIONAL
}
```

하단의 정보는 도착예정정보의 요청/응답(202.2)에 관한 내용이며, 버스 도착 예정 등의 수집된 정보를 필요로 하는 정류장 단말기, 차내 단말기 등에 제공하는 정보를 의미한다.

정보명		도착예정정보 요청/응답(202.2)
아키텍처상 정보명		도착예정정보 요청/응답
정보상세항목		요청-요청정보, 추가정보, 노선명칭, 정류장ID, 차량 ID 응답/갱신-응답정보, 차량ID, 노선명칭, 도착예정정보, 정류장 ID, 도착예정시간, 추가정보
설명	센터-제공	도착 예정 및, 도착 일정에 관한 정보로서, 센터는 도착 예정 정보가 수집되면, 수집된 정보를 필요로 하는 정류장 단말기, 차내 안내단말기, 개인단말기에 직접 제공, 또는 재가공(긴급 상황 등을 반영)하여 제공

```
ArrivalPredictionRequest ::= CHOICE {
        arrival-FirstVehicleOnStation               SEQUENCE {
                arrival-StationID                   UTF8String(SIZE(1..40)),
                arrival-SubRouteIdentifyText        UTF8String(SIZE(1..255)),
                arrival-OptionalData                OCTET STRING OPTIONAL
        },
        arrival-VehicleToStation            SEQUENCE {
                arrival-VehicleID                   UTF8String(SIZE(1..40)),
                arrival-SubRouteIdentifyText        UTF8String(SIZE(1..255)),
                arrival-StationID                   UTF8String(SIZE(1..40)),
                arrival-OptionalData                OCTET STRING OPTIONAL
        },
        arrival-VehiclesOnStation           SEQUENCE {
                arrival-StationID                   UTF8String(SIZE(1..40)),
                arrival-SubRouteIdentifyText        UTF8String(SIZE(1..255)),
                arrival-OptionalData                OCTET STRING OPTIONAL
        },
        arrival-VehicleToApproachingStations        SEQUENCE {
                arrival-VehicleID                   UTF8String(SIZE(1..40)),
                arrival-SubRouteIdentifyText        UTF8String(SIZE(1..255)),
                arrival-OptionalData                OCTET STRING OPTIONAL
        }
}
```

```
ArrivalPredictionReply ::= CHOICE {
        arrival-ArrivalInformation ArrivalInformation,
        arrival-ReachingInformation SEQUENCE {
                reaching-GenerationTime          GeneralizedTime,
                reaching-VehicleID               UTF8String(SIZE(1..40)),
                reaching-SubRouteIdentifyText    UTF8String(SIZE(1..255)),
                reaching-Status            CHOICE {
                        reaching-ProcessingError  ENUMERATED {
                                unknownVehicleID,
                                unknownSubRouteIdentifyText,
                                vehicleIsNotAllocated,
                                vehicleIsNotRunning,
                                ...
                        },
                        reaching-Schedule         SEQUENCE OF SEQUENCE {
                        reaching-StationID        UTF8String(SIZE(1..40)),
                        reaching-EstimatedTime    GeneralizedTime
                        }
                },
                reaching-OptionalData             OCTET STRING OPTIONAL
        }
}
```

```
ArrivalPredictionUpdated ::= ArrivalPredictionReply
```

(3) 운행계획정보

본 정보는 버스운행의 원활한 조정과 계획 서비스에 의한 탑승자의 이용편의를 위한 정보를 의미하며, 단방향 정보(203.1)와 요청/응답(203.2)의 정보로 구성되며, 운행계획정보(203.1)은 노선버스의 운행계획 수립 또는 변경하는 때에 본 정보를 미리 입력하여 탑승자의 여행스케줄에 활용하는 것이다.

정보명	운행계획정보(203.1)
아키텍처상 정보명	운행계획정보
정보세항목	노선ID, 노선명칭·설명, 운행경로, 대중교통차량운행정보, 노선유형, 사업자정보, 배차간격, 지하철정보, 버스배차정보(첫차출발시각, 배차간격, 추가정보 등), 특정일 버스 배차정보
설명	노선버스의 운행계획을 수립하거나 변경하는 때에는 동 정보를 미리 입력하여 센터~센터간 운행지시 및 조정과 협력, 이용자 여행스케줄에 활용

```
VehicleOperationPlanning ::= SEQUENCE
{
  vehicleOperationPlanning-Subroutes      SEQUENCE OF SubRouteInformation,
  vehicleOperationPlanning-OptionalData   OCTET STRING OPTIONAL
}

SubRouteInformation ::= SEQUENCE {
        subRouteIdentifyNumber              UTF8String(SIZE(1..255)),
        subRouteIdentifyName                UTF8String(SIZE(1..255)),
        subRouteIdentifyDescription         UTF8String(SIZE(1..1024)),
        subRouteIdentifyRoutedStationIDList       SEQUENCE OF SEQUENCE {
          subRouteIdentifyStationID         UTF8String(SIZE(1..40)),
          subRouteIdentifyStationAttribute BIT STRING {
                turnningPoint(0),
                checkPoint(1),
                branchingPoint(2),
             startingpoint(3),
             laststop(4),
                reserved(31)
          } OPTIONAL
        },
        subRouteIdentifyInformation         CHOICE {
          busSubRouteIdentifyInfo           SEQUENCE {
            busSubRouteIdentifyType         ENUMERATED {
                wideAreaLine,
                mainLine,
                branchLine,
                rotationLine,
                ...
            }OPTIONAL,
            busSubRouteIdentifyVenderIdentityText    UTF8String(SIZE(1..40)),
            busSubRouteIdentifyBusOperationDefault BusOprationSchedule OPTIONAL,
            busSubRouteIdentifyBusOperationOther  SEQUENCE OF
                                BusOperationScheduleOther OPTIONAL
            } (WITH COMPONENTS {
                ...,
                busSubRouteIdentifyBusOperationDefault ABSENT,
                busSubRouteIdentifyBusOperationOther PRESENT
             } | WITH COMPONENTS { ..., busSubRouteIdentifyBusOperationDefault
          PRESENT }),
          subwaySubRouteIdentifyInfo     SEQUENCE {
            subwaySubRouteIdentifyTripTimeTableSEQUENCE OF SEQUENCE {
                subwaySubRouteIdentifyAStationID          UTF8String(SIZE(1..40)),
                subwaySubRouteIdentifyBStationID          UTF8String(SIZE(1..40)),
                subwaySubRouteIdentifyEstimationSec       INTEGER(1..32767)
            }
          },
          otherSubRouteIdentifyInfo         OCTET STRING
        },
```

```
        subRouteIdentifyOptionalData      OCTET STRING OPTIONAL
}

BusOprationSchedule ::= SEQUENCE {
        busOperation-FirstStartTime                INTEGER(0..86399),
        busOperation-AllocationSchedule  SEQUENCE OF SEQUENCE {
          allocation-AllocationFinishTime          INTEGER(0..2678399),
          allocation-IntervalSecond                INTEGER(0..2678399),
          allocation-OptionalData          OCTET STRING OPTIONAL
        },
        busOperation-OptionalData                  OCTET STRING
}

BusOperationScheduleOther ::= SEQUENCE {
        busOperationOther-ApplyingDay  CHOICE {
          weekday                ENUMERATED { sun, mon, tue, wed, thu, fri, sat },
          dayOfMonth   INTEGER(1..28),
          evenDayOfMonth         NULL,
          oddDayOfMonth          NULL,
          lastDayOfMonth         NULL,
          weekdayOfMonth         SEQUENCE {
                week     INTEGER(2..4),
                weekday          ENUMERATED { sun, mon, tue, wed, thu, fri, sat }
          },
          dayOfYear       SEQUENCE {
                month              INTEGER(1..12),
                day                INTEGER(1..31)
          },
          indicatedDay   SEQUENCE {
                year               INTEGER(1970..9999),
                month              INTEGER(1..12),
                day                INTEGER(1..31)
          }
        },
        busOperationOther-ApplyingPeriority        INTEGER(0..8),
        busOperationOther-OprationSchedule         BusOprationSchedule
}
```

하단의 정보는 운행계획정보의 요청/응답(203.2)에 관한 내용이며, 대중교통정보가 필요로 하는 정류장 단말 장치 등에 제공하게 된다. 본 정보의 세부항목은 아래 표의 상단과 같이 하며, 그 입력기준은 아래 표의 하단과 같이 한다.

정보명		운행계획정보 요청(203.2)
아키텍처상 정보명		운행계획정보 요청
정보상세항목		요청-정류장·노선 정보발생시각, 추가정보 응답/갱신-정류장정보, 정류장목록, 노선정보, 노선목록, 추가정보
설명	센터-제공	대중교통 정보 제공을 위해서 모든 장치가 공유 하고 있는 정보로서, 센터 별로 관리되며, 관리되는 정보는 정보를 필요로 하는 단말 장치에 정보를 제공.

```
ServicePlanRequest ::= SEQUENCE {
        servicePlan-StationLastUpdate       GeneralizedTime OPTIONAL,
        servicePlan-SubRouteLastUpdate      GeneralizedTime OPTIONAL,
        servicePlan-OptionalData            OCTET STRING OPTIONAL
}
ServicePlanReply ::= SEQUENCE {
        servicePlan-StationData    SEQUENCE {
          servicePlan-StationLastUpdate             GeneralizedTime,
          servicePlan-StationList             SEQUENCE OF StationInformation,
          servicePlan-StationDataOptionalData       OCTET STRING OPTIONAL
        } OPTIONAL,
        servicePlan-SubRouteData SEQUENCE {
          servicePlan-SubRouteLastUpdate            GeneralizedTime,
          servicePlan-SubRouteList                  SEQUENCE OF SubRouteInformation,
                servicePlan-SubRouteOptionalData OCTET STRING OPTIONAL
        } OPTIONAL,
        servicePlan-OptionalData  OCTET STRING OPTIONAL
}
ServicePlanUpdated ::= SEQUENCE {
        servicePlan-StationData    SEQUENCE {
          servicePlan-StationLastUpdate    GeneralizedTime,
          servicePlan-StationDataUpdate    SEQUENCE OF CHOICE {
                added              StationInformation,
                modified           StationInformation,
                removed            UTF8String(SIZE(1..40))
          }
        } OPTIONAL,
        servicePlan-SubRouteData SEQUENCE {
          servicePlan-SubRouteLastUpdate GeneralizedTime,
          servicePlan-SubRouteDataUpdate          SEQUENCE OF CHOICE {
                added                    SubRouteInformation,
```

```
                modified                SubRouteInformation,
                removed                 UTF8String(SIZE(1..255))
            }
        } OPTIONAL,
        servicePlan-OptionalData OCTET STRING OPTIONAL
}
```

```
StationInformation ::= SEQUENCE {
        station-ID                  UTF8String(SIZE(1..40)),
        station-Name                UTF8String(SIZE(1..255)),
        station-BITList             SEQUENCE OF UTF8String(SIZE(1..40)),
        station-Coordinate                  GeneralCoordinate OPTIONAL,
        station-Information                 CHOICE {
          busStation      SEQUENCE {
            busStation-Attribute  BIT STRING {
                permanent (0),
                checkpoint (1),
                reserved (31)
            },
            busStation-Transit              SEQUENCE OF SEQUENCE {
              busStation-TransitType                ENUMERATED {
                subway,
                airport,
                seaport,
                 ...
              },
              busStation-TransitDescription         UTF8String(SIZE(1..255)),
              busStation-TransitOptionalData        OCTET STRING OPTIONAL
            } OPTIONAL,
            busStation-OptionalData       OCTET STRING OPTIONAL
          },
          subwayStation SEQUENCE {
            subwayStation-ScheduleInfo  SEQUENCE OF SEQUENCE {
              subwayStation-SubRouteIdentifyText UTF8String(SIZE(1..255)),
              subwayStation-ArrivalTimeTable      SEQUENCE OF SEQUENCE {
                subwayStation-ArrivalTime                 INTEGER(0..107999),
                subwayStation-DestinationStationID        UTF8String(SIZE(1..40))
OPTIONAL
              },
              subwayStation-ScheduleOptionalData  OCTET STRING OPTIONAL
            },
            subwayStation-OptionalData  OCTET STRING OPTIONAL
          },
          otherStation    SEQUENCE {
            otherStation-OptionalData             OCTET STRING OPTIONAL
          }
        },
        station-AdjacentStationList           SEQUENCE OF SEQUENCE {
          station-AdjacentStationID                 UTF8String(SIZE(1..40)),
          station-AverageReachTime                  INTEGER(1..86399) OPTIONAL,
          station-AdjecentOptionalData              OCTET STRING OPTIONAL
        } OPTIONAL
}
```

(4) 운행지시정보

운행지시정보는 사전에 계획된 버스운행만으로 실제상황에 부족할 경우 그 불편함으로 신속하게 최소화하기 위한 정보이다. 본 정보는 긴급 상황 또는 돌발 상황 정보에 따라 운행계획을 변경함에 따라 버스의 운행을 조정하는 지시정보로서 해당 정보를 정류장 등의 단말장치에 전달하는 것에 목적을 두고 있다.

정보명		운행지시정보(204.1)
아키텍처상 정보명		운행조정정보
정보상세항목		차량ID, 노선ID, 다음정차정류장ID, 차간거리조정, 운행지시정보, 총 운행시간, 잔여거리, 잔여통행시간, 앞차량ID, 앞차량위치, 앞차량과의 시간간격, 뒷차량ID, 뒷차량위치, 뒷차량과의 시간간격
설명	센터-제공	긴급 상황 정보에 따라 또는 운행계획을 변경함에 따라 보완·조정하는 버스운행 지시정보로서 센터는 운행 지시 정보가 입력되거나, 수집되면, 당 정보를 필요로 하는 단말 장치에 정보를 전달.

```
OperationPlanning ::= SEQUENCE {
    messageGenerationTime                   GeneralizedTime,
    pTVehicleIDNumber                       UTF8String (SIZE(1..255)),
    subRouteIdentityNumber                  UTF8String          (SIZE(1..255))
OPTIONAL,
    nextBITIdentifyNumber                   UTF8String (SIZE(1..40))OPTIONAL,
    headwayTimeOffsetQuantity               INTEGER
(-600..600)OPTIONAL,
    serviceDirectionCode                    BIT STRING {
        break                       (0),
        commitPTVehicle             (1),
        standBy                     (2)
     } OPTIONAL,
    tripTimeOfPTVehicleNumber       INTEGER         (0..1440)  OPTIONAL,
    remainingTripDistance           INTEGER         (0..3000)  OPTIONAL,
    remainingTripTimeNumber         INTEGER         (0..1440)  OPTIONAL,
    aheadPTVehicleIDNumber                  UTF8String          (SIZE(1..255))
OPTIONAL,
    aheadPTVehicleLocation                  BusLocationInfo             OPTIONAL,
    headwayTimeAheadPTVehicleNumber INTEGER         (0..1440)  OPTIONAL,
    nextPTVehicleLocation           BusLocationInfo             OPTIONAL,
    nextPTVehicleIDNumber                   UTF8String          (SIZE(1..255))
OPTIONAL,
    headwayTimeNextPTVehicleNumber          INTEGER             (0..1440)  OPTIONAL
 }
```

(5) 운행관리정보

운행관리정보는 버스의 계획된 운행서비스 확보, 안전운행 및 정류장 대기승객의 신뢰성 확보를 위한 정보이며, 본 정보의 유형 및 정보세부항목은 아래 표의 상단과 같이 하며, 그 입력기준은 아래 표의 하단과 같이 한다.

정보명		운행관리정보(205.1)
아키텍처상 정보명		운행상태정보
정보상세항목		차량ID, 이벤트정보수집노드ID, 차량위치정보(GPS), 운행상태정보, 무단결행노선ID
설명	수집-센터	버스운행계획에 따른 대중교통 서비스 제고와 대중교통안전을 위하여 시스템적으로 자동 검출하는 정보로서, 버스 단말 장치가 수집하고 이벤트 발생. 센터로 수집된 정보는 종사원 교육 및 업체의 자율개선 유도하는 교통정책 자료로 활용

```
BusOperationConditions ::= SEQUENCE {
        messageGenerationTime           GeneralizedTime,
        pTVehicleIDNumber                   UTF8String(SIZE(1..255)),
        nodeZoneIDNumber                    UTF8String(SIZE(1..40)) OPTIONAL,
        pTVehicleCoordinate                 GeneralCoordinate OPTIONAL,
        vehicleIrregularConditionCode   BIT STRING {
                non-stop                    (0),
                start-doors-open            (1),
                stop-irregular-position     (2),
                speed-violation             (3),
                route-deviation             (4),
                subroute-change             (5),
                arbitrary-parking           (6)
        } OPTIONAL,
        missingRouteIDNumber            UTF8String(SIZE(1..255)) OPTIONAL
}
```

(6) 긴급상황정보

긴급상황정보는 운행 중인 대중교통에 발생하는 돌발상황 정보를 의미하며, 해당 정보를 수집하여 센터와 단말장치에 전달함으로써 이용자에게 불편함을 최소화하는 것에 목적을 둔다. 본 정보의 유형 및 정보세부항목은 아래 표의 상단과 같이 하며, 그 입력기준은 아래 표의 하단과 같이 한다.

정보명		긴급상황정보(206.1)
아키텍처상 정보명		돌발상황보완정보
정보상세항목		차량ID, 노선ID, 이벤트정보수집노드ID, 차량위치정보, 발생위치(교차로, 돌발상황발생위치), 발생시각, 돌발상황유형, 돌발상황유형부연설명, 돌발상황긴급정보, 부연설명
설명	수집-센터	운행 중인 대중교통에 발생하는 돌발 상황 정보로서, 버스 단말장치, 혹은 돌발 상황 접수부처에서 수집하여, 이벤트 발생
	센터-제공	운행 중인 대중교통에 발생하는 돌발 상황 정보로서, 센터는 긴급 상황정보가 수집되면, 수집된 정보를 필요로 하는 단말 장치에 정보를 전달.

```
CurrentIncidentsStatus ::= SEQUENCE {
        messageGenerationTime   GeneralizedTime,
        pTVehicleIDNumber       UTF8String(SIZE(1..255)   OPTIONAL,
        subRouteIdentityText    UTF8String(SIZE(1..255))  OPTIONAL,
        nodeZoneIDNumber        UTF8String(SIZE(1..40))   OPTIONAL,
        pTVehicleCoordinate     NMEACoord                 OPTIONAL,
        locationRoadwayNameText         UTF8String(SIZE(1.. 64)) OPTIONAL,
        locationCrossStreetBeginText    UTF8String(SIZE(1.. 64)) OPTIONAL,
        incidentLocationText    UTF8String(SIZE(1..255)) OPTIONAL,
        incidentGeneratedTime   GeneralizedTime,'
        incidentDescriptionLongText     UTF8String(SIZE(1..255)) OPTIONAL,
        incidentType            BIT STRING {
                ptvehicleBreakDown      (0),
                ptvehicleAccident       (1),
                emergencySituation      (2),
                incidentInPtvehicle     (3),
                passingControl          (4),
                notPermitOperation      (5)
        } OPTIONAL,
        incidentTypeOtherText   UTF8String(SIZE(1..255)) OPTIONAL,
        incidentLevelCode               ENUMERATED {
                incidentDetected        (0),
                confirmedAndResponding  (1),
                clearedAndRecovering            (2),
                overAndDone             (3)
        } OPTIONAL,
        incidentLevelOtherText  UTF8String(SIZE(1..255)) OPTIONAL
}
```

(7) 부가정보

부가정보는 버스안내에 관한 정보 이외의 정보를 제공하는 정보이며, 버스정류장의 단말기, KIOSK, 차량 내의 단말기 등으로 다양한 정보(공지사항 등)를 제공하는 것에 목적을 둔다.

정보명		부가정보(207.1)
아키텍처상 정보명		부가정보
정보상세항목		공지사항 갱신 일자, 공지사항 ID, 공지 내용(HTML, Image, Video 및 기타), 장치특화정보 갱신일자, 장치 특화 정보
설명	센터-제공	센터에서 버스정류장단말기(BIT)나 KIOSK, 혹은 버스차량내의 승객정보제공단말기 등으로 버스이용에 대한 정보 이외의 목적(공지사항, 장치관리 정보제공 등)으로 제공

```
AdditionalDataRequest ::= SEQUENCE {
        additional-NoticeLastUpdate          GeneralizedTime OPTIONAL,
        additional-SpecificLastUpdate        GeneralizedTime OPTIONAL,
        additional-OptionalData              OCTET STRING OPTIONAL
}
AdditionalDataReply ::= SEQUENCE {
        additional-NoticeData       SEQUENCE {
                additional-NoticeLastUpdate          GeneralizedTime,
                additional-NoticeDataList            SEQUENCE OF NoticeInformation
                additional-NoticeDataOptionalData    OCTET STRING OPTIONAL
        } OPTIONAL,
        additional-SpecificData     SEQUENCE {
                additional-SpecificLastUpdate        GeneralizedTime,
                additional-SpecificInfo              OCTET STRING
        } OPTIONAL,
}
AdditionalDataUpdated ::= SEQUENCE {
        additional-NoticeData       SEQUENCE {
                additional-NoticeLastUpdate          GeneralizedTime,
                additional-NoticeDataUpdate          SEQUENCE OF CHOICE {
                  added                               NoticeInformation
                  modified                            NoticeInformation
                  removed                             UTF8String(SIZE(1..40))
                }
        } OPTIONAL,
        additional-SpecificData     SEQUENCE {
```

```
                additional-SpecificLastUpdate          GeneralizedTime,
                additional-SpecificInfo                OCTET STRING
        } OPTIONAL,
}
NoticeInformation ::= SEQUENCE {
        notice-DataID      UTF8String(SIZE(1..40)),
        notice-DataContent          CHOICE {
                notice-HTMLText  OCTET STRING,
                notice-Image       OCTET STRING,
                notice-Video       OCTET STRING,
                notice-Other       OCTET STRING
        }
}
```

나. 차량첨단화 서비스분야

차량첨단화 분야의 표준정보형식은 자동차에 사용되는 운행기록장치를 활용하여 개별운전자에게 차량의 기본정보, 차량작동상태정보, 차량운행상태정보 등의 편의정보를 제공함으로써 운전자의 안전한 운행을 도모하고자 한다.

차량첨단화의 항목분류 및 입력기준은 정보의 제공방향과 인터페이스에 따라 아래의 표와 같이 정보내용을 구분하며, 차량첨단화정보의 구성은 상향정보와 하향정보로 구분한다.

<표 3.1-3> 차량첨단화분야의 항목분류 및 세부항목

정보명	정보내용	정보 방향
기본정보	차량유형정보, 차량속도정보, 운행기록정보, 차량위치정보	하향
차량작동 상태정보	RPM정보, 차량속도정보, 차량부품교체시기정보, 브레이크 신호정보, 타이어공기압정보	상향
차량운행 상태정보	차량ID, 노선ID, 차량속도, 차량위치정보, 기온, 기상예보, 가시거리, 풍속, 기상예보확률	상향
도로상태정보	이벤트정보수집노드ID, 작업정보, 노면상태정보, 강우/강설 수위정보, 제한속도 차내제공, 제한차량정보, 돌발상황유형정보, 돌발상황상태정보, 교통혼잡경고정보	하향
교통소통정보	교통정보, 고속도로교통정보, 도시부 간선도로 교통정보, 국도/지방도 교통정보	하향

(1) 기본운행정보

기본운행정보는 차량의 안전운행에 필요한 기본정보를 의미하며, 정보의 세부항목은 차량유형정보, 차대번호, 운행기록정보, 차량속도정보로 구성되어 있으며, 본 정보의 세부항목 및 입력기준은 아래 표와 같다.

정보명	기본운행정보
정보세항목	차량유형정보, 차대번호, 운행기록정보, 차량속도정보
설명	차량의 안전운행에 필요한 기본정보 제공을 통해 운전자의 안전을 도모하기 위함

```
BASICDRIVINGINFODATA DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=BEGIN
Bacis Driving Info ::=SEQUENCE
 {
  TRNT-MessageCreativeGeneralizedTime      VisibleString
  BDIF-VehicleTypeCode                     ENUMERATE
                                           D
  {
   Automobile                              (0)
   Bus                                     (1)
   Freight                                 (2)
   Hazard                                  (3)
   ....
  }
  BDIF-BackupDateTime                      UTF8String    (SIZE (0...12))
  BDIF-VehicleId                           UTF8String    (SIZE (0...17))
  BDIF-VehicleSpeedRate                    INTEGER       (0...34)
 }END
```

(2) 차량작동상태정보

차량작동상태정보는 차량의 실질적인 작동상태 즉, 차량속도/RPM정보/소모품 교체시기/브레이크 신호정보/타이어공기압정보 등을 제공하는 것이다. 본 정보의 제공을 통해 운전자로 하여금 차량작동상태의 신뢰성 및 안전성을 주지시켜 안전운행을 유도하고자 한다. 본 정보의 세부항목 및 입력기준은 아래 표와 같다.

정보명	차량작동상태정보
정보세항목	RPM정보, 차량속도정보, 차량부품교체시기정보, 브레이크신호정보, 타이어공기압정보
설명	차량의 작동상태 즉, 차량속도/RPM/부품교체시기/브레이크신호/타이어공기압정보를 제공하는 정보

```
VEHICLEOPERATIONCONDITIONINFO DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=BEGIN
Vehicle Operation Condition Data
::=SEQUENCE
{
  TRNT-MessageCreativeGeneralizedTime VisibleString
  VOCD-SpeedRate                      INTEGER       (0...340)
  VOCD-GraphRPM                       INTEGER       (0...9999)
  VOCD-BreakSignalCode                ENUMERATED
  {
   off                                (0)
   on                                 (1)
  }
  VOCD-TirePressureInfo               ENUMERATED
  {
   normal                             (0)
   abnormal                           (1)
  }
}
Components Replacement Info Data
::=SEQUENCE
{
  VOCD-ComponentsTypeCode             ENUMERATED
  {
   Engine Oil                         (0)
   Break Oil                          (1)
   Break Pad                          (2)
   Transmission Oil                   (3)
   SparkPlugs                         (4)
   Airconditioner filter              (5)
  }
  VOCD-Replacement Time               INTEGER
}END
```

(3) 차량운행상태정보

차량운행상태정보는 차량의 운행상태, 즉, 차량의 운행에 도움이 되는 정보을 통해 운전자의 안전운행을 도모하기 위한 정보이다. 본 정보의 세부항목은 차량ID, 노선ID, 차량속도, 차량위치정보, 기온, 기상예보, 가시거리, 풍속, 기상예보확률 등으로 구성되어 있다. 본 정보의 세부항목 및 입력기준은 아래 표와 같다.

정보명	차량운행상태정보
정보세항목	차량ID, 노선ID, 차량속도, 차량위치정보, 기온, 기상예보, 가시거리, 풍속, 기상예보확률
설명	차량의 운행상태, 즉, 차량운행에 도움이 되는 정보의 제공을 통해 운전자의 안전운행을 도모하기 위함

```
VEHICLEDRIVINGCONDITIONINFODATA DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS
::=BEGIN
Vehicle Driving Condition Info ::=SEQUENCE
{
  VDCI-VehicleID-txt                          UTF8STRING   (SIZE(1...15))
  VDCI-RouteIDNumber                          UTF8STRING   (SIZE(1...255))   OPTIONAL
  VDCI-SpeedRate                              INTEGER      (0...340)
  VDCI-GPSLocationLatitude-Location           INTEGER      (-4294967295..-3000000000)
  VDCI-GPSLocationLongtude-Location           INTEGER      (3000000000..04294967295)
  VDCI-VehicleTripTimeNumber                  INTEGER      (0...1440)
}
Weather Info for Driving ::=SEQUENCE
{
 WIFD-AreaCode                                UTF8STRING   (SIZE(1...400))
 WIFD-TemperatureRate                         INTEGER      (-126...300)
 WIFD-WeatherForecastTypeCode                 BIT STRING
 {
  Clear                                       (0)
  Rain                                        (1)
  Snow                                        (2)
  Hail                                        (3)
```

```
  Shower                                    (4)
 }
 WIFD-VisibilityQuantity                   INTEGER     (0...255)
 WIFD-AvgWindSpeedRate                     INTEGER     (0...300)
 WIFD-PrecipitationProbability             INTEGER     (0...100)
}

NMEACoord ::= SEQUENCE {
        latitude        SEQUENCE
        {
                integerValue        INTEGER,
                fractionValue       INTEGER,
                fracSize            INTEGER(0..10),
                compass             ENUMERATED
                {
                        north,
                        south
                }
        },
        longitude               SEQUENCE
        {
                integerValue        INTEGER,
                fractionValue       INTEGER,
                fracSize            INTEGER(0..10),
                compass             ENUMERATED
                {
                        east,
                        west
                }
        },
        optData                     OCTET STRING            OPTIONAL
}
END
```

(4) 도로상태정보

도로상태정보는 도로의 노면상태, 돌발상황상태 작업정보 등을 제공하여 운전자로 하여금 돌발상황 등의 긴급상황을 예측하여 안전운행을 도모하는 것에 목적을 둔다.

본 정보의 세부항목은 작업정보, 노면상태정보, 강우/강설수위정보, 제한속도 차내제공, 돌발상황유형정보, 돌발상황상태정보 등으로 구성되어 있으며, 본 정보의 세부항목 및 입력기준은 아래 표와 같다.

정보명	도로상태정보
정보세항목	작업정보, 노면상태정보, 강우/강설수위정보, 제한속도 차내제공, 돌발상황유형정보, 돌발상황상태정보
설명	기상조건 및 돌발상황에 따른 도로의 상태정보

ROADCONDITIONINFODATA DEFINITION AUTOMATIC TAGS ::=BEGIN			
{			
TRNT-MessageCreativeGeneralizedTime	VisibleString		
RCID-LinkIdNumber	UTF8String	(SIZE(1...40))	
RCID-SurfaceConditionCode	BIT STRING		
{			
other-no-additional-information-required	(0)		
other-additional-information-required	(1)		
no-determination-made	(2)		
wet	(3)		
ice	(4)		
snow	(5)		
rocks	(6)		
oil	(7)		
debris	(8)		
broken-pavement	(9)		
power-lines-down	(10)		
material-spil	(11)		
chemical-spil	(12)		
} OPTIONAL			
RCID-SurfacePrecipitationQuantity	INTEGER	(0...3000)	OPTIONAL
RCID-SurfaceTemperatureQuantity	INTEGER	(0...300)	OPTIONAL
RCID-SpeedLimit	INTEGER	(0...120)	

(5) 교통소통정보

교통소통정보는 도시부와 고속도로, 국도/지방도의 교통정보를 운전자에게 제공하여 도로의 소통상황에 따라 운전자로 하여금 경로선택에 도움을 주는데 목적을 둔다.

본 정보의 세부항목은 교통정보, 고속도로 교통정보, 도시부 간선도로 교통정보, 국도/지방도 교통정보 등으로 구성되어 있으며, 본 정보의 세부항목 및 입력기준은 아래 표와 같다.

정보명	교통소통정보
정보세항목	교통정보, 고속도로교통정보, 도시부 간선도로 교통정보, 국도/지방도 교통정보
설명	도로의 교통소통상황을 나타내는 정보

```
TRAFFICINFORMATION DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=BEGIN
CurrentLinkStateRoadSide ::=SEQUENCE

{
 trnt-MessageCreativeGeneralizedTime     VisibleString
 link-LinkidNumber                       SEQUENCE OF UTF8String (SIZE(1...40)
 link-SpeedRate                          INTEGER      (0...340)
 link-VolumeRate                         INTEGER      (0...100000)     OPTIONAL
 link-DensityRate                        INTEGER      (0...2000)       OPTIONAL
 link-TravelTimeQuantity                 INTEGER      (0...10800)      OPTIONAL
 link-DelayQuanity                       INTEGER      (0...12000)      OPTIONAL
 tfdt-VehicleQueueLengthQuantity         INTEGER      (0...500000)     OPTIONAL
 tfdt-OccupancyPercent                   INTEGER      (0...100)        OPTIONAL
 pctt-PredictionAverageLinkSpeedRate     INTEGER      (0...300)        OPTIONAL
 pctt-PredictionTraverTimeQuantity       INTEGER      (0...10800)      OPTIONAL
 pctt-PredictionTimeGeneralizedTime      VisibleString                 OPTIONAL
 pctt-AdditionalInformationText          UTF8String   (SIZE(1...256))  OPTIONAL
} END
```

다. 종합

현재 기술기준의 경우 국가 ITS 아키텍처의 정보흐름을 기준으로 개발된 것이 아닌 현재 존재하고 서비스를 제공하고 있는 ITS의 특정서비스만을 고려하여 개발된 것이다. 즉, 국가 ITS 아키텍처에서 제시된 7대 ITS 서비스를 위한 표준이 아닌 기본 ITS 정보교환을 위한 표준인 것을 의미한다.

때문에 현재 우리나라의 ITS 서비스의 경우에는 이처럼 개별적인 서비스 제공분야에서는 매우 성숙단계에 접어든 반면, ITS 서비스별 상호 연동성에 대한 문제는 점차 대두되고 있는 것이 현실이다. 이와 같은 호환성 및 연계성의 문제점을 해결하고자 본 연구에서는 ITS 서비스를 기준으로 하는 ITS 아키텍처 7대 서비스 중에서 2차년도에는 교통관리최적화와 여행자정보고급화 서비스분야를 개발하였으며, 3차년도에서는 대중교통활성화 서비스분야와 차량첨단화 서비스분야에 속하는 세부표준항목들을 개발하였다.

3차년도에 개발한 대중교통활성화분야와 차량첨단화분야의 데이터 설명서는 본 보고서의 부록으로 제시하였다.

5. 연구 총괄 관리

3차년도 연구는 본 R&D 연구의 최종적인 성과물을 제시해야 한다. 본 연구의 최종적인 성과물은 다양한 ITS 서비스 제공에 사용되고 있는 여러 통신기술이 하나의 통합단말기에서 운영될 수 있도록 지원하는 표준플랫폼 제작이다.

효율적인 연구의 진행과 성공적인 연구의 마무리를 위해서 3차년도에는 주관기관(국토연구원)에서 분기별 연구관리실태조사를 실시키로 한다. 총 3회(09년 2분기/3분기/4분기)에 걸쳐 연구관리실태조사를 실시하였다.

연구관리실태조사의 결과는 정기적으로 제출하는 진도보고에 추가적으로 작성하였으며, 조사 결과의 심각성에 따라 필요시 한국건설교통기술평가원 과제담당자에게 보고하는 형식으로 진행하였다. 공동 및 위탁연구기관은 매월 2회에 걸쳐 주간업무계획서를 주관기관에 제출하도록 하여 연구의 성과관리를 도모한다.

단기적인 성과가 필요한 연구와 장기적인 기간이 요구되는 연구가 공존하여 매월 2회에 걸쳐 연구계획 및 달성도를 작성하도록 하였다.

가. 연구인력투입점검

「ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준플랫폼 개발」의 R&D 연구는 총 7개기관으로 구성되어 있으며, 약 80여명의 연구진이 연구개발에 투입되어 진행되었다. 교통체계효율화사업의 R&D 연구 특성상 많은 연구진이 투입되는 성격이 강하기 때문에 원활한 연구의 진행을 위해서는 기관별 연구인력 투입점검을 실시하였다.

연구인력투입점검 사항으로는 고용여부확인을 위해 반기별로 4대 의료보험 가입증명서를 확인하였으며, 본 연구의 투입여부를 확인하기 위해 연구진의 개인별 좌석 유무 확인과 좌석 이석 여부 확인, 연구참여비율별 연구이해도를 확인하였다. 연구진 점검을 통해 특이사항이 발생 시 분기별 공정보고 시 즉각적으로 보고하도록 하였다.

또한 인력점검 외에 R&D 연구의 성과관리와 연구개발비 집행상태를 분기별 실사 때 확인하였으며, 연구예산 변경 시 반드시 주관기관의 승인 후 집행할 수 있도록 조치하였다.

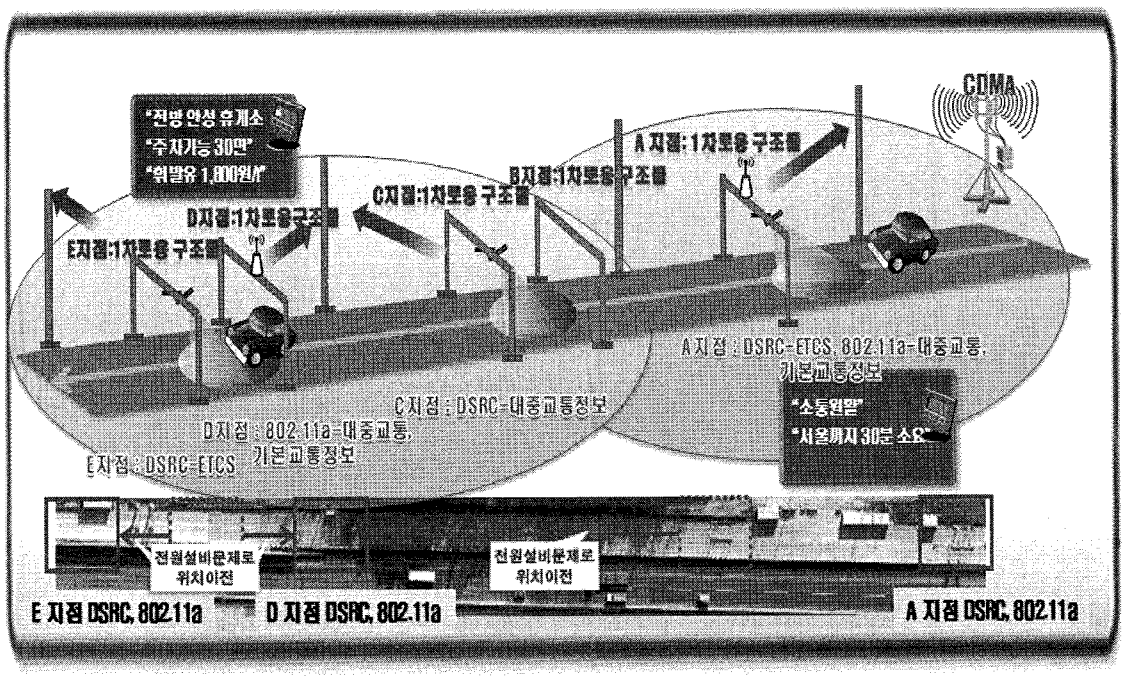
6. 연구성과 홍보활동

본 R&D 연구의 성과물 홍보를 위해 3차년도에서는 총 2회에 걸쳐 성과홍보회를 개최하였다. 또한 연구성과 홍보활동은 3차년도 연구개발계획 상의 성과지표로 제시되어 있다.

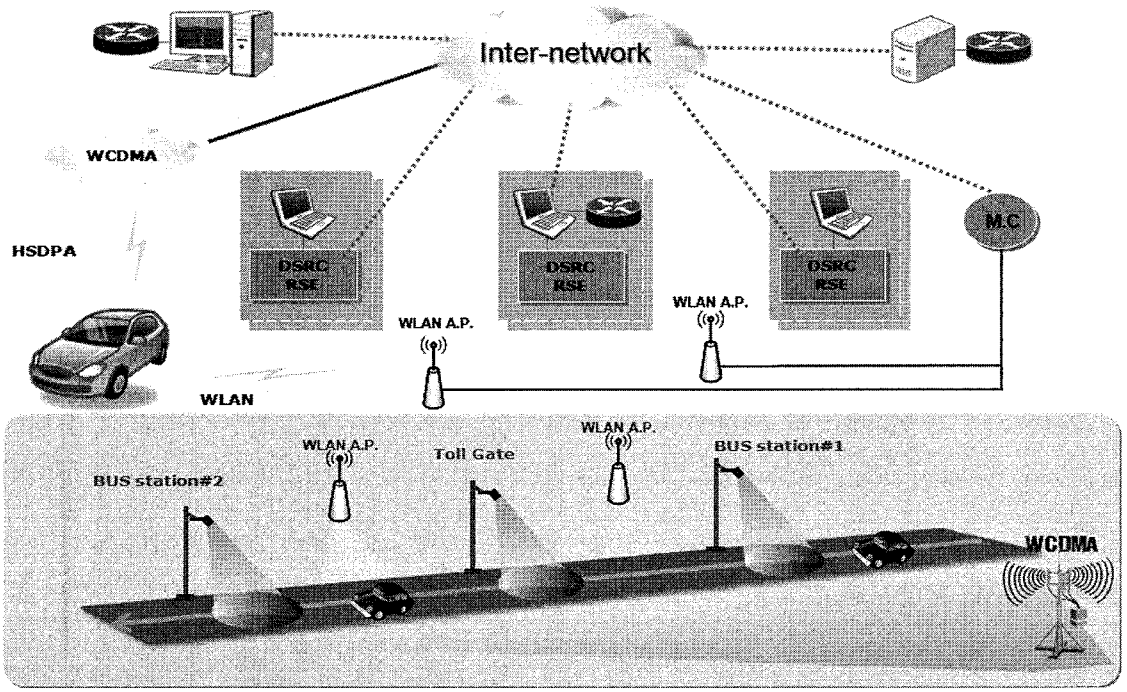
가. 여주폐도로 현장 시연회

여주폐도로 현장 시연회는 발주처(한국건설교통기술평가원)의 과제담당자와 연구진 약 20인 정도가 참석하여 2009년 12월 22일에 진행되었다. 본 현장 시연회는 시험도로환경의 구성설명과 교통정보 교환차량 주행 테스트로 두 개의 세션으로 구성되어 있다.

본 연구의 시험도로환경은 실제 주행도로에서 개발된 표준을 테스트할 수 있는 시험사이트 환경을 제공하는 것에 목적으로 두었으며, 다양한 통신을 테스트하기 위해 DSRC, WLAN 등의 통신이 설치되었다.

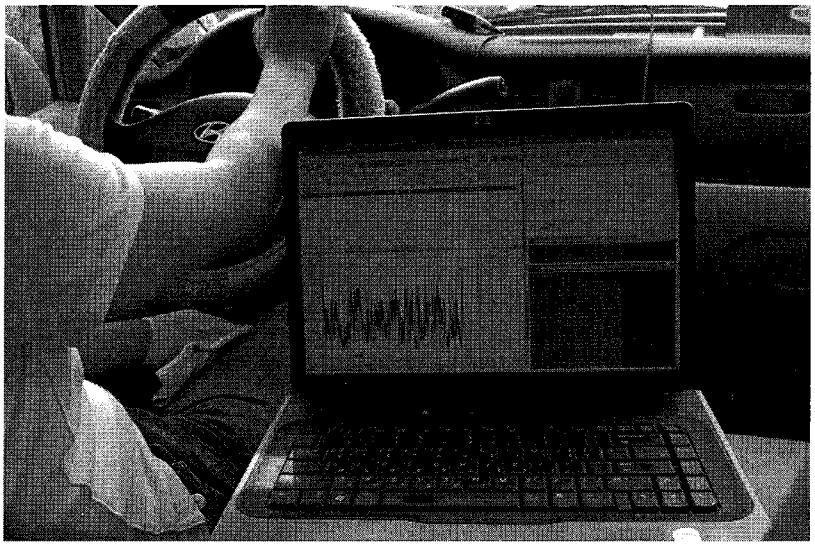


<그림 3.1-3> 시험도로의 구성도



<그림 3.1-4> 네트워크 구성도

교통정보 교환차량 주행 테스트의 경우에는 구축된 표준노변시스템의 성능을 테스트하기 위하여 실제 차량을 가지고 주행하면서 60Km/h, 80Km/h 그리고 100Km/h이상 속도의 이동상황에서 교통정보 기술기준을 준수한 데이터를 교환하도록 한다.



<그림 3.1-5> 노변 시스템 통신 성능 측정

교통정보 교환 차량 주행 테스트의 시험항목 및 소요시간은 아래의 표와 같으며, 차량의 배열은 승용차와 승합차의 혼합구성으로 진행하였다.

<표 3.1-4> 시험항목 및 소요시간

속도	하행(강릉방향)	상행(인천방향)	시간
40km/h	1회	1회	약 25분
50km/h	1회	1회	약 25분
60km/h	1회	1회	약 25분
소요시간	3회	3회	약 75분

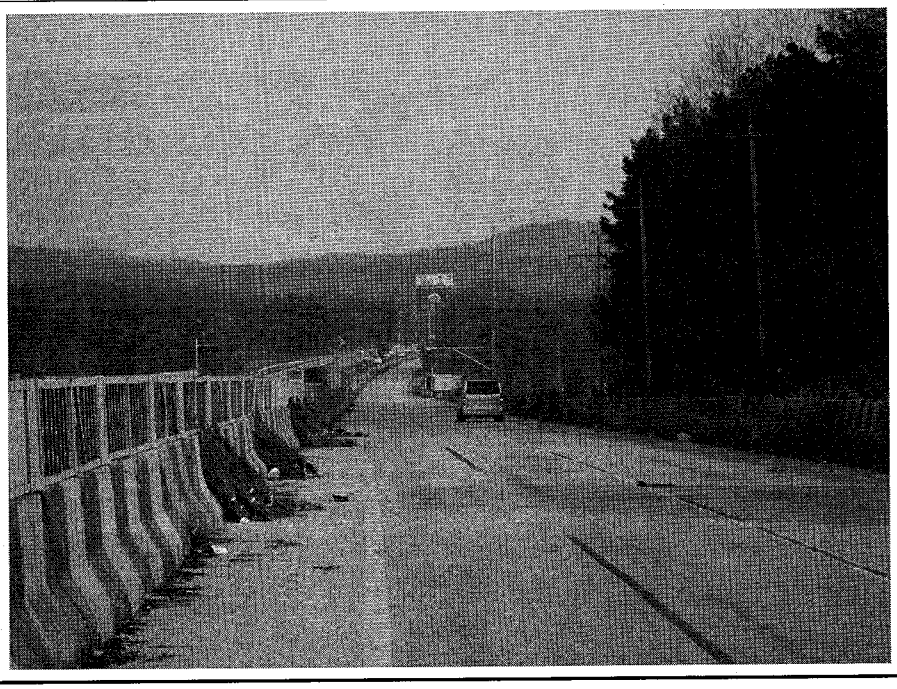
현장에서는 1대의 차량을 주행하며, 연구진이 차량에 탑승하여 시연 시나리오에 따라 제공되는 서비스를 시연하였다. 시연된 서비스는 CDMA 정보제공과 DSRC 기반의 단말기를 통해 하이패스 및 교통정보 제공서비스, 무선랜 단말기의 동영상 서비스 등으로 구성되었다.



<그림 3.1-6> 서비스 시연의 구성도

아래의 표는 여주폐도로 현장시연회의 사진이며, 첫 번째 사진은 우리 연구과제의 최종성과물로서 제시하고자 하는 ITS 통합서비스 표준플랫폼을 탑재한 단말기이며, 두 번째 사진은 여주폐도로(영동고속도로 강릉방면)의 전경이다.

<표 3.1-5> 여주폐도로 현장시연회 사진

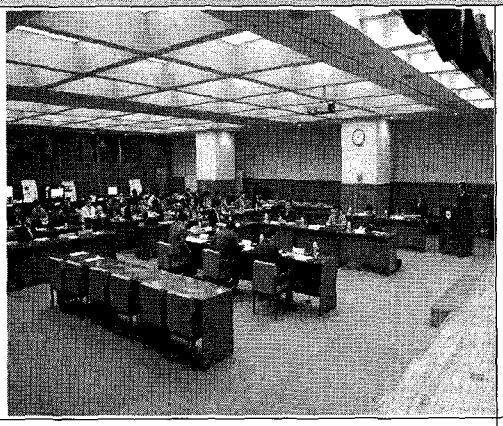
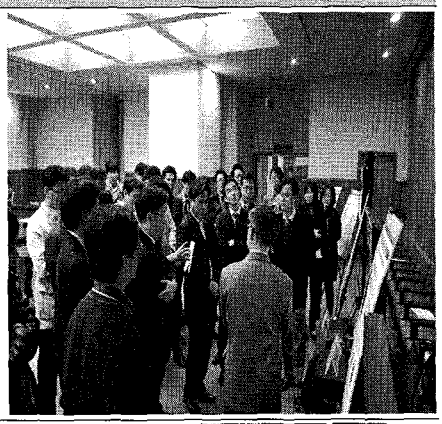
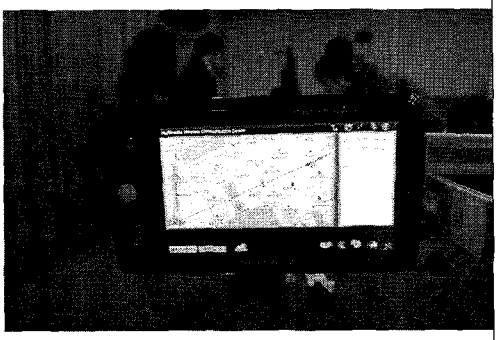
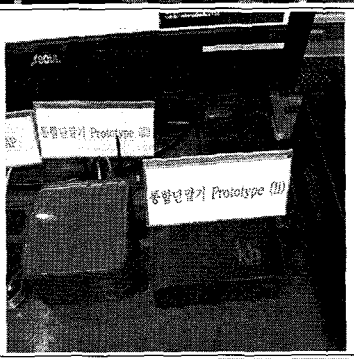
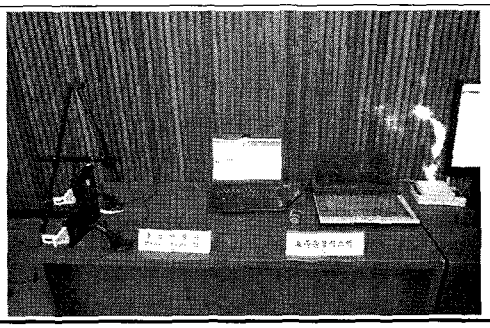
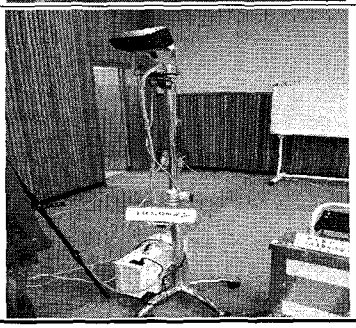
구분	해당 사진
ITS 통합서비스 표준플랫폼 단말기	
시연 현장 및 주행 테스트	

나. ITS 통합서비스 표준플랫폼 개발(3차년도) 자체 평가회

3차년도 연구의 성공적인 연구성과 제시를 위하여 2010년 4월5일에 국토연구원 지하대강당에서 자체 평가회를 개최하였다. 본 연구의 평가를 담당하는 평가위원 6인을 초빙하여 진행하였으며, 발주처 과제담당자 및 ITS 통합서비스 표준플랫폼 개발 연구진 등이 참석하였다. 또한 ITS 분야에 관심이 있는 관계자들에게 공개적으로 공지하여 자유롭게 참석할 수 있도록 사단법인 ITS Korea의 도움으로 진행하였다.

평가위원으로는 한국건설기술연구원의 문병섭 박사, 김형수 박사, 주식회사 KT의 박진수 박사, 한국도로공사의 남궁성 박사와 경희대학교 조진성 교수와 동원대학교 양철관 교수께서 참석하여 평가를 담당하였다.

<표 3.1-6> 3차년도 연구 자체평가회

구분	해당 사진	
회의 사진		
ITS 표준플랫폼 구성품		
		

(1) 평가위원 종합의견

첫째, 교통현장에 있는 실무자들이 실질적으로 활용할 수 있는 통신매체의 통합을 할 수 있는 방안을 본 연구에서 실증적인 가능성을 증명해야 한다.

둘째, 정보 표준 및 플랫폼 Interface 등의 표준 정의가 필요하다.

셋째, 최근 모바일 환경의 변화와 급증에 따라 개인이 가지고 있는 모바일 기기와 어떠한 상관관계가 있는지에 대한 고민이 필요할 것으로 보인다.

넷째, ITS 서비스 제공뿐만 아니라, ITS 서비스 수립 측면에서의 역할을 제시하는 것에 대한 고민도 필요하다.

다섯째, 연구의 완성도가 상당한 수준의 상용화 수준에 근접한 것으로 판단된다.

제2절 표준 정보교환 지원체계

1. 개요

표준 정보교환 지원체계의 개발은 국내 ITS 환경에서 표준화를 촉진하고 시스템 및 운영체제에 관계없이 다양한 표준 정보의 교환이 용이 하도록 ASN.1 관련하여 국내 ITS 환경에 적합하도록 개발하는 것을 목적으로 한다.

표준 정보교환 지원체계는 1차년도 및 2차년도에 개발한 공통 핵심엔진과 운영환경 지원기능을 기반으로 하여 NT, Linux, Unix와 같은 서버급 대형 시스템 및 WinCE, Embedded Linux 등의 임베디드 소형 시스템의 표준 정보교환을 모두 지원하도록 개발하여야 한다.

또한 임베디드 시스템에서 사용하는 프로세서인 ARM, MIPS, X86에 대한 프로세서에 대한 지원이 가능하도록 구현 기술 및 운용 환경에 독립적인 표준 정보교환 지원체계를 개발한다.

2. 1차년도 연구결과 검토

1차년도 과제에서는 표준 정보교환 지원체계 개발 요구사항 및 검토 사항 도출을 위한 해외 상용 제품 분석 및 운영환경 분석을 수행하였고, 이를 바탕으로 핵심 공통 엔진과 이와 연동이 가능한 BER 서버 기능을 개발하였으며 해외 상용 제품과의 연동을 통한 검증 절차를 마무리 지었다. 이에 대한 결과는 다음과 같다.

<표 3.2-1> 1차년도 연구결과

일련번호	연구개발내용	달성 결과 내용 증빙
1	요구사항/환경 분석	• 통신/운영환경 표준정보 교환체계 개발 보고서 별첨 #1 환경 분석서 (2. 요구사항분석 p.26)
2	국제 표준 분석	• 통신/운영환경 표준정보 교환체계 개발 보고서 별첨 #1 환경 분석서 (3. 국제 표준 분석 p.27)
3	해외 상용 제품 분석	• 통신/운영환경 표준정보 교환체계 개발 보고서 별첨 #1 환경 분석서 (5. 해외제품 기능 분석 p.255)
4	컴파일러 부가기능 분석	• 통신/운영환경 표준정보 교환체계 개발 보고서 별첨 #2 표준정보교환 지원체계 설계서

5	정보교환 플랫폼 설계	• 통신/운영환경 표준정보 교환체계 개발 보고서 별첨 #2 표준정보교환 지원체계 설계서
6	핵심 공통엔진 개발	• 소프트웨어 등록 - 공통 핵심 엔진 소프트웨어
7	운영환경 지원기능 분석	• 통신/운영환경 표준정보 교환체계 개발 보고서 별첨 #3 운영환경 지원기능 분석서
8	BER 서버 환경 개발	• 소프트웨어 등록 - BER 서버지원 소프트웨어

2차년도에서는 1차년도 과제의 산출물을 기반으로 PER 서버지원기능, BER 임베디드 지원기능, PER 임베디드 지원기능, 표준 정보교환 개발지원 도구 개발을 수행한다.

3. 2차년도 연구결과 검토

2차년도 과제에서는 PER 서버지원기능, BER 임베디드 지원기능, PER 임베디드 지원기능을 수행하였고, ASN.1 개발자의 편리성을 위한 표준 정보교환 개발지원 도구를 개발하였으며 BER 서버지원기능 및 PER 서버/임베디드 지원기능은 해외 상용제품과의 연동을 통한 검증 절차를 마무리 하여 상용화 할 수 있을 만큼의 표준정보교환 지원체계의 기능을 수행하였다. 이에 대한 결과는 다음과 같다.

<표 3.2-2> 2차년도 연구결과

일련번호	연구개발내용	달성 결과 내용 증빙
1	BER 임베디드 지원기능 개발	• 표준정보교환 지원체계 2차년도 설계서/분석서 모음 별첨 #2 BER 임베디드 지원기능 설계서 • 소프트웨어 등록 - BER 임베디드 지원 소프트웨어
2	PER 서버 지원기능 개발	• 표준정보교환 지원체계 2차년도 설계서/분석서 모음 별첨 #1 PER 서버 지원기능 설계서 • 소프트웨어 등록 - PER 서버 지원 소프트웨어
3	PER 임베디드 지원기능 개발	• 표준정보교환 지원체계 2차년도 설계서/분석서 모음 별첨 #3 PER 서버 지원기능 설계서 • 소프트웨어 등록 - PER 임베디드 지원 소프트웨어
4	개발 환경 설계 및 구현	• 표준정보교환 지원체계 2차년도 설계서/분석서 모음 별첨 #5 임베디드 개발환경 분석서 • 소프트웨어 등록 - PER 서버 지원 소프트웨어
5	BER,PER 기능 검증	• 표준정보교환 지원체계 2차년도 설계서/분석서 모음

3차년도 과제에서는 1차년도 2차년도의 개발 산출물의 내용을 가지고 XER 서버 지원기능, XER 임베디드 지원기능의 개발을 수행 한다. 교통정보 기술기준을 구현하여 시스템을 구성한 제품의 검증을 위하여 표준정보교환 검증지원도구를 개발을 수행한다.

4. XER 서버지원 기능 개발

가. 개요 및 개발내용

XML Encoding Rule(XER)은 값을 표현하는데 HTML에 필요한 XML 데이터로 구성하여 전송하는 방식으로, BER, PER에 비해 많은 데이터를 가지고 웹페이지에 바로 적용이 가능하도록 구성되어 있다.

XER은 Basic/Canonical로 Encoding/Decoding되며, 각각의 데이터 타입에 따라서 HTML을 적용하는 데에 따라서 Encoding기법을 구성할 수 있다. PER/BER에 비해 전송용량이 커 센터-센터간의 통신구간 같은, 유선 구간인 대역폭이 높은 구간에서 사용하여야 한다.

XER 서버지원 기능 개발은 XER 기능을 수행하기 위한 핵심 알고리즘의 구현과를 응용한 서버 환경 지원기능 개발로 나누어질 수 있다. XER 알고리즘이 개발되면, 이를 3종의 UNIX(HP-UX, IBM-AIX, Sun Solaris), Linux, Windows NT 환경에서 서버 지원 기능을 할 수 있도록 개발하였다.

XER 서버 환경은 1차년도 2차년도에서 수행한 운영환경 지원 기능 분석 결과를 토대로 진행 하였다. XER 인코딩 룰에 대한 분석과 활용방법을 통하여 핵심 알고리즘을 구현하였다. XER 서버 지원 기능을 제공 하기 위한 개발 항목은 하기와 같다.

- ASN.1에 정의된 각 Type이 자연스럽게 XER로 Encoding/Decoding되도록 하기 위한 Library의 구조적 설계
- 최소의 메모리로 최적의 성능을 내기 위한 알고리즘 분석
- 운영환경별 ENDIAN Align 반영
- 운영환경별 Bit Sequence 반영
- OS 별 System Call 및 Standard C Function 분석 및 상이한 System Call및 Standard C Function의 구현
- 1차년도/2차년도 개발 수행한 공통핵심엔진이 XER을 지원하도록 수정
- 공통핵심엔진에 의해 출력되는 XER 지원 C 소스코드가 XER Encoding Decodi

ng Function을 사용 할 수 있도록 수정

나. 서버지원 환경 분석

XER 서버지원 환경을 개발하기 위하여 Windows NT, Linux, Unix(Sun Solaris, IBM AIX, HP-UX)에 대한 소프트웨어별 지원환경에 대한 분석을 하였다.

<표 3.2-1> XER 임베디드 시스템 프로그램 개발 환경

운영체제		언어지원여부				
		C	C++	Basic	Java	C#
Linux		○	○	×	○	×
Windows NT		○	○	○	○	×
Unix	Sun Solaris	○	○	×	○	×
	IBM AIX	○	○	×	○	×
	HP HP-UX	○	○	×	○	×

서버 지원 환경에서는 CPU 및 메모리 자원이 풍부하고 모두 C, C++, 그리고 Java를 지원한다. Windows NT 에서는 Microsoft 사의 .net 프레임용 C#과 Basic 언어를 지원한다. Embedded 시스템인 경우에는 C언어 개발을 지원하며 시스템 특성 상 Embedded Linux 시스템에서는 C++ 언어를 거의 사용하지 않는다.

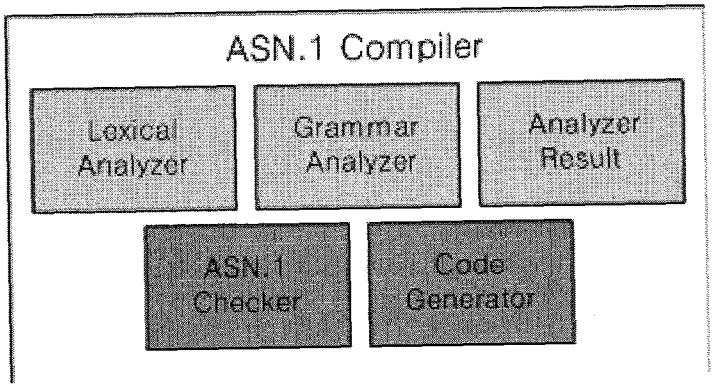
XER 서버 지원기능을 개발하기 위하여 필요한 운영 환경 지원 기능인 런타임 라이브러리는 실제 ASN.1 표준 문서가 사용된 운영체제에 적용할 수 있어야 하기 때문에 본 과제에서는 모든 운용체제에서 지원하는 C언어로 작성하였다.

XER 서버 지원기능에서 제공하는 운영 환경 지원기능을 제공하기 위하여 각각의 시스템간의 차이에 대한 해결방안으로 ANSI C를 바탕으로 데이터에 대한 표준을 작성하여 운영체제에 관련된 부분을 해결하고 기본적으로 지원해야 할 데이터의 접근 함수, 데이터의 인코딩/디코딩 기능을 지원하기 위하여 파일 I/O 기능과 메모리 할당, 삭제, 조작기능, 데이터 타입기능, String에 대한 조작기능, 시간관련 기능에 대한 함수를 제공하였다.

다. 공통핵심엔진

XER 서버 운영환경 지원기능에 대한 지원을 하기 위하여 표준정보교환 지원체계

를 구성하는 공통핵심엔진 기능 중 추가로 ASN.1 검사기(ASN.1 Checker), 코드 생성기(Code Generator)에 대해 개발을 하였다.



<그림 3.2-1> XER 서버지원 기능 공통핵심엔진

○ ASN.1 검사기(ASN.1 Checker)
- XER 인코딩을 위해 복합 데이터 유형의 구성 요소의 정렬 기능
- 제약의 통합 기능

○ 코드 생성기(Code Generator)
- Canonical XER 인코딩/디코딩 코드 생성 기능
- Basic XER 인코딩/디코딩 코드 생성 기능
- PRINT 코드 생성 기능
- GET 코드 생성 기능
- SET 코드 생성 기능

(1) ASN.1 검사기(ASN.1 Checker)

ASN.1을 사용하여 ASN.1 데이터를 정의시 정의된 데이터에 의하여 새로운 데이터가 정의 될 수 있다. ASN.1 규격에서는 데이터 정의의 유연성을 보장하기 위하여 데이터 간의 참조를 허용하며 참조를 이용하여 기존 정의된 데이터 유형의 재사용이 가능하다. 또한 ASN.1 문법 중에서는 어휘, 문법, 참조, 제약 등에 대하여 전반적으로 엄밀하게 정의되어 있다. ASN.1의 어휘 분석기 및 문법 분석기에서는 데이터 정의시 사용된 어휘 및 문법이 규격에 적합한 지를 검사한다. 하지만 어휘 분석기 및

구문 분석기 특성 상 어휘 또는 하나의 문장에 초점을 맞추어 검사하며 데이터 간의 연관성 또는 관계에 대하여 체크하지 않는다. 문장 검사 및 수정 모듈에서는 이러한 데이터 간의 연계성 및 관련성이 ASN.1 규격에 적합 여부를 검사하며 필요에 따라 데이터의 대입과 수정을 한다.

(가) 유효성 분석 모듈 기능

- 유일성 검사: ASN.1은 네트워크 상에서 서로의 데이터 교환에 목적을 두고 있으며 데이터 교환 과정 중 인코딩/디코딩 과정을 필요로 한다. 교환된 데이터의 정확한 해석을 위하여 데이터 교환의 각 부분은 데이터에 대한 해석이 일치하여야 한다. 따라서 ASN.1을 이용하여 데이터를 정의시 데이터에 대한 해석이 유일성을 지녀야 하기 때문에 데이터의 명칭, 유형, 태그의 수치등도 유일성을 가지는지 검사하게 된다.

- 무결성 검사: ASN.1 문법 분석 모듈에서는 데이터 간의 연관 관계를 분석하지 않는다. 문장 검사 및 수정 모듈에서는 이러한 관계를 검사할 필요가 있다. 무결성 검사는 문법 규정에 적합하지만 데이터 간의 참조, 제약관계 등이 문제가 없는지를 검사한다.

(나) ASN.1 데이터 유일성 검사 기능

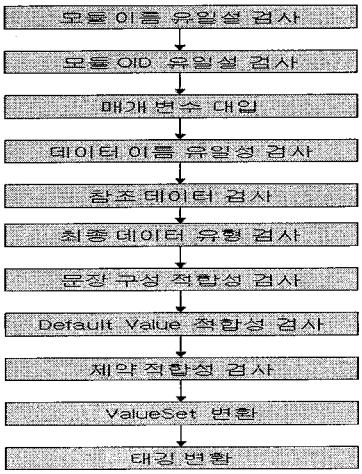
- 모듈의 유일성 검사
  · 모듈 이름 중복 여부 검사
  · 모듈 OID 체크
- 데이터의 유일성 검사
  · 데이터 이름의 중복 여부 검사
- 태그의 유일성 검사
  · 데이터 교환 시 구분할 수 없는 태그가 있는 지를 검사

(다) ASN.1 데이터 무결성 검사

- 참조 데이터 검사
  · 참조할 데이터 유형이 정의 되어 있는지 검사
  · 데이터가 최종 인코딩/디코딩될 수 있게 정의 되어 있는지 검사
- 데이터의 유형 검사
  · Default 값의 정의가 데이터의 데이터 유형에 적합한지 검사

· 제약의 정의가 데이터 유형에 적합한지 검사

아래의 그림은 ASN.1 검사기(ASN.1 Checker)의 모듈 동작흐름을 볼 수 있다.



<그림 3.2-2> ASN.1

검사기의 모듈 동작 흐름도

(2) 코드생성기(Code Generator)

(가) 코드 생성 모듈 기능

코드 생성 모듈에서는 문법 검사 및 수정 모듈에서 수행한 ASN.1 모듈 검사 수정 결과를 바탕으로 C 언어로 된 해더 및 소스 파일을 생성한다. 코드 생성 모듈에서 생성한 C 언어 해더 및 소스 파일은 사용자에 제공되며 사용자가 이러한 C언어로 된 소스, 해더 파일, 그리고 라이브러리를 사용하여 ASN.1 데이터 교환 프로그램을 개발할 수 있다.

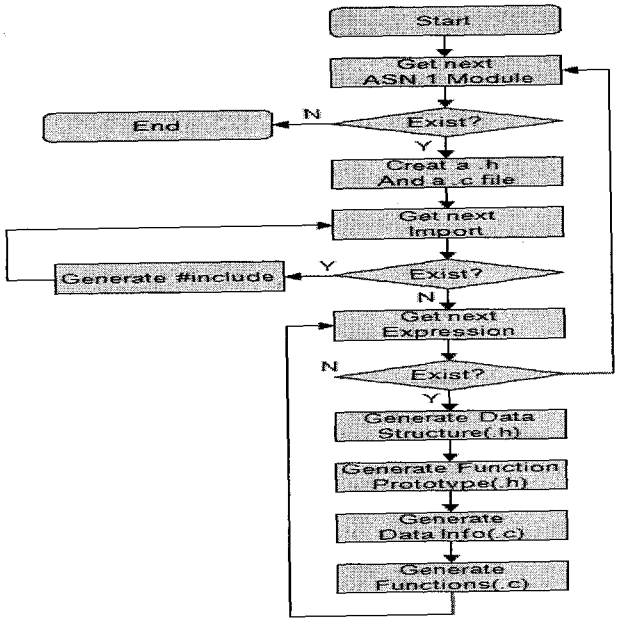
코드 생성 모듈에서 생성한 C언어 헤더 파일 중 다음과 같은 내용이 포함된다.

- 필요한 헤더 파일
- IMPORT된 모듈의 해더 파일
- ASN.1 데이터 유형에 관련 자료 구조 정의 또는 유형 전환
- ASN.1 데이터 유형에 관련 인코딩/디코딩 등 Function 의 프로토타입 코드

생성 모듈에서 생성한 C언어 소스 파일 중 다음과 같은 내용이 포함된다.

- 필요한 해더 파일
- ASN.1 데이터 유형 정보에 관련 데이터
- ASN.1 데이터 유형에 관련 인코딩/디코딩 등 Function

아래의 그림은 코드 생성기(Code Generator)의 모듈 동작흐름을 볼 수 있다.



<그림 3.2-3> 코드 생성기의 동작 흐름도

① 스타트

② 다음 모듈에 가르키는 포인터를 얻어 온다.

③ 모듈이 정의되어 있는 지를 판단한다. 모듈이 정의되어 있지 않은 경우에는 생성 모듈이 종료된다.

④ 모듈이 정의되어 있는 경우에는 모듈에 관련 헤더 파일 및 소스 파일을 생성한다.

⑤ 모듈에 IMPORT된 다른 모듈 포인터를 가져 온다.

⑥ IMPORT 된 모듈이 있는 경우에는 IMPORT된 모듈에 관련 헤더 파일을 include하는 문구를 헤더 파일에 추가한다.

⑦ IMPORT 된 모듈이 더 이상 없는 경우에는 다음 데이터 유형 정의 포인터를 가져 온다.

⑧ 데이터 유형 정의가 있는 경우에는 헤더 파일에 데이터 유형에 관련 자료 구조를 추가한다.

⑨ 헤더 파일에 해당 데이터 유형에 관련 Function 프로토 타입을 추가한다.

⑩ 데이터 정의에 관련 정보를 C언어 소스 파일에 추가한다.

⑪ 해당 데이터에 관련 인코딩/디코딩 등 Function 를 소스 파일에 추가한다.

⑫ 다시 ⑦을 수행하고 다음 데이터 정의를 처리한다.

가. XER 인코딩/디코딩 모듈

XER 인코딩/디코딩 모듈은 XER 규격에 따라 기본 데이터 유형, 즉 실제 데이터 교환 시 인코딩/디코딩하여야 할 기본 데이터 유형에 관련 인코딩/디코딩 함수를 제공한다. 인코딩과 디코딩 시 필요한 ASN.1 기본 데이터 유형의 정보 구조와 ASN.1 기본 데이터 유형의 C언어 자료 구조 정의를 제공한다.

ASN.1 기본 데이터 유형의 정보 자료 구조는 데이터 이름, TAG, TAG의 데이터 유형, 데이터 유형, OPTIONAL선택 등 인코딩과 디코딩에 필요한 정보를 제공하기 때문에 PER 인코딩/디코딩 모듈에서도 같은 방식으로 개발 하였다.

<표 3.2-2> XER 인코딩/디코딩 모듈의 소스 파일 구성

parser_class.c	클래스 정의 분석 Function
parser_class.h	클래스 관련 자료 구조 정의 및 Function 헤더
parser_constr.c	제약 정의 분석 Function
parser_constr.h	제약 정의 관련 자료 구조 정의 및 Function 헤더
parser_expr.c	데이터 유형 정의 분석 Function
parser_expr.h	데이터 유형 정의 관련 자료 구조 정의 및 Function 헤더
parser_lex.c	어휘 분석 Function
parser_module.c	ASN.1 모듈 분석 Function
parser_module.h	ASN.1 모듈 관련 자료 구조 정의 및 Function 헤더
parser_oid.c	OID 분석 Function
parser_oid.h	OID 관련 자료 구조 정의 및 Function 헤더
parser_param.c	매개 변수 분석 Function
parser_param.h	매개 변수 관련 자료 구조 및 Function 헤더
parser_ref.c	인용 정의 분석 Function
parser_ref.h	인용 관련 자료 구조 및 Function 헤더
parser_value.c	값 정의 분석 Function
parser_value.h	값 정의 관련 자료 구조 및 Function 헤더
parser_xports.c	도입, 도출 데이터 분석 Function
parser_xports.h	매개 변수 관련 자료 구조 및 Function 헤더
asn1parser.c	Parser 모듈의 입구 Function

asn1parser.h	Parser의 총체적인 헤더 파일이면 기타 관련 헤더를 포함한다
ASN_STRING.c	기본 문자열 유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN_STRING.H	기본 문자열 유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일
ASN_BitString.c	BIT STRING유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN_BitString.h	BIT STRING유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일
ASN_Bmpstr.c	BMPString유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN_Bmpstr.h	BMPString유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일
ASN_Bool.c	BOOLEAN유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN_Bool.h	BOOLEAN유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일
ASN_CharString.c	CHARACTER STRING유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN_CharString.h	CHARACTER STRING유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일
ASN_Enumerated.c	ENUMERATED유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN_Enumerated.h	ENUMERATED유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일
integer.c	INTEGER유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
integer.h	INTEGER유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일
ASN_Null.c	NULL유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN_Null.h	NULL유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일
ASN_OID.c	OBJECT IDENTIFIER유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN_OID.h	OBJECT IDENTIFIER유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일
ASN_OctString.c	OCTET STRING유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN_OctString.h	OCTET STRING유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/

	디코딩 Function 헤더 파일
ASN1_OpenType.c	OpenType유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN1_OpenType.h	OpenType 유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일
ASN_REAL.c	REAL유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN_REAL.h	REAL유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일
ASN_ROID.c	RELATIVE OID유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN_ROID.h	RELATIVE OID유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일
ASN_UnString.c	UniversalString유형의 인코딩/디코딩 Function 소스 파일
ASN_UnString.h	UniversalString유형에 관련 자료 구조 정의 및 인코딩/디코딩 Function 헤더 파일

나. I/O 모듈

I/O 모듈은 문서의 읽고 쓰기와 데이터 입력 출력의 함수를 제공한다.

주요 문서저장, 문서읽기, ASN.1 Work Space 입력, SOCKET작업 등 입력과 출력 작업에 필요한 기능을 포함한다.

<표 3.2-3> I/O 모듈의 소스 파일 구성

parser_class.c	클래스 정의 분석 Function
parser_class.h	클래스 관련 자료 구조 정의 및 Function 헤더
parser_constr.c	제약 정의 분석 Function
parser_constr.h	제약 정의 관련 자료 구조 정의 및 Function 헤더
parser_expr.c	데이터 유형 정의 분석 Function
parser_expr.h	데이터 유형 정의 관련 자료 구조 정의 및 Function 헤더
parser_lex.c	어휘 분석 Function
parser_module.c	ASN.1 모듈 분석 Function
parser_module.h	ASN.1 모듈 관련 자료 구조 정의 및 Function 헤더
parser_oid.c	OID 분석 Function
parser_oid.h	OID 관련 자료 구조 정의 및 Function 헤더
parser_param.c	매개 변수 분석 Function
parser_param.h	매개 변수 관련 자료 구조 및 Function 헤더
parser_ref.c	인용 정의 분석 Function
parser_ref.h	인용 관련 자료 구조 및 Function 헤더
parser_value.c	값 정의 분석 Function
parser_value.h	값 정의 관련 자료 구조 및 Function 헤더
parser_xports.c	도입, 도출 데이터 분석 Function
parser_xports.h	매개 변수 관련 자료 구조 및 Function 헤더
asn1parser.c	Parser 모듈의 입구 Function
asn1parser.h	Parser의 총체적인 헤더 파일이면 기타 관련 헤더를 포함한다
ASN1_WorkSpace.c	인코딩/디코딩 환경에 관련 소스 파일
ASN1_WorkSpace.h	인코딩/디코딩 환경에 관련 자료 구조 정의 및 Function 헤더 파일
ASN1_File.h	파일 관련 Function, WorkSpace와 파일 간 연동 헤더 파일

ASN1_File.c	파일 관련 Function, WorkSpace와 파일 간 연동 소스 파일
ASN1_Socket.h	Socket 관련 Function, WorkSpace와 파일 간 연동 헤더 파일
ASN1_Socket.c	Socket 관련 Function, WorkSpace와 파일 간 연동 소스 파일

다. 메모리 처리 모듈

메모리 처리 모듈은 인코딩/디코딩시 사용되는 데이터 구조에 필요한 메모리를 할당/해제 하는 기능을 제공한다.

<표 3.2-4> 메모리 처리 모듈의 소스 파일 구성

mpool.c	메모리 풀 소스 파일
mpool.h	메모리 풀 자료 구조 및 헤더 파일
xmalloc.c	메모리 할당 등 관리 기능 소스 파일
xmalloc.h	메모리 할당 등 관리 기능 헤더 파일

라. 도구 모듈

ASN.1 기본 함수에 필요한 각종 도구 함수를 제공한다.

<표 3.2-5> 도구 모듈의 소스 파일 구성

ASN_Length.c	XER 길이 처리 소스 파일
ASN_Length.h	XER 길이 자료 구조 정의 및 처리 Function 헤더 파일
ASN_Tag.c	XER tag 처리 소스 파일
ASN_Tag.h	XER tag 자료 구조 정의 및 처리 Function 헤더 파일
ASN_List.c	SET OF, SEQUENCE OF에 사용된 list 소스 파일
ASN_List.h	SET OF, SEQUENCE OF에 사용된 list 자료 구조 및 헤더
BitString_tool.c	BitString 유형 도구 Function 소스 파일
BitString_tool.h	BitString 유형 도구 Function 헤더 파일
Time_tool.c	Time 유형 도구 Function 소스 파일
Time_tool.h	Time 유형 도구 Function 헤더 파일
String_tool.c	String 유형 도구 Function 소스 파일
String_tool.h	String 유형 도구 Function 헤더 파일
ASN_Print.c	데이터 Print Function 소스 파일
ASN_Print.h	데이터 Print Function 헤더 파일

마. 시스템 모듈

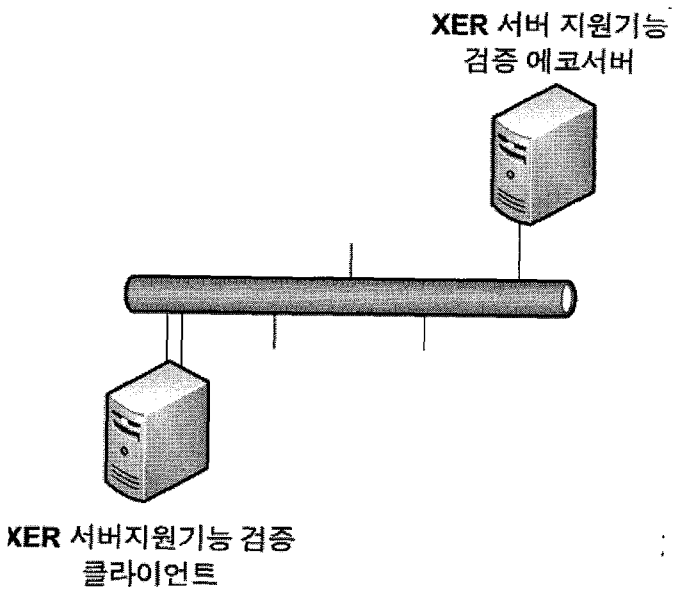
운영 체제 환경에 따른 설정기능을 가진 모듈이다. 예를 들어 운영환경이 달라질 경우 해당 헤더 파일의 설정에 따라 달라진 운영 환경을 지원할 수 있다.

<표 3.2-6> 시스템 모듈의 소스 파일 구성

ASN_Sys.h	O/S 환경에 따른 설정 기능 헤더

바. 검증 환경

ASN.1 관련 표준을 적용한 자체 통신 검증작업을 실시한다. XER방식의 서버 지원 기능을 검증하기 위하여 대중교통정보 교환시 Client역할을 담당하는 XER방식의 Client 프로그램과 Server 역할을 담당하는 XER방식의 Server 프로그램 등 두 개의 프로그램을 개발하여 XER 서버 지원환경 검증 에코 프로그램(상용 OSS Library 사용)을 사용하여 개발한 대중교통정보 검증 프로그램과 연동하여 시험 한다.(2010년 5월 완료)



<그림 3.2-4> XER 서버 지원기능 검증 환경구성도

XER 서버 지원환경 검증 에코 프로그램은 XER 서버 지원기능 프로그램을 통하여 작성된 ASN.1 문서의 데이터를 입력받아 그 데이터에 대한 인코딩 룰에 따른 인코딩을 하고 인코딩 된 데이터를 다시 디코딩하여 데이터를 XER 서버 지원기능 프로그램으로 전송하여 데이터를 확인하는 방법을 사용한다.

5. XER 임베디드 지원기능 개발

가. 개요

1차년도/2차년도에 개발된 표준정보교환 지원체계를 기반으로 하여 ITU-T X.680에서 명시된 유선통신 지원 기능과 국내 ASN.1 관련 표준에서 사용된 기능을 파악하여 국내 ITS 환경에 적합한 지원기능 분석하고 WinCE, Embedded Linux 등 현재 국내 ITS 환경에서 사용되는 각종 임베디드 운영환경(단말기)의 지원을 위한 XER용 임베디드 지원 기능은 다음과 같다.

- 임베디드 운영환경 플랫폼별 ENDIAN Align 반영
- 임베디드 운영환경 플랫폼별 Bit Sequence 반영
- 임베디드 운영환경의 ANSI C 지원 시스템 함수 분석 및 Standard C Function의 구현

나. 임베디드 운영환경 분석

임베디드의 운영환경에 따른 프로세서에 대한 운영환경 지원기능을 구현하기 위하여 프로세서별 X86, ARM, MIPS에 대한 운영환경지원 기능을 제공한다. 아래의 표에 정리된 바와 같이 BER 임베디드 지원기능은 본 과제에서는 개발 지원 하는 임베디드 시스템에서 지원하는 ANSI C언어로 작성되었다.

<표 3.2-9> XER 임베디드 시스템 프로그램 개발 환경

운영체제	언어지원여부				
	C	C++	Basic	Java	C#
Windows CE	○	○	○	×	○
Emedded Linux	○	-	×	×	×

임베디드 시스템에 ANSI 표준 함수 지원 분석을 통하여 Windows CE와

Embedded Linux에서 사용하는 ANSI 지원 함수에 대한 모든 기능을 지원 할 수 있도록 하였다.

아래의 표에 정리된 것은 Windows CE에서 지원하지 않는 ANSI 표준 함수에 대한 동일한 기능을 하도록 구현하였다.

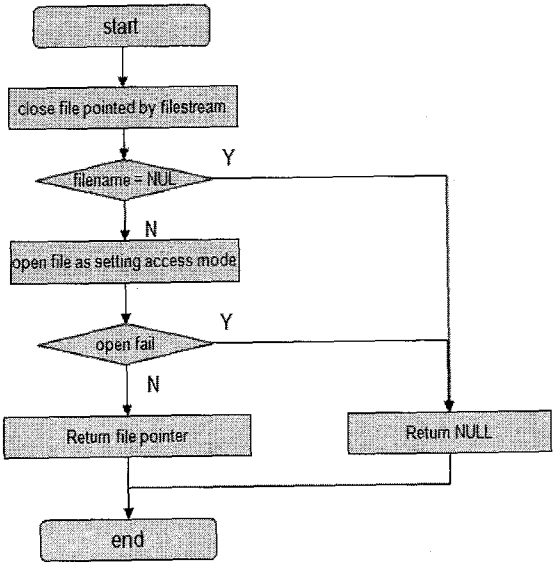
<표 3.2-10> BER 임베디드 시스템 Windows CE에서 사용하는 함수

구분	함수명	내 용	비고
Freopen	Freopen_ce	파일 재열기	
rewind	rewind_ce	파일 포인터 파일시작위치로 설정	
setbuf	setbuf_ce	Stream 버퍼 설정	
Remove	Remove_ce	파일 삭제	
Tmpfile	Tmpfile_ce	임시 파일 stream 생성	
Tmpnam	Tmpnam_ce	임시 파일이름생성	
strerror	strerror_ce	에러 값에 해당 에러메시지 얻기	
perror	perror_ce	에러 출력	
Abort	Abort_ce	프로그램 중지	
Bsearch	Bsearch_ce	배열에서 문자열을 검색	
Getenv	Getenv_ce	프로그램 환경변수 얻는 함수	
Mblen	Mblen_ce	문자열의 비트수	
mbtowc	mbtowc_ce	Multibyte 문자를 wide character 문자로 변환	
System	System_ce	프로그램 수행	
Wctomb	Wctomb_ce	wide character문자를 multibyte 문자로 변환	
Strcoll	Strcoll_ce	위치 정보를 바탕으로 문자열 비교	
strxfrm	strxfrm_ce	특정 위치에 있는 문자열변환	
difftime	difftime_ce	두 시간의 차이	

임베디드 시스템에서 데이터의 타입의 유형 분석을 통하여 각각의 OS의 종속된 데이터 타입을 Encapsulation 하여 임베디드 시스템에 적합한 시스템 개발하였다.

다음의 내용은 BER 임베디드 시스템 Windows CE 운영환경에서 ANSI C 표준 함수에 대한 미지원 부분을 지원할 수 있는 함수를 구현 하고 대한 실제 실행 순서도를 보여준다.

(1) Freopen_ce



① 스타트

② 파일 이름이 NULL이면 NULL을 반환하고 종료한다.

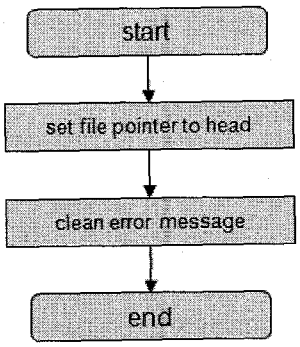
③ 입력된 모드로 파일을 Open한다.

④ 파일 open이 실패하면 NULL을 반환하고 종료한다.

⑤ 파일 포인터를 반환한다.

⑥ 종료

(2) rewind_ce



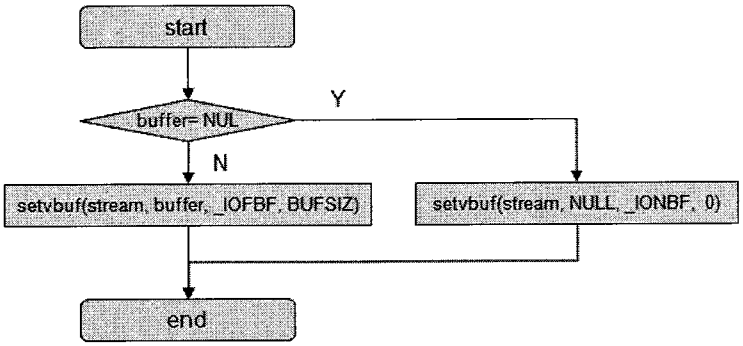
① 스타트

② 파일 포인터를 파일의 시작으로 설정한다.

③ 에러 정보를 초기화한다.

④ 종료

(3) setbuf_ce

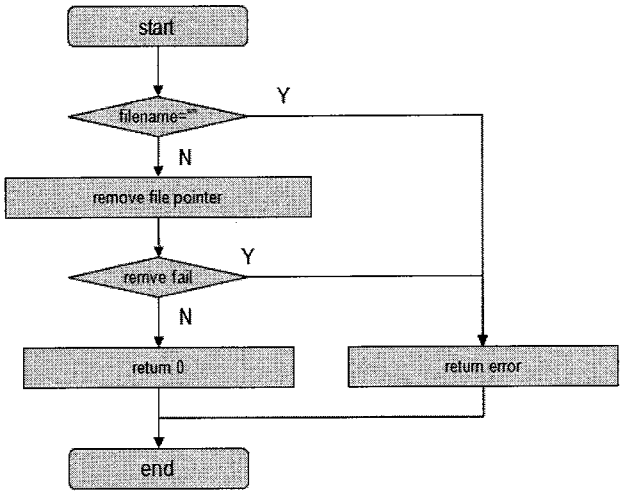


① 스타트

② buffer 가 NULL 일 경우에는 setvbuf(stream, NULL, _IONBF, 0)을 수행하여 종료.

③ buffer 가 NULL 이 아닐 경우 setvbuf(stream, buffer, _IOFBF, BUFSIZ)를 수행하여 종료

(4) Remove_ce



① 스타트

② 파일 이름이 NULL 인지를 판단한다. NULL일 경우 에러를 반환한다.

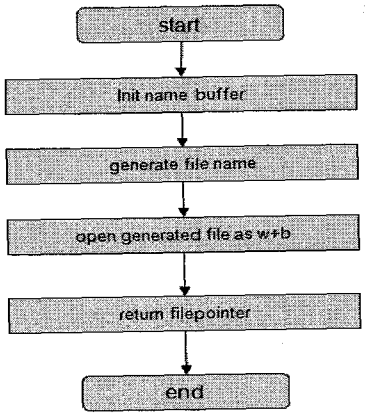
③ 파일 포인터를 삭제한다.

④ 파일 삭제가 실패하면 에러를 반환한다.

⑤ 0을 반환한다.

⑥ 종료

(5) Tmpfile_ce



① 스타트

② 파일 이름 버퍼를 초기화한다.

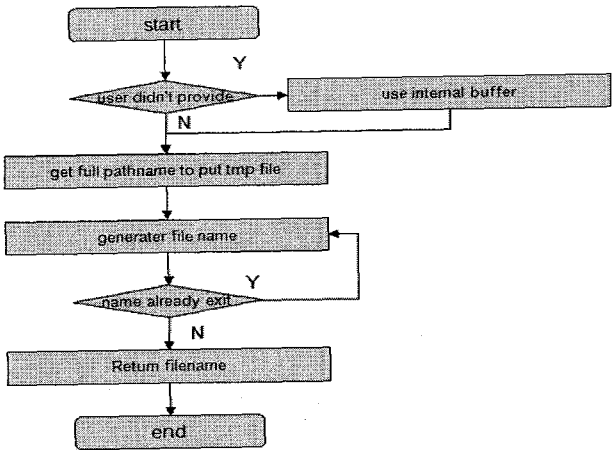
③ 파일 이름을 생성한다.

④ w+b 모드로 파일 생성하는 함수를 호출한다.

⑤ 파일 생성 결과 포인터를 반환한다.

⑥ 종료

(6) Tmpnam_ce



① 스타트

② 사용자가 버퍼를 제공하는 지를 판단한다. 버퍼가 있을 경우에는 ④를 수행한다.

③ 시스템 버퍼를 사용한다.

④ 임시 파일의 경로를 얻어 온다.

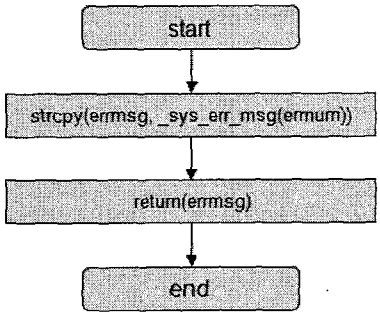
⑤ 임시 파일 이름을 생성한다

⑥ 생성된 이름의 파일이 이미 존재하면 ⑤를 수행한다.

⑦ 파일 이름 포인터를 반환한다.

⑧ 종료

(7) sterror_ce



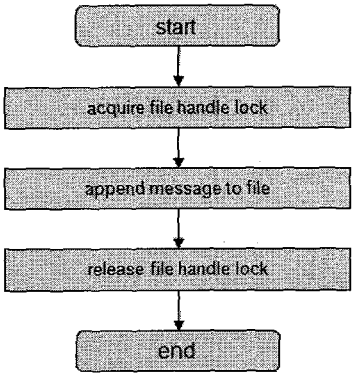
① 스타트

② 에러 번호에 따라 에러 메시지를 복사한다.

③ 복사된 에러 메시지 포인터를 반환한다.

④ 종료

(8) perror_ce



① 스타일

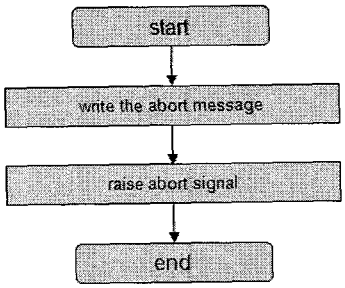
② 파일 록을 건다

③ 에러를 파일에 추가한다.

④ 파일 록을 해제한다.

⑤ 종료

(9) Abort_ce



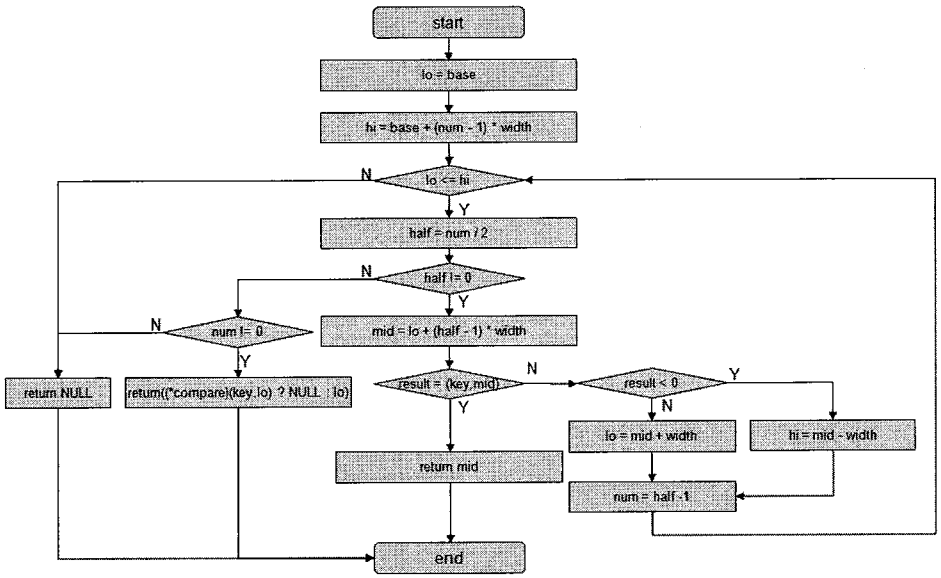
① 스타트

② "프로그램 이상" 메시지를 stderr에 출력한다.

③ 신호를 보낸다.

④ 종료

(10) Bsearch_ce



① 스타트

② 상한 값을 설정한다.

③ 하한 값을 설정한다.

④ 하한 값이 상한 값을 보다 큰 경우에는 ⑯을 수행한다.

⑤ half = 개수 / 2

⑥ half가 0이면 ⑭를 수행한다.

⑦ mid = 하한 값 + (half-1) * width

⑧ key 와 mid가 동일한 값인 경우에는 ⑬을 수행한다.

⑨ key가 mid 보다 큰 경우에는 ⑪을 수행한다.

⑩ 하한 값이 mid + width와 같은 경우에는 ⑫를 수행한다.

⑪ 상한 값을 mid - width로 설정한다.

⑫ 개수를 half -1로 설정하고 ④를 수행한다.

⑬ mid를 반환하면 종료

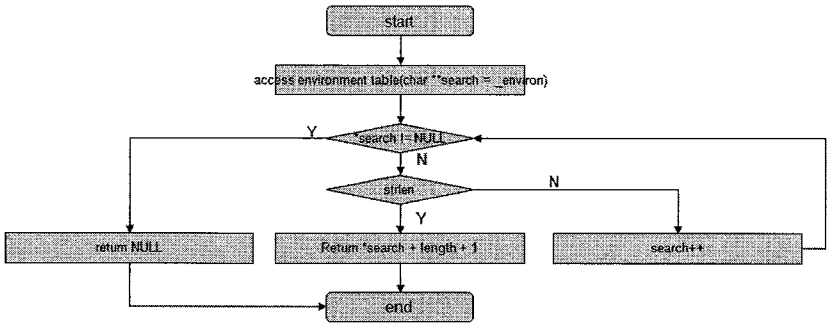
⑭ 개수가 0이면 ⑯을 수행

⑮ 하한 값이 key와 동일한 경우에는 Key를 반환하면 종료

⑯ NULL을 반환한다.

⑰ 종료

(11) Getenv_ce



① 스타트

② 환경 변수 표에 환경 변수 이름을 검색한다.

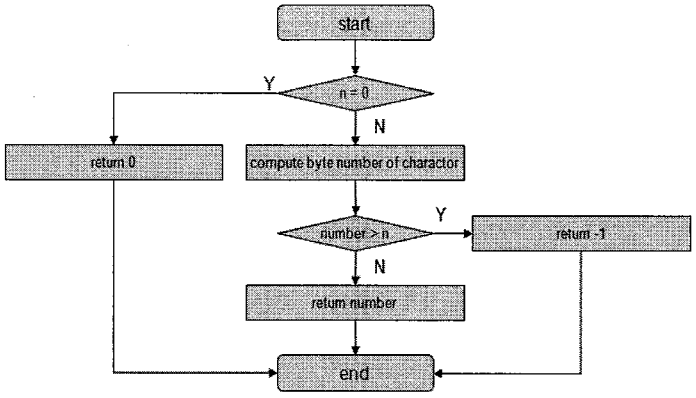
③ 검색 결과가 NULL 인 경우에는 NULL을 반환하며 종료.

④ 다음 문자가 "=" 인 지를 판단한다. 아닌 경우에는 ②를 수행한다.

⑤ *search + length + 1을 반환한다.

⑥ 종료

(12) Mblen_ce



① 스타트

② N이 0이면 6을 0을 반환하며 종료.

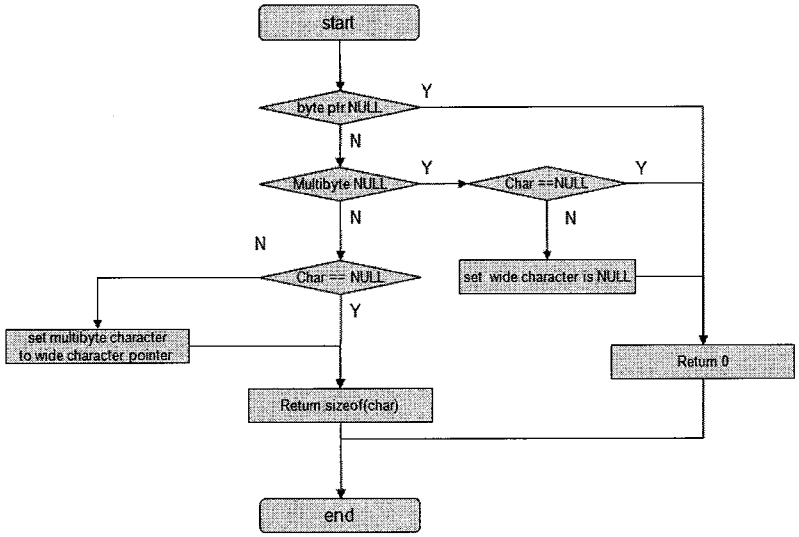
③ 각 문자의 길이를 계산한다.

④ 문자 길이가 n보다 큰 경우에는 -1을 반환하며 종료.

⑤ 길이를 반환한다.

⑥ 종료

(13) mbtowc_ce



① 스타트

② 바이트 문자 포인터가 NULL 이면 ⑨를 수행한다.

③ 바이트 문자가NULL 아닌 경우에는 ⑥을 수행한다.

④ Wild 문자의 포인터가 NULL 인 경우에는 ⑨를 수행한다.

⑤ Wind 문자 버퍼를 초기화한다.

⑥ Wind 문자가 NULL인 경우에는 ⑧을 수행한다.

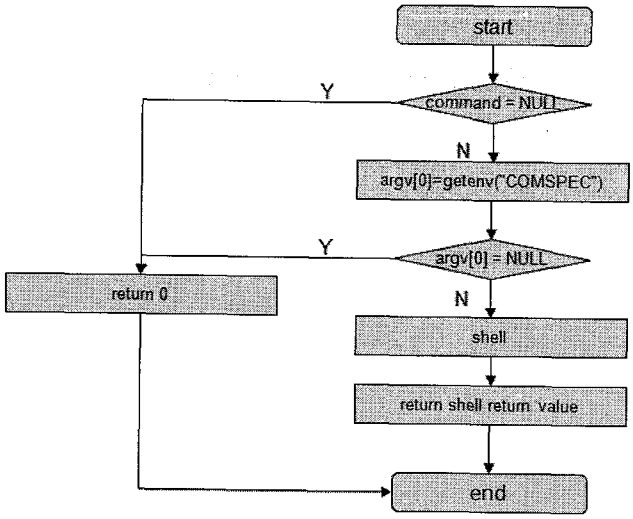
⑦ 바이트 문자 포인터를 Wild 문자 포인터로 변환한다.

⑧ 문자의 바이트 수를 반환하고 종료한다.

⑨ 0을 반환한다.

⑩ 종료

(14) System_ce



① 스타트

② 수행 명령이 NULL인 경우에는 0을 반환하고 종료한다.

③ 환경 변수 "COMSPEC"을 찾는다.

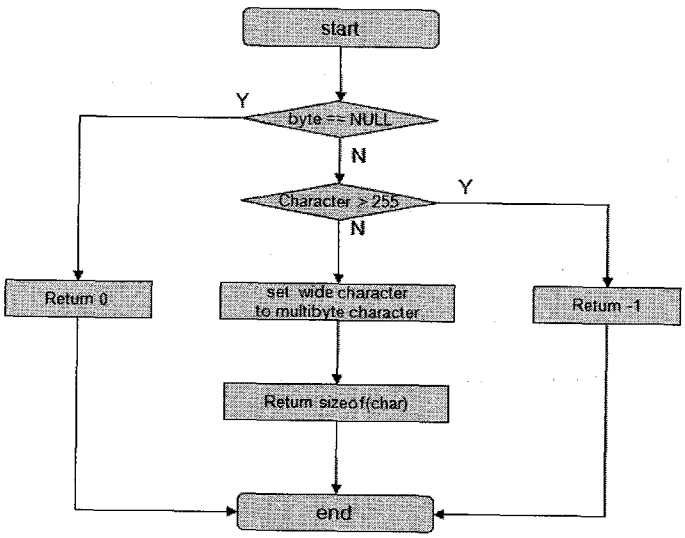
④ "COMSPEC"가 찾지 못하는 경우에는 0을 반환하고 종료한다.

⑤ 수행 명령을 실행한다.

⑥ 실행 결과를 반환한다.

⑦ 종료

(15) wctomb_ce



① 스타트

② 바이트 문자 포인터가 NULL이면 0을 반환하고 종료.

③ Wild 문자의 값이 255보다 큰 경우에는 -1를 반환하고 종료.

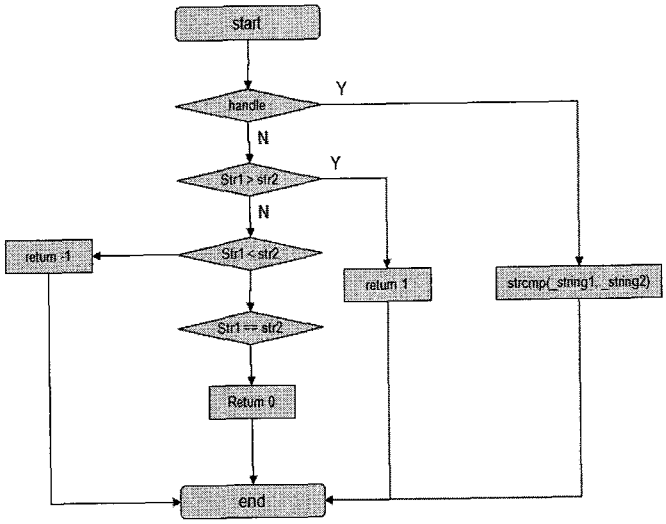
④ Wild문자를 싱글 바이트 문자로 변환하여 바이트 문자에 값을 설정한다.

⑤ 문자의 길이를 반환하며 종료.

⑥ -1을 반환한다.

⑦ 종료

(16) strcoll_ce



① 스타트

② 위치 정보 테이블의 두 번 째 데이터가 _CLOCALEHANDLE인지를 판단한다.
아닌 경우에는 ④를 수행한다.

③ strcmp 함수를 호출하여 결과를 반환하며 종료.

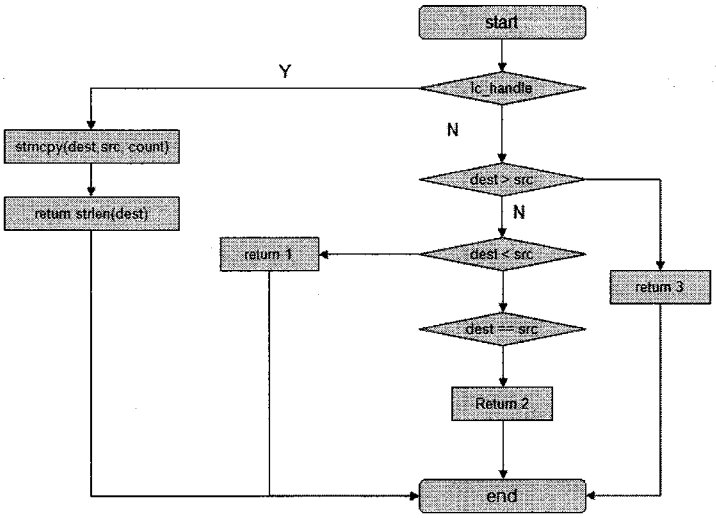
④ 문자열1이 문자열2보다 큰 경우에는 1을 반환하며 종료.

⑤ 문자열1이 문자열2보다 작을 경우에는 -1을 반환하며 종료.

⑥ 문자열1이 문자열2와 동일한 경우에는 0을 반환하며 종료.

⑦ 종료

(17) strxfrm_ce



① 스타트

② handle 가 _CLOCALEHANDLE이고 codepage == _CLOCALECP이며 ⑥을 수행한다.

③ 문자열 dest가 src보다 큰 경우에는 3을 반환하며 종료

④ 문자열 dest가 src보다 작은 경우에는 2를 반환하며 종료

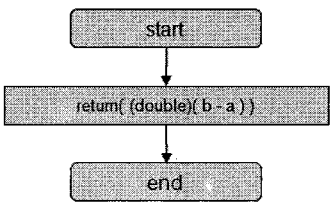
⑤ 문자열 dest가 src보다 작은 경우에는 1을 반환하며 종료

⑥ 문자열 src를 dest에 복사한다.

⑦ dest의 길이를 반환한다.

⑧ 종료

(18) difftime_ce



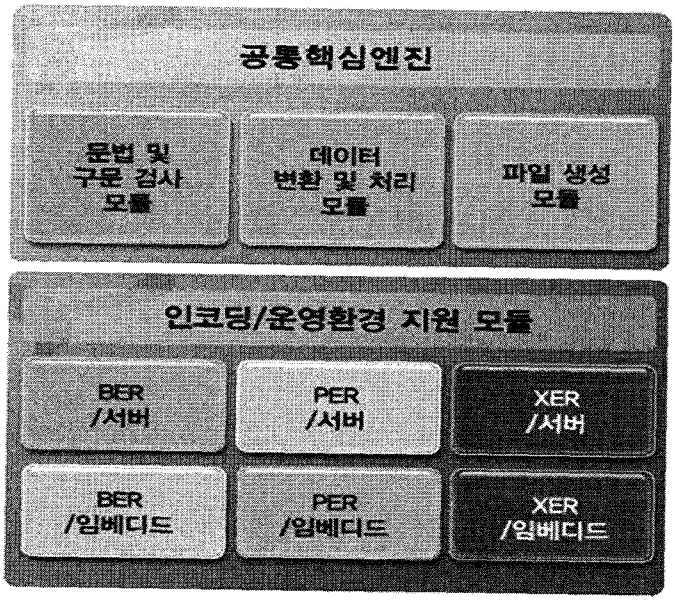
① 스타트

② 시간의 차이를 계산해서 반환한다.

③ 종료

다. XER 임베디드 지원기능 구성

아래그림에서 보는 바와 같이 XER 임베디드 지원기능의 구성은 공통핵심엔진과 운영환경 지원기능으로 구성된다.



<그림 3.2-5> XER 임베디드 지원 기능

XER 임베디드 지원기능은 Windows CE, Embedded Linux의 프로세서별 X86, ARM, MIPS등 각각에 대한 운영환경 지원을 할 수 있도록 구성되었다.

데이터 함수 표준화를 위하여 Windows CE에서 ANSI 표준 함수 미지원 부분을 해결하여 Embedded Linux와의 상호 호환성을 가지도록 하고 OS Adaptor 레이어 개발을 통하여 OS 종속된 데이터 타입을 Encapsulation 하여 임베디드 시스템에 적합한 시스템 개발하였다.

아래의 그림은 현재 임베디드 시스템중 Embedded Linux와 Windows CE 환경에 대한 데이터 유형에 따른 크기를 나타낸다.

<표 3.2-11> BER 임베디드 시스템 데이터 유형의 크기

구분	분류	크기(byte)		비고
		Linux	WinCE	
문자형	char	1	1	
	unsigned char	1	1	
정수형	int	4	2(shot int)	
	unsigned in	4	4	
	long	4	4(CPU 32bit)	
			8(CPU 32bit)	
	unsigned long	4	4(CPU 32bit)	
			8(CPU 32bit)	
부동형	float	4	4	
	double	8	8	

위에서 보는 바와 같이 정수형 데이터의 long 타입에 따른 Windows CE에서 사용하는 프로세서의 영향으로 인하여 데이터 타입의 크기가 다른 것을 볼 수 있다. 즉 프로세서별로 지원하는 크기가 다르기 때문에 그에 대한 해결방안을 강구해야 한다.

위의 상황을 해결하는 방안으로써 OS 종속된 데이터 타입에 대한 상호 호환성을 위하여 데이터 유형에 따른 데이터에 대한 모든 타입을 나타낼 수 있도록 설계 하였다.

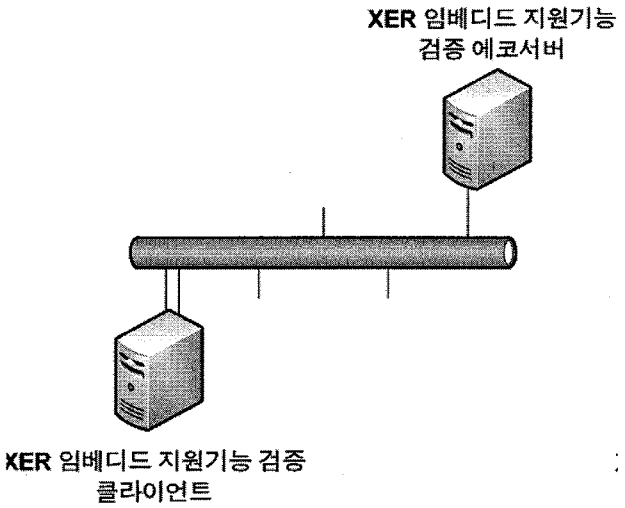
<표 3.2-12> XER 임베디드 시스템 데이터 캡슐화(Encapsulation)

데이터 이름	설 명
ASNBOOL	이진수
ASNINT9	1바이트 정수
ASNUINT8	1바이트 정수(>=0)
ASNINT16	2바이트 정수
ASNUINT16	2바이트 정수(>=0)
ASNINT32	4바이트 정수
ASNUINT32	4바이트 정수(>=0)
ASNINT64	8바이트 정수
ASNUINT64	8바이트 정수(>=0)
_UI16_MAX	0xFFFF

_UI32_MAX	0xFFFFFFFF
_UI64_MAX	0xFFFFFFFFFFFFFFFF
ASNFLOAT	32비트 실수
ASNREAL	64비트 실수

라. 검증 환경

ASN.1 관련 표준을 적용한 자체 통신 검증작업을 실시하였다. XER 방식의 임베디드 지원 기능을 검증하기 위하여 대중교통정보 교환 시 Client 역할을 담당하는 시험 개발용 프로그램과 Server 역할을 담당하는 시험 개발용 프로그램 등 두 개의 프로그램을 개발해 연동하여 시험 한다.(2009년 5월 완료)



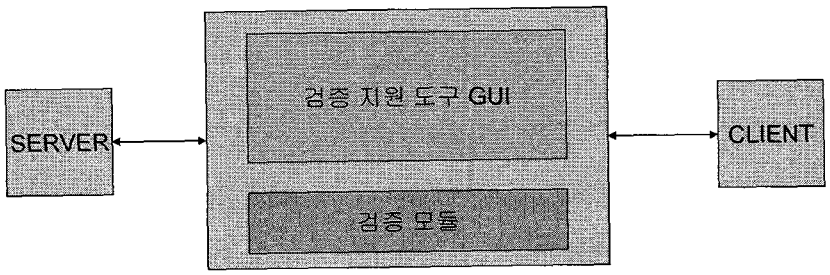
<그림 3.2-6> XER 임베디드 지원기능 검증 환경구성도

XER 임베디드 지원기능은 공통 핵심엔진인 컴파일러와 운영환경 지원기능인 런타임 라이브러리로 분리되어 구성되어 있다. 컴파일러는 실제 운영상에서 한번만 사용되나 임베디드 지원기능은 실제 ASN.1 프로그램을 위해 사용된 임베디드 즉 Windows CE, Embedded Linux에 적용할 수 있어야 한다.

6. 표준 정보교환 검증지원 도구 개발

가. 개요

표준 정보교환 검증지원 도구는 ASN.1 개발자를 위한 ASN.1 패킷을 검증하기 위한 프로그램이며 ASN.1 데이터 교환 프로그램 간의 교환된 ASN.1 패킷의 내용을 확인 할 수 있다.

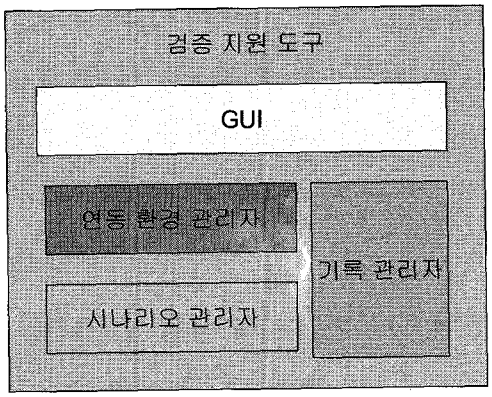


<그림 3.2-7> 검증지원도구

ASN.1 검증 프로그램은 사용자의 아플레이케이션 프로그램과 별도의 프로그램이며 적용성을 향상하기 위하여 ASN.1 정의에 관련된 부분은 DLL로 형태로 구현되어 있다. 이러한 ASN.1에 관련 DLL 모듈은 검증 지원 도구 프로그램 자체와 관계없이 동적으로 검증 지원 도구 프로그램에 추가 또는 삭제할 수 있다.

나. 표준 정보교환 검증지원 도구 구조

표준 정보교환 검증지원 도구 구조는 다음과 같다.



<그림 3.2-8> 검증지원도구 구조

검증 프로그램은 GUI, 기록 관리자, 연동 환경 관리자, 시나리오 관리자로 구성된다. 각 구성 모듈의 기능은 다음과 같다.

(1) GUI

GUI는 그래픽 형태의 사용자 인터페이스이며 사용자가 GUI를 통하여 ASN.1 데이터를 검증할 수 있다. GUI에서는 검증 환경 설정, 검증 시나리오 설정, 검증 작업제어 기능을 제공하며 ASN.1 데이터의 검증 결과를 쉽게 분석할 수 있게 보여준다.

(2) 연동 환경 관리자

연동 환경 관리자는 검증 프로그램과 사용자 어플리케이션간의 연동 기능을 제공한다. 연동 환경 관리자는 하나의 서버 포트를 열어서 클라이언트로부터 들어올 연결을 기다리며 클라이언트가 이 포트에 연결하는 경우에는 다른 쪽에 있는 서버 어플리케이션에 연결한다.

검증지원도구는 클라이언트, 서버로 구성된 두 가지의 연결이 한 쌍으로 보고 한 쪽으로부터 수신된 데이터를 다른쪽으로 송신하는 동시에 데이터를 시나리오 관리자에게 전달한다.

(3) 시나리오 관리자

ASN.1 데이터를 검증하기 위한 ASN.1 규격 및 인코딩/디코딩 규칙에 따라 서로 다른 검증 시나리오가 필요하다. 시나리오 관리자는 이러한 다양한 시나리오 및 시나리오를 관리하는 기능을 제공한다.

검증 지원 도구에서는 ASN.1 검증 시나리오는 DLL 형태로 설계 되어 있으며 하나의 DLL은 하나의 ASN.1 정의의 한 가지 인코딩/디코딩 규칙을 포함한다. DLL 형태로 검증 시나리오를 구현해서 GUI를 수정 없이 검증 시나리오를 추가할 수 있다.

시나리오 관리자에서는 시나리오 DLL을 이용하여 ASN.1 데이터를 검증할 수 있다.

(4) 기록 관리자

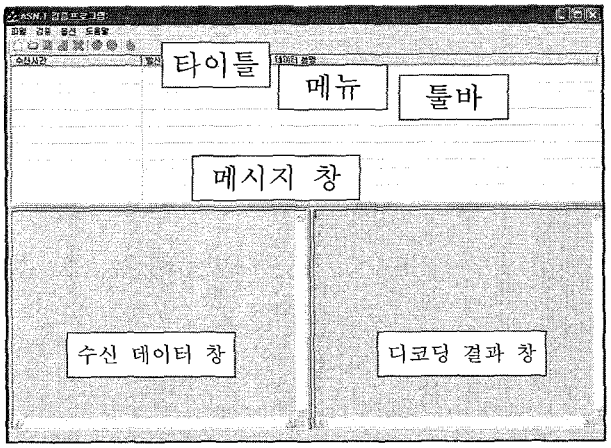
검증 지원 도구프로그램에서는 검증 시에 설정 및 사용된 ASN.1 규격 등 정보를 파일 형태로 관리한다. 기록 관리자에서는 이러한 구성 파일 관리 기능, 검증 지원 도구

에서 클라인트 어플리케이션이 연결할 수 있는 포트, 클라인크로부터 연결이 들어 온 경우에 연결할 서버 어플레이케이션의 주소 및 포트에 관련 정보, 그리고 검증 시 사용할 ASN.1 규격을 관리하는 기능을 제공한다. 또한 사용자의 편리성을 지원하기 위하여 기록 관리자에서는 검증 결과에 관련 기록 기능을 제공하며 수신된 모든 ASN.1 데이터 또는 선택한 데이터를 파일에 저장할 수 있다.

다. 검증 지원 도구 기본 설계

(1) 검증 지원 도구 메인 화면

검증 지원 도구 프로그램의 메인 화면 구성은 다음 그림과 같다.



<그림 3.2-9> 검증지원도구 화면

- 타이틀 : 검증 지원 도구 프로그램의 실행 파일 이름 및 설정된 ASN.1 규격이름 표시
- 메뉴 : 사용자가 검증 지원 도구 프로그램의 기능을 사용하기 위한 메뉴 제공
- 툴바 : 메뉴에서 제공한 일부기능을 툴바에 있는 아이콘을 통하여 바로실행 기능
- 메시지 창 : 검증 지원도구 프로그램에서 수니도니 데이터의 시간, 길이, 디코딩 결과 및 데이터 타입등의 정보를 표시
- 수신 데이터 창 : 수신된 데이터를 이진 수 형식으로 표시
- 디코딩 결과 창 : 수신된 데이터를 정확하게 디코딩한 경우 결과를 사용자가 쉽게 볼수 있는 문자 형식으로 표시

(2) 검증 지원 도구 메뉴 구성

검증 지원 도구 프로그램의 메인 화면 구성은 다음 그림과 같다.

<표 3.2-13> GUI 메뉴구성

파일	검증	옵션	도움말
새파일	검증 시작	구성관리	도움말
열기	검증 중지	DLL관리	버전정보
닫기		수신PDU저장	
저장		새창으로 PDU보기	
다른 이름으로 저장		선택기록저장	
종료			

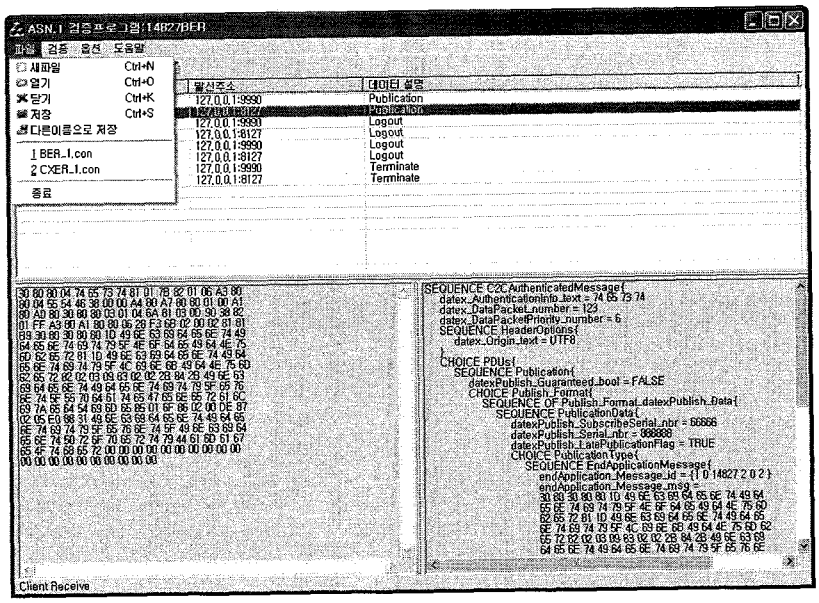
GUI의 메인 메뉴는 파일, 검증, 옵션, 도움말로 구분되어지고 각각의 메뉴에 따른 하위메뉴가 존재하게 된다.

라. 검증 지원 도구 세부 설계

(1) 메뉴 세부 구성

(가) 파일 메뉴

검증 지원 도구의 파일 메뉴의 구성은 다음과 같다.

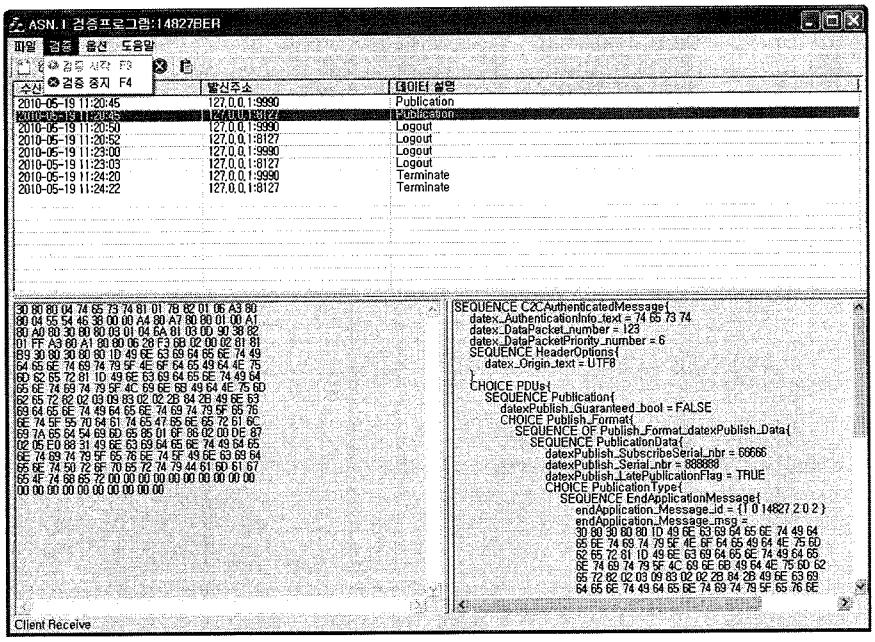


<그림 3.2-10> 파일메뉴 구성도

- 새파일: 새로운 검증 구성 파일을 생성
- 열기: 기존 저장된 검증 구성 파일 열기
- 닫기: 기존 열려 있는 구성 파일 닫기
- 저장: 설정된 구성 정보를 구성 파일 저장
- 다른 이름으로 저장: 현재 설정된 구성 정보를 다른 이름을 가진 구성 파일에 저장
- 프로그램 종료: 검증 프로그램이 종료

(나) 검증 메뉴

검증 지원 도구의 검증 메뉴의 구성은 다음과 같다.

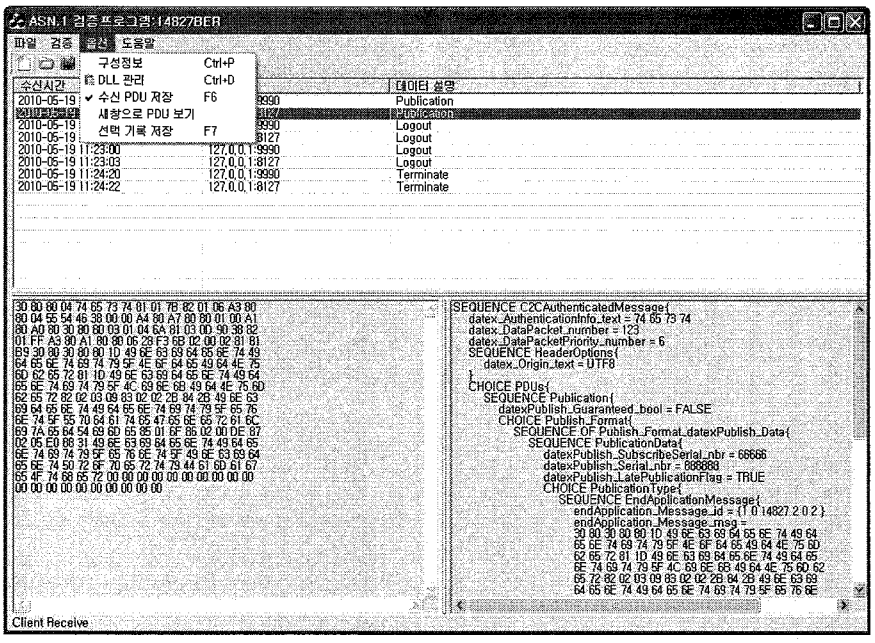


<그림 3.2-11> 검증메뉴 구성도

- 검증시작 : 검증 프로그램의 서버 포트를 오픈하여 클라이언트의 접속을 대기한다. 클라이언트가 접속해 온 경우에는 외부 서버에 접속하여 ASN.1 데이터 캡쳐동작을 수행
- 검증 중지: 외부 프로그램과의 연결을 중단하여 검증 프로그램의 서버 포트를 닫는다. ASN.1 데이터 캡쳐 동작 중지

(다) 옵션 메뉴

검증 지원 도구의 옵션 메뉴의 구성은 다음과 같다.

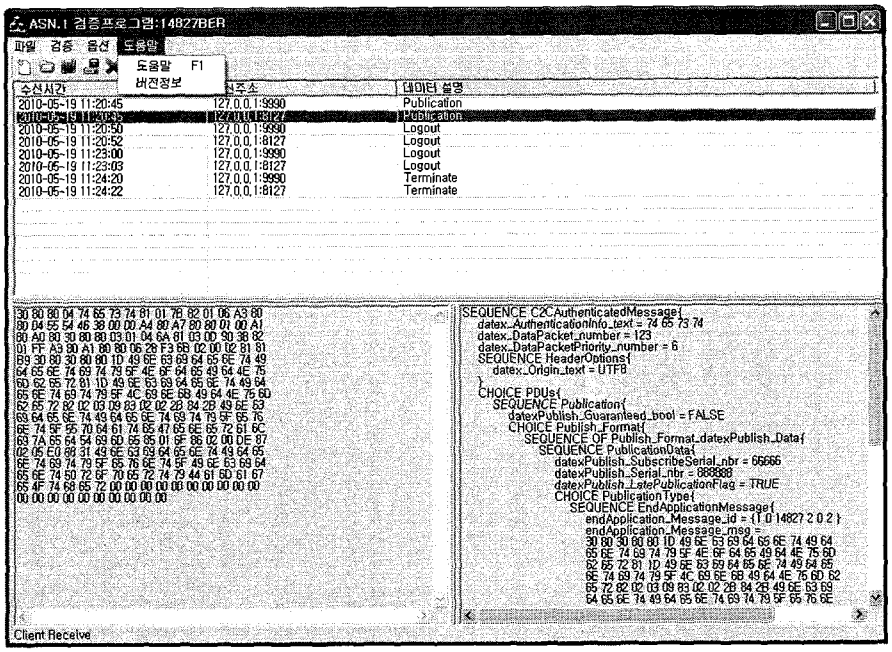


<그림 3.2-12> 옵션메뉴 구성도

- 구성 정보: 구성 정보를 수정하는 기능 제공
- DLL 관리: 검증 지원 도구에서 지원한 ASN.1 규격 및 인코딩/디코딩 규칙, 그리고 이에 관련 DLL 파일의 위치 정보 관리
- 수신 PDU 저장: 수신 PDU 저장 옵션을 설정된 후에 검증 지원 도구 프로그램에서 수신된 모든 데이터 및 디코딩 결과는 지정된 파일에 저장
- 새창으로 PDU 보기: 새 PDU 보기창에서 선택된 PDU의 이진 데이터 및 디코딩 결과를 보여 주는 기능을 제공
- 선택 기록 저장: 선택된 ASN.1 데이터를 저장

(라) 도움말 메뉴

검증 지원 도구의 도움말 메뉴의 구성은 다음과 같다.

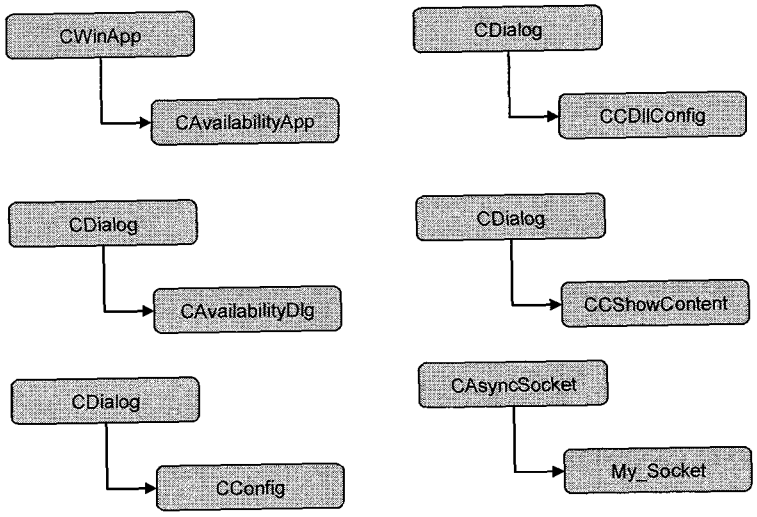


<그림 3.2-13> 도움말메뉴 구성도

- 도움말 : 검증 프로그램 사용에 관한 도움말
- 버전 정보 : 검증 프로그램 버전 정보

(2) 검증 지원 도구 클래스 설계

검증 지원도구는 VC++로 구현되어 있으며 검증 지원 도구의 주요 클래스는 다음 그림과 같다.



<그림 3.2-14> 검증 지원도구 주요클래스

CWinApp는CAvailabilityApp의 베이스 클래스이며, 실제 프로그램에서는 이 클래스를 상속해서 프로그램 클래스를 생성할 수 있다. CWinApp는 윈도우 프로그램의 초기화 및 프로그램이 실행되는 데 필요한 기본 멤버 함수를 제공한다.

CAvailabilityApp은 검증 지원 도구 GUI 프로그램의 메인 클래스이며 초기화 시 메인 화면을 생성한다. CDialog는 모니터에서 나타내는 Dialog Box 베이스 클래스다, 검증 지원 도구에서는CAvailabilityDlg, CConfig, CCDllConfig, CCShowContent 등 대화차 클래스는CDialog로 부터 상속 받는다. CAvailabilityDlg 클래스는 검증 도구 지원 프로그램의 메인 화면에 관련 되 클래스이며 검증 도구 지원 프로그램에서는 메뉴의 기능 처리, 메시지 창, 데이터 창 기능을 지원한다.

CConfig 클래스는 구성 설정 화면에 관련 클래스이며 이 클래스를 통하여 사용자가 검증 구성을 설정하고 수정할 수 있다. CCDllConfig 클래스는 검증 시나리오 관련 화면에 관련 클래스이며 시나리오 DLL를 검증 프로그램에 추가하고 삭세하는 기능을 제공한다. CCShowContent 클래스는 하나의 PDU를 새창으로 보기 위한 PDU 보기 화면에 관련 클래스이며 하나의 PDU를 독립된 창에서 보여 주는 기능을 제공한다. CAsyncSocket는 Windows MFC에서 지원하는 비동기 소켓 통신 클래스이며 소켓에 관련 동작을 메시지 처리 형태로캡슐화되어 있다. My_Socket 클래스는 CAsyncSocket로부터 상속 받아 ASN.1 어플레이케이션과의 연동 기능을 제공한다.

(3) 검증 지원 도구 상세 설계

(가) 기록관리자

기록 관리자는 검증 구성 설정, 시나리오 리스트, 검증 결과 등을 파일 형태로 관리한다.

① 검증 구성 설정 파일

검증 구성 설정 파일은 ASN.1 데이터 검증시 검증 지원 도구가 클라이언트 서버 어플리케이션과의 통신관련설정, 검증시나리오 설정이 포함되어 있다.

② 시나리오 관리 파일

시나리오 관리 파일은 ASN.1 데이터 검증 시나리오을 구현한 DLL 파일을 관리하는 파일이며 DLL 파일의 위치 및 ASN.1 정의 및 인코딩/디코딩 규칙 등에 관련 설명 문자열을 포함한다.

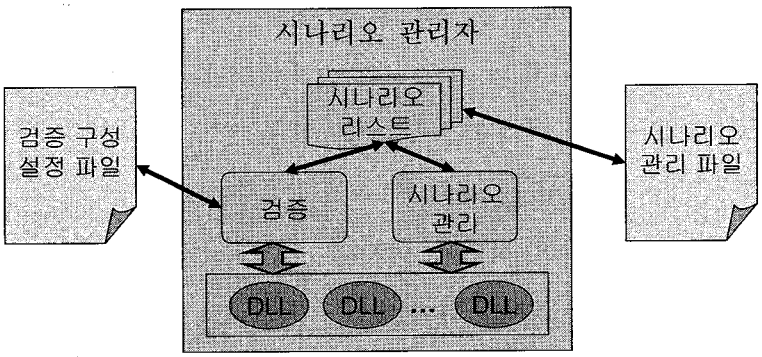
시나리오 파일은 검증 지원 도구 프로그램에서 하나만 갖고 있으며 이름은 dllDll_File.config이다. 시나리오 파일에서는 여러 갯의 시나리오를 저장할 수 있으며 하나의 시나리오의 형식을 띄고 있다.

③ 시나리오 관리 파일

데이터 기록 파일은 사용자가 데이터를 쉽게 분석할 수 있도록 ASN.1 데이터 및 검증 결과 등 관련 정보를 저장하는 파일이며 사용자가 이러한 데이터 기록 파일에 대해서 추가적인 분석을 수행할 수 있다.

(나) 시나리오 관리자

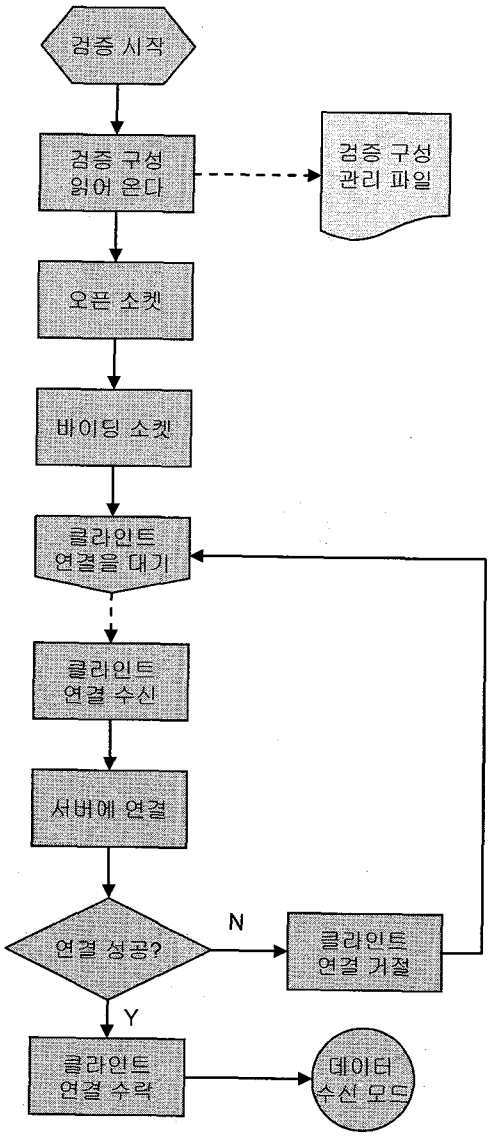
시나리오 관리자는 데이터 검증 시나리오에 관련 관리 및 구동 기능을 제공한다



<그림 3.2-15> 시나리오 관리자 구성

(다) 연동환경 관리자

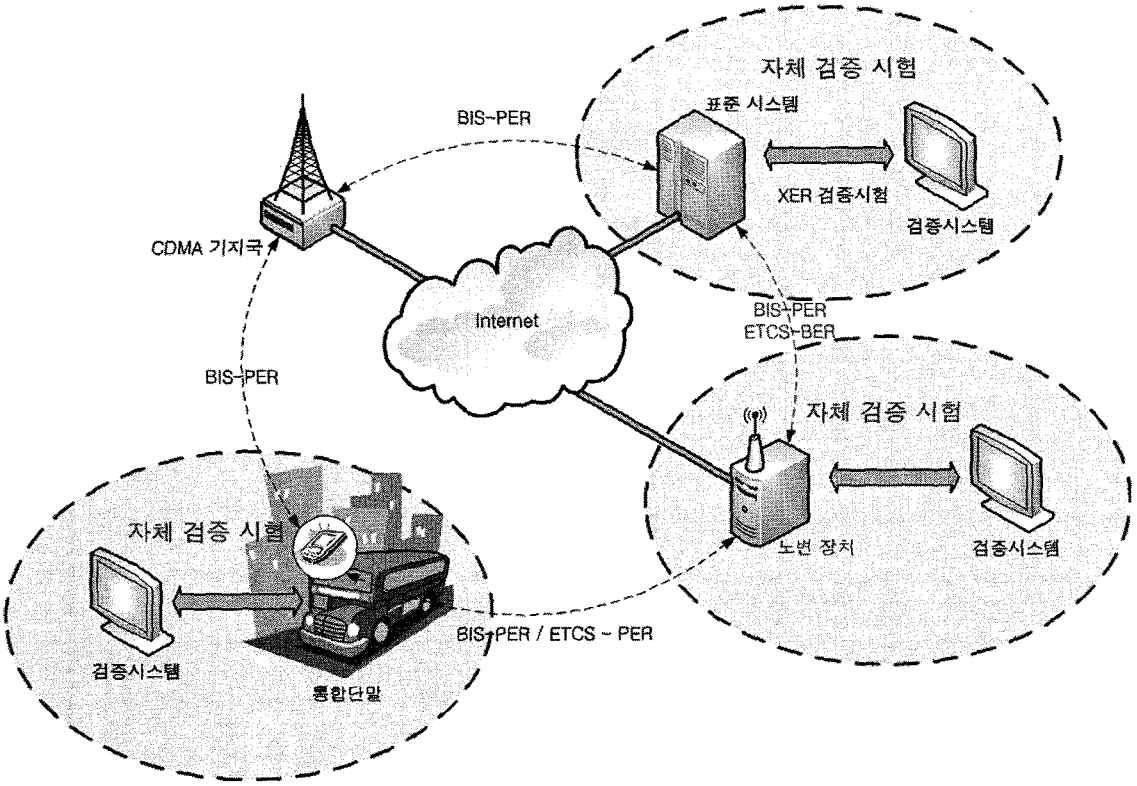
연동 환경 관리자는 ASN.1 데이터를 검증 시 검증 지원 도구와 클라이언트 간의 통신 그리고 검증 지원 도구 와 서버 에플리케이션간의 통신 기능을 제공한다. 또한 연동 환경 관리자는 연결 설정, 데이터 수신, 연결 종료 기능도 제공 한다.



<그림 3.2-16> 연동환경 관리자 흐름도

7. 통합 연동 시험

3차년도에 개발한 XER 서버/임베디드 지원기능의 자체검증이 완료된 프로그램을 각 세부 과제의 결과물 간의 유기적인 관계와 실제 통신 기술기준 적용을 검증하기 위하여 3세부 통합단말간의 연동시험을 통하여 검증을 완료한다.



<그림 3.2-17 > XER 임베디드 지원기능 통신 기술기준 검증

8. 결론

1차년도의 개발 결과물인 공통 핵심엔진과 XER 서버 지원 기능의 개발 결과를 토대로 2차년도에서는 XER 서버 지원 기능, XER 임베디드 지원 기능 및 검증 환경 지원도구를 개발하였다. 실무 개발자가 복잡한 검증 절차를 구현할 필요 없이 손쉽게 검증할 수 있도록 하였다.

이는 일반적으로 ITS 분야에서 활용하기 위하여 본 결과물을 토대로 표준 웹(Web)으로 확장 적용이 가능한 XER 서버 및 임베디드 지원 기능을 개발하였고, 표준 정보교환 검증 지원도구를 개발하여 ASN.1 개발 지원에 관련한 전반적인 개발을 완료하였다. 이에 대한 결과는 다음과 같다.

<표 3.2-14> 3차년도 연구결과 요약

성과 지표	검증 항목	증빙 내용
3종 이상의 운영 체계 지원	소프트웨어 산출물 확인 (소프트웨어 등록)	• 표준정보교환 지원체계 3차년도 설계서 모음 (별첨 #4 소프트웨어 등록서)
	3종이상의 운영체계 시험 절차서 및 결과서 확인	• XER 서버 지원기능 시험절차 및 결과서 모음
	XER 서버 지원 기능 설계서 확인	• 표준정보교환 지원체계 3차년도 설계서 모음 (별첨 #1 XER 서버 지원기능 설계서)
2종 이상의 운영 체계 지원	소프트웨어 산출물 확인 (소프트웨어 등록)	• 표준정보교환 지원체계 3차년도 설계서 모음 (별첨 #4 소프트웨어 등록서)
	2종이상의 임베디드 운영체계 시험 절차서 및 결과서 확인	• XER 임베디드 지원기능 시험절차 및 결과서 모음
	XER 임베디드 지원 기능 설계서 확인	• 표준정보교환 지원체계 3차년도 설계서 모음 (별첨 #2 XER 임베디드 지원기능 설계서)
표준정보교환 상용 시스템 연동 검증	소프트웨어 산출물 확인 (소프트웨어 등록)	• 표준정보교환 지원체계 3차년도 설계서 모음 (별첨 #4 소프트웨어 등록서)
	표준 정보교환 검증 지원도구 설계서 확인	• 표준정보교환 지원체계 3차년도 설계서 모음 (별첨 #3 표준정보교환 검증 지원도구 설계서)
특허 출원	특허 출원증 확인	• 표준정보교환 지원체계 3차년도 설계서 모음

		(별첨 #5 특허 출원)
SW 등록건수		• 표준정보교환 지원체계 3차년도 설계서 모음 (별첨 #4 소프트웨어 등록서)
특허 출원/등록		• 표준정보교환 지원체계 3차년도 설계서 모음 (별첨 #5 특허 출원)

표준 정보교환 지원체계는 현재 국토해양부가 주회하는 ITS 기술 포럼 및 현장에 적용이 가능한 기술대전을 지속적으로 참가하고 있고, 연계 방안으로는 ITS 시스템을 구성하는 지자체에 ITS 시스템 툴킷 상용화 시킬 수 있는 제품을 홍보하는 기대 효과로 누릴 수 있도록 구체적인 계획 구상중이다. 일정에 대한 논의는 제품의 홍보를 통하여 판매 및 기술적인 지원을 동반하여야 하는 상황이므로 후속적인 일정 협의와 논의가 필요하다.

제3절 다매체 무선통신 표준플랫폼 개발

1. 개요

가. 연구 목표

통합플랫폼을 완성하고, 통합플랫폼 기반의 단말기를 제작하여 검증 및 검증 툴을 개발하고, 시험 사이트에서 성능 테스트를 시행한다.

나. 연구내용 및 범위

통신매체 모듈화가 가능한 통합단말기 Prototype (II, III)를 개발하고 GPS, CDMA, DSRC, Wireless LAN, Bluetooth의 통신매체 간 선택연결기술 기능을 개선하고 최적화한다. 이를 검증하기 위해서 통신매체별 정보표출 응용 프로그램과 BIS를 포함한 ITS 표준 적용 통신 응용 프로그램을 개발하고 검증용 응용 프로그램을 이용하여 시험 사이트에서의 성능 테스트를 시행한다.

2. 1차년도 연구결과 검토

가. 1차년도 연구개발의 내용 및 범위

본 연구 개발에서는 무선통신 통합 관련 국내외 표준 분석하고, 개발 요구사양 및 기술성 검토수행하여 통합 플랫폼의 기술 분석 및 규격을 정의하였다. 이를 바탕으로 기본적인 플랫폼 설계 및 구조 분석/설계 수행하였다. 1차년도에는 2개 이상의 통신매체를 연계하는 통합 기능 구현하였으며, 광역통신망으로 CDMA 통신을, 국지적 통신망으로 DSRC를 선택하였다. 이 두 가지 이질적인 통신망을 하나의 통신망처럼 표현하기위한 라우터 플랫폼을 개발하였다.

여러 가지 통신 매체를 이용한 다중 서비스의 구현을 위해 기존 ITS 어플리케이션의 선택하여 서비스하는 테스트를 수행하였다. 이를 위한 사용자 서비스 단말기는 PDA급의 단말기를 사용하며, 본 과제의 중요 개발 항목인 다매체 단말기의 프로토타입을 제작하여 검증하였다.

나. 1차년도 연구 개발 결과

다매체 통신 단말기의 기본 구성 부품을 자체 개발 또는 사용제품을 도입하여 프로토타입을 구성하였다. 기본적으로 모든 ITS 서비스에 필수적인 GPS 위성 수신 장

치를 개발하였으며 CDMA 통신 모듈을 이용하여 광역 통신망을 설계하고 DSRC 통신 모듈을 이용하여 국지 통신망을 설계하였다. CPU 코어는 ARM9를 사용하여 다매체 단말기가 정보를 수집하고 판단하는데 필요한 성능을 확보하였고 임베디드 시스템으로 전환되기 쉽도록 하였다. 단말기의 OS로 임베디드리눅스를 채택하여 소프트웨어 개발의 편리성과 안정성을 갖추도록 하였으며 또한 개발 제품의 배포가 편리하도록 하였다. 각 부품들을 하나의 통합 케이스에 장착하였다.

프로토타입 단말기의 성능을 평가하기 위해 기존 BIS와 ETC 어플리케이션을 사용자용 서비스로 선정하고 CDAM통신과 DSRC통신을 이용하여 통신을 수행하였다. 이 통신에 있어서 국가표준인 기술기준II를 적용하였다.

3. 2차년도 연구 결과 검토

1차 년도에 다매체 통신 단말기의 주요 구성 부품인 Main Board는 상용 제품을 적용하여 구성하였으며 차량에 설치하기에는 어려울 정도로 단말기 크기가 커지는 단점이 있었다. 이에 2차 년도에서는 통합 단말기의 주요 구성 부품인 Main Board를 자체 개발하여 상용 제품을 대체하였으며, 상용 제품 대비 소형으로 Main Board를 제작하여 차량에 설치 가능한 정도의 크기를 확보할 수 있었다. Main Board는 크기만 줄었으며 기본 성능은 상용 제품과 동일하여 CPU 코어로는 ARM9이 적용되어 다매체 통신 단말기가 정보를 수집하고 판단하는데 필요한 성능을 확보하였고, 자체 제작한 Main Board에 최적화된 임베디드 리눅스를 OS로 적용하여 개발의 편리성과 안정성을 확보하였다. 통신 모듈로는 ITS 서비스에 필수적인 GPS 위성 수신 장치와 광대역 통신망이 가능한 CDMA 통신 모듈을 통합 단말기 케이스 내부에 장착하였으며, WLAN 통신 모듈과 DSRC 통신 모듈은 통합 단말기 외부 커넥터에 연결하여 통신 기능을 제공하도록 하였다.

통합 단말기의 2차년도 핵심 기능인 IP 통신 switching 기능을 구현하여 WLAN 통신 반경 내에서는 WLAN 통신으로 IP 통신 기능을 제공하고, WLAN 통신 영역 밖에서는 CDMA 통신으로 IP 통신 기능을 제공하여 성능을 평가하였다. 나머지 통신 매체인 GPS, DSRC에 대해서는 1차 년도와 동일하게 성능을 평가하였다.

4. 하드웨어 설계 1

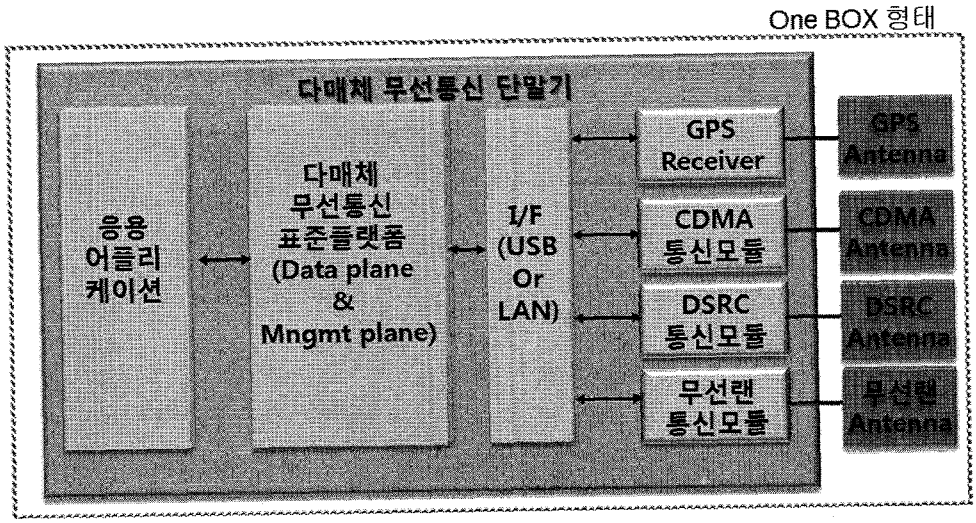
가. 단말기 개발

(1) 통합단말기 Prototype 개발(Ⅱ)

(가) 주요 사양

<표 3.3-15> 주요 사양

차량-노변장치 간 통신	CDMA(HSDPA)/DSRC/Wireless LAN(802.11a)
차량 자체 통신	GPS
차량-ECU 통신	Bluetooth
차량단말 플랫폼	ARM 11 CPU - Frequency 533MHz - NOR Flash: 8MB(1Mbyte), 16Bit(Limit 64KBit) - NAND Flash: Large Block 1GB(128MByte) - RAM: mobile-DDR 128MByte, 32Bit Access, Clock Speed 266MHz



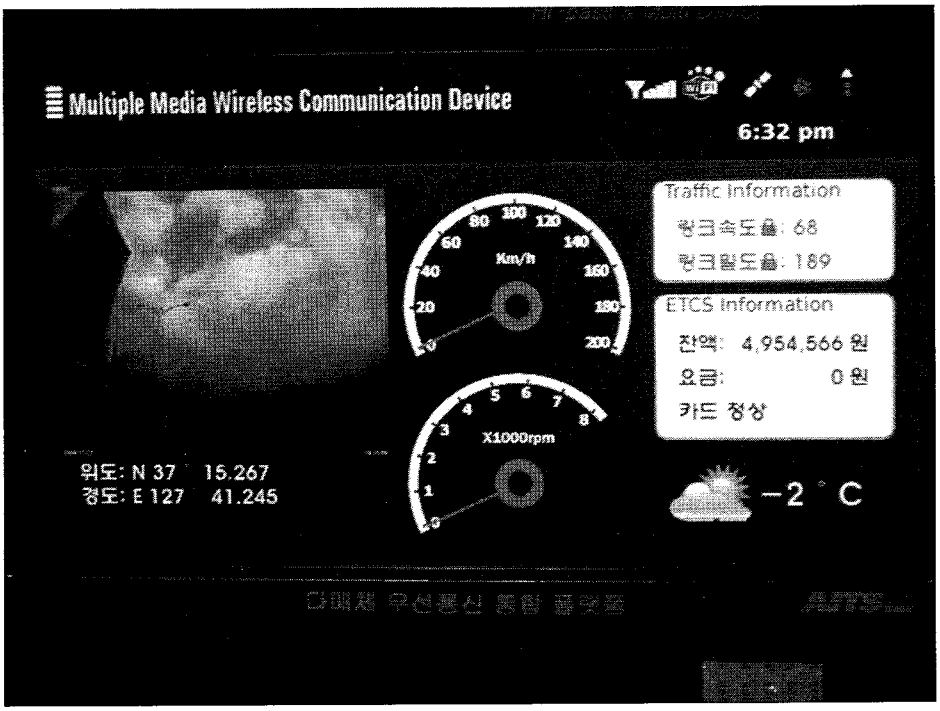
<그림 3.3-18> 통합단말기 Prototype II Block diagram

(나) 개발 산출물

① 통합단말기 Prototype 사진



<그림 3.3-19> 통합단말기 Prototype II 외형



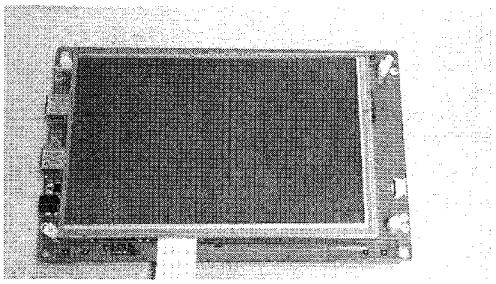
<그림 3.3-20> 통합단말기 Prototype II GUI

(다) 주요 모듈

① Main Board

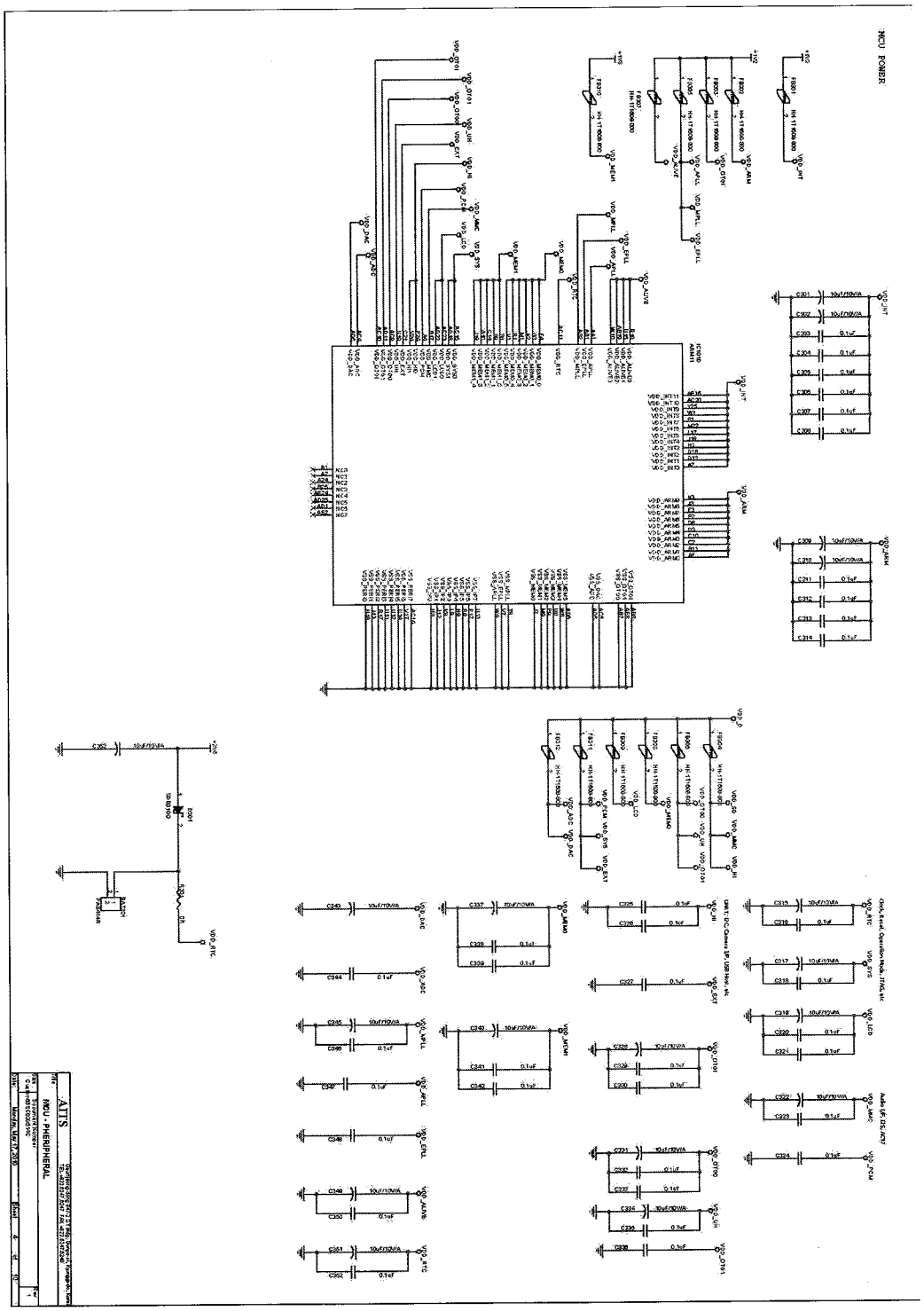
메인보드는 삼성전자에서 생산하는 S3C6410(ARM1176ZJF-S Core) ARM11 CPU를 기반으로 하여, 기타 주변 장치들을 보드 상에서 구성해 Embedded System용 Application을 직접 CPU상에서 테스트 할 수 있도록 설계하였다. 메인 보드의 CPU는 ARM11(SIMD)를 사용하는 고성능 CPU를 적용하였다. 산업용 컴퓨터에서 흔히 발생하는 전력소모와 발열문제가 없고, Linux/WinCE/RTOS 등의 O/S를 쉽게 포팅할 수 있으며 수많은 입출력장치를 내장하고 있어 다양한 응용분야에 적용이 가능하다.

- Frequency 533MHz
- NOR Flash: 8MB(1MByte) Flash
- NAND Flash: Large Block 1GB (128MByte)
- RAM: 128MByte mDDR
- USB: 2Port Extended USB Module
- DVFS, AXI 64-Bit Bus
- Embedded Linux, QT-Embedded
- LCD: 7 inch TFT LCD(800x480 16Bit)
- SD/MMC: 1Port SD Host & High Speed Multi-Media Card Interface
- Audo Codec: WM9713

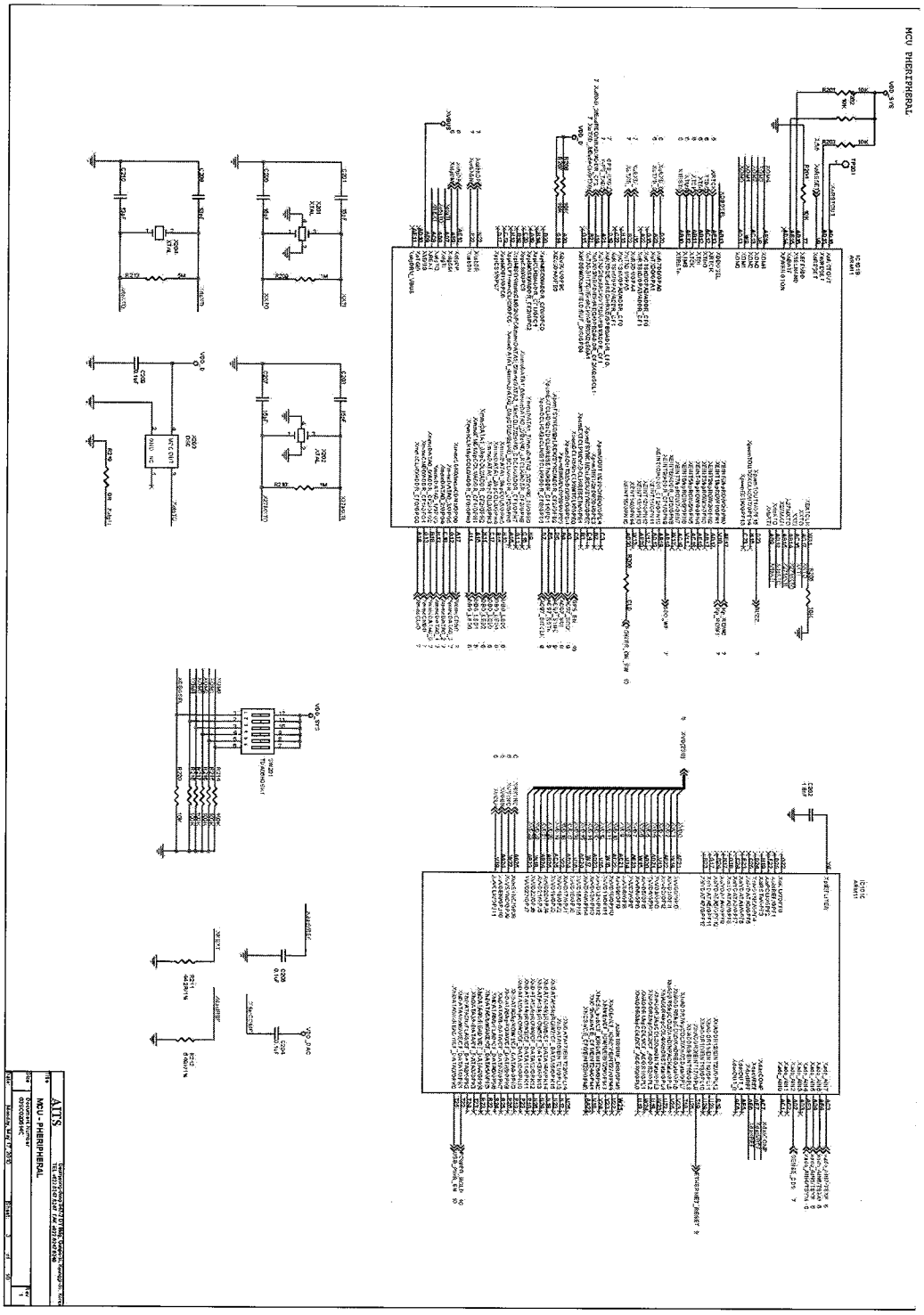


<그림 3.3-21> 통합단말기 메인 보드

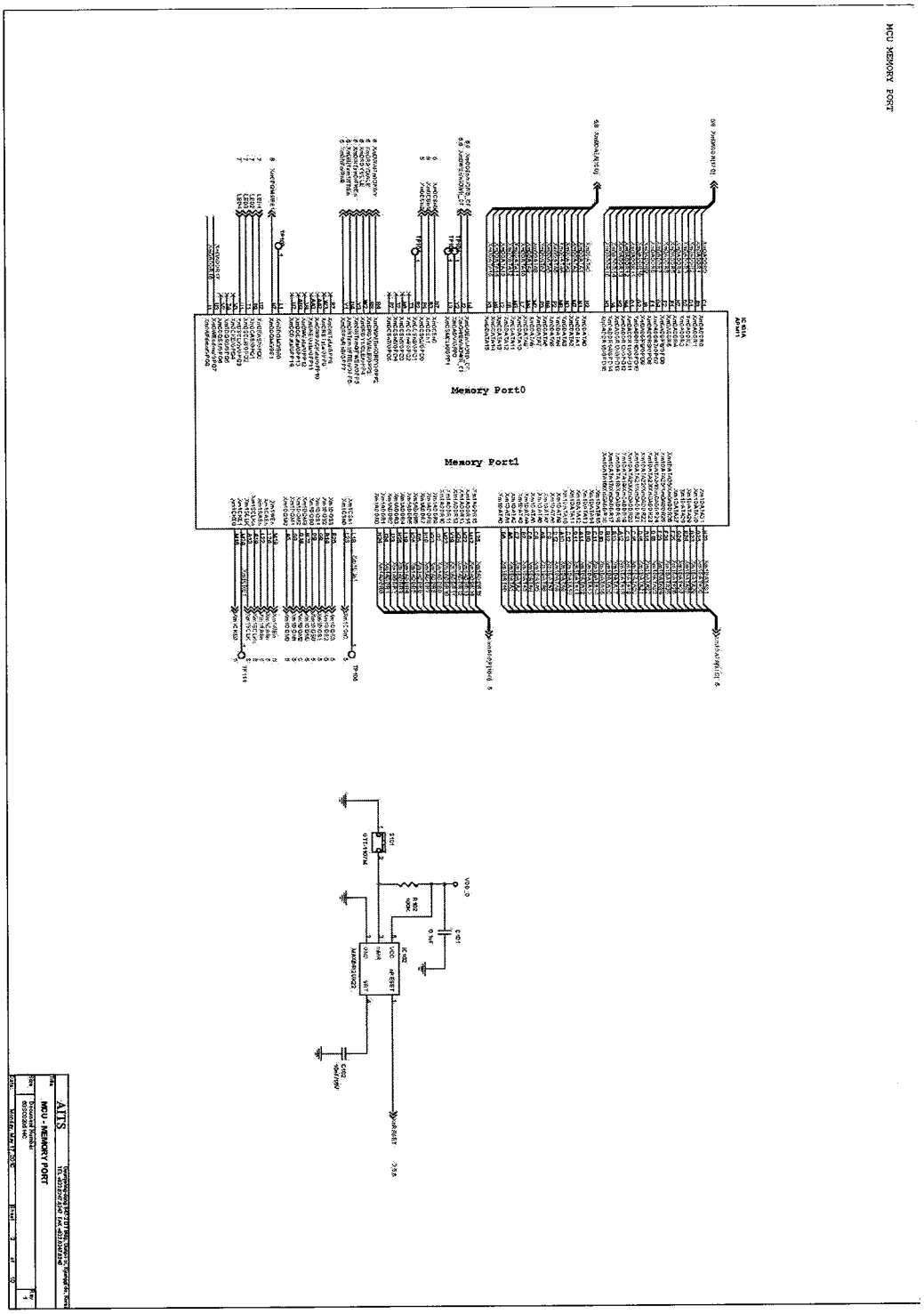
② 통합단말기 Prototype II 회로도



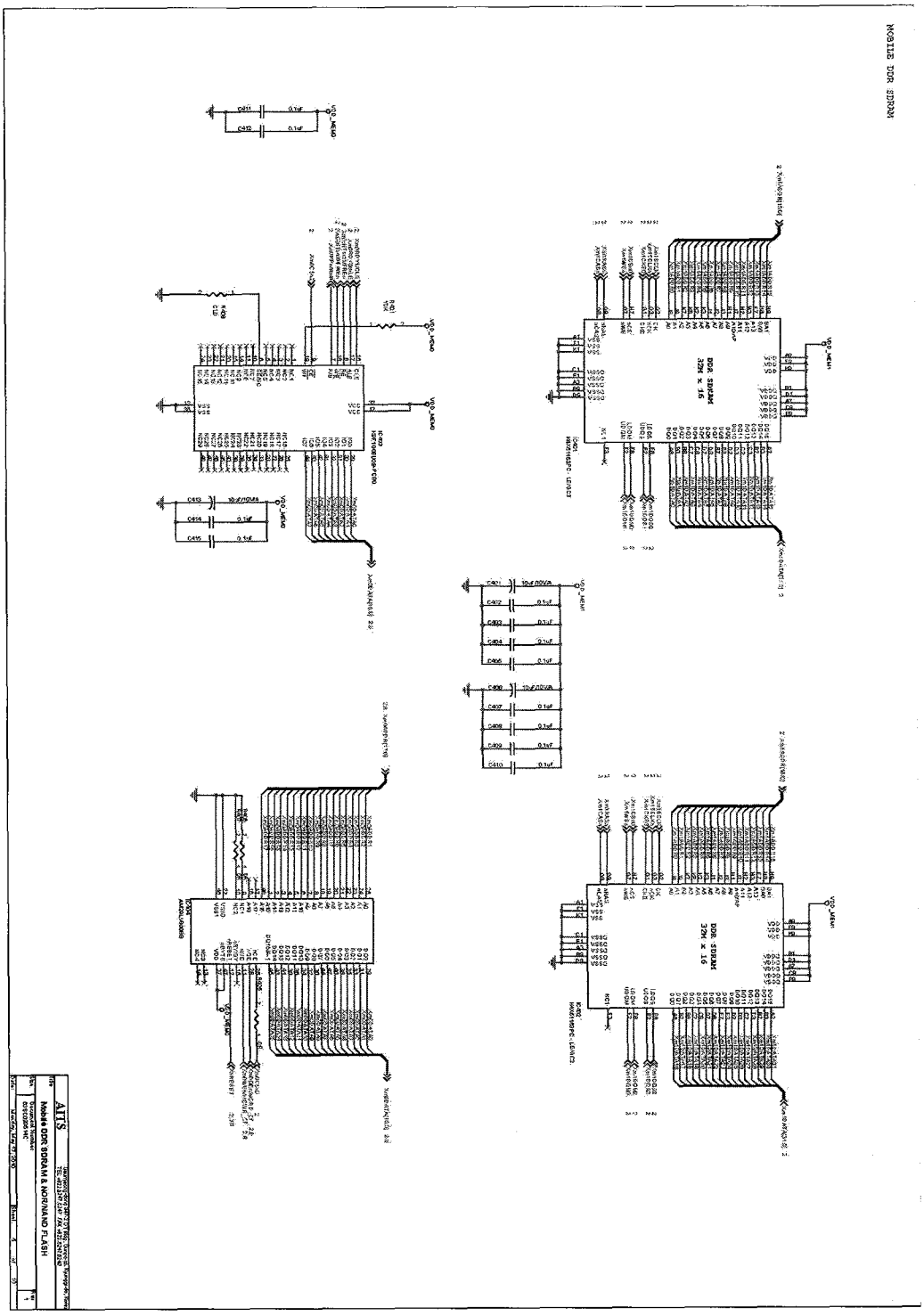
<그림 3.3-22> MCU 및 주변회로 1



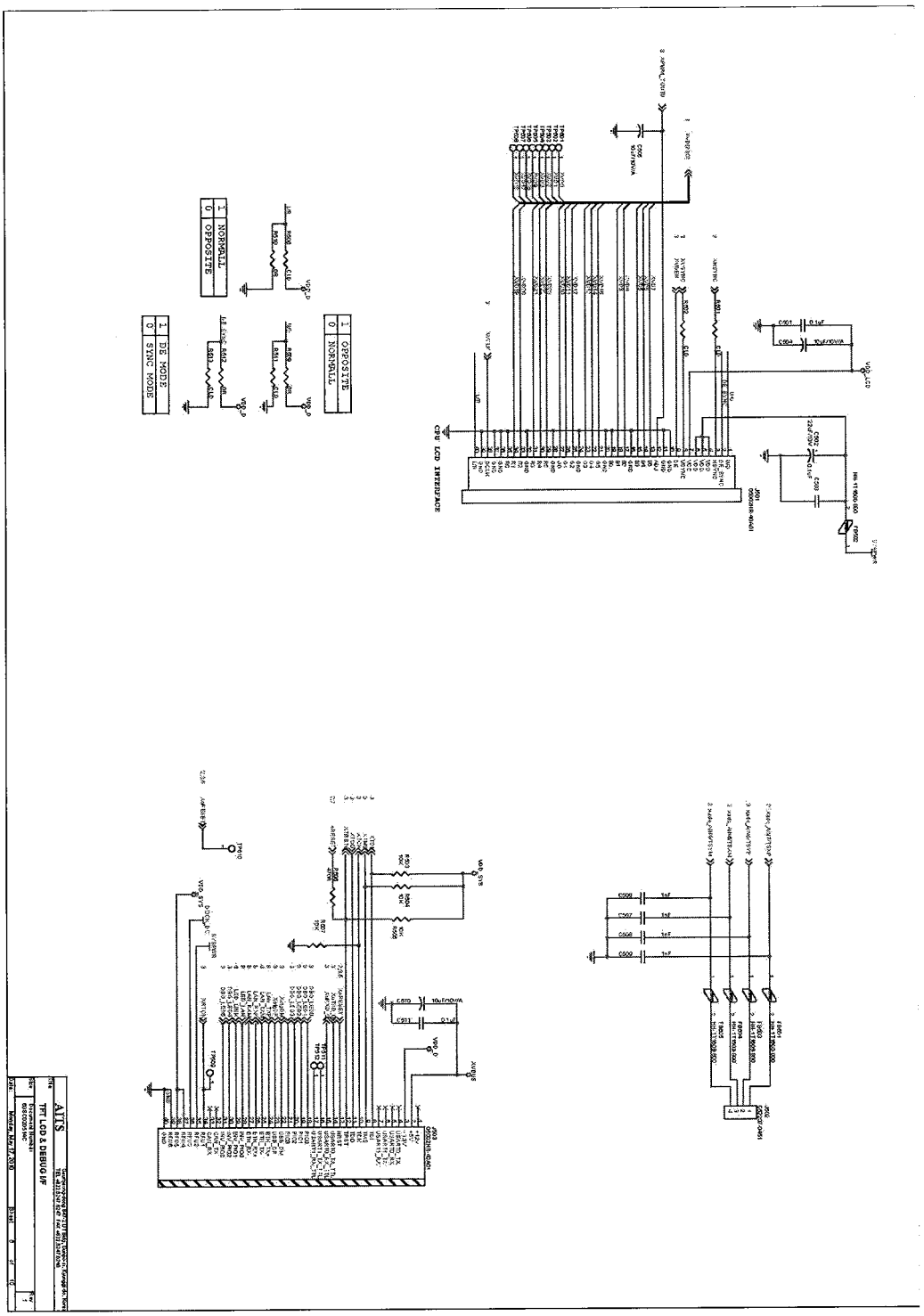
<그림 3.3-23> MCU 및 주변회로 2



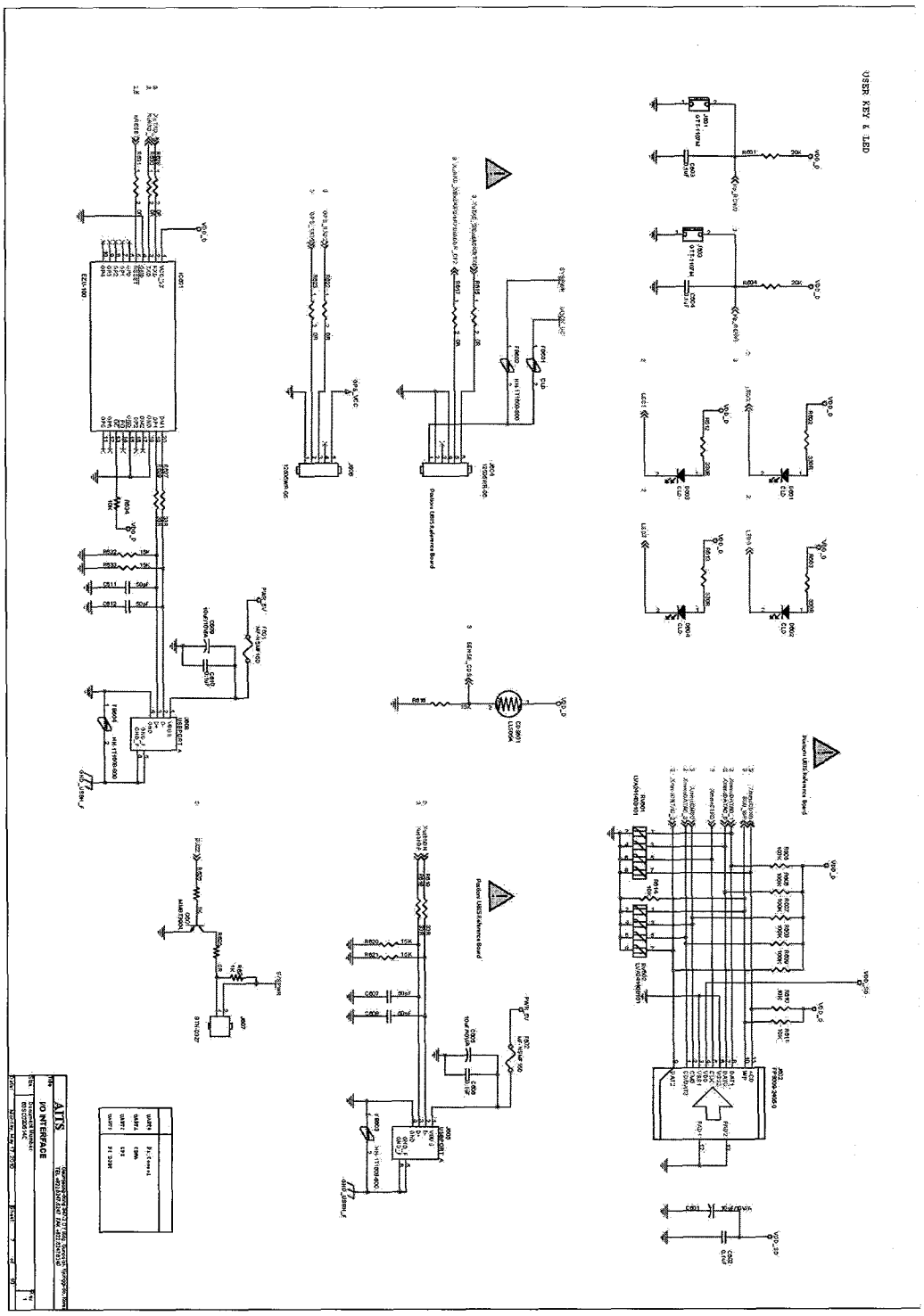
<그림 3.3-24> 메모리 회로 1



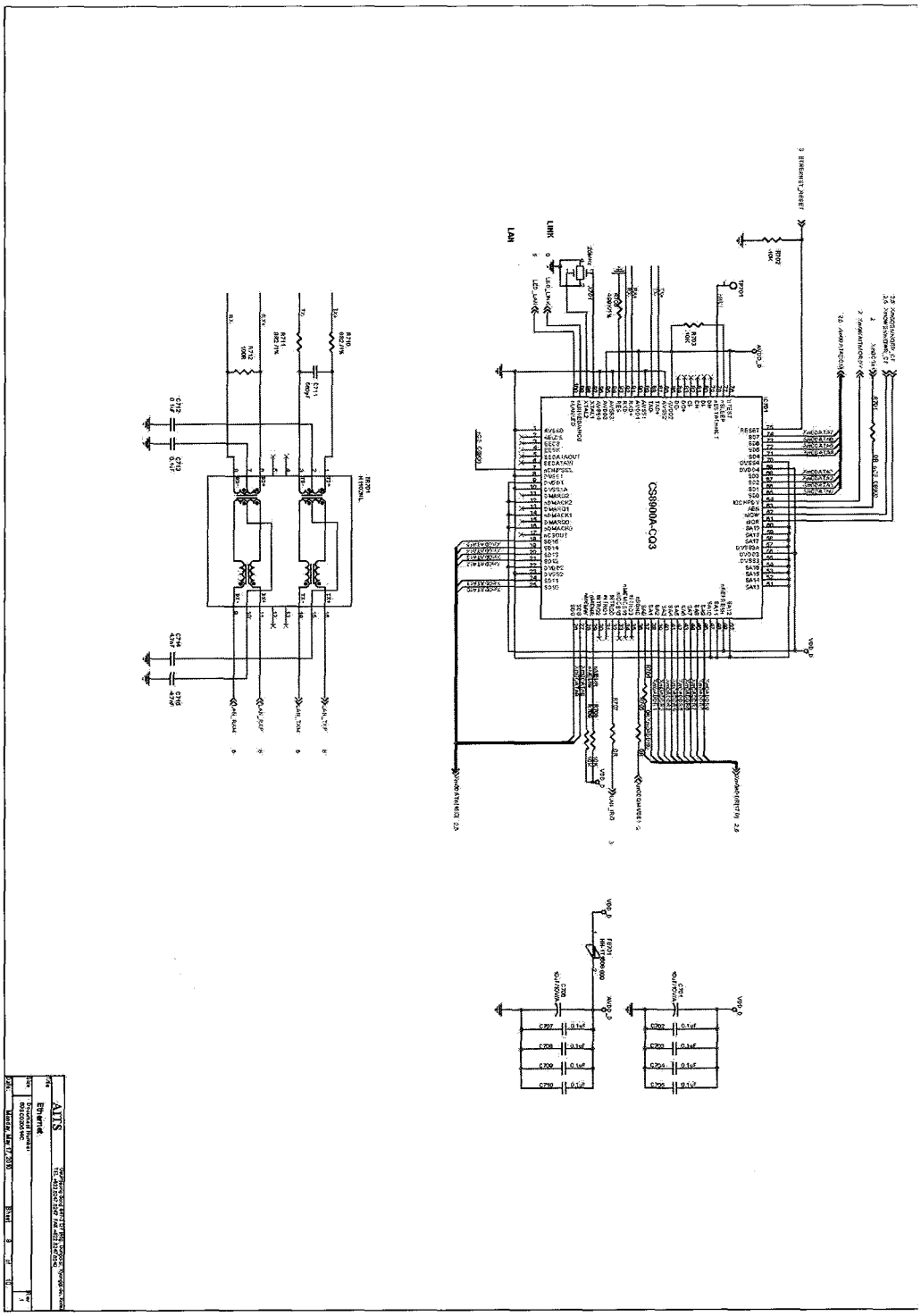
<그림 3.3-25> 메모리 회로 2



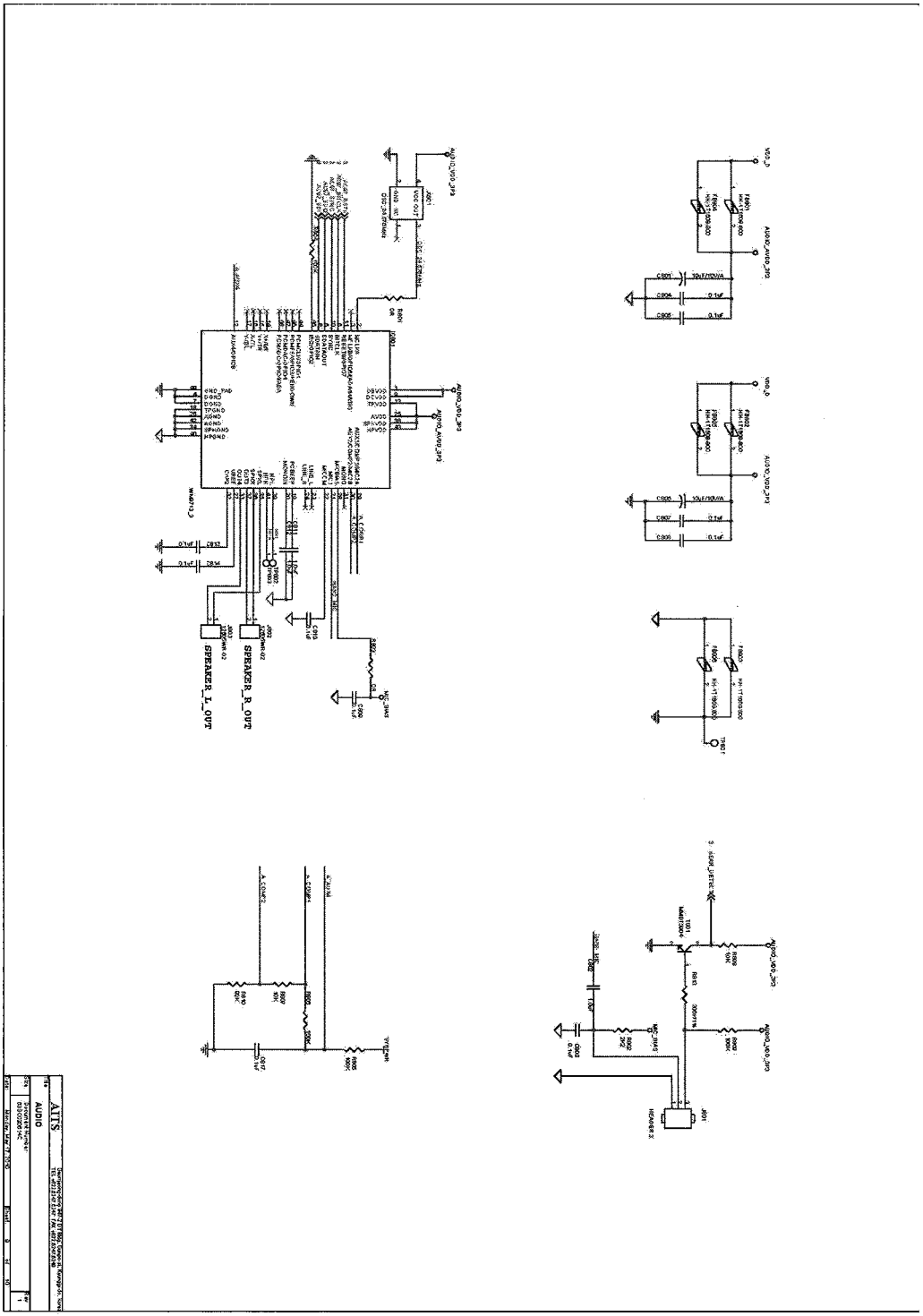
<그림 3.3-26> TFT LCD 회로



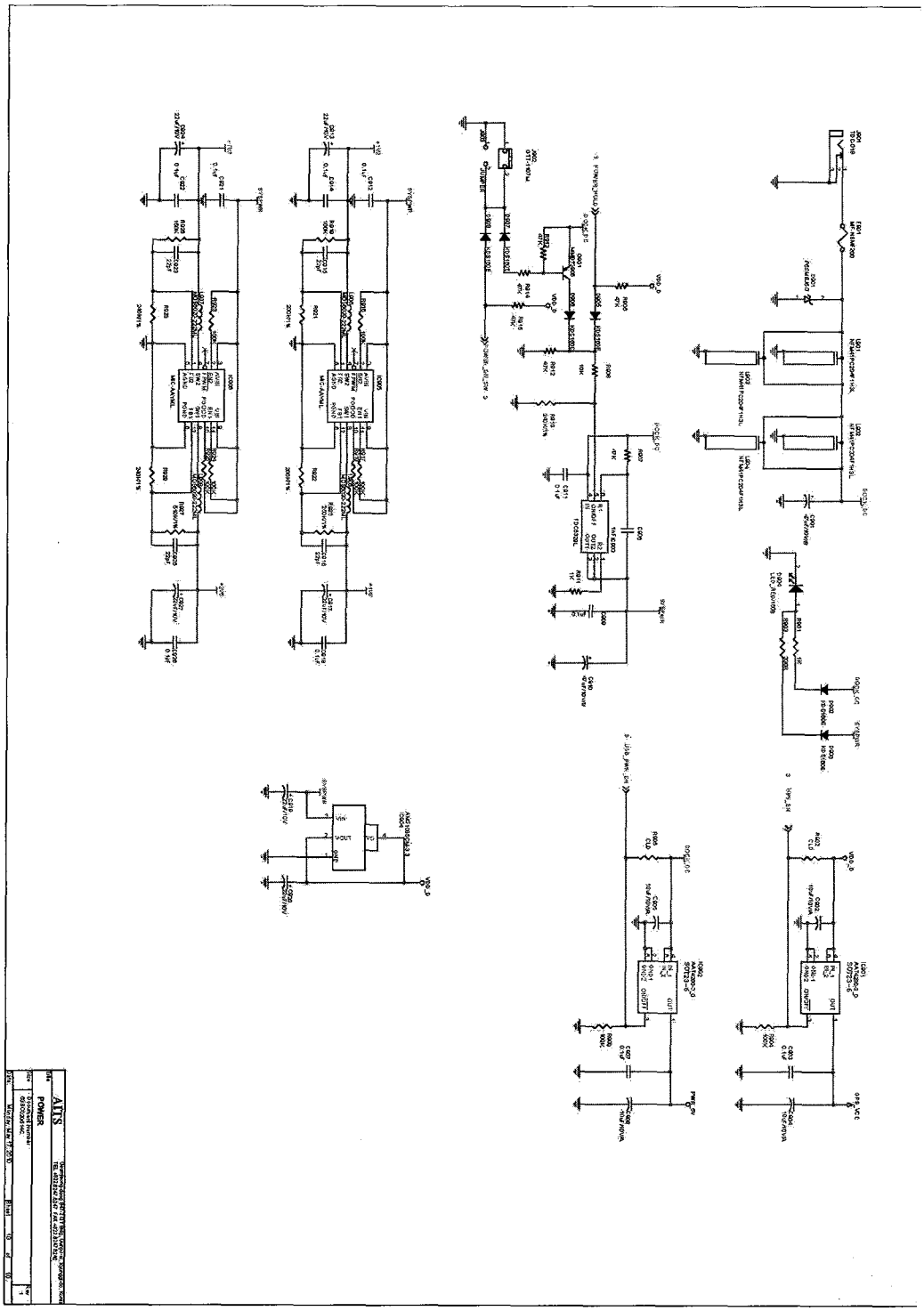
<그림 3.3-27> 입출력 인터페이스 회로



<그림 3.3-28> 네트워크 회로



<그림 3.3-29> 오디오 회로

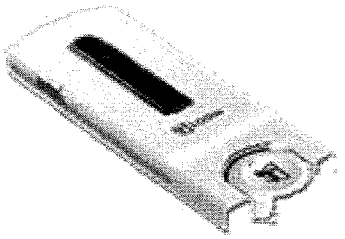


<그림 3.3-30> 전원회로

③ CDMA통신 모듈

CDMA통신 모듈은 통합단말기의 주요기능중 하나인 통신모뎀 Plug-n-Play(플러그인플레이)지원을 위해 USB 타입의 HSDPA 모뎀을 선택하였다. 향후 업그레이드를 용이하게 지원할 수 있다.

- Model: CHU-628S
- Interface: USB(Linux PPPD)
- Datarate:
  Download up to 3.6Mbps
  Upload up to 384Kbps

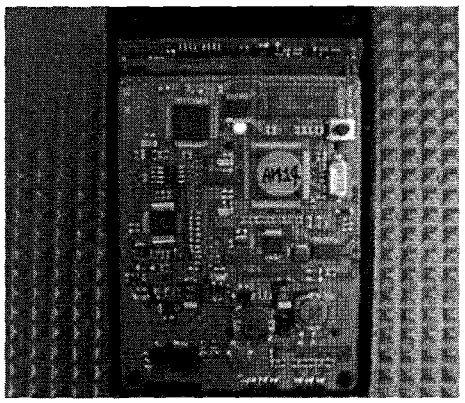


<그림 3.3-31> HSDPA 모뎀

④ DSRC 통신 모듈

DSRC 통신 모듈은 고속도로 톨게이트 징수시스템으로 전국적으로 설치되어 운영되고 있는 통신 모듈이다. 제한적인 공간에서만 통신이 가능하고 신뢰성 높은 통신을 할 수 있으므로 버스 정류장의 도착 감지 등 특정한 위치에 차량의 존재하는지를 판단하는데 사용되는 장치이다. 통합플랫폼 단말기에서 5V 전원을 인가받아 동작한다.

- Model: Hipass DSRC Module
- Interface: RS-232
- DSRC Media: Infrared(800~900nm)
- Datarate: 1MBPS
- Standard: KSX6915
  (DSRC Protocol Standard Compliant)
- Feature: ISO-7816 Smart-Card I/F



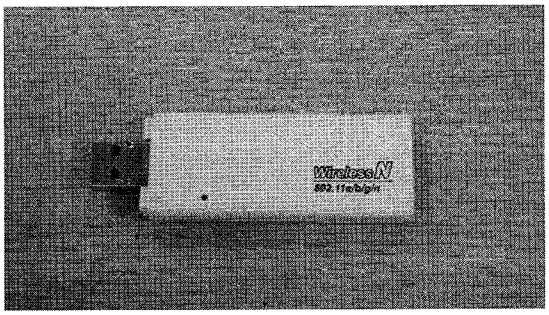
<그림 3.3-32> DSRC 통신모듈

⑤ 무선랜 모듈

현재 일부 제공되고 있는 텔레매틱스 서비스는 이동통신 망이나 방송망을 이용한

것이다. 그러나 차로간 통신 및 차대차 통신으로 실현되는 진정한 의미에서의 텔레메틱스 서비스는 무선랜을 통해 제공될 전망이다. 선진 국가에서는 대략 2010년을 목표로 텔레메틱스 서비스를 위한 무선 인프라 정비를 실현하려고 하고 있다. 그 일차적인 목적은 교통사고 사망자 수를 획기적으로 줄이기 위한 것이다. 국가 차원의 프로젝트로 텔레메틱스 무선 인프라가 정비되면 이 인프라를 활용한 민간 차원에서의 다양한 서비스가 제공될 전망이다.

- Model 802.11a/b/g/n 2T2R Wireless LAN USB Adapter
- Standard: IEEE 802.11a/b/g/n and IEEE 802.11n Draft2.0
- Bus Type: USB2.0 Type A
- Frequency Band: 2,400~2,4835GHz
  4.900~5.8GHz

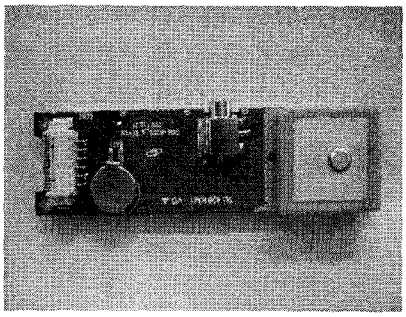


<그림 3.3-33> 무선랜 모듈

⑥ GPS 모듈

교통정보 수집·제공 시스템에서 단말기의 GPS 좌표를 참조하여 해당 위치에서의 교통흐름 상황을 센터에서 효과적으로 활용할 수 있다. 이는 단말기에서 가상 지점을 GPS 좌표로 설정하여 해당 지점에서 차량 속도와 같은 정보 등을 메모리에 저장했다가 실제 교통정보 수집 지점에서 전송하는 기능이다. 아울러 MAP Application에 활용할 수 있는 데이터를 생산한다.

- Model GGM 700S
- Chipset: SIRF STAR III
- Data Output Baud Rate: 9600 bps
- Input Voltage: 3.3V
- GPS Command: NMEA

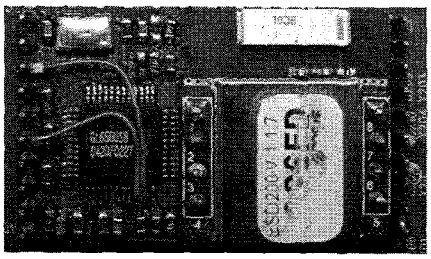


<그림 3.3-34> GPS 모듈

⑦ Bluetooth/USB 모듈

차량 ECU와의 통신을 위해 블루투스를 활용하였다. 블루투스는 이동전화, 컴퓨터, PDA 등이 근거리 무선 접속을 사용하고 있는 가정이나 회사의 전화나 컴퓨터들과 어떻게 서로 쉽게 연결할 수 있을까를 기술하고 있는 컴퓨터 및 통신 산업계의 규격으로써, 차량 운전자의 일차적 공간인 운전석에서 좁은 통신영역을 구성하여 차량과의 통신을 가능하게 하는데 매우 적합한 통신 규격이다. 아울러 통합플랫폼에 확장 USB 포트를 탑재할수 있도로 USB 모듈도 함께 추가하였다.

- Bluetooth ESD-200 Mudule
- Bluetooth v1.2
- Protocol: RFCOMM, L2CAP, SDP
- Profile: Serial Port Profile
- Bluetooth Class 2/Max. 4dBm
- USB Extended Chipset: GL650USB



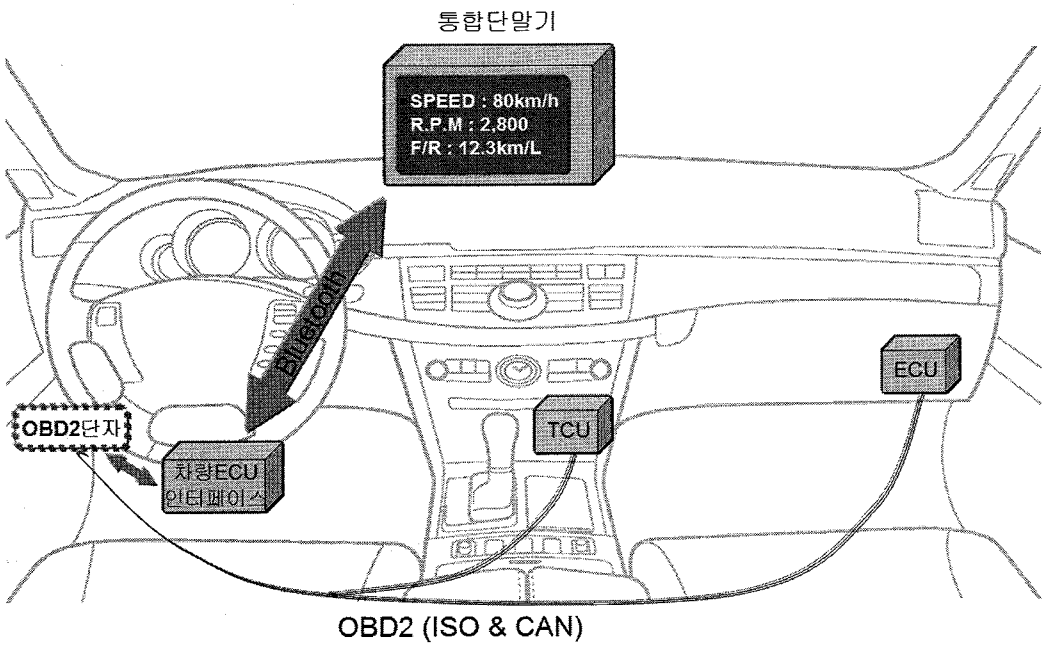
<그림 3.3-35> Bluetooth/USB 모듈

나. 차량-ECU 인터페이스 개발

차량의 진단단자(OBD2)에 연결하여, 차량의 정보(주행속도, 엔진회전수, 연비, 고장상태등)를 수집/분석하여 무선(블루투스)으로 통합단말기에 전송하는 장치이다.

<표 3.3-16> 주요 사양

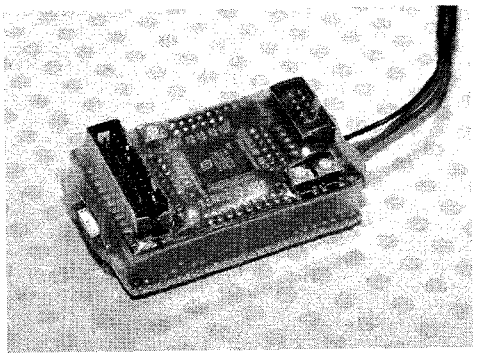
메일 프로세서	ARM Cortex-M3 25MHz
차량 ECU와의 인터페이스	OBD2 (ISO & CAN)
무선 인터페이스	블루투스 V1.2 Class 2
설치	운전석 측 하단의 진단단자 커넥터에 연결



<그림 3.3-36> 시스템 구성

(1) 개발산출물

(가) 차량 ECU 인터페이스



<그림 3.3-37> 차량 ECU
인터페이스

(나) 무선통신 (Bluetooth) 프로토콜

① 송신 데이터 (to 통합단말기) 구성 (모두 8 바이트)

<표 3.3-17> 송신 데이터 구성

1	2	3	4	5	6	7	8
'$'	ID	Value ('0000' ~ '9999')				0x0a	0x0d

Code	기능	최소값	최대값	단위	환산
'1'	엔진 부하	0	1000	%	value / 10
'2'	냉각수 온도	0	255	°C	Value - 40
'3'	순간 연비	0	9999	km/l	value / 100
'4'	평균연비				
'5'	Engine RPM	0	9999	rpm	
'6'	Vehicle speed	0	8000	km/h	value / 20
'7'	시동후 주행시간	0	9999	seconds	value * 8
'8'	시동후 주행거리	0	9999	km	
'9'	배터리전압	0	3000	V	value/100
'E'	고장코드 발생 갯수	0	255		
'P'	파워트레인 관련 고장코드	고장코드표 참조			Host의 요청이 있을 경우만 전송
'B'	바디 관련 고장 코드				
'C'	샤시 관련 고장 코드				
'U'	기타 고장 코드				

② 수신 데이터 (from 통합단말기) 구성 (모두 4 바이트

<표 3.3-18> 수신 데이터 구성

1	2	3	4
'#'	ID	0x0a	0x0d

Code	기능
'Q'	전송 중지 : 장치의 데이터 전송을 중지함
'S'	전송 재개 : 장치의 데이터 전송을 재개함
'E'	고장코드 전송 요청 : 발생한 고장코드들을 전송함 (발생한 개수만큼 반복)
'C'	고장코드 삭제 : 차량에 저장된 고장코드를 삭제함 (엔진체크 경고등 꺼짐)

* 0x로 시작하는 데이터는 16진수를 의미함

* ' '로 묶인 문자는 해당 캐릭터의 Ascii code를 의미함,

예: '0' = 0x30, 'A' = 0x41

5. 하드웨어 설계 2

가. 하드웨어 개발

3차 년도에는 Main 모듈과 통신 모듈을 Stacking 구조로 적층하는 구조로 설계, 개발하였다. Main 모듈은 자체 제작한 보드를 사용하여 GPS 모듈과의 인터페이스를 제공하고, 통신 수단으로 CDMA, W-LAN, DSRC 통신 모듈을 이용하여 센터와 직접 통신하거나 노변에 설치되어 있는 RSE와 통신한다.

자체 제작한 보드의 하드웨어 구성, 인터페이스 및 대략적인 기능은 아래와 같다.

(가) ARM9 400MHz CPU : 고속연산과 저전력

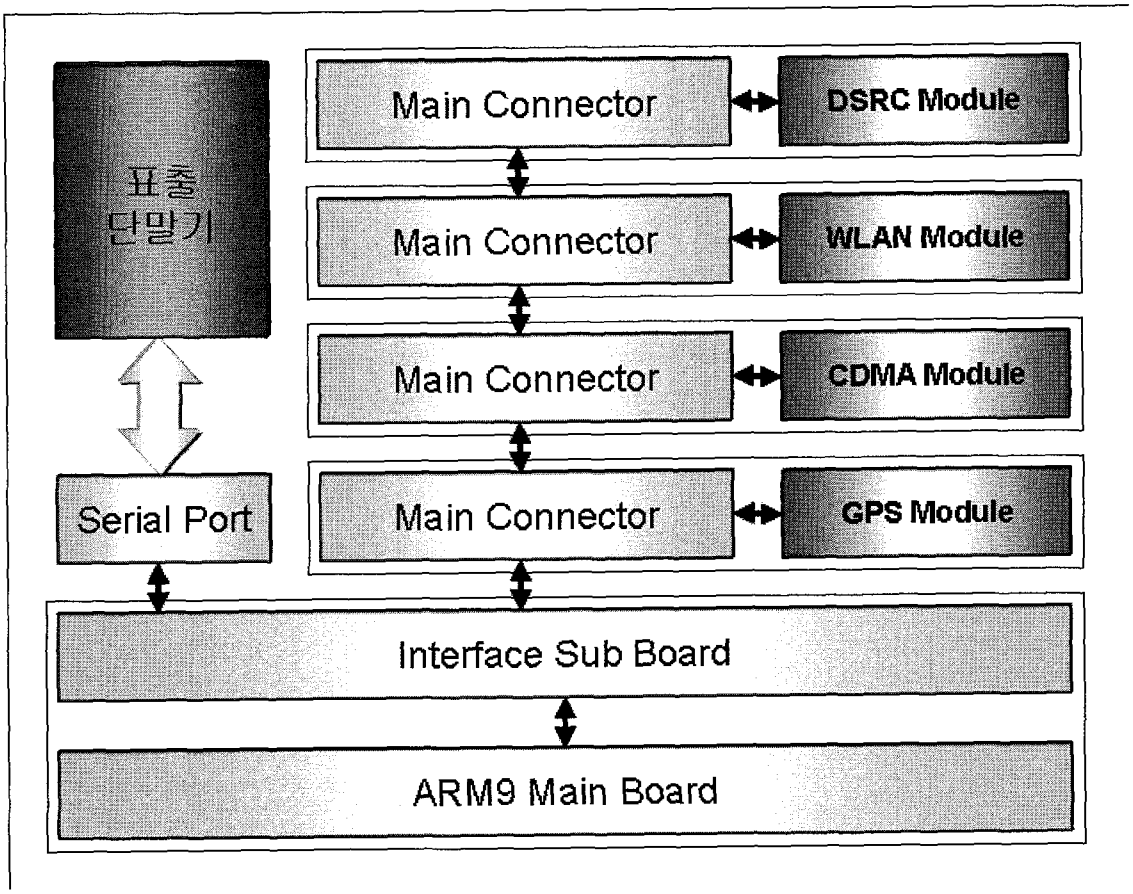
(나) USB HOST Port : 통신 Device 확장

(다) UART Port : 디버깅 또는 모니터링

(라) 입력 전압 12V~30V : 차량용 전원 입력 범위

(마) Main Connector : 통신 모듈 적층 기능 (전원 및 통신선 제공)

(바) 인터페이스 보드 : 다른 형태의 통신 모듈을 하나의 인터페이스로 통일



<그림 3.3-38> 다매체 무선통신 단말기 하드웨어 구성안 2

제작된 플랫폼 단말에서 Main 모듈은 ARM9 Main Board와 Interface를 제공하는 SUB Board로 구성되어 있으며, Main 모듈의 Header26P 커넥터로 연결되는 통신 모듈이 적층되어 Main Boar와 통신 모듈간의 통신이 가능하게 구성되었다. 통신 모듈의 적층 순서는 하드웨어적으로는 상관이 없으나, 소프트웨어적으로는 통신 모듈의 인식이 가능해야 하는 문제가 있다. 표출 단말기와 표준플랫폼 단말기 간의 연결은 USB host-host 연결을 지원하는 보드를 통해 연결하도록 설계하였다.

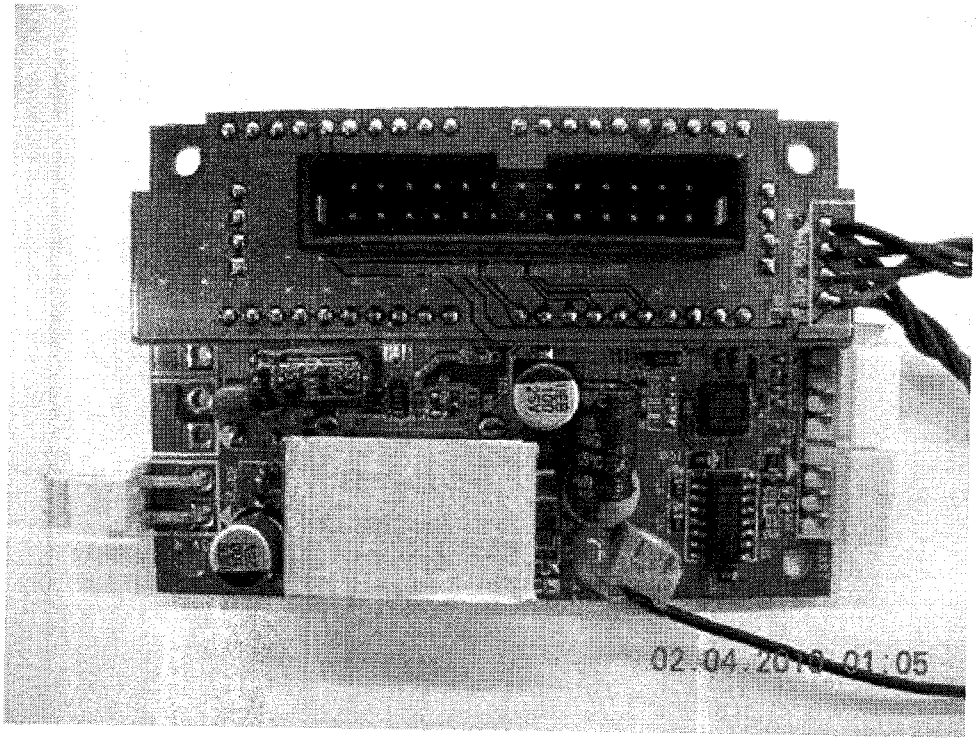
나. 단말기 개발

(1) GPS

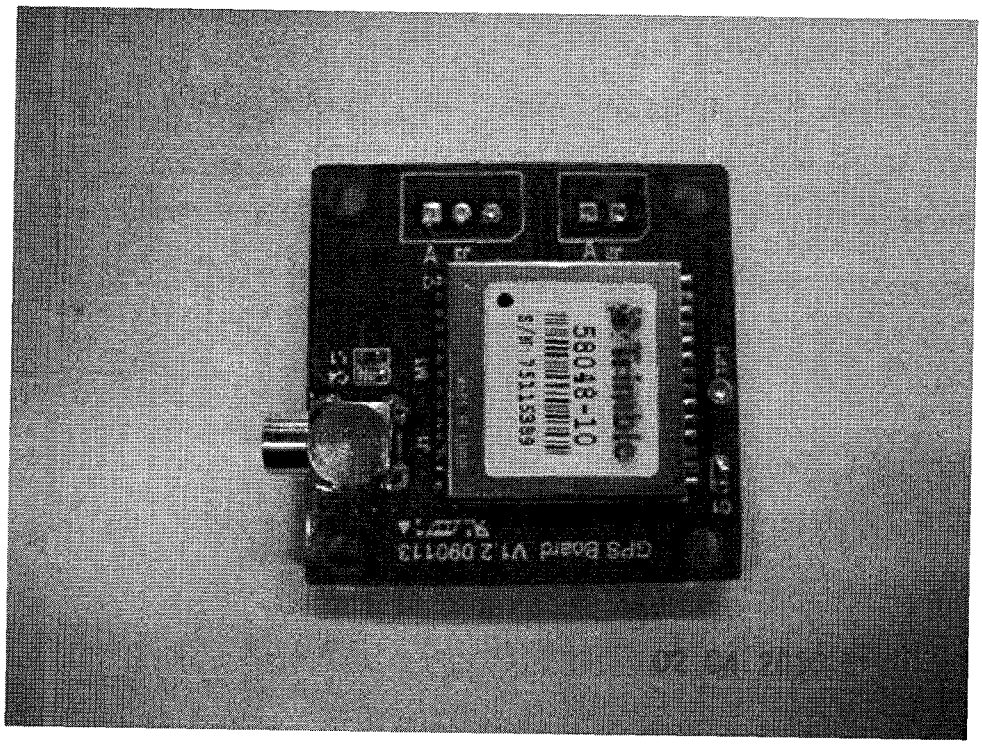
차량의 현재 위치와 이동 속도 등을 측정하는 장치로서 대분의 ITS 서비스들은 차량의 현재 위치를 기반으로 하고 있기 때문에 정확한 현재 위치 측정은 필수요소이며, 최근 들어 GPS 시스템의 정확도 향상과 Navigator등에 적용되어 가격은 저렴하면서도 정확한 차량 현재 위치를 측정할 수 있으므로 GPS를 이용한 위치 측정 방법 보편화되고 있다.

다음은 본 연구에서 개발·제작한 GPS 수신기로서 Trimble사의 GPS 모듈을 이용하여 RS-232C 규격의 통신 포트를 갖고 있으며 전원 입력은 6V~24V까지 가능하다.

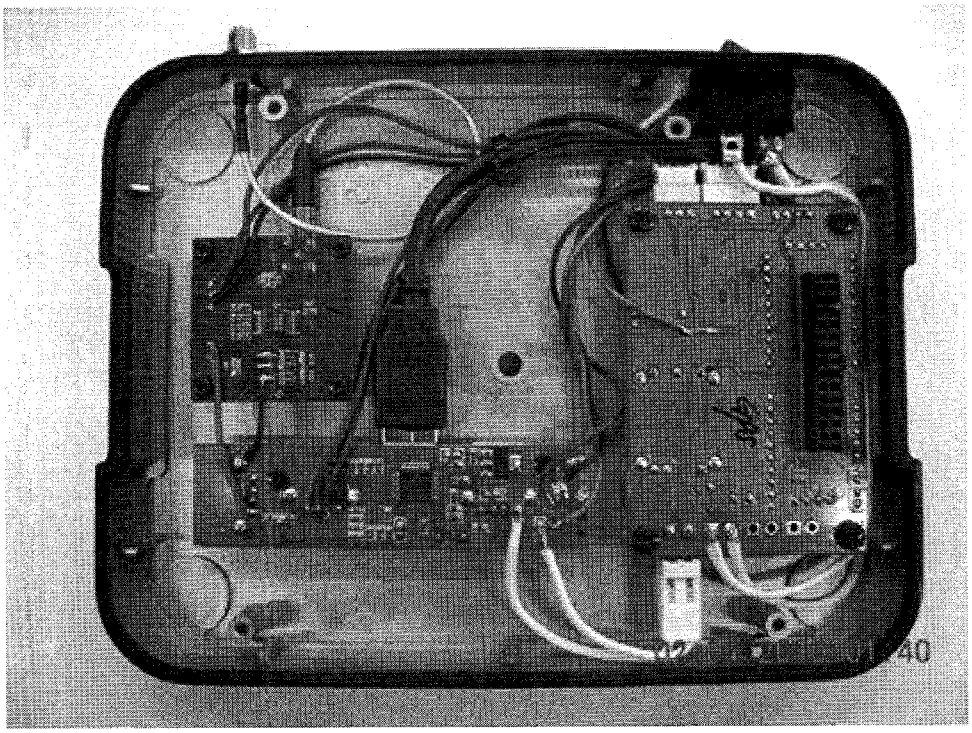
구성 내역으로는 Main 연결 PCB와 USB HUB, GPS PCB로 구성되어 연결되어 있으며 Main 부분과의 연결은 Header26P Connector로 구성되어 있다.



<그림 3.3-39> Main 연결 PCB



<그림 3.3-40> GPS PCB



<그림 3.3-41> GPS 케이스 조립

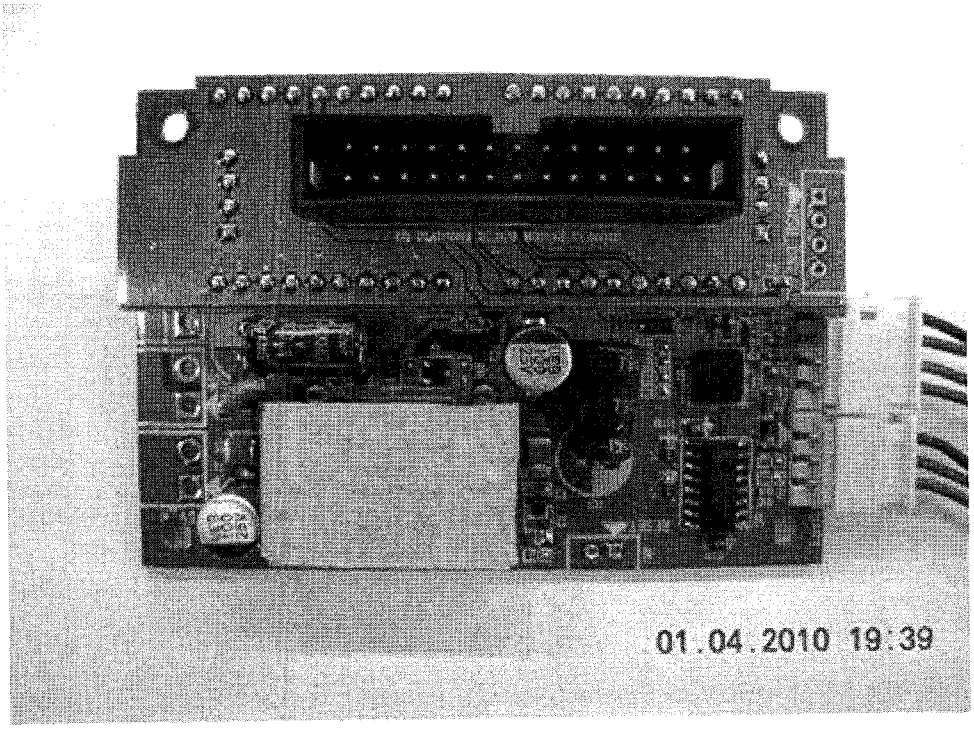
(2) CDMA 통신 모듈

최근 버스정보시스템을 구축하는 경우에 infra 구축비용이 필요 없는 CDMA망을 사용하는 경우가 늘어나고 있는 추세이며, 전국 지역을 동시에 커버할 수 있는 광대역 통신망이나 통신량에 따라 과금이 이루어지기 때문에 통신비용 발생의 부담이 있다.

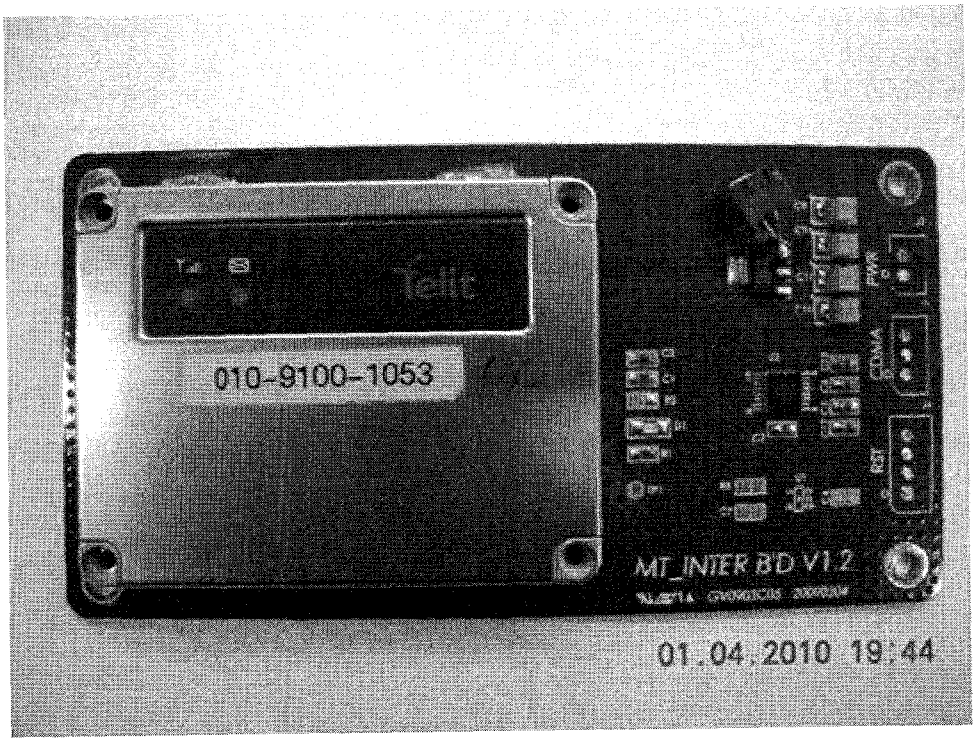
그러나 앞으로도 많은 ITS 서비스에 적용될 것으로 예상되는 CDMA 광역 통신망을 1, 2차 년도에 이어 3차 년도에도 통신 매체로 적용하기로 하였고 CDMA통신 모듈은 Telit사의 제품을 사용한다.

MSM6050을 기반으로 제작되어 있으며 800MHz 대역을 사용하므로 SKTelecom망을 사용하고 SKT의 망 인증시험을 통과한 유일한 제품으로 사용하기 간편하게 되어 있으며, 입력 전원은 5V를 사용한다.

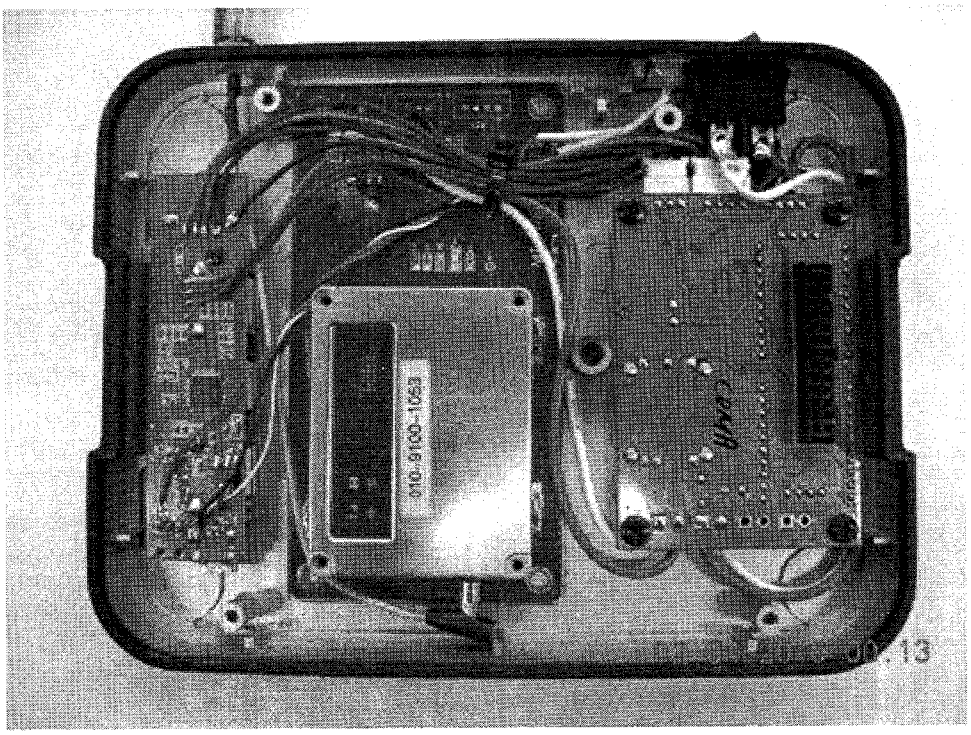
구성 내역으로는 Main 연결 PCB와 USB HUB, CDMA PCB로 구성되어 연결되어 있으며 Main 부분과의 연결은 Header26P로 구성되어 있다.



<그림 3.3-42> Main 연결 PCB(CDMA)



<그림 3.3-43> CDMA PCB



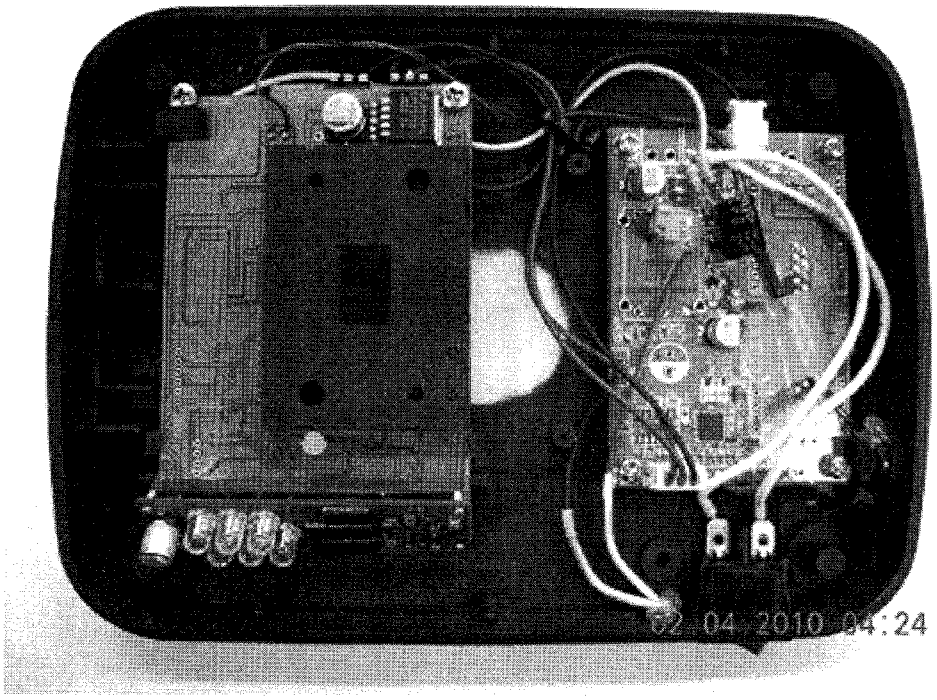
<그림 3.3-44> CDMA 케이스 조립

(3) DSRC 통신 모듈

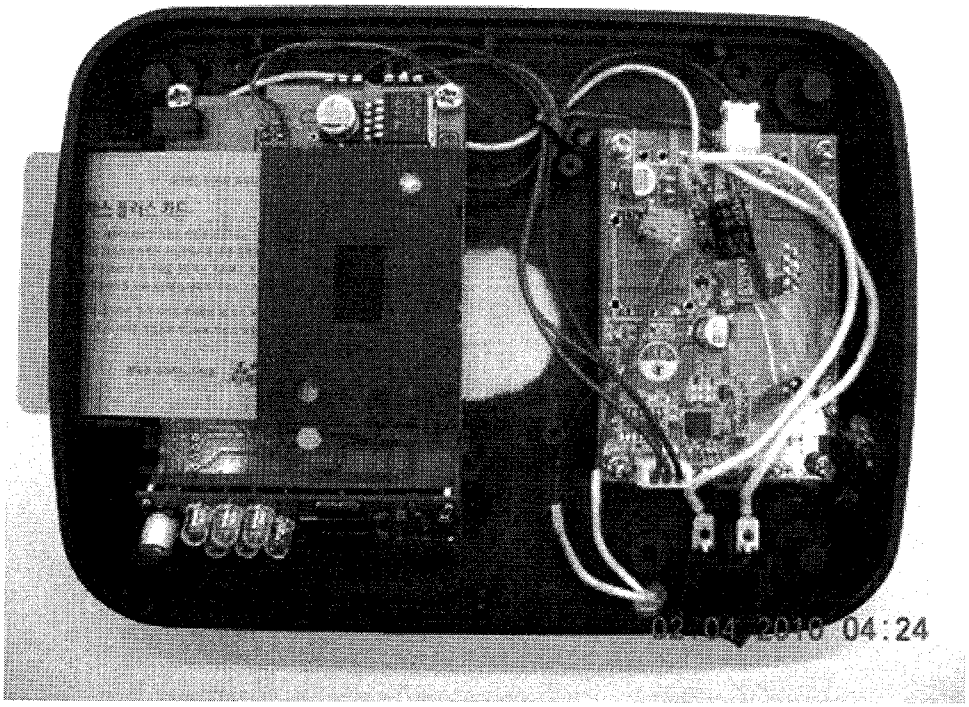
DSRC 통신 모듈은 고속도로 톨게이트 징수 시스템으로 전국적으로 설치되어 운영되고 있는 상업용 통신 모듈이다.

제한적인 공간에서만 통신이 가능하고 신뢰성 높은 통신을 할 수 있으므로 버스 정류장의 도착 감지 등 특정한 위치에 차량의 존재하는지를 판단하는데 사용되는 장치이며, 12V의 차량 전원을 사용하도록 설계되어 있다.

구성 내역으로는 Main 연결 PCB와 USB HUB, DSRC PCB로 구성되어 연결되어 있으며 Main 부분과의 연결은 Header26P로 구성되어 있다.



<그림 3.3-45> DSRC 케이스 조립 1

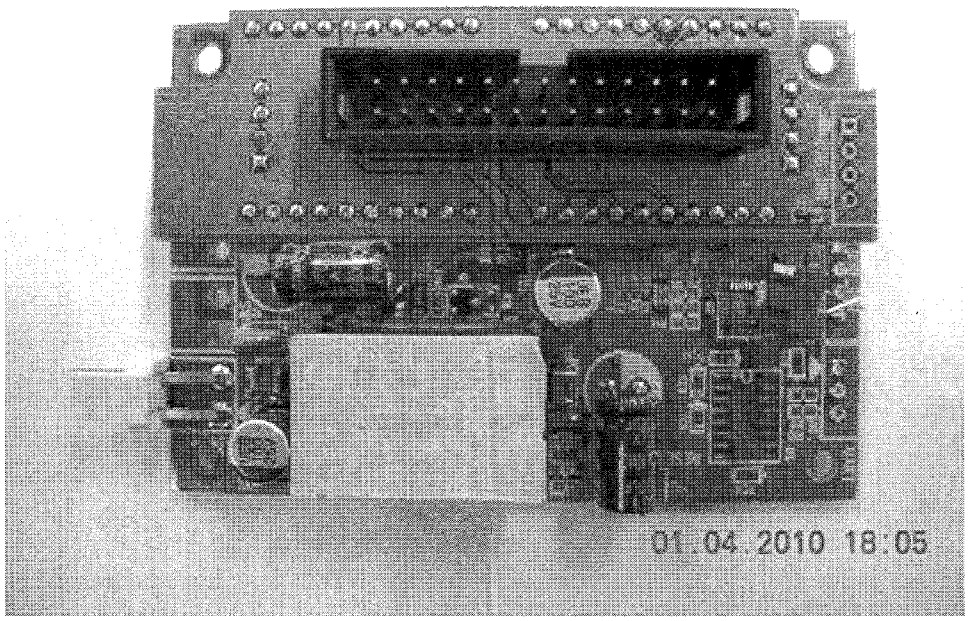


<그림 3.3-46> DSRC 케이스 조립 2

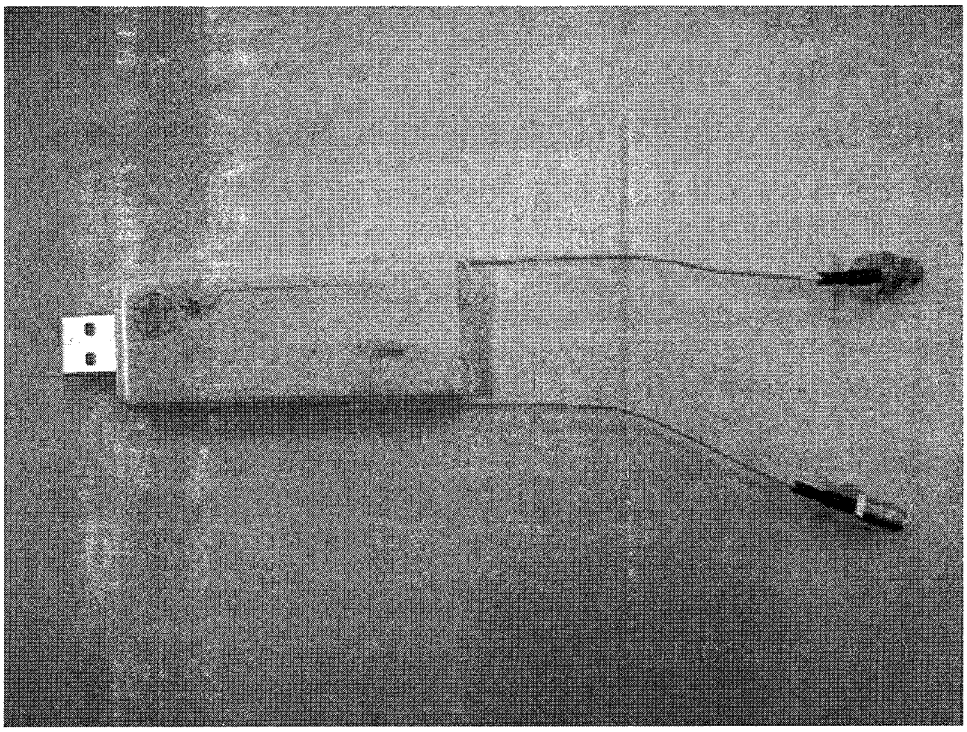
(4) Wireless LAN 통신 모듈

802.11a를 지원하는 Wireless LAN 모듈을 적용하였으며,

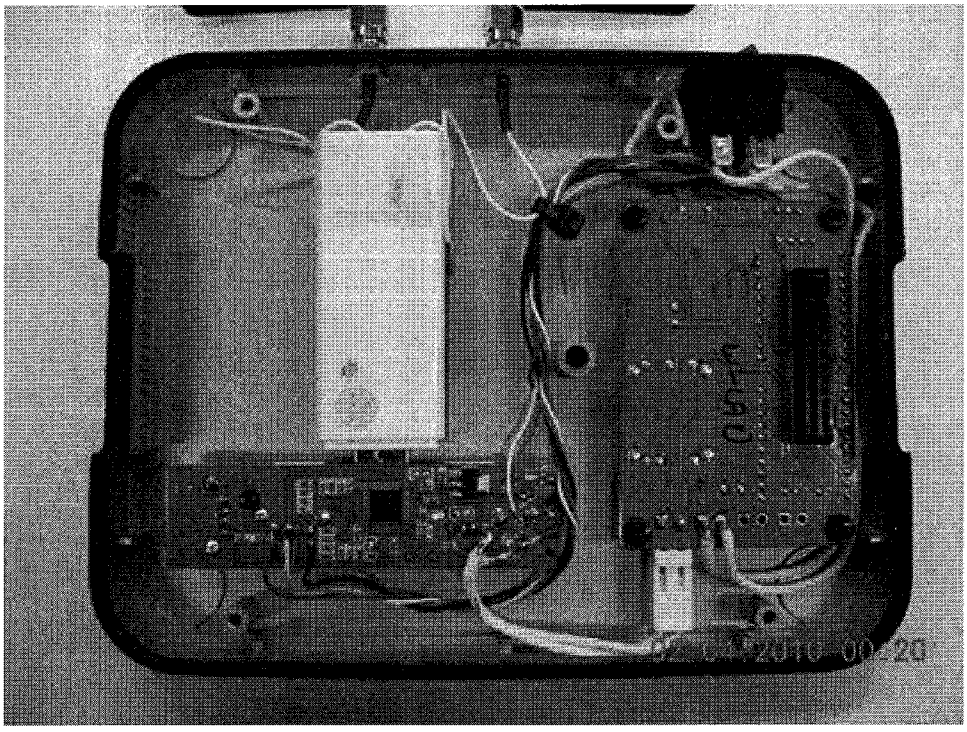
구성 내역으로는 Main 연결 PCB와 USB HUB, Wireless LAN PCB로 구성되어 연결되어 있으며 Main 부분과의 연결은 Header26P로 구성되어 있다.



<그림 3.3-47> Main 연결 PCB



<그림 3.3-48> Wireless LAN PCB



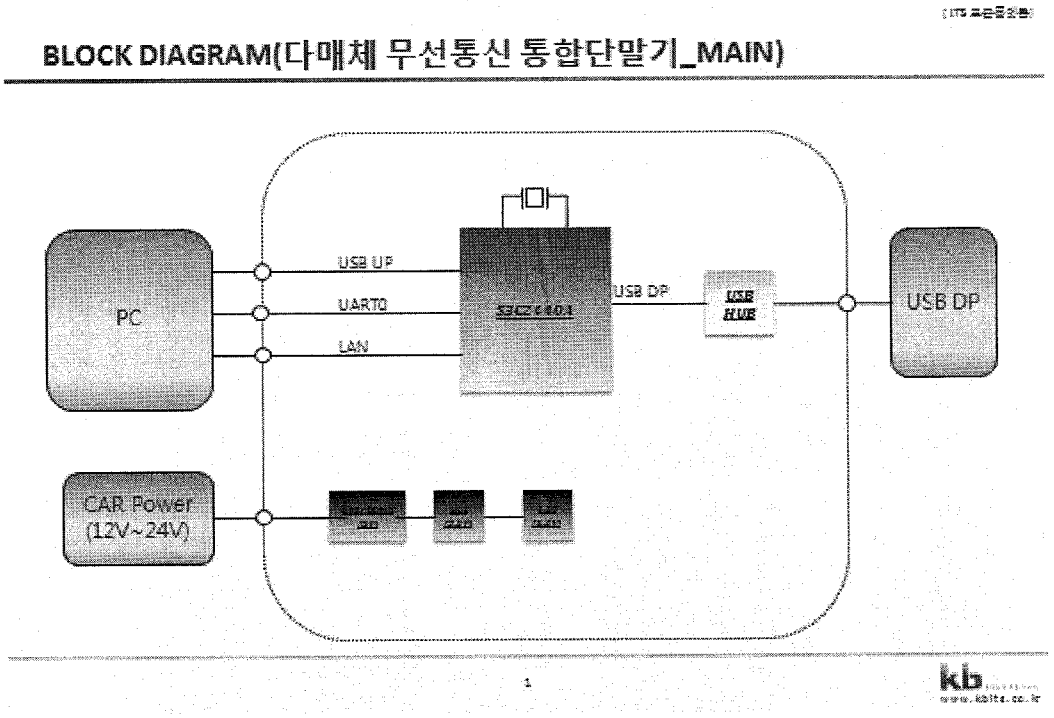
<그림 3.3-49> Wireless LAN 케이스 조립

(5) S3C2440A Board

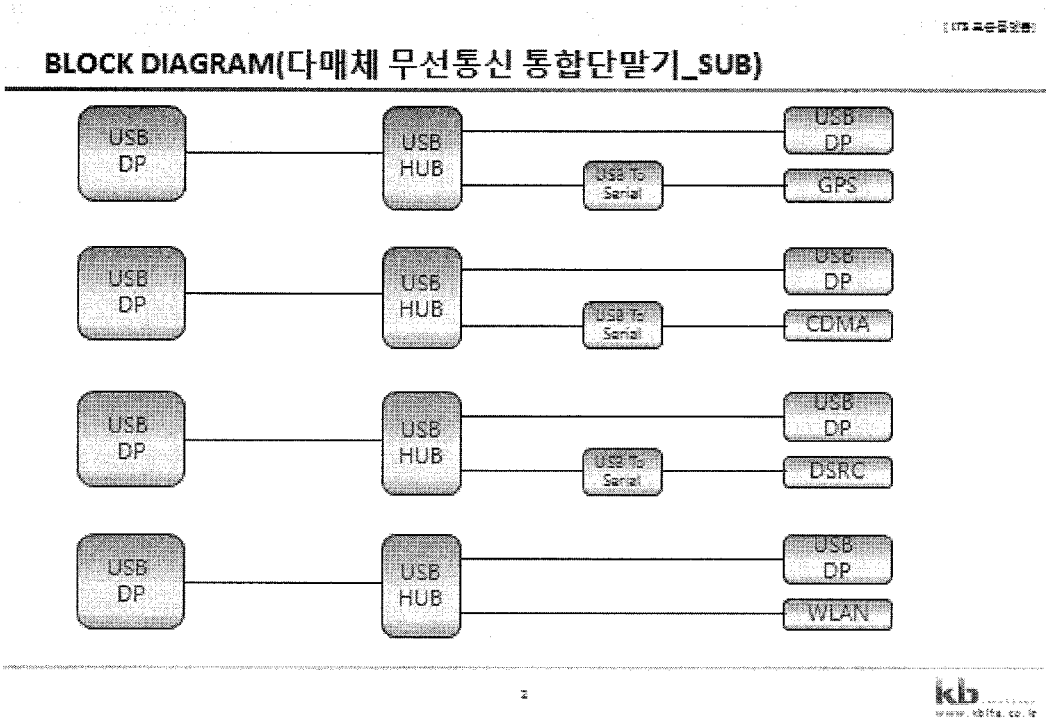
2440보드는 삼성전자에서 생산하는 S3C2440 ARM Core CPU를 기반으로 하여, 기타 주변 장치들을 보드 상에 구성해 Embedded System용 Application을 직접 CPU 상에서 테스트 할 수 있는 개발 도구이다.

이 Board는 Meritech사에서 제조하여 판매하는 상용제품을 기반으로 2차 년도에 이어 3차 년도에도 S3C2440A를 이용하여 자체적으로 제작하여 개발한 보드이다.

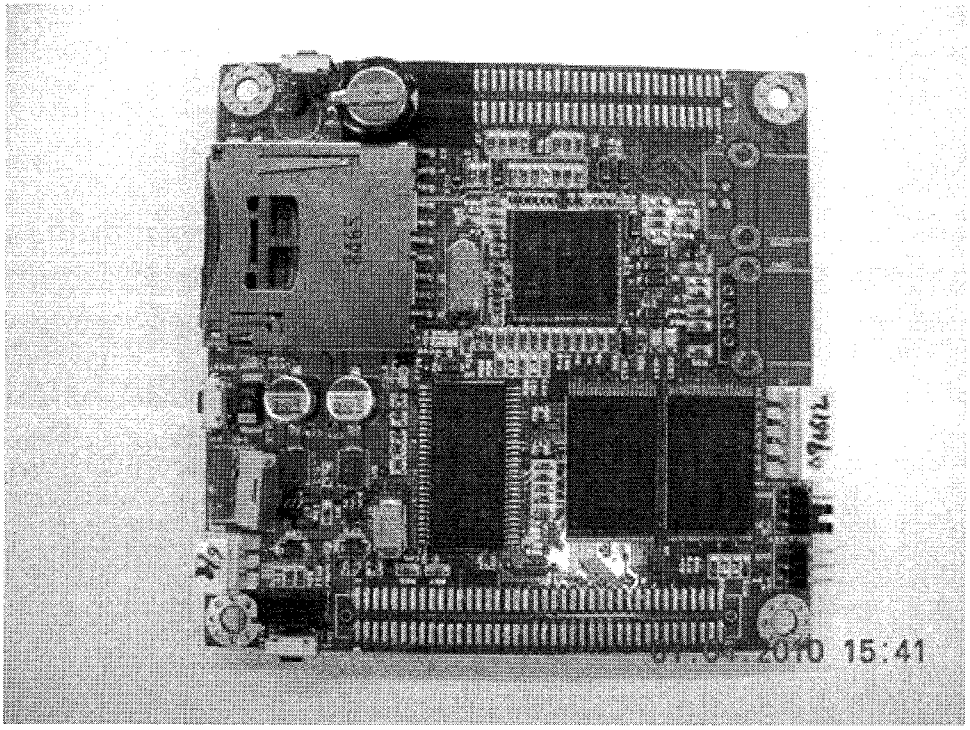
구성 내역으로는 S3C2440A는 무선 통신 모듈을 연결하기 위한 USB Down Stream Port와 각 무선 통신의 데이터를 처리, 가공하여 PC나 기타 다른 시스템과의 통신을 담당하며 각 무선 통신 모듈의 동작 전원을 생성한다.



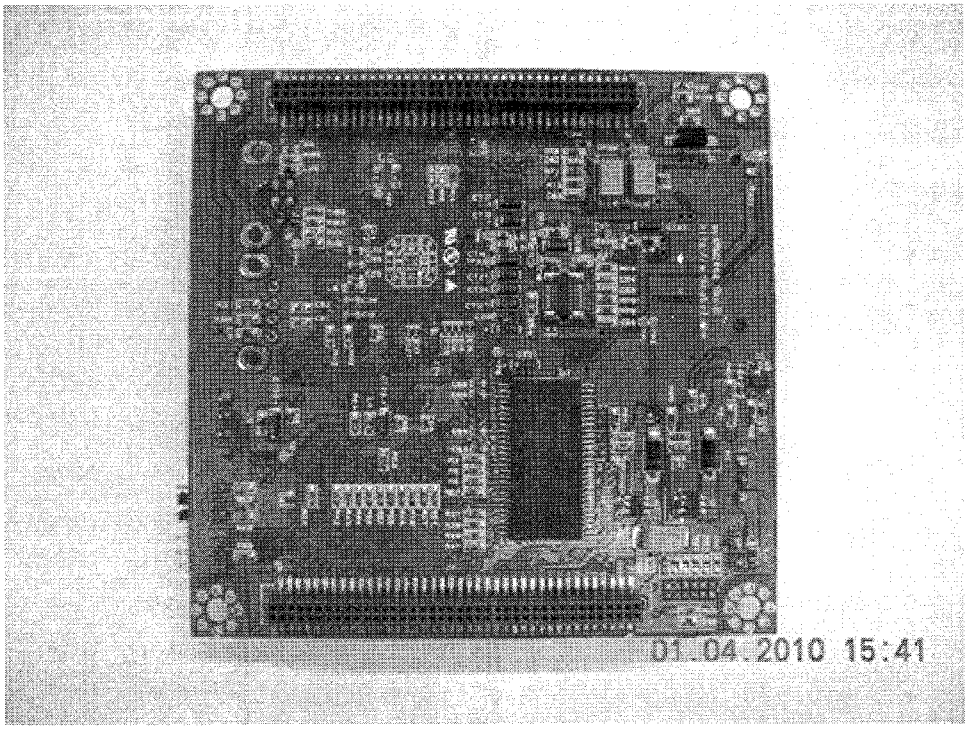
<그림 3.3-50> S3C2440A Main Board 블록 다이어그램



<그림 3.3-51> Interface SUB Board 블록 다이어그램



<그림 3.3-52> S3C2440A Main Board TOP



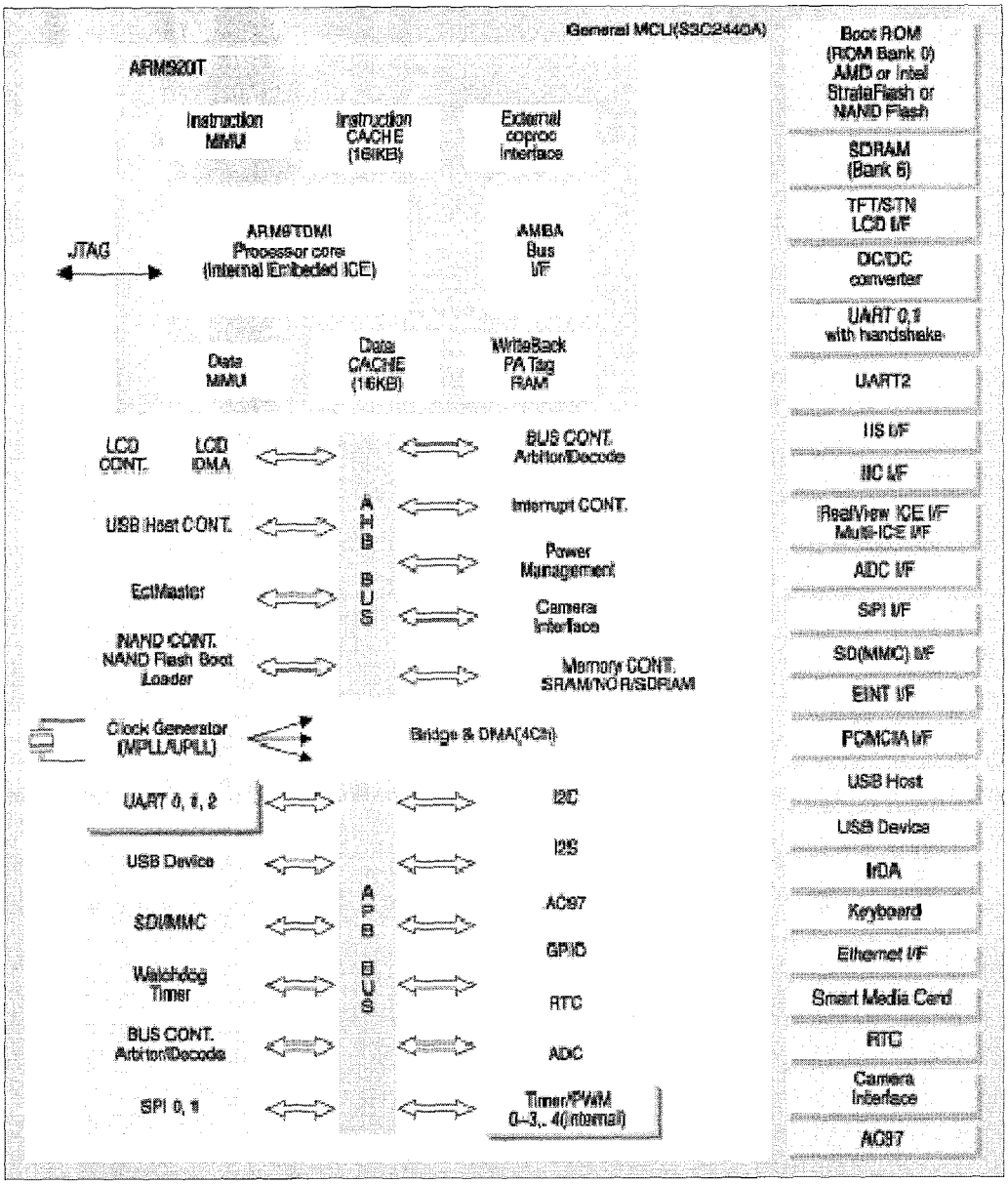
<그림 3.3-53> S3C2440A Main Board Bottom

SMDK2440 보드의 기능만으로는 외부 인터페이스를 모두 충족할 수 없으므로 USB HUB와 USB-to-Serial 컨버터를 사용하여 원하는 개 수 만큼의 통신 채널을 확보하며, SD카드 또는 USB 메모리 스틱을 이용하여 필요한 파일 시스템의 크기만큼 확대가 가능하다.

두 개의 시리얼 통신 포트 중 한 개는 개발용 모니터링 시스템으로 사용되고 나머지 하나는 사용자 단말을 위해 사용되며, 입력 전원은 9V~24V까지 인가할 수 있으므로 차량용 단말장치로 사용하는데 어려움이 없다.

S3C2440 CPU의 내부 구조는 다음 그림과 같으며, 여러 가지 Peripheral을 칩 내부에 가지고 있기 때문에 Embedded용 제품을 개발할 때 주변 부품의 수가 줄어드는 장점을 가지고 있다.

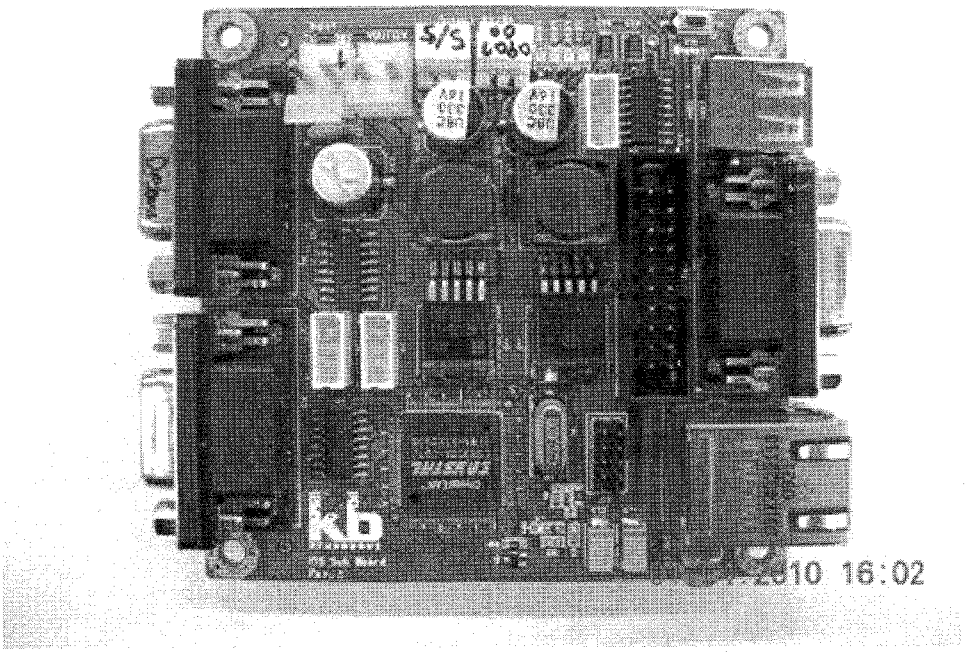
현재의 상용 보드의 성능을 그대로 유지하면서 다매체 단말기의 특성에 맞는 기능은 유지해야한다.



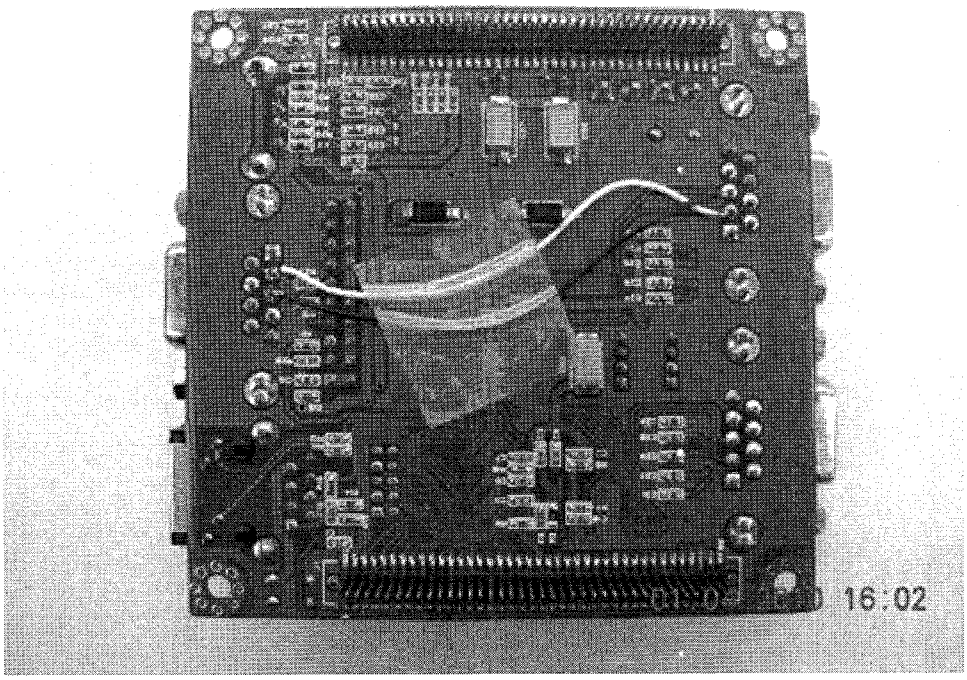
<그림 3.3-54> S3C2440 CPU 내부 구조

(6) Interface Board

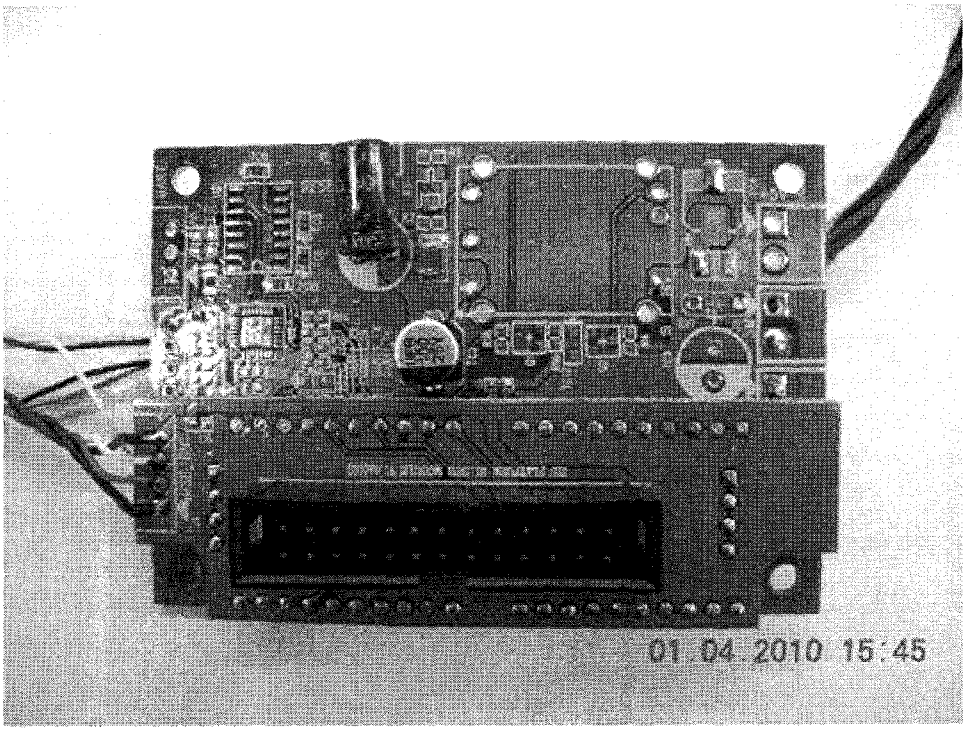
2차 년도와 마찬가지로 위의 CPU board에 직접 외부 입력 포트들을 연결하는 것이 비효율적이므로 3차 년도에도 독립적인 인터페이스 보드를 제작하였다. 제공 커넥터로는 RS232C 3 port, RJ45 1 port, USB Host 1 port, Input Power 12~30V 1 port, Output Power 12V 1 port이다.



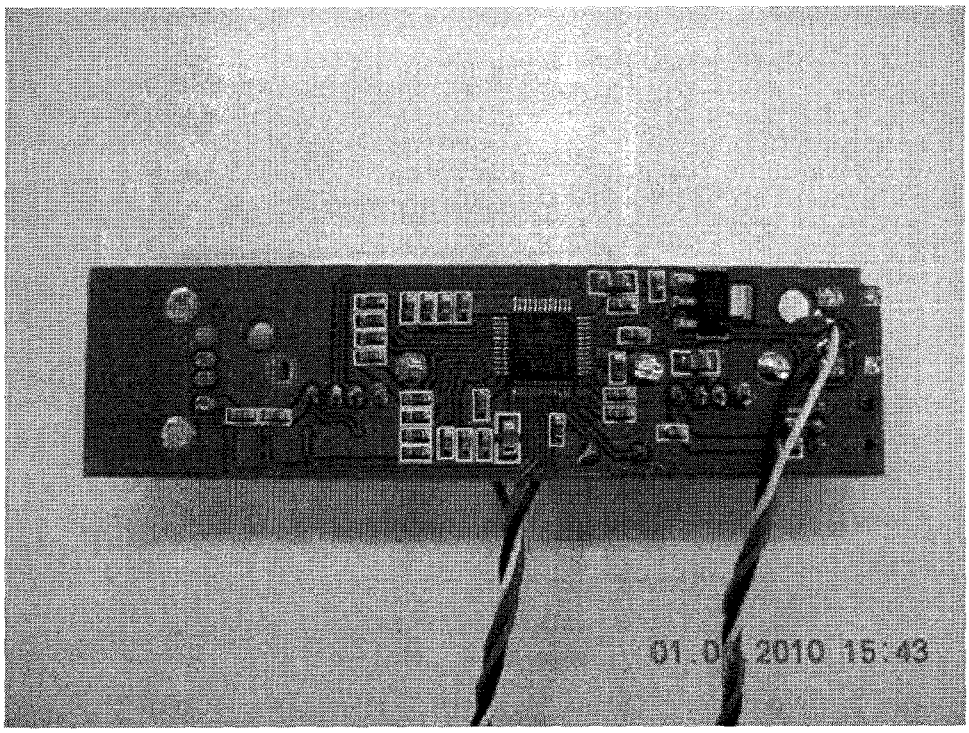
<그림 3.3-55> Interface SUB Board TOP



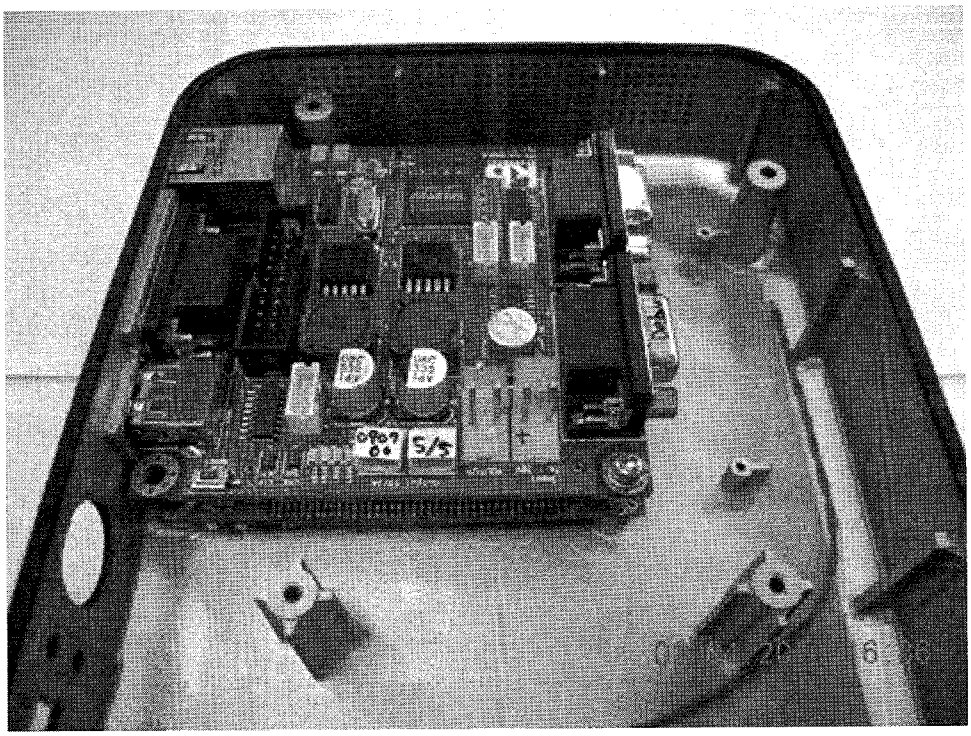
<그림 3.3-56> Interface SUB Board Bottom



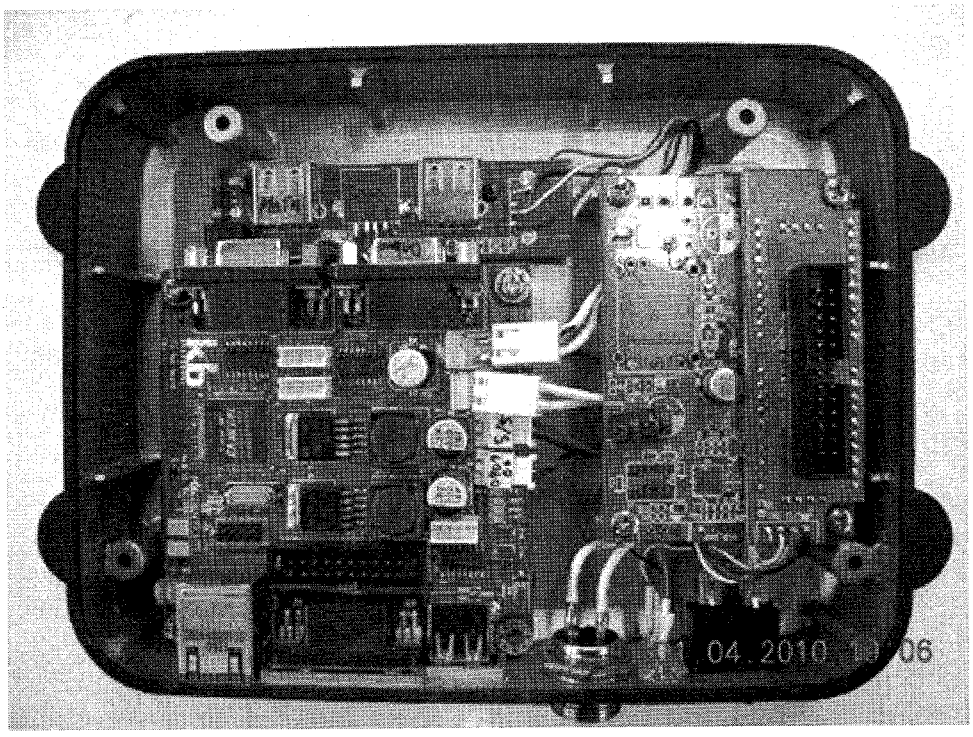
<그림 3.3-57> Main 연결 PCB



<그림 3.3-58> USB HUB PCB



<그림 3.3-59> Main 및 SUB Board 케이스 조립 1



<그림 3.3-60> Main 및 SUB Board 케이스 조립 2

(7) UMPC

사용자 인터페이스용 단말은 X86계열의 CPU를 사용하는 UMPC를 선정하였으며, 특히 채택한 UMPC는 Ubuntu에서 제공하는 Linux를 기본 O/S로 탑재하고 있다.

성능은 데스크탑 PC 보다는 못하지만 그 크기가 노트북보다 작으며, 키보드나 터치패드를 내장하고 있어 PDA보다는 사용하기 편리하고 단말기 개발에 사용되는 리눅스를 내장하고 있어 개발된 소프트웨어를 이식하는데도 이점이 있다.

장착된 운영 체제는 Linux Ubuntu 8.10, VIA C7M ULV 1.0GHz CPU, 512MB Main Memory, 802.11b/g Wireless LAN, 30GBytes Hard disc, 4Cell 리튬이온 배터리를 포함하고 있다.



<그림 3.3-61> UMPC

기존 데스크 탑 PC에서 운용되는 리눅스 관련 프로그램이 인스톨 과정만 거치면 모두 활용이 가능하며, 본 과제에서는 QT라는 Linux용 오픈 소스를 이용하여 사용자 단말의 UI를 개발하였고 외장 모니터나 키보드 마우스를 장착할 수 있어 개발용 Host 머신으로 활용도 가능하다. 특히 현재 상용 UMPC중에서 가장 저렴한 기종이다.

(8) 통합 플랫폼 단말 케이스

Stacking 구조의 기구를 적용하여 제일 하단부의 Main 모듈에 통신 모듈이 적층 구조로 결합되는 모양으로 구성되어 있다. 각 모듈은 Header26P 커넥터로 서로 연결되어 있으며 각 커넥터는 전원과 통신 라인을 제공한다. 적층 구조로 연결될 때 각 모듈은 일정한 홈과 자석을 제공하여 강하게 연결되도록 구조적으로 설계하였다.

메인 모듈의 외부에 제공되는 커넥터는 다음과 같다.

① 전원 입출력 장치:

② USB 포트: 3개의 USB 포트가 있다.

③ UART : 디버깅용으로 한 개의 UART 포트

④ LAN 포트: 유선랜을 연결할 수 있는 RJ45 포트

⑤ 리셋 스위치: 시스템 전체 리셋 스위치와 CDMA 리셋 스위치

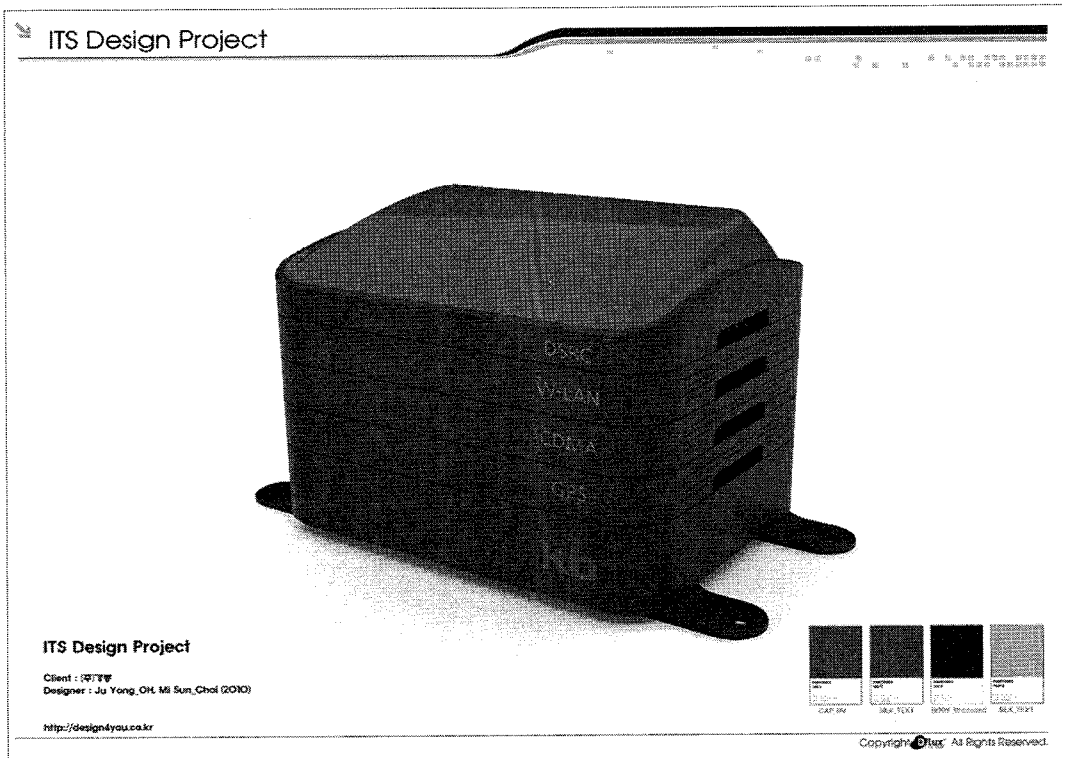
⑥ 전원 스위치: 시스템에 전원을 인가할 수 있는 스위치

⑦ 전원 입출력 단자: 외부로부터 전원을 공급 받고 외부에 전원을 공급해 줄 수 있는 단자가 각각 하나씩 있다.

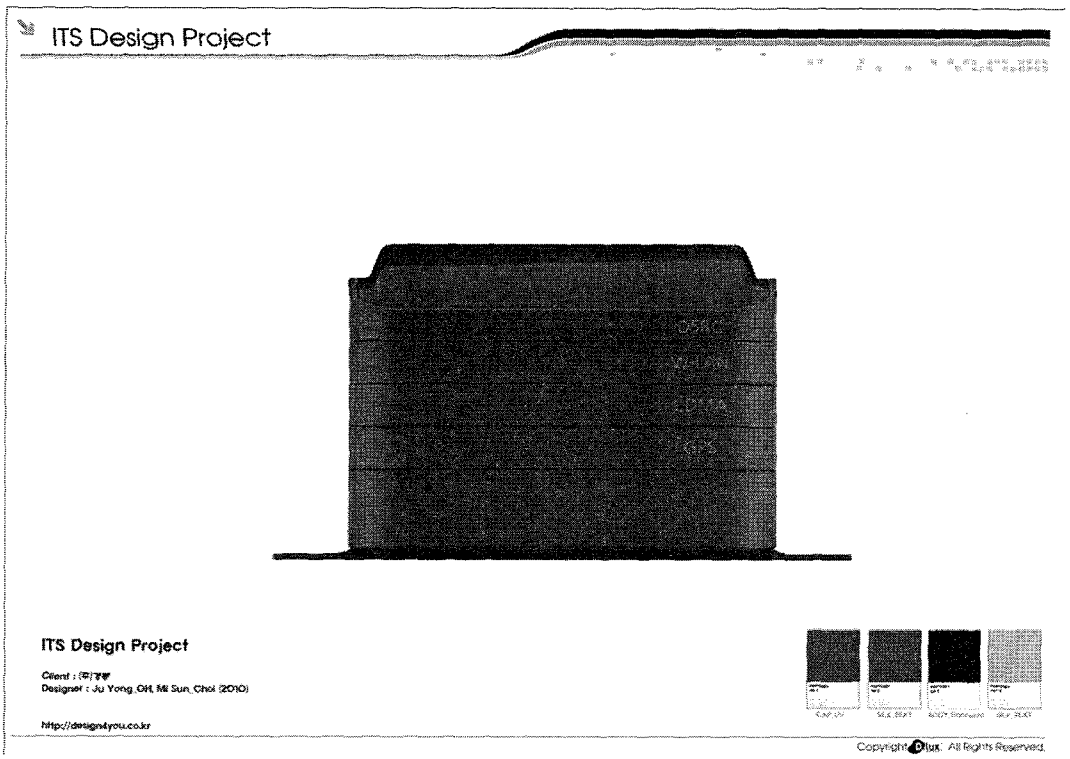
각 통신 모듈의 외부에 제공되는 커넥터는 다음과 같다.

① 전원 스위치: 통신 모듈에 전원을 인가할 수 있는 스위치

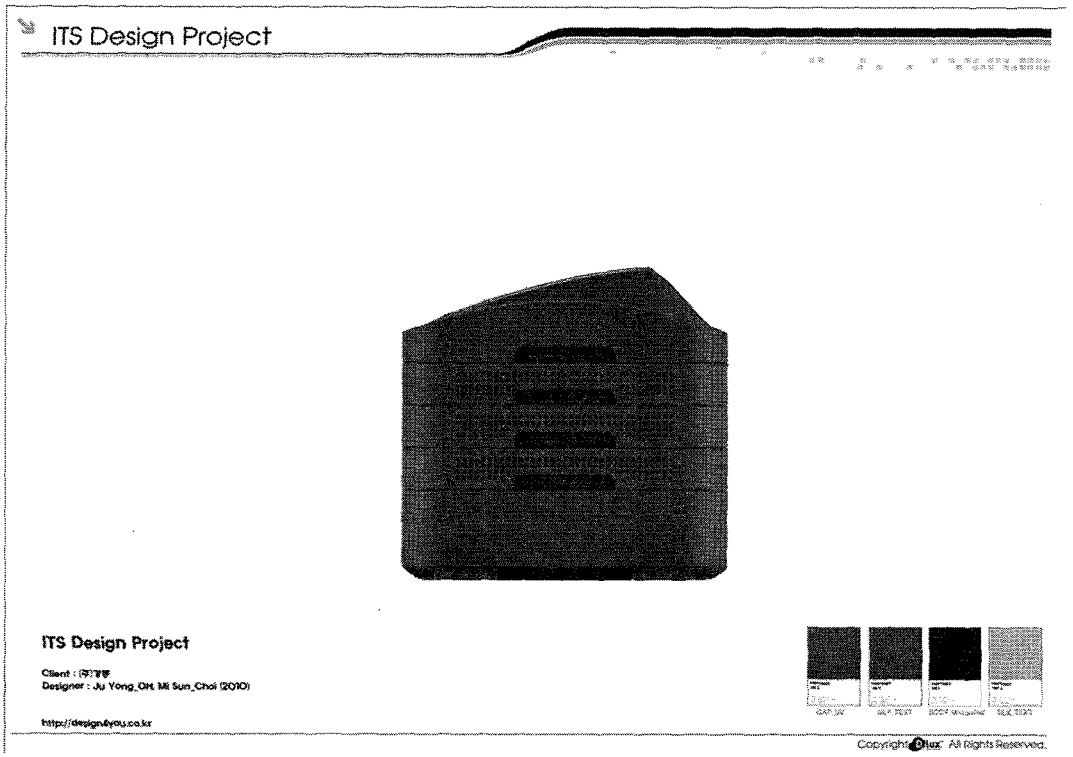
② 안테나 단자: W-LAN, CDMA, GPS 모듈에 각각 1 포트씩 제공



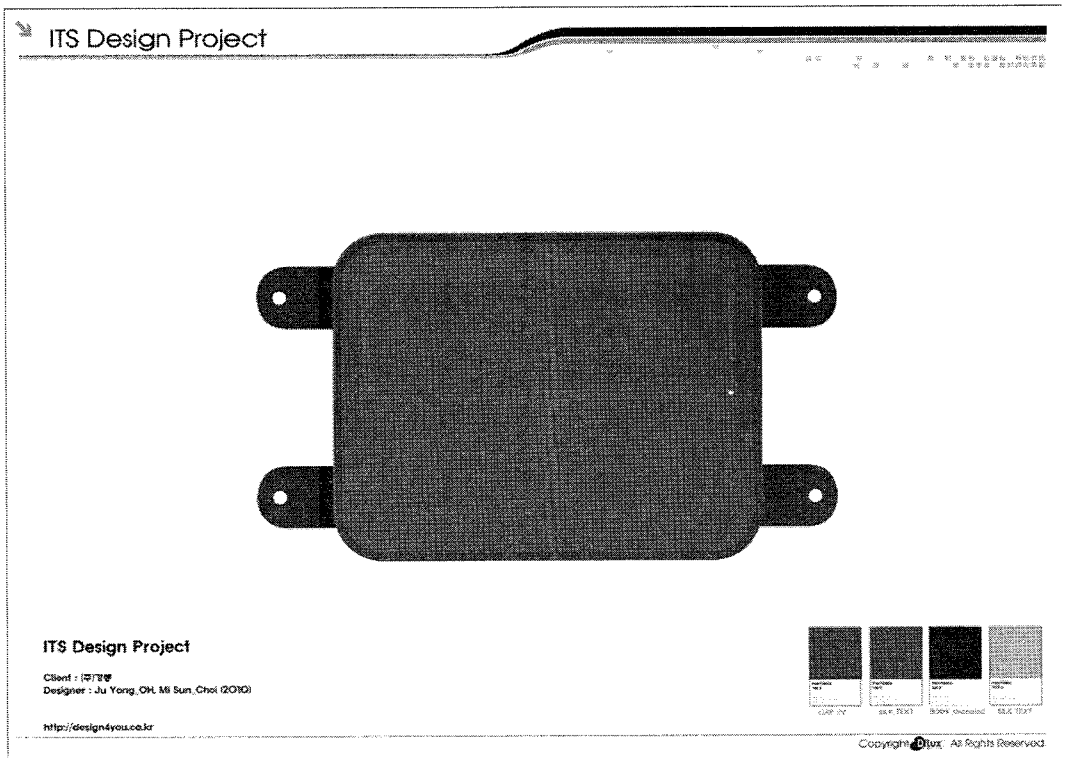
<그림 3.3-62> Stacking 구조의 케이스



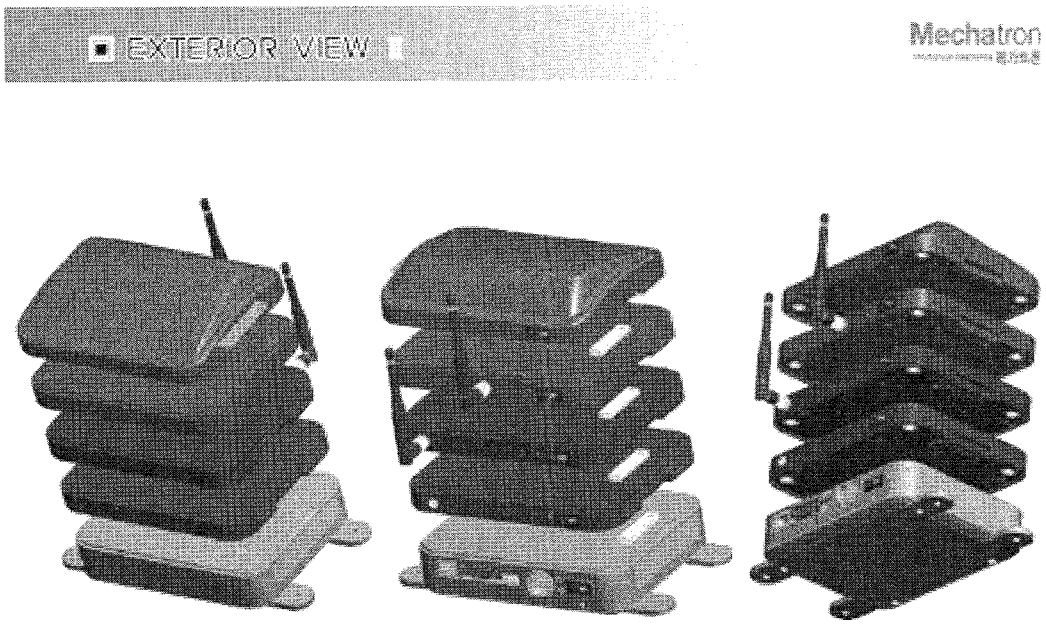
<그림 3.3-63> Stacking 구조의 케이스 - 정면



<그림 3.3-64> Stacking 구조의 케이스 - 측면



<그림 3.3-65> Stacking 구조의 케이스 - 윗면



<그림 3.3-66> Stacking 구조의 케이스 - 분리된 형상

(9) 리눅스

(가) 리눅스 일반

일반적으로 Linux는 Open Source라고만 알려져 있으므로 특정 제품이 있다는 것을 모르는 경우도 있으나 범용 Linux Open Source를 자신들의 고유 기술을 바탕으로 수정하여 더 안정적이거나 특별한 용도로 활용할 수 있는 리눅스로 바꾸어 배포하는 업체들이 상당히 많이 있으며, 이들 업체들이 수정한 코드가 추후 Up-Version 된 리눅스를 배포할 때 적용되는 경우도 있다. 따라서 회사 이름이 붙어 있는 리눅스들도 꽤 많이 존재하고 있으며 '아시아 리눅스'와 같이 프로젝트명이 병기된 리눅스들도 있고, 또는 여러 가지 리눅스용 Software Package들을 모아 CD나 DVD로 제공하는 Ubutu Linux와 Fedora Linux등이 있다.

일반적인 리눅스와 달리 Embedded Linux는 Embedded 환경에 적합하도록 변형된 리눅스라고 볼 수 있는데. 임베디드 시스템이 최소한의 리소스를 가지고 있는 환경이므로 적은 리소스만 가지고 운영되는 리눅스라고 생각하면 일견 틀림이 없을 것이다.

본 연구에서는 kernel 버전 2.6.13의 임베디드 리눅스를 사용하여 보드를 운용하고 있으며, 사용자 단말에서는 Ubuntu linux 8.10을 사용하였다.

(나) HOST 개발 환경 구축

임베디드 시스템을 개발하는 경우, 상대적으로 매우 작은 메모리 공간을 가지고 있고 계산 능력이 떨어지는 CPU를 사용하고 있으므로 대부분의 개발 작업은 상대적으로 큰 메모리 공간을 가지고 있고 CPU Performance 가 충분히 큰 컴퓨터에서 대부분의 작업을 하게 되며, 이 개발용 컴퓨터를 흔히 Host Machine이라 부르고 Host라고도 표현 한다.

Host에서 가장 많이 일어나는 작업은 Kernel을 Build하는 작업인데, OS가 제공하는 많은 기능들의 소스파일들을 컴파일 해야 하므로 이 커널 빌드는 시간이 많이 소요되고 많은 Resource를 차지하게 되며, 당연히 메모리 공간의 크고 빠른 CPU를 사용하게 되면 컴파일 시간을 줄일 수 있어 궁극적으로 개발 시간을 단축할 수 있게 된다.

주로 많이 사용하는 Host로는 일반적인 PC가 주류를 이루고 있고 특히 Linux OS는 처음부터 PC를 기반으로 하여 만들어졌기 때문에 PC에 Linux를 Install하기 쉽도록 여러 가지 제품들이 나와 있으며, 새로운 외부 장치를 만드는 사람들도 대부분

PC를 1차 타겟으로 하여 만들고 Windows용 Device Driver와 Linux용 Device Driver를 제공하고 있어 어떤 PC 제품을 선택하더라도 개발자가 쉽게 Linux를 설치할 수 있다. 즉 PC는 개발자들이 쉽게 접근할 수 있는 컴퓨터이고 게다가 최근 강력한 CPU 파워를 가지고 있어서 개발용 HOST 컴퓨터로 사용하기에 최적이라 할 수 있다.

PC를 임베디드 리눅스 개발용 Hardware로 결정하였다면, 개발환경을 구성하는데 필요한 나머지 요소들은 Software이므로 기본적으로 PC에 설치할 OS와 임베디드 리눅스용 Kernel Source 및 Device Driver Source가 있어야 하며, Cross Compiler등과 같은 개발용 Tool들이 필요한 본 과제에서는 Embedded Linux는 Montavista Linux를 선정하였으므로 이에 맞는 개발 환경을 꾸며야 한다.

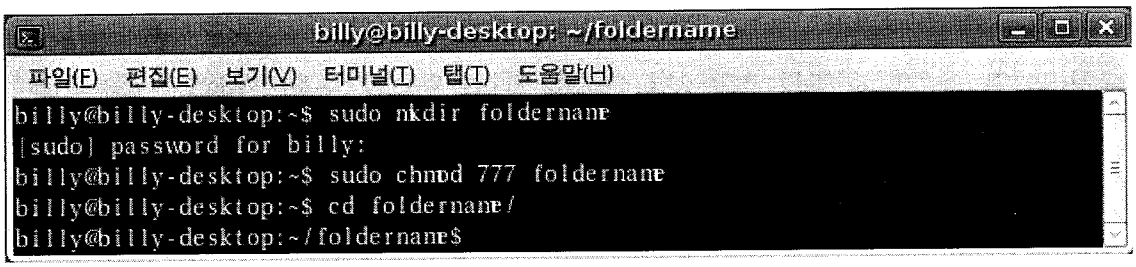
본 연구에서는 PC 개발 환경으로 Ubuntu Linux를 선택하였으므로 먼저 PC에 Ubuntu를 설치해야 한다. 그리고 임베디드 리눅스를 포팅하기 위한 일련의 작업들을 거쳐야 하는데 이런 작업 순서는 다음과 같다.

- PC 에 Linux 설치
- 파일 복사 및 압축 풀기
- tftp, nfs 설치
- Cross compile 환경 구축
- U-boot compile
- U-boot 올리기
- Linux kernel compile

PC에 리눅스 설치하기는 일반적인 과정을 따르면 되므로 여기서 설명은 생략하고 그 이하의 과정을 설명하면 다음과 같다.

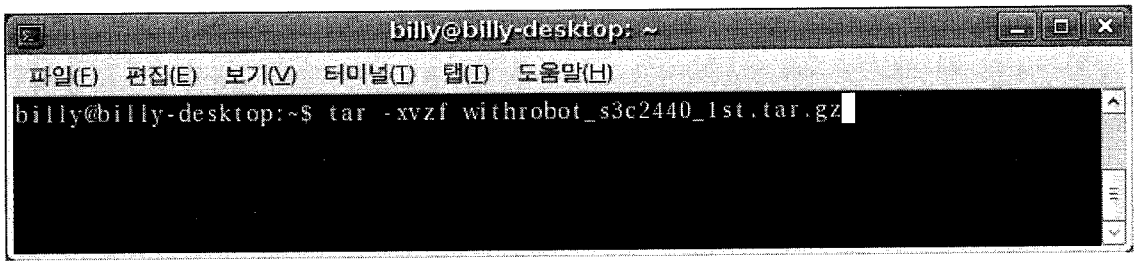
① 파일 복사 및 압축 풀기

리눅스가 깔려 있는 PC에 적당한 폴더를 하나 생성한다. 예를 들어서 폴더 이름을 foldername이라고 하였다고 하면 다음과 같이 실행하면 된다.



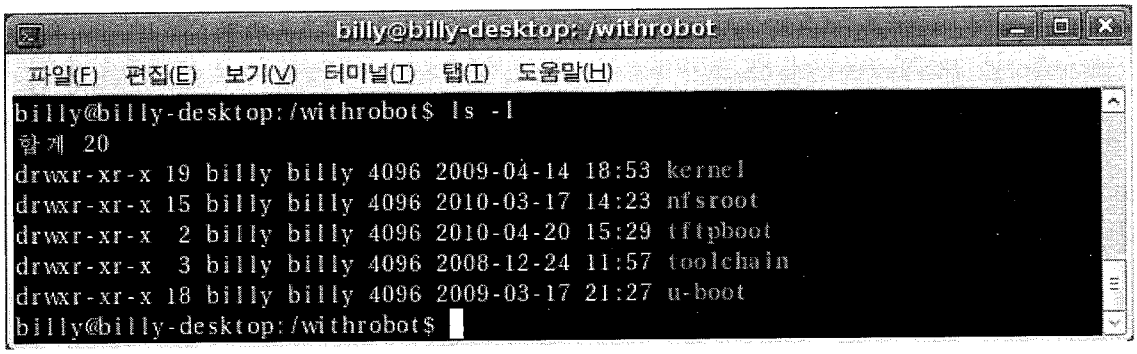
<그림 3.3-67> 폴더 생성

foldername 폴더에 withrobot_s3c2440_1st.tar.gz 파일을 복사하고 압축을 푼다.



<그림 3.3-68> 압축 풀기

제공된 압축 파일을 풀면 아래와 같은 폴더들이 생성된다.

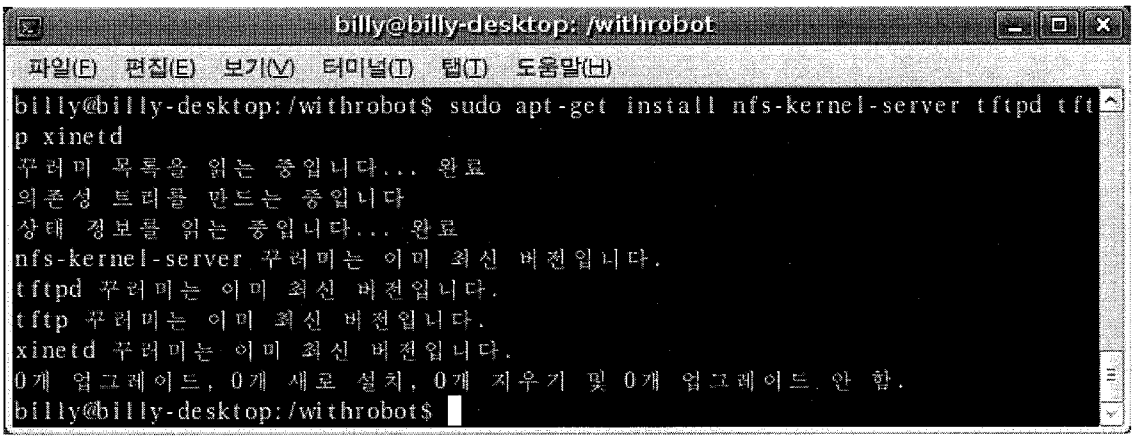


<그림 3.3-69> 폴더 내용

- u-boot : u-boot 의 source가 들어있다
- kernel : kernel image source가 들어있다
- fsroot : root file system 폴더
- tftpboot : tftp 공유 폴더
- toolchain : toolchain 폴더

② tftp, nfs 설치

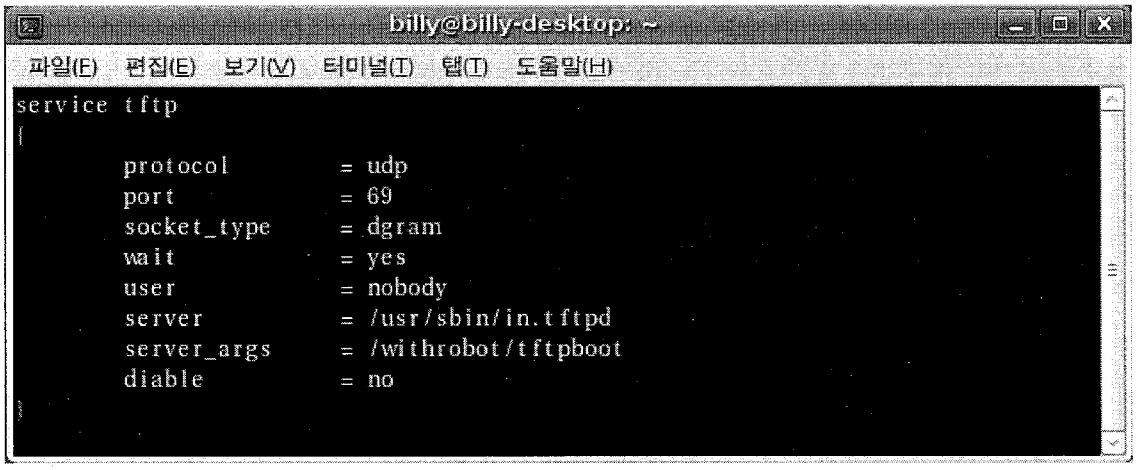
필요한 패키지 설치



<그림 3.3-70> tftp, nfs 패키지 설치

tftp 설정

- vi 또는 gedit 등 텍스트 편집기로 tftp 파일을 열어 아래와 같이 수정한다. tftp의 위치는 /etc/xinetd.d/tftp이다.



<그림 3.3-71> tftp 설정 파일

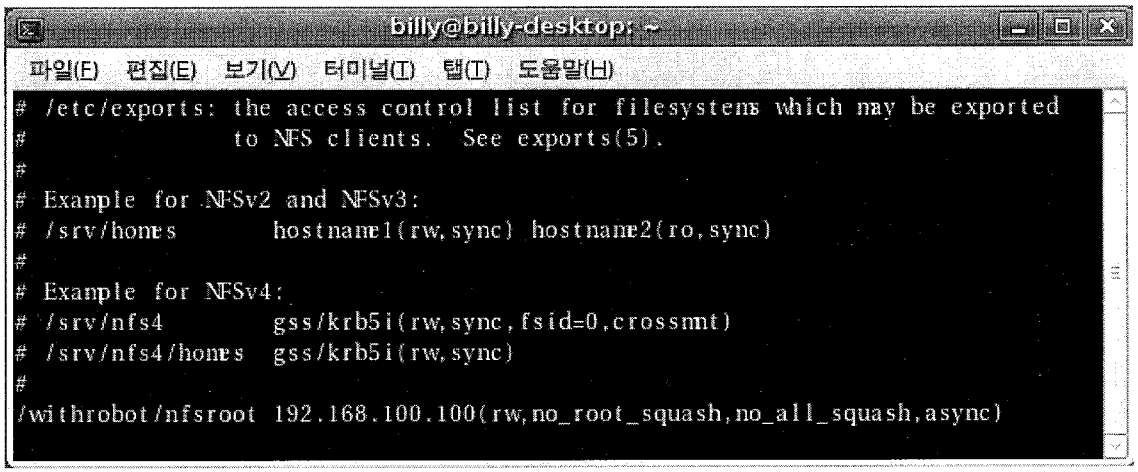
xinnetd demon을 재실행 한다.



<그림 3.3-72> xinetd restart

nfs 설정

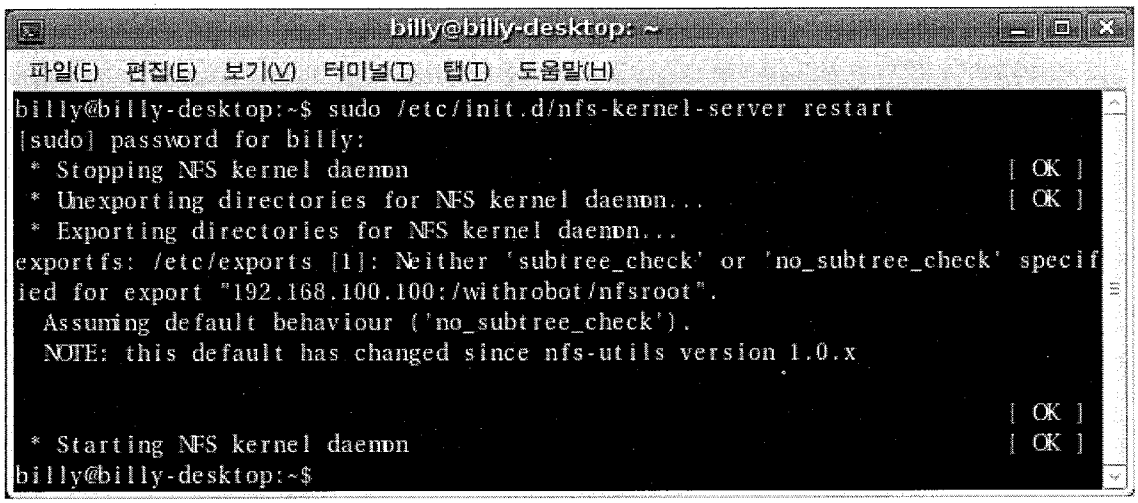
● 역시 적당한 편집기로 /etc/exports 파일을 다음과 같이 편집한다.



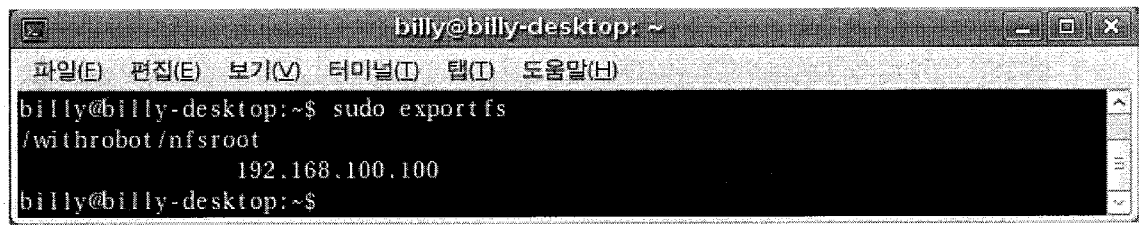
<그림 3.3-73> /etc/exports 파일 내용

위와 같이 작성하는데, 맨 앞에는 디렉토리명, 두 번째 IP 는 마운팅 가능한 디바이스의 IP를 적어주면 된다. 여러 개 세팅도 가능하다.

nfs server를 재 기동한다.



<그림 3.3-74> nfs server restart

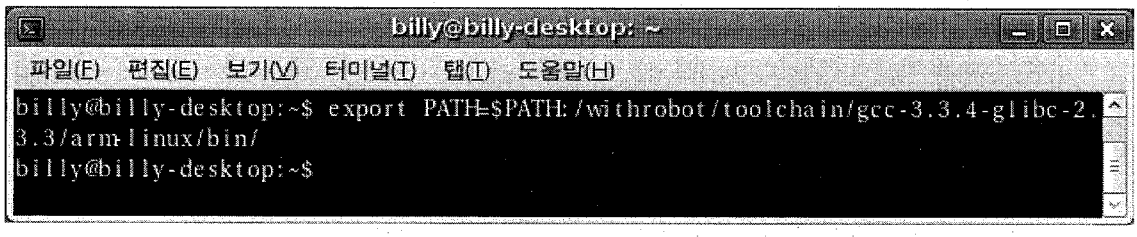


<그림 3.3-75> 디렉토리 추가 시 실행

이렇게 하면 /etc/exports 에 설정된 데이터가 적용된다. server 는 한번만 실행해 놓고 새로운 디렉토리가 추가되면 exportfs -r 만 해주면 된다.

③ Cross compile 환경 구축

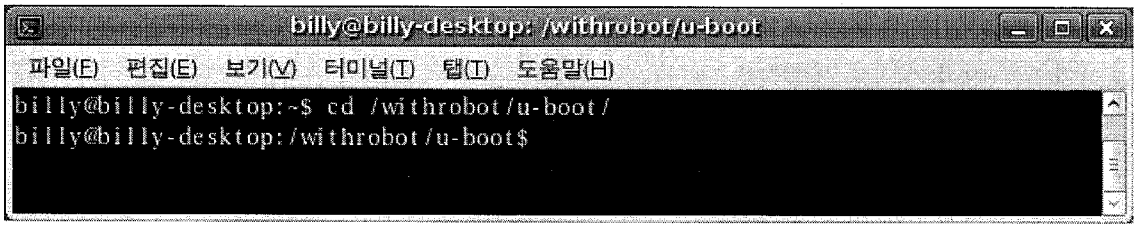
실제 보드에서 사용되는 arm-linux-gcc 에 대한 부분이다. 이 툴은 /withrobot 폴더에 보면 toolchain 이라는 폴더에 들어있다. 경로를 지정해서 어디서든 사용할 수 있게 한다.



<그림 3.3-76> path 설정

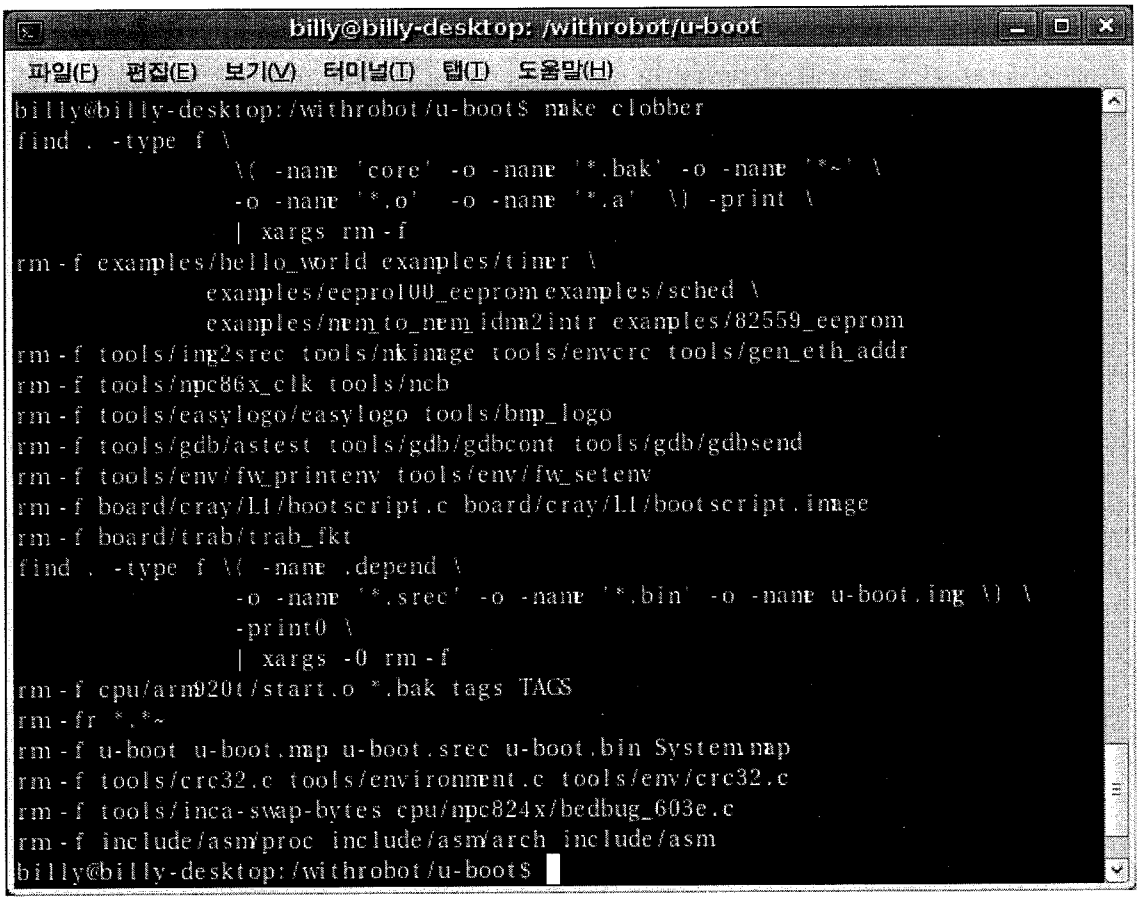
④ U-boot compile

U-boot 의 소스는 withrobot 의 디렉토리에 보면 u-boot 라는 폴더에 있다.

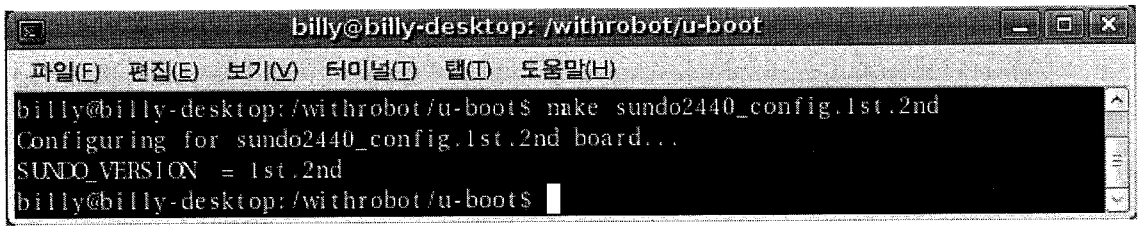


<그림 3.3-77> u-boot 폴더로 이동

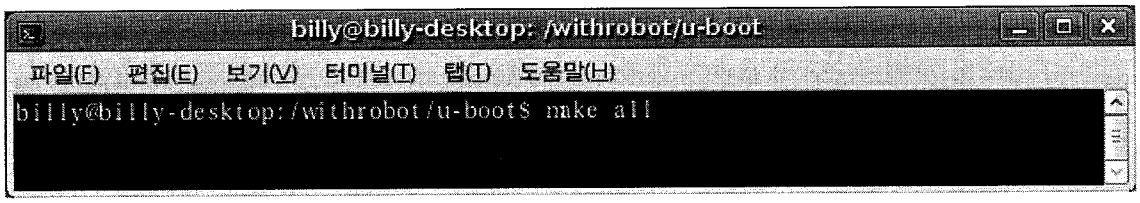
이제 컴파일을 해보자.



<그림 3.3-78> clean u-boot



<그림 3.3-79> config u-boot



<그림 3.3-80> compile u-boot

컴파일이 끝나면 uboot 가 생성이 된다. 이것을 보드에 올려주면 된다.

⑤ U-boot 올리기

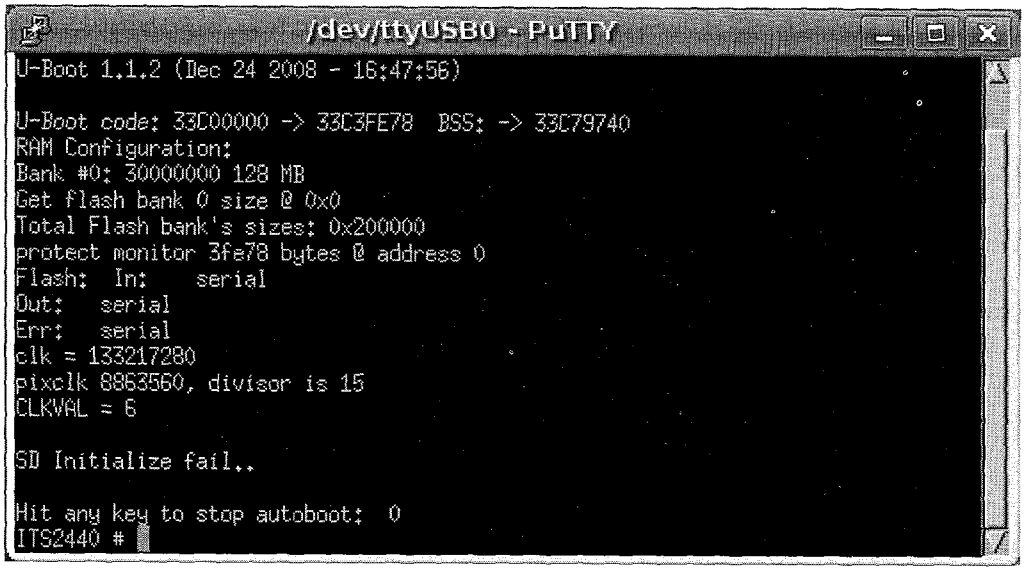
ⅰ. Network을 이용한 Bootloader download

보드에 Ethernet 과 Serial 이 제대로 연결이 되어 있는 상태에서 터미널 프로그램 셋팅이 되어 있는 환경이어야 한다. (network 을 이용한 bootloader download 시에는 nor flash 에 부트로더가 Write 되어있는 상태 이어야 하며, Bootloader 이미지가 깨졌거나 부팅이 안 될 시에는 JTAG 을 이용한 Write가 필요하다.)

보드의 전원 스위치를 켠 다음 키보드의 엔터키를 바로 누르면 U-BOOT 의 Command 상태로 들어간다. 이 상태에서 아래의 명령을 차례로 실행하여 준다.

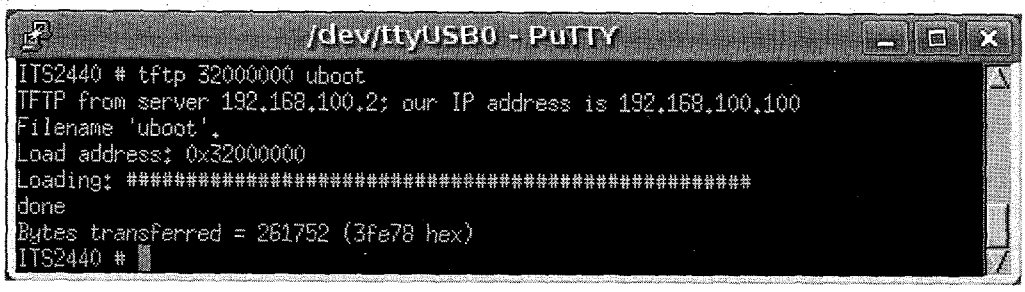
- tftp 32000000 uboot
- protect off 1:0-17
- erase 1:0-17
- cp.b 32000000 00000000 $(filesize)

ⓐ 아무키나 눌러 command 상태로 들어간다.



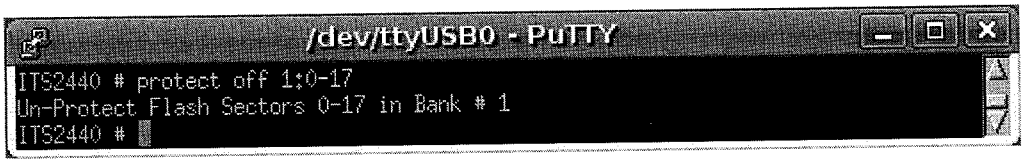
<그림 3.3-81> u-boot 상태 진입

ⓑ tftp 32000000 uboot



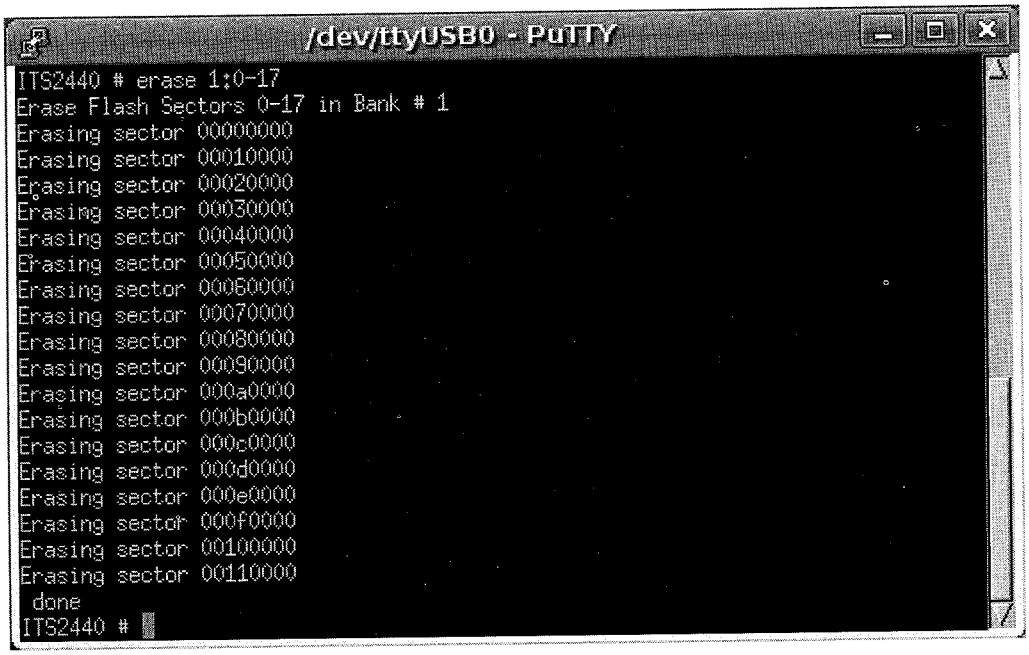
<그림 3.3-82> tftp 전송

ⓒprotect off 1:0-17



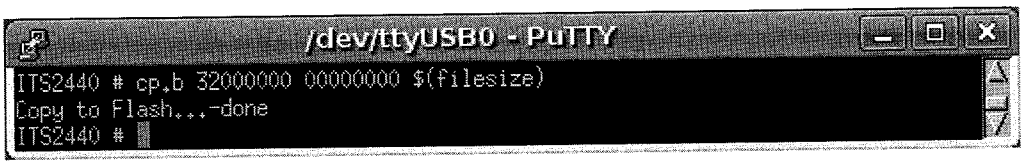
<그림 3.3-83> protect off flash

ⓓ erase 1:0-17



<그림 3.3-84> erase flash

ⓔ cp.b 32000000 00000000 $(filesize)



<그림 3.3-85> copy file

ii. u-boot 환경 설정

이제 U-boot 에 대한 환경을 설정해보자. 지금 설정된 내용을 살펴본다.
먼저 보드와 게이트웨이, 넷마스크를 설정한다.

- ITS2440 # setenv ipaddr 192.168.100.100 (여기서 IP 는 본인에 맞게 설정)
- ITS2440 # setenv gateway 192.168.100.1 (본인의 환경에 맞게 설정)

● ITS2440 # setenv netmask 255.255.255.0 (본인의 환경에 맞게 설정)

리눅스 PC 의 IP 를 설정한다.

● ITS2440 # setenv serverip 192.168.100.2 (여기서 IP 는 본인에 맞게 설정)

NFS 부팅에 관한 환경을 설정한다.

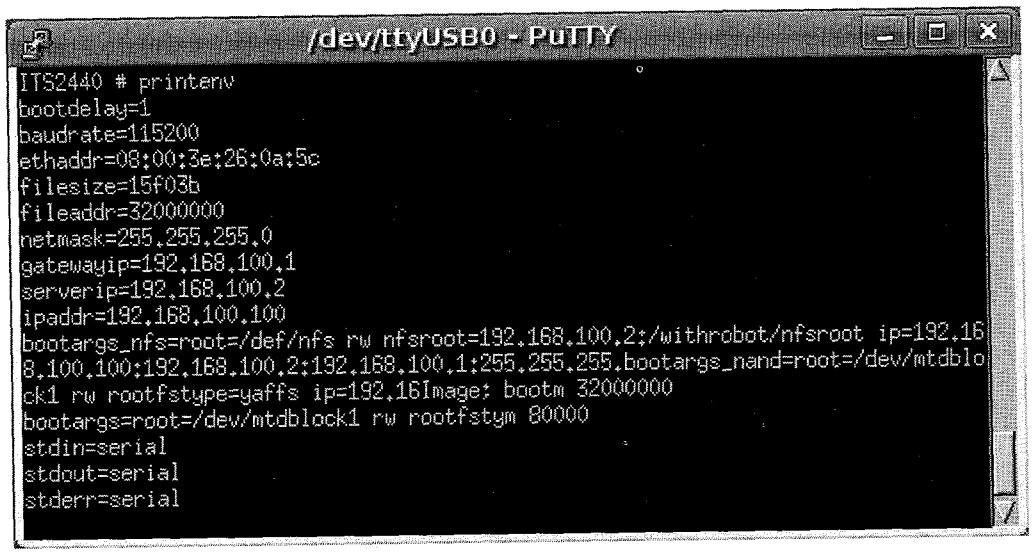
● ITS2440 # setenv bootargs root=/dev/nfs rw nfsroot=<PC Linux IP>: /withrobot/nfsmount/small_2613ip=<보드IP>: <PC IP>: <Gateway>: <Netmask>: :eth0:off ethaddr=00:0C:29:B4:AA:22

자동 부팅되도록 설정 한다.

● ITS2440 # setenv bootcmd tftp 32000000 uImage; bootm 32000000

지금까지 설정한 값들이 맞는지 확인한다.

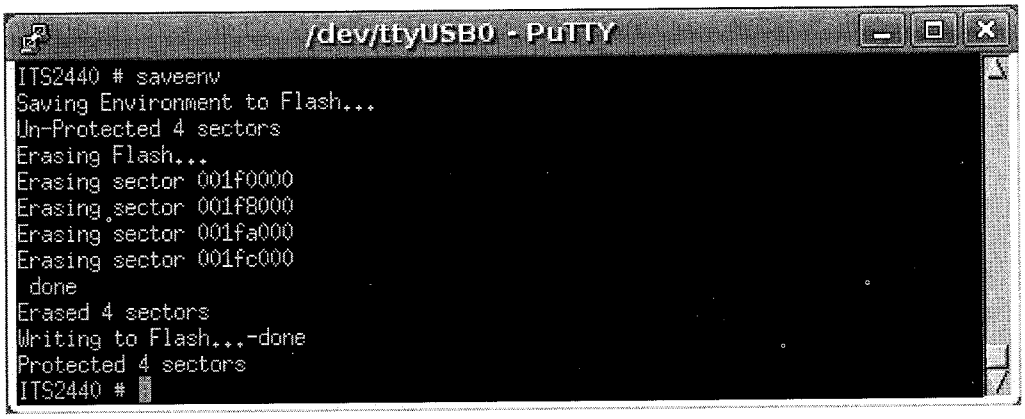
● ITS2440 # printenv



<그림 3.3-86> 환경 설정 보기

이상이 없으면 환경 설정 값들을 저장한다.

● ITS2440 # saveenv



<그림 3.3-87> 환경 설정 저장

이제 다시 부팅해보자. 확실히 하기 위해 전원을 다시 켠다.

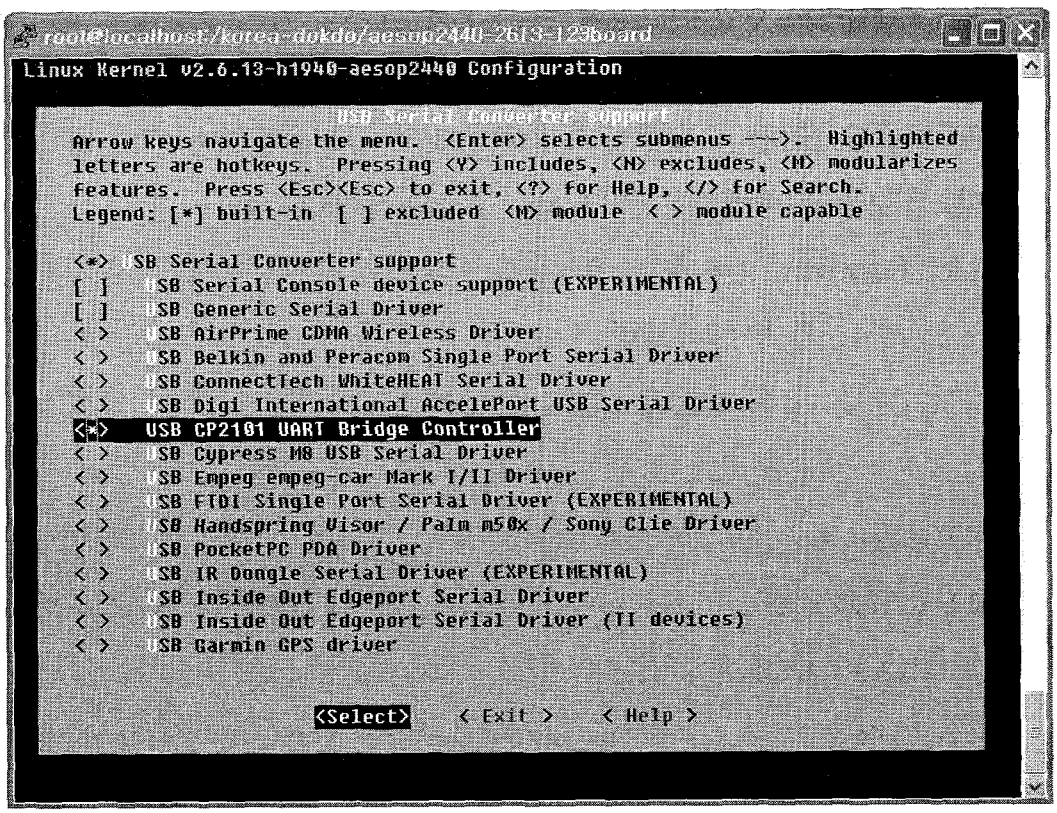
⑥ Linux kernel compile

withrobot 밑에 "sundo2440-2613-123board"란 폴더로 이동한다.

- $ cd sundo2440-2613-123board

menuconfig를 하고 USB-to-Serial converter를 지원하기 위해서 설정을 변경한다.

- $ make menuconfig
- Device Driver -> USB support -> USB Serial Converter support -> USB CP2101 UART Bridge Controller



<그림 3.3-88> menuconfig

컴파일 한다.

- $ make uImage

컴파일이 정상적으로 되었다면 /withrobot/tftpboot 에 uImage 가 만들어져 있을 것이다.

(10) 소프트웨어 코딩

(가) 소프트웨어 파일의 구성

통합 단말기에서 사용되는 프로세스는 소프트웨어 구조 그림에서 본 것과 마찬가지로, CFG, AM, PM, DM으로 이루어져 있다. 이런 프로세스들이 유기적으로 데이터를 송/수신함으로써 통합 단말기의 기능을 수행한다.

이 외에 본 과제 수행을 위한 테스트를 위해 CFG를 실제 구동할 수 있는 테스트 프로그램 및 CFG와 통신 모듈을 연동할 수 있게 해 주는 CFG 포팅 프로그램이 있다.

(나) 폴더 및 파일 상세 설명

① CFG : 단말기와 단말기의 양쪽, 즉 사용자 단말기 쪽과 통신 모듈 쪽의 인터페이스를 제공한다.

- CFG.h, CFG_DSRC.h, CFG_IP.h, CFG_GPS.h, CFG_TELEPHONY.h : 각종 CFG의 구조에 맞는 함수들 구조체에 대한 정의와 관련 상수들이 정의되어 있다.
- ACFG_Common.c : 응용 프로그램이 통합 플랫폼을 사용하기 위해 반드시 호출해야 하는 공통의 함수들이 정의되어 있다.
- ACFG_GPS.c : 응용 프로그램이 GPS 데이터를 취득할 수 있게 해 주는 CFG 함수들이다.
- ACFG_IP.c : 응용 프로그램이 IP 소켓 통신을 할 수 있게 해 주는 CFG 함수들이다.
- ACFG_TELEPHONY.c : 응용 프로그램이 음성 통화 및 단문메시지 송수신을 할 수 있게 해 주는 CFG 함수들이다.
- ACFG_DSRC.c : 응용 프로그램이 DSRC 통신을 할 수 있게 해 주는 CFG 함수들이다.
- PCFG.c : 실제 통신 모듈들의 함수 포인터를 갖고 있는 변수가 존재한다.

② AM

- AM.c : 응용 프로그램으로부터 함수 호출 정보를 받아서 PM으로 넘기고 다시 PM에서 함수 처리 결과를 받아 응용 프로그램에 넘겨준다.

③ PM

- PM.c : AM으로부터 GCF 함수 호출 내용을 전달 받아서 실제로 통신 모듈을 동작시키는 스레드를 기동/종료한다.

④ DM

- DM.c : 통신모듈을 초기화하고 상황에 따라 적절한 통신 모듈을 선택하고 관리한다.

⑤ Dev : 실제 동작하는 통신 모듈들을 CFG의 함수에 포팅해 주는 함수들이 존재한다.

- PC_IP.c : 운영체제 고유의 IP 소켓 함수들이다.
- TellIt.c : TellIt의 CDMA 모듈을 음성 통신과 단문 메시지 그리고 IP 통신을 할 수 있도록 포팅된 함수들이다.

- Trimble_GPS.c : Trimble 사의 GPS 모듈로부터 NMEA 정보들을 받을 수 있도록 하는 함수들이다.

⑥ Test :

이 외에 각종 테스트용 함수들이 있다.

(11) 결 과

본 연구를 통하여 다매체 무선 통신 단말기를 제작하였고 다중 통신 장치 상황에서 통합 플랫폼의 성능을 시험하였다. 단말기의 HW로 자체 개발한 S3C2440A 보드를 사용하여 embedded Linux를 포팅하였다.

기본적인 동작을 테스트하기 위해 GPS 모듈을 제작하고 CDMA 통신모듈, W-LAN 모듈 및 DSRC 모듈을 이용한 다매체 통신을 수행하였다.

서비스를 위해 CFG, AM, PM, DM 등의 소프트웨어 모듈을 설계/구현하였고 통합 단말기에 설치하여 운영해 보았으며, 테스트를 위한 사용자 Application을 제작하여 동시에 여러 개의 무선 통신 서비스가 여러 개의 통신 매체를 이용하여 서비스가 가능함을 확인하였다.

2차년도의 표준플랫폼 소프트웨어의 불안정한 부분과 속도 향상을 위해 표준플랫폼 소프트웨어를 리팩토링 기법을 이용하여 소프트웨어 안정화와 최적화를 꾀하였다.

6. 소프트웨어 설계 1 (어플리케이션 개발)

가. 코어 컴포넌트

(1) ASN.1

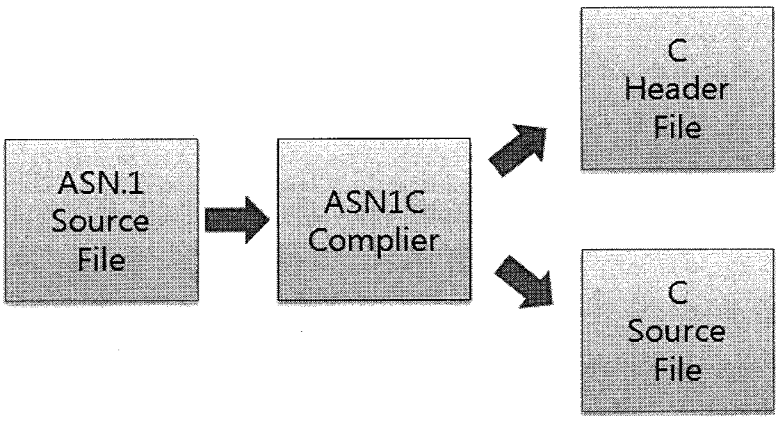
(가) ASN.1의 개요 및 필요성

ASN.1은 Abstract Syntax Notation #1을 말하며, 국제전기통신 연합(ITU)에서 정의한 네트워크에서 데이터 교환을 정의한 프로토콜로 X.208에 정의 되어 있다. OSI 참조 모델에서 ASN.1은 네트워크 관리 시스템에 있는 관리되는 개체와 같이 데이터 구조를 기술하는데 사용되는 표시법이다. 네트워크에 존재하는 다양한 종류의 시스템들은 각각 데이터를 표현하는 독특한 방식을 가지고 있다. 따라서 네트워크에서 메시지를 교환하기 위해서는 모든 시스템에서 받아들일 수 있는 형태의 호

환성 있는 데이터 표현방식을 정의할 필요가 있다. 이러한 제반 환경에 의해서 ASN.1은 정의되게 되었다. ASN.1에서는 INTEGER나 각종 STRING 형태의 데이터를 비롯하여 이러한 ASN.1 유형들의 모임인 SEQUENCE나 SET 등의 데이터 표현방식을 정의함으로써 대부분의 네트워크에서 교환되어지는 메시지들을 ASN.1 방식에 따라서 표현할 수 있도록 했다. 또, ASN.1은 머신 독립적이고 많은 네트워크 컨텍스트에서 사용되는데 예를 들면 OSI 네트워크 관리 프레임워크와 인터넷 TCP/IP 프로토콜 모음에서 온 SNMP 양쪽 모두에서와 같이 어플리케이션 층의 패킷을 기술하는데 사용된다. ASN.1은 각 끝점에서 다른 변조 시스템을 사용할 수 있는 ES(End System) 사이의 정보를 전송하기 위한 공동 Syntax로서 기능한다.

(나.) ASN.1 컴파일러

ASN.1은 데이터의 형태를 정의하기 위한 문법으로써 실제 프로그램에 적용하기 위해서는 원하는 언어 형태로 파싱하는 것이 필요하다. 따라서 사용자가 ASN.1을 이용하여 데이터 구성을 정의하는 ASN.1 파일을 생성하면 원하는 프로그램 소스 형태로 생성해주는 역할을 하는 것이 ASN.1 컴파일러이다. 아래의 그림은 ASN.1 파일을 C 소스로 출력해주는 ASN1C 컴파일러를 나타낸 것이다.



<그림 3.3-89> ASN1C 컴파일러

예를 들면 다음과 같은 ASN.1 코드가 있다고 했을 때, 컴파일러는 이 ASN.1 코

```
RectangleTest DEFINITIONS=
BEGIN
Rectangle ::= SEQUENCE {
        height  INTEGER,      -- Height of the rectangle
        width   INTEGER              -- Width of the rectangle
}
END
```

드를 일고 다음과 같은 C 언어 코드를 생성한다.

```
typedef struct Rectangle_s {
        int height;
        int width;
} Rectangle_t;
```

ASN.1은 다음과 같은 요구 조건을 만족해야 한다.

ASN.1 표기법 기술서는 읽는 사람에게 데이터 의미를 공식적이고 정확한 방법으로 전달하는 것이다.

ASN.1 기술서는 어떤 인코딩 룰에 따른 데이터의 인코딩과 디코딩을 위한 타겟 언어(C, C++, Java, 등)로 생성된 코드가 자동으로 컴파일러에 대한 입력으로 사용될 수 있다.

이 ASN.1 기술서에는 사각형에 유형의 구성하는데 두 개의 정수형 필드를 가지게 만든다. 이 기술서는 데이터 구조와 형식이 존재하고 있고, 일부 엔터티는 보내거나 받을 준비가 되었다고 알려준다. 엔터티가 인코딩된 데이터를 어떻게 주거나 받을 것인지에 대한 정의는 ASN.1의 범위 밖이다. 데이터 구조는 인코딩 방식에 따라 코드화되고, TCP 프로토콜을 사용하여 목적지로 보낼 수도 있다. ASN.1은 BER, PER, XER과 같이 데이터 인코딩의 방법을 제공한다.

(다) ASN.1 기본 형식

① BOOLEAN 형식

BOOLEAN 형식 모델은 기본적인 바이너리 TRUE/FALSE, YES/NO, ON/OFF 또는 두 가지 중 한 가지를 선택하는 방법과 유사하다.

② INTEGER 형식

INTEGER 형식은 크기에 제한 없는 부호를 갖는 자연수이다.

```
SimpleInteger ::= INTEGER
-- An integer with a very limited range
SmallPositiveInt ::= INTEGER (0..127)
-- Integer, negative
NegativeInt ::= INTEGER (MIN..0)
```

③ ENUMERATED 형식

ENUMERATED 형식은 명확히 정의된 일부 정수 값의 INTEGER 형식 값과 동일한 의미이다.

```
FruitId ::= ENUMERATED { apple(1), orange(2) }
-- The numbers in braces are optional,
-- the enumeration can be performed
-- automatically by the compiler
ComputerOSType ::= ENUMERATED {
    FreeBSD, -- acquires value 0
    Windows, -- acquires value 1
    Solaris(5), -- remains 5
    Linux, -- becomes 6
    MacOS -- becomes 7
}
```

④ OCTET STRING 형식

이 형식은 8 비트로 구성된 바이트의 순차적인 모델이다. 이것은 엔코더의 다른 형식에 의한 불확실한 데이터 또는 연속된 데이터의 전송에 사용할 수 있다.

⑤ OBJECT IDENTIFIER 형식

OBJECT IDENTIFIER 형식은 registration tree의 많은 root로부터 시작한 어떤 객체의 고유한 식별자를 나타내는 데 사용한다.

예를 들어, RectangleModule1의 OBJECT IDENTIFIER는 1 3 6 1 4 9363 1 5 2 1 1 이다.

```
ExampleOID ::= OBJECT IDENTIFIER
rectangleModule1-oid ExampleOID
      ::= { 1 3 6 1 4 1 9363 1 5 2 1 1 }
-- An identifier of the Internet.
internet-id OBJECT IDENTIFIER
      ::= { iso(1) identified-organization(3)
            dod(6) internet(1) }
```

⑥ RELATIVE-OID 형식

RELATIVE-OID 형식은 OBJECT IDENTIFIER의 subtree의 의미를 갖는다.

```
this-document RELATIVE-OID ::= { docs(2) usage(1) }
this-example RELATIVE-OID ::= {
      this-document assorted-examples(0) this-example(1) }
```

(라) ASN.1 String 형식

① IA5String 형식

이것은 ASCII에 필수적이다. 128 문자 코드를 사용한다.

② UTF8String 형식

이것은 전체 유니코드 범위(4 바이트) 멀티 바이트 문자 시퀀스를 사용하는 인코딩 문자열이다.

③ NumericString 형식

이 형식은 수(0~9)와 공간의 알파벳으로 구성된 문자열이다.

④ PrintableString 형식

알파벳 문자열 : “”, “,”, “+”, “,”, “-”, “.”, “/”, 숫자, “:”, “=”, “?”, “A~Z”, "a~z"

⑤ VisibleString 형식

문자열은 ASCII 코드로 표현된 문자의 배열로 이루어져 있다.

“!”, ““”, “#”, “$”, “%”, “&”, “*”, “;”, “<”, “>”, “[”, “/”, “]”, “^”, “_”, “‘”, “{”, “|”, “}”, “~”.

() ASN.1 구성 형식

① SEQUENCE 형식

이것은 다른 간단한 구성요소의 순차적인 배열이다.

```
Address ::= SEQUENCE {
    -- The apartment number may be omitted
    apartmentNumber NumericString OPTIONAL,
    streetName PrintableString,
    cityName PrintableString,
    stateName PrintableString,
    -- This one may be omitted too
    zipNo NumericString OPTIONAL
}
```

② SET 형식

이것은 다른 간단한 구성 형식의 집합이다. 순서는 중요하지 않으며 데이터는 기술서의 순서와 다르게 도착할 수도 있다. 데이터는 기술서의 순서에 맞게 인코딩 될 필요는 없다.

③ CHOICE 형식

CHOICE 형식은 대부분 지정된 subtype의 하나이며, 그것은 항상 인코딩 또는 디코딩 될 때 암시적으로 해당 데이터의 값을 알게 된다.

```
ResponseCode ::= CHOICE {
```

```
intCode INTEGER,
boolCode BOOLEAN
}
```

④ SEQUENCE OF 형식

이것은 구성 형식의 배열이다.

```
-- Example 1
ManyIntegers ::= SEQUENCE OF INTEGER
-- Example 2
ManyRectangles ::= SEQUENCE OF Rectangle
-- More complex example:
-- an array of structures defined in place.
ManyCircles ::= SEQUENCE OF SEQUENCE {
radius INTEGER
}
```

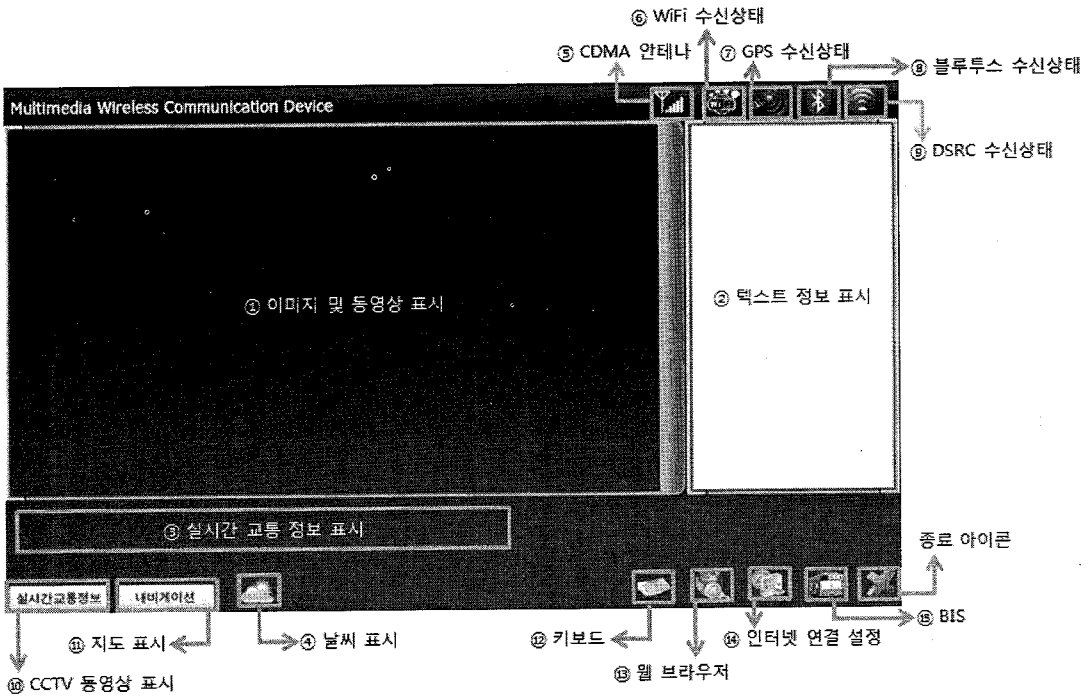
⑤ SET OF 형식

SET OF 형식 모델은 구조체의 집합이다. 이것은 SEQUENCE OF 형식과 비슷하다. 그러나 순서는 중요하지 않다.

```
-- A set of structures defined elsewhere
SetOfApples :: SET OF Apple
-- Set of integers encoding the kind of a fruit
FruitBag ::= SET OF ENUMERATED { apple, orange }
```

(2) UI

UI는 크로스 플랫폼을 위한 C++ 프래임워크인 Qt를 기반으로 디자인 되었다. Qt는 Windows, Linux, Unix, MAC등의 OS를 지원하고, 소스 코드의 수정 없이 재 컴파일만으로 동일한 결과물을 얻을 수 있다. 이러한 특성 때문에 Qt는 임베디드 디바이스의 UI 개발에 가장 많이 이용되어지고 있다. 기본적인 UI 디자인은 800x480의 화면에 다음 그림과 같이 구현하였다.



<그림 3.3-90> 단말기 UI

① 이미지 및 동영상 표시 : 스트리밍 서버로 부터 전송되어지는 동영상을 표시하거나 온라인 지도와 웹브라우저 사용 시에 웹페이지가 표시 되는 부분이다.

② 텍스트 정보 표시 : 차량으로 부터 속도, RPM등의 각종 정보와 온라인 지도로부터 위도와 경도 등의 텍스트 정보를 표시한다.

③ 실시간 교통 정보 표시 : 실시간 교통 정보 메시지를 표시한다.

④ 날씨 표시 : 날씨 정보 서버로 부터 정보를 받아 해당 정보를 표시한다.

⑤ HSDPA 수신 상태: HSDPA 수신 상태를 4단계로 표시한다.

⑥ WiFi 수신 상태 : WiFi 수신 상태를 4단계로 표시한다.

⑦ GPS 수신 상태 : GPS 수신 상태를 신호가 잡힌 위성 수에 따라 3단계로 표시한다.

⑧ 블루투스 수신 상태 : 블루투스 모듈의 작동 상태를 표시한다.

⑨ DSRC 수신 상태 : DSRC 모듈의 작동 상태를 표시한다.

⑩ CCTV 동영상 표시 : 클릭 시에 ①번 영역에 CCTV 비디오 스트리밍 서버로부터 수신된 동영상 파일을 실시간으로 재생한다.

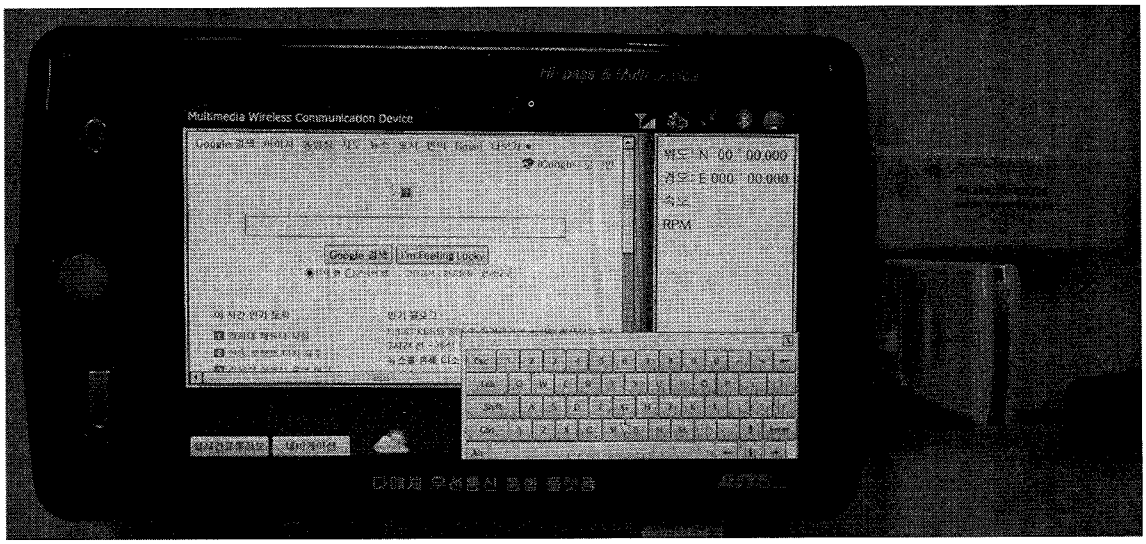
⑪ 지도 표시 : 클릭 시에 ①번 영역에 현재 위치의 온라인 지도를 표시한다.

⑫ 키보드 : 클릭 시에 터치스크린에 문자 입력용 터치 키보드를 표시한다.

⑬ 웹 브라우저 : 클릭 시에 인터넷 웹 브라우저를 기동하여 해당 웹페이지를 ①번 영역에 표시한다.

⑭ 인터넷 연결 설정 : 클릭 시에 HSDPA, WiFi, 블루투스 모듈 장치 등을 제어할 수 있는 컨트롤 윈도우를 표시한다.

⑮ BIS : 클릭 시에 버스 정보 안내 시스템을 표시 한다.



<그림 3.3-91> 단말기 UI-키보드

<그림 3.3-3>은 앞서 언급했었던 통합 단말의 구현화면이며, 키보드 버튼을 눌렀을 때의 화면이다. 입력 장치 기능의 하나로써 터치스크린으로 웹브라우저 등의 키보드 문자 입력이 필요한 어플리케이션에서 문자 입력을 가능하게 해주는 서비스를 제공한다.

(3) 동영상 플레이어

스트리밍 실시간 동영상 등을 재생할 때 사용되는 동영상 재생기는 MPlayer를 사

용하였다. MPlayer는 무료 오픈 소스 미디어 플레이어로써 Windows, Linux, Unix, MAC 등의 대부분의 운영체제를 지원한다. MPlayer는 H.264/MPEG-4 AVC 등의 최신 코덱의 비디오뿐만 아니라 MP3를 포함한 각종 음악 파일의 재생이 가능하다. 크로스 플랫폼 GUI를 지원함으로써 PMP 등에도 많이 사용되어지고 있다.

(가) 지원 미디어 포맷

① 지원 미디어 : CDs, DVDs, Video CDs

② 지원 파일 형식 : 3GP, AVI, ASF, FLV, Matroska, MOV (QuickTime), MP4, NUT, Ogg, OGM, RealMedia, Bink

③ 비디오 포맷 : Cinepak, DV, H.263, H.264/MPEG-4 AVC, HuffYUV, Indeo, MJPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 Part 2, RealVideo, Sorenson, Theora, WMV, Bink

④ 오디오 포맷 : AAC, AC3, ALAC, AMR, DTS, FLAC, Intel Music Coder, Monkey's Audio, MP3, Musepack, RealAudio, Shorten, Speex, Vorbis, WMA, Bink

⑤ 자막 포맷 : AQTitle, ASS/SSA, CC, JACOsub, MicroDVD, MPsub, OGM, PJS, RT, Sami, SRT, SubViewer, VOBsub, VPlayer

⑥ 이미지 포맷 : BMP, JPEG, MNG, PCX, PTX, TGA, TIFF, SGI, Sun Raster

⑦ 프로토콜 : RTP, RTSP, HTTP, FTP, MMS, Netstream (mpst://), SMB

(4) RSSI

RSSI(Received Signal Strength Indication)은 각 통신 모듈의 수신된 전력을 나타내며 통합 단말의 오토 스위칭의 중요한 요소로 사용된다. RSSI 측정값은 단위가 없으며 0에서 255의 값을 갖는다. 802.11 기술문서는 RSSI 값과 수신의 전력의 크기에 대해서 명확한 관계를 규정하지는 않으며 각 통신 모뎀 제조사가 RSSI와 실제 수신 전력에 대한 dBm 값을 정의한다. 통합 단말기에 사용된 통신 모뎀의 RSSI는 계산하고 측정하는 방법은 다음과 같다.

(가) HSDPA

HSDPA는 High Speed Downlink Packet Access의 줄임말로 3세대 비동기 이동

통신 기술인 W-CDMA로부터 진화된 기술이다. 3GPP에 의해 2002년 고속의 하향 패킷 데이터 서비스 제공이 가능해졌으며 IMS(IP Multimedia Subsystem), SIP(Session Initiation Protocol), 점대점 IP QoS를 제공하는 표준규격 R5가 승인되어 2003년 표준으로 완료된 것이 바로 HSDPA다. 따라서 HSDPA는 무선 인터넷 기술에 근간을 두고 있는 WiBro나 WiMax와는 근본적으로 다른 기술이다. HSDPA의 이론적인 최대속도는 14Mbps 이지만 현재까지 상용화된 HSDPA의 서비스 속도는 1.8Mbps이다. 현재 이동성 측면에서는 HSDPA가 WiBro보다 한발 앞서 있다. HSDPA는 기존의 W-CDMA 망을 이용하기 때문에 통신이 불가능한 음영지역이 거의 없고 2G 통신망과의 연계도 용이하고 통신이 가능한 이동속도도 WiBro에 비하여 훨씬 빠르다.

통합 단말 개발에 사용된 HSDPA 디바이스는 RS-232C 인터페이스를 기반으로 AT 명령을 사용하여 해당 단말을 컨트롤 하고 RSSI 값을 측정할 수 있다.

<표 3.3-19> RSSI

RSSI	dBm
1	-113 dBm 이하
2 ~ 30	-109 ~ -53 dBm
31	-51 dBm 이상
99	알 수 없음

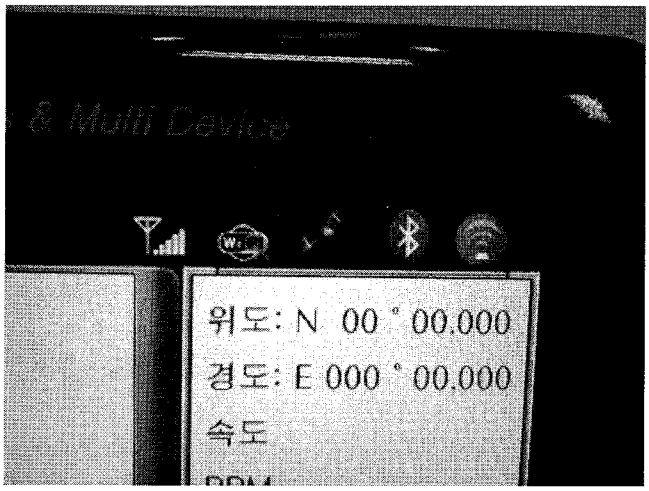
보통 수신된 신호 강도의 크기는 1 mW 이하이며 $dBm = (rssi \times 2) - 113$과 같이 변환 할 수 있다.

(나) 무선랜

무선은 앞서 기술한 HSDPA와 달리 리눅스 운영체제에서는 디바이스 드라이버로 등록된다. 본 과제에서 사용한 무선랜 모뎀은 Ralink사의 RT2870이며 리눅스 운영체제에서는 인터페이스 ra0로 인식된다. 따라서 해당 디바이스 열고 적절한 ioctl 명령을 수행함으로써 RSSI 값을 측정할 수 있다.

(5) 통신모듈 PnP

통합 단말 개발에 통신 모듈 PnP 기능을 제공하기 위해서 USB 포트를 감지하는 별도의 스레드를 생성하였다. 통신 모듈 PnP를 제공하는 스레드는 USB 라이브러리를 사용한다. 통신 모듈을 감지하는 스레드는 매 2초 간격으로 통신 포트를 감지해서 통합 단말 통신 모듈의 상태를 다음과 같이 정의한다.



<그림 3.3-92> WiFi 연결 안됨



<그림 3.3-93> HSDPA 연결 안됨

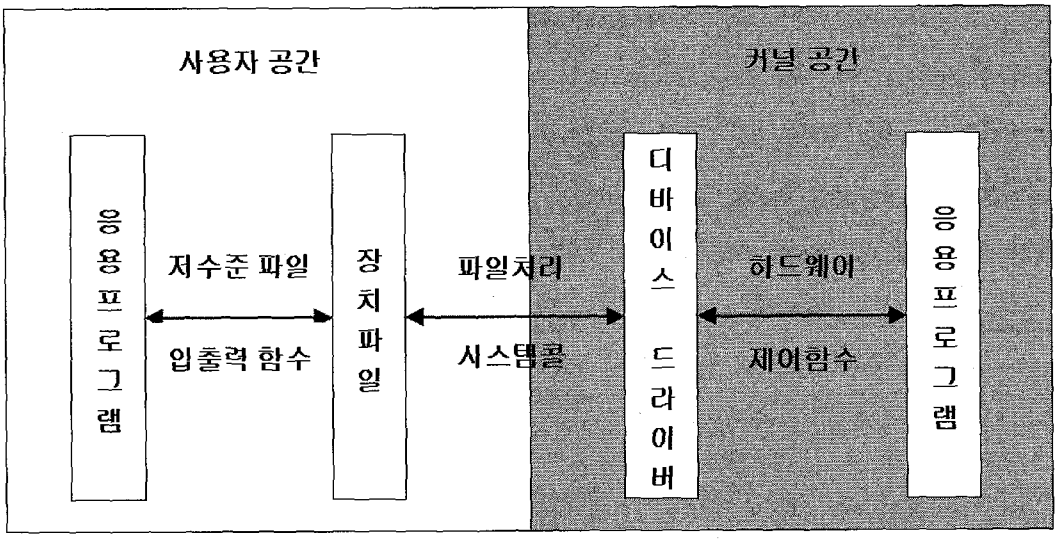
다음은 통신 모듈 PnP 기능을 나타내고 있다. 해당 디바이스가 USB 포트에 연결

되면 자동으로 감지해서 통신 모듈의 디바이스 드라이버를 커널에 적재하고 각각 통신 모듈의 연결 상태와 신호 강도의 크기를 아이콘으로 보여주고 있다. 또한 통신 모듈이 USB 포트에서 제거되면 통합 단말의 원활한 수행을 위해서 해당 디바이스는 자동으로 커널 메모리 영역에서 삭제되고 비활성화 되었음을 보여준다.

(6) 통신모듈 초기화와 종료

(가) 통신모듈 제어 방식

응용 프로그램이 하드웨어를 제어할 때는 디바이스 파일을 이용한다. 리눅스 에서는 저수준 파일 입출력 함수를 사용해 디바이스 파일에 접근하여 처리하면 최종적으



<그림 3.3-94> 리눅스 하드웨어 제어 구조

로 하드웨어가 제어된다.

<그림과 같이 응용 프로그램에서 하드웨어를 제어하기 위해서는 응용 프로그램, 디바이스 파일, 디바이스 드라이버, 하드웨어가 필요하다. 각 요소가 어떤 역할을 수행하여 결과적으로 하드웨어를 제어할 수 있는지 간략히 설명하면 아래와 같다.

① 응용 프로그램

응용 프로그램은 시스템에 준비된 함수나 프로그램 자체적으로 선언된 함수를 이용해 특정 기능을 수행하도록 구현한 프로그램이다. 리눅스에서 동작하는 응용 프로그램은 사용자 공간에서 프로세스 형식으로 동작하고, 시스템에 의해 할당된

메모리와 파일만 제어할 수 있기 때문에 하드웨어에 직접 접근할 수는 없다. 그래서 디바이스 파일이라는 특수 파일을 이용한다.

② 디바이스 파일

디바이스 파일은 일반 파일과 달리 커널 내의 파일 시스템 구조에 의해 하드웨어를 제어하는 디바이스 드라이버 함수와 연결된다. 그래서 응용 프로그램은 하드웨어를 제어하기 위해 저수준 파일 입출력 함수를 사용해 디바이스 파일에 데이터를 쓰거나 읽고, 그 결과로 하드웨어를 제어하는 디바이스 드라이버 함수가 호출된다.

③ 디바이스 드라이버

하드웨어를 제어하기 위해서는 해당 디바이스를 제어하는 함수 집합인 디바이스 드라이버가 커널 내부에 있어야 한다. 이 디바이스 드라이버는 모듈 형태로 커널에 적재될 수도 있고, 처음부터 커널 내부에 구현되어 있을 수도 있다. 그래서 문자 디바이스 드라이버의 경우에는 응용프로그램에서 해당 디바이스 드라이버와 연결된 디바이스 파일을 통해 호출해야 하지만, 블록 디바이스 드라이버나 네트워크 디바이스 드라이버는 커널에서 직접 호출해서 사용한다.

(나) 통신모듈 초기화와 종료

일반적으로 하드웨어는 시스템이 리셋 될 때 가장 기본적인 하드웨어 리셋 상태가 되지만, 이 상태는 하드웨어가 동작하기 위한 조건과 상관이 없는 경우가 많다. 그러므로 하드웨어가 의도하는 동작을 하게 만들려면 먼저 디바이스 드라이버에서 하드웨어를 초기화해야 한다. 그리고 이런 하드웨어가 커널 내에서 동작하기 위한 소프트웨어적인 처리도 필요하다. 경우에 따라서는 하드웨어를 더 이상 사용하지 않을 때 하드웨어의 동작을 정지시키는 과정이 필요하기도 하다.

이렇게 디바이스 드라이버에는 하드웨어를 다루고 커널 내에서 디바이스 드라이버로서 동작하기 위한 소프트웨어적인 처리를 수반하는데, 디바이스 드라이버가 동작하기 위한 초기화와 종료에 필요한 대표적인 처리 항목을 정리하면 다음과 같다.

① 디바이스 드라이버의 등록과 해제

② 디바이스 드라이버에 내부 구조체의 메모리 할당과 해제

③ 여러 프로세스가 하나의 디바이스에 접근할 때 필요한 사전 처리 및 종료 시 처리

④ 주 번호에 종속된 부 번호를 관리하기 위한 사전 처리 및 종료 시 처리

⑤ 하드웨어 검출 처리 및 에러 처리

⑥ 하드웨어 초기화와 제거 가능한 하드웨어의 제거 처리

⑦ 응용 프로그램에서 디바이스 드라이버를 사용하는 경우 초기 처리 및 사용 종료 처리

⑧ 부 번호에 관련된 프로세스별 처리

⑨ 프로세스별 메모리 할당과 해제

⑩ 사용하는 모듈 수의 관리

위의 모든 항목들이 항상 필요한 것은 아니며, 상황에 따라 필요할 수도 있고 필요하지 않을 수도 있다. 그러므로 필요하다고 생각되는 처리만 구현해도 크게 문제는 없다. 그러나 불특정 다수가 제작한 응용 프로그램에서 디바이스 드라이버가 안정적으로 동작하게 하려면 가능하면 모두 구현하는 것이 좋다. 그래서 커널 소스에 포함된 디바이스 드라이버도 대부분 이 처리 항목을 모두 구현하고 있다.

디바이스 드라이버는 응용 프로그램에서 사용하기 전까지는 동작하지 않으므로 커널에 등록 되었더라도 즉시 초기화할 필요는 없다. 그러나 커널에 포함되면서 디바이스 드라이버가 처리해야 할 하드웨어 검출 및 검출된 하드웨어를 응용 프로그램에서 사용할 수 있도록 초기화처리를 구현해야 한다. 그리고 하드웨어를 더 이상 사용하지 않아 하드웨어를 종료 시키거나 제거할 경우에는 종료 처리도 구현해야 한다.

모듈 초기화나 종료 시점에서는 응용 프로그램이 디바이스 드라이버를 사용하는 전후의 처리를 구현한다. 모듈 초기화와 종료는 다음 두 함수에서 처리한다.

① module_init(xxx_init); - 모듈 적재 시 호출되는 함수(초기화 처리)

② module_exit(xxx_exit); - 모듈 제거 시 호출되는 함수(종료 처리)

(다) module_init의 초기화 처리

module_init 매크로가 정의하는 초기화 함수에서는 다음과 같이 처리하고자 하는 하드웨어의 검출과 디바이스 드라이버 등록 그리고 디바이스 드라이버가 응용 프로그램에서 사용할 수 있는 환경 등을 처리한다.

① 디바이스 드라이버 등록

② 디바이스 드라이버에 내부 구조체의 메모리 할당

③ 여러 프로세스가 하나의 디바이스에 접근하는 경우에 필요한 사전 처리

④ 주 번호에 종속된 부 번호를 관리하기 위한 사전 처리

⑤ 하드웨어 검출 처리 및 에러 처리

⑥ 하드웨어 초기화

이 중 필수적으로 처리해야하는 내용은 디바이스 드라이버 등록과 하드웨어 검출이다. 이외의 것은 응용 프로그램에서 디바이스를 호출할 때 구현해도 된다.

(라) module_exit의 종료 처리

모듈 형태로 작성되어 커널에 적재된 디바이스 드라이버 모듈이 제거될 때는 module_exit 매크로에 선언된 함수가 호출된다. 이 함수에서는 module_init 매크로에 정의된 함수에서 수행한 항목을 반대로 처리한다. 특히 초기화 시점에 할당된 메모리는 모두 반납해야 한다. 보통 응용 프로그램은 해당 프로세스가 종료되면 커널에서 사용하던 자원이 자동으로 모두 회수되지만, 디바이스 드라이버는 커널의 일부분이었기 때문에 자동으로 반납하지 않는다. 특히 디바이스 드라이버의 테스트를 위해 모듈을 수시로 커널에 넣고 뺄 때 발생하는 종료 처리 오류는 시스템을 다시 가동시켜야 하는 상황까지 만들 수 있다. module_exit 매크로 함수에 선언된 종료 처리 함수가 대표적으로 처리해야 하는 내용은 다음과 같다.

① 디바이스 드라이버의 해제

② 디바이스 드라이버에 할당된 모든 메모리 해제

③ 하드웨어 제거에 따른 처리

(마) 처리 순서

모듈 초기화와 제거 함수에서 항목을 처리하는 순서는 특별히 정해지지 않았다. 보통 다음과 같이 모듈 초기화 함수에서 처리되는 항목의 순서와 반대로 처리한다.

```
static xxx_info *info = NULL;


int xxx_init(void)
```

```
{
        xxx_probr(...          //
        xxx_setup(...
        register_chrdev(...
        info = kmalloc(...
        xxx_setupinfo(...
        xxx_setupinor(...
}

void xxx_exit(void)
{
        kfree(...
        unregister_chrdev(...
        xxx_shutdown(...
}

module_init(xxx_init)
module_exit(xxx_exit)
```

(바) open() 함수와 release() 함수의 초기화와 종료 처리

실제로 디바이스 드라이버가 사용되는 시점은 응용 프로그램에서 디바이스 파일을 open() 함수로 열었을 때부터다. 그 전까지는 단순하게 커널의 메모리를 점유하고 있을 뿐이지 하드웨어 제어와 관련된 함수 호출은 발생하지 않는다. 반대로 디바이스 파일 하나를 열었던 모든 응용 프로그램이 해당 디바이스 파일을 닫아도 그 이후부터 디바이스 드라이버는 커널의 메모리를 점유할 뿐이지 하드웨어를 제어하는 함수를 호출하지 않는다. 그래서 디바이스 드라이버의 open()과 close() 에 대응하는 함수는 디바이스가 사용되면서 필요한 처리와 디바이스가 더 이상 사용되지 않을 때의 처리를 주로 구현한다.

(사) 디바이스 드라이버 open() 함수

응용 프로그램에서 디바이스 드라이버를 이용해 하드웨어를 제어하려면 반드시 디바이스 드라이버의 주 번호가 있는 디바이스 파일을 열어야 하는데, 그 형식은 다음과 같다.

```
int fd;


fd = open(DEVICE_FILENAME, O_RDWR | O_NDELAY);
if(fd < 0)
{
        printf("error number %d", error);
        exit(1);
}
```

디바이스 파일이 있고 디바이스 파일의 주 번호에 해당하는 디바이스 드라이버가 커널에 등록된 상태라면 동록된 디바이스 드라이버의 file_operations 구조체의 open 필드에 선언된 함수가 호출된다. 이 구조체를 사용하기 위해서는 디바이스 드라이버 소스에 #include <linux/fs.h>를 포함시켜야 한다.

```
struct file_operations call_fops =
{
        ...
        .open       = xxx_open,
        ...
}
```

그리고 file_operations 구조체의 open 필드에 대입되는 함수는 다음과 같은 형식이어야 한다.

```
int xxx_open (struct inode *inode, struct file *flip)
{
        int err = 0;
        // open 시 처리 내용들
        ...
        return err;
```

```
}
```

이 함수는 inode와 flip 매개변수를 이용해 디바이스 파일이 열렸을 때의 처리를 수행하고, 정상적으로 처리되면 0을, 그렇지 않으면 0보다 작은 에러에 해당하는 값을 반환해야 한다. 이 반환 값은 저수준 파일 입출력 함수인 open() 함수의 반환 값이고, 디바이스 드라이버에서 주로 쓰이는 에러 값은 다음과 같다.

① ENODEV : 하드웨어가 존재하지 않는다.

② ENOMEM : 커널 메모리가 부족하다.

③ EBUSY : 디바이스가 이미 사용 중이다.

그런데 이 값은 양수이므로 에러를 반환할 때는 음수로 변환한 값을 반환한다.

```
return -ENODEV;
```

open 함수에 전달되는 매개변수는 두 가지다. 첫 번째 매개변수는 inode 구조체 변수의 선두 주소고, 두 번째 매개변수는 file 구조체 변수의 선두 주소다. 이 두 매개변수에는 응용 프로그램에서 open()함수로 디바이스 파일을 열었을 때 전달되는 정보와 커널 내부에서 처리된 이 후의 정보를 담고 있으므로, 디바이스 드라이버는 디바이스를 동작시키기 위한 조건 값을 이 두 매개변수에서 추출하여 사용한다. inode 매개변수에는 주로 열린 디바이스 파일에 대한 정보가 있고, flip 매개변수에는 디바이스 드라이버 처리 관련 정보가 있다.

(아) open() 함수 호출 시 초기화 처리

응용 프로그램이 디바이스 파일을 열었을 때 디바이스 드라이버의 파일 오퍼레이션 구조체 필드에 선언된 open() 함수는 다음 항목을 처리해야 하는데, 이 중 반드시 처리해야 하는 것은 모듈 사용 횟수 증가다.

- 디바이스 드라이버가 처음 열렸을 때 하드웨어 초기화
- 디바이스 드라이버의 동작에 필요한 에러 체크
- 부 번호에 대한 처리가 필요한 경우 파일 오퍼레이션 구조체를 갱신
- 프로세스별 메모리 할당과 초기화

(자) 디바이스 드라이버의 release() 함수

응용 프로그램에서 하드웨어 제어가 끝나 디바이스 드라이버를 사용할 필요가 없다면 디바이스 파일을 닫아야 하는데, 그 형식은 다음과 같다.

```
if(fd >= 0) close(fd);
```

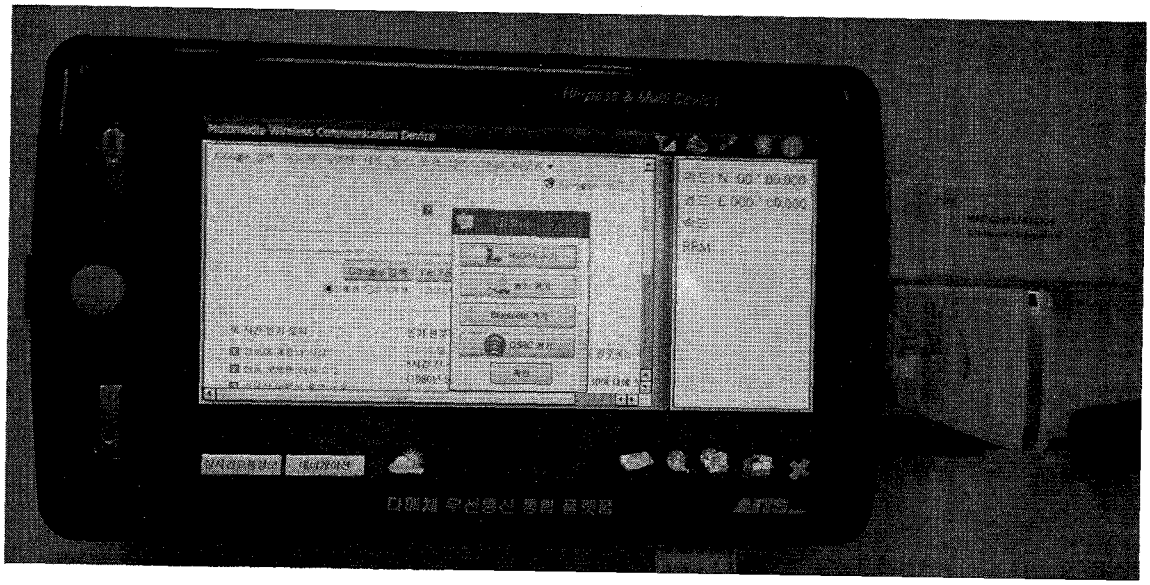
정상적으로 열린 디바이스 파일을 close() 함수를 이용해 닫으면, 등록된 디바이스 드라이버의 file_operations 구조체의 release 필드에 선언된 함수가 호출된다.

```
struct file_operations call_fops =
{
        ...
        .release        = xxx_release,
        ...
}
```

file_operations 구조체의 release 필드에 대입되는 함수의 형식은 다음과 같다.

```
int xxx_release (struct inode *inode, struct file *flip)
{
        // close 시 처리 내용
        return 0;
}
```

이 함수는 inode와 flip 매개변수를 이용해 디바이스 파일이 닫혔을 때를 처리하고, 정상적으로 처리되면 0을, 그렇지 않으면 0보다 작은 에러에 해당하는 값을 반환해야 한다. 그런데 이 값이 -1인 경우가 많고, 대부분의 응용 프로그램에서 반환값에 대한 검사를 수행하지 않기 때문에 별 의미가 없어 대부분 디바이스 드라이버가 0을 반환한다.



<그림 3.3-95> 인터넷 연결 설정

<그림 3.3-7> 통합 단말에서 통신 모듈의 초기화와 종료와 관련된 화면이다. 위 그림과 같이 인터넷 연결 설정을 클릭 했을 때, 현재 단말기에서 통신에 사용되고 있는 HSDPA, WiFi, 블루투스, DSRC 모듈의 연결을 설정 할 수 있다. 단말기에서는 외부에서 PnP로 작동하는 WiFi와 HSDPA 모듈의 경우 USB 포트에 해당 모뎀이 삽입되면 자동적으로 해당 모뎀의 모듈을 설정하게 된다.

(7) 디바이스 우선순위

현재 통합 단말기의 통신 매체 중 DSRC는 하이패스 통신에 사용되고 있고, 블루투스는 차량 정보 수신에 사용되어지고 있다. 실질적인 데이터 통신 등은 WiFi와 HSDPA로 이루어지고 있는데, 특수한 경우에 따라 두 매체간의 우선순위를 어떻게 선택하는가는 매우 중요한 문제가 될 수 있다. 예를 들면, 보통의 경우 HSDPA의 방식의 과금이 WiFi 방식 보다 높게 나타나기 때문에 통신 요금 측면에서 사용자가 두 매체가 동시에 연결 가능할 경우 HSDPA보다 WiFi를 더 우선적으로 선택하는 방식이 있을 수 있다. 현재 단말기 구현되어 있는 디바이스 우선순위를 결정하는 방식은 다음과 같고 수집된 각각의 정보 들은 계층 간의 원활한 정보 교환 및 관리를 위해 크로스 레이어 개념을 도입하여 각 계층에서 해당 정보에 접근 할 수 있도록 하였다.

(가) RSSI(Received Signal Strength Indication)

가장 일반적으로 생각해 볼 수 있는 우선순위 결정 척도의 하나는 RSSI가 될 수 있다. 무선 신호의 세기가 강할 수 록 잡음 등의 통신 품질을 저해하는 요소에 훨씬 영향을 덜 받을 수 있다. 우선순위 척도가 RSSI로 설정되었을 때, 단말기는 수신기에서 수신된 전력을 측정하여 그 세기를 비교한 후 큰 쪽의 디바이스를 선택하게 된다.

(나) Minimum Delay

단말기에서 제공하는 서비스가 시간 지연에 민감한 경우라면 시간 지연을 척도로 디바이스를 선택하게 된다. 이때 라우팅 경로, 신호 잡음, 해당 지역의 무선 트래픽 등등이 시간 지연에 영향을 줄 수 있는데, 단말기에서는 설정 되어있는 시간마다 프로브 신호를 보냄으로써 각 디바이스에 대한 시간 지연을 기록하게 된다. 시간 지연에 대한 것은 테이블로 관리 되어서 디바이스 우선순위 결정 방침을 Minimum Delay로 했을 때 이를 참조하게 된다.

(다) Maximum Throughput

일반적으로 동영상 서비스와 같이 많은 데이터 송수신이 필요한 경우에는 그 서비스가 원활하게 이루어지기 위해 최대한 많은 처리량이 우선시 되어야 한다. 따라서 단말기에서는 각각의 전송이 이루어질 때 마다 Throughput을 측정해서 테이블로 관리하게 된다. 단말기는 보다 좋은 측정값을 가지는 디바이스를 선택하게 되는데 이때 최근 90초간의 Throughput이 30% 미만이 되었을 경우 다른 디바이스를 선택하게 된다. 만약 다른 디바이스를 선택해서 30초간 측정된 Throughput이 이전 디바이스보다 작은 값을 나타내면 다시 이전 디바이스가 선택되게 된다.

(라) 사용자 설정

사용자 설정은 위에서 예시를 든 것과 유사하게 사용자가 임의대로 항상 어떤 디바이스에 우선권을 줄 것인가 선택하는 것이다. 사용자 설정은 앞의 3가지 방법보다 우선되어진다.

나. ITS 어플리케이션

(1) 온라인 맵



<그림 3.3-96> 온라인맵 화면

내비게이션 표시를 클릭 했을 경우 다음과 같이 스크린에 온라인 맵을 나타내게 된다. GPS 신호를 수신하게 되면 현재 위치가 화면의 중앙에 나타나도록 지도를 구현하였다. 현재 위치는 매 1초마다 갱신되게 함으로써 자동차 주행 중에 마치 상용 내비게이션과 비슷하게 작동하게 된다. 온라인 맵에서 최적경로 탐색, 대중교통 검색, 실시간 도로 상황, 주변검색 및 로드 뷰의 API 제공하면 통합 단말에서도 주행 상태에서 동일한 서비스 제공이 가능하다. 온라인 맵의 구현은 온라인 맵 API를 이용하여 웹페이지 로드 하는 방식으로 구현하였다. 맵 API는 자바 스크립트로 제어되며 다음과 같은 식으로 구현된다.

(가) 맵 API 기본

Map을 불러오기 위한 가장 기본이 되는 코드다. 서울주변을 보여준다.

```
var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
map.setCenter(new GLatLng(36.615527631349245, 127.353515625), 4);
```

setCenter를 이용해서 보여줄 위치를 지정한다. 첫 번째 인자는 좌표를 지정하기

```
setMapType(G_SATELLITE_TYPE) : 위성모드
setMapType(G_HYBRID_TYPE) : 합성모드
```

위해서 사용한다. 두 번째 인자는 지도의 해상도를 결정하기 위해서 사용한다. 숫자가 클수록 더 자세한 결과를 보여준다. 맵, 위성, 합성의 3가지 모드를 제공하는데, setMapType 메서드를 이용하면 모드를 변경할 수 있다. 따로 지정하지 않은 경우 맵 모드로 실행된다.

(나) 맵에서의 이동

panTo 메서드를 이용하면 해당 중심으로 지도를 부드럽게 이동시킨다. GPS쪽에서 정보를 받아서 현 위치를 이동시킬 때 이 메서드를 사용한다.

```
var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
map.setCenter(new GLatLng(36.615527631349245, 127.353515625), 4);
window.setTimeout(function() {
    map.panTo(new GLatLng(42.615527631349245, 128.353515625)); }, 2000);
```

(다) Control 버튼 추가하기

맵을 확대기시커나 모드를 바꾸거나 하는등의 제어를 위한 컨트롤 버튼을 추가한다.

```
var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
map.addControl(new GSmallMapControl());
map.addControl(new GMapTypeControl());
map.setCenter(new GLatLng(36.615527631349245, 127.353515625), 4);
```

(라) 이벤트 리스너

이밴트 리스너는 GEvent.addListener를 호출해서 생성한다. 이것은 맵에서 발생하는 이벤트를 알려준다.

```
var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
GEvent.addListener(map, "moveend", function() {
  var center = map.getCenter();
  document.getElementById("message").innerHTML = center.toString();
```

```
});
map.addControl(new GSmallMapControl());
map.addControl(new GMapTypeControl());
map.setCenter(new GLatLng(36.615527631349245, 127.353515625), 4);
```

(마) 정보창 열기

openInfoWindow를 이용하면 원하는 지역에 DOM정보를 출력할 수 있다. 다음은 맵중앙에 저는 여기에 살아요 메시지를 출력하는 코드다.

```
map.setCenter(new GLatLng(36.615527631349245, 127.353515625), 4);
map.openInfoWindow(map.getCenter(),
                   document.createTextNode("저는 여기에 살아요."));
```

(바) 맵에 표시하기

아래의 코드는 overlay 기능을 이용해서 지도에 랜덤하게 10개의 마크를 표시한다. 마크에 사용되는 이미지는 기본 이미지이며, 사용자 정의 아이콘을 만들 수도 있다. 서울시를 기준으로 작성했다.

```
map.setCenter(new GLatLng(35.76873101871279, 139.5413875579834), 12);
var bounds = map.getBounds();
var southWest = bounds.getSouthWest();
var northEast = bounds.getNorthEast();
var lngSpan = northEast.lng() - southWest.lng();
var latSpan = northEast.lat() - southWest.lat();
 // 랜덤 포인트를 만들고 각각의 포인트에 마킹을 한다.
for (var i = 0; i < 10; i++) {
  var point = new GLatLng(southWest.lat() + latSpan * Math.random(),
                          southWest.lng() + lngSpan * Math.random());
  map.addOverlay(new GMarker(point));
}
// 랜덤 포인트를 만들고 이것을 연결한다.
var points = [];
for (var i = 0; i < 5; i++) {
  points.push(new GLatLng(southWest.lat() + latSpan * Math.random(),
                          southWest.lng() + lngSpan * Math.random()));
}
points.sort(function(p1, p2) {
  return p1.lng() - p2.lng();
});
```

```
map.addOverlay(new GPolyline(points));
```

(사) 클릭 이벤트 제어

맵에 클릭을 할 경우 이벤트를 받아서 마킹을 하는 예제다. addListener 메서드를 이용해서 click 이벤트를 기다리고, 클릭이 발생하면 addOverlay 메서드를 이용해서 마킹을 한다.

```
map.addControl(new GSmallMapControl());
map.addControl(new GMapTypeControl());
map.setCenter(new GLatLng(35.76873101871279, 139.5413875579834), 12);
GEvent.addListener(map, "click", function(marker, point)
{
  if (marker)
  {
    map.removeOverlay(marker);
  } else {
    map.addOverlay(new GMarker(point));
  }
});
```

(아) 마커에 정보 창 출력하기

10개의 마커를 랜덤하게 표시하고, 마커를 클릭하면 클릭 이벤트에 대한 Listener가 작동하도록 해보자. Listener 함수는 openInfoWindowHtml 메서드를 이용해서 정보창을 출력한다.

```
var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
map.addControl(new GSmallMapControl());
map.addControl(new GMapTypeControl());
map.setCenter(new GLatLng(35.76873101871279, 139.5413875579834), 12);
function createMarker(point, number)
{
  var marker = new GMarker(point);
  GEvent.addListener(marker, "click", function()
  {
    marker.openInfoWindowHtml("Marker #<b>" + number + "</b>");
  });
  return marker;
}
var bounds = map.getBounds();
```

```
var southWest = bounds.getSouthWest();
var northEast = bounds.getNorthEast();
var lngSpan = northEast.lng() - southWest.lng();
var latSpan = northEast.lat() - southWest.lat();
for (var i = 0; i < 10; i++)
{
  var point = new GLatLng(southWest.lat() + latSpan * Math.random(),
                          southWest.lng() + lngSpan * Math.random());
  map.addOverlay(createMarker(point, i + 1));
}
```

(자) 탭 사용하기

openInfoWindowsTabs 메서드와 GInfoWindowTab 클래스를 이용하면, 탭을 제어할 수 있다. 아래의 코드는 마커를 클릭하면 2개의 tab을 가진 Info Windows를 띄운다.

```
var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
map.addControl(new GSmallMapControl());
map.addControl(new GMapTypeControl());
map.setCenter(new GLatLng(35.76873101871279, 139.5413875579834), 12);
var infoTabs = [
    new GInfoWindowTab("탭1", "안녕하세요.<br><img src=img.jpg border=0>"),
    new GInfoWindowTab("탭2", "반갑습니다."),
];
var marker = new GMarker(map.getCenter());
GEvent.addListener(marker, "click", function() {
    marker.openInfoWindowTabsHtml(infoTabs);
});
map.addOverlay(marker);
marker.openInfoWindowTabsHtml(infoTabs);
```

(차) 사용자 정의 아이콘 사용하기

사용자 정의 아이콘을 사용하는 예제다. 아이콘은 구글에서 제공하는 mini marker 이미지들을 사용하기로 했다. 완전한 사용자 정의 아이콘을 만들기 위해서는 원본이미지와 함께 그림자 이미지가 쌍으로 준비되어야 한다.

```
var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
map.addControl(new GSmallMapControl());
```

```
map.addControl(new GMapTypeControl());
map.setCenter(new GLatLng(35.76873101871279, 139.5413875579834), 12);
var icon = new GIcon();
icon.image = "http://labs.google.com/ridefinder/images/mm_20_red.png";
icon.shadow = "http://labs.google.com/ridefinder/images/mm_20_shadow.png";
icon.iconSize = new GSize(12, 20);
icon.shadowSize = new GSize(22, 20);
icon.iconAnchor = new GPoint(6, 20);
icon.infoWindowAnchor = new GPoint(5, 1);
// 10개의 랜덤위치를 찾아서 marking한다.
var bounds = map.getBounds();
var southWest = bounds.getSouthWest();
var northEast = bounds.getNorthEast();
var lngSpan = northEast.lng() - southWest.lng();
var latSpan = northEast.lat() - southWest.lat();
for (var i = 0; i < 10; i++) {
    var point = new GLatLng(southWest.lat() + latSpan * Math.random(),
                            southWest.lng() + lngSpan * Math.random());
map.addOverlay(new GMarker(point, icon));
}
```

(카) 아이콘 클래스 사용하기

지도 서비스를 하게 된다면, 여러 개의 아이콘들이 사용될 것이다. GIcon 클래스를 이용하면 아이콘을 쉽게 관리할 수 있다.

```
var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
map.addControl(new GSmallMapControl());
map.addControl(new GMapTypeControl());
map.setCenter(new GLatLng(37.4419, -122.1419), 13);
// 아이콘에서 사용할 이미지/그림자 이미지, Info Windows등 객체의
// 속성을 결정한다.
var baseIcon = new GIcon();
baseIcon.shadow = "http://www.google.com/mapfiles/shadow50.png";
baseIcon.iconSize = new GSize(20, 34);
baseIcon.shadowSize = new GSize(37, 34);
baseIcon.iconAnchor = new GPoint(9, 34);
baseIcon.infoWindowAnchor = new GPoint(9, 2);
baseIcon.infoShadowAnchor = new GPoint(18, 25);
function createMarker(point, index) {
  // Create a lettered icon for this point using our icon class
  var letter = String.fromCharCode("A".charCodeAt(0) + index);
  var icon = new GIcon(baseIcon);
  icon.image = "http://www.google.com/mapfiles/marker" + letter + ".png";
```

```
  var marker = new GMarker(point, icon);

  GEvent.addListener(marker, "click", function() {
    marker.openInfoWindowHtml("지역 <b>" + letter + "</b>");
  });
  return marker;
}
var bounds = map.getBounds();
var southWest = bounds.getSouthWest();
var northEast = bounds.getNorthEast();
var lngSpan = northEast.lng() - southWest.lng();
var latSpan = northEast.lat() - southWest.lat();
for (var i = 0; i < 10; i++) {
  var point = new GLatLng(southWest.lat() + latSpan * Math.random(),
                          southWest.lng() + lngSpan * Math.random());
  map.addOverlay(createMarker(point, i));
}
```

(타) 마커 드래그

마커는 클릭, 다른 장소로의 드래그 등이 가능한 상호 작용하는 객체다. 이 예제는 맵에서 마커를 클릭하고 드래그하는 이벤트를 처리하는 방법을 알려준다. 드래그는 click, dragstart, drag, dragend의 4가지 타입의 이벤트를 발생한다.

```
var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
var center = new GLatLng(37.51025350131836, 127.06023216247559);
map.setCenter(center, 16);
map.setMapType(G_SATELLITE_MAP);
var marker = new GMarker(center, {draggable: true});
GEvent.addListener(marker, "dragstart", function() {
    map.closeInfoWindow();
});
GEvent.addListener(marker, "dragend", function() {
    map.openInfoWindowHtml("여기를 약속장소로...");
});
map.addOverlay(marker);
```

(파) 사이드 바를 통한 맵 링크

현재 구현된 온라인 맵에서 맵 제어는 사이드 바를 통해서 이루어지고 있다. 아래

코드는 SideBar를 이용해서 맵을 제어하는 것을 보여주고 있다.

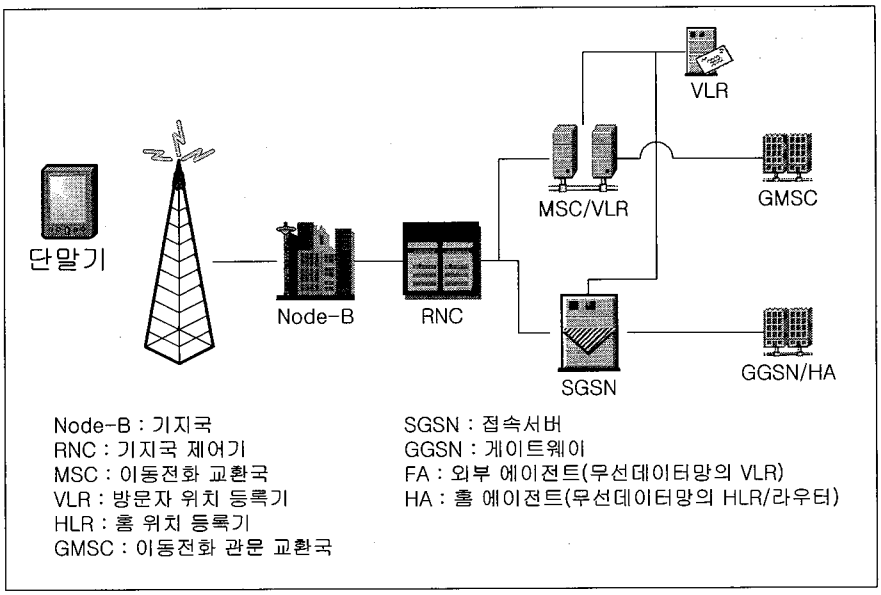
```
document.getElementById("side_bar").innerHTML = side_bar_html;
```

(2) 실시간 교통정보

본 어플리케이션은 "기본교통정보 교환 기술기준 IV"를 준용하여 구현하였으며, 이는 건설교통부가 고시한 「무선통신 기술을 이용한 교통정보 수집·제공 기술표준」(제2008-45호)를 활용하였다. CDMA와 DSRC를 이용하여 교통정보를 제공받게 하였으며, 각 미디어의 음영지역에서 적절한 미디어를 선택하는 오토 미디어스위칭 기법을 활용하여 실시간 교통정보를 Seamless하게 수신토록 하였다.

(가) CDMA

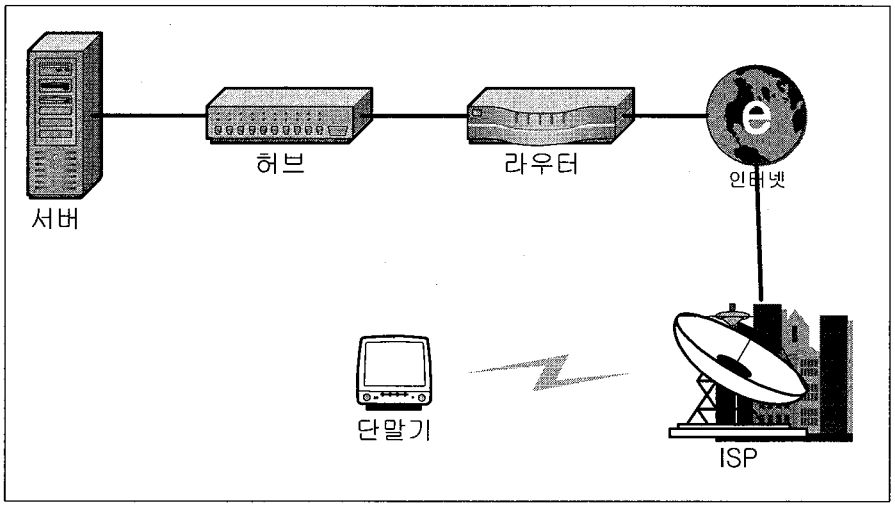
CDMA를 통한 실시간 교통정보는 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 망을 활용하여 교통정보서버와 직접 통신하는 방식을 선택하였다. HSDPA 기술은 기존의 비동기 IMT-2000 표준의 진화 단계에 위치하는 방식으로, 하향 링크에서 고속 데이터 전송을 위해 추가된 접속 기법으로 최대 14Mbps의 속도로 데이터를 다운로드, 3G 이동통신인 WCDMA(Rel 4)에 비해 최대 7배 빠른 기술이다. FDD 모드 및 광대역 TDD 모드 HSDPA는 5MHz 대역 내에서 3.84Mcps의 칩율(Chip Rate)을 사용하는 기존의 FDD 모드 또는 광대역 TDD 모드 시스템과 동일한 채널화 부호(Channelization Code) 자원을 사용함으로써 상호 공존이 가능하도록 설계되어 있다.



<그림 3.3-97> HSDPA망 구성

① HSDPA

표준플랫폼 단말기는 HDSPA 기술을 활용하여 인터넷망에 접속한 후, 서버로부터 교통정보를 제공받는다. CDMA를 이용한 실시간 교통정보 제공은 기지국이 설치된 지역이면 어느 곳에서나 가능하기 때문에 통신 반경이 매우 넓다는 장점이 있지만, 비교적 고가의 DATA 처리 비용이 사용자에게 청구된다는 단점이 있기 때문에 다른 미디어와 비교했을 때 그 우선순위를 최하위로 설정한다. 이는 다른 미디어들의 음영 지역에서는 HSDPA 망에 접속하여 교통정보를 제공받게 하기 위한 실시간성을 보장하기 위한 방안 중 하나이다.



<그림 3.3-98> HSDPA를 이용한 교통정보 제공

② 프로토콜

CDMA를 이용한 교통정보 데이터 처리는 이더넷(Ethernet) SOCKET 통신을 활용하였으며, 데이터 교환절차는 통신망의 특성에 따라 정의된 데이터 교환절차를 따른다. 상세내용은 ITS를 위한 노변장치와 통신을 위한 데이터 인터페이tm 표준(ISO 15784-1,3)의 ASN.1으로 정의된 Datex데이터 패킷구조를 준용한다.

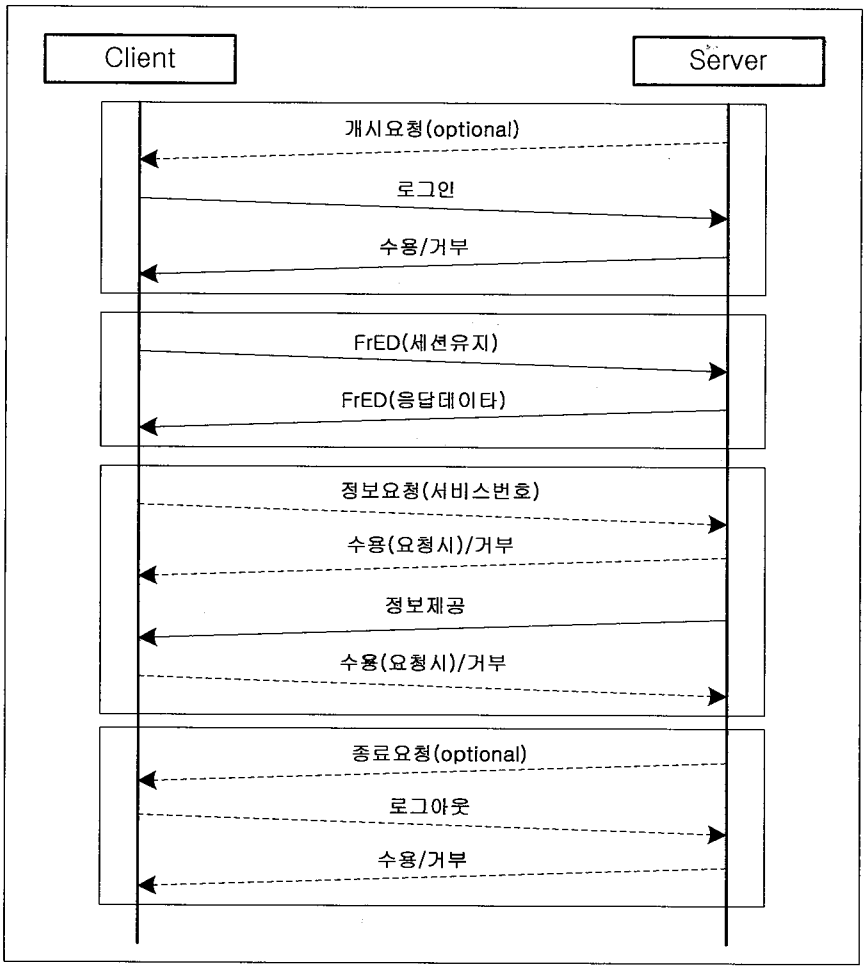
인코딩방식은 BER 인코딩을 사용한다.

통신은 TCP/IP의 TCP 방식으로 한다.

서버의 포트는 355포트를 사용한다.

단말이 서버로 정보요청(Subscription)을 하고, 서버가 정보공개(Publication)을 하는 기본 처리 과정을 반복한다.

표준플랫폼 단말기와 서버 간 통신절차는 다음과 같다.



<그림 3.3-99> 단말과 서버 간 통신절차

교통정보서버가 서버(Server)가 되고 단말기는 클라이언트(Client)가 된다.

Datex의 인증정보(Authentication Information)는 다음과 같다.

<표 3.3-20> 인증정보

코드	정보(PDU) 명칭	설명	비고
0x01	INITIATE	초기 통신연결을 위한 개시 요청 데이터 패킷	
0x02	LOGIN	서버에 접속하기 위한 클라이언트의 로그인 데이터 패킷	
0x03	FrED	서버와 클라이언트의 연결을 유지하기 위한 확인 데이터 패킷	
0x04	TERMINATE	연결을 종료하고자 할 때, 서버에서 클라이언트에 요청하는 데이터 패킷	
0x05	LOGOUT	접속을 종료하기 위한 클라이언트의 로그아웃 데이터 패킷	
0x06	SUBSCRIPTION	클라이언트가 서버에 정보를 요청할 경우 송신하는 데이터 패킷	
0x07	PUBLICATION	클라이언트가 요청한 정보를 제공하기 위한 데이터 패킷	
0x08	TramsferDone	클라이언트가 요청한 정보를 파일형태로 제공하기 위한 데이터 패킷	
0x09	ACCEPT	클라이언트의 요청에 대한 수용	
0x0A	REJECT	클라이언트의 요청에 대한 거부	

CDMA 단말과 서버 간 데이터 교환을 위한 기본 패킷 구조는 다음과 같다.

Header부					Data부	Tail부
Datex Version No.	Authetication info	Data Packet No.	Data Packet Priority No.	Header Option	PDU	Crc

<표 3.3-21> Header 구조

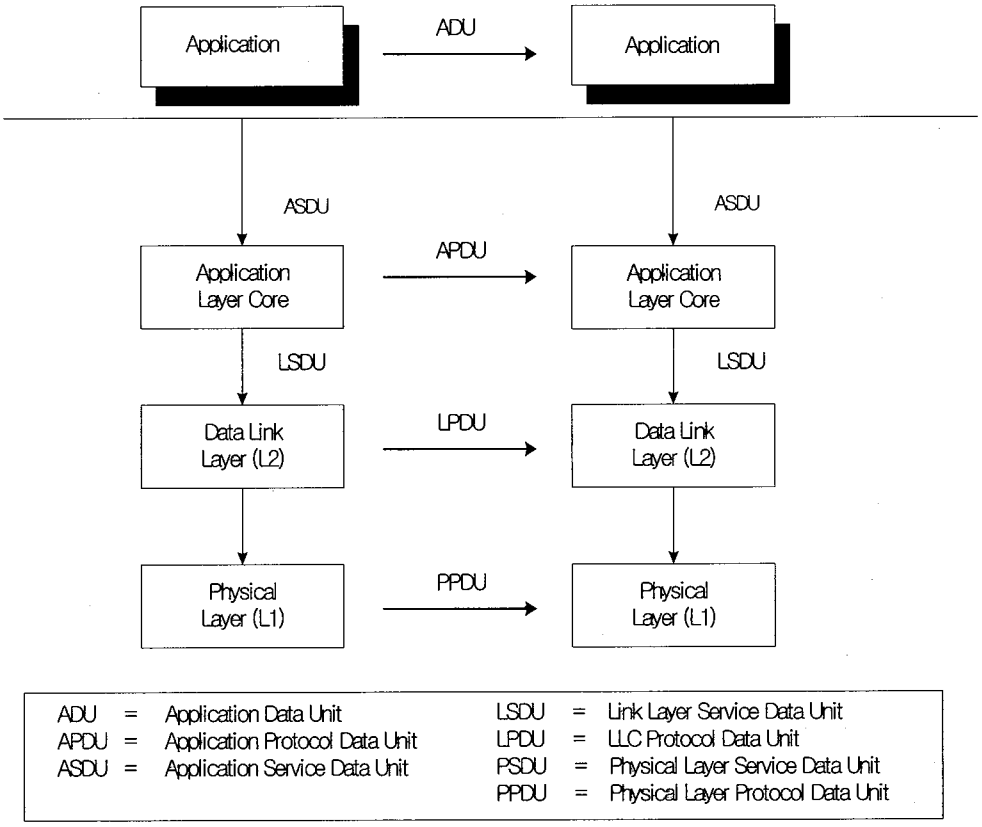
순번	명 칭	타입	크기	설명
1	datex-Version -Number	ENUMERATED	1	Datex 버전 번호
2	datex-Authetication info -txt	OCTET STRING	(0...255)	각 시스템간의 연결을 위해 각 메시지에 포함하기로 동의한 인증정보
3	datex-DataPacket -number	INTEGER	(0... 4294967295)	데이터의 패킷 번호 0부터 1씩 증가하여 부여
4	datex-DataPacket Priority-number	INTEGER	(0...10)	메시지의 우선순위
5	datex-Origin -text	UTF8STRING	(0...40)	데이터 생성 시스템 ID
6	datex-OriginAddress -location	OCTET STRING	-	데이터 생성 시스템의 유일한 주소
7	datex-Sender-text	UTF8STRING	(0...40)	송신부 시스템 ID
8	datex-SenderAddress -location	OCTET STRING	-	송신부 시스템의 유일한 주소
9	datex-Destination -text	UTF8STRING	(0...40)	수신부 시스템 ID
10	datex-Destination Address-location	OCTET STRING	-	수신부 시스템의 유일한 주소
11	datex-DataPacket-time	Time	-	데이터 패킷의 생성된 시간

<표 3.3-22> Tail 구조

순번	명 칭	타입	크기	설명
1	datex-Crc-nbr	OCTET STRING	2	Error를 체크하기 위해 사용되는 코드

(나) DSRC

DSRC(Dedicated Short Range Communication) 시스템의 특징은 고속 무선 패킷 데이터 통신방식을 사용하여 10~100m 정도의 근거리 통신 영여 내에서 차로 제어기(RSU, Road-Side Unit)와 차량용 단말기(OBU, On-Board Unit)간 양방향 통신이 가능하다는 점이다.



<그림 3.3-100> DSRC 프로토콜 스택구조

최근엔 하이패스 시스템의 보급이 보편화되면서 하이패스 단말기를 이용한 교통정보 수집·제공이 원활하게 서비스되고 있다. 이에 DSRC는 통신영역을 Class별로 나

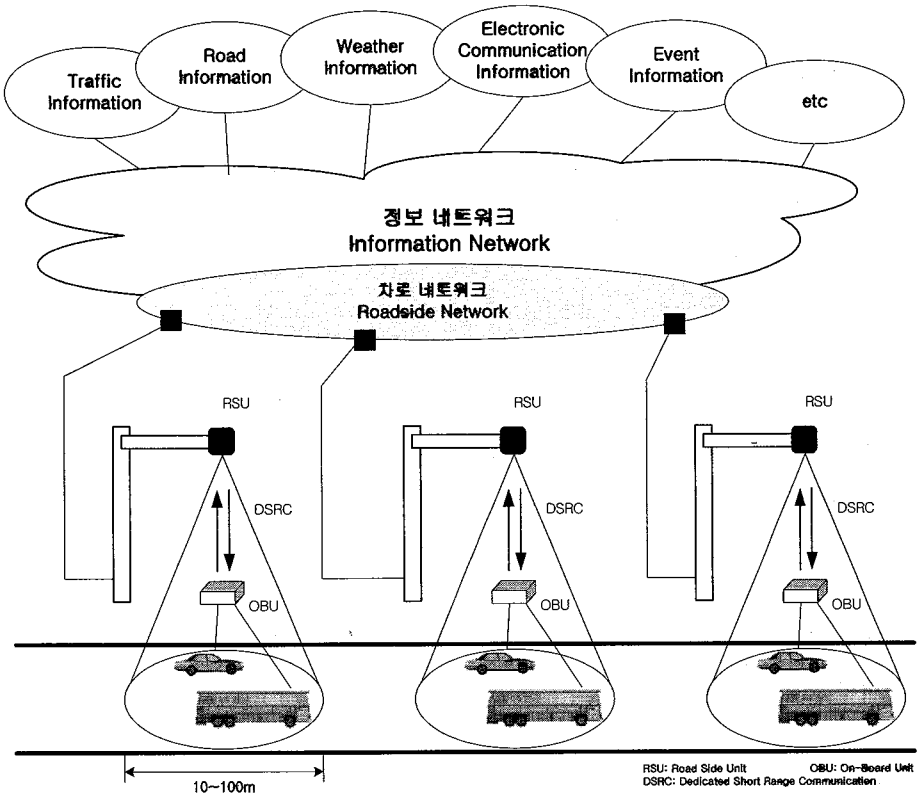
누어 구분하고 있는데, 이는 보다 넓은 통신영역을 확보하여 교통정보를 수집·제공하기 위함이다.

<표 3.3-23> Class별 통신영역 구분

구분	Class A	Class B	Class C	Class D	Class E	Class F
통신영역 (폭원)	1차로	2차로	3차로	4차로	5차로	6차로
통신영역 (길이)	12m 이상	22m 이상	22m 이상	22m 이상	22m 이상	22m 이상

① DSRC 응용서비스

유용한 ITS 서비스를 제공하기 위해서는 정확한 교통정보수집과 함께 정보 가공 및 처리시스템이 구축되어 사용자에게 필요한 교통정보를 저렴한 가격으로 제공할 수 있어야 한다.



<그림 3.3-101> DSRC 응용서비스 개념도

DSRC 서비스는 기본적으로 도로의 합리적 제어관리 및 효과적인 정보제공을 위한

기능을 효율적으로 수행한다. 예를 들어 도로 주변상황, 대중교통 및 여행관련 편의시설의 정보수집 및 제공, 대중교통 및 화물교통 활성화를 위한 합리적인 운영관리 그리고 첨단도로 기능 및 차량 지원을 위한 기능적 특성을 만족시킨다. 위 "DSRC 응용서비스 개념도"에서는 차로시스템을 정보 네트워크와 연결하였을 때, DSRC가 제공할 수 있는 ITS 응용 서비스가 매우 다양함을 보여주고 있다.

DSRC 응용 서비스의 종류는 대표적 기능에 따라 정보수집 서비스와 정보처리 및 제공 서비스로 구분하고 있고, 지역적 특성에 따라 지점위주의 정적 서비스와 이산형 위치추적 기반의 동적 서비스, 대상에 따라서는 운전자와 탑승자 서비스로 구분할 수 있다.

DSRC 응용계층 표준(ISO-15628, Intelligent Transport Systems - Dedicated Shrort Range Communication(DSRC) - DSRC Application Layer)에서는 DSRC가 제공할 수 있는 응용 서비스를 표준정의 언어인 ASN.1(Abstruct Syntax Notation One)형태로 제시하고 있다.

```
DSRCApplicationEntityID::=INTEGER{
    system                              (0),
    electronic-fee-collection           (1),
    freight-fleet-management            (2),
    public-transport                    (3),
    traffic-traveler-information        (4),
    traffic-control                     (5),
    parking-management                  (6),
    geographic-road-database            (7),
    medium-range-pre-information        (8),
    man-machine-interface               (9),
    inter-system-interface              (10),
    automatic-vehicle-identification    (11),
    emergency-warning                   (12),
    private                             (13),
    multi-purpose-payment               (14),
    dsrc-resource-manager               (15),
    after-theft-systems                 (16),
    cruise-assist-highway-system        (17),
    multi-purpose-information-system    (18),
```

```
multi-mobile-information-system          (19)
-- (20..28)은 ISO/CEN-dsrc-applications를 위해 예약,
-- (29..30)은 개별 사용(private use)을 위해 예약,
-- 31은 ISO/CEN-dsrc-applications를 위해 예약
}(0..31,...)
```

② 프로토콜

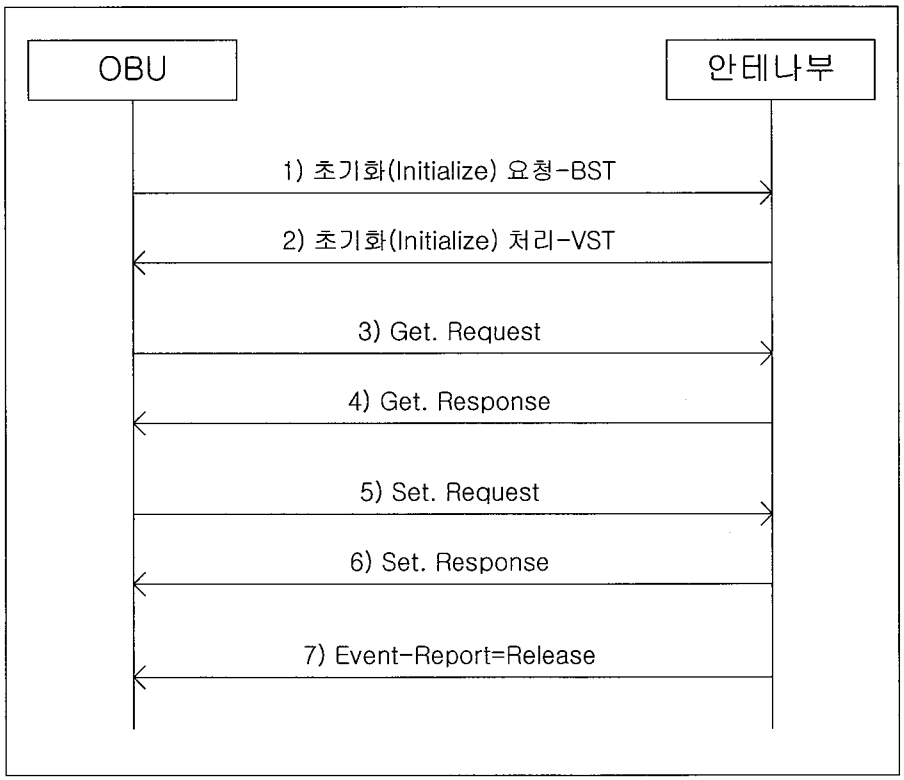
단말기와 안테나부는 BST, VST, GET, SET까지 통신절차를 기본적으로 수행하고, 사용자에게 교통정보를 제공하기 위해 방송데이터를 송신한다.

인코딩방식은 PER 인코딩을 사용한다.

통신은 IR-DSRC와 RF-DSRC로 구분할 수 있다.

기본적인 서비스 프리미티브 INITIALIZATION, GET, SET, ACTION, EVENT-REPORT 는 하이패스 응용인터페이스와 동일하다.

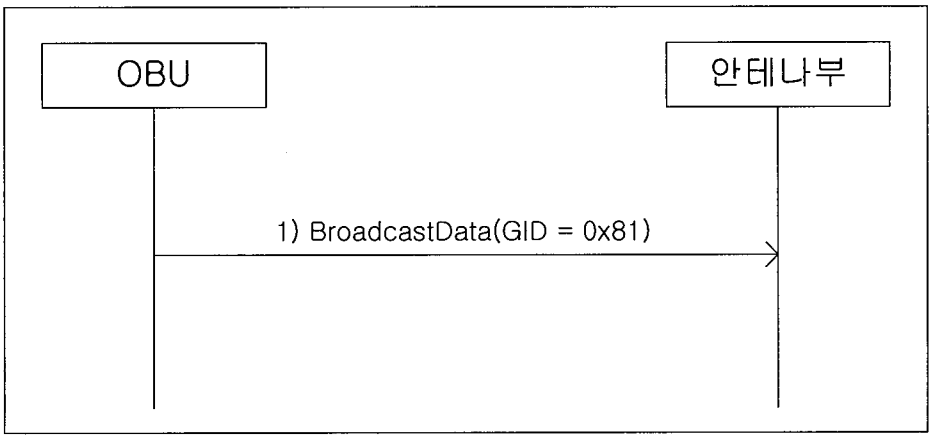
표준플랫폼 단말기와 차로 안테나 간 통신절차는 다음과 같다.



<그림 3.3-102> 교통정보 수집 절차

방송데이터는 SET 서비스 프리미티브를 이용하여 전송한다.

교통정보 제공시 안테나부가 그룹캐스트를 통해 DSRC 모듈에 교통정보를 제공할 경우 다음과 같은 통신절차를 통해 교통정보를 제공한다.



<그림 3.3-103> 교통정보 제공 절차

```
BraodcastPool::= SEQUENCE {
                 directorvalue     Directory,
                 content           SEQUENCE(SIZE(0..127,...)) OF File
                 }
Directory::=     SEQUENCE(SIZE(0..127,...)) OF FileName
File::=          SEQUENCE(SIZE(0..127,...)) OF Record
FileName::=      SEQUENCE {
                 aseID             Dsrc-EID,
                 fileID            INTEGER(0..127,...)
                 }
Record::=        CHOICE {
                 simple            VisibleString
                 ....
                 octetstring       OCTET STRING,
                 ....
                 }
TrafficInfoDSRCBroadcastData::=SEQUNCE OF EndApplicationMessage
```

(다) 실시간 교통정보 미디어 자동 전환 기법

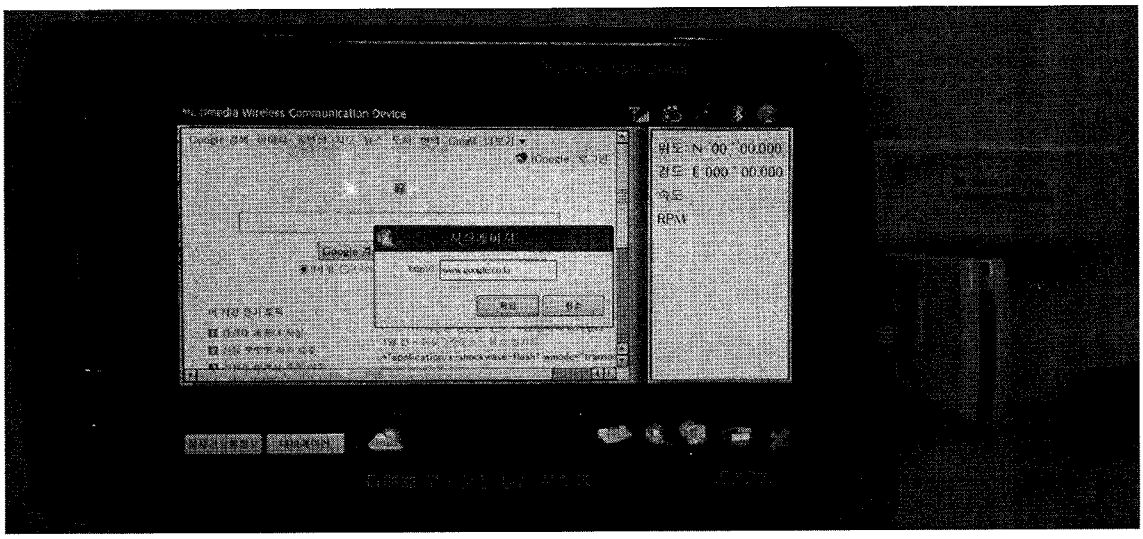
표준플랫폼 단말기는 각 미디어에서 동일한 내용의 교통정보를 수신하여 사용자에게 표출한다. 각 미디어는 통신이 안 되는 음영지역이 발생하게 될 때, 적절한 미디어를 선택하여 교통정보를 수신하게 된다.

사용자가 임의로 미디어의 우선순위를 설정할 수 있다.

차량이 모든 미디어가 동시에 수신이 가능한 지역에 진입했을 때, 표준플랫폼 단말기는 우선순위가 높은 미디어를 선택하여 교통정보를 수신하여 사용자에게 통보한다.

CDMA의 통신영역이 가장 넓기 때문에 HSDPA망의 접속을 통한 통신은 주기적인 POLLING 방식을 선택하여 송수신하고, 나머지 미디어들은 RSSI를 확인하여 우선순위를 계산하다.

(3) 웹브라우징



<그림 3.3-104> 웹브라우저 실행 화면

웹 브라우저 아이콘을 클릭하면 다음과 같이 스크린에 표시할 URL을 입력하는 창이 나오고 앞서 언급한 키보드를 사용하여 URL를 입력해 웹에 연결할 수 있다. 자바스크립트를 지원하며 비표준인 ActiveX는 지원하지 않는다. 다음 그림은 웹브라우저 인터넷에 접속하였을 때의 화면이다. 내장된 웹브라우저는 Qt Webkit에 의해 구현되었다. 여기서 웹 키트는 웹 브라우저를 만드는 데 기반을 제공하는 오픈 소스 응용 프로그램 프레임 워크로써 웹 키트는 원래 애플의 사파리 웹 브라우저 엔진으로 사용하기 위해 Konqueror 브라우저의 KHTML 소프트웨어 라이브러리에서 가져온 것이었다. 그리고 지금은 애플, 노키아, 구글 등에서 개발하고 있다. 이 프레임 워크는 이제 옴니웹, 시라, iCab, 어도비 통합 런타임, 아이폰을 포함한 휴대 전화, 노키아의 Series 60 브라우저, 구글의 안드로이드 플랫폼에 사용되고 있다.

(가) 구성 요소

① 웹 코어 : HTML, SVG를 위한 레이아웃, 랜더링, DOM 라이브러리로 초기에는 애플사가, 지금은 웹 키트 프로젝트가 개발하고 있다. LGPL 하에서 라이선스되고 있다.

② 자바 스크립트 코어 : 웹 키트를 위한 자바 스크립트 엔진을 제공하며 Mac OS 10 안의 다른 환경에서 이러한 종류의 스크립팅을 제공한다.

③ 드로세라 : 웹 키트 순수 빌드에 포함되어 있는 자바 스크립트 디버거이다. 드로세라는 웹 인스펙터의 디버깅 기능 포함에 의해 대체되었다.
④ 선스파이더 : 현재와 근 미래의 실제 자바 스크립트 사용에 있어서 적합한 성능인지를 측정하는 벤치마크 도구이다.

(4) 하이패스

단말기의 DSRC 모듈인 OBU(On-Board Unit)는 톨게이트에서 이동 또는 정지 상태에서 통행료를 정산할 수 있는 자동 전자통행료 징수 시스템인 하이패스 차로에서 차량내의 전면 유리창을 바라보게 설치되어 차로 안테나와 통신을 하여 전자카드 내에 있는 전자현금으로 통행료를 지불할 수 있도록 제작된 차량용 단말 모듈이다.

(가) 하이패스 서비스

① 표준플랫폼 DSRC 모듈은 무선채널 형성을 위하여 안테나로부터 BST의 정보를 기다린다.
② BST 데이터를 수신한 후 하이패스에서 사용하는 프로파일과 일치하는지를 확인한다. 프로파일이 일치하지 않으면 다시 BST를 수신하는 모드로 돌아간다.
③ 수신된 정보를 기반으로 카드가 하이패스 어플리케이션을 수행할 수 있는지 확인한다.
④ 요금차감을 위한 S1을 생성하고, 현재 카드의 잔액을 차로제어기로 전송한다.
⑤ 차로제어기에서 S1, DSRC 모듈에 대한 서명확인과 서명 S2를 생성하여, 요금차감 명령, 트랜젝션 일련번호와 함께 DSRC 모듈로 전달한다.
⑥ 카드에서 S2에 대한 서명확인을 한 후 요금차감을 수행한다. 이에 대한 결과와 S3 서명을 생성하여 차로제어기로 올려준다.
⑦ 차로 제어기에서 S3를 검증하고, S4를 생성하여 DSRC 모듈에 전달하여 카드에 영수처리를 수행하게 된다.

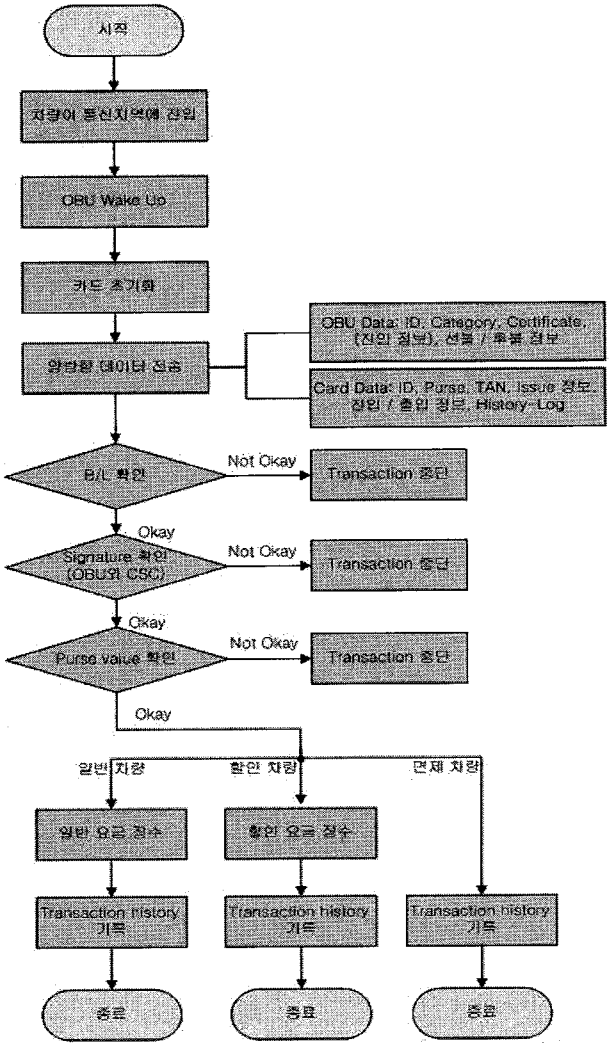


그림 1.2. 하이패스 처리 순서도

(나) DSRC 모듈 어플리케이션 특징

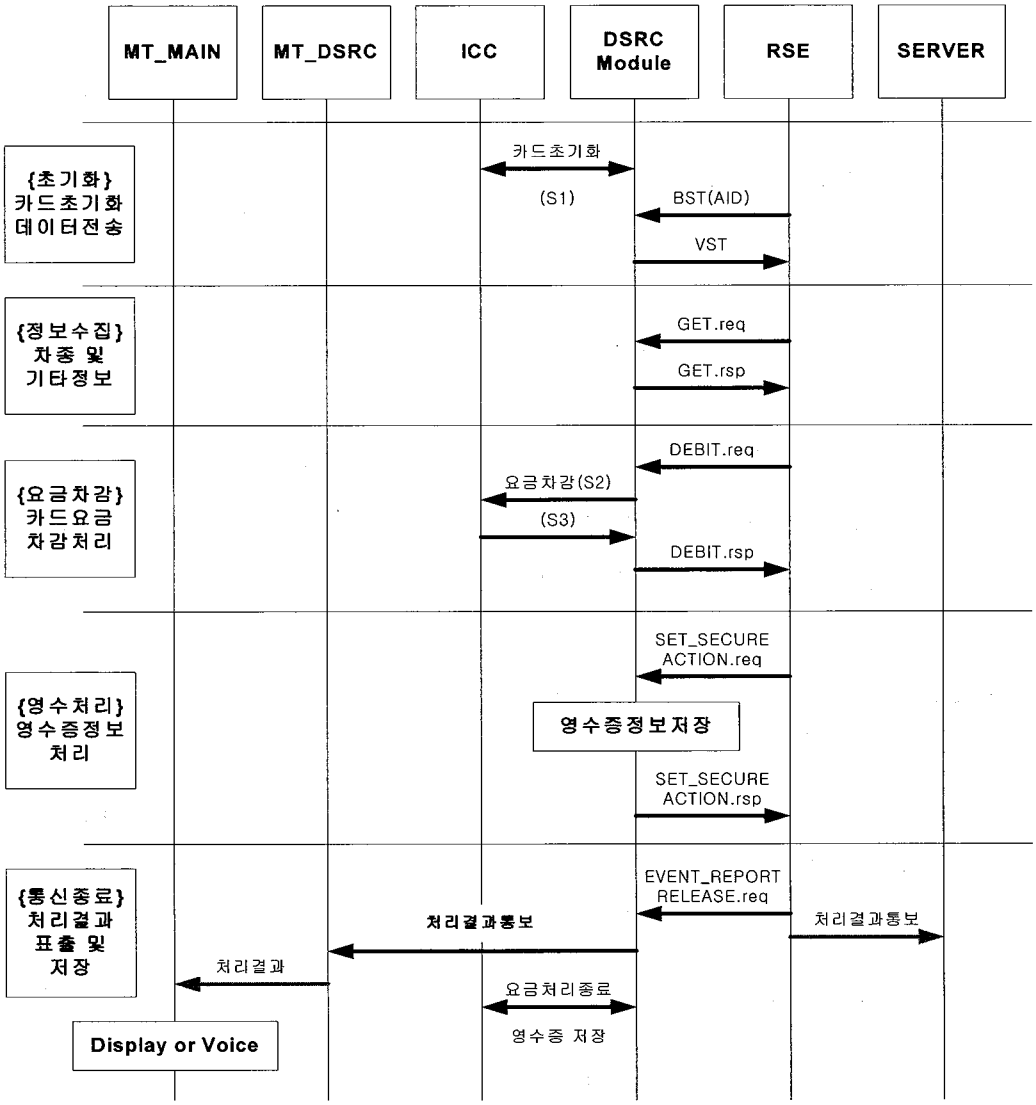
① 표준플랫폼 DSRC 단말기는 내부에 일정 시간동안 통신을 완료한 RSE의 아이디를 기억하고 있어 일정 시간 내 중복 과금을 방지할 수 있다.

② 표준플랫폼 DSRC 단말기는 요금처리가 종료되면 해당 경로정보를 내부 메모리에 저장하고, 같은 정보를 스마트카드 내에 다시 저장한다.

③ 저장된 경로정보는 전원 OFF 시에도 소멸되지 않는다.

④ 표준플랫폼 DSRC 단말기는 요금처리 후 처리 결과를 스마트카드 내에 저장한다.

(다) 하이패스 서비스 흐름도



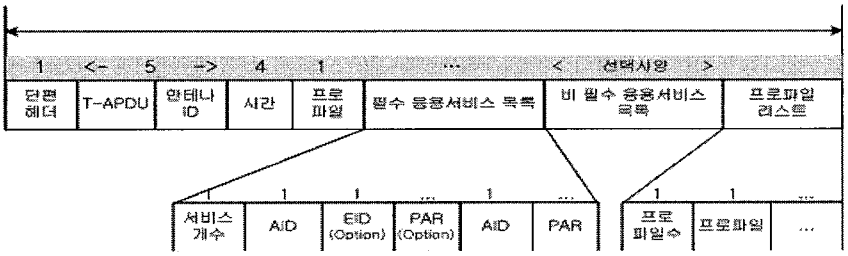
<그림 3.3-105> 하이패스 서비스 흐름도

(라) 하이패스 서비스 프리미티브

① 초기화 프리미티브

하이패스용 RSE는 초기화 커널의 INITIALIZATION 서비스를 통해 BST를 주기적으로 전송한다. 표준플랫폼 DSRC 모듈을 장착한 차량이 통신영역에 진입하면 모듈은 BST를 수신하게 되고, 이에 대응되는 VST를 RSE로 전송한다.

일련의 과정을 하이패스 서비스를 위한 초기화 과정이라 하고, INITIALIZATION 서비스의 데이터 구조는 다음과 같다.



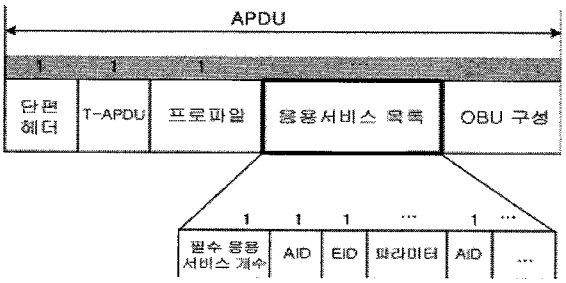
<그림 3.3-106> 초기화 요청 패킷 구조

위 그림은 초기화 요청 패킷 구조를 나타낸 것이고, 아래 표는 초기화 요청 데이터에 대한 설명이다. 하이패스 시스템에서는 응용서비스 목록 중 필수 응용 서비스 개수가 1로 되어 있고, 그에 따른 응용 서비스 ID도 하나이다.

<표 3.3-24> 초기화 요청 데이터 정보

범 위	설 명	비 고
단편 헤더	단편 정보	데이터 단편 정보
T-APDU	초기화 요청	명령어 종류
안테나 ID	차로에 설치된 안테나 ID	
시간	현재 시간	단위: 초
프로파일	응용 서비스를 제공하기 위한 물리적 성능 및 특성에 대한 정의	
응용 서비스 목록		
필수 응용 서비스 개수	지원 가능한 응용서비스의 수	
응용 서비스ID	지원 가능한 응용서비스의 ID	
프로파일 목록		
프로파일 개수	장비에 따른 프로파일 항목 선택	

아래 그림은 초기화 응답 패킷 구조를 나타낸 것이다. 그림에서 APDU(Application Protocol Data Unit)는 응용 계층에서 사용할 수 있는 데이터 단위를 나타내며, 이 패킷은 데이터 링크 계층에서 인캡슐(In-Capsule)화 되어 상대방(RSE)으로 전송한다.



<그림 3.3-107> 초기화 응답 패킷 구조

아래 표는 초기화 응답 데이터에 대한 설명이다. 하이패스 시스템에서는 표의 파라미터 항목에 OBU 발행번호, 제조번호 등의 정보가 전송된다. 이는 요금처리에 대한 초기화 세션(Session) 정보이고 OBU의 기본정보를 포함하고 있다.

<표 3.3-25> 초기화 응답 데이터 정보

범 위	설 명	비 고
단편 헤더	단편 정보	데이터 단편 정보
T-APDU	초기화 응답	명령어 종류
프로파일	응용서비스 관련 프로파일 항목	
응용 서비스 목록		
필수 응용 서비스 개수	지원 가능한 응용서비스의 수	
응용 서비스ID	지원 가능한 응용서비스의 ID	
EID	OBU에 할당된 고유 EID	Element Identifier
파라미터	응용 서비스 관련 파라미터	
OBU 구성	OBU 상태 정보	

② 정보수집(GET) 프리미티브

하이패스 RSE는 전송 커널의 GET 서비스를 통해 OBU의 메모리에 저장된 단말기 정보 및 경로정보를 수집한다. GET 서비스 요청 데이터에는 RSE에서 수집하려는 데이터의 속성 목록이 포함되어 있다. DSRC 모듈은 이 목록을 확인하고 메모리에 저장된 데이터를 읽어 RSE로 전송한다. DSRC 모듈의 입구정보는 다음과 같다.

<표 3.3-26> 차량용 단말기의 입구정보

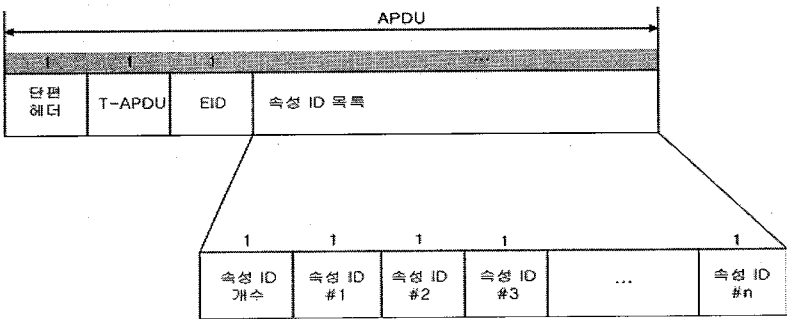
항 목	설 명	비 고
날짜	최근 OBU 통과 날짜	YYYYMMDD
시간	최근 OBU 통과 시간	hhmmss
운영기관	운영기관 관리번호	운영기관 코드
비콘번호	이전 차로 안테나 번호	0 - 65,535
차선유형	이전 차로 시스템 유형	

구간번호	해당 안테나의 구간번호	1 - 99
근무번호	근무개시/종료 때 증가하는 번호	1 - 99
처리번호	이전 차로 안테나 처리 번호	1 - 65,535
정규요금	지불해야 할 비용	
징수금액	지불 비용	
차종	차량의 종류	1 - 9
직전영업소	직전 영업소 번호	

입구정보를 스마트카드와 DSRC 모듈 메모리 두 군데에 기록하여 사용 중에 있으며, 스마트카드에 입구정보를 갱신하기 위해서는 보안 모듈에서 생성된 MAC 인증값이 있어야 한다.

정보수집 서비스를 구현하기 위해 DSRC 응용계층 표준에서 정한 GET 서비스의 ASN.1은 다음과 같다.

```
GET.Request::=   SEQUENCE {
                 fill              BIT STRING(SIZE(1)
                 eid               Dsrc-EID
                 accessCredentials OCTET-STRING      OPTION & not used
                 iid               Dsrc-EID          OPTION & not used
                 attrIdList        AttributeIdList   OPTION & present
                 }
GET.Response::=  SEQUENCE {
                 fill              BIT STRING(SIZE(1)
                 eid               Dsrc-EID
                 iid               Dsrc-EID          OPTION & not used
                 attributeList     AttributeList     OPTION & not used
                 ret               ReturnStatus
                 }
```

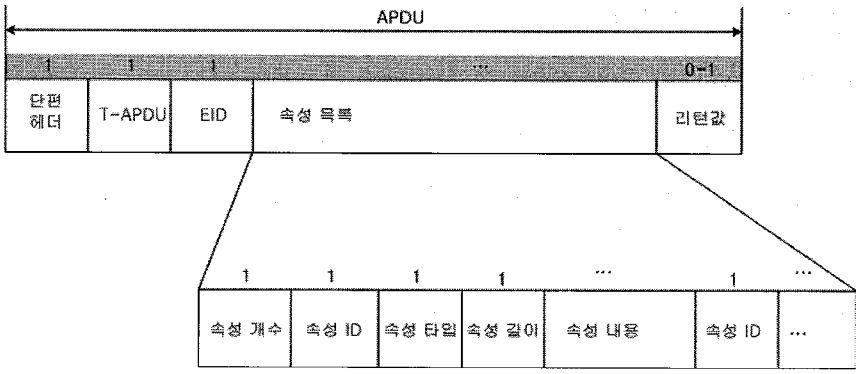


<그림 3.3-108> 수집 요청 패킷 구조

위 그림은 DSRC 모듈의 정보를 수집하기 위한 수집 요청 패킷 구조를 나타낸 것이다. APDU 내에는 앞서 ASN.1에서의 Get.Request 내용이 포함되고, RSE에서 수집하려는 속성 ID 목록이 들어있다. ASN.1의 내용은 아래 표에서와 같이 수집 요청 패킷 내에 표현된다.

<표 3.3-27> 수집 요청 데이터 정보

범 위	설 명	비 고
단편 헤더	단편 정보	데이터 단편 정보
T-APDU	수집 요청	명령어 종류
EID	OBU에 할당된 고유 EID	Element Identifier
속성 ID 목록		
속성 ID 개수	현재 포함하고 있는 속성 ID의 개수	
속성 ID 1	첫 번째 속성 ID	
속성 ID 2	두 번째 속성 ID	
속성 ID n	: :	



<그림 3.3-109> 수집 응답 패킷 구조

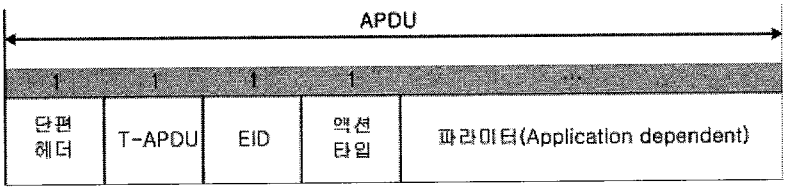
수집데이터는 위 그림과 같은 패킷 구조로 전달된다. 수집 응답 데이터의 설명은 아래 표와 같다. 속성 데이터는 기본적으로 ID, 형식, 길이, 내용으로 구성되며, RSE가 여러 속성 데이터를 수집하는 경우에는 DSRC 모듈이 속성 데이터를 기본 구성 형식으로 형성한 후 연달아 붙여서 전송한다.

<표 3.3-28> 수집 응답 데이터 정보

범 위	설 명	비 고
단편 헤더	단편 정보	데이터 단편 정보
T-APDU	수집 응답	명령어 종류
EID	OBU에 할당된 고유 EID	Element Identifier
속성 목록		
속성 개수	포함하고 있는 속성의 개수	
속성 ID	속성 ID	
속성 타입	타입	
속성 길이	길이	
속성 내용	현재 속성의 내용	
	: :	
리턴 값	리턴(상태) 값 (Optional)	결과값(에러유무)

③ 실행(ACTION) 프리미티브

ACTION 프리미티브를 이용해서 표준플랫폼 단말기는 카드 내 요금을 차감하고, 차감 내역을 카드와 DSRC 모듈 메모리에 저장한다. 차감동작은 DEBIT.ACTION 프리미티브를, 차감 영수 데이터는 SET_SEUCRE.ACTION 프리미티브를 이용한다.

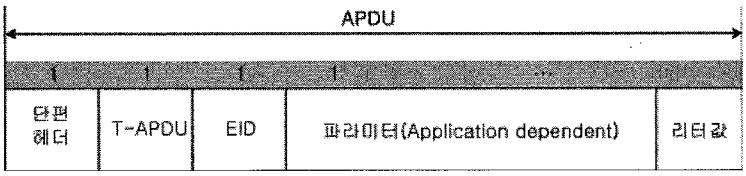


<그림 3.3-110> 실행 요청 패킷 구조

<표 3.3-29> 실행 요청 데이터 정보

범 위	설 명	비 고
단편 헤더	단편 정보	데이터 단편 정보
T-APDU	수집 요청	명령어 종류
EID	OBU에 할당된 고유 EID	Element Identifier
액션 타입	해당 응용 서비스에 따른 값	
액션 파라미터		
파라미터 타입	해당 응용 서비스에 따른 값	Container
파라미터 길이	해당 응용 서비스에 따른 값	
파라미터 내용	해당 응용 서비스에 따른 값	

표준플랫폼 단말기는 응답 데이터에 실행결과를 전송한다.



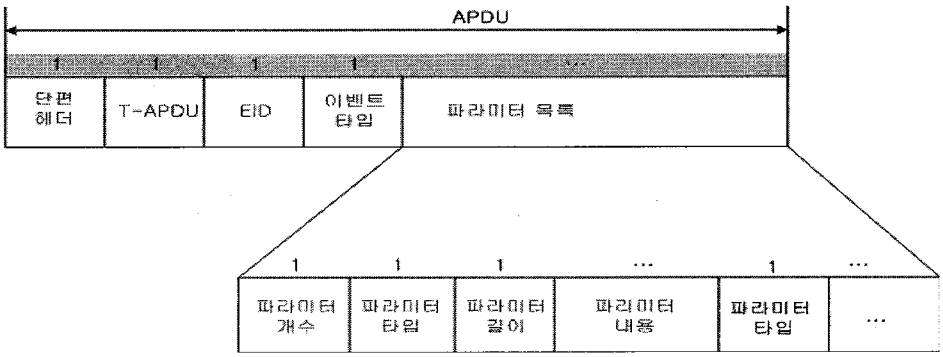
<그림 3.3-111> 실행 응답 패킷 구조

<표 3.3-30> 실행 응답 데이터 정보

범 위	설 명	비 고
단편 헤더	단편 정보	데이터 단편 정보
T-APDU	수집 요청	명령어 종류
EID	OBU에 할당된 고유 EID	Element Identifier
액션 파라미터		
파라미터 타입	해당 응용 서비스에 따른 값	Container
파라미터 길이	해당 응용 서비스에 따른 값	
파라미터 내용	해당 응용 서비스에 따른 값	
리턴 값	리턴(상태) 값	

④ EVENT-REPORT 프리미티브

표준플랫폼 단말기는 차로 안테나에서 수신한 EVENT-REPORT 프리미티브의 내용을 확인한 후, 해당 요금 차감 결과가 정상적으로 처리되었는지 여부를 사용자에게 통보한다. 이 프리미티브를 통해 단말기는 응용단계에서의 처리 결과를 떠나 통신이 정상적으로 종료되었음을 인식할 수 있다. 하이패스 어플리케이션에서는 EVENT-REPORT 요청에 대한 응답은 없다.

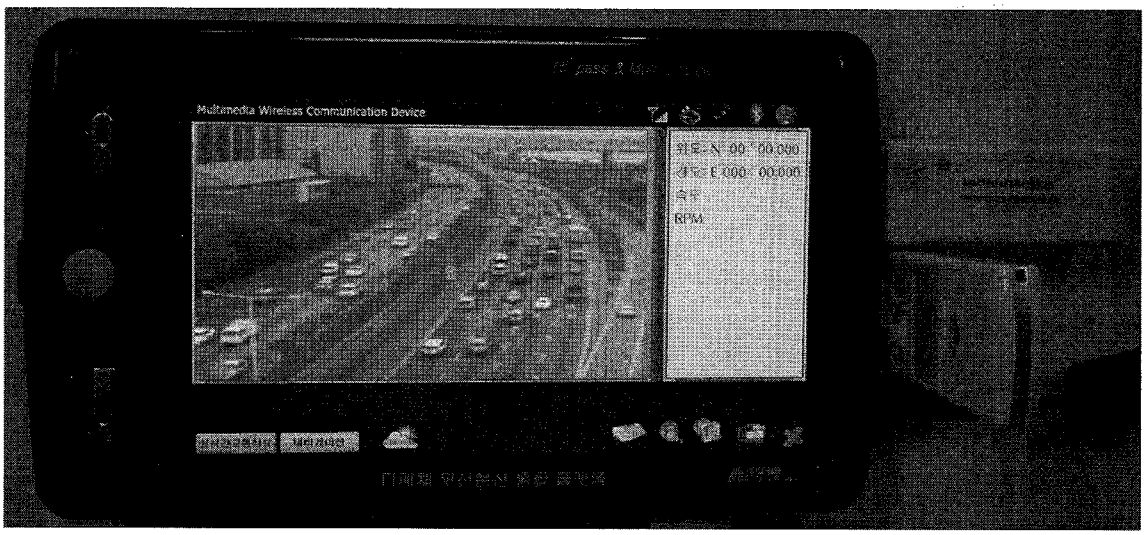


<그림 3.3-112> EVENT-REPORT 요청 패킷 구조

<표 3.3-31> EVENT-REPORT 요청 데이터 정보

범 위	설 명	비 고
단편 헤더	단편 정보	데이터 단편 정보
T-APDU	수집 요청	명령어 종류
EID	OBU에 할당된 고유 EID	Element Identifier
이벤트 타입	응용 서비스에 종속된 1바이트 값	
파라미터 목록		
파라미터 개수	현재 포함하고 있는 파라미터 개수	
파라미터 타입	응용 서비스에 종속된 값	
파라미터 길이	응용 서비스에 종속된 값	
파라미터 내용	응용 서비스에 종속된 값	

(5) CCTV 동영상 정보

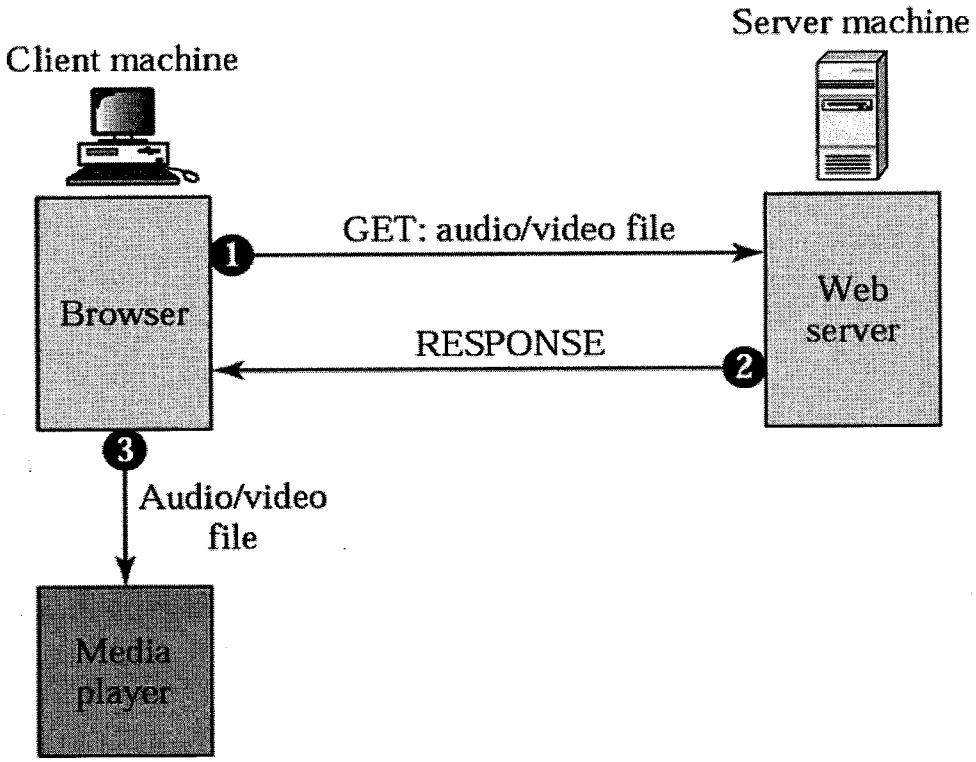


<그림 3.3-113> 실시간 교통 정보 실행 화면

실시간 교통 정보 표시를 클릭 했을 경우 CCTV 동영상을 표시 했을 때의 화면이다. 동영상은 웹 서버에 스트리밍 형태로 실시간으로 단말기에 전송된다. 현재 HTTP, RTSP를 지원하며 향후 온라인 맵에서 CCTV가 위치한 지점에서의 교통 상황을 실시간으로 시현하는 것이 가능하다. 현재, CCTV 동영상은 HTTP 방식으로 서버에 저장된 동영상을 단말기에서 재생하는 방식으로 구현되어 있으며 이 때 동영상을 재생하는 미디어 플레이어로써 앞서 기술한 Mplayer를 사용한다. 서버에 저장된 동영상을 스트리밍하여 재생하는 방법은 다음과 같이 나누어질 수 있다.

(가) 웹 서버를 이용하는 방법

위의 방법은 HTTP 서비스를 이용하여 다운 받은 영상 파일을 단말기(클라이언트)에서 재생하게 된다. 현재 프로토타입 단말기 역시 Apache 웹 서버에서 위의 방식으로 영상 파일을 다운로드하여 재생하는 방식으로 동작하고 있다.

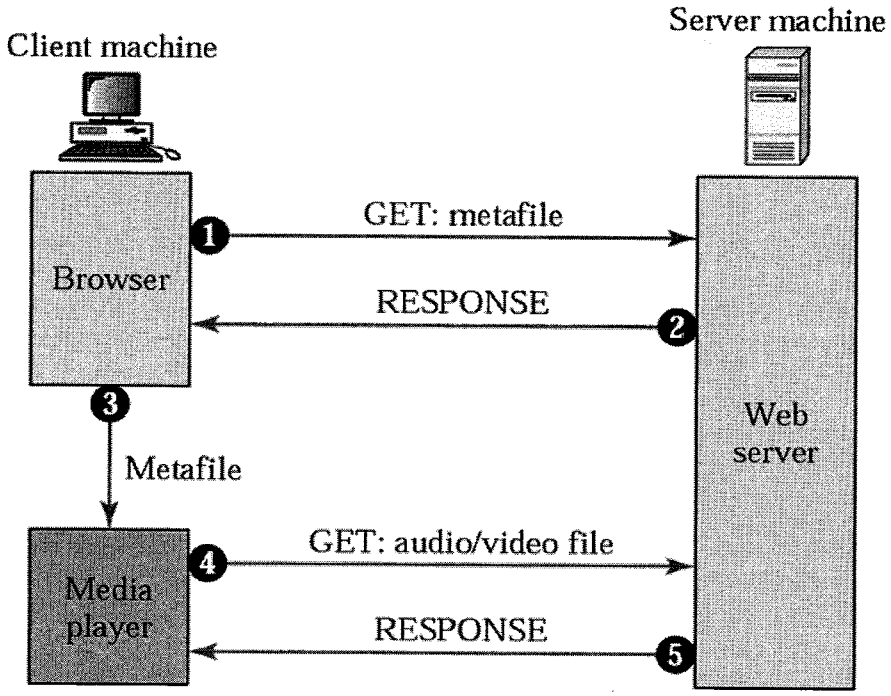


재생하

<그림 3.3-114> 웹 서버를 이용하는 방법

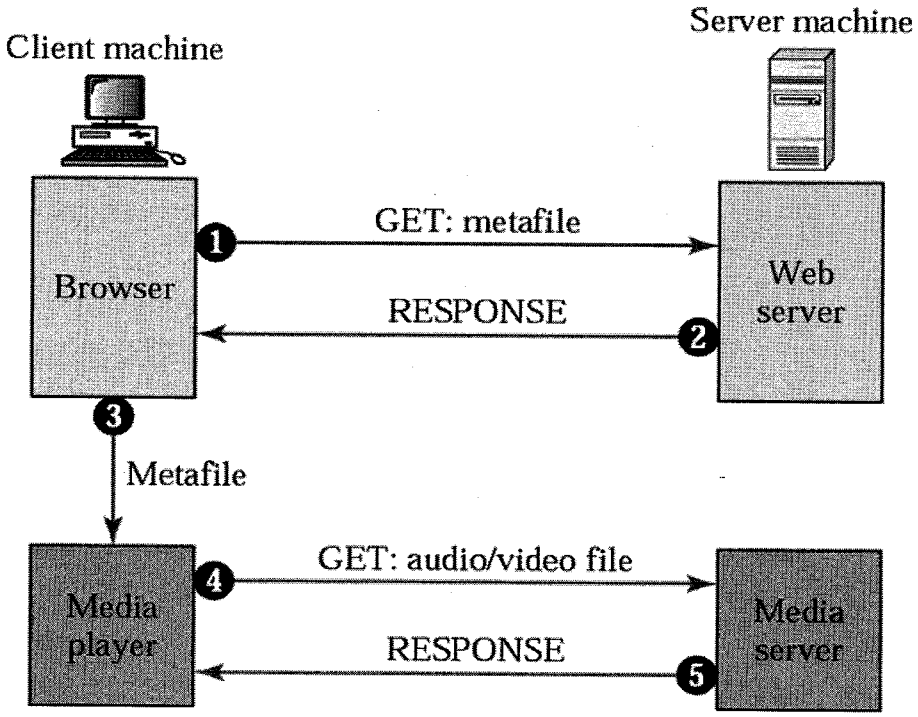
(나) 웹 서버의 메타 파일을 이용한 방법

두 번째 방법은 단말기가 영상 파일 정보가 담긴 메타 파일을 웹 서버로부터 다운 받아 그 메타 파일을 이용해 미디어 플레이어가 직접 서버의 동영상 파일에 접근 하는 방식이다.



<그림 3.3-115> 메타 파일을 이용한 방법

(다) 미디어 서버를 이용하는 방식

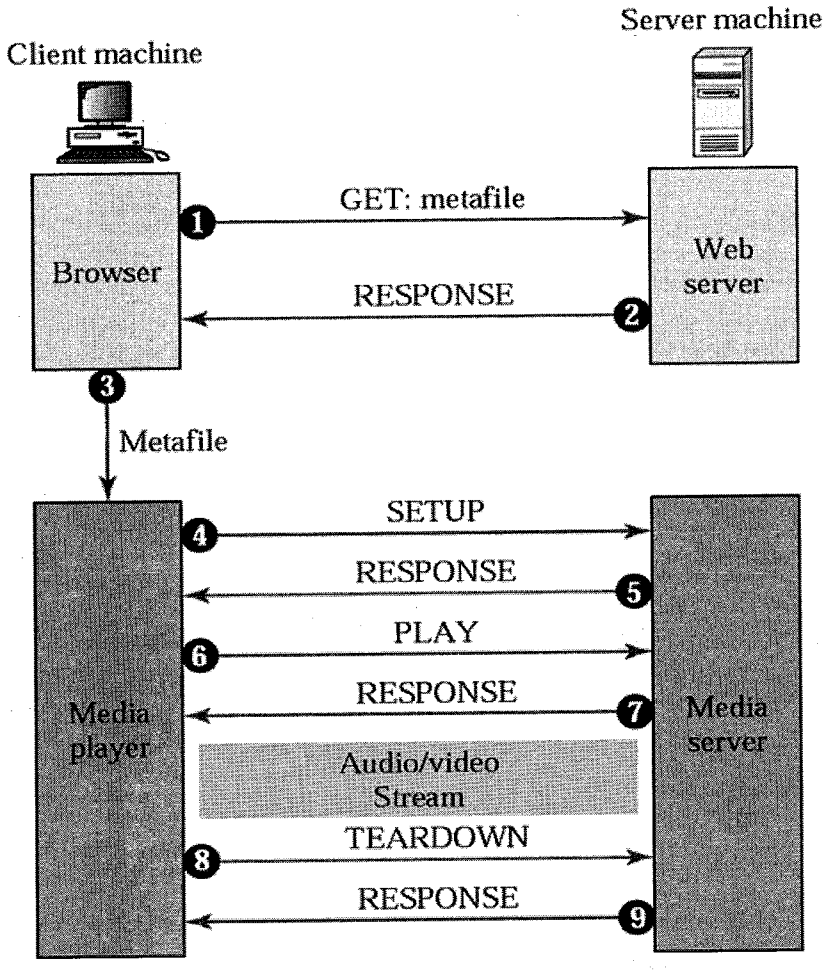


<그림 3.3-116> 미디어 서버를 이용하는 방법

위의 방식은 두 번째 방식과 유사하나 메타 파일만을 웹 서버에서 가져오고 그 메타 파일의 정보를 가지고 단말기의 미디어 플레이어가 직접 웹 서버가 아닌 따로 구현된 미디어 서버에 접근하게 된다.

(라) 미디어 서버와 RTSP(Real-Time Streaming Protocol)를 사용한 방식

4번째 방식은 3번째 방식에서 미디어 서버와 미디어 플레이어 간에 RTSP를 이용하여 영상 파일의 전송이 이루어지는 방식이다. 여기서는 마치 FTP와 유사하게 2번째 연결을 만들어서 UDP에 의해서 영상 파일 스트리밍이 이루어진다.



<그림 3.3-117> RTSP를 이용한 방법

7. 소프트웨어 설계 2 (OS 및 디바이스 드라이버 개발)

가. 통신 모듈 디바이스 드라이버 개발

(1) HSDPA 드라이버

(가) HSDPA

HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 기술은 기존의 비동기 IMT-2000 표준의 진화 단계에 위치하는 방식으로, 하향 링크에서 고속 데이터 전송을 위해 추가된 접속 기법이며, 3GPP의 Release 5 표준 규격의 주요 특징이다. 특히, 획기적인 전송률 향상과 더불어 최근 각광 받고 있는 IP 멀티미디어 서비스의 제공에 효율적인 시스템으로 인식되고 있다.

하향 링크에서 고속 데이터 전송을 위해 추가된 접속 기법으로 최대 14Mbps의 속도로 데이터를 다운로드 하며, 3G 이동통신(WCDMA)에 비해 최대 7배 빠른 기술이다.

FDD 모드 및 광대역 TDD 모드 HSDPA는 5MHz 대역 내에서 3.84Mcps의 chip rate를 사용하는 기존의 FDD 모드 도는 광대역 TDD 모드 시스템과 동일한 채널화 부호(Channelization code)자원을 사용함으로써 상호 공존이 가능하도록 설계되어 있다. HSDPA가 기존의 WCDMA의 발전된 형태임을 감안하여 HSDPA는 WCDMA Release 5의 일부로 포함되어 표준이 제정되었다.

(나) HSDPA 핵심 기술

HSDPA는 단말이 기지국으로부터 수신된 공통 파일럿 채널의 수신 레벨에 해당하는 인덱스를 기지국으로 피드백하고, 기지국은 모든 단말들로부터 피드백 된 하향채널 상황을 이용하여 각 순간 데이터를 수신할 단말과 전송 파라미터를 결정한다는 점이다.

또한 기지국으로부터 패킷 데이터를 수신한 단말은 패킷 데이터의 성공적인 수신 여부를 기지국에게 알려줌으로써 기지국으로 하여금 필요 시 해당 패킷을 재전송하게 하는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)를 사용하고 있다. 더불어 하향채널 상황에 관계없이 고정된 변조방식을 사용하던 기존의 시스템과 달리 하향 채널 상황에 따라 변조방식을 달리하는 AMC(Adaptive Modulation and Coding)를 사용하고 있다. HSDPA는 기존의 WCDMA 및 cdma2000 1x와 동일한 주파수 대역에서 고속의 패킷 데이터 서비스를 하게 되므로 패킷 데이터 전송에 사용할 수 있는 기지국

의 자원(전력, 왈시부호 또는 채널화 부호)이 시간적으로 변하는 것이 특징이다. 또한 두 방식 모두 사용자들에게 패킷 데이터 전송을 하기 위해 TDM(Time Division Multiplexing)과 CDM(Code Division Multiplexing)을 동시에 사용할 수 있다.

① AMC

이동통신에서 무선 링크의 효율적인 사용을 위해서 링크 적응(Link Adaptation)기법이 사용되고 있다. 기존의 대표적인 링크 적응 기법은 전력 제어(Power Control) 기법이다. 전력 제어 기법은 무선 링크에 따라 전력을 제어하여 전송 품질을 유지시키는 방법으로 음성과 같이 고정된 전송률 상황에서 링크의 품질을 보장하기 위한 시스템에 효율적인 방식이다.

반면, 멀티미디어 데이터는 서비스 종류에 따라 다양한 전송률, 다양한 전송 품질 등을 요구하므로 기존의 음성 위주의 서비스 제공과는 다른 개념의 링크 적응 기법이 요구된다. AMC 기법은 이러한 데이터 전송에 효율적인 링크 적응 기법으로, 전송 전력이 아니라 전송률을 채널 환경에 맞게 변화시키는 적응 방식이다.

전력 제어의 경우 고정된 target SIR(Signal-to-Interference Ratio)을 얻기 위해 전송 전력을 채널에 따라 변화시킨다. 반면, AMC는 채널의 특성에 따라 적절한 전송률을 결정하여 전송하므로 기본적으로 전송 전력은 고정된다.

전송률은 MCS(Modulation and Coding Selection) 레벨에 의해 결정되는데, MCS는 미리 정의된 변조 방식과 code rate 1/3인 turbo code를 효율적으로 처리하여 다양한 MCS 레벨을 지원한다.

MCS 레벨은 수신 SIR에 따라 결정되는데, SIR에 따라 가장 높은 효율을 보이는 레벨이 선택된다.

AMC의 지원을 위해서는 단말의 수신 SIR에 대한 정보를 기지국이 알고 있어야 하며, 단말의 수신 품질을 송신측에 전달하기 위해 CQI(Channel Quality Indicator)라는 인덱스를 사용한다.

② H-ARQ

HSDPA의 두 번째 핵심 기술은 물리 계층에서 ARQ를 사용하는 H-ARQ 기법이다. HARQ-ACK은 HS-DSCH를 통해 전송된 하향 패킷 데이터를 단말이 성공적으로 수신하였는지 여부를 기지국에게 알려주기 위한 1비트 정보이다.

ARQ 기법은 수신 패킷에 오류가 발생하는 경우 재전송을 요청하여 이를 수정하는 기법으로 네트워크 프로토콜의 2계층인 데이터 링크 계층에서 널리 사용되는 기법이다. UTRAN에서는 L2 RLC(Ratio Link Control)에서 사용하고 있다. 반면, H-ARQ는 ARQ 기법을 물리 계층의 채널 코딩과 결합한 기술로 전송 채널의 동작 SIR을 낮출 수 있는 장점이 있다.

패킷 전송 시스템에서 전송 품질의 중요한 척도는 프레임 오류 확률(Frame Error Rate: FER)이다. 일반적인 패킷 전송 시 약 0.1%의 FER을 요구한다. FER 측면에서 프레임에 단 한 비트의 오류만 존재해도 오류로 처리되므로, FER을 낮추는데 매우 많은 전력이 요구된다. 만일 이 FER 요구 사항을 보다 높일 수 있다면 전송 전력 측면에서 큰 이득을 얻을 수 있을 것이다.

HSDPA에서는 동작 영역을 FER 10%로 설정하고, 이 때 발생하는 패킷 오류를 HARQ를 이용하여 수정하는 방법을 사용하여 전송 전력을 크게 낮출 수 있었다. HARQ에서는 기존의 ARQ와 같이 재전송만을 적용하는 것이 아니라 Chase Combining 또는 Incremental Redundancy (IR)와 같은 방식을 적용하여 기존의 수신 데이터와 재전송된 수신 데이터를 효율적으로 조합하여 decoding 성능을 높이게 된다.

이와 같은 HARQ 적용에 의해 발생하는 전력 마진에 의해서 16QAM과 같은 높은 전송 효율을 갖는 변조 기법의 사용이 가능해진 것이다.

(다) HSDPA 표준 내용

① HS-DPCCH(High Speed Dedicated Physical Control Channel)

각 단말이 하향 파일럿 채널 상황이 가장 양호한 기지국을 선택하여 해당 채널 상황에 적합한 변조 및 부호화 정보를 피드백 하는데 사용하는 상향 채널이다.

기지국으로부터 패킷 데이터를 수신한 단말은 ACK/NACK 정보를 GS-DPCCH를 통해 전송한다.

HSDPA에서 사용하는 상향전용 물리 채널에는 상향전용 물리데이터 채널(상향 DPDCH), 상향전용 물리제어 채널(상향 DPCCH), 고속데이터전용 물리제어 채널(HS-DPCCH)의 세 가지가 있다. 그 중 기존의 WCDMA Release 99 및 Release 4에서부터 이미 정의되어 있는 상향 DPDCH와 DPCCH 외에 HSDPA에서 새롭게 정의된 HS-DPCCH는 HSDPA의 하향 패킷 데이터 전송을 보조하기 위해 단말이 기지국

으로 피드백 해야 하는 Signaling 정보를 전송하는 상향 채널이다.

하향 패킷 데이터 전송을 보조하기 위해 필요한 상향 Signaling 정보에는 HARQ-ACK(Hybrid ARQ Acknowledgement), CQI(Channel Quality Indicator)가 있다.

② HS-DSCH(High Speed Downlink Shared Channel)

HS-PDSCH(High Speed Physical Downlink Shared Channel)

HS-DPCCH를 통해 기지국으로 전달된 정보와 패킷 데이터 전송에 사용할 수 있는 기지국 송신전력의 양 및 패킷 데이터 전송에 사용할 수 있는 채널화 부호의 개수 등을 고려하여 선택된 단말에게 패킷 데이터를 전송하는데 사용하는 하향 채널이다.

HS-DSCH는 고속 패킷 데이터 전송을 위한 하향 전송채널이다. 특정 순간에 패킷 데이터를 특정 단말에게 전송하기 위해서는 하나의 HS-DSCH와 한 개의 하향 DPCH, 그리고 한 개 이상의 HS-SCCH가 동시에 사용되어야 한다. HS-PDSCH는 HS-DSCH 데이터를 전송하기 위해 사용되는 하향 물리채널로서 각 기지국은 최대 15개의 HS-PDSCH를 운용할 수 있다. 각각의 HS-PDSCH는 길이 16의 채널화 부호에 의해 확산되며 하나의 HS-DSCH는 한 개 이상의 HS-PDSCH를 통하여 데이터를 전송할 수 있다.

HS-DSCH 데이터는 coding rate 1/3인 turbo code와 inter leaver를 거쳐 단말에게 할당된 HS-PDSCH에 매핑 된다.

③ HS-SCCH(High Speed Shared Control Channel)

HS-DSCH로 전송되는 패킷 데이터를 단말기가 수신하는데 필요한 제어정보와 기타 용도의 제어정보를 기지국이 전송하는데 사용하는 하향 채널이다.

(라) HSDPA 리눅스 포팅

USB 타입의 HSDPA 모뎀은 리눅스에서 일반적으로 USB 저장장치로 인식한다. HSDPA 모뎀 드라이버 구동 시 저장장치 기능을 상실하고 리눅스가 HSDPA 모뎀으로 동작하도록 설정해 주어야 한다.

① 디바이스 파일 생성

응용 프로그램이 하드웨어를 제어하려면 커널에서 자원 사용을 요청하고, 커널은 이런 요청에 따라 시스템을 관리한다. 리눅스에서 동작하는 많은 응용 프로그램은 하드웨어를 직접적으로 다루지 않는다. 리눅스는 시스템에 있는 모든 자원을 파일 형식으로 표현한다. 램도 파일로 표현할 수 있고, 프로세스나 태스크도 파일로 표현한다. 키보드나 보조 기억장치인 하드디스크도 파일로 표현한다. 이러한 파일들은 데이터를 저장하는 파일과 다르게 정보를 저장하는 파일이다. 이러한 파일들은 /dev/ 디렉토리 하부에 있는 파일들이다. 이 파일들은 디바이스 파일이라고 한다. 이 디바이스 파일 하나하나는 실질적인 하드웨어를 표현한다.

디바이스 파일에 저장되는 정보는 세 가지로 디바이스 타입 정보와 주 번호(Major), 부 번호(Minor)다. 디바이스 타입 정보는 디바이스가 문자인지 블록인지를 구별한다. 주 번호는 응용 프로그램과 디바이스 드라이버를 연결하는 고리다. 응용 프로그램은 open() 함수로 디바이스 파일을 열면 커널은 해당 디바이스 파일에서 주 번호를 얻고, 이 주 번호에 의해 처리하는 디바이스 드라이버를 찾는다. 이렇게 주 번호로 응용 프로그램과 디바이스 드라이버가 연결되면 부 번호가 처리하고자 하는 실질적인 디바이스, 즉 하드웨어를 나타낸다.

② HSDPA 연결 스크립트 작성

통신을 위해 생성된 디바이스 파일을 로드하여 접속하는 작업을 해야 한다. 접속하기 위해서는 PPP 데몬을 구동시켜야 한다. 리눅스는 PPP를 기본적으로 제공하고 있으며 데이터 통신을 위해서 /etc/ppp/peers/ 디렉토리에 다음과 같은 스크립트를 작성해해야 한다. 여기서 스크립트는 연결, 종료, 사용자 인증, 통신 속도와 같은 기본적인 설정에 관한 내용을 포함한다.

(2) 터치스크린 드라이버

키보드 입력 및 기타 통합 단말 컨트롤을 위해서 터치스크린은 필수적이다. 터치스크린 라이브러리에는 터치의 좌표를 보상할 수 있는 값을 구해 주는 프로그램도 포함되어있다. 같은 회사에서 같은 부품의 터치 LCD를 사용하더라도, 만들어진 제품마다 터치 좌표와 인식되는 좌표가 다르다. 이러한 이유로 먼저 터치 위치와 프로그램이 인식되는 화면 좌표와 일치시켜 주는 보정작업이 필요한데 터치스크린 라이브러리 이 기능을 제공한다.

(3) USB드라이버

통합 단말에 사용되는 통신 모듈은 USB 형태로 제공되며 해당 디바이스의 컨트롤을 위해서 USB 드라이버를 구현하였다. USB 라이브러리는 커널 영역이 아닌 사용자 영역에서 USB 드라이버를 개발 시 사용되는 API 이다.

(4) 무선랜 드라이버

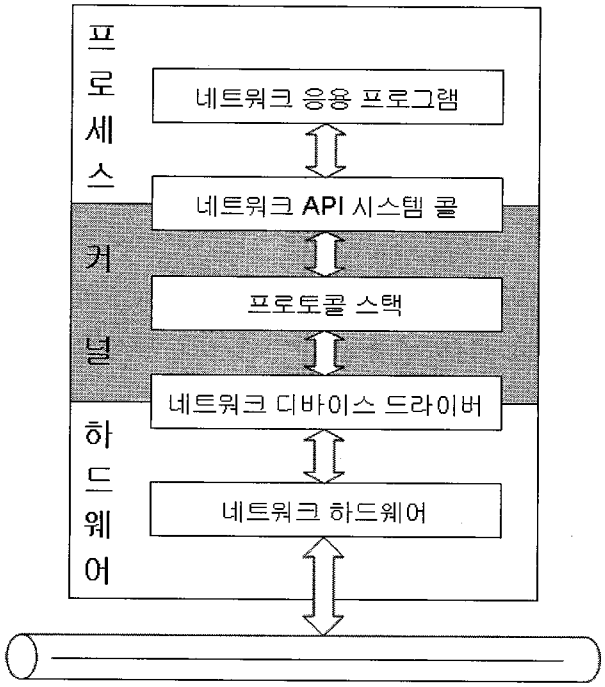
리눅스는 네트워크를 지원하기 위해 두 계층을 두고 있다. 네트워크 스택이라는 프로토콜 지원층과 프로토콜을 전송하고 수신을 담당하는 네트워크 디바이스 드라이버층이다. 네트워크 스택은 하드웨어와 독립적인 부분으로 TCP/IP 등을 포함해 다양한 프로토콜을 지원한다. 그리고 이더넷이나 토큰링 또는 ISDN 네트워크는 네트워크 디바이스 드라이버층에서 동작한다. 그림 x는 리눅스와 네트워크를 나타낸다.

(가) 리눅스 네트워크

① 커널 부팅과 네트워크 디바이스 드라이버

커널 부팅이 끝나고, 초기화 부팅 스크립트 과정을 거치면 커널에 포함되었거나 모듈 형태로 작성된 대부분의 네트워크 디바이스 드라이버가 커널에 올라가 동작 대기 상태가 된다. 그러나 아직 네트워크 디바이스를 검출하고, 이를 초기화한 후에 해당 디바이스를 다룰 수 있는 구조체를 커널에 등록한 상태일 뿐으로 커널과 연결되어 동작하는 것은 아니다. 이는 블록 디바이스 드라이버에서 블록 디바이스가 마운트되기 전에는 커널에서 사용되지 않은 것과 같다. 하지만 init 프로세스에 의해 동작하는 부팅 초기화 스크립트에 의해 proc 파일 시스템이 /proc 디렉토리에 마운트되어 있

다면 현재 등록된 네트워크 디바이스 드라이버에 대한 정보를 다음과 같이 /proc/net/dev 파일에서 확인할 수 있다.



<그림 3.3-118> 리눅스와 네트워크

② 인터페이스 이름

네트워크 디바이스 각각에는 lo, dummy0, eth0처럼 이름이 있다. 이 이름은 네트워크 디바이스 드라이버에서 지정하고, 강제 사항은 아니지만 대게 이더넷 디바이스는 eth로 시작하고, 디바이스마다 0, 1, 2, 3과 같은 식으로 번호를 붙인다. 주소가 127.0.0.1인 루프백 네트워크 디바이스는 lo라는 이름만 사용할 수 있다. dummy는 리눅스가 네트워크 기반으로 하기 때문에 네트워크 디바이스가 없을 경우에 포함되는 디바이스다. 주로 라우팅 디바이스 포인터로 사용되며, 일을 하지 않는 명목상의 네트워크 디바이스고, 이것도 이름이 dummy0으로 시작한다.

③ 인터페이스 타입

이더넷 타입 이외에도 isdn 디바이스나 adsl과 같은 여러 가지 형태의 네트워크 디바이스 드라이버가 있다. 그리고 리눅스는 이렇게 다양한 타입을 모두 처리하기 때문에 처리 방식을 구별해야 하므로 각 네트워크 디바이스 타입에 대한 정보가 있어야

한다.

④ 네트워크 주소

응용 프로그램에서 외부와 통신을 하기 위해서는 다른 호스트를 구별해야 하는데, TCP/IP 프로토콜인 경우에는 IP 주소를 사용해 구별한다. 그리고 각 네트워크 디바이스 드라이버가 네트워크 디바이스가 다루는 네트워크 주소를 관리한다.

⑤ 활성화 상태

디바이스 드라이버가 커널에 적재되어 초기화되었다고 해서 네트워크 디바이스가 동작하는 것은 아니다. 동작하기 위해서는 반드시 활성화되어야 한다. 그리고 이 활성화는 ifconfig 명령을 이용해 처리한다. 더 이상 사용할 필요가 없다면 네트워크 디바이스를 비활성화 상태로 놓으면 된다. 그러면 ifconfig -a 명령을 사용했을 때 UP과 RUNNING 문자열을 포함한다.

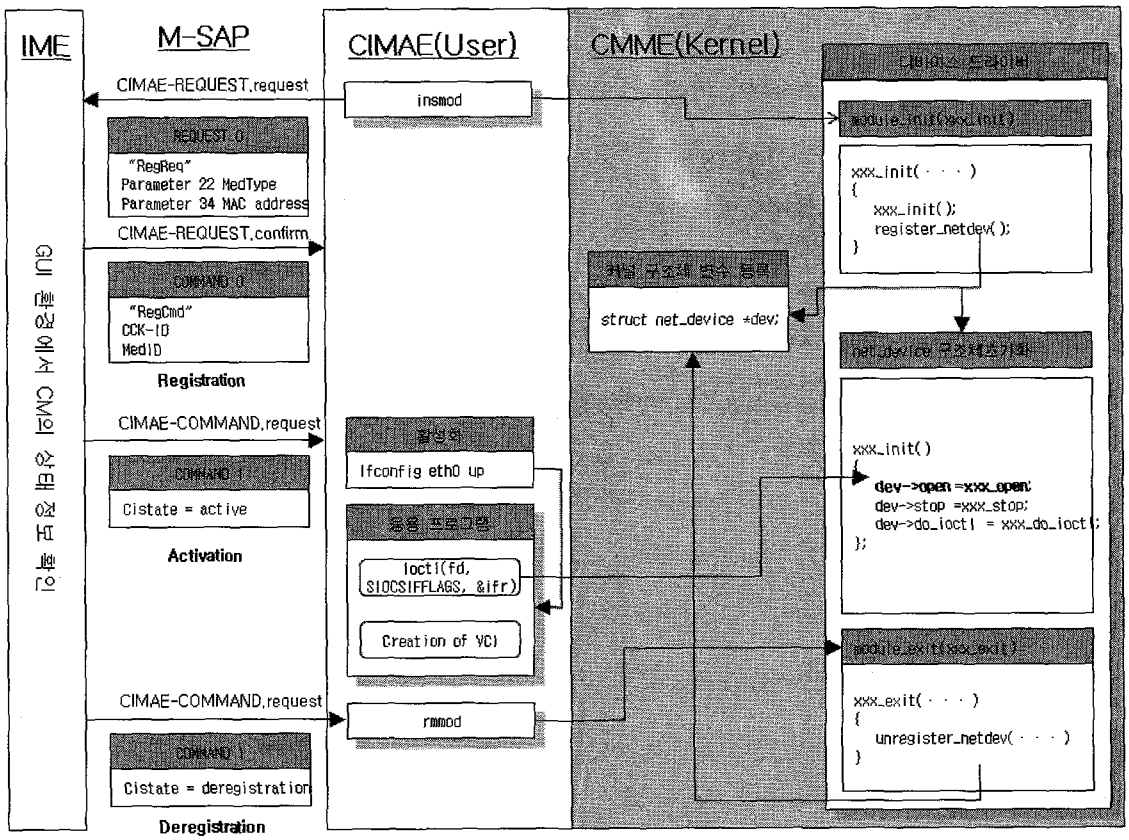
⑥ 송신 및 수신 통계

네트워크 디바이스 드라이버는 데이터의 전송과 수신에 관련된 통계 정보를 처리한다. 이 정보는 리눅스에서 네트워크를 제어하기 위한 기초 정보뿐만 아니라 네트워크 하드웨어의 이상 유무를 검출하는 데도 사용된다. 여러 정보가 있지만, 수신 데이터의 경우에는 수신 패킷 수(packets), 수신 에러 패킷 수(errors), 에러나 처리량을 초과하여 버려진 패킷 수(dropped), 하드웨어에서 처리되지 못하고 버려진 뒤 이어 수신된 데이터의 수(overruns), 수신 신호 파형의 이상 에러 수(frame), 총 수신 데이터양(bytes) 등이 있고, 송신 데이터의 경우에는 송신 패킷 수(packets), 송신 에러 수(errors), 에러난 처리량 초과에 의해 버려진 패킷 수(dropped), 하드웨어에서 처리하지 못하고 버려진 뒤 이어 전송된 데이터의 수(overruns), 전송 신호 검출 에러 수(carrier), 송신 충돌 검출 수(collisions), 총 송신 데이터양(bytes) 등이 있다.

(나) 무선랜 드라이버 설계

본 과제에서는 무선랜 인터페이스는 다음과 같다.어플리케이션 수준에서 실행되는 IME는 무선랜의 등록 및 활성화, 해제 등을 관리하고 GUI 환경에서 통신 모듈의 상태 정보를 확인하는 기능을 담당한다. CIMAE는 어플리케이션과 통신 모듈간의 서비스를 제공하는 모듈로 어플리케이션에서의 요구사항을 해당 디바이스 드라이버의 적

절한 ioctl 함수를 호출함으로써 관리기능을 수행하도록 설계되었다.



<그림 3.3-119> 무선랜 드라이버 설계

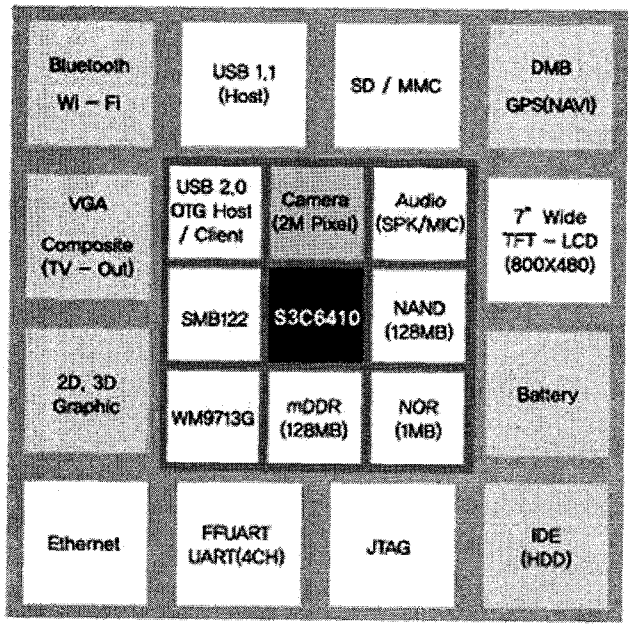
(다) ioctl

본 과제에서 사용한 무선랜 모뎀은 Ralink 사의 RT2870 모델이며 IEEE 802.11 a/b/g를 지원한다. 오토 스위칭을 위해서 해당 디바이스의 상태, RSSI, ESSID 및 기타 정보를 주기적으로 확인하는 것이 필요하다. 일반적으로 모뎀 컨트롤은 UDP 소켓을 열어서 해당 소켓에 쓰기 작업을 수행하는 방법으로 통신 모뎀을 컨트롤 할 수 있도록 설계하였다.

나. OS 포팅 및 개발환경 셋업

다매체 무선통신 표준플랫폼 개발에 사용된 하드웨어 플랫폼은 삼성 S3C6410X(533/667MHz) 프로세서를 기반으로 제작된 보드로 ARM11 코어 MCU, 내장된 H/W Video 코덱, MPEG-4, H.264/263, VC-1, NTSC, PAL, TV-OUT,

OpenGL 3D, 2D Accelerator, DVFS, AXI 64-Bit 버스, 등을 이용한 고성능 모바일 단말기로, 7" 와이드 타입의 TFT-LCD와 Touch Screen을 사용하여 통합 플랫폼 단말 어플리케이션 개발에 적합하도록 구성하였다. 다음은 하드웨어 코어의 구조적인 특징을 블록도의 형태로 도시하고 있다.



<그림 3.3-120> 하드웨어 코어 구조

다매체 무선통신 통합 플랫폼 개발에 사양된 하드웨어 코어의 사양은 <표 2-2.1>과 같다.

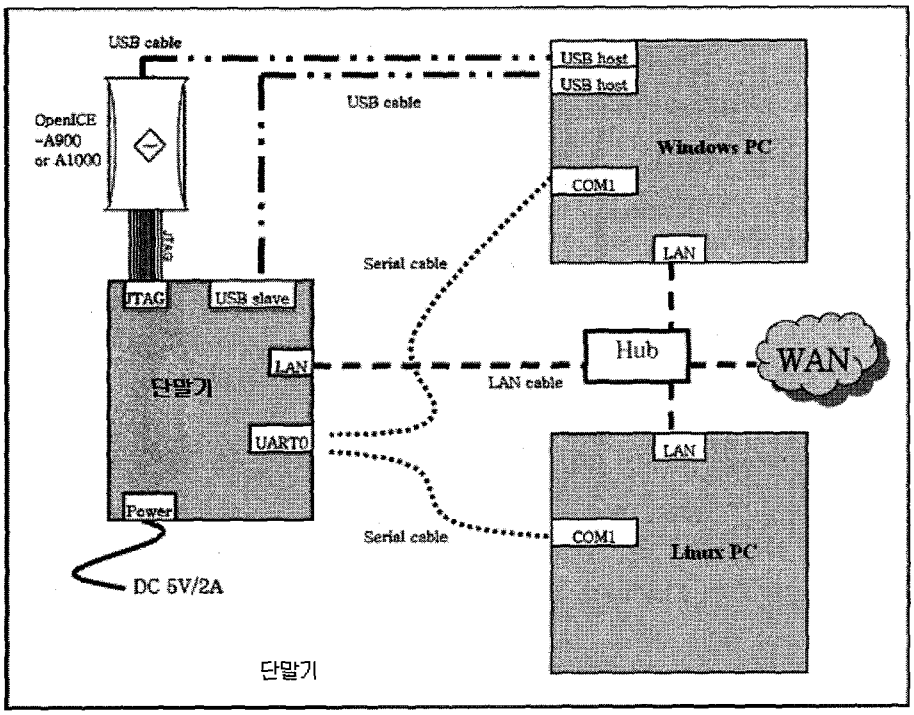
<표 3.3-32> 하드웨어 코어 규격

CPU	S3C6410X	ARM1176ZJF-S Core 533/667MHz UFP / SIMD
SDRAM	삼성 mDDR	128MByte, 32Bit Access, Clock Speed 266MHz
NAND Flash	삼성 NAND	Large Block 1GB(128MByte)
NOR Flash	AMD	NOR Flash 8MB(1MByte), 16Bit(Limit 64KBit)
Audio Codec	WM9713	Stereo 400mW 출력 스피커, MIC IN, Head SET 지원
Graphic	2D/3D	2D/3D Graphic Controller 지원
USB	2Ports	USB 2.0 OTG(Host/Client), USB Host 1.1
UART	4Ports	UART0: Debug, UART1: Bluetooth, UART2: GPS, UART3: RXD, TXD, GND (통신 포트)
Video	1Port	Composite

(TV-Out)		
VGA	1Port	D-SUB 15Pin
Camera	Aptina 2M PIXE	Auto Focus 지원, Preview & Snap Shot기능
Ethernet	CS8900	10Base-T 지원, Link LED지원
SD/MMC	1Port	SD Host & High Speed Multi-Media Card Interface
Bluetooth	UART1	Bluetooth Technology Base on CSR BC04-ROM
Battery	1530mAH @3.7V	Full Operation 1 Hour이상
Wi-Fi	USB Type	Ralink RT2870 Wi-Fi 802.11b/g 지원
HSDPA	USB Type	C-motech HSDPA 모뎀
LCD	7" WVGA	800X480 16Bit(Data Enable Mode사용)
GPS	GPS Module	가온 GGM-150E, SiRF Star Ⅲ GPS Engine Without Antenna Engine Type Size 15X13X27

(1) 크로스컴파일 환경

일반적인 개발 작업은 PC나 워크스테이션과 같이 포팅할려는 타겟 시스템보다 성능이 우수한 시스템에서 수행되어 진다. 호스트 시스템을 이용해 다른 프로세스가 있는 타겟 시스템에서 동작하는 프로그램을 작성해야 하는데 이러한 작업을 크로스 컴파일 환경이라 한다. 크로스 컴파일 개발 환경은 다음과 같이 구분할 수 있으며, 아래는 개발 환경 구축의 예를 나타낸다.



<그림 3.3-121> 크로스컴파일 환경

위의 그림처럼 작업할 리눅스 PC, Windows 서버 및 타겟 보드가 네트워크로 연결되어야 하며 타겟 보드를 모니터링 하기 위해서 리눅스 PC와 시리얼(UART0)로 연결 되어 있어야 한다.

(가) 시리얼 콘솔 설정

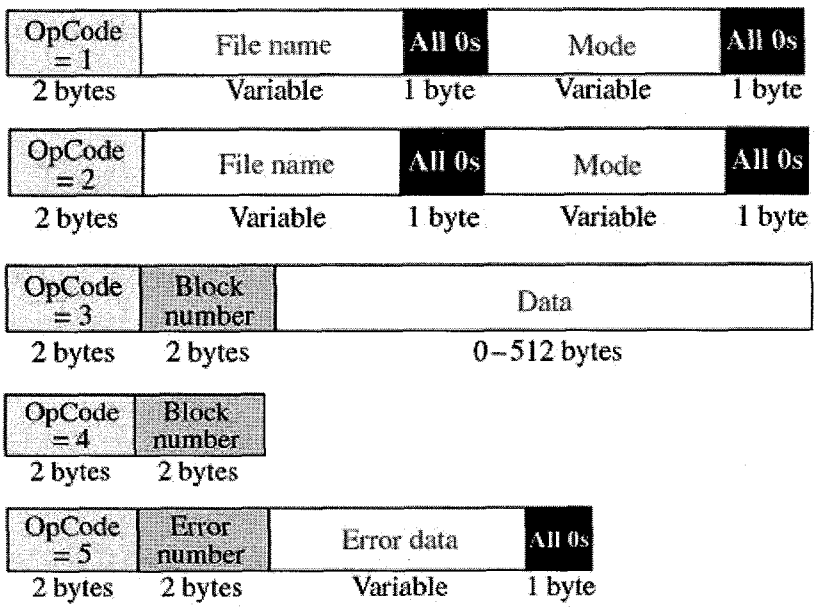
리눅스에서 RS-232C를 통해 타겟 보드와 PC간의 모니터링을 할 수 있게 해주는 프로그램을 설치해야 한다. 현재 개발 환경에서는 minicom을 사용하였으며 minicom은 텍스트 기반 가상 터미널로 타겟 임베디드 보드에 대한 명령과 작동 결과를 모니터링 하는데 사용된다.

<표 3.3-33> 시리얼 콘솔 설정

항목	설정
Serial Device	/dev/ttyS0
Lockfile Location	/var/lock
Bps/Par/Bits	115200 8N1
Hardware Flow Control	No
Software Flow Control	No

(나) tftp 서버 설정

TFTP(trivial FTP)란 FTP 프로토콜의 하나로서 파일을 송수신하기 위한 UDP 기반의 프로토콜이다. TFTP는 사용자 인증이 불필요하고, 디렉토리를 보여주지 않아도 되는 곳에 사용된다. 임베디드 시스템을 개발 시 u-boot 환경에서 리눅스 커널이나 파일 시스템, WinCE 이미지 같이 큰 데이터를 PC로부터 받아 와야 할 경우가 빈번하게 발생되는데 이 경우 아주 유용하게 사용할 수 있는 네트워크 프로토콜이다. 이 프로토콜을 기반으로 서버로 동작하는 TFTP 서버를 설치한다. 다음 그림은 TFTP에서 사용하는 메시지 형식을 나타내고 있다.



<그림 3.3-122> TFTP 메시지 형식

(다) 네트워크 파일 시스템 설정

NFS란 Sun Micro-Systems에서 개발된 통신망 파일 시스템의 이름으로 서로 다른 기종간의 컴퓨터 사이에서 파일 전송을 가능하게 한다. UNIX를 사용하면서 통신망으로 연결된 컴퓨터 사이에서 파일을 공유하기 위해 사용되는 파일 시스템을 말한다. NFS는 리눅스에서 윈도우 파티션을 마운트하여 사용하듯 NFS 서버의 특정 디렉토리를 클라이언트에서 마운트하여 자신의 영역인 것처럼 사용한다.

<표 3.3-34> 네트워크 파일 시스템 설정

구분	Linux 서버	타겟보드
용도	NFS 서버	NFS 클라이언트
공유 디렉토리	/nfsroot	/mnt/
IP	192.168.0.1	192.168.0.2

클라이언트로부터의 mount 요청을 처리하는 데몬은 /etc/exports의 내용을 읽어 어떤 호스트에게 마운트를 허가하고 어떤 제한을 주어야 하는지를 판단하게 된다. /etc/exports 파일은 마운트 될 디렉토리와 허가 대상, 제한을 명시하며 또한 NFS 클라이언트는 서버의 마운트 된 파일을 사용하기 이전에 명확하게 허가된 파일 또는 디렉토리를 마운트 해야 한다. 서버에서는 마운트를 허가해주기 이전에 인증을 거쳐 올바른 사용자 인지를 판단한다. 리눅스는 BSD와 비슷한 동작을 취하게 되는데, 그 동작은 mount라는 클라이언트의 요청이 있으면 /etc/exports의 내용을 읽어 호스트에 접속을 허가하고 디렉토리에 제한을 두게 된다.

(라) 크로스 컴파일러 설치

① Toolchain

Toolchain이란 프로그래밍 소스를 컴파일 하기위해 필요한 여러 도구들로 합쳐진 개발 컴포넌트이다. 각종 소스를 컴파일하여 타겟 시스템에서 수행 할 수 있는 실행 바이너리를 생성하는데 필요한 각종 유틸리티 및 라이브러리 모음이며, 어셈블러, 링커, C 컴파일러, C 라이브러리 등으로 구성되어 있다. 호스트 시스템에서 타겟 시스템용으로 프로그램을 개발하기 위해서는 컴파일러와 링커 등의 개발 툴이 필요하며 ARM 보드에 적합한 코드를 생성하기 위해서는 크로스컴파일 환경이 필요하다.

② 크로스컴파일러 설치

크로스컴파일러란, 데스크탑에 설치된 리눅스 OS에서 제공하는 컴파일러 외에 S3C6410X를 위해 수정된 리눅스 소스를 컴파일 하기 위한 컴파일러를 말한다. 일반 데스크탑에 설치된 리눅스 OS 예를 들면, Ubuntu 8.04에서 제공하는 gcc 컴파일러

는 소스를 컴파일 하게 되면 데스크탑에서 동작할 수 있는 실행 이미지를 생성하게 된다. 이 실행 이미지는 타겟 보드에서는 동작하지 않는다. 데스크탑에 있는 CPU가 이해할 수 있도록 컴파일 했기 때문에 타겟보드의 CPU인 S3C6410X는 이 실행 파일을 이해하지 못한다. 그러므로, 컴파일 할 대 당연히 타겟보드가 이해할 수 있도록 컴파일 하여야 한다. 이를 위한 컴파일러를 크로스 컴파일러라 말한다. 본 과제에서는 arm-linux 2.6 버전을 사용하기 때문에 arm-linux-gcc 버전 4.3.1을 사용하였다.

(마) U-Boot 부트로더

부트로더란 일반 데스크탑 PC로 비유하여 설명하자면, BIOS와 같은 역할을 하는 펌웨어이다. 부트로더는 전원이 켜질 때, 제일 먼저 동작하는 프로그램으로서 타겟보드의 MCU와 그 외에 여러 가지 device들(메모리 등등)을 초기화 하고 OS가 동작할 수 있는 기본적인 환경을 구성해 주는 역할을 담당한다. 이 외에도, OS를 통해 제어하기 이전에 하드웨어의 동작 여부를 테스트할 수 있는 명령어를 개발자가 직접 구현하여 하드웨어를 검증할 수도 있다.

본 과제에서는 uboot 1.1.1 버전을 기본으로 하여 타겟 보드에 맞게 수정한 부트로더를 제공하고 있다.

memory 읽기, 쓰기, 지우기 기능 : 타겟에서 제공되는 SDRAM, NAND flash, NOR flash를 제어할 수 있는 명령어들이 있다.

network 통신 가능 : 타겟보드는 ping 명령을 통해 호스트 PC와의 연결 여부를 확인하고, tftp로 시스템 메모리 가용 범위 안에서 파일을 수신 받을 수 있다. 이 외에도 여러 가지 부수적인 명령어들이 제공되고 있다.

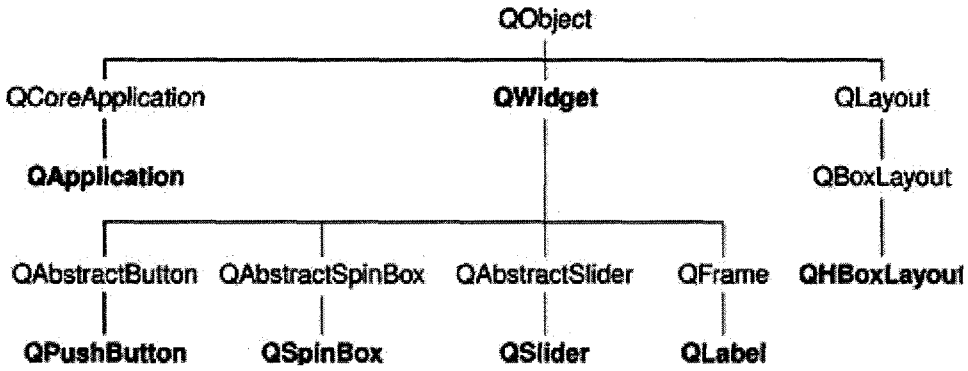
<표 3.3-35> U-boot 가상 어드레스 주소

BANK	물리주소	가상주소	크기
0	0x300000000~0x33FFFFFF	0xC0000000~0xC3FFFFFF	64MB
1	0X38000000~0x3BFFFFFF	0xC8000000~0xCBFFFFFF	64MB

(2) 그래픽 사용자 인터페이스

본 과제에서는 임베디드 리눅스 기반에서 GUI를 구현하기 위해서 사용한 GUI 프레임워크는 Qt 4.5.2이다. Qt는 C++ 기반의 GUI 개발 툴로 윈도우, Mac, Linux,

Solaris 등 다양한 운영체제를 지원한다. Qt는 C++를 주로 사용하지만, SQL 데이터베이스 접근, XML 처리, 스래드 관리, 단일 크로스 플랫폼 파일 관리 API를 제공한다. 다음 그림은 Qt에서 제공하는 클래스 상속관계를 나타낸다.



<그림 3.3-123> Qt 클래스 구조도

(가) 개발환경 설정

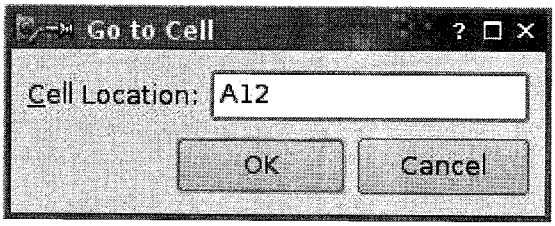
임베디드 리눅스 개발환경은 앞에서 언급한 데로 호스트 PC에서 크로스컴파일러로 컴파일하고 그 결과물을 타겟 보드에 NFS등을 통해 실행하는 형태이다. Qt 역시 마찬가지이므로 호스트 PC에서 크로스 컴파일하기 위한 환경을 구성해 놓아야 한다.

(나) 호스트 PC에 Qt 설정 및 개발과정

호스트 PC에서 Qt 용 GUI를 만들기 위해서 디자이너를 활용해야 한다. 기존 Qt 프로그래밍 작업은 qvfb를 통해 호스트 PC에서 미리 그 결과를 검증해볼 수 있는 장점은 있지만 실제 개발에 있어서 타겟 보드에만 존재하는 디바이스 장치나 속도 문제로 인해 오히려 의미가 없다. 따라서 본 과제의 개발과정에서는 호스트 PC에서 GUI를 개발하고 타겟 보드에서 직접 테스트 하는 방법으로 수행하였다.

(다) 개발과정

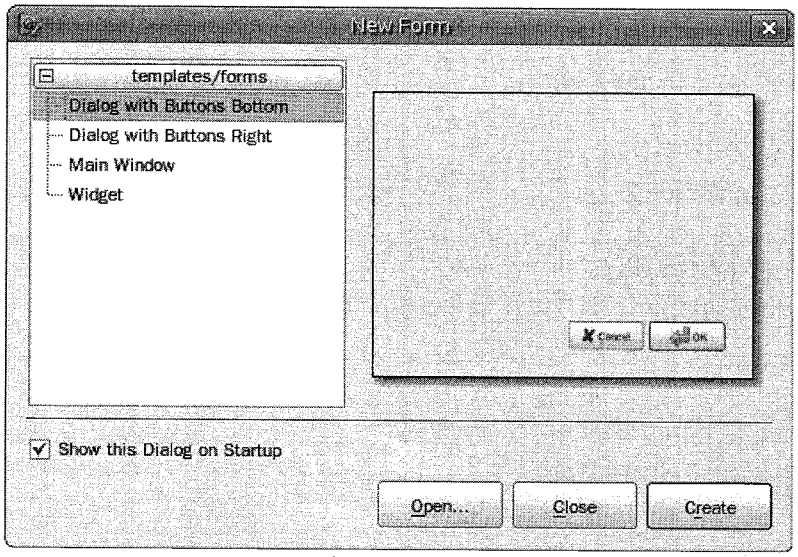
GUI 환경을 개발하기 위해서 Qt의 디자이너를 이용해서 개발한다. Qt 디자이너는 개발자로 하여금 비주얼한 환경을 제공하며 어플리케이션의 폼을 작성하는데 이용할 수 있다. 다음 그림은 Qt 디자이너로 작업한 GUI 화면이다. Qt의 개발 과정은 다음과 같다.



<그림 3.3-124> Qt GUI 작성 예

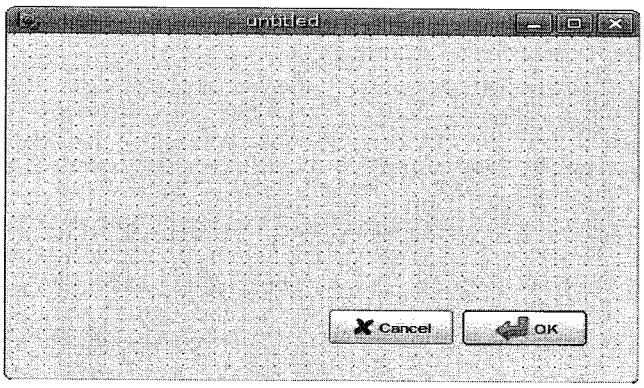
① 디자이너로 UI 화면 작성

아래와 같이 Qt GUI 화면을 구성한다고 가정 할 경우, Qt 디자이너에서 작업을 수행해야 한다. Qt 디자이너를 실행을 하면 아래와 같은 화면이 나온다.



<그림 3.3-125> Qt 디자이너 실행화면

위의 화면에서 Dialog with Buttons Bottom이라고 선택된 상태에서 Create버튼을 누르면 아래와 같은 화면이 생성된다.



<그림 3.3-126> Qt 초기 생성 폼

이제 생성된 화면에 Label, LineEdit를 차례대로 붙여 넣는다. 위와 같이 모든 컨트롤이 배치가 되었다면 각 컨트롤이 갖고 있는 속성을 설계하고자 하는 용도에 맞게 적절하게 수정하면 손쉽게 그래픽 사용자 환경을 만들 수 있다. 모든 작업이 완료되면 Qt는 *.ui 형태로 해당 폼을 저장한다.

② 소스코드 작성하기

Qt 디자이너로 완성 된 폼을 실행하기 위해서 다음과 같이 소스코드를 작성한다.

```
#include <QApplication>
#include <QDialog>
#include "ui_gotocelldialog.h"
int main(int argc, char** argv)
{
        QApplicationapp(argc, argv);
        Ui::GoToCellDialog ui;
        QDialog *dialog = new QDialog;
        ui.setupUi(dialog);
        return app.exec();
}
```

③ 컴파일

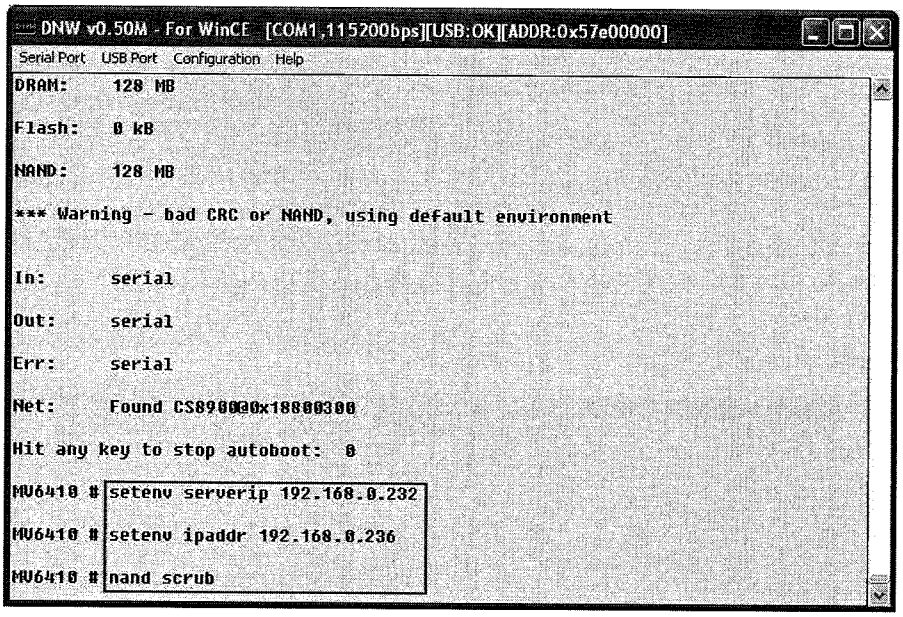
위와 같이 모든 소스 코드를 저장하고 나서 프로젝트 파일을 생성한다. 리눅스에서는 Makefile을 이용해서 컴파일 하도록 되어 있는데, Makefile을 작성하는 방법이 복잡해서 Qt에서는 Qt용 프로젝트를 위한 자동 생성도구를 갖추고 있다. 이 자동 생성도구인 qmake를 이용하면 다음과 같이 프로젝트 파일과 Makefile을 생성할 수 있다. 보통 qmake-qt4 -project를 입력하게 되면 자동으로 해당 디렉토리명.pro라는 파일이 된다.

(라) 임베디드 리눅스에서 실행하기

앞에서의 과정은 모두 호스트 PC에서 직접 컴파일 실행하는 것이었지만 임베디드 리눅스에서 실행하는 것은 조금 다른 크로스컴파일을 해야 한다. 위의 결과에서 생성된 GUI를 타겟 보드에서 수행하기 위해서는 컴파일 할 때 크로스컴파일러와 크로스컴파일 된 Qt가 필요하다.

(3) 리눅스 포팅

통합 단말 보드에 리눅스를 포팅하기 위해서 u-boot, 리눅스 커널 이미지, 파일 시스템 및 어플리케이션을 포팅해야 한다. 이러한 작업을 하기 위해서는 앞서 언급한 tftp로 해당 작업을 손쉽게 수행할 수 있다.



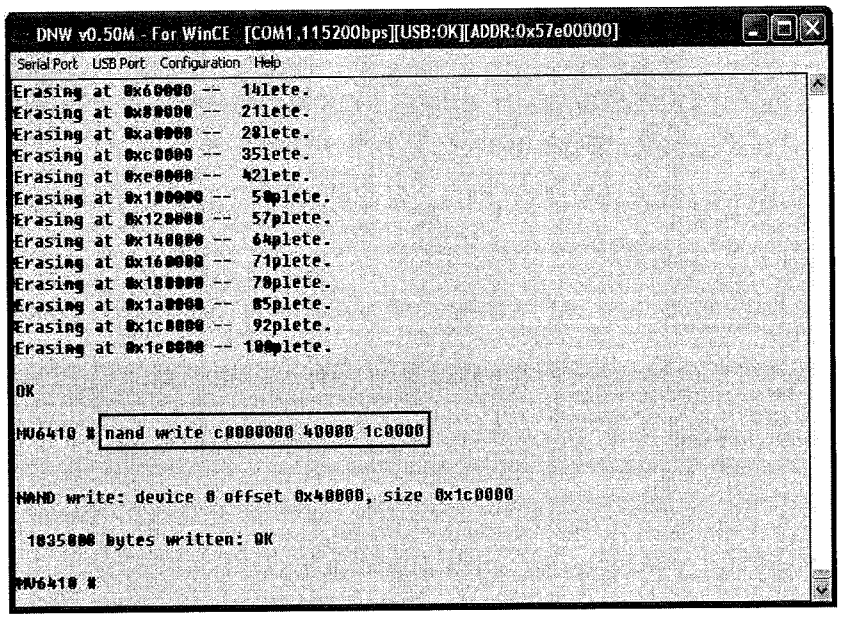
<그림 3.3-127> 타겟 및 호스트 IP 설정

(가) IP 설정

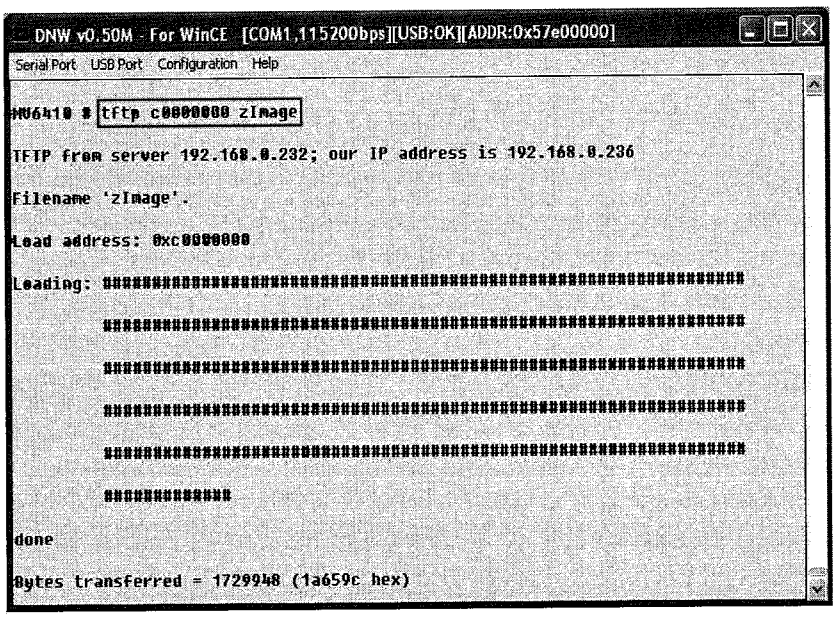
통합 단말 보드와 호스트 PC와 tftp 전송을 위해서 IP 주소를 설정해야 하는데 u-boot가 환경에서 IP 설정은 다음과 같다. 여기서 serverip는 호스트 PC의 주소이고 ipaddr은 통합 단말의 IP 주소이다.

(나) 리눅스 커널 포팅

리눅스 커널은 보통 zImage라는 압축 형태로 만들어 지며 통합 단말에 포팅하기 위해서는 SDRAM 임의의 위치에 tftp로 전송 후 NAND에 퓨징하는 방식으로 수행된다. 첫 번째 그림은 zImage라는 파일을 주소 C0000000에 tftp로 전송하는 명령이고 두 번째 그림은 리눅스 커널을 퓨징하고자 하는 영역을 지우는 작업이며 세 번째 그림은 다운로드 받은 이미지를 NAND에 쓰는 작업을 나타내고 있다.



<그림 3.3-128> 리눅스 커널 퓨징



<그림 3.3-129> 리눅스 커널 전송

(다) 파일시스템 포팅

파일 시스템이란 컴퓨터 파일에 이름을 붙이고, 저장이나 검색을 위해 논리적으로 그것들을 어디에 위치시켜야 하는지 등을 나타내는 방법을 말한다. 리눅스에서 쉘은 여러 종류가 있고 쉘마다 특징이 있다. 쉘은 크게 본쉘(bash), C쉘(csh), 콘쉘(ksh)이

있다. 레드 got 계열의 리눅스의 디렉토리 구조는 다음과 같다.

<표 3.3-36> 리눅스 파일 시스템 디렉토리 구조

디렉토리	설명
/	루트 디렉토리
/bin	가장 필수적인 실행명령
/boot	커널,LILO 등 부팅에 관련된 파일
/dev	장치파일 모음
/etc	시스템 전체 설정파일
/home	사용자의 홈디렉토리
/lib	C 라이브러리 등 가장 필수적인 공유 라이브러리
/mnt	임시 마운트용 디렉토리
/proc	시스템 정보를 위한 가상적인 디렉토리
/root	루트 사용자의 홈 디렉토리
/sbin	시스템 관리용 실행파일
/tmp	임시 파일 생성용 디렉토리
/usr	어플리케이션이 설치되는 디렉토리
/var	시스템 운영 중 생성되는 각종 임시 파일

리눅스의 가장 중요한 특징 중 하나는 많은 파일 시스템을 지원한다는 것이다. 이렇게 함으로써 리눅스는 유연성을 갖게 되었고 다른 많은 운영체제와 잘 공존할 수 있게 되었다. 리눅스를 처음 만들었을 때는 ext, ext2, xia, minix, umsdos, msdos, vfat, proc, smb, ncp, iso9660, sysv, hpfs, affs, ufs의 15가지 파일 시스템을 지원했고, 당연히 시간이 지남에 따라 더 많은 것이 추가되었다. 리눅스는 유닉스와 마찬가지로 시스템이 사용할 수 있는 각각의 파일 시스템이 장치 식 별자(드라이브 숫자나 이름)로 접근되는 것이 아니라 하나의 계층적인 트리 구조로 통합해 들어가서 파일 시스템이 마치 하나인 것처럼 보이게 한다. 리눅스는 이 하나의 파일 시스템 에 새롭게 마운트하는 파일 시스템을 덧붙인다. 모든 파일 시스템은 어떤 타입이든지 하나의 디렉토리에 마운트되어, 마운트된 파일 시스템의 파일들이 그 디렉토리의 내용

을 구성한다. 이러한 디렉토리를 마운트 디렉토리 또는 마운트 포인트라고 부른다. 파일 시스템의 마운트가 해제되면 마운트 디렉토리가 원래 가지고 있던 파일들이 다시 드러난다.

디스크가 초기화될 때 (가령, fdisk를 사용하여) 디스크는 파티션 구조를 가지게 되는데, 이것은 물리적인 디스크를 논리적으로 몇 개의 파티션으로 분리하는 것이다. 각 파티션은 하나의 파일 시스템을 가지게 된다. 파일 시스템은 물리적인 장치의 블럭에, 파일을 디렉토리나 소프트 링크 등과 함께 논리적인 계층 구조로 구성한다. 파일 시스템을 담을 수 있는 장치는 블럭 장치이다. 시스템에 있는 첫번째 IDE 디스크의 첫번째 파티션인 /dev/hda1은 블럭 장치이다. 리눅스 파일 시스템은 이러한 블럭 장치 들을 단순히 일렬로 늘어놓은 블럭의 모음으로 간주하며, 그 밑에 있는 물리적인 디스크에 대해서는 알지도 못하고 상관도 하지 않는다. 장치의 특정 블럭을 읽으라는 요구를 그 장치에게 의미있는 요소들, 즉 특정 트랙, 섹터, 실린더 등 하드 디스크상에 그 블럭이 있는 위치로 매핑하는 것은 각 블럭 디바이스 드라이버의 역할이다. 파일 시스템은 어떤 장치가 그 블럭을 가지고 있든지 간에 똑같은 방법으로 보고, 느끼고, 동작해야 한다. 게다가, 리눅스 파일 시스템을 사용하면, 이러한 다른 파일 시스템이 다른 하드웨어 컨트롤러에 의해 조작 되는 다른 물리적 매체에 있는 것은 전혀 문제가 되지 않는다 (적어도 시스템 사용자에게는 그렇다). 파일 시스템은 심지어 로컬 시스템에 있지 않을 수도 있다. 네트워크 연결로 원격지 에서 마운트된 디스크일 수도 있는 것이다.

파일 시스템의 파일들은 데이터의 집합이다. 파일 시스템은 파일에 담긴 데이터뿐만 아니라, 파일 시스템의 구조도 가지고 있다. 파일 시스템의 구조에는 리눅스의 사용자나 프로세스가 볼 수 있는 파일, 디렉토리에 대한 소프트 링크, 파일 보호 정보와 같은 것들이 포함된다. 이러한 정보들은 안전하고 신뢰성 있게 저장되어야 하며, 따라서 운영체제의 기본적인 무결성은 그 파일 시스템에 달려 있다. 아무도 수시로 자료나 파일이 손상되는 운영체제를 사용하려 하지 않은 것이다.

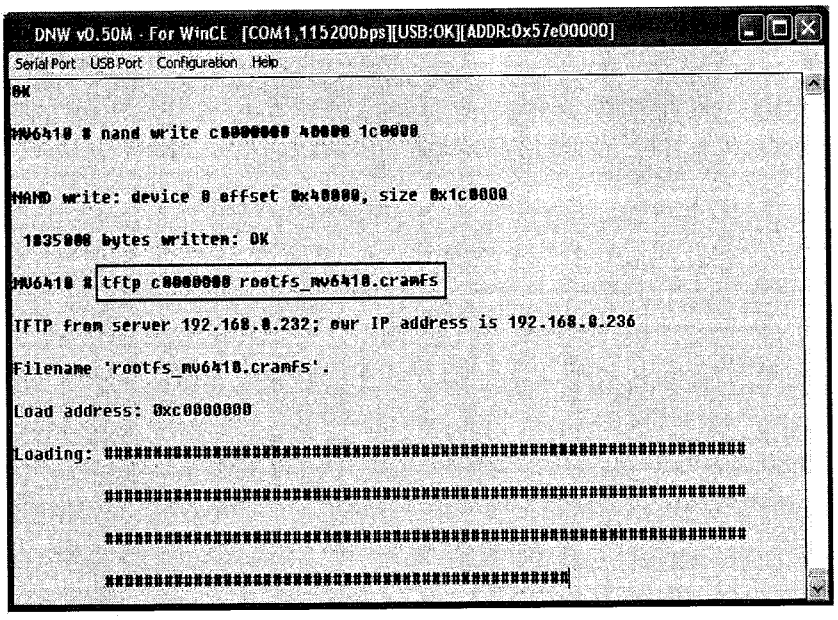
리눅스가 처음 사용했던 미닉스(Minix)파일 시스템은 제한적이고 성능이 좋지 못했다. 파일 이름이 14자를 넘지 못했고 (그래도, 8.3 제한보다는 낫다), 파일 크기가 64M바이트로 제한되었다. 64M바이트는 얼핏 보기에 충분할 것 같지만, 일반적인 데이터베이스를 저장하기 위해서는 훨씬 큰 파일이 필요하다. 리눅스 전용으로 설계되

었던 첫 번째 파일 시스템은 확장 파일 시스템(Extended File System, EXT)으로, 1992년 4월에 소개되었고 많은 문제점을 해결했지만 아직은 성능이 떨어졌다. 그래서 1993년에 2차 확장 파일 시스템(Second Extended File System, EXT2)이 추가되었다.

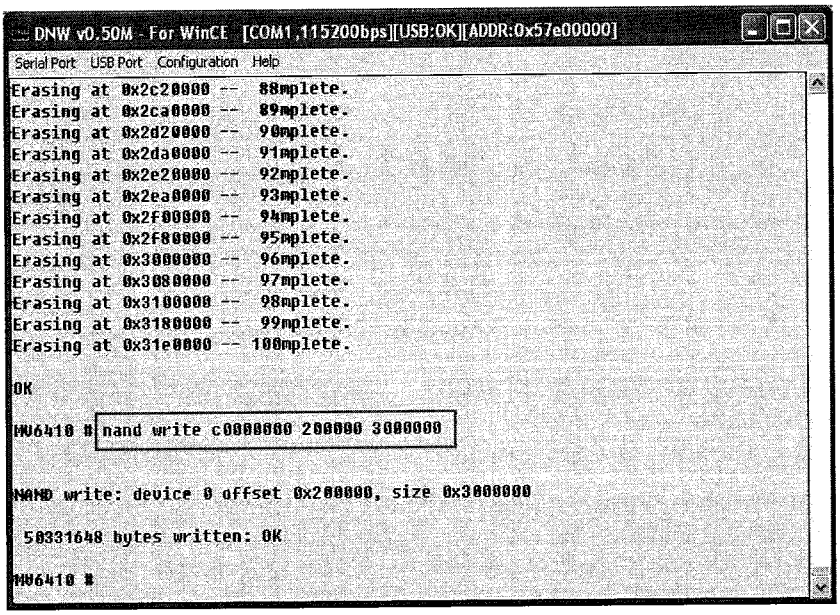
리눅스에 EXT 파일 시스템이 추가되었을 때, 중요한 발전이 있었다. 실제 파일 시스템이 가상 파일 시스템(Virtual File System, VFS)이라는 인터페이스 계층을 통해서 운영체제와 운영체제의 서비스로부터 분리된 것이다. VFS 덕분에 리눅스는 VFS를 지원하는 서로 다른 많은 파일 시스템들을 사용할 수 있게 되었다. 리눅스 파일 시스템의 모든 세세한 것들이 소프트웨어에 의해서 변환되어서, 모든 파일 시스템이 리눅스 커널의 다른 부분들과 그 위에서 실행되는 프로그램에게는 같은 것으로 보인다. 또한, 리눅스의 가상 파일 시스템은 많은 다른 파일 시스템을 동시에 구별 없이 마운트할 수 있게 해 준다.

리눅스 가상 파일 시스템은 그 안의 파일을 가장 빠르고 효율적으로 사용할 수 있도록 구현 되었다. 또한, 파일과 그 안의 자료가 정확하게 유지될 수 있어야만 한다. 이러한 두 가지 요구 조건은 서로 상반될 수 있다. 리눅스 VFS는 마운트되어 사용중인 각각의 파일 시스템의 정보를 메모리에 캐시한다. 파일이나 디렉토리가 생성, 삭제되거나 자료가 입력될 때 파일 시스템과 캐시 안의 자료를 정확하게 수정하기 위해서 많은 주의가 필요하다. 만약 실행중 인 커널 안에서 파일 시스템의 자료구조들을 볼 수 있다면, 파일 시스템이 자료들을 읽거나 쓰는 것도 볼 수 있을 것이다. 접근하려는 파일이나 디렉토리를 나타내는 자료구조는 디바이스 드라이버가 작업을 하거나, 자료를 꺼내거나 저장하는 과정에서 만들어지고 없어진다. 캐시 중에서 가장 중요한 것은 버퍼 캐시(Buffer Cache)인데 이것은 각각의 파일 시스템이 그 아래에 있는 블럭 장치에 접근하는 방법에 통합되어 있다. 블럭에 접근하면 그 블럭은 버퍼 캐시에 들어가고 상태에 따라 여러 가지 큐에 들어 있게 된다. 버퍼 캐시는 데이터 버퍼를 캐시할 뿐만 아니라, 블럭 디바이스 드라이버와의 비동기적인 인터페이스의 관리도 도 와준다.

본 과제에서 리눅스 파일 시스템과 응용 어플리케이션 rootfs_mv6410.cramfs 형태로 압축되었으며 통합 단말 보드에 포팅하는 방법은 다음과 같다.



<그림 3.3-130> 리눅스 파일 시스템 전송



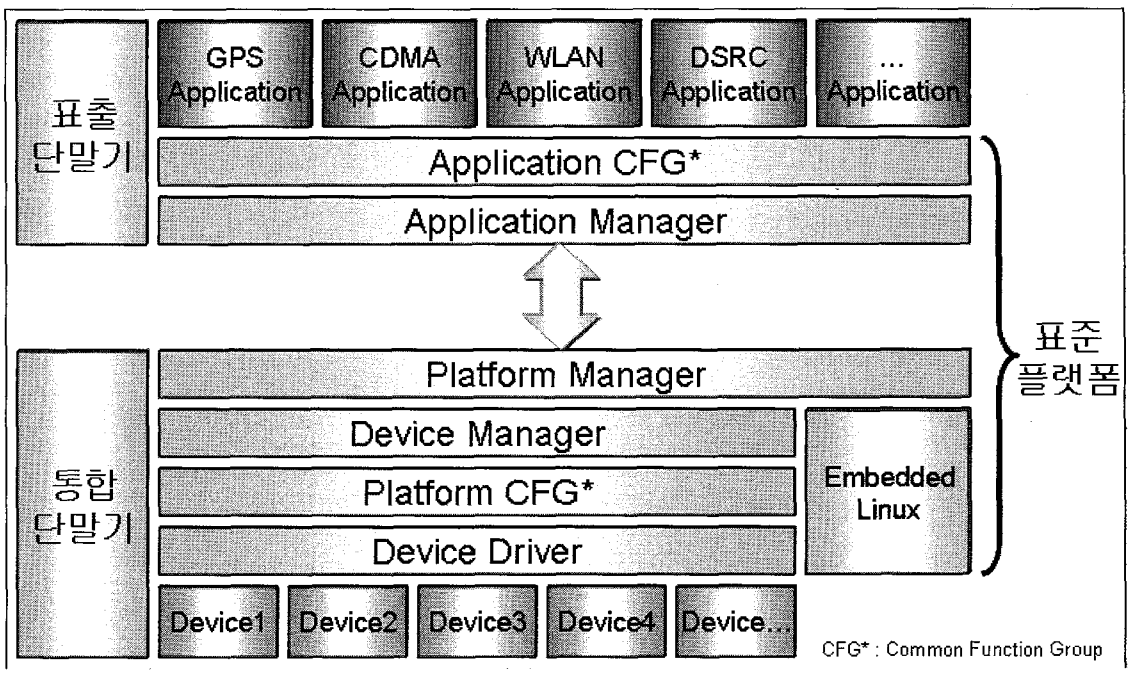
<그림 3.3-131> 리눅스 파일 시스템 퓨징

8. 소프트웨어 3

표출 단말기 상에서 구동되는 Application Manager와 통합 단말기 상에서 구동되는 Platform Manager가 연동하여 기능 동작을 제공하는 표준플랫폼을 구성하게 된다. 통합 단말기 상에서 구동되는 Platform Manager는 다시 내부적으로 Device Manager와 연동하여 다매체 무선 디바이스와의 인터페이스를 제공하게 된다.

표출 단말기 상에서 구동되는 Application Manager는 사용자의 응용 프로그램에게 공통 인터페이스인 Application Common Function Group(A-CFG)을 제공하고, 통합 단말기 상에서 구동되는 Platform Manager는 응용 프로그램의 요청을 다매체 무선 디바이스에 접근할 수 있게 Platform Common Function Group(P-CFG)을 제공한다. A-CFG는 사용자 응용 프로그램에게 정적으로 링크되는 라이브러리 형태로 API가 제공된다.

실제로 구동되는 흐름을 보면 각각의 응용 프로그램이 A-CFG 인터페이스를 통하여 AM과 연결되고, 응용 프로그램의 요청을 받은 AM은 PM과의 통신으로 응용 프로그램의 요청을 전달받게 된다. PM은 전달 받은 요청 사항을 P-CFG를 통하여 각각의 통신 디바이스에게 적적한 요청을 하여 결과를 다시 P-CFG를 통하여 PM에게 전달하고, PM은 AM에게 전달하여 최초로 요청한 응용 프로그램에게 최종 결과를 전달하는 흐름으로 요청에 대한 응답을 하는 구조로 되어 있다.



<그림 3.3-132> 다매체 무선통신 단말기 소프트웨어 구성안

(가) CFG(Common Function Group)

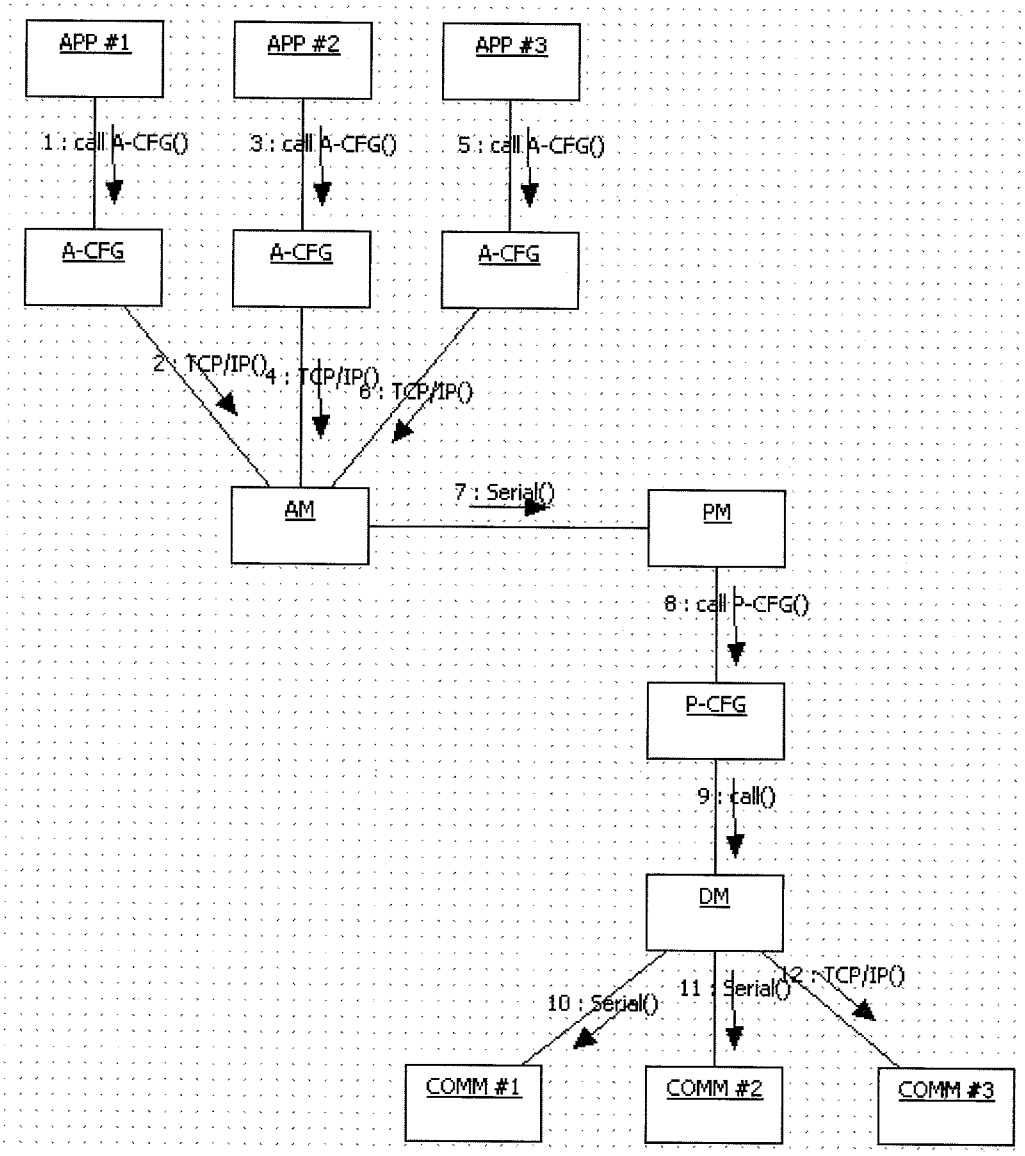
① 다매체 통신 장치들의 공통 기능을 추상화한 개념으로 디바이스와 운영체제를 사용자 응용 프로그램과 인터페이스가 가능하게 제공해 주는 역할을 하는 표준플랫폼 소프트웨어의 기본 기능이자 핵심적인 개념이라고 할 수 있다.

② 다매체 통신 장치들의 인터페이스를 그룹별로 정의하였으며 CFG의 정의 내용은 다음과 같다.

- CFG_IP: IP통신과 관련된 인터페이스를 제공하며 CDMA와 Wireless LAN의 IP 통신을 포함하고 있다.
- CFG_TELEPHONY: 전화 관련 인터페이스인 음성통화, 단문메시지 송수신 등을 포함하고 있다.
- CFG_DSRC: DSRC관련 인터페이스를 포함하고 있다.
- CFG_GPS: GPS 관련 인터페이스를 포함하고 있다.

③ CFG는 표출 단말기의 응용 프로그램과 인터페이스하는 Application-CFG와 통합단말기의 통신장치 쪽과 인터페이스하는 Platform-CFG로 구분되면 각각의 CFG는 다음과 같은 역할을 한다.

- A-CFG: 표출단말기의 AM 상에서 응용 프로그램들이 실제 호출하는 API들이다. 다양한 CFG 함수들을 포함하며 AppInit()함수와 AppTerminate() 함수를 통해 응용 프로그램의 초기화 및 종료 작업을 수행한다. A-CFG에 있는 함수가 호출되면 호출 내용을 AM에 전달하고 AM으로부터 함수 수행 결과를 기다린다.
- P-CFG: 통합단말기의 다매체 통신 디바이스의 드라이버 또는 운영체제의 시스템 함수들을 이용하여 응용 프로그램의 함수 호출 내용을 실행한다. P-CFG의 함수들은 A-CFG의 함수와 일대일 대응하고 PM에서 P-CFG 함수들을 호출하고 DM으로부터 함수 수행 결과를 기다린다.



<그림 3.3-133> 표준플랫폼 컬레버레이션 다이어그램

④ CFG 함수들을 정한 기준은 기존의 관련 소프트웨어 개발에 있어서 표준적으로 사용되는 방식을 따랐다.

(나) AM(Application Manager)

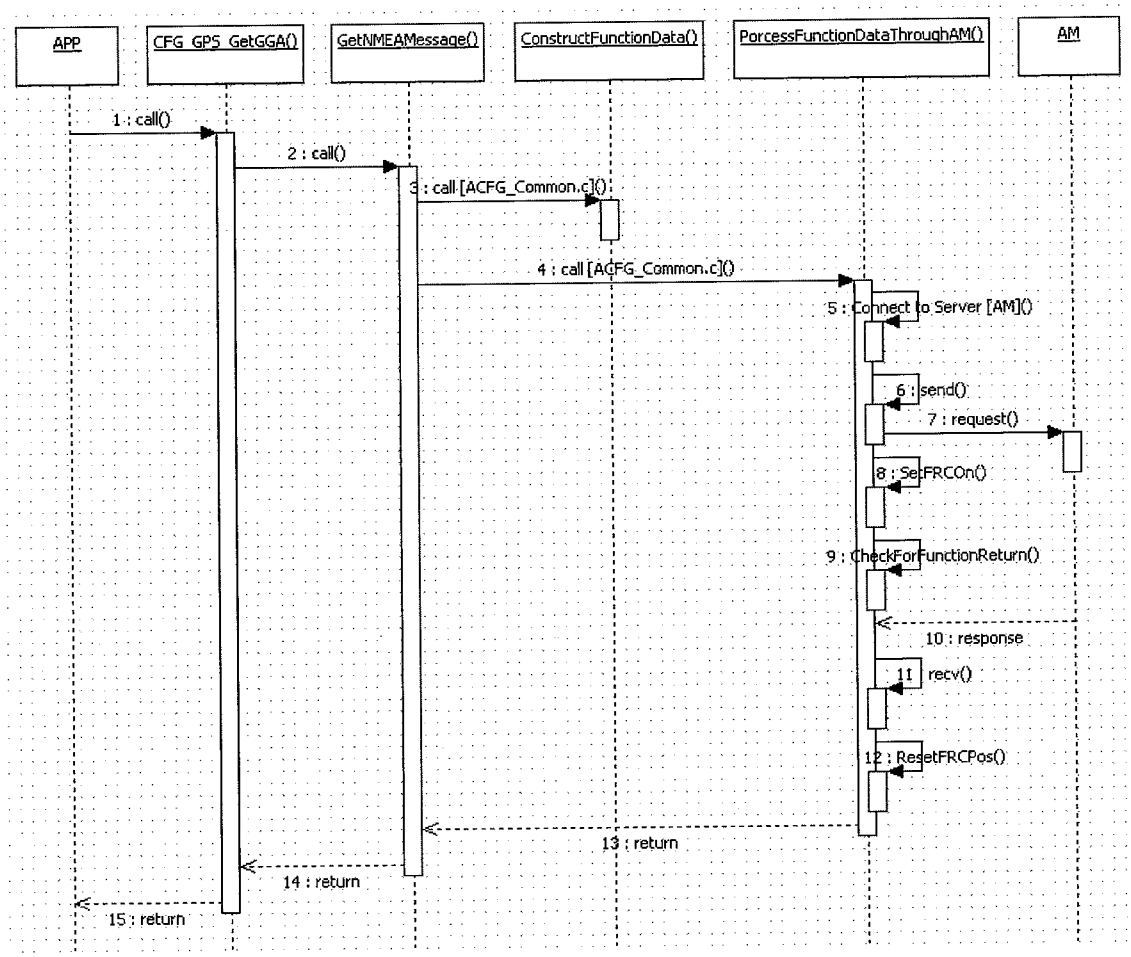
① 표출단말기 내부에 탑재되어 여러 개의 단말 응용 프로그램들을 관리하는 기능을 제공해 주며, 응용 프로그램의 요청을 받을 수 있는 인터페이스를 제공해 준다.

② 표출단말기에서 응용 프로그램이 하나씩 추가될 때마다, 해당 응용 프로그램

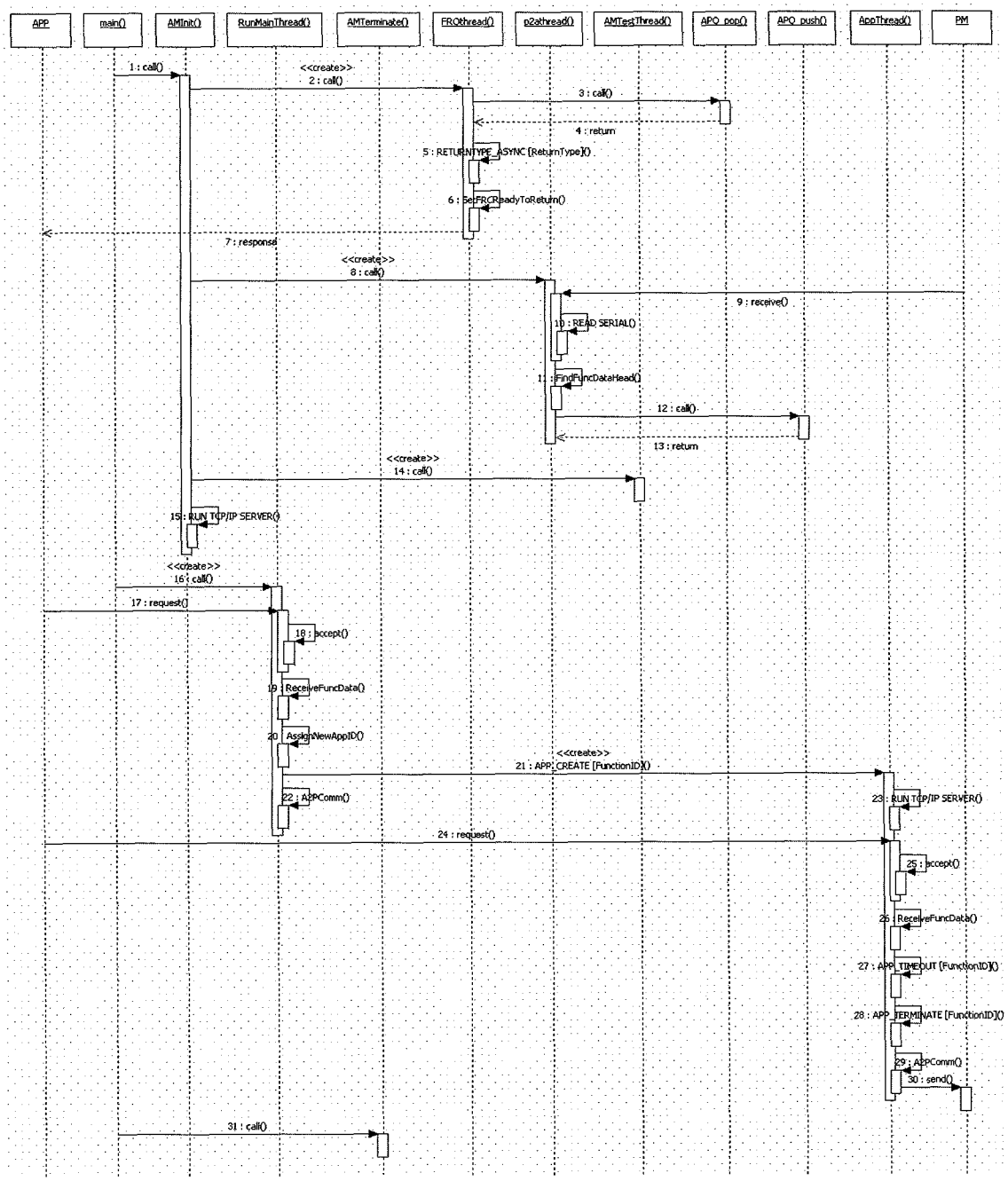
을 관리하는 스레드가 하나씩 생성되고, 응용 프로그램이 종료될 때, 해당 스레드도 같이 종료된다.

③ 주 기능은 다음과 같다.

- 응용 프로그램 등록 및 ID를 부여한다.
- 응용 프로그램과의 인터페이스인 API 제공한다.
- 응용 프로그램간의 통신장치 자원 분배/ 충돌 방지 기능을 제공한다.
- PM과의 통신을 제공한다.



<그림 3.3-134> 응용 프로그램과 AM 간 인터페이스 시퀀스다이어그램



<그림 3.3-135> AM 인터페이스 시퀀스다이어그램

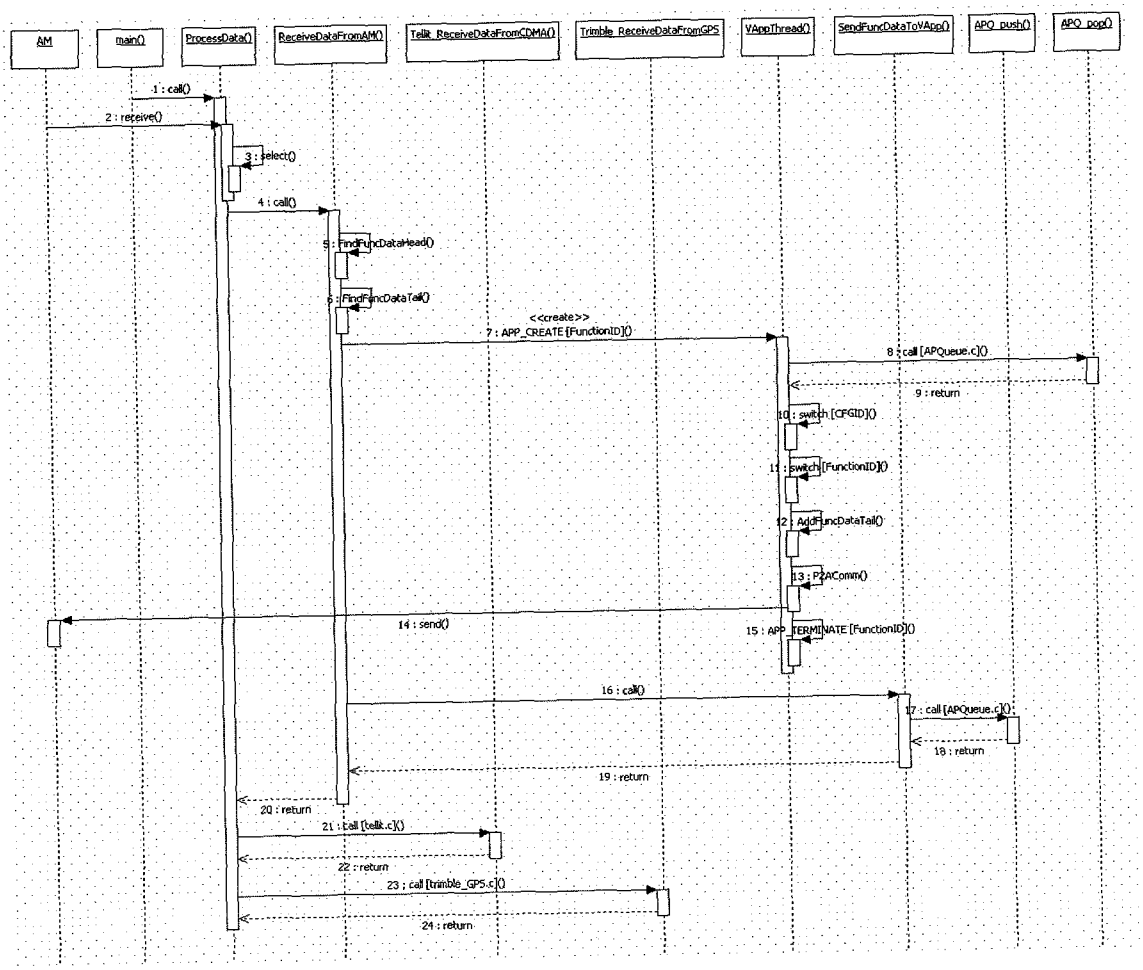
(다) PM(Platform Manager)

① 표준플랫폼의 통합단말기에서 다매체 무선통신 디바이스를 제어하는 표출 단말기의 응용 프로그램 데이터 요청을 처리하는 부분이다.

② 표출단말기의 응용 프로그램에서 요청을 AM으로부터 함수 호출 내용을 전달받아 통합단말기의 PM에서 실제 그것을 수행할 수 있는 해당 P-CFG 함수를 호출하여 결과를 다시 AM에 반환하고 AM에게 요청한 응용 프로그램에게 최종 결

과를 반환한다.

③ 표출단말기에서 응용 프로그램이 생성될 때마다, 그에 해당하는 통합단말기 쪽의 스레드가 하나씩 생성되고 각 스레드 내부에서 해당 응용 프로그램의 함수 호출을 전달받아 기능 동작을 수행한다.



<그림 3.3-136> PM 인터페이스 시퀀스다이어그램

(라) DM(Device Manager)

① 다매체 통신 디바이스의 상태를 관리하고 상태 정보를 PM의 요청이 있을 때마다 PM에게 전달해 준다.

② IP 통신을 할 때 다매체 통신 디바이스의 상태에 따라 통신 경로를 변경해 주는 기능을 제공한다.

③ 응용 프로그램이 통신 디바이스 종류를 명시적으로 선택할 수 있는 기능을 제공한다.

9. 기능시험 및 테스트 결과

가. 오토스위칭

표준 플랫폼 단말기는 DSRC와 CDMA를 이용해 「실시간교통정보」를 수신하고, GPS와 Bluetooth를 통해 차량의 속도를 출력한다. 오토스위칭 테스트는 각 미디어의 음영지역에서 적절한 미디어를 선택하여 해당 기능을 수행하는지 확인하는 테스트이다.



<그림 3.3-137> 테스트 현장



<그림 3.3-138> 오토스위칭 테스트

(1) 테스트 조건

① DSRC 차로 안테나를 음영지역이 발생하게 설치한 후 각 통신영역에서 미디어 스위칭이 발생하게 한다.

② GPS 수신이 안 되는 지점을 설정한 후, 해당 지점에서 GPS 수신을 차단한다.

(2) 평가 내용

테스트에서 평가하는 항목은 다음과 같다.

저속, 중속, 고속에서 미디어 스위칭 기능이 정확하게 실행되는지 여부를 확인한다.

(3) 테스트 결과

<표 3.3-37> 미디어 스위칭 실행 여부 결과

구 분	스위칭 기능			비 고
	DSRC-CDMA	CDMA-WLAN	GPS-Bluetooth	
40Km/h	O	O	O	
80Km/h	O	O	O	
120Km/h	O	O	O	
160Km/h	O	O	O	

나. 교통정보 수집·제공 통신 성공률

표준 플랫폼 단말기가 수신한 교통정보를 메모리에 저장하여 실제 제공한 정보와 일치하는 여부를 확인하고, 차량이 통과한 시간과 비교하여 통신 성공률을 확인한다.

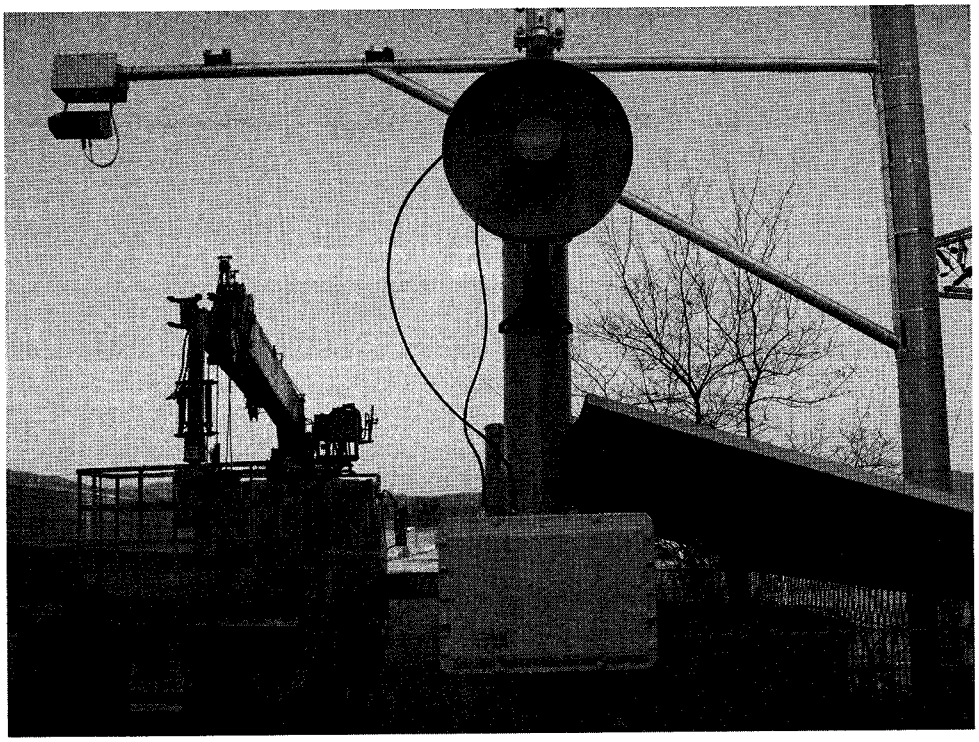
(1) 테스트 조건

①표준플랫폼 단말기를 HSDPA망을 통해 서버와 접속하고 교통정보를 제공받는다.

②테스트 도로에 DSRC 안테나를 설치하여 서버와 접속하여 교통정보를 제공받는다.



<그림 3.3-139> 테스트 현장



<그림 3.3-140> DSRC/ AP

(2) 평가 내용

테스트에서 평가하는 항목은 다음과 같다.

저속, 중속, 고속에서 교통정보가 수집·제공되는지 여부를 확인한다.

(3) 테스트 결과

<표 3.3-38> 통신 성공률

구 분	교통정보 수집·제공		성공률
	HSDPA	DSRC	
40Km/h	O	O	99%
80Km/h	O	O	99%
120Km/h	O	O	99%
160Km/h	O	O	99%

(가) 40Km/h

INDEX	BEACON_ID	DATE/TIME	OBU_ID	CLASS	GET	SET
0000	0x011111	20100423/11:23:02	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0001	0x022222	20100423/11:24:34	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0002	0x022222	20100423/11:28:30	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0003	0x011111	20100423/11:30:00	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0004	0x011111	20100423/11:34:52	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0005	0x022222	20100423/11:36:28	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0006	0x022222	20100423/11:40:00	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0007	0x011111	20100423/11:41:28	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0008	0x011111	20100423/11:46:40	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0009	0x022222	20100423/11:48:33	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0010	0x022222	20100423/11:52:44	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0011	0x011111	20100423/11:54:12	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0012	0x011111	20100423/11:58:38	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0013	0x022222	20100423/12:00:27	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0014	0x022222	20100423/12:04:08	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0015	0x011111	20100423/12:05:45	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08

INDEX	BEACON_ID	DATE/TIME	OBU_ID	CLASS	GET	SET
0000	0x011111	20100423/11:23:34	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0001	0x022222	20100423/11:25:22	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08

0002	0x022222	20100423/11:29:02	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0003	0x011111	20100423/11:30:32	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0004	0x011111	20100423/11:35:11	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0005	0x022222	20100423/11:37:00	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0006	0x022222	20100423/11:40:44	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0007	0x011111	20100423/11:41:59	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0008	0x011111	20100423/11:47:12	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0009	0x022222	20100423/11:49:05	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0010	0x022222	20100423/11:53:12	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0011	0x011111	20100423/11:54:46	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0012	0x011111	20100423/11:59:06	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0013	0x022222	20100423/12:00:55	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0014	0x022222	20100423/12:04:54	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0015	0x011111	20100423/12:06:11	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08

(나) 80Km/h

INDEX	BEACON_ID	DATE/TIME	OBU_ID	CLASS	GET	SET
0000	0x011111	20100423/13:02:00	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0001	0x022222	20100423/13:04:12	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0002	0x022222	20100423/13:07:22	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0003	0x011111	20100423/13:10:00	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0004	0x011111	20100423/13:12:34	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0005	0x022222	20100423/13:14:21	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0006	0x022222	20100423/13:18:02	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0007	0x011111	20100423/13:20:12	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0008	0x011111	20100423/13:25:20	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0009	0x022222	20100423/13:26:23	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0010	0x022222	20100423/13:30:24	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0011	0x011111	20100423/13:32:02	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0012	0x011111	20100423/13:36:22	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0013	0x022222	20100423/13:38:07	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0014	0x022222	20100423/13:41:08	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0015	0x011111	20100423/13:43:26	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08

INDEX	BEACON_ID	DATE/TIME	OBU_ID	CLASS	GET	SET
0000	0x011111	20100423/13:02:33	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0001	0x022222	20100423/13:04:45	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0002	0x022222	20100423/13:07:55	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0003	0x011111	20100423/13:10:31	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0004	0x011111	20100423/13:13:04	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0005	0x022222	20100423/13:14:54	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0006	0x022222	20100423/13:18:28	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0007	0x011111	20100423/13:20:41	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0008	0x011111	20100423/13:25:55	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0009	0x022222	20100423/13:27:00	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08

0010	0x022222	20100423/13:30:49	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0011	0x011111	20100423/13:32:32	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0012	0x011111	20100423/13:36:54	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0013	0x022222	20100423/13:38:36	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0014	0x022222	20100423/13:41:45	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0015	0x011111	20100423/13:44:05	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08

(다) 120Km/h

INDEX	BEACON_ID	DATE/TIME	OBU_ID	CLASS	GET	SET
0000	0x011111	20100423/14:31:12	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0001	0x022222	20100423/14:35:34	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0002	0x022222	20100423/14:38:32	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0003	0x011111	20100423/14:42:12	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0004	0x011111	20100423/14:44:46	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0005	0x022222	20100423/14:47:52	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0006	0x022222	20100423/14:52:22	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0007	0x011111	20100423/15:02:34	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0008	0x011111	20100423/15:07:56	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0009	0x022222	20100423/15:09:55	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0010	0x022222	20100423/15:13:45	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0011	0x011111	20100423/15:16:35	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0012	0x011111	20100423/15:19:53	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0013	0x022222	20100423/15:21:43	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0014	0x022222	20100423/15:24:44	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0015	0x011111	20100423/15:29:00	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08

INDEX	BEACON_ID	DATE/TIME	OBU_ID	CLASS	GET	SET
0000	0x011111	20100423/14:31:40	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0001	0x022222	20100423/14:36:03	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0002	0x022222	20100423/14:39:04	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0003	0x011111	20100423/14:42:45	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0004	0x011111	20100423/14:45:13	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0005	0x022222	20100423/14:48:23	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0006	0x022222	20100423/14:52:55	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0007	0x011111	20100423/15:03:05	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0008	0x011111	20100423/15:08:19	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0009	0x022222	20100423/15:10:22	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0010	0x022222	20100423/15:14:11	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0011	0x011111	20100423/15:17:10	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0012	0x011111	20100423/15:20:36	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0013	0x022222	20100423/15:22:17	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0014	0x022222	20100423/15:25:09	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0015	0x011111	20100423/15:29:36	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08

(라) 160Km/h

INDEX	BEACON_ID	DATE/TIME	OBU_ID	CLASS	GET	SET
0000	0x011111	20100423/15:55:56	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0001	0x022222	20100423/16:02:24	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0002	0x022222	20100423/16:12:13	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0003	0x011111	20100423/16:15:42	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0004	0x011111	20100423/16:22:22	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0005	0x022222	20100423/16:32:32	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0006	0x022222	20100423/16:39:08	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0007	0x011111	20100423/16:42:24	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0008	0x011111	20100423/16:57:32	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0009	0x022222	20100423/17:09:43	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0010	0x022222	20100423/17:17:39	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0011	0x011111	20100423/17:19:27	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0012	0x011111	20100423/17:26:40	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0013	0x022222	20100423/17:27:39	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0014	0x022222	20100423/17:34:00	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08
0015	0x011111	20100423/17:37:17	0xFFFF010608440021	1	0x24	0x08

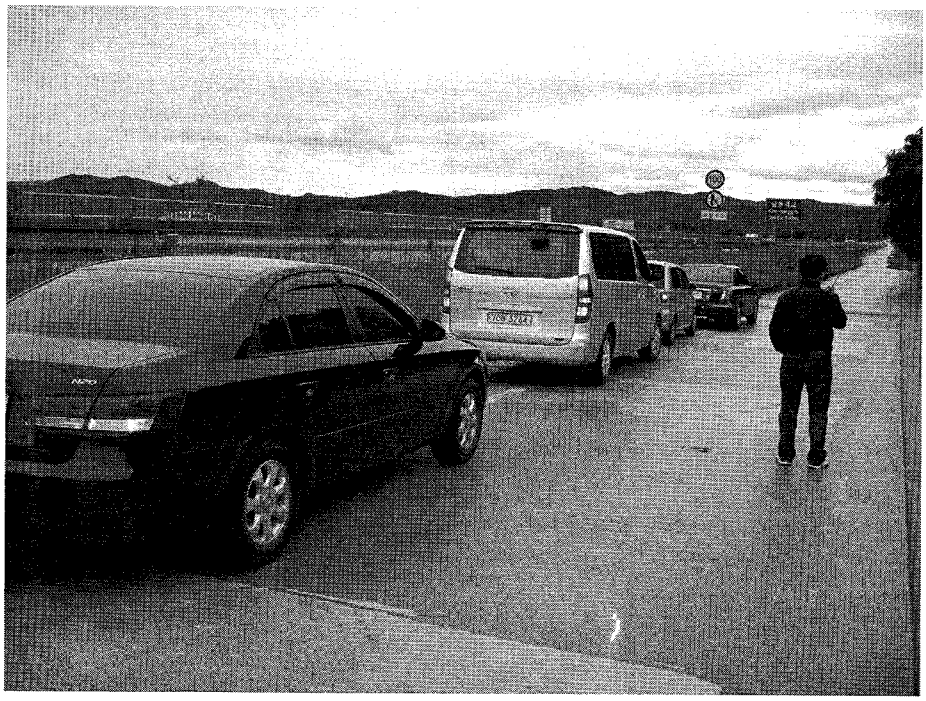
INDEX	BEACON_ID	DATE/TIME	OBU_ID	CLASS	GET	SET
0000	0x011111	20100423/15:56:12	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0001	0x022222	20100423/16:02:44	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0002	0x022222	20100423/16:12:32	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0003	0x011111	20100423/16:16:00	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0004	0x011111	20100423/16:22:36	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0005	0x022222	20100423/16:32:47	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0006	0x022222	20100423/16:39:21	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0007	0x011111	20100423/16:42:46	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0008	0x011111	20100423/16:57:50	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0009	0x022222	20100423/17:10:00	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0010	0x022222	20100423/17:17:54	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0011	0x011111	20100423/17:19:46	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0012	0x011111	20100423/17:26:57	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0013	0x022222	20100423/17:27:56	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0014	0x022222	20100423/17:34:33	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08
0015	0x011111	20100423/17:37:40	0xFFFF010608440035	1	0x24	0x08

다. 하이패스 과금 성공률

표준 플랫폼 단말기가 하이패스 통신 영역에 진입했을 때 통신 성공 여부를 확인하는 테스트이다.



<그림 3.3-141> DSRC 장비 설치



<그림 3.3-142> 테스트 차량

(1) 테스트 조건

표준플랫폼 단말기에 스마트 카드를 삽입 후 하이패스 통신 영역에 진입한다.

(2) 평가 내용

테스트에서 평가하는 항목은 다음과 같다.

저속, 중속, 고속에서 하이패스 처리가 정상적으로 되느지 여부를 확인한다.

(3) 테스트 결과

<표 3.3-39> 통신 성공률

구 분	하이패스		성공률
	통합단말기 #1	통합단말기 #2	
40Km/h	O	O	99.5%
80Km/h	O	O	99.5%
120Km/h	O	O	99.5%
160Km/h	O	O	99.5%

(가) 40Km/h

번호	일시	OBU ID	차종	위반코드	요금	서명값
0000	20100419/09:22:12	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	03AEAA59
0001	20100419/09:33:44	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	2BC89E9A
0002	20100419/09:43:23	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	BC71A85B
0003	20100419/09:55:14	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	C3DB31FF
0004	20100419/10:12:44	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	FD7647E3
0005	20100419/10:22:34	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	1DD513F8
0006	20100419/10:38:32	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	004C5240
0007	20100419/10:47:12	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	B1B11322
0008	20100419/10:55:00	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	42EDA4FA
0009	20100419/11:06:06	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	00392195
0010	20100419/11:16:23	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	E845A8A8
0011	20100419/11:34:57	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	DF4C7017
0012	20100419/11:49:02	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	469481C9
0013	20100419/11:58:12	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	F57F4FD7
0014	20100419/12:09:32	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	C3127ED5
0015	20100419/12:18:54	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	65C8A488

번호	일시	OBU ID	차종	위반코드	요금	서명값
0000	20100420/09:23:45	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	24BFE05D
0001	20100420/09:35:05	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	10F02B4A
0002	20100420/09:45:03	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	B98A0DA2
0003	20100420/09:53:08	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	4D4BB3CD
0004	20100420/10:13:23	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	92D9A1FD
0005	20100420/10:24:24	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	3A9506A3
0006	20100420/10:41:38	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	7C2528A1
0007	20100420/10:50:47	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	EAC9AAFE
0008	20100420/10:57:01	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	E046AE79
0009	20100420/11:08:12	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	73A70BBB
0010	20100420/11:17:36	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	31B67102
0011	20100420/11:36:44	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	ED57F572
0012	20100420/11:52:22	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	488B77C5
0013	20100420/12:00:36	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	2DC8B3FE
0014	20100420/12:11:47	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	9184F95C
0015	20100420/12:21:01	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	D9F2481F

(나) 80Km/h

번호	일시	OBU ID	차종	위반코드	요금	서명값
0000	20100420/12:42:25	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	FAB8B593
0001	20100420/12:57:35	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	309CDED6
0002	20100420/13:05:47	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	888432EB
0003	20100420/13:14:51	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	14BFB5A4
0004	20100420/13:27:03	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	D24712DD
0005	20100420/13:40:02	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	9B6F307C
0006	20100420/13:52:12	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	50A85A63
0007	20100420/14:02:26	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	365D612A
0008	20100420/14:17:37	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	88A9EC83
0009	20100420/14:26:47	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	B0C5534C
0010	20100420/14:36:53	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	C08BE338
0011	20100420/14:52:07	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	DCE3493F
0012	20100420/15:02:23	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	35D24AA2
0013	20100420/15:14:39	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	3863C043
0014	20100420/15:22:32	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	89704CFC
0015	20100420/15:38:00	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	2B31EA6D

번호	일시	OBU ID	차종	위반코드	요금	서명값
0000	20100421/12:45:02	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	E7106311
0001	20100421/12:59:01	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	67CAD165
0002	20100421/13:09:11	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	2844DF54
0003	20100421/13:18:23	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	CEAB9D07
0004	20100421/13:29:30	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	EF701D30
0005	20100421/13:44:27	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	7D25DA33
0006	20100421/13:55:23	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	F8064D26

0007	20100421/14:04:37	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	70D0A4FF
0008	20100421/14:18:42	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	E150A159
0009	20100421/14:28:44	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	19A5F320
0010	20100421/14:38:56	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	65F08993
0011	20100421/14:55:02	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	542EBD3D
0012	20100421/15:04:36	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	02DE3F7B
0013	20100421/15:16:50	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	9B3BD058
0014	20100421/15:23:02	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	319E5F61
0015	20100421/15:49:11	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	F7F2B226

(다) 120Km/h

번호	일시	OBU ID	차종	위반코드	요금	서명값
0000	20100421/16:04:32	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	36FF41E6
0001	20100421/16:15:33	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	EB913C06
0002	20100421/16:27:34	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	2496C7F2
0003	20100421/16:43:31	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	F392CBA9
0004	20100421/16:55:45	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	61C3ECDC
0005	20100421/17:06:46	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	3CB1B1EE
0006	20100421/17:19:02	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	ADC7A74B
0007	20100421/17:31:03	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	904CE18E
0008	20100421/17:50:00	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	3E43FC7C
0009	20100421/18:03:40	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	D49DB422
0010	20100421/18:22:32	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	9791FB4F
0011	20100421/18:31:37	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	635546EE
0012	20100421/18:40:27	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	2AC46875
0013	20100421/18:49:46	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	C02227A4
0014	20100421/18:58:00	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	EA53485E
0015	20100421/19:06:33	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	876EC7F0

번호	일시	OBU ID	차종	위반코드	요금	서명값
0000	20100422/16:05:22	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	789FDCB0
0001	20100422/16:16:31	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	B34CA644
0002	20100422/16:28:02	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	FBBAD9DA
0003	20100422/16:44:01	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	0AC7B1F1
0004	20100422/16:57:36	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	1D4925B7
0005	20100422/17:07:16	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	52FE7036
0006	20100422/17:21:00	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	50053655
0007	20100422/17:33:04	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	683BC13B
0008	20100422/17:52:07	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	1780E5F3
0009	20100422/18:04:13	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	2536567D
0010	20100422/18:23:22	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	7C7D4987
0011	20100422/18:33:30	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	06570A1A
0012	20100422/18:42:21	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	D4EC656A
0013	20100422/18:51:26	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	8DE8A693
0014	20100422/18:59:06	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	17BD575B

0015	20100422/19:07:02	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	D9240B39

(라) 160Km/h

번호	일시	OBU ID	차종	위반코드	요금	서명값
0000	20100422/19:22:03	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	D70AD554
0001	20100422/19:36:00	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	FBB38795
0002	20100422/19:49:01	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	59DFAA3E
0003	20100422/19:58:09	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	1CF96489
0004	20100422/20:05:23	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	A5815751
0005	20100422/20:16:27	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	659703D3
0006	20100422/20:28:39	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	6D69DA89
0007	20100422/20:39:46	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	F6124807
0008	20100422/20:49:58	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	3DA14A0A
0009	20100422/20:58:11	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	FC2A8831
0010	20100422/21:08:12	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	72A9E2B1
0011	20100422/21:17:36	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	3378A889
0012	20100422/21:29:49	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	77D55698
0013	20100422/21:40:41	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	89EEE9BE
0014	20100422/21:49:30	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	BBB7FC6E
0015	20100422/21:58:51	0xFFFF010608440021	1	0x00	1	694AC88A

번호	일시	OBU ID	차종	위반코드	요금	서명값
0000	20100424/19:24:22	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	6DFDBF61
0001	20100424/19:38:21	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	32018F30
0002	20100424/19:52:32	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	02C4DB8C
0003	20100424/19:59:44	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	F80F078E
0004	20100424/20:06:46	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	89F07A58
0005	20100424/20:17:45	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	CFF6E2B4
0006	20100424/20:29:03	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	8655BDC8
0007	20100424/20:40:16	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	E137159E
0008	20100424/20:51:43	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	9B5A0D16
0009	20100424/20:59:22	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	900716BF
0010	20100424/21:09:29	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	30B12A61
0011	20100424/21:18:38	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	277C4B35
0012	20100424/21:32:06	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	4E5B6F35
0013	20100424/21:42:13	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	25B0159B
0014	20100424/21:51:57	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	8DE5C846
0015	20100424/21:59:55	0xFFFF010608440035	1	0x00	1	CF56EF58

제4절 ITS 표준/검증시스템 확장 구축 및 지원시스템 기반조성

1. 개요

ITS 기반기술 분야인 통신기술이 DSRC, CDMA, WLAN, Wibro등 다양화됨에 따라 ITS 서비스의 종류 및 기능도 점차 확대되어 다양한 통신기술 기반의 ITS 서비스를 단일정보제공매체를 통해 통합, 제공할 수 있도록 표준요소기술과 다매체 무선통신 통합플랫폼이 개발되고 있다.

당해연도는 1세부 연구를 통해 개발된 표준요소기술의 표준 API와 검증툴을 개발하였으며, 표준요소기술개발에 따라 통신방식과 서비스분야를 확대하기 위해 802.11a 계열의 무선랜을 ITS 표준/검증시스템에 추가 설치하였다. 또한 표준 에뮬레이터를 개발하여 DSRC 및 TCP/IP 기반의 다양한 무선 매체의 표준검증을 실행할 수 있다. 이렇게 개발된 표준요소기술과 다매체 무선통신 통합플랫폼의 기술적용 및 검증을 지원할 수 있을 뿐만 아니라 표준요소기술에 대한 적합성을 검증하고 표준참조 및 검증시스템의 활용을 통하여 ITS 사업을 지원할 수 있도록 지원시스템의 기반을 조성하여 통합시스템을 구축한다. 연차별 추진계획 및 방법은 다음 표와 같으며, 3차년의 연구를 통하여 명시된 사항들을 개발하였다.

연차	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1차년	국내외 표준화 및 기술동향 연구	- ITS 시스템 및 서비스 제공관련 국내외 표준기술 조사 및 분석 - 국내외 ITS 시험시스템 조사 및 분석 - 시험 및 검증 관련 국제표준기술 조사 - 국내외 표준기술 보급방법 조사를 통한 표준기술 및 표준시스템 활용방안 연구 - ITS 시스템 운영관리기술 분석 및 연구	3개월
	기 표준기술 표준 API 개발	- 기 표준기술(4개기술기준)의 요구사항 분석 및 요구기능 정립 - 기능별 표준 API 설계 및 개발 - 표준 API활용을 위한 매뉴얼 개발	6개월
	ITS 서비스 표준시스템 기반조성	- 센터시스템 H/W, S/W, DB 구성 및 설계 - DSRC기반 노변시스템 H/W, S/W 구성 및 설계 - CDMA기반 정보제공단말시스템 H/W, S/W 구성 및 설계 - 기존 표준기술에 적합한 센터, 노변, 정보제공단말시스템간 정보연계 프로그램 개발 - 센터, 노변시스템 운영 및 관리프로그램 개발 - 정보제공단말시스템 데이터입출력 UI개발	9개월
	기표준기술 검증 및 지원시스템 개발	- 기 표준기술별 시험검증을 위한 시험방법 및 시나리오 개발 - 기 표준기술별 시험검증 툴 설계 및 개발 - 기술별 시험결과 분석 프로그램 설계 및 개발 - 기술별 시험결과 평가기준 정립 - 기술별 구현지원 및 성능테스트를 위한 에뮬레이터 개발	6개월

연차	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행 기간
2 차년	교통관리최적화/대중교통분야 표준요소기술 적합성 검증	- 표준요소기술별 통신방식, 서비스특성에 따른 적합성검증시나리오 개발 - 표준요소기술 구현 및 검증테스트 - 표준요소기술 보완수정 및 적합성평가보고서 작성	6개월
	교통관리최적화/대중교통분야 표준요소기술 API 개발	- 개발된 표준요소기술 요구사항 분석 및 요구기능 정립 - 표준요소별, 기능별 표준 API 설계 및 개발 - 표준 API활용을 위한 매뉴얼 개발	6개월
	표준시스템 통신방식/서비스분야 확장구축	- 센터시스템 H/W, S/W 확장 개발 - 교통관리최적화, 대중교통분야 서비스 제공을 위한 정보연계 프로그램 개발	12개월
	교통관리최적화/대중교통분야 표준요소기술 검증시스템 구축	- 표준요소기술별 시험방법 및 검증시나리오 개발 - 표준요소기술별 시험검증 툴 설계 및 개발 - 기술별 시험결과 분석 프로그램 설계 및 개발 - 기술별 시험결과 평가기준 정립	6개월
	표준기술활용시스템 기반조성	- 표준기술 활성화 및 지원 방안 연구 - 표준기술 활용시스템 구상 및 설계	6개월

연차	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행 기간
3 차년	여행자정보고급화/전자지불/차량및도로첨단화분야 표준요소기술 적합성 검증	- 표준요소기술별 통신방식, 서비스특성에 따른 적합성검증시나리오 개발 - 표준요소기술 구현 및 검증테스트	6개월
	여행자정보고급화/전자지불/차량및도로첨단화분야 표준요소기술 API 개발	- 개발된 표준요소기술 요구사항 분석 및 요구기능 정립 - 표준요소별, 기능별 표준 API 설계 및 개발 - 표준 API활용을 위한 매뉴얼 개발	9개월
	ITS 통합서비스를 위한 표준시스템 통합구축	- 무선통신망 등 기타 통신방식 기반 노변, 차량단말시스템 H/W, S/W 설계 및 개발 - 여행자정보고급화, 첨단교통분야 서비스 제공을 위한 정보연계 프로그램 개발 - 전 서비스 분야의 통합 제공을 위한 운영관리프로그램 개발	12개월
	여행자정보고급화/전자지불/차량및도로첨단화분야 표준요소기술 검증시스템 구축	- 표준요소기술별 시험방법 및 검증시나리오 개발 - 표준요소기술별 시험검증 툴 설계 및 개발 - 기본교통정보교환 시험결과 분석 프로그램 설계 및 개발 - 기술별 시험결과 평가기준 정립	9개월
	ITS 통합서비스 표준시스템 활용지원시스템 개발	- 표준기술 활용 및 기술개발지원을 위한 온라인 활용지원시스템 개발 - 활용지원시스템 운영 및 관리방안 수립	6개월

2. 1차년도 연구결과 검토

1차년도는 주로 기존 표준기술의 요구사항을 분석하여 기능별 구현을 지원하기 위한 표준 API를 개발하였으며, 기존의 표준화 분야에 대한 ITS 서비스를 위한 표준 시스템으로 여주에 DSRC기반 표준노변시스템을 구축하였다. 또한 CDMA기반 표준 정보제공단말시스템을 구현하였으며 고시된 4개의 기술기준에 및 시험표준에 대한 검증툴을 개발하였다. 적합성 시험표준문서 개발을 위하여 기 제정되어 있는 기술기준에 대하여 분석을 수행하였으며, 국내외 적합성 시험표준 사례 조사 및 기술기준별 기본분석(기술기준현황, 기술기준별 교통정보 연계 및 정보흐름 분석, 기술기준별 적용표준), 통신프로토콜분석(KS X ISO 14827, ISO 15784, 기본교통정보교환 II 통신기준, KS X ISO 14906, 15628), 기술기준별 정보항목 분석을 수행하였다. 적합성 시험표준 문서 개발현황은 적합성 시험표준 4건(개발 2건, 개정 2건) 및 성능 시험표준 2건으로 구분된다.

<표 3.4-40> 1차년도 연구개발 현황

구분	연구 범위
표준 API	- 기본교통정보교환 기술기준 적용지원 표준 API - 기술기준 II 적용지원 표준 API - 대중교통정보교환 기술기준 적용지원 표준 API - DSRC를 이용한 ETCS 정보교환 기술기준 적용지원 표준 API
표준참조시스템	- 기본교통정보교환 기술기준 기능 구현 - 기본교통정보교환 기술기준 II 기능 구현 - 대중교통정보교환 기술기준, 기능 구현 - DSRC를 이용한 ETCS 정보교환 기술기준 기능 구현
표준검증시스템	- 기본교통정보교환 기술기준 적용검증툴 - 기본교통정보교환 기술기준 II 적용검증툴 - 대중교통정보교환 기술기준 적용검증툴 - DSRC를 이용한 ETCS 정보교환 기술기준 적용검증툴
표준기술분석서	- 기본교통정보교환 기술기준 기술분석서 - 기본교통정보교환 기술기준 II 기술분석서 - 대중교통정보교환 기술기준 기술분석서 - DSRC를 이용한 ETCS 정보교환 기술기준 기술분석서
적합성 시험표준	- 기본교통정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준 - 기본교통정보교환 기술기준II 적용 적합성 시험표준 - 대중교통(버스)정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준 - DSRC를 이용한 ETCS 인터페이스 기술기준 적용 적합성 시험표준」
성능 시험	- ITSK-00022, ITSK-00042, - ITSK-00045 성능시험표준
시험도로구축/운영	- 노변시스템 2식 설치 - ETCS용 시스템 1식 설치
에뮬레이터	- 기본교통정보교환 기술기준IV 표준 검증 인터페이스 구현

3. 2차년도 연구결과 검토

2차년도는 1세부 연구를 통해 개발된 신규표준안 5건을 분석하여 이를 대상으로 표준 API 및 검증툴을 개발하였으며, 1차년도에 구축한 표준지원/참조시스템을 보완 및 확장하고 여주폐도로에 시험도로환경을 구축하여 2세부에서 개발된 플랫폼단말기

를 검증하였다. 적합성 시험표준문서 개발을 위하여 기 제정되어 있는 기술기준 및 1세부연구를 통해 개발된 표준요소기술을 구현하여 표준기술의 적합성 검증시험을 개발하였다.

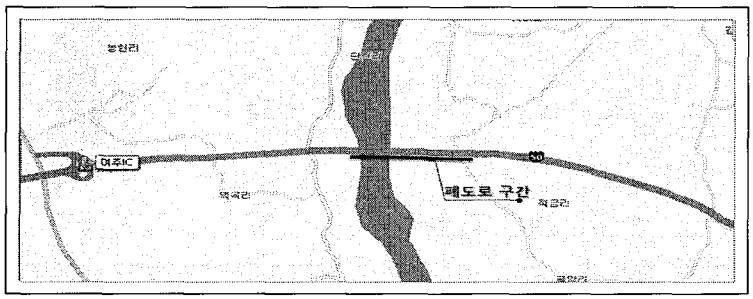
정보항목, 정보세부항목 구성, 정보유형, 유효값, 정보연계방법 등에 표준요소 기술을 구현하기 위하여 필요한 사항을 분석 및 파악하며, 표준요소기술에 따른 평가항목과 평가방법에 대하여 정의하였다. 정보형식 구문의 적합여부, 정보구성, 정보교환절차 등에 대한 평가요소 추출하며, 평가요소에 따른 평가항목과 평가방법 및 시스템 구성, 운영환경, 통신방식, 시험데이터 구성 등 평가수행을 위한 평가환경을 정의하였다. 적합성 시험표준 문서 개발현황은 적합성 시험표준 3건(개발 3건) 및 성능 시험표준 1건으로 구분된다.

<표 3.4-41> 2차년도 연구개발 현황

구분	연구 범위
표준 API	- 교통관리최적화를 위한 정보형식표준 적용지원 표준 API - 기본교통정보교환 기술기준 Ⅳ 적용지원 표준 API - 여행자정보고급화를 위한 정보형식표준 적용지원 표준 API
표준참조시스템	- 교통관리최적화를 위한 정보형식표준 기능 구현 - 기본교통정보교환 기술기준 Ⅳ기능 구현 - 여행자정보고급화를 위한 정보형식표준 기술기준 기능 구현
표준검증시스템	- 교통관리최적화를 위한 정보형식표준 적용검증툴 - 기본교통정보교환 기술기준 Ⅳ적용검증툴 - 여행자정보고급화를 위한 정보형식표준 기술기준 적용검증툴
표준기술분석서	- 교통관리최적화를 위한 정보형식표준 기술분석서 - 기본교통정보교환 Ⅳ 기술분석서 - 여행자정보고급화를 위한 정보형식표준 기술기준 기술분석서
적합성 시험표준	- 교통관리최적화를 위한 정보형식표준 적합성 시험표준 - 기본교통정보교환 기술기준 Ⅳ 적용 적합성 시험표준 - 여행자정보고급화를 위한 정보형식표준 적합성 시험표준
성능 시험	- 대중교통(버스)정보교환 기술기준 OBU 성능시험문서 개발
시험도로구축/운영	- DSRC, WLAN 시스템 추가 구축

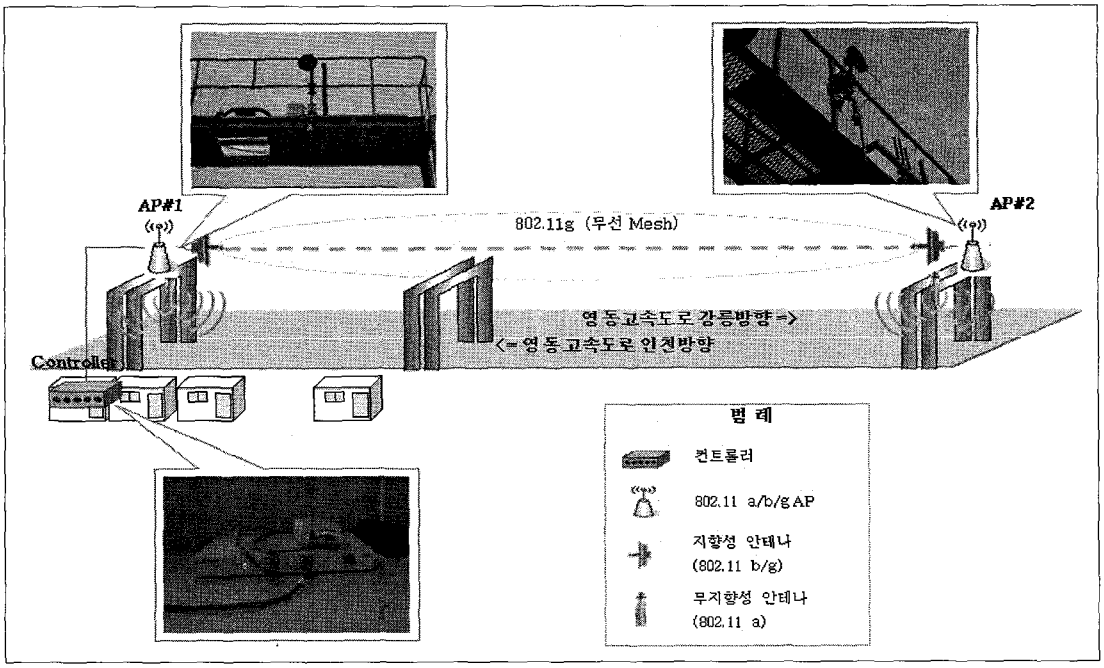
에뮬레이터	- DSRC 기반통신 제어 인터페이스 개발 - 교통관리최적화를 위한 정보형식표준 검증 인터페이스 구현 - 기본교통정보교환 기술기준 Ⅳ 검증 인터페이스 구현 - 여행자정보고급화를 위한 정보형식표준 검증 인터페이스 구현

2차년도 연구에서 개발되는 표준요소기술의 검증 및 적용을 지원하고 수집인프라부터 제공단까지 정보의 흐름을 종합적으로 검증하기 위한 노변시스템을 여주 폐도로 구간에 설치하였다.

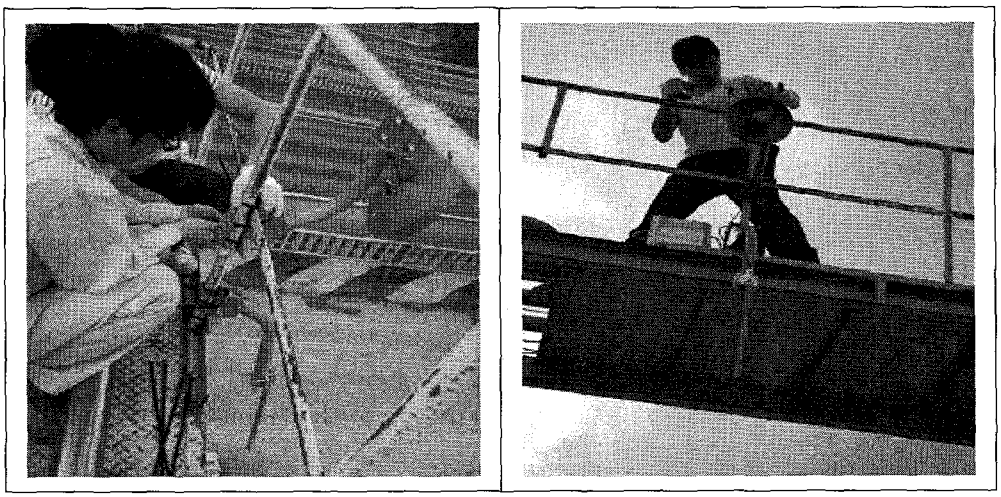


<그림 3.4-143> 여주 폐도로 구간

표준노변시스템은 두 개의 802.11a 안테나를 설치해 안테나간 로밍기능을 추가하여 HandOver기능을 제공하고, 현장도로의 여건상 두 개의 원거리 안테나와 통신하기 위해 WiFi기반의 무선 Mesh 네트워크를 구축하였다. 무선 Mesh를 구성하기 위해서 두 개의 AP를 설치하였으며, AP간의 통신은 802.11g를 이용한 지향성 안테나로 설치하였다. 또한 네트워크센터에서도 현장의 시험상황을 파악할 수 있도록 시험 진행에 사용된 데이터와 시험결과는 현장관리 시스템이 제어하며, 현장관리 시스템은 수집된 정보를 센터로 전송하는 형태로 구축하였다.



<그림 3.4-144> 표준노변시스템의 노변장치 구축



<그림 3.4-145> 시험사이트 노변안테나 설치

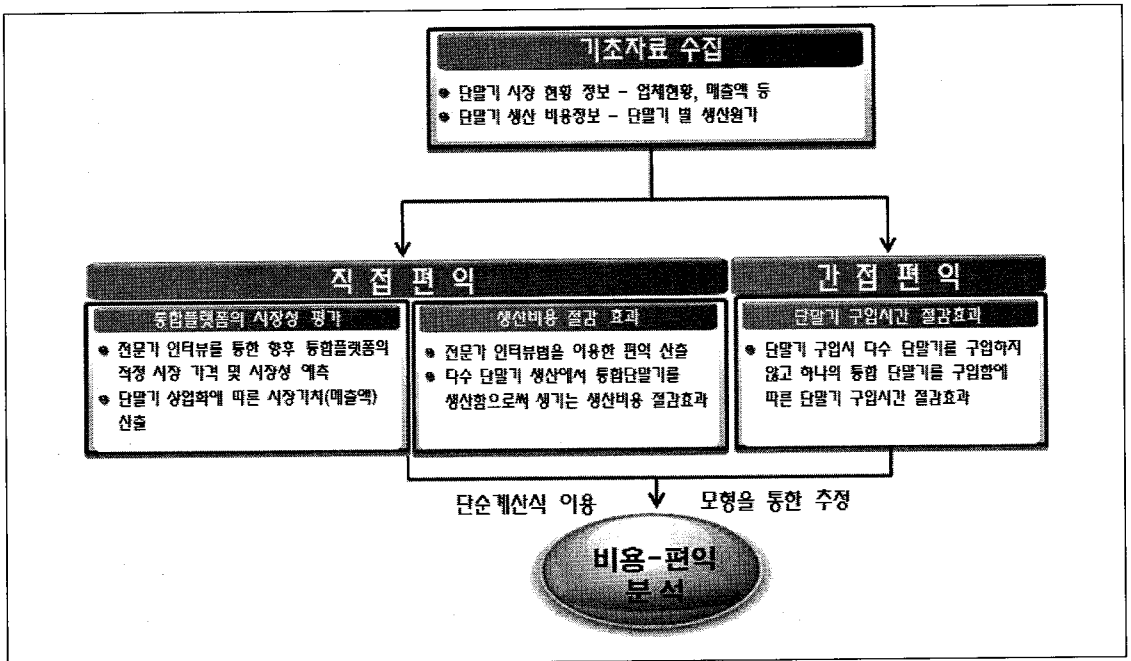
경제성분석에서는 편익항목을 직접편익과 간접편익으로 구분하여 직접편익은 통합단말기의 시장가치와 생산비용 절감효과를, 간접편익은 통합단말기 구매에 따른 구입시간 절감효과를 편익으로 선정하였다. 통합단말기의 시장가치는 연구과제의 최종 산출물인 통합플랫폼 단말기의 상용화를 전제로 하여 그에 따른 매출액의 현금흐름을 추정한 것으로써 통합단말기에 대한 단말기 시장에서의 시장가치를 말한다. 생산비용 절감효과는 기존 혹은 미래의 다수의 단말기를 생산할 때 소요되는 생산비용과 이를 하나로 통합한 단일단말기를 생산할 때 소요되는 생산비용을 비교분석하여 도출된

절감된 생산비용을 말한다. 간접편익의 구매시간 절감효과는 시장가치와 마찬가지로 상용화를 전제로 하여 다수의 단말기를 구매할 때와 하나로 통합된 단일단말기를 구매할 때의 소요되는 시간을 가치로 환산하여 통합단말기 구매로 인해 감소하는 시간가치 편익을 말한다.

<표 3.4-42> 통합플랫폼단말기 경제성 분석을 위한 편익항목 산정

구 분	항 목	세부내용
직접편익	통합단말기 시장가치	- 통합단말기 상용화에 따른 기대 매출액
	생산비 절감	- 다수단말기를 통합하여 생산함으로써 발생하는 생산비 절감효과
간접편익	단말기 구입시간 절감효과	- 통합단말기를 구매함으로써 발생하는 시간가치 절감효과

본 연구는 연구과제의 최종산출물을 대상으로 한 경제적 파급효과로써 경제성 분석을 수행한다. 최종 산출물에 대한 편익은 직접편익과 간접편익으로 구분하며 각 편익의 특성에 따라 적합한 가치산출 방법을 적용하였다. 연구과제의 각 편익에 대한 경제적 효과를 산출하기 위한 절차 및 방법은 기초분석(자료수집) - 편익성과지표 산정 - 편익산출 - 비용·편익분석의 절차를 수행하였다.



<그림 3.4-146> 통합플랫폼 개발 연구과제 경제성 분석 방법 및 절차

통합단말기의 시장성 평가는 향후 하이패스와 내비게이션 공통 최대 수요 예상치인 227만대 중 최소 10% ~ 최대 30%로 구성 하였으며, 판매가격은 최소 460,000원 ~ 최대 510,000원을 적용하여 4가지 시나리오를 구성하여 통합플랫폼 단말기의 향후 시장성에 대한 최소, 최대치를 산출 하였다.

<표 3.4-43> 통합플랫폼 단말기 시장성 평가 추정 방법

예상수요 / 예상 판매가격	23만대(최대치의 10%)	68만대(최대치의 30%)
460,000원	시나리오 1. 1,058억원	시나리오 2. 3,128억원
510,000원	시나리오 3. 1,173억원	시나리오 4. 3,468억원

4가지 시나리오를 구성하여 통합플랫폼 단말기의 시장성을 산출한 결과 향후 최소 1,058억원에서 최대 3,468억원의 매출 시장성을 가진 것으로 나타났다. 기존 하이패스와 내비게이션 단말기를 각각 생산 할 경우 총 생산원가는 349,300원을 적용하고 하나의 통합플랫폼 단말기 생산비용은 276,000원 ~ 310,000원의 범위를 보이고 있으며, 통합단말기의 시장수요는 23만대 ~ 68만대의 범위를 보이고 있기 때문에 총 4가지의 시나리오를 구성하여 통합단말기 개발에 따른 생산비용 절감효과를 도출하였다.

<표 3.4-44> 생산비용 절감편익 추정 결과

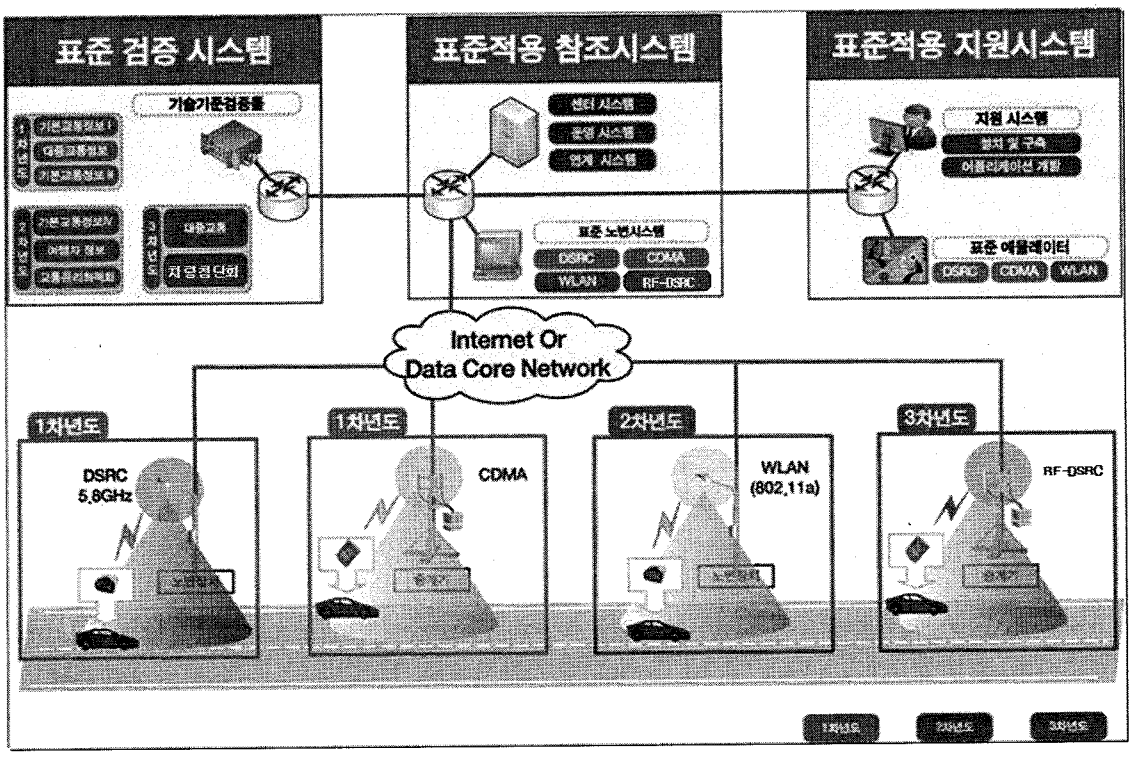
예상수요 / 예상 생산원가	23만대(최대치의 10%)	68만대(최대치의 30%)
276,000원	시나리오 1. (349,300 - 276,000)*23만 = 168억5천9백만원	시나리오 2. (349,300 - 276,000)*68만 = 498억4천4백만원
310,000원	시나리오 3. (349,300 - 310,000)*23만 = 90억3천9백만원	시나리오 4. (349,300 - 310,000)*68만 = 267억2천4백만원

4가지 시나리오를 구성하여 통합플랫폼 기술 개발에 따른 생산비용 절감편익을 산출한 결과 향후 최소 90억3천9백만원에서 최대 498억4천4백만원의 원가 절감 효과를 가진 것으로 분석 되었다.

4. ITS 표준시스템 개발 및 확장 구축

가. 시스템 구성

ITS 표준시스템은 크게 표준참조시스템, 표준지원시스템, 표준검증시스템으로 구성되어 있으며, 표준참조시스템은 개발 중인 타 시스템의 교통정보기술기준 상에 정의된 ASN.1의 인코딩/디코딩의 유효성 테스트와 타 교통정보센터와의 연계를 제공하며, 표준지원시스템은 개발 진행 중인 타 교통정보시스템과 표준참조시스템의 중간에 위치하여 인증된 사용자만이 표준참조시스템에 접근하여 테스트를 진행할 수 있도록 지원한다. 표준검증시스템은 센터내부 프로세스의 주기적 모니터링과 실시간 소통정보를 전자지도상에 표출한다.

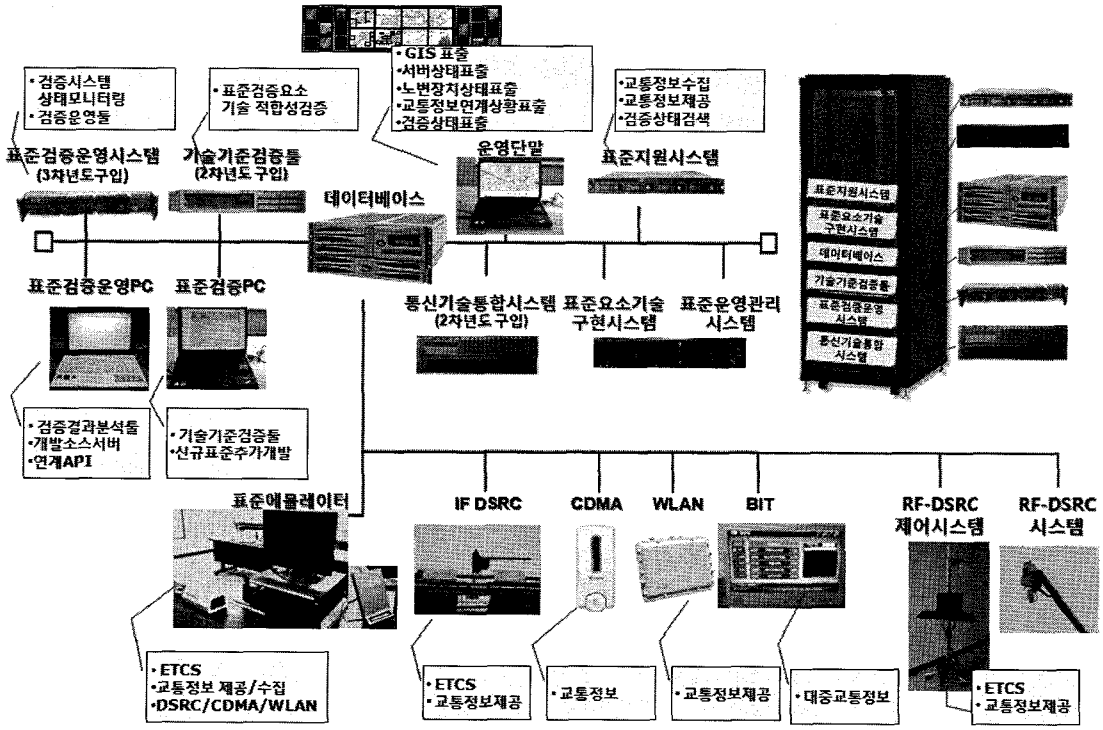


<그림 3.4-147 ITS 표준시스템 구성>

나. 시스템 구축

표준검증시스템은 1차년도 ITS표준시스템 및 검증시스템 기반조성을 통해 「기본교통정보교환 기술기준」, 「대중교통정보교환기술기준」, 「DSRC를 이용한 ETCS의 정보교환 기술기준」을 적용하였고, 무선통신은 DSRC, CDMA를 적용하여 검증툴과 DataBase를 구축하였다. 2차년도에는 「교통관리최적화분야 표준요소기술」,

「여행자정보고급화분야 표준요소기술」, 「기본교통정보교환 기술기준IV」에서 정의 하는 센터-센터, 센터-노변, 센터-단말, 노변-단말 기능을 구현하였고, ASN.1 인코딩 규칙인 BER, PER Encoding Rule을 적용하였다. 무선통신은 WLAN 중 ITS에서 적용되고 있는 802.11a 규격의 노변시스템을 확장 구축하였다. 3차년도에는 1세부에서 개발한 「첨단차량화분야 표준안」 및 「대중교통분야(차량-노변장치간/노변장치-센터간) 표준안」을 적용하였고, 교통정보연계상황을 표출하는 운영환경구축 및 교통정보표출을 위한 상황판을 구축하였다. 무선통신은 RF-DSRC 방식의 중계기 및 제어시스템을 추가로 구축하여 검증시스템의 환경을 확장하였다.



<그림 3.4-148 ITS 표준시스템 구축 현황>

5. 표준검증시스템 개발

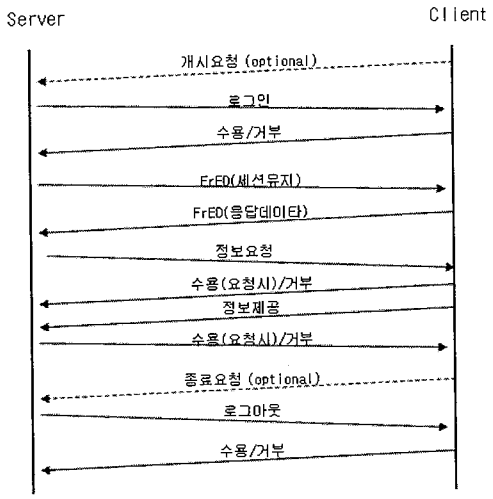
가. 「대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간)」 표준검증툴

(1) 개요

「대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간)」에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 정보 교환 기능을 시험·평가하는 것이다.

(가) 검증방법

시험항목에 따른 시험 방법 및 절차는 본 연구를 통해 개발된 「대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간)」 적합성 시험문서에서 규정된 방법과 절차를 따른다. 정보 교환절차는 그림과 같으며, 이를 위하여 검증대상시스템과 검증시스템을 TCP/IP로 연결하여 교통정보를 교환하며, 기술기준의 정보형식 준수여부를 모니터링 하기 위하여 송신된 정보와 수신된 정보의 값을 확인하는 방식으로 진행한다.



<그림 3.4-149> 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) 검증시스템의 통신절차

(나) 개발환경

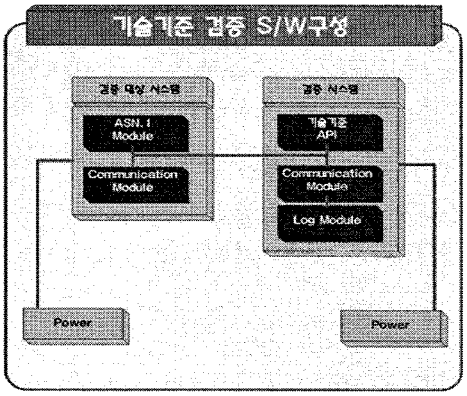
API 개발환경은 소프트웨어와 하드웨어 그리고 참조 표준으로 구분할 수 있다.

<표 3.4-45> 「대중교통정보교환기술기준(센터-단말간)」 검증시스템 개발 환경

소프트웨어 환경	하드웨어 환경	참조표준
OS : Windows 계열 통신프로그램 개발 언어 : VC++ 데이터 교환 프로토콜 : ASN.1	타입 : 노트북 CPU : 인텔 코어2 메모리 : 3GB	대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간)

(2) 시스템 설계

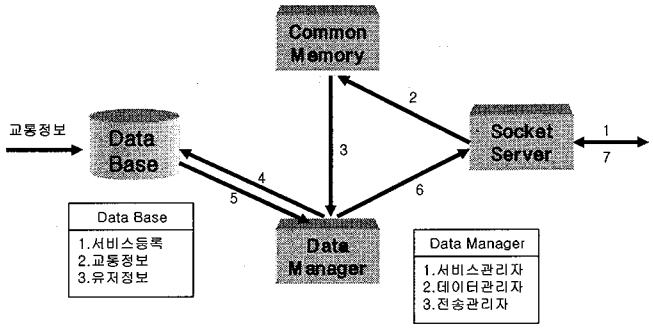
표준검증을 위한 시험인증 S/W는 가상의 Server와 Client를 TCP/IP 방식으로 연결하여 구성하였으며, 시나리오에 따른 정보의 교환을 통해 표준검증을 시험하게 된다.



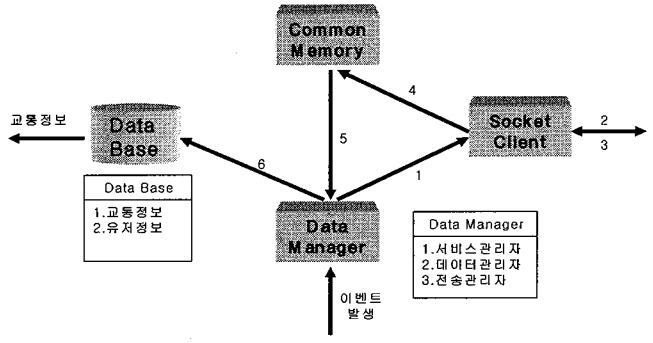
<그림 3.4-150>
대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) 검증시스템의 표준 검증 기능구성

(가) 검증툴 프로그램 컴퍼넌트 구성

검증을 위한 검증툴 프로그램 컴퍼넌트 구성은 크게 클라이언트와 서버로 나뉜다.



서버 S/W 컴퍼넌트 구성



클라이언트 S/W 컴퍼넌트 구성

<그림 3.4-151> 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) 검증시스템의 프로그램 컴퍼넌트 구성

(나) 검증툴 프로그램 DB 구성

정보연계 및 검증시나리오 수행 중의 데이터들을 위한 데이터베이스 설계는 등록테이블(REGTABLE), 사용자테이블(USER_TABLE), 정보요청테이블(SUBSC_RIPTION)로 구성하였다.

Table Name : REGTABLE			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
SOCKETID	NUMBER	소켓아이디	
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
SERIALNUM	NUMBER	시리얼넘버	
LINKID	VARCHAR2(41)		
NODEID	VARCHAR2(41)		
PUBLISHFORMAT	NUMBER	ftp, packet	ftp : 1, packet : 3
REGSERVICE	VARCHAR2(20)	서비스코드	교통정보 ID (예"{ 1 0 14827 1 1 1 }")

TRANSTYPE	NUMBER	전송타입	single : 1, event : 2, periodic : 3
TRANSTYPEREG	NUMBER	Periodic Type	contimuous : 1, daily : 2
UPDATEDELAY	NUMBER	Duration	전송 시간 간격(초)
TRANSTIME	DATE	전송시간	전송 시간
REGSTARTDATE	DATE	등록시작날짜	등록요청 시작 시간
REGENDDATE	DATE	등록끝날짜	등록요청 종료 시간
REGSTARTWEEK	NUMBER	요일	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
UPDATETIME	DATE	최근전송시간	최근 전송 시간
TRANSMONITOR	NUMBER	전송유무	전송전 0, 전송 1, 전송 2
PACKETNUM	NUMBER	패킷넘버	default : 0

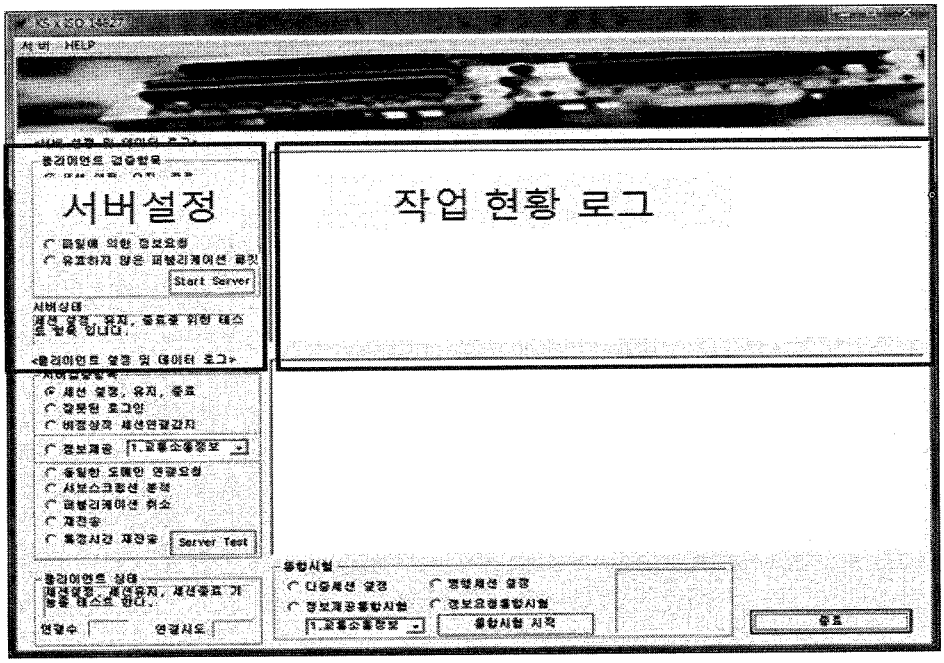
Table Name : USER_TABLE			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
PASSWD	VARCHAR2(41)	시리얼넘버	
SOCKETID	NUMBER		유저가 접속한 소켓 ID
LOGIN_TYPE	NUMBER		현재 로그인 상태
PACKET_NUM	NUMBER		현재 송수신 되는 패킷의 번호

Table Name : SUBSCRIPTION			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
SERIALNUM	NUMBER	시리얼넘버	
LINKID	VARCHAR2(41)		
NODEID	VARCHAR2(41)		
PUBLISHFORMAT	NUMBER	ftp, packet	ftp : 1, packet : 3
REGSERVICE	VARCHAR2(20)	서비스코드	교통정보 ID (예"{ 1 0 14827 1 1 1 }")
TRANSTYPE	NUMBER	전송타입	single : 1, event : 2, periodic : 3
TRANSTYPEREG	NUMBER	Periodic Type	contimuous : 1, daily : 2
STATUS	NUMBER	Subscription Type	

UPDATEDELAY	NUMBER	Duration	전송 시간 간격(초)
TRANSTIME	DATE	전송시간	전송 시간
REGSTARTDATE	DATE	등록시작날짜	등록요청 시작 시간
REGENDDATE	DATE	등록끝날짜	등록요청 종료 시간
REGSTARTWEEK	NUMBER	요일	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
UPDATETIME	DATE	최근전송시간	최근 전송 시간
TRANSMONITOR	NUMBER	전송유무	전송전 0, 전송 1, 전송 2
PACKETNUM	NUMBER	패킷넘버	default : 0

(3) 검증시스템 개발 및 확인

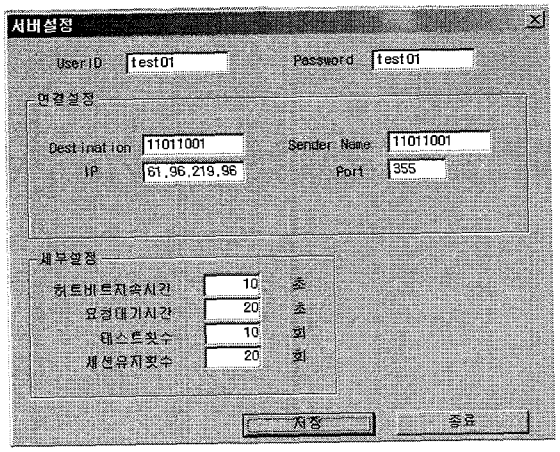
기본 화면구성은 크게 작업 조건을 설정하고 실행하는 부분과 작업현황을 알 수 있도록 로그를 표출하는 부분으로 나누어지고, 로그부분에서는 작업의 성공여부와 실패했을 경우의 에러코드 및 내용을 표시하게 된다. 검증툴 프로그램은 정보를 제공하는 서버역할인 경우와 정보를 요청하는 클라이언트 역할인 경우가 명확하게 구분되며 각각의 기능별로 개발하였다.



<그림 3.4-152> 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간)
검증시스템의 초기화면

(가) 정보제공 환경설정

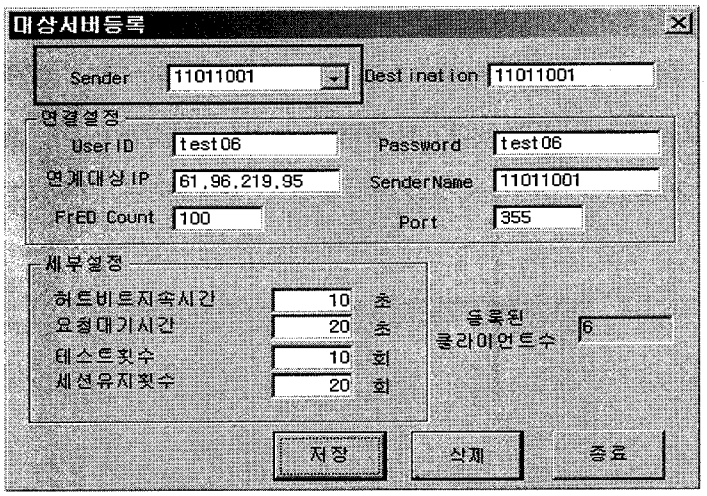
정보제공모드 설정방법은 아래의 그림에서 메인화면의 메뉴 중 [서버] → [서버등록] 을 선택하였을 때의 화면이다. 사용자ID, 암호, 대상센터ID, 센터ID, 대상서버IP 주소, 대상서버 포트번호 등을 지정해주고 [저장]을 누르면 시험 대상 서버가 설정된다.



<그림 3.4-153>
대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) 검증시스템의정보제공 환경 설정 화면

(나) 정보요청 환경 설정

대상센터ID, 센터ID, 사용자ID, 암호, 연계대상의 IP주소 및 포트번호, FrED Count 등을 지정해주고 [저장]을 누르면 시험 대상 클라이언트가 설정된다. 대상서버는 서버와 달리 복수개의 도메인을 설정할 수 있다. 정보를 입력하고 [저장]버튼을 클릭하면, 시스템은 기존의 자료와 비교하여 새로운 데이터일 경우 추가한다.

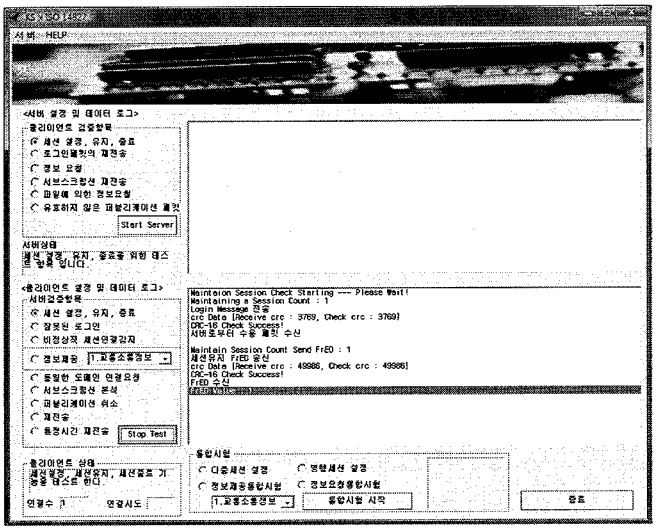


<그림 3.4-154>
대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간)
검증시스템의 정보요청 설정 화면

(다) 검증시스템 확인

○ 센터단 정보제공 기능시험

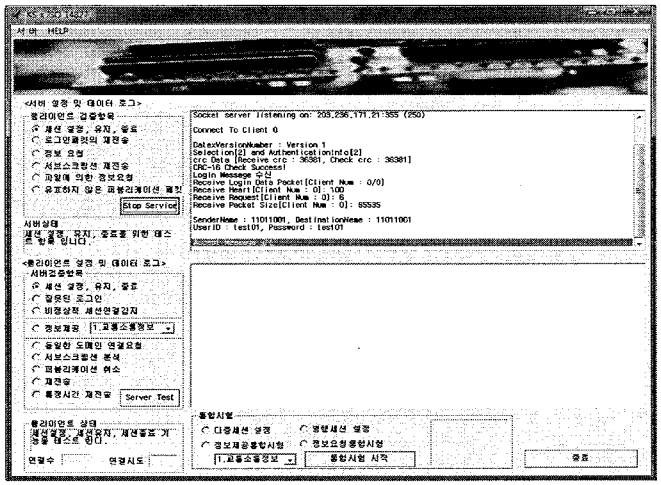
서버 검증항목에서 [정보요청]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른 후 오른쪽 <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다. 시험을 마친 후 프로세스를 종료한다.



<그림 3.4-155>
대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간)
검증시스템의 정보제공기능 시험

○ 센터단 정보요청 기능시험

단말 검증항목에서 [정보제공]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른 후 오른쪽 <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다. 시험을 마친 후 프로세스를 종료한다.



<그림 3.4-156>
대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간)
검증시스템의 정보요청기능 시험

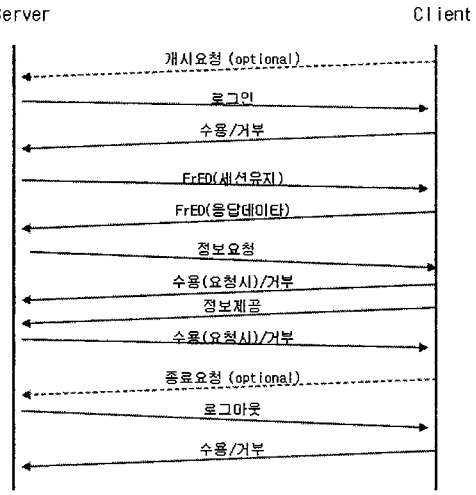
나. 「첨단차량화를 위한 정보형식표준」 표준검증틀

(1) 개요

「첨단차량화를 위한 정보형식표준」에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 정보 교환 기능을 시험·평가하는 것이다.

(가) 검증방법

시험항목에 따른 시험 방법 및 절차는 본 연구를 통해 개발된 「첨단차량화를 위한 정보형식표준」 적합성 시험문서에서 규정된 방법과 절차를 따른다. 정보 교환절차는 그림과 같으며, 이를 위하여 검증대상시스템과 검증시스템을 TCP/IP로 연결하여 교통정보를 교환하며, 기술기준의 정보형식 준수여부를 모니터링 하기 위하여 송신된 정보와 수신된 정보의 값을 확인하는 방식으로 진행한다.



<그림 3.4-157> 첨단차량화를 위한
정보형식표준 검증시스템의 통신절차

(나) 개발환경

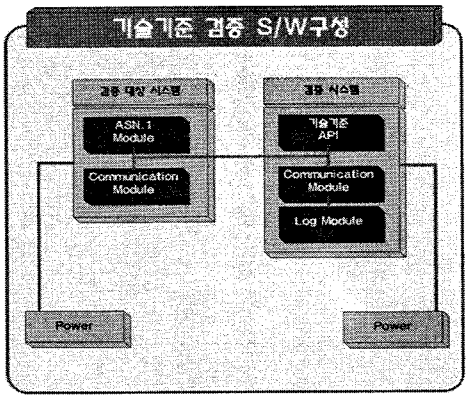
API 개발환경은 소프트웨어와 하드웨어 그리고 참조 표준으로 구분할 수 있다.

<표 3.4-46> 「첨단차량화를 위한 정보형식표준검증시스템 개발 환경

소프트웨어 환경	하드웨어 환경	참조표준
OS : Windows 계열 통신프로그램 개발 언어 : VC++ 데이터 교환 프로토콜 : ASN.1	타입 : 노트북 CPU : 인텔 코어2 메모리 : 3GB	첨단차량화를 위한 정보형식표준

(2) 시스템 설계

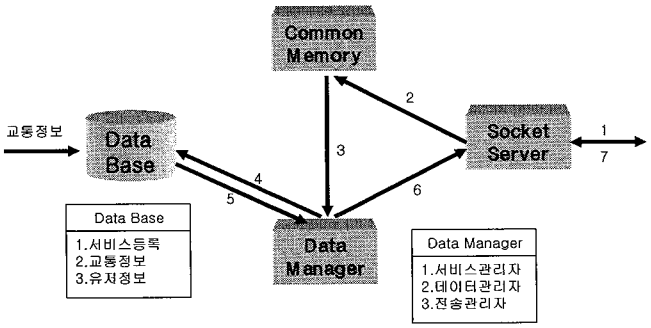
표준검증을 위한 시험인증 S/W는 가상의 Server와 Client를 TCP/IP 방식으로 연결하여 구성하였으며, 시나리오에 따른 정보의 교환을 통해 표준검증을 시험하게 된다.



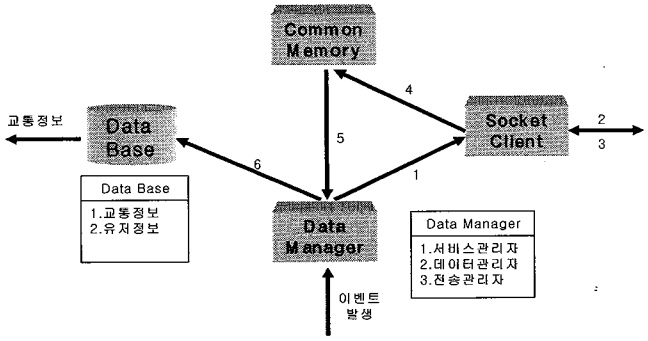
<그림 3.4-158> 첨단차량화를 위한 정보형식표준 검증시스템의 표준 검증 기능구성

(가) 검증툴 프로그램 컴퍼넌트 구성

검증을 위한 검증툴 프로그램 컴퍼넌트 구성은 크게 클라이언트와 서버로 나뉜다.



서버 S/W 컴퍼넌트 구성



클라이언트 S/W 컴퍼넌트 구성

<그림 3.4-159> 대중교통정보교환기술기준(센터-단말간) 검증시스템의 프로그램 컴퍼넌트 구성

(나) 검증툴 프로그램 DB 구성

정보연계 및 검증시나리오 수행 중의 데이터들을 위한 데이터베이스 설계는 등록 테이블(REGTABLE), 사용자테이블(USER_TABLE), 정보요청테이블(SUBSC _RIPTION)로 구성하였다.

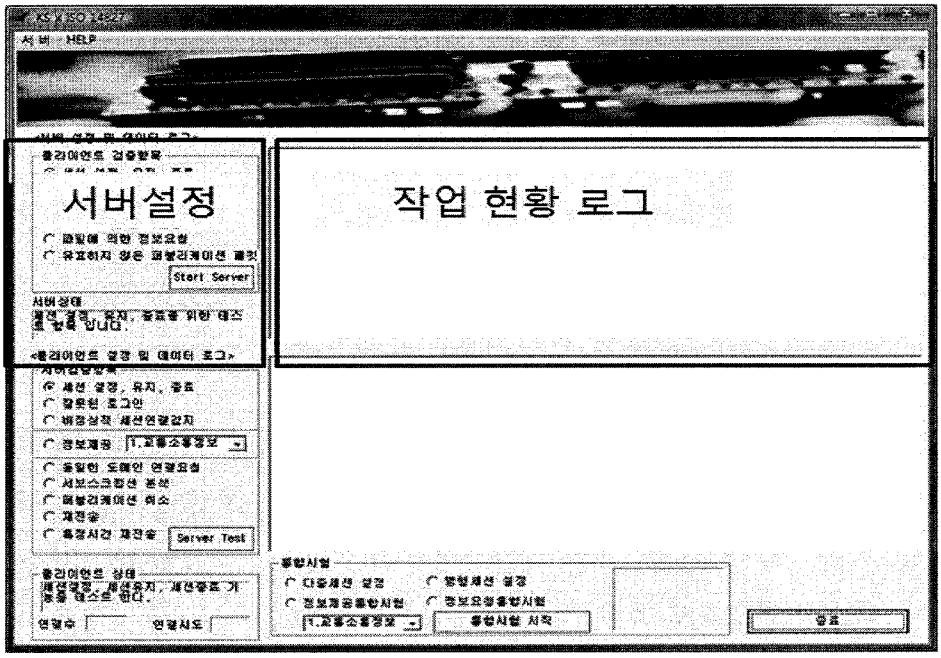
Table Name : REGTABLE			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
SOCKETID	NUMBER	소켓아이디	
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
SERIALNUM	NUMBER	시리얼넘버	
LINKID	VARCHAR2(41)		
NODEID	VARCHAR2(41)		
PUBLISHFORMAT	NUMBER	ftp, packet	ftp : 1, packet : 3
REGSERVICE	VARCHAR2(20)	서비스코드	교통정보 ID (예"{ 1 0 14827 1 1 1 }")
TRANSTYPE	NUMBER	전송타입	single : 1, event : 2, periodic : 3
TRANSTYPEREG	NUMBER	Periodic Type	contimuous : 1, daily : 2
UPDATEDELAY	NUMBER	Duration	전송 시간 간격(초)
TRANSTIME	DATE	전송시간	전송 시간
REGSTARTDATE	DATE	등록시작날짜	등록요청 시작 시간
REGENDDATE	DATE	등록끝날짜	등록요청 종료 시간
REGSTARTWEEK	NUMBER	요일	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
UPDATETIME	DATE	최근전송시간	최근 전송 시간
TRANSMONITOR	NUMBER	전송유무	전송전 0, 전송 1, 전송 2
PACKETNUM	NUMBER	패킷넘버	default : 0

Table Name : USER_TABLE			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
PASSWD	VARCHAR2(41)	시리얼넘버	
SOCKETID	NUMBER		유저가 접속한 소켓 ID
LOGIN_TYPE	NUMBER		현재 로그인 상태
PACKET_NUM	NUMBER		현재 송수신 되는 패킷의 번호

Table Name : SUBSCRIPTION			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
SERIALNUM	NUMBER	시리얼넘버	
LINKID	VARCHAR2(41)		
NODEID	VARCHAR2(41)		
PUBLISHFORMAT	NUMBER	ftp, packet	ftp : 1, packet : 3
REGSERVICE	VARCHAR2(20)	서비스코드	교통정보 ID (예"{ 1 0 14827 1 1 1 }")
TRANSTYPE	NUMBER	전송타입	single : 1, event : 2, periodic : 3
TRANSTYPEREG	NUMBER	Periodic Type	contimuous : 1, daily : 2
STATUS	NUMBER	Subscription Type	
UPDATEDELAY	NUMBER	Duration	전송 시간 간격(초)
TRANSTIME	DATE	전송시간	전송 시간
REGSTARTDATE	DATE	등록시작날짜	등록요청 시작 시간
REGENDDATE	DATE	등록끝날짜	등록요청 종료 시간
REGSTARTWEEK	NUMBER	요일	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
UPDATETIME	DATE	최근전송시간	최근 전송 시간
TRANSMONITOR	NUMBER	전송유무	전송전 0, 전송 1, 전송 2
PACKETNUM	NUMBER	패킷넘버	default : 0

(3) 검증시스템 개발 및 확인

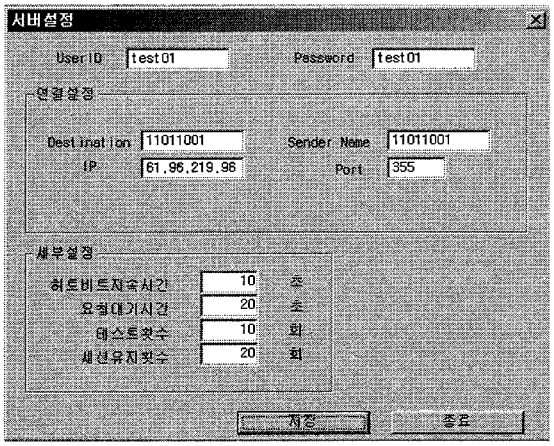
기본 화면구성은 크게 작업 조건을 설정하고 실행하는 부분과 작업현황을 알 수 있도록 로그를 표출하는 부분으로 나누어지고, 로그부분에서는 작업의 성공여부와 실패했을 경우의 에러코드 및 내용을 표시하게 된다. 검증툴 프로그램은 정보를 제공하는 서버역할인 경우와 정보를 요청하는 클라이언트 역할인 경우가 명확하게 구분되며 각각의 기능별로 개발하였다.



<그림 3.4-160> 첨단차량화를 위한 정보형식표준 검증시스템의 초기화면

(가) 정보제공 환경설정

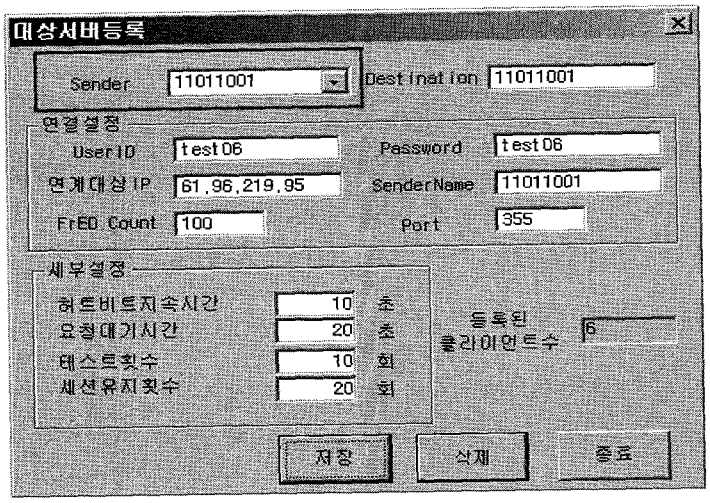
정보제공모드 설정방법은 아래의 그림에서 메인화면의 메뉴 중 [서버] → [서버등록] 을 선택하였을 때의 화면이다. 사용자ID, 암호, 대상센터ID, 센터ID, 대상서버IP 주소, 대상서버 포트번호 등을 지정해주고 [저장]을 누르면 시험 대상 서버가 설정된다.



<그림 3.4-161> 첨단차량화를 위한 정보형식표준검증시스템의정보제공 환경 설정 화면

(나) 정보요청 환경 설정

대상센터ID, 센터ID, 사용자ID, 암호, 연계대상의 IP주소 및 포트번호, FrED Count 등을 지정해주고 [저장]을 누르면 시험 대상 클라이언트가 설정된다. 대상서버는 서버와 달리 복수개의 도메인을 설정할 수 있다. 정보를 입력하고 [저장]버튼을 클릭하면, 시스템은 기존의 자료와 비교하여 새로운 데이터일 경우 추가한다.

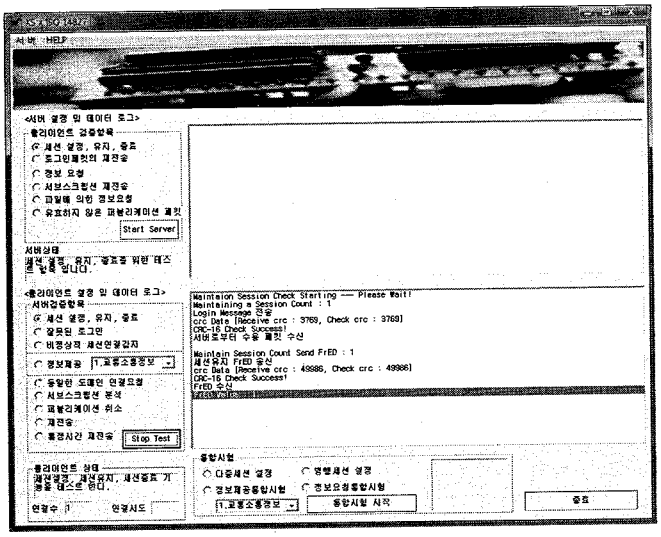


<그림 3.4-162> 첨단차량화를 위한 정보형식표준 검증시스템의 정보요청 설정 화면

(다) 검증시스템 확인

○ 센터단 정보제공 기능시험

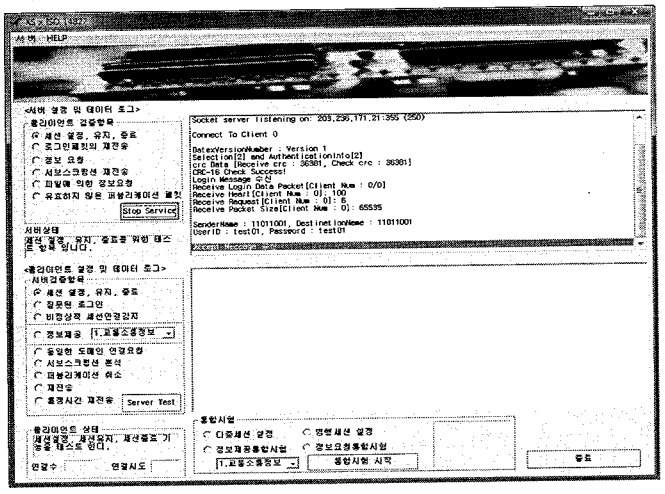
서버 검증항목에서 [정보요청]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른 후 오른쪽 <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다. 시험을 마친 후 프로세스를 종료한다.



<그림 3.4-163> 첨단차량화를 위한
정보형식표준 검증시스템의 정보제공기능 시험

○ 센터단 정보요청 기능시험

단말 검증항목에서 [정보제공]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른 후 오른쪽 <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다. 시험을 마친 후 프로세스를 종료한다.



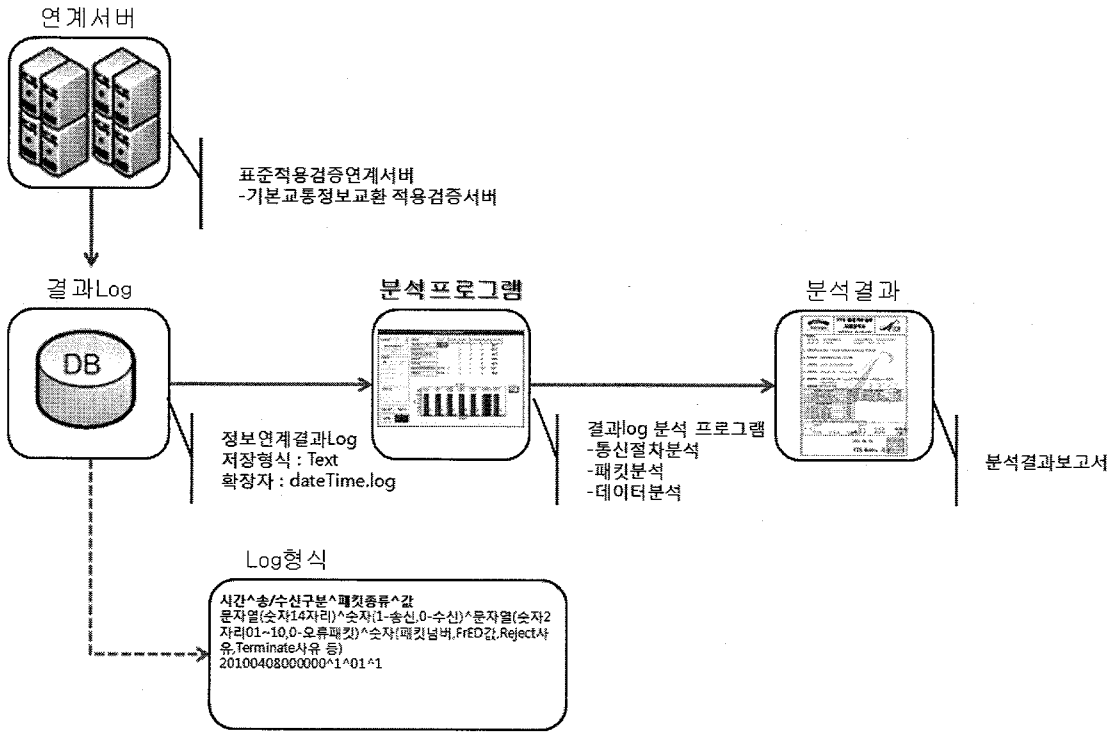
<그림 3.4-164> 첨단차량화를 위한
정보형식표준 검증시스템의 정보요청기능 시험

다. 표준검증분석툴

(1) 개요

표준검증분석툴은 표준적용검증의 결과가 저장된 로그파일을 분석하여 검증의 결

과를 도출하는 과정을 지원하는 툴이다. 통신절차준수여부확인, 패킷구성상태확인, Crc체크, 데이터무결성확인 등의 현재까지 수동으로 진행하던 분석과정을 자동으로 지원하여 검증결과를 분석하는 과정을 좀 더 신속하고 정확하게 지원하고자 개발하였다.



<그림 3.4-165> 표준검증 분석툴 구성

본 연구에서 개발된 표준검증분석툴 개발은 기본교통정보교환기술기준 적용검증결과의 분석을 대상으로 하였다. 표준검증분석툴은 「기본교통정보교환기술기준(제정 2004. 12. 31 국토해양부고시 제2004-513호)」과 「[ITSK-00031] 기본교통정보교환기술기준적용적합성시험 표준」을 준수하여 개발하였다. 「기본교통정보교환기술기준(제정 2004. 12. 31 국토해양부고시 제2004-513호)」을 적용하여 구축된 시스템을 「[ITSK-00031] 기본교통정보교환기술기준적용적합성시험 표준」을 적용하여 개발된 검증툴로 검증한 결과물을 분석하는 프로그램이다.

(가) 검증결과 분석항목

검증결과분석툴은 「[ITSK-00031] 기본교통정보교환기술기준적용적합성시험 표준」에 기술된 시험항목들을 대상으로 분석을 수행한다. 시험항목은 정보를 제공하는

서버에 대한 시험항목과 정보를 요청하는 클라이언트에 대한 시험항목으로 구분되며 각 시험항목별 로그는 다음표와 같다.

<표 3.4-47> 검증분석 대상 로그

시험항목		세부항목	로그파일
1.1	정보제공을 위한 기본시험	세션설정 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부 비정상적 세션연결 감지	1.1.1세션설정.log 1.1.2잘못된로그인거부.log 1.1.3비정상적세션감지.log
1.2	교통정보제공 기능시험	교통소통정보 제공기능 교통통제정보 제공기능 돌발상황발생정보 제공기능 돌발상황정보 제공기능	1.2.1교통소통정보제공.log 1.2.2교통통제정보제공.log 1.2.3돌발상황발생정보제공.log 1.2.4돌발상황정보제공.log
1.3	시나리오별 시험	중복로그인 정보처리 서브스크립션 분석 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1) 재전송	1.3.1중복로그인.log 1.3.2서브스크립션분석.log 1.3.4퍼블리케이션취소.log 1.3.6재전송.log
2.1	정보요청을 위한 기본시험	세션설정 로그인패킷의 재전송	2.1.1세션설정.log 2.1.2로그인재전송.log
2.2	교통정보요청을 위한 기능시험	교통소통정보 요청기능 교통통제정보 요청기능 돌발상황발생정보 요청기능 돌발상황정보 요청기능	2.2.1교통소통정보요청.log 2.2.2교통통제정보요청.log 2.2.3돌발상황발생정보요청.log 2.2.4돌발상황정보요청.log
2.3	시나리오별 시험	서브스크립션 재전송 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷	2.3.1서브스크립션재전송.log 2.3.3유효하지않은퍼블리케이션.log

(2) 표준검증분석툴 기능정의

표준적용검증 분석툴은 표준적용 검증툴로부터 생성된 로그파일을 읽어 시험결과를 분석한다. 로그파일로부터 기본적인 정보를 확인하고 패킷의 구성과 오류여부 확인 및 KS X ISO 14827에 정의된 통신 프로토콜절차를 따르는지에 대하여 확인한다. 각 분석내용의 구성은 다음과 같다.

<표 3.4-48> 표준검증분석툴의 분석항목

기능	설명
로그파일 탐색	표준적용 검증툴로부터 생성된 로그파일을 탐색하여 읽어오는 기능
기본정보 확인	읽어드린 로그파일로부터 검증의 대상, 검증일시, 검증대상의 정보 등을 확인함
오류여부 확인	읽어드린 로그파일로부터 패킷의 오류가 있었는지의 여부를 확인함
패킷정확성 확인	읽어드린 로그파일로부터 패킷 및 메시지의 구성이 올바른지 확인함
통신절차 확인	로그의 패킷 송수신 결과가 KS X ISO 14827의 통신 프로토콜의 절차를 따르는지 확인함

(가) 기본정보확인

기본정보확인에서는 파일명을 통하여 검증에 대한 기본정보(검증일시 / 검증대상 / 검증항목)를 확인한다. 기본정보확인을 위한 파일명의 구성조건은 "날짜_검증대상 SenderName_검증항목.log" 으로 하며, 로그파일의 내용구성은 다음 표와같이 구성한다.

<표 3.4-49> 검증결과 분석을 위한 결과로그 구성

형 식	시간^송/수신구분^패킷종류^값
타 입	문자열(숫자14자리)^숫자(1-송신,0-수신)^문자열(숫자2자리01~10,00-오류패킷)^숫자(패킷넘버,FrED값,Reject사유,Terminate사유 등)
입력예	20100408180000^1^01^1 [해석 : 20100408180000시에 패킷넘버1인 Initidate패킷을 송신]

(나) 오류여부확인

로그파일을 검토하여 오류여부가 기록되었는지 확인한다. 오류가 존재할 경우 표준에 적합하지 않음으로 판단한다.

(다) 패킷정확성확인

로그파일을 검토하여 패킷의 구성을 확인한다. 패킷이 올바르지 않을 경우 및

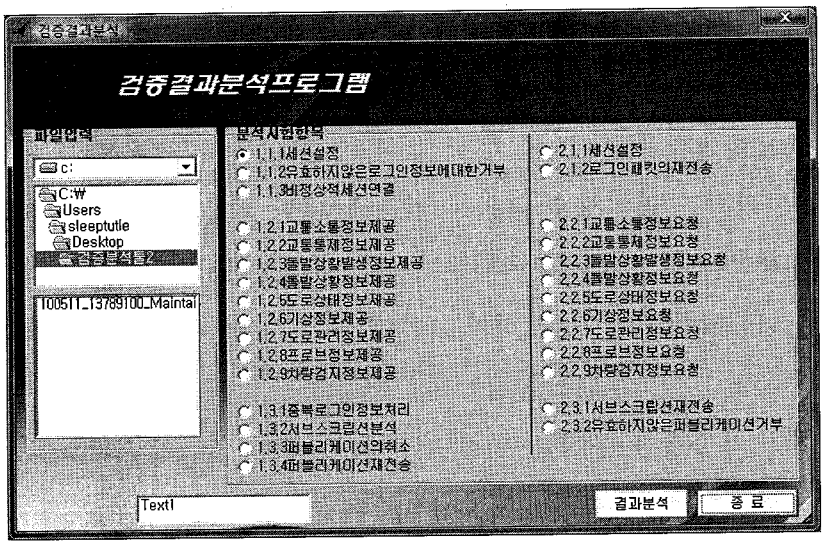
CRC값을 분석하여 일치하지 않을 경우 표준에 적합하지 않음으로 판단한다.

(라) 통신절차확인

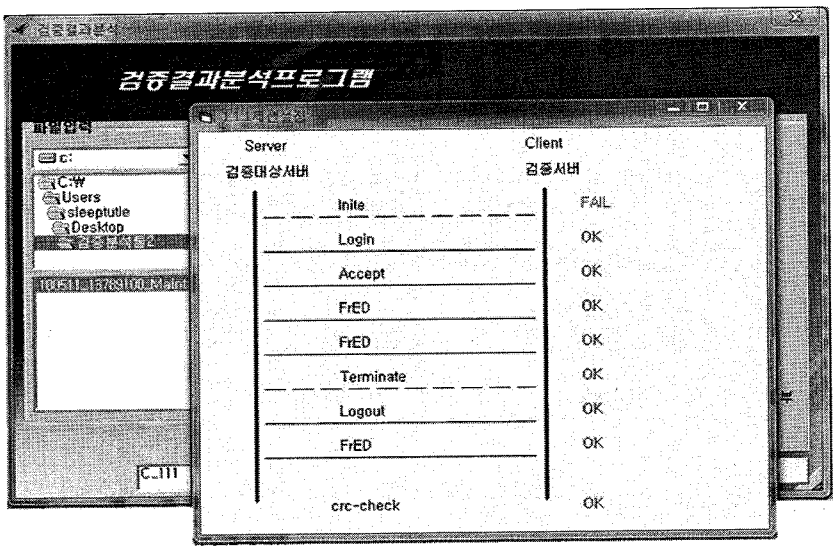
KS X ISO14827에서 정의한 통신프로토콜을 준수하는지 확인한다. 통신 절차가 올바르지 않을 경우 적합하지 않음으로 판단한다.

(3) 표준검증분석툴 개발

표준검증부석툴은 검증결과로그파을 선택하고 분석항목을 선택하여 검증결과분석을 수행하는 기능으로 구성되었다.



<그림 3.4-166> 표준검증붕석툴 GUI



<그림 3.4-167> 표준검증분석툴의 분석예시

6. 표준참조시스템 개발

가. 개요

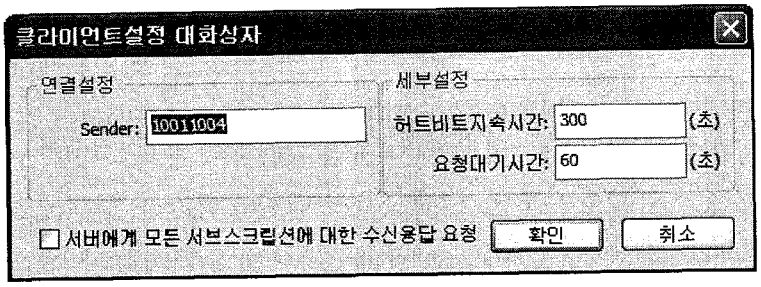
표준참조시스템은 개발 중인 시스템의 표준기술기준 상에 정의된 ASN.1의 인코딩/디코딩의 유효성을 판별함으로써 개발 중의 디버깅 기간을 줄여주는 테스팅 환경을 지원하여 개발이후 타 시스템 간의 교통정보를 원활하게 해주는 역할을 한다. 표준참조시스템은 센터 간 연계시스템 구현 시에 교통정보교환기술에 대해 참조 사이트로써 역할을 담당하며, 표준 교통정보교환기술의 구현 내용에 대한 테스트와 기술기준에서 정의한 PDU(Protocol Data Uni)의 인코딩/디코딩 유효성을 검사하는 기능을 제공한다.

나. 표준참조시스템 개발 및 구축

표준참조시스템은 시험대상 시스템의 유효성을 판별하여 개발 중인 연계프로그램의 인코딩/디코딩이 유효하게 실행되었는지 여부를 확인하는 역할과 표준LAB 내부 프로세스의 신뢰성있는 지원을 위하여 제공 및 수집정보를 실제의 교통정보를 활용하고자 연계 기능을 구축하였다.

(1) 세션설정을 위한 기본정보 설정

연계기능을 테스트하기 위해서는 정보를 제공하는 센터와 정보를 제공받는 센터간의 정보를 설정해야 한다. 각 센터의 IP (서버일 경우의 기본포트는 355), 센터ID, 로그인을 위한 UserID, Password의 정보가 필요한다. 센터ID는 각각의 교통정보센터를 식별하기 위해 부여되는 고유 식별자로서 숫자로 표현하는 것을 기본으로 하며 총8자리이다. 센터ID는 센터가 소재하는 행정구역의 우편번호에 두자리 확장자를 두는 것을 원칙으로 한다. 두 자리의 확장자는 행정구역내 2개 이상의 센터가 설치 및 운영되는 경우에 부여하는 식별자로서 원칙적으로 관할지역 경계의 남/서 지역부터, 북/동 지역으로 도로의 상위등급부터 순차적으로 부여하도록 하고 있다. 참로고 국토해양부의 교통정보센터의 센터ID는 42771201이다. UserID와 Password는 KSxISO14827 규격에 정의되어 있는 LOGIN PDU에서 사용하는 정보이다.

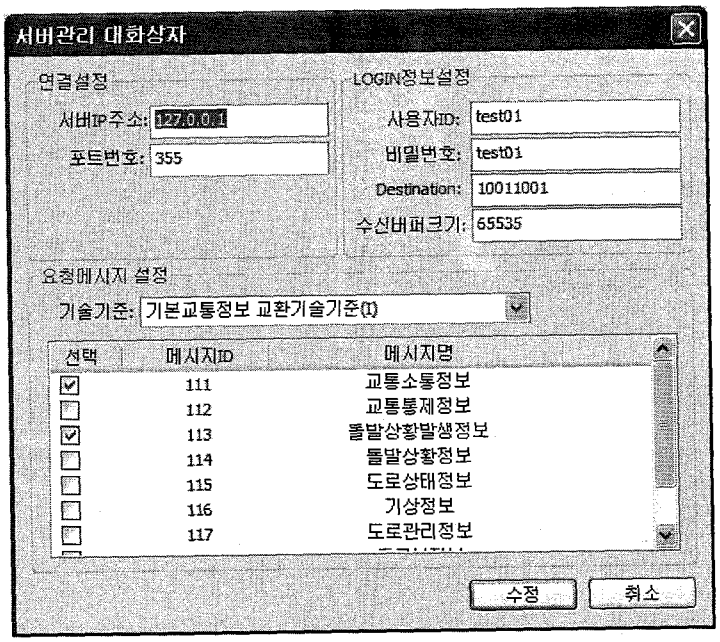


<그림 3.4-168> 정보요청 시스템 설정

먼저 정보를 요청하는 시스템의 정보를 설정하여 보겠다. 설정방법은 설정의 클라이언트설정 메뉴를 선택한다. 연결설정의 Sender항목은 정보를 요청하는 센터의 센터ID를 나타낸다. 세부설정의 허트비트지속시간은 KSxISO14827 규격의 LOGIN PDU에서 사용하는 정보로서 시스템이 동작 중이라는 사실을 알리기위해 데이터 패킷 전송 최대 대기 시간을 말하며, 요청대기시간은 서버로부터 응답을 대기하기 위한 최대시간을 의미한다. 이들 시간은 초단으로 설정하면 된다. 하단에 있는 옵션는 정보를 요청하는 시스템에서 요청 패킷을 전송하면, 서버에서 요청 패킷의 유효성 및 처리결과를 ACCEPT 또는 REJECT로 알려달라는 것이다. 지금까지는 정보를 요청하는 시스템의 정보를 설정하였다.

다음은 정보를 제공할 시스템의 정보를 설정해 보겠다. 설정방법은 설정의 서버관리 메뉴를 선택한다. 연결설정의 서버IP주소 항목은 정보를 제공하는 센터의 IP정보를 나타내며, 포트번호 항목은 정보를 제공하는 센터의 Port번호를 입력한다. KSxISO14827 규격에서 정보제공서버의 포트번호는 기본적으로 355를 권고하고 있다. LOGIN정보설정의 사용자ID, 비밀번호 항목은 정보를 제공하는 서버와의 인증처리를 하기 위한 정보이다. 정보제공할 교통정보센터에 미리 해당 정보를 전달받아야 한다. Destination 항목은 정보제공측 센터ID를 입력하면 된다. 수신버퍼크기 항목은 정보를 요청한 센터의 최대수신버퍼크기를 설정한다. 최대크기는 65535이다. 지금까지는 정보를 제공할 시스템의 정보를 설정하였다.

<그림 3.4-169> 정보제공 시스템 설정



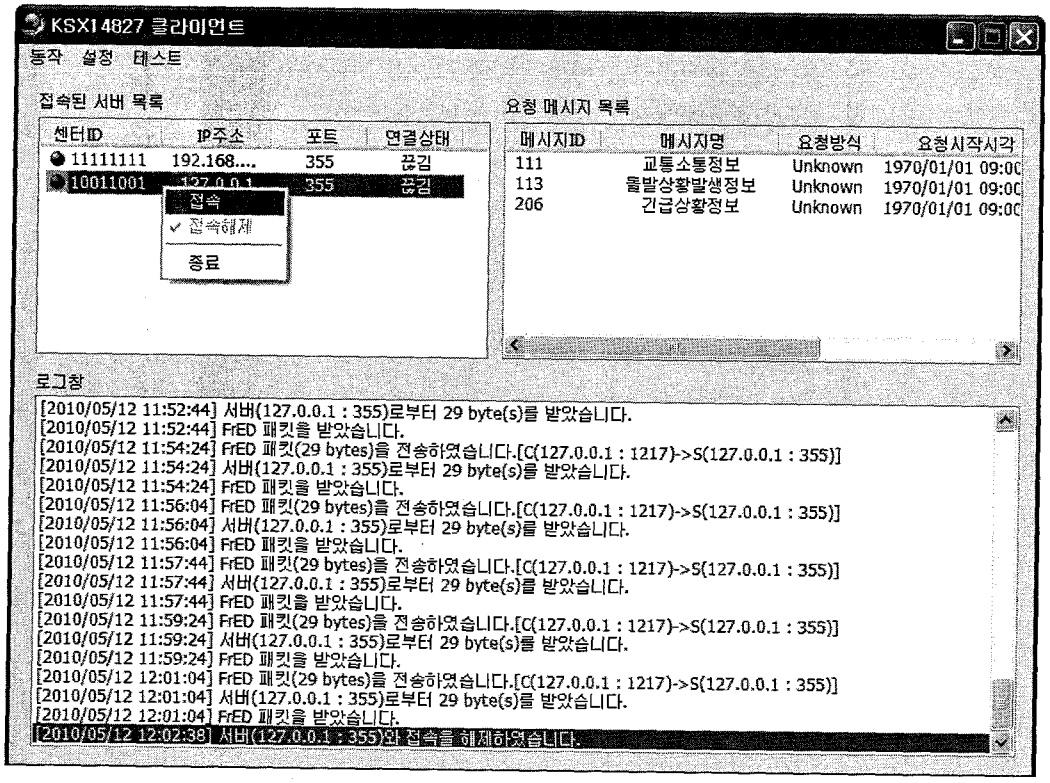
지금까지 정보 제공 및 요청 시스템의 기본정보 설정을 진행하였다. 다음은 본격적으로 양 끝단 시스템간 정보 제공 및 요청을 진행해 보겠다. 다음은 정보를 요청하는 시스템의 메인화면이다.

(2) 세션 설정

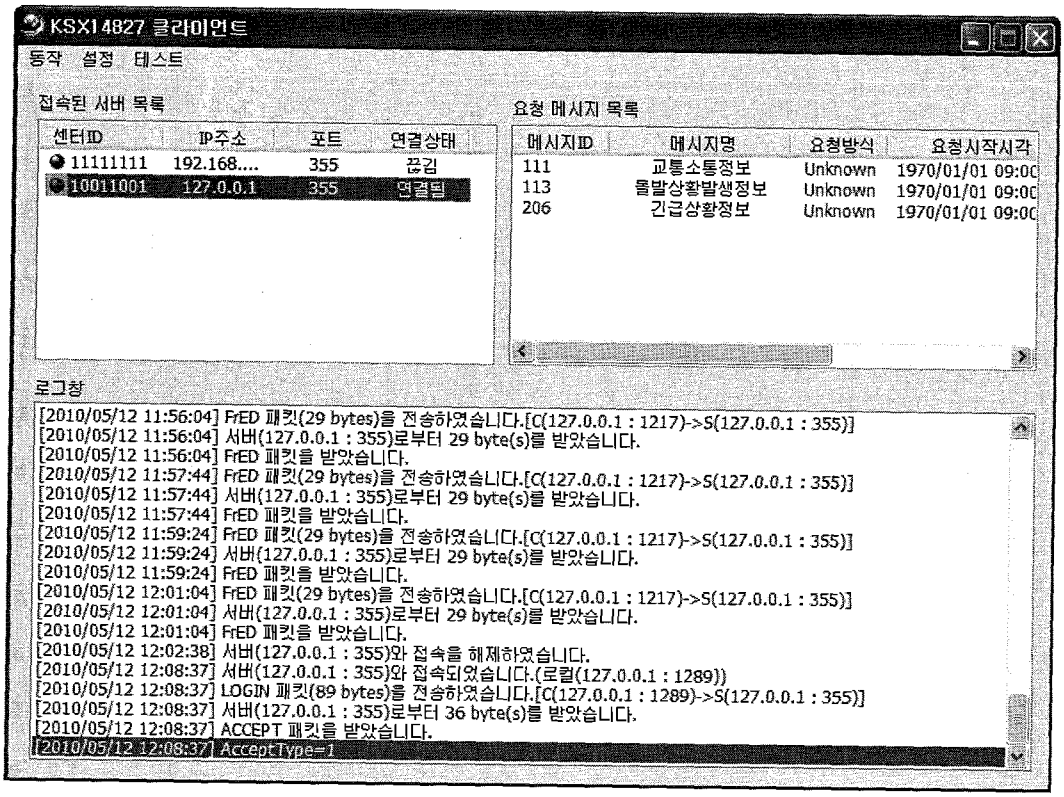
정보요청 시스템은 세션 설정을 하고자 할 경우에 정보제공 시스템에 로그인(Login) PDU를 생성하여 전송한다.

접속할 서버 목록에서 제공할 시스템을 선택하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하면 해당 시스템으로 접속을 시도한다. 설정정보가 제대로 지정되었다면, 접속은 물론 상대편 peer로부터 ACCEPT 패킷을 전달받게 될 것이다. 만일 정보 요청 시스템 또는 정보 제공 시스템의 설정정보가 틀리면 로그인 과정이 실패하여 상대편 peer로부터 REJECT 패킷을 수신함과 동시에 상대편에서 인가되지 않은 사용자의 접속이라고 판단하여 접속을 끊게 된다.

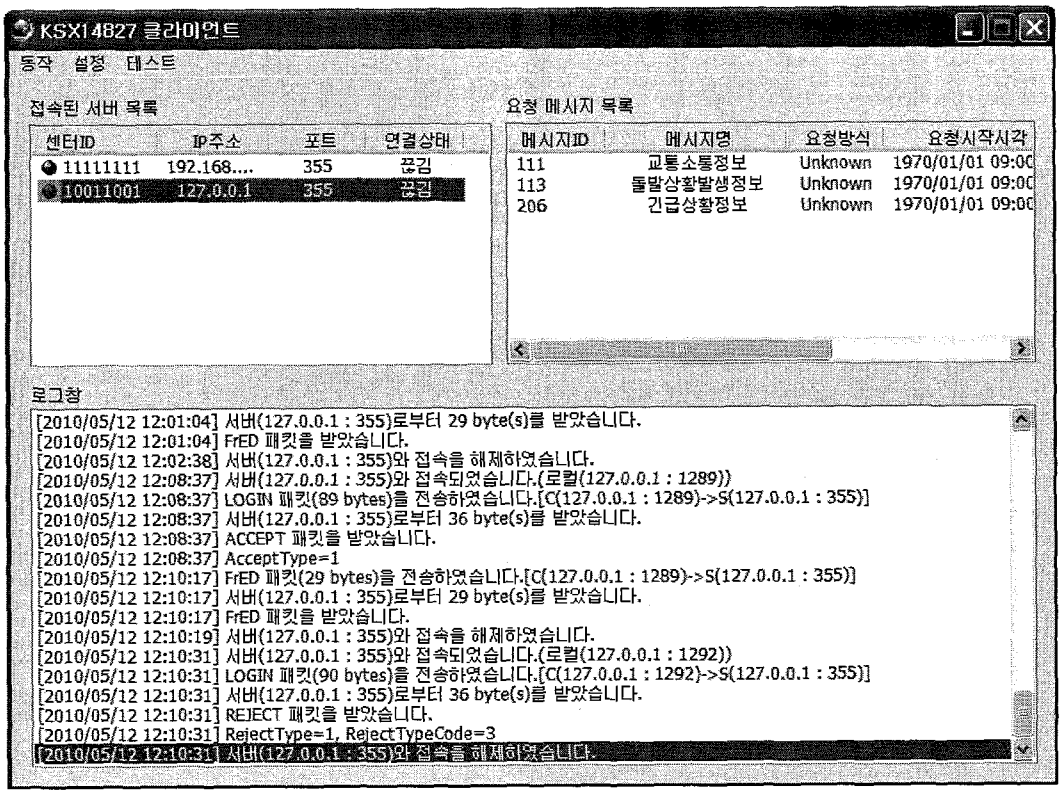
<그림 3.4-170> 정보요청 시스템 메인화면



<그림 3.4-171> 로그인 성공(ACCEPT 패킷 수신)



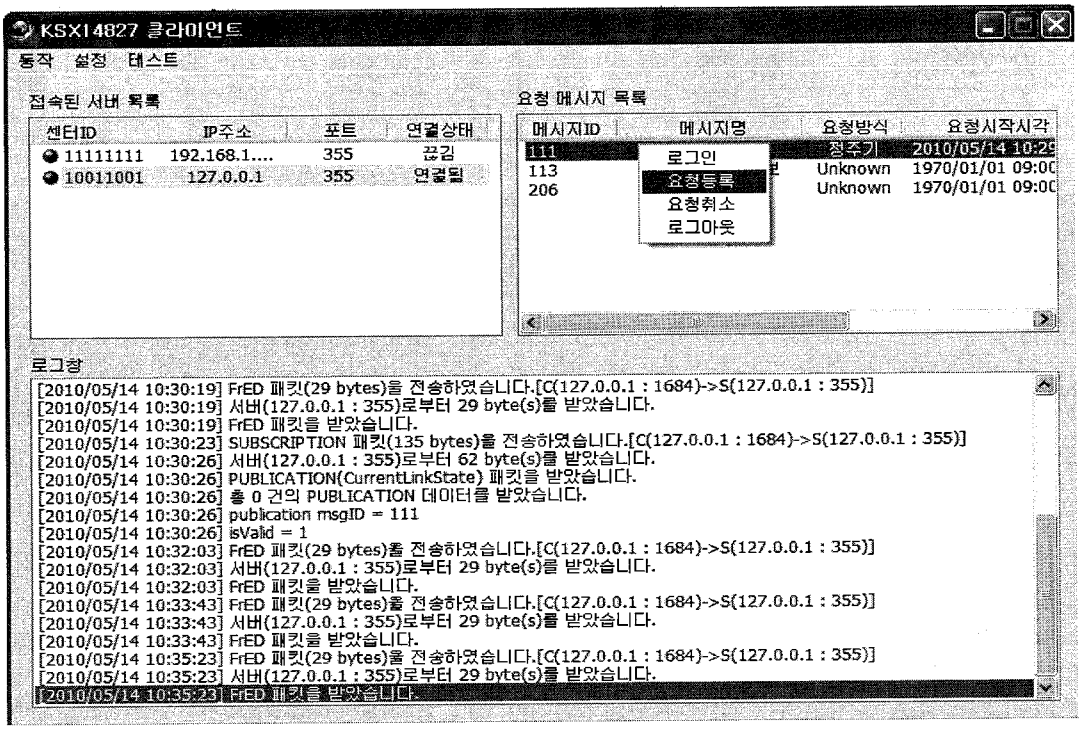
<그림 3.4-172> 로그인 실패(REJECT 패킷 수신)



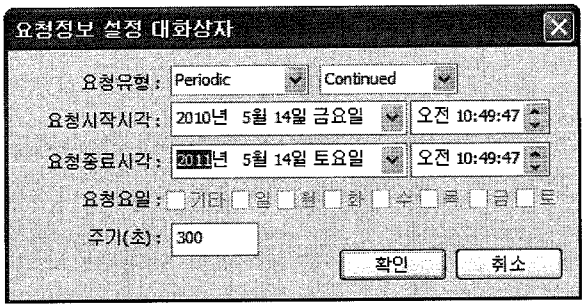
(3) 정보 요청 및 제공

다음은 양 끝단 시스템간 정보 제공 및 요청을 진행해 보겠다. 먼저 정보를 제공받는 시스템에서는 제공받을 정보를 요청해야 한다. KSxISO14827 규격에서는 이를 위하여 SUBSCRIPTION PDU를 정의하였다. 정보를 제공받을 시스템은 KSxISO14827 규격에서 정의한 SUBSCRIPTION PDU 패킷을 상대편 시스템으로 전송해야 한다. 표준참조시스템에서는 이를 위해서는 요청메시지 목록항목에서 하나의 메시지를 선택하고, 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 나오는 팝업 메뉴에서 요청등록 메뉴를 선택한다. 요청등록 메뉴를 선택하면 정보요청설정 대화상자가 팝업된다. 사용자는 요청유형, 요청시작시각, 요청종료시각, 요청요일, 주기를 설정할 수 있다. 요청유형은 단일(Single)요청과 등록(Registered)요청이 있으며, 등록요청의 경우에는 이벤트 지향성(event-driven)전송과 주기적(periodic)전송으로 나뉠 수 있다. 이벤트 지향성 전송은 정보제공 시스템에서 이벤트가 감지되면 정보요청 시스템의 요청으로 등록되어 있는 메시지를 전송을 하게 되며, 주기적 전송은 정보요청 시스템의 요청 시 등록되어 있는 메시지를 주기에 따라 전송한다. 또한 주기적 전송은 요일 또는 특정일별 전

송과, 시간주기에 따른 전송 방식이 있다.

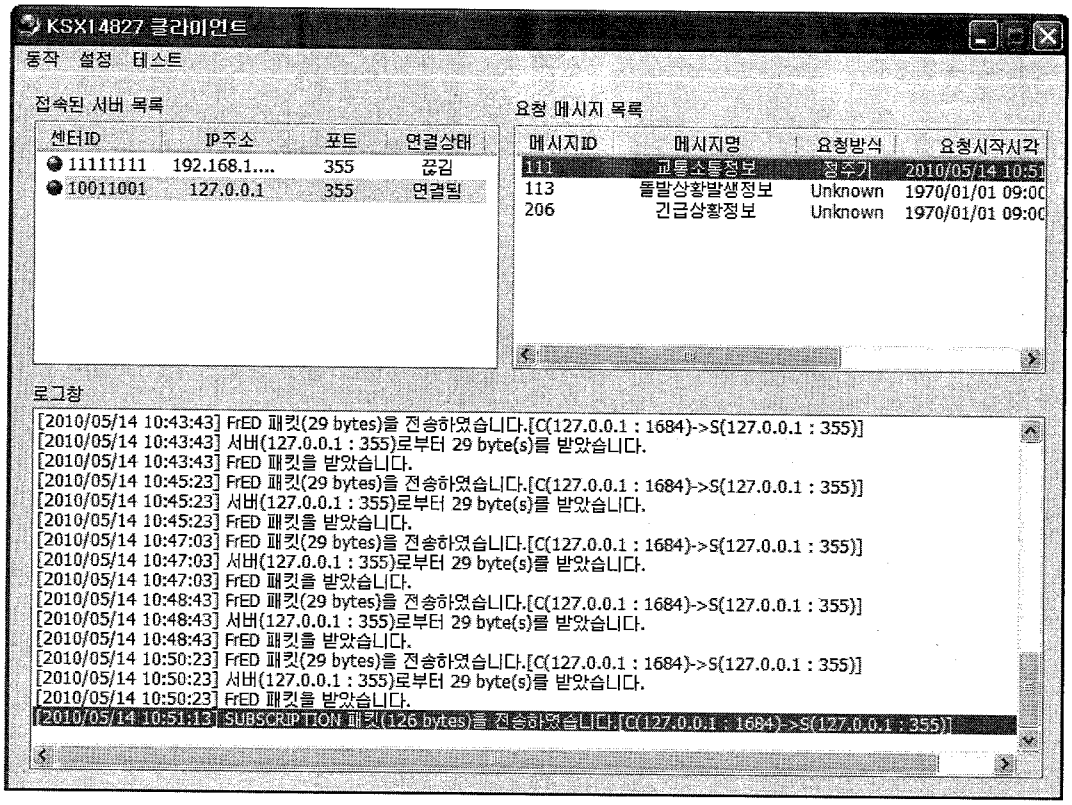


<그림 3.4-173> 정보요청 선택



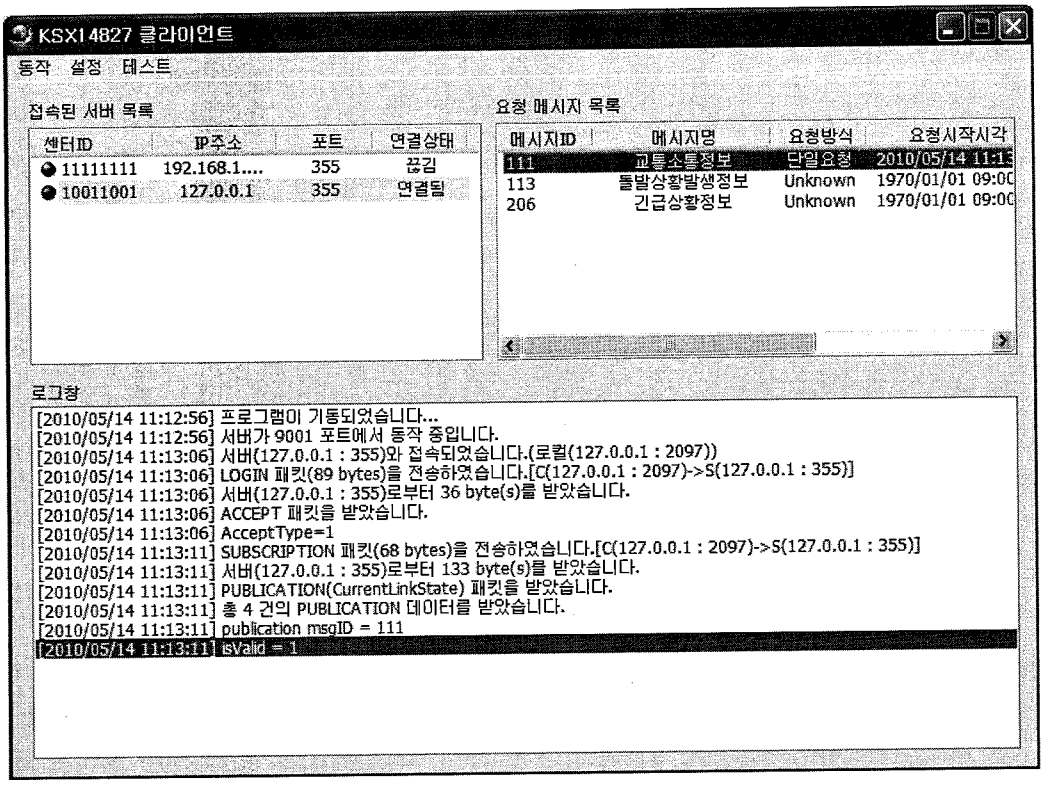
<그림 3.4-174> 정보요청 설정

여기에서는 주기적 전송 방식을 선택하였으며, 요청시작시각과 요청종료시각을 지정하여 정보를 제공받도록 설정하였다. 설정을 완료하였으면, 확인 버튼을 클릭하여 정보제공 시스템에 SUBSCRIPTION PDU 패킷을 전송하게 된다.



<그림 3.4-175> SUBSCRIPTION PDU 전송

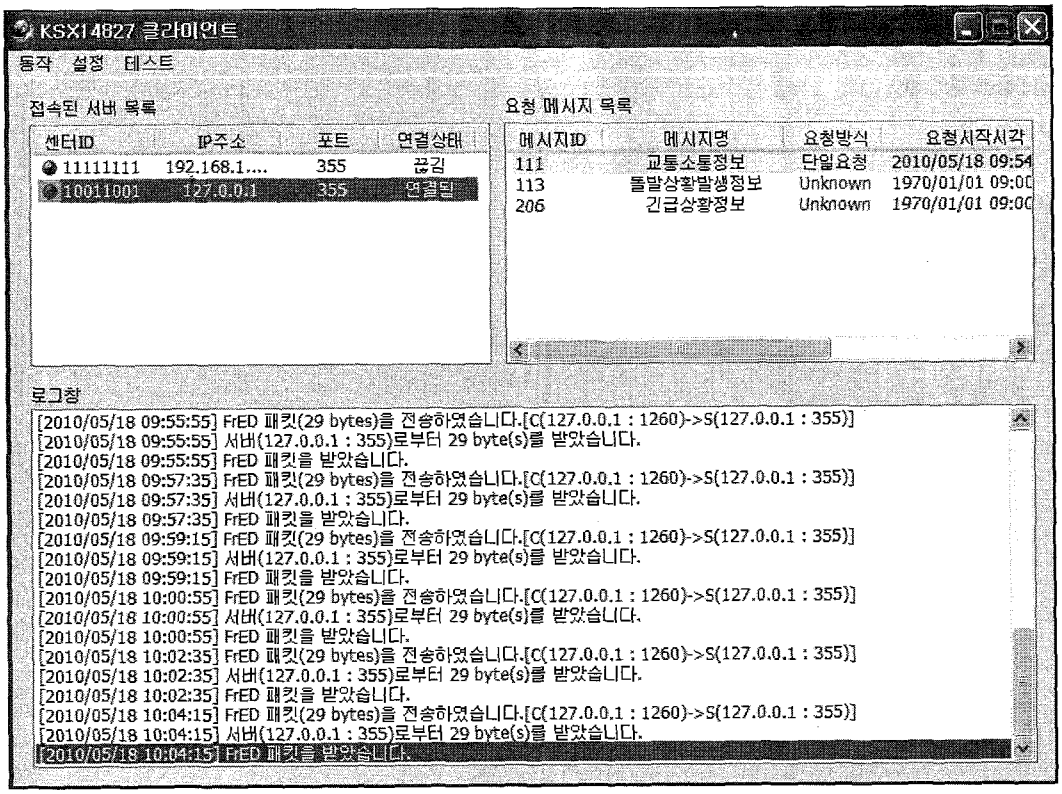
정보제공 시스템에서 정주기 전송방식의 SUBSCRIPTION PDU를 수신하면, 현재 시스템에서 해당 주기내에 제공 가능한 정보가 있다면 PUBLICATION PDU 패킷을 생성하여 정보요청 시스템에 전송한다.



<그림 3.4-176> PUBLICATION PDU 수신

(4) 세션 유지

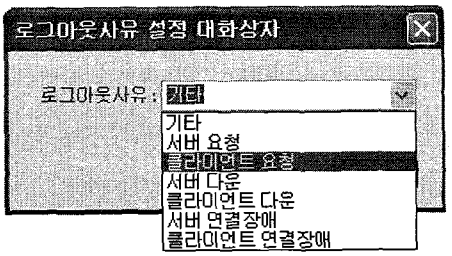
세션은 교통정보를 상호교환하는 정보요청 시스템과 정보제공 시스템간 FrED(Friendly Exchange of Data) PDU 패킷을 주고받음으로써 유지된다. 세션설정 과정에서 상호간에 설정한 최대 허트비트시간(Heartbeat Time)을 초과하는 가간동안 아무런 데이터 패킷의 수신이 없으면 즉각 연결을 종료한다. KSxISO14827 규격에서는 양 끝단 시스템간 설정한 최대 허트비트시간의 1/3 시점에서 해당 패킷을 주고받도록 되어 있다. 전술했듯이 최초 세션설정을 위한 기본정보 설정 시에 최대 허트비트 시간을 300초로 설정했기 때문에 표준참조시스템는 100초 즉, 1분 40초되는 시점에 FrED PDU 패킷을 정보제공 시스템에 전송한다.



<그림 3.4-177> FrED PDU 송수신

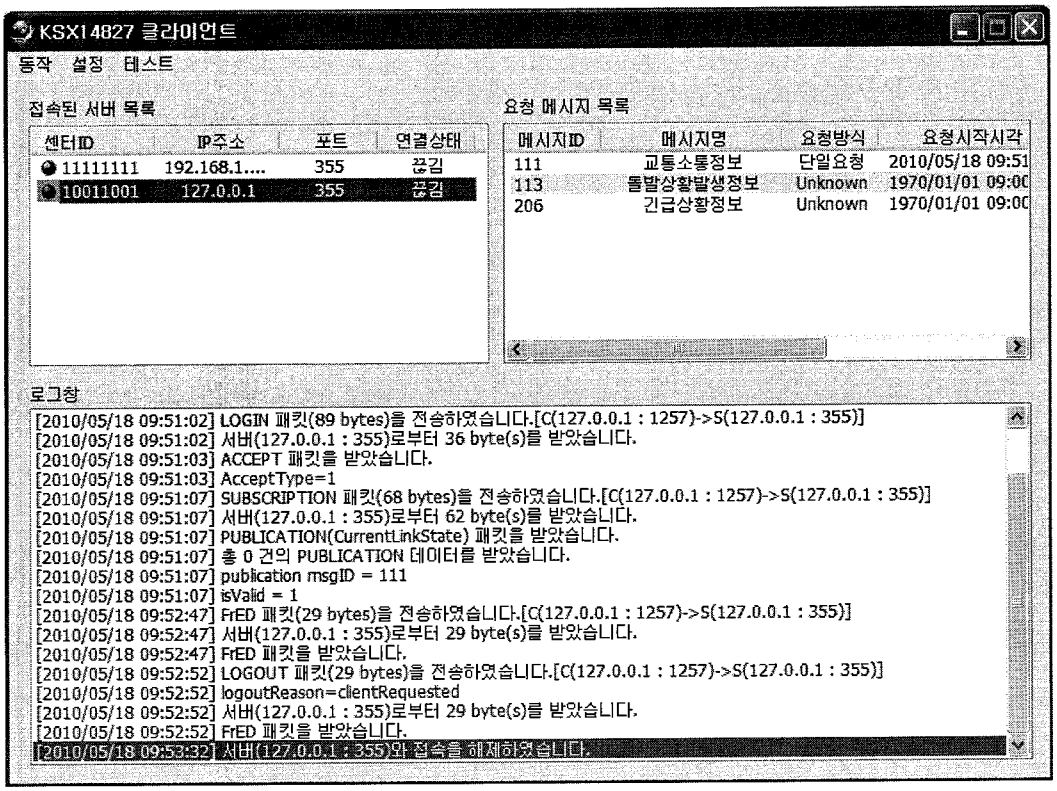
(5) 세션 종료

세션을 종료할 경우에는 정보제공 시스템에서 TERMINATE PDU 패킷을 정보요청 시스템에 전송하며 두 번 시도후에도 아무런 응답을 받지 못할 경우에는 세션을 종료시키며, 정보요청 시스템에서는 LOGOUT PDU 패킷을 정보제공 시스템에 전송하여 정보요청 단계에서 요청한 데이터를 취소한다. 정보요청 시스템은 정보제공 시스템으로부터 FrED 패킷을 수신 후 세션을 종료해야 한다.



<그림 3.4-178> 로그아웃사유 설정

표준참조시스템에서 세션을 종료하기 위해서 요청한 메시지 목록에서 마우tm 오른쪽 버튼을 클릭해서 팝업되는 메뉴에서 로그아웃을 선택하면 로그아웃사유 설정 대화상자가 팝업된다. 정보제공 시스템에게 로그아웃하는 이유를 설정하는 것이다. 여기에서는 '클라이언트 요청'을 선택하고 확인을 클릭하면 정보제공 시스템에게 LOGOUT 패킷을 전송한다.



<그림 3.4-179> LOGOUT PDU 전송

7. 표준지원시스템 개발

가. 개요

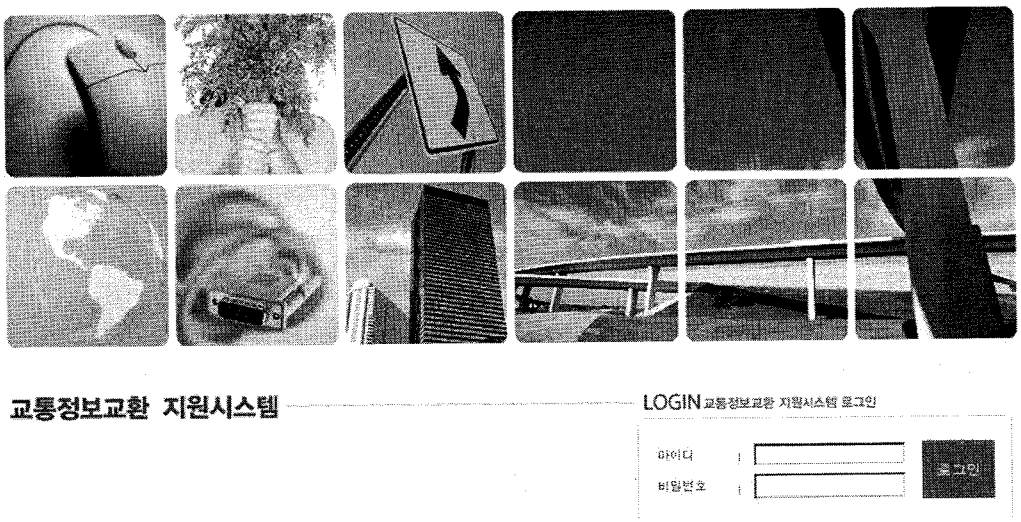
표준지원시스템은 검사 대상 시스템의 개발 당사자와 표준참조시스템을 연결해 주는 창구역할을 한다. 표준지원시스템은 사용 허가가 허용된 검사 대상 시스템의 개발 당사자가 접속하여 검사 항목을 구성하고 참조 시스템에 검사 요청 메시지를 전달하여 참조 시스템의 검사 프로세스를 실행하도록 한다. 시행된 검사 결과를 조회하는 기능을 제공한다.

나. 표준지원시스템 개발 및 구축

표준지원시스템은 타 센터 시스템과의 통로 역할을 담당하며 인증된 사용자가 시험 내역을 조회하고, 새로운 시험을 구성하거나 저장하는 기능을 구현하였다. 또한 표준참조시스템에게 구성된 시험 시나리오를 전송하여 시험을 진행하도록 요청하는 기능을 구현하였다. 표준지원시스템이 요청한 시험이 완료되면 시험 결과를 조회할 수 있는 기능이 제공된다. 표준지원시스템의 검증내역을 클릭하면 검증 결과를 알 수 있는 창이 팝업된다. 검증 결과 내용은 해당 시험 시나리오가 성공하였는지 여부, 검증을 요청한 시간, 검증을 완료한 시간을 표출한다.

(1) 로그인

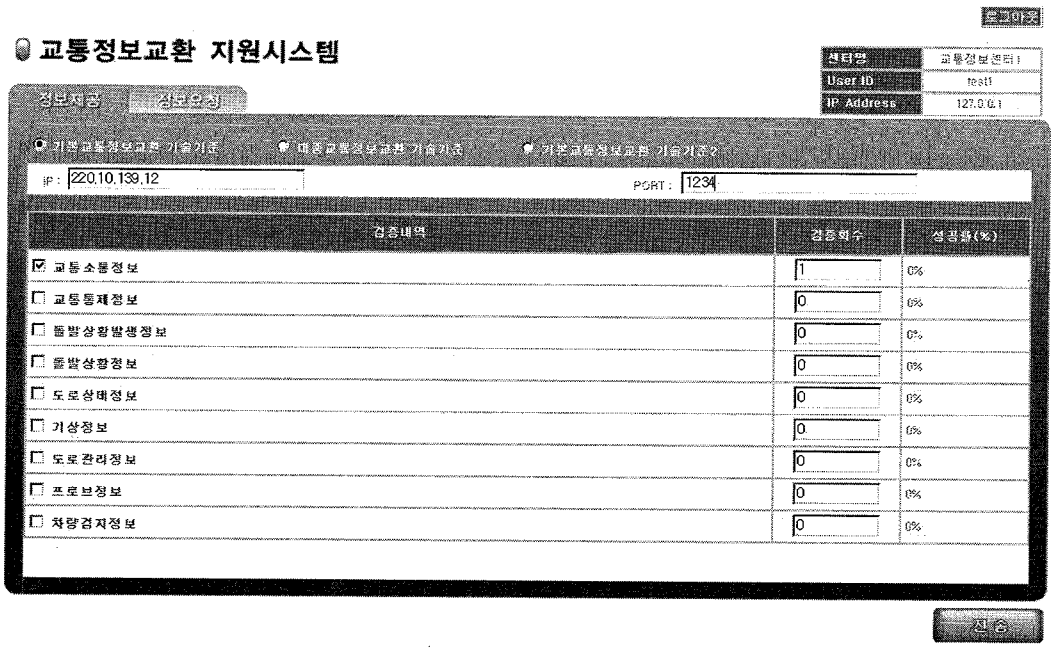
표준지원시스템은 타 교통정보센터와 표준참조시스템간의 중간 인터페이스 역할을 하며, 인가되지 않은 사용자가 표준참조시스템에 접근하는 것을 막아준다. 로그인 기능을 통해 인증되지 않으면 표준지원시스템에서 제공하는 기능을 사용할 수 없게된다. 표준지원시스템은 웹 환경으로 구현되어 있으므로 인터넷이 연결되어 있는 곳이면 이디든지 접근이 가능하며, 사용자 인증 과정을 거쳐야 하기 때문에 사용이 허가된 사용자만이 표준LAB시스템에 접근할 수 있다.



<그림 3.4-180> 표준지원시스템 로그인 화면

(2) 시험구성

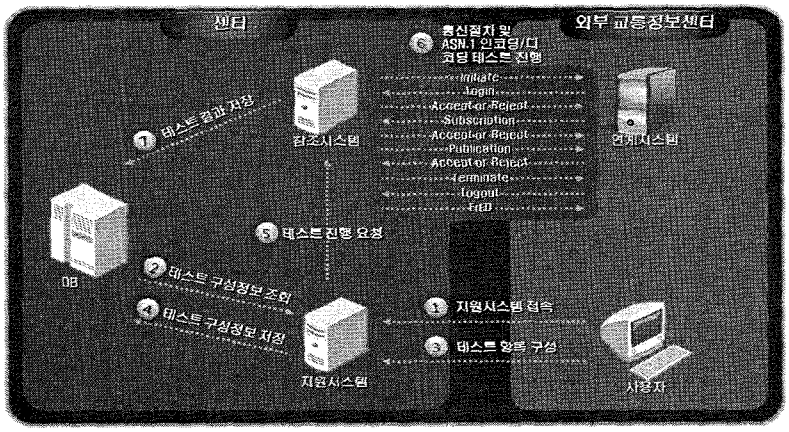
먼저 사용자는 표준지원시스템에 접속하여 로그인을 통해 사용자 인증을 받는다. 개발 중인 교통정보센터에서 테스트를 진행할 시험항목을 구성한다. 시험을 구성하는 절차는 다음과 같다. 첫째로 사용자는 현재 개발 중인 교통정보센터의 테스트할 정보제공 기능 또는 정보요청 기능을 선택해야 한다. 만일 사용자가 구축 중인 교통정보센터의 정보제공 기능을 테스트하려면, 표준지원시스템의 정보제공 탭을 선택하여 시험항목을 구성하면 된다. 그렇지 않다면 정보요청 탭을 선택하면 된다. 두 번째로 테스트할 정보교환기술기준을 선택한다. 선택가능한 기준안은 기본교통정보교환기술기준(I), 대중교통(버스)정보교환기술기준이다. 셋째로 테스트할 연계시스템의 IP, 포트번호를 지정해야 한다. 정보제공 기능을 테스트할 경우에 기본적인 포트번호는 355로 지정하면 되며, 정보요청 기능을 테스트할 경우에는 대부분 해당 운영체계에서 자동으로 포트번호가 지정되기 때문에 프로그램적으로 특정 포트번호로 지정하지 않는 한 포트번호를 지정하지 않아도 상관없다.



<그림 3.4-181> 표준지원시스템 실행화면

이상의 단계에서 지정한 테스트 구성정보를 DB에 저장하고 표준지원시스템은 표준참조시스템에게 해당 시험구성정보를 전달하여 테스트진행을 요청한다. 표준참조

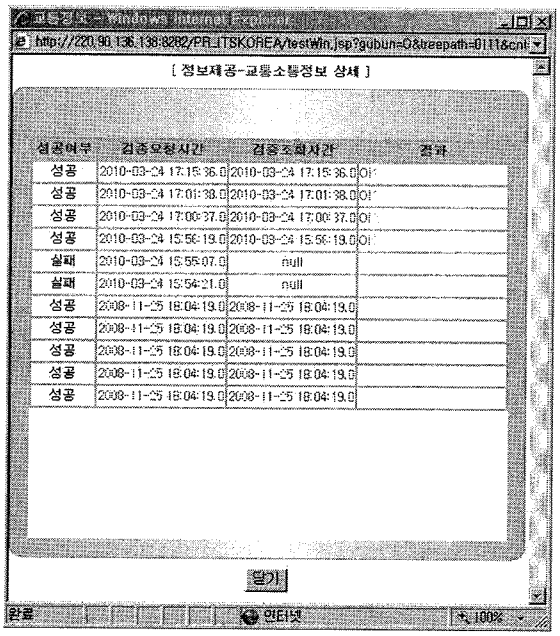
시스템은 타 센터의 연계 시스템과 통신하여 시험 구성 시나리오에 따른 기술기준의 인코딩/디코딩 테스트를 진행한다. 진행 중에 오류가 발생하거나 성공적으로 시험이 완료되면 그 결과를 DB에 저장하여 추후 표준지원시스템에서 시험결과를 조회할 수 있도록 한다.



<그림 3.4-182> 표준참조/지원 시스템간 연계

(3) 시험결과조회

표준지원시스템은 시험 구성 시나리오에 따른 교통정보교환기술기준의 인코딩/디코딩 테스트가 완료되면 시험 결과를 조회할 수 있는 기능이 제공되고 검증내역을 클릭하면 검증 결과를 알 수 있는 창이 팝업된다. 검증 결과 내용은 해당 시험 시나리오가 성공하였는지 여부, 검증을 요청한 시간, 검증을 완료한 시간, 해당 PDU의 인코딩/디코딩 결과를 표출한다.



<그림 3.4-183> 표준지원시스템의
시험결과 조회

8. 표준지원시스템 운영환경개발

가. 개요

표준지원시스템의 운영환경은 ITS표준시스템의 유효성 및 효율성 검증을 위한 운영관리 및 모니터링 역할을 담당한다. 2차년도에서는 ITS표준시스템 내 서버의 운영상태 조회 기능을 통해 시스템의 지속적인 관리 기능을 제공하며, 표준참조시스템의 교통정보의 연계 상황에 대한 조회기능과 표준검증시스템의 검증 결과를 조회할 수 있는 기능을 제공하였다. 3차년도 연구에서는 표준지원시스템의 운영환경을 확장구현하여 각 기술기준별 데이터 내용을 표출하고, 표준참조시스템이 국토해양부 교통정보센터로부터 수집한 전국기반의 구간별 소통정보를 전자지도 상에 표출하는 교통정보연계상황표출 환경을 구현하였으며, 표준노변시스템에 설치된 DSRC 현장장비의 차량 내 단말기 검지여부 모니터링 및 표준노변시스템-DSRC 현장장비간 제공/요청 정보를 표출하는 현장장비 모니터링 단말을 개발하였다.

가. 교통정보연계상황표출 환경 개발 및 구축

교통정보연계상황표출환경은 표준참조시스템이 기본교통정보교환기술기준(I)을 활용하여 국토해양부 교통정보센터로부터 수집한 구간별 소통정보를 전자지도 엔진을

사용하여 시각적으로 표출한다. 본 연구과제에서는 전자지도에서 표출할 수 있는 총 3개의 레벨을 정의하였다.

<표 3.4-50> 레벨별 지도표출 영역 정의

레벨	표출영역
1레벨	- 전국의 고속국도 (경부고속도로, 영동고속도로, 남해고속도로 등)
2레벨	- 경기 인근 국도 (1번 국도, 3번 국도, 6번 국도 등) - 경기 인접 지방도 - 경기 인근 고속국도
3레벨	- 서울 주요간선도로 - 서울 주요시내도로 (강변북로, 올림픽대로, 동부간선도로 등)

1레벨의 표출영역은 전국이며 구간소통정보를 표출하는 링크는 경부고속도로, 영동고속도로, 남해고속도로 등의 고속국도이다. 2레벨은 경기지역을 표출영역으로 하며 경기 인근의 국도(1번, 3번, 6번 등), 지방도, 경기지역을 지나가는 고속국도로 정의하였고, 3레벨은 서울지역을 표출영역으로 하고 서울지역의 주요 간선도로와 주요시내도로의 구간소통정보를 표출한다.

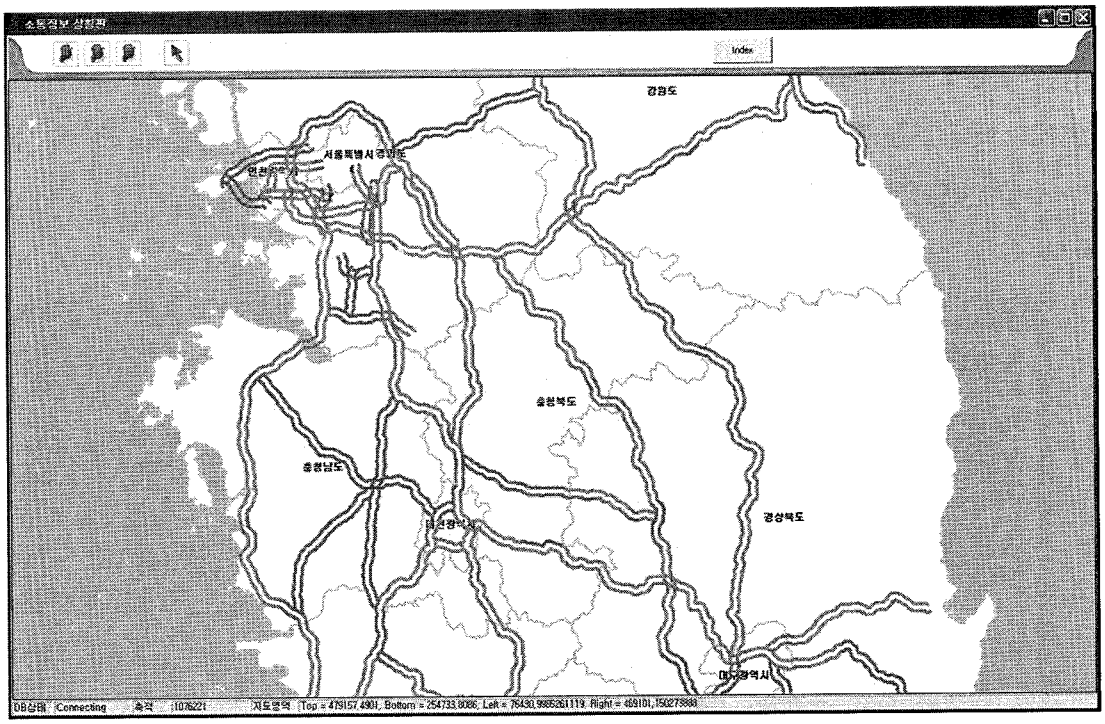
상황판의 전자지도에서 사용하는 지도 데이터는 표준노드링크체계를 따른다. 해당 지도데이터는 국토해양부에서 배포되고 있는 표준노드/링크 데이터를 적용하여 개발하였다.



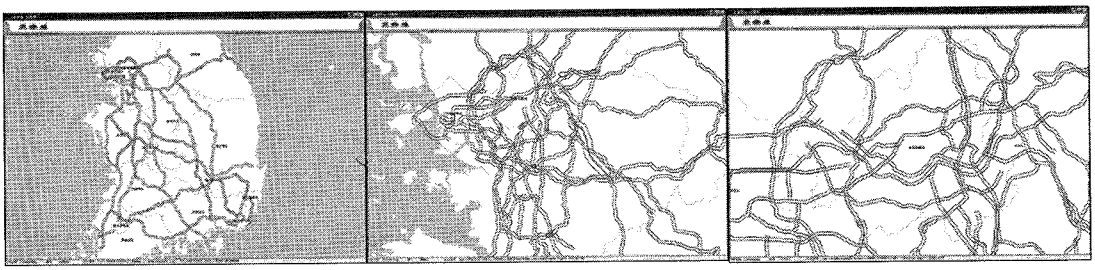
<그림 3.4-184> 국토해양부의 표준노드링크관리시스템

상황판은 두 개의 서브 모듈으로 구성되는데, 전자지도 표출 모듈과 실시간 소통정보 업데이트 모듈로 나뉠 수 있다. 전자지도 표출 시스템은 Shape 파일(*.shp, *.shx, *.dbf 파일의 통칭)을 메모리에 로드하여 전자지도의 배경도와 도로선형 정보를 전자지도 엔진에서 처리하여 표출한다. 실시간 소통정보 업데이트 모듈은 표준LAB센터 시스템의 DB에 적재된 구간별 소통정보 중 가장 최근 소통정보만을 가져와서 전자지도 표출 모듈에서 최근 구간별 소통정보를 표출하도록 주기적으로 갱신한다.

상환판의 메인화면은 크게 도구바, 표출화면, 상태바로 구성되며, 도구바는 특정 레벨로의 전환 기능을 담당하고, 상태바는 DB접속상태, 축적정보, 지도영역의 좌표등의 요약정보를 제공한다. 표출화면에서 각 구간의 소통속도 별로 다른 색상으로 표출되도록 하였다. 구간속도가 70km/h 이상일 경우에는 녹색으로 표출하도록 하였으며, 30 ~ 70 km 일 경우에는 노란색, 30km/h 미만일 경우에는 적색으로 표출하도록 하였으며, 수집된 데이터가 없을 경우에는 회색으로 표출하도록 하였다.



<그림 3.4-185> 상황판 메인화면



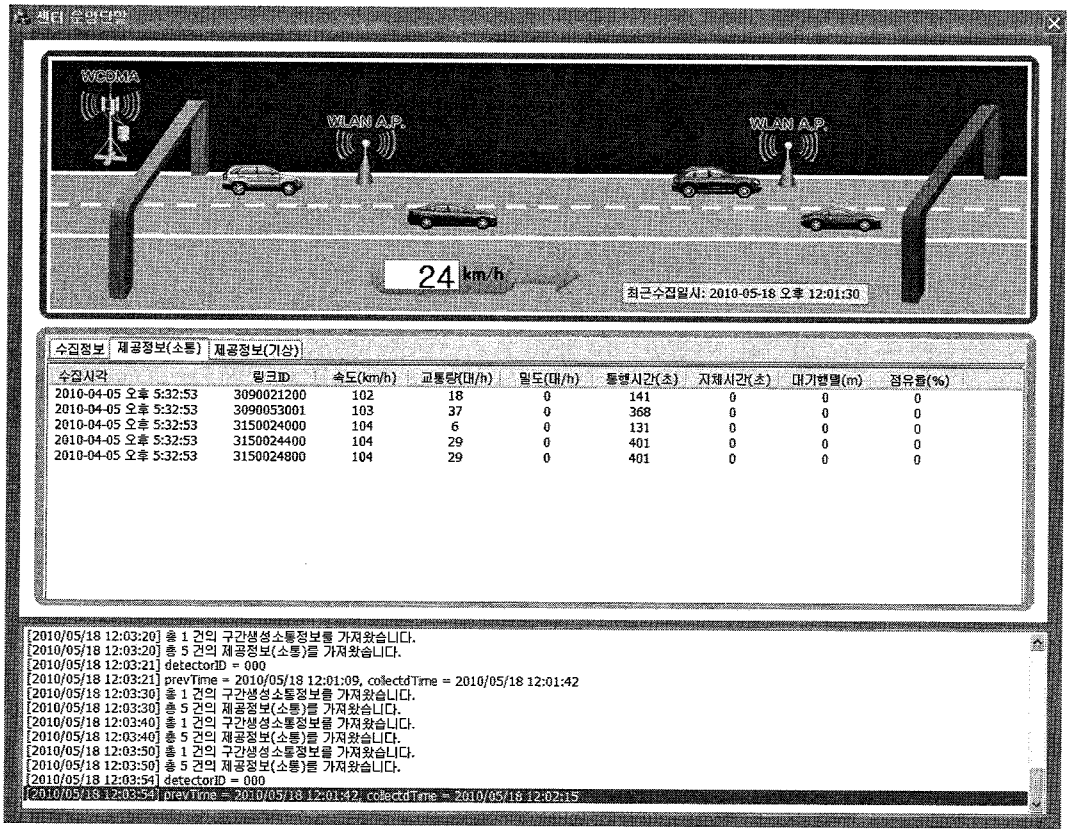
(a) 1레벨 (b) 2레벨 (c) 3레벨

<그림 3.4-186> 상황판 레벨별 표출화면

다. 표준노변장치 모니터링 환경 개발 및 구축

표준노변장치 모니터링 환경은 표준노변시스템 상에서 현장시험 중 차량 내 단말기가 DSRC 현장장비의 검지여부 모니터링과 DSRC현장장비-차량내단말기간 수집/제공정보의 모니터링 및 표출하는 기능을 구현하였다. 이는 현장 및 원격지에서 차량 단말기의 검지여부를 모니터링할 수 있으며, 로그데이터와 제공되는 UI화면을 통해서 표준노변장치-차량단말기간 수집/제공되고 있는 정보를 모니터링할 수 있다.

표준노변장치 모니터링 환경의 UI구성 중 상단은 단말기 검지 모니터링을 담당하며, 차내단말기가 표준노변장치에 검지가 되면 파란색에서 초록색으로 반전된다.UI구성 중 하단에는 수집/제공정보 표출을 담당하며 차내단말기가 표준노변장치에 검지된 수집정보항목과 표준노변장치에서 차내단말기로 제공되는 소통정보 항목을 표출한다.



<그림 3.4-187> 표준노변장치 모니터링 시스템

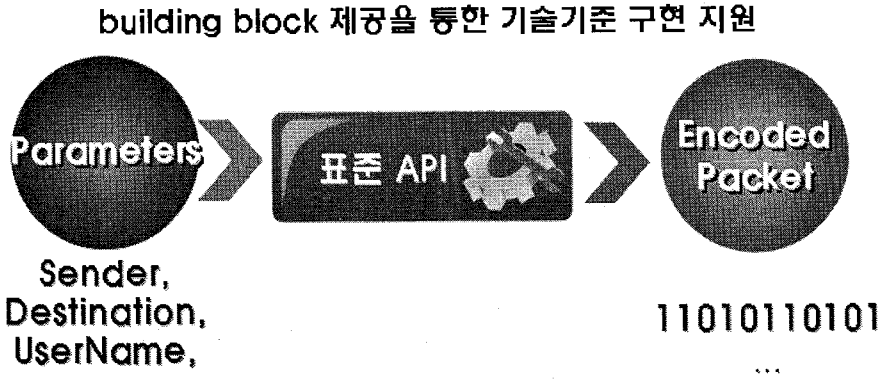
9. 표준 API 개발

가. API 개발 배경

각 지자체들은 센터-센터, 센터-노변 장치간의 상호 호환성을 위해서 ASN.1의 국제 표준을 준용하고 있으며, 이를 활용하여 지자체 내부 및 지자체 간의 통신이 이루어지고 있다. 하지만 ASN.1은 우리나라에서는 크게 활성화되어 있지 않기 때문에 통신 프로그램을 개발하는 것은 쉽지 않으며, 오랜 시간 ASN.1에 대한 연구가 필요하기 때문에 ASN.1 구문 내용 및 사용 방법을 모르는 개발자도 ASN.1을 이용하여 쉽게 개발을 할 수 있도록 API를 개발하였다.

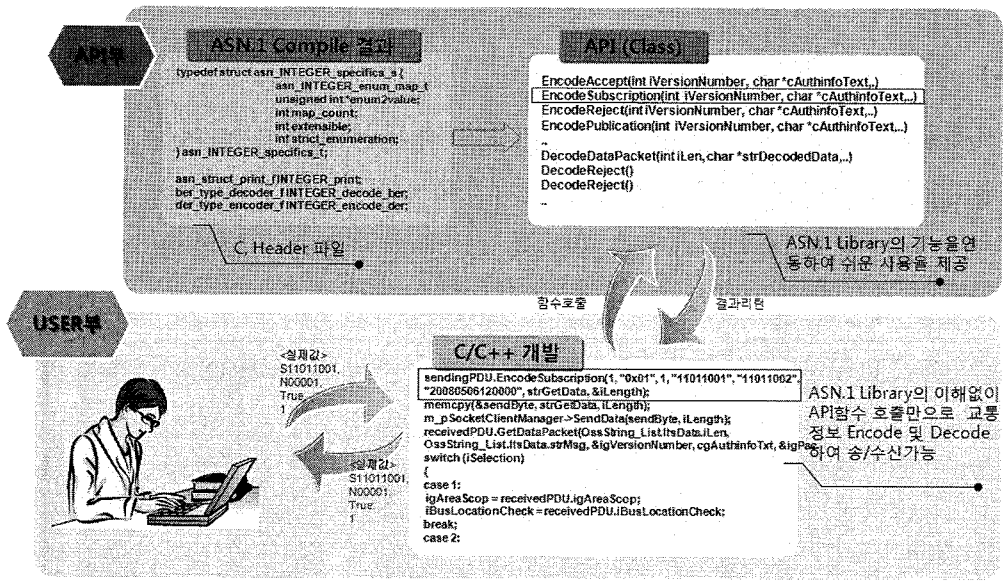
나. API 정의

API(Application programming interface, 이하 'API')란 프로그래밍 언어로 응용 프로그램을 만들 때, 특정한 처리나 연산을 할 수 있도록 여러 개의 함수로 구성되어 있는 프로그래머를 위한 운영체제 또는 프로그램의 인터페이스를 말한다.



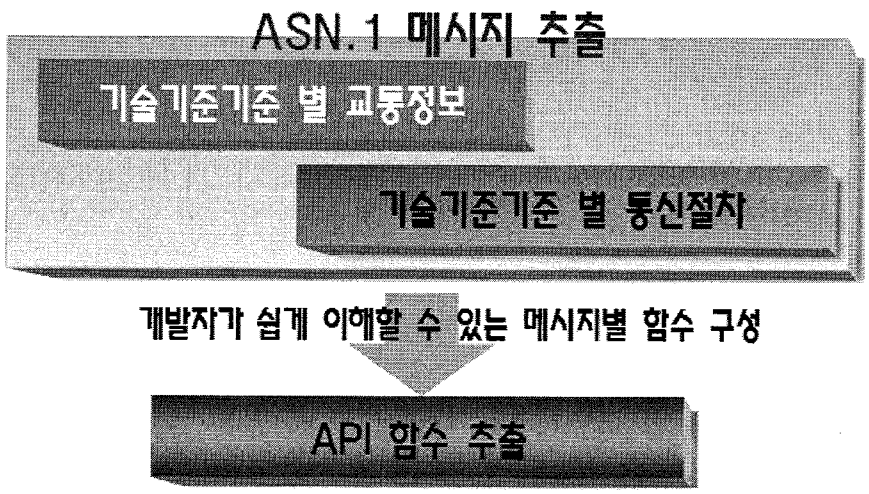
<그림 3.4-188> 표준 API의 개념

표준API는 표준에서 정의된 데이터 형태를 생성해주는 프로그램 인터페이스로써 표준 구현을 위한 S/W 개발 측면에서 쉬운 표준적용을 위해 기존 표준기술의 요구사항을 분석하여 표준 상 세부기능별 구현을 지원하기 위한 객체지향 기반의 표준 API이다. 기술기준 구현에 정의된 ASN.1을 적용하기 위하여 개발된, ASN.1 범용툴의 라이브러리를 대상으로 하며 교통정보패킷을 구성하기 위해 사용되는 ASN.1 범용툴의 라이브러리들을 추출하여 이것들의 적용을 지원하는 기능을 제공한다.



<그림 3.4-189> 표준 API 활용

표준 API 함수는 기술기준 별 교통정보 메시지와 기술기준별 통신절차에 따라 사용되는 메시지를 중심으로 추출하여 표준을 이해하고 있는 개발자가 사용하기 쉽게 구성하였다.



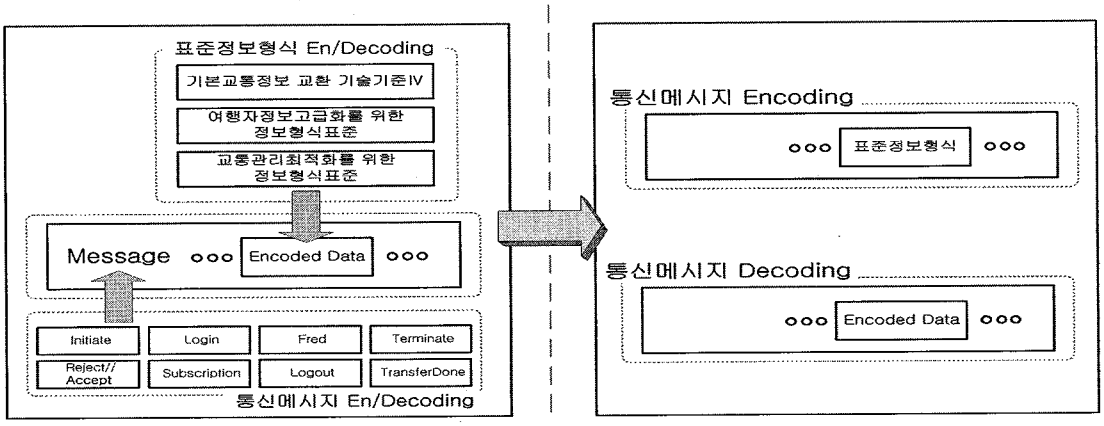
<그림 3.4-190> 표준 API 함수 추출

다. API 설계 및 개발

(1) API 기능정의

API 개발 대상인 「대중교통정보교환기술기준(센터-단말간)」, 「차량첨단화를 위

한 정보형식표준」은 각 표준의 적용 범위에 따라서 KS X ISO 14827과 KS X 15784의 통신 메시지를 통하여 정보를 송수신한다. 이러한 정보형식 표준을 송수신하기 위해서는 정보형식과 통신 메시지 두 가지를 ASN.1 형식으로 인코딩, 디코딩해야한다. 이렇게 정보 형식과 통신 메시지 별로 API를 개발하는 것은 개발자가 사용하기에 불편하기 때문에 오버라이딩 방식을 적용하여 인코딩 함수 1개와 디코딩 함수 1개로 구현하였다.



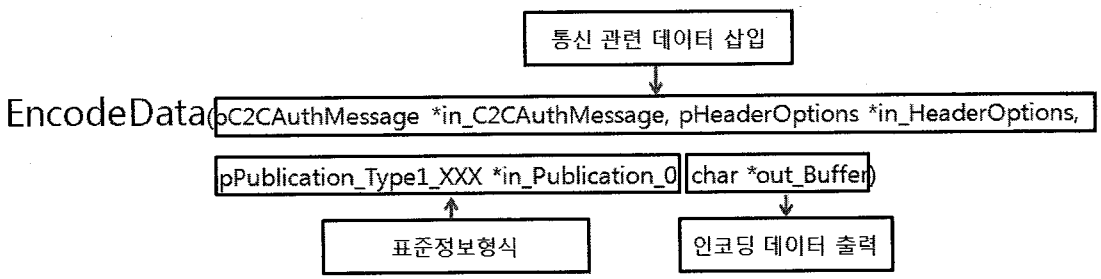
<그림 3.4-191> API의 기능정의

<표 3.4-51> API의 구성

번호	주요 API	기능 정의
1	EncodeData	메시지를 Encode하여 Encode결과를 Return
2	DecodeData	메시지를 Decode하여 Encode결과를 Return

(2) 기능설계

API의 EncodeData 함수는 데이터를 입력하면 결과 값으로 인코딩된 데이터를 출력하고, DecodeData 함수는 인코딩된 데이터를 입력하면 결과 값으로 디코딩된 데이터를 출력한다.

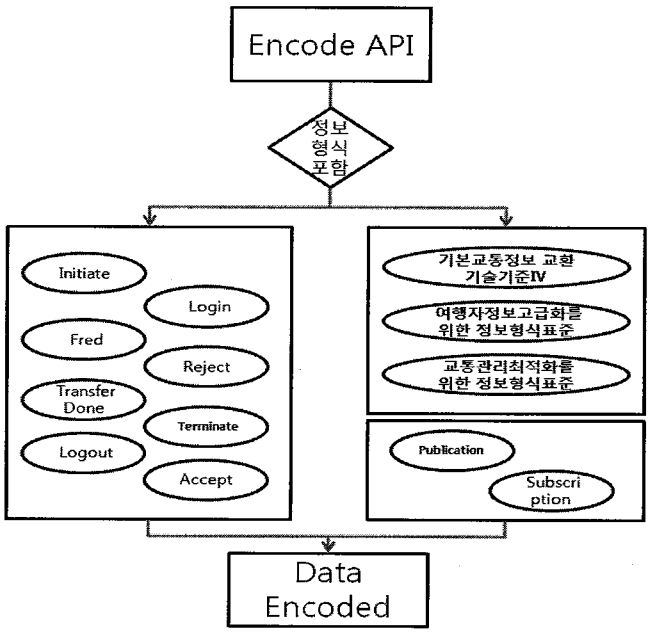


<그림 3.4-192> 인코딩부 구현방법



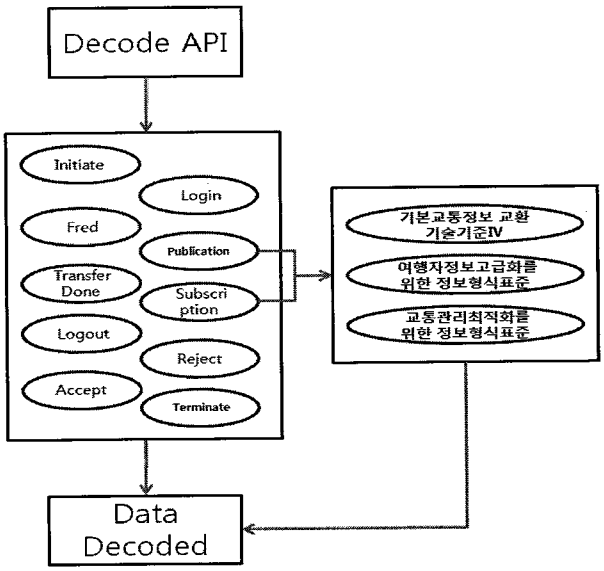
<그림 3.4-193> 디코딩부 구현방법

API의 인코eld 부분은 각 표준의 정보 형식이 포함되는 경우와 포함되지 않는 경우로 나뉘는데, 포함되는 경우에는 각 표준에 해당되는 정보를 인코딩한 후 인코딩한 데이터를 Subscription이나 Publication에 삽입한다.



<그림 3.4-194> 인코딩부 기능설계

API의 디코드는 표준 정보 형식이 포함되는 Subscription과 Publication와 해당 표준 정보를 디코딩한다.



<그림 3.4-195> 디코딩부 기능설계

(3) 개발환경

API 개발환경은 소프트웨어와 하드웨어 그리고 참조 표준으로 구분할 수 있다.

<표 3.4-52> API 개발환경

소프트웨어 환경	하드웨어 환경	참조 표준
OS : Windows 계열 개발 언어 : VC++ ASN.1 라이브러리 : ASN.1 범용툴	CPU : 인텔 코어2 메모리 : 1GB	기본교통정보 교환 기술기준Ⅳ 여행자정보고급화를 위한 정보형식표준 교통관리최적화를 위한 정보형식표준 KSxISO 14827 KSxISO 15784

(4) API 기능개발

인코딩 및 디코딩하는 API는 크게 EncodeData와 DecodeData으로 나뉜다.

API Function Name			
Name	DecodeData		
Prototype	DecodeData(int in_iLen, char *in_Buffer, char *out_Buffer, int iMsgType)		
Description	입력된 데이터를 디코딩하고 해당되는 패킷을 출력한다.		
Return Value	out_Buffer		
Description			
structure	Type	Name	Description
-	int	in_iLen	데이터 길이
	int	in_Buffer	데이터
	char	out_Buffer	출력 데이터

	int	iMsgType	메시지 타입

Coding

```
int CTestEnDecoding::EncodeInitailizationRq(tInitialRq *ptr_tInitialRq, tDataPacket *ptr_tDataPacket)
{
        int ireturn;
        PEREncodedBuffer m_encodedData;
        DatexDataPacket_PDU m_pdu;
        protocol_Control m_ctl;
        OssString osDatex_Data;
                                                .....
                                                .....
                pAuthenticatedMessage = authenticatedMessagePdu.get_data();
                //m_authenticatedMessage = *pAuthenticatedMessage;

                dVersionNumber = m_decodedPacket->get_datex_Version_number();
                if(dVersionNumber == experimental)
                {
                        out_C2CAuthMessage->iVersionnumber = 0;
                }
                else if(dVersionNumber == version1)
                {
                        out_C2CAuthMessage->iVersionnumber = 1;
                }
                else
                {
                        //No Data
                }
                                                .....
                                                .....
}
```

(5) API 기능 테스트

개발한 각 기술기준의 API로 기술기준을 구현하여 정보의 교환이 가능한지를 검토하고 Encoding/Decoding 정보를 올바르게 주고받는지에 대한 기능을 검증하는 것이 목적이다. 개발하는 표준 API는 입력된 교통정보를 변형하여 표준에서 정의된 ASN.1 구문의 데이터 형태로 출력하거나, ASN.1 구문으로 정의된 데이터를 원래의 교통정보로 환원시키는 것이 주된 기능일 뿐, 추가적인 쓰래드나 프로세스가 동작하여 함수를 동작시키는 것이 아니기 때문에 기능적인 요소만 테스트 했으며, 성능적인 요소의 테스트하지 않았다.

(가)테스트 개요

API 기능 시험은 개발된 API에 대한 기능 시험 절차서를 작성 후, 시험 절차서에 따라서 시험 담당자가 시험을 진행하는 방식으로 진행하고, 시험을 통해서 작성된 시험결과서에 의거하여 결과가 정상적이지 않다고 판단된 항목에 대해서는 수정작업을 진행하였다.

테스트 환경은 API 기능시험은 두 대의 시스템을 연동하지 않고 한 대의 시스템에서 진행하는데, Windows를 설치한 시스템에 개발된 API와 교통정보연계시스템은 연계하여 시험을 진행하였으며 기능시험에서 사용된 기술기준은 기본교통정보교환 기술기준Ⅳ, 여행자정보고급화를 위한 정보형식표준 그리고 교통관리최적화를 위한 정보형식표준을 사용하였다. 테스트 방법은 API에서 만들어진 기술기준이 올바르게 Encoding, Decoding이 되는지에 대한 방법을 사용한다.

<표 3.4-53> API 기능 시험방법

1. 시험목적 개발된 API의 기능에 대한 검증을 진행하여 ASN.1으로 정의된 기술기준이 올바로 개발되었는지 확인하는 것을 목적으로 한다. 2. 판정기준 ASN.1으로 정의된 기술기준을 개발된 API를 사용하여 Encoding, Decoding 기능을 수행한 결과값이 같다면 성공이다. 3. 시험조건 두 대의 사용 PC에 교통정보연계 프로그램을 설치한다. 설치된 프로그램은 정상적으로 작동하는것을 원칙으로 한다. Encoding, Decoding 기능을 수행하기 위해서는 개발된 API를 활용한 교통정보교환 기술기준의 구현이 테스트 전에 구현되어있어야 하며, 테스트를 위해서 이부분에 대한 구현사항은 최대한 간결히 한다. 4. 참고사항 시험대상 시스템의 OS는 Window를 사용한다. 연계를 위한 기술기준은 대중교통정보교환기술기준을 바탕으로 수행하였다. 5. 시험방법 두 대의 시스템을 준비한다. 각 시스템에 기 개발된 API를 활용한 기술기준 연동 프로그램을 설치한다. 각 시스템은 정보를 Encode 하여 전송하고, 수신한 정보를 Decode한다. 정보교환 과정을 반복하여 진행한다.

(나) 「대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간」 API 기능 테스트 결과

「대중교통정보교환 기술기준(센터-노변장치간)」의 연동을 통한 API의 기능에 대한 테스트 결과 7개의 항목에 대하여 모두 호환이 이루어짐을 확인 하였다.

<표 3.4-54> 「대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간)」 API 기능 시험결과 확인항목

시험항목		Input	Output	검토자	확인자	합격 여부
버스위치정보	GeneraionTime	20071116140000	20071116140000	김상헌	김경환	합격
	VehicleIDNumber	VH_ID_001	VH_ID_001	김상헌	김경환	합격
도착예정정보	GeneraionTime	20071116140000	20071116140000	김상헌	김경환	합격
	StationID	Station_001	Station_001	김상헌	김경환	합격
	SubRouteIdentifyText	Route_001	Route_001	김상헌	김경환	합격
	ProcessingError	unknownStationID,	unknownStationID,	김상헌	김경환	합격
운행계획정보	SubRouteIdentify	Route_001	Route_001	김상헌	김경환	합격
	SubRouteName	한일타운	한일타운	김상헌	김경환	합격
	SubRouteDescription	한일타운	한일타운	김상헌	김경환	합격
	SubRouteStationID	루트안내	루트안내	김상헌	김경환	합격
	SubRouteInformation	wideAreaLine	wideAreaLine	김상헌	김경환	합격
	SubRouteVenderID	VD_001	VD_001	김상헌	김경환	합격
운행지시정보	GenerationTime	20070116141100	20070116141100	김상헌	김경환	합격
	VehicleID	Vehicle_101	Vehicle_101	김상헌	김경환	합격
	SubRouteIdentifyText	Route_001	Route_001	김상헌	김경환	합격
	NextBITIdentify	BIT_201	BIT_201	김상헌	김경환	합격
	HeadwayTimeOffset	10	10	김상헌	김경환	합격
	ServiceDirection	0	0	김상헌	김경환	합격
운행관리정보	GenerationTime	20070116141500	20070116141500	김상헌	김경환	합격
	VehicleID	Vehicle_101	Vehicle_101	김상헌	김경환	합격
	NodezoneID	Zone_101	Zone_101	김상헌	김경환	합격
	VehicleIrregularConditions	3	3	김상헌	김경환	합격
	MissingRouteID	Rouete_901	Rouete_901	김상헌	김경환	합격
긴급상황	GenerationTime	20070116141500	20070116141500	김상헌	김경환	합격
	VehicleID	Vehicle_101	Vehicle_101	김상헌	김경환	합격
	SubRouteID	Route_101	Route_101	김상헌	김경환	합격

정보	NodezoneID	Zone_101	Zone_101	김상헌	김경환	합격
	LocationRoadwayName	올림픽대로	올림픽대로	김상헌	김경환	합격
	LocationCrossStreetBegin	CrossBegineMsg	CrossBegineMsg	김상헌	김경환	합격
	IncidentLocation	HannamBridge	HannamBridge	김상헌	김경환	합격
	incidentGenerationTime	20070116141500	20070116141500	김상헌	김경환	합격
	IncidentDescription	돌발상황부연설명	돌발상황부연설명	김상헌	김경환	합격
	incidentType	010000	010000	김상헌	김경환	합격
	IncidentTypeother	돌발상황종류부연설명	돌발상황종류부연설명	김상헌	김경환	합격
	IncidentLevel	ConfirmedAndResponding	ConfirmedAndResponding	김상헌	김경환	합격
	incidentLevelOther	긴급상황정도부연설명	긴급상황정도부연설명	김상헌	김경환	합격

(다) 「첨단차량화를 위한 정보형식표준」 API 기능 테스트 결과

「첨단차량화를 위한 정보형식표준」의 연동을 통한 API의 기능에 대한 테스트 결과 8개의 항목에 대하여 모두 호환이 이루어짐을 확인 하였다.

<표 3.4-55> 「교통관리최적화를 위한 정보형식표준」 API 기능 시험결과 확인항목

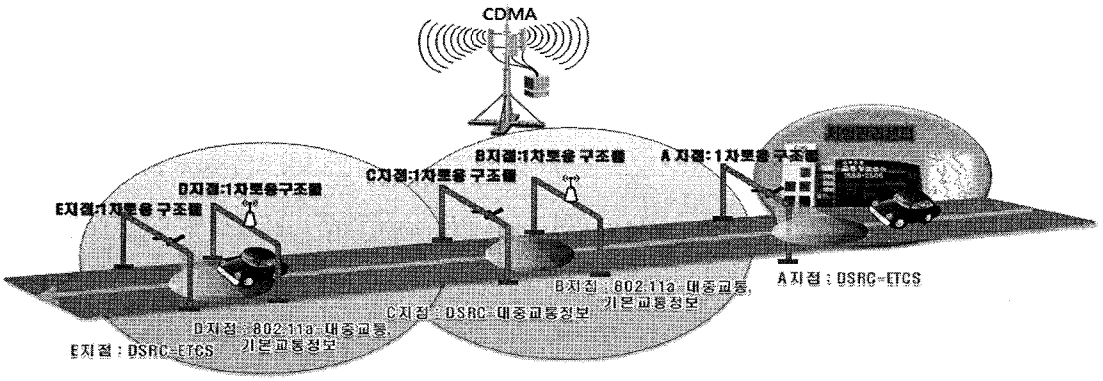
시험항목		Input	Output	검토자	확인자	시험항목
기본운행정보	GenerationTime	20070116141500	20070116141500	이경임	김경환	합격
	VehicleTypeCode	Automobile	Automobile	이경임	김경환	합격
	BackupDateTime	20070116141500	20070116141500	이경임	김경환	합격
	VehicleID	Vehicle_101	Vehicle_101	이경임	김경환	합격
	VehicleSpeedRate	50	50	이경임	김경환	합격

차량동작상태정보	GenerationTime	20070116141500	20070116141500	이경임	김경환	합격
	SpeedRate	50	50	이경임	김경환	합격
	GraphRPM	250	250	이경임	김경환	합격
	BreakSignalCode	off	off	이경임	김경환	합격
	TirePressureInfo	normal	normal	이경임	김경환	합격
	ComponentsTypeCode	engineOil	engineOil	이경임	김경환	합격
	ReplacementTime	20070116141500	20070116141500	이경임	김경환	합격
차량운행상태정보	VihicleIDText	Vehicle_101	Vehicle_101	이경임	김경환	합격
	RouteIDNumber	Rouete_101	Rouete_101	이경임	김경환	합격
	SpeedRate	50	50	이경임	김경환	합격
	VehicleTripTime	30	30	이경임	김경환	합격
도로상태정보	GenerationTime	20070116141500	20070116141500	이경임	김경환	합격
	LinkIDNumber	Link_001	Link_001	이경임	김경환	합격
	SurfaceCondition	100000000000	100000000000	이경임	김경환	합격
	SurfacePrecipitationQuantity	1500	1500	이경임	김경환	합격
	SurfaceTemperatureQuantity	100	100	이경임	김경환	합격
	SpeedLimit	120	120	이경임	김경환	합격
교통소통정보	GenerationTime	20070116141500	20070116141500	이경임	김경환	합격
	LinkIDNumber	Link_001	Link_001	이경임	김경환	합격
	SpeedRate	50	50	이경임	김경환	합격
	VolumeRate	2000	2000	이경임	김경환	합격
	DensityRate	200	200	이경임	김경환	합격
	TravelTine	160	160	이경임	김경환	합격

10. 표준노변시스템(시험도로) 확장구축

(1) 개요

표준노변시스템은 실제 주행도로에서 표준을 테스트할 수 있는 시험사이트 환경을 제공하는데 목적이 있다. 여러 매체를 시험하기 위해서 시험 사이트는 DSRC, WLAN, CDMA 등의 다양한 매체를 설치할 수 있어야 하며, 고속으로 이동하는 환경에서 표준을 테스트할 수 있어야 한다.



<그림 3.4-196> 표준노변시스템의 노변장치 구성도

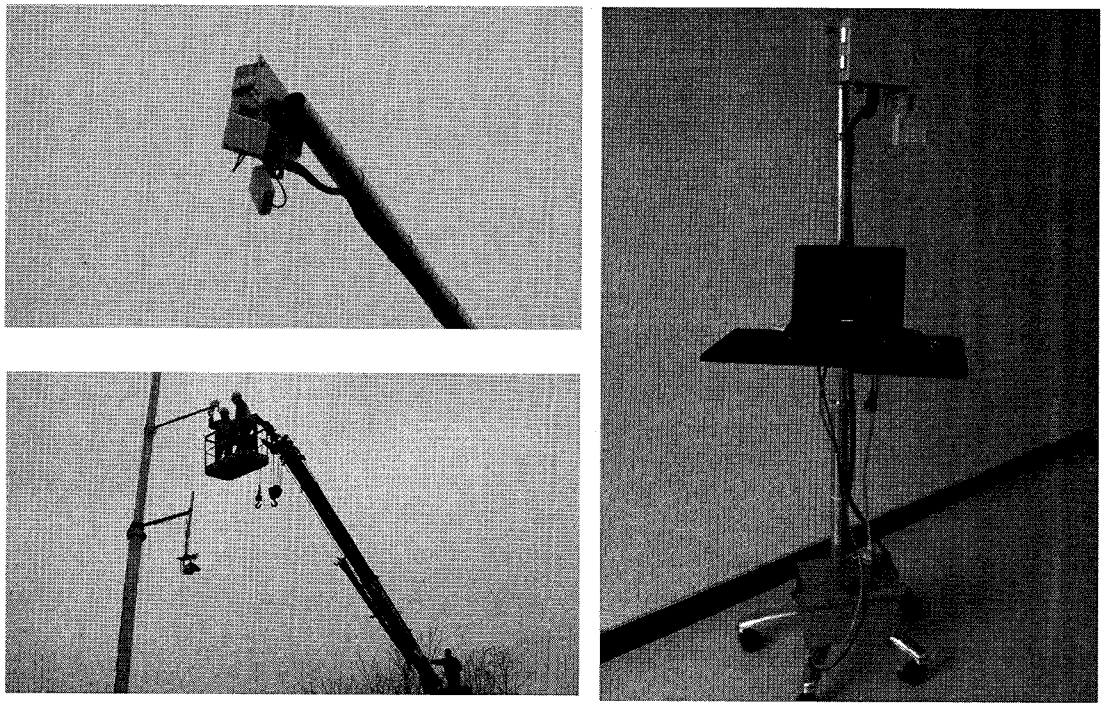
(2) 노변시스템확장설계

표준노변시스템은 적용대상 표준인 「기본교통정보교환 기술기준」, 「기본교통정보교환 기술기준Ⅱ」, 「대중교통(버스)정보교환 기술기준」, 「기본교통정보교환 기술기준Ⅳ」, 「여행자정보고급화를 위한 정보형식표준」, 「교통관리최적화를 위한 정보형식표준」을 적용하여, 다양한 통신환경에서 실제 차량을 주행하여 시험할 수 있는 환경을 제공하기위해 현재 ITS에서 많이 사용되고 있는 DSRC, WLAN을 시험도로에 구축하였으며, 이중 DSRC는 1차년도 구축이 완료되었고, 2차년도는 IEEE 802.11a 기반의 WLAN을 구축하였다. 3차년도에는 RF-DSRC 시스템을 확장구축하였다.

(3) 노변시스템확장구축

1,2차년도 연구에서 여주 폐도로 구간에 표준요소기술의 검증 및 적용을 지원하고 종합적으로 검증하기위한 노변시스템을 구축하였다. 3차년도 연구에서는 EF-DSRC 무선통신방식을 지원하기위한 통신중계기 및 제어시스템을 설치하였다. DSRC를 이용한 ETCS의 정보교환 기술기준 분석 기능 및 DSRC를 이용한 교통정보 정보교환

기술기준 분석 기능이 확장되었다. 설치된 시스템은 아래 그림과 같다.



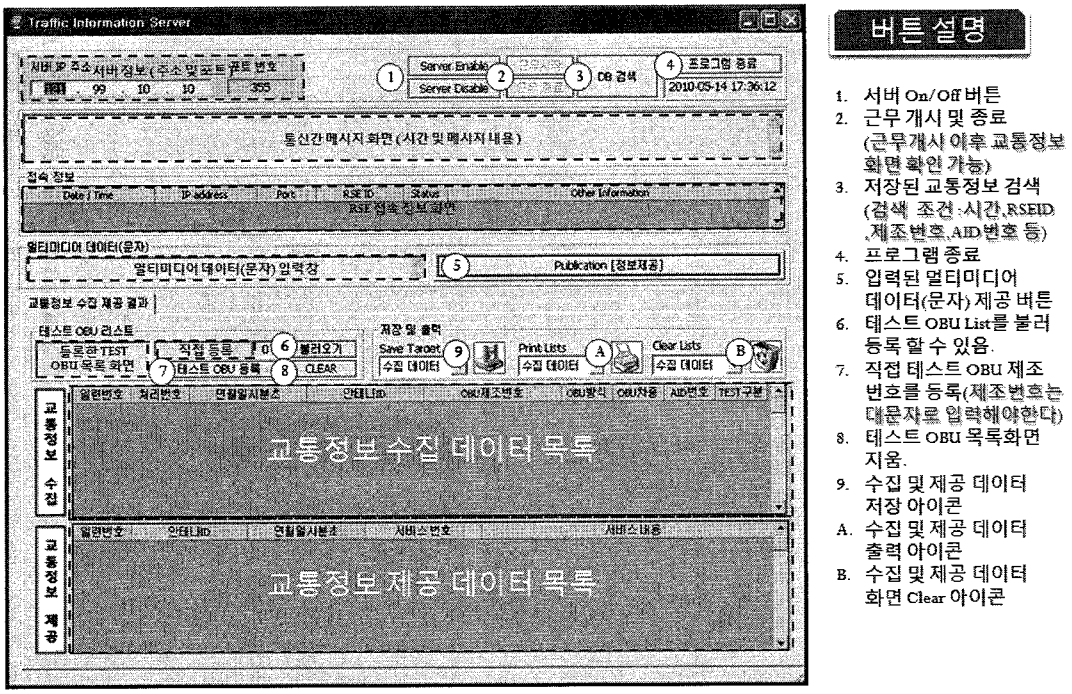
<그림 3.4-197> RF-DSRC 중계기 및 중계기제어시스템

(가) 시스템 구성 및 환경

RF-DSRC 무선이동통신 시스템은 안테나-제어시스템(제어부-워크스테이션)으로 구성되어있다. 안테나 및 제어시스템은 시험도로에 구축하다.

(나) 제어시스템 프로그램

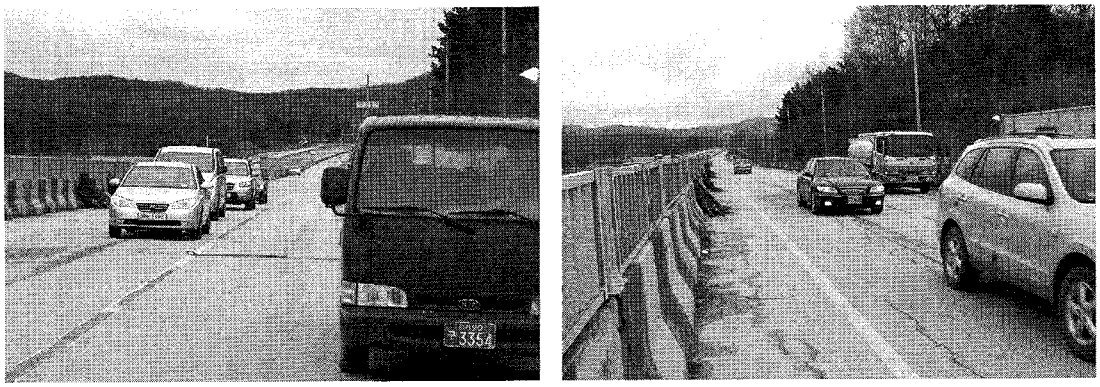
제어시스템 프로그램은 서버의 정보설정, RSE접속정보, OBU리스트에 대한 설정이 가능하도록 제공하며, 교통정보 수집/제공정보 데이터의 관리가 가능하도록 지원한다. 교통정보 수집 및 제공 데이터의 관리기능은 데이터의 저장, 출력, 삭제 기능이다. 제어시스템은 프로그램을 실행하고 근무시작을 설정, 로그인을 시도하여 세션을 유지하고, 통신영역 내에 있는 OBU로부터 수집된 정보를 화면에 표출, OBU로 문자정보제공의 절차로 운영된다. 제어시스템 프로그램의 GUI는 다음 그림과 같다.



<그림 3.4-198> RF-DSRC 중계기제어시스템 GUI

(다) 성능테스트

RF-DSRC 중계기 및 중계기제어시스템 구축 후 성능을 테스트하기 위해 실제 차량을 주행하면서 주행속도별 이동상황에서 통신정확도 테스트를 실시하였다



<그림 3.4-199> RF-DSRC 통신 정확도 테스트

통신테스트결과 정보 수집 및 제공에서 99% 이상의 성공률을 확인하였으며, 세부시험의 세부시험항목 (주행속도별처리시험, 다차로2OBU부착시험, 다차로4OBUStop&Go주행시험)의 각 시험항목에서 99%이상의 통신 성공률을 확인하였다

<표 3.4-56> RF-DSRC 통신테스트 결과

( ) : 성공회수/시험회수

구 분	성공율
통신(수집)	99.82% (1725/1728)
통신(제공)	99.14% (809/816)

<표 3.4-57> RF-DSRC 통신테스트 세부시험결과

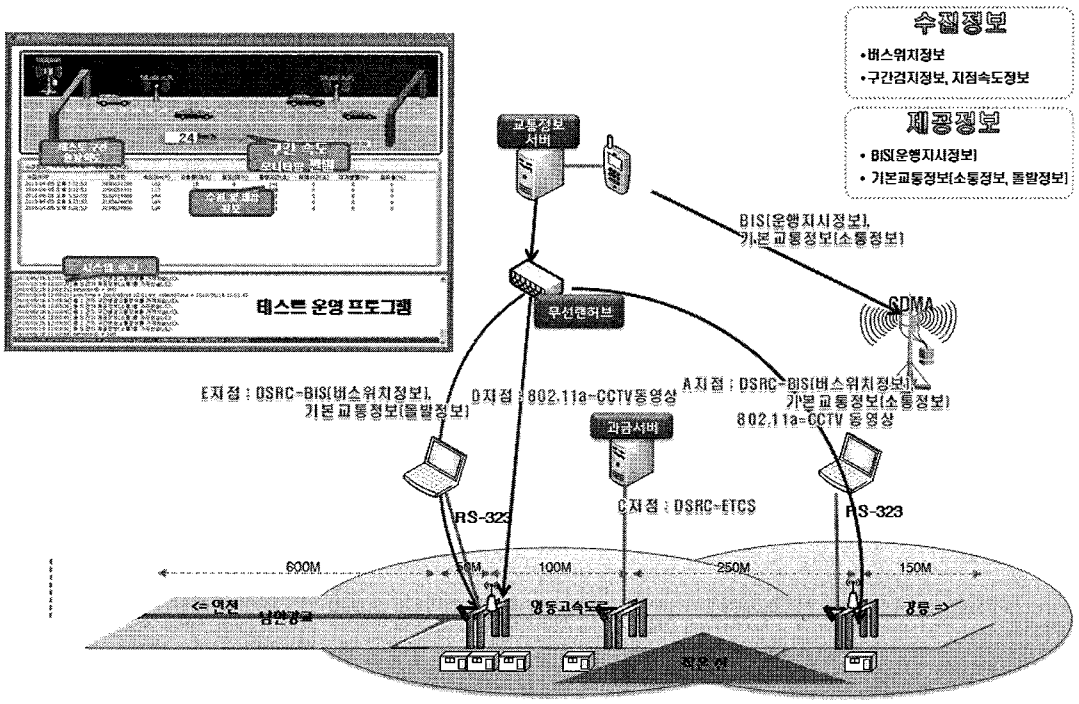
( ) : 성공회수/시험회수

구 분	정보 수집-제공	
	통신(수집)	통신(제공)
① 주행속도별 처리시험	100%(480/480)	99.16%(238/240)
② 다차로2OBU부착시험	99.68%(319/320)	98.12%(157/160)
③ 다차로4OBUStop&Go주행시험	99.68%(638/640)	100%(320/320)
합계	99.79%(1437/1440)	99.30%(715/720)

11. ITS 통합단말기 테스트

가. 테스트환경

ITS통합단말기의 성능 테스트는 여주의 폐도로(영동선 강릉방향)에 구축된 시험도로에서 진행하였다. 테스트환경은 교통정보연계서버-노변시스템-단말-테스트운영프로그램으로 구성된다. 교통정보연계서버는 국토해양부로부터 교통정보를 수신하여 노변시스템으로 교통정보를 송신하며, 노변시스템은 교통정보연계서버로부터 수신한 교통정보를 차량단말기로 제공하고, 차량단말기로부터 소통정보를 수집하여 교통정보연계서버로 송신한다. 노변시스템은 차량단말기로부터 차량위치정보, 구간검지정보, 지점속도정보 등을 수집하며, 운행지시정보, 교통소통정보, 동발정보, 기상정보 등을 제공한다. 테스트운영프로그램은 교통정보연계서버-노변시스템-단말 간 송/수신 정보를 관리한다.



<그림 3.4-200> ITS통합단말기 테스트를 위한 시험도로 구성

나. 테스트 항목 및 테스트 수행

ITS 통합 단말기의 성능을 테스트하기 위하여 시험도로에서 실제 차량을 주행하면서 속도별(60Km, 80Km, 100Km이상), 상황별(근접주행, 5분정차) 이동상황에서 교통정보 기술기준을 준수한 데이터를 교환하여 테스트를 실시하였다.

<표 3.4-58> ITS통합단말기 주행속도별 테스트항목

속 도	하행(강릉방향)	상행(인천방향)
40Km/h	20회	20회
50Km/h	20회	20회
60Km/h	20회	20회

<표 3.4-59> ITS통합단말기 상황별 테스트항목

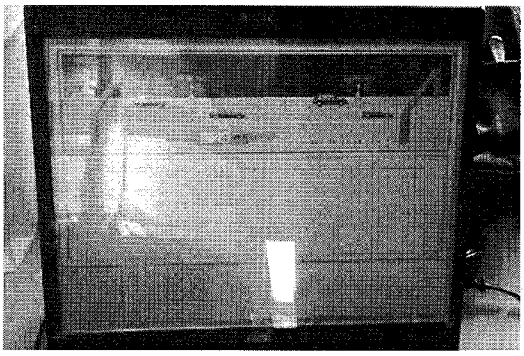
속 도	하행(강릉방향)	상행(인천방향)
근접주행	20회	20회
5분정차	20회	20회

<표 3.4-60> ITS통합단말기 기술기준 준수확인 테스트항목

속 도	하행(강릉방향)	상행(인천방향)
통신절차 준수 확인	20회	20회
메시지 구성 확인	20회	20회



차량내 ITS통합단말기 탑재하여 주행



테스트운영프로그램을 통한 상황 확인

<그림 3.4-201> ITS통합단말기 테스트 수행

다. 테스트 결과

ITS통합단말기 테스트 수행결과 무선통신방식별(DSRC, WLAN, CDMA) 교통정보 메시지 송/수신, 통행료과금, 상황별(근접주행, 5분정차)등 통신정확도 성능확인 및 기술기준 준수여부(통신절차, 메시지구성)확인에서 99.5%이상의 정확도를 확인하였다. 테스트 결과로그는 다음과 같다.

09/12/22 10:59:20	SocketServer Socket #0 started.
09/12/22 10:59:20	Connect To Client 0
09/12/22 10:59:20	Receive Data Len : 105
09/12/22 10:59:20	DatexVersionNumber : Version 1
09/12/22 10:59:20	crc Data [Receive crc : 0, Check crc : 12885]
09/12/22 10:59:20	Receive Login Data Packet[Client Num : 0/604]
09/12/22 10:59:20	Receive Heart[Client Num : 0]: 30
09/12/22 10:59:20	Receive Request[Client Num : 0]: 20
09/12/22 10:59:20	Receive Packet Size[Client Num : 0]: 3000
09/12/22 10:59:20	SenderName : 11011001, DestinationNeme : 43505000
09/12/22 10:59:20	UserID : aits, Password : aits
09/12/22 10:59:20	Accept Message 송신
09/12/22 10:59:20	Sending Accept : Login
09/12/22 10:59:20	Write Socket Success - Data Result 38
09/12/22 10:59:20	SendToClient(): OK

```
09/12/22 10:59:20        Send Data : 38
09/12/22 10:59:23        Receive Data Len : 157
09/12/22 10:59:23        DatexVersionNumber : Version 1
09/12/22 10:59:23        crc Data [Receive crc : 0, Check crc : 24676]
09/12/22 10:59:23        Receive Subscription Data Packet[Client Num : 0/605]
09/12/22 10:59:23        Receive Subscription Data Packet : { 1 0 15784 4 0 6 }
09/12/22 10:59:26        Receive Data Len : 173
09/12/22 10:59:26        DatexVersionNumber : Version 1
09/12/22 10:59:26        crc Data [Receive crc : 0, Check crc : 64527]
09/12/22 10:59:26        Receive Subscription Data Packet[Client Num : 0/606]
09/12/22 10:59:26        Receive Subscription Data Packet : { 1 0 15784 4 0 1 }
09/12/22 10:59:27        Encoded Length : 396
09/12/22 10:59:27        Sending Single Publication(Data Packet) : { 1 0 15784 4 0 1 }
09/12/22 10:59:27        Send Subscription Data Packet : { 1 0 15784 4 0 1 }
09/12/22 10:59:28        Write Socket Success - Data Result 396
09/12/22 10:59:28        SendToClient(): OK
09/12/22 10:59:28        Send Data : 396
09/12/22 10:59:32        Receive Data Len : 173
09/12/22 10:59:32        DatexVersionNumber : Version 1
09/12/22 10:59:32        crc Data [Receive crc : 0, Check crc : 7221]
09/12/22 10:59:32        Receive Subscription Data Packet[Client Num : 0/608]
09/12/22 10:59:32        Receive Subscription Data Packet : { 1 0 15784 4 0 1 }
09/12/22 10:59:33        Encoded Length : 396
09/12/22 10:59:33        Sending Single Publication(Data Packet) : { 1 0 15784 4 0 1 }
09/12/22 10:59:33        Send Subscription Data Packet : { 1 0 15784 4 0 1 }
09/12/22 10:59:33        Write Socket Success - Data Result 396
09/12/22 10:59:33        SendToClient(): OK
09/12/22 10:59:33        Send Data : 396
```

<그림 3.4-202> DSRC 노변기지국의 교통정보 제공 로그

```
09/12/22 12:47:40    SocketServer Socket #0 started.
09/12/22 12:47:40    Connect To Client 0
09/12/22 12:47:40    Receive Data Len : 106
09/12/22 12:47:40    DatexVersionNumber : Version 1
09/12/22 12:47:40    crc Data [Receive crc : 0, Check crc : 46063]
09/12/22 12:47:40    CRC-16 Check Fail!
09/12/22 12:47:40    Receive Login Data Packet[Client Num : 0/0]
09/12/22 12:47:40    Receive Heart[Client Num : 0]: 30
09/12/22 12:47:40    Receive Request[Client Num : 0]: 20
09/12/22 12:47:40    Receive Packet Size[Client Num : 0]: 2048
09/12/22 12:47:40    SenderName : 11011001, DestinationNeme : 43505000
09/12/22 12:47:40    UserID : aits2, Password : aits2
09/12/22 12:47:41    Accept Message 송신
09/12/22 12:47:41    Sending Accept : Login
09/12/22 12:47:41     Write Socket Success - Data Result 37
09/12/22 12:47:41    SendToClient(): OK
09/12/22 12:47:41     Send Data : 37
09/12/22 12:47:41    Receive Data Len : 114
09/12/22 12:47:41    DatexVersionNumber : Version 1
09/12/22 12:47:41    crc Data [Receive crc : 0, Check crc : 43639]
09/12/22 12:47:41    CRC-16 Check Fail!
09/12/22 12:47:41    Receive Subscription Data Packet[Client Num : 0/0]
09/12/22 12:47:41    Receive Subscription Data Packet : { 1 0 15784 4 0 1 }
09/12/22 12:47:42    Encoded Length : 401
09/12/22 12:47:42    Sending Single Publication(Data Packet) : { 1 0 15784 4 0 1 }
09/12/22 12:47:42    Send Subscription Data Packet : { 1 0 15784 4 0 1 }
09/12/22 12:47:42     Write Socket Success - Data Result 401
09/12/22 12:47:42    SendToClient(): OK
09/12/22 12:47:42     Send Data : 401
09/12/22 12:47:45    Receive Data Len : 122
09/12/22 12:47:45    DatexVersionNumber : Version 1
09/12/22 12:47:45    crc Data [Receive crc : 0, Check crc : 32051]
09/12/22 12:47:45    Receive Subscription Data Packet[Client Num : 0/0]
09/12/22 12:47:45    Receive Subscription Data Packet : { 1 0 15784 4 0 5 }
09/12/22 12:47:49    Get Close signal
09/12/22 12:47:49    Ends
```

<그림 3.4-203> 연계서버의 CDMA 교통정보 제공 로그

12. ITS 기술기준 적합성검토 및 성능시험 개발

가. 연구목표 및 범위

(1) 연구목표

본 연구는 추후 개발되는 다매체 무선통신 표준 플랫폼에 의한 통합서비스를 지원하기 위한 표준검증시스템의 확장 구축 및 지원시스템 기반조성을 위한 것으로 이를 위해 기 제정되어 있는 국가 ITS 기술기준 및 1세부 연구에서 신규 정립된 기술기준에 대하여 통신 절차의 상호 호환성 확보를 위한 적합성 시험 방법 개발을 목적으로 한다.

(2) 연구범위

이러한 시험문서 개발현황과 현재 국내에서 구축되어 운영되고 있는 ITS 시스템 현황을 고려하여 본 연구과제에서는 1세부 연구과제에서 개발된 2가지 기술기준(대중교통활성화, 첨단차량분야)에 대한 적합성 시험문서 개발을 수행하며 이에 따른 전체 연구범위는 다음 표와과 같다.

<표 3.4-61> 적합성 시험문서 개발 연구범위

구분	연구 범위
적합성 시험	-「대중교통활성화_센터-노변통신장치」 적합성시험문서 개발 -「대중교통활성화_노변-대중차량장치」 적합성시험문서 개발 -「첨단차량분야_센터-노변통신장치」 적합성시험문서 개발 -「첨단차량분야_센터-차량장치」 적합성시험문서 개발

나. 기술기준별 연구성과물

현재 국내에서 기 제정된 5가지 ITS 기술기준에 대해 본 연구과제(1~3차년도)에서 개발한 시험표준문서는 적합성 시험문서 11건, 성능 시험문서 3건 등 총 14건으로 기술기준별 시험표준 현황 및 내용은 다음 표와 같다.

<표 3.4-62> 기술기준별 시험표준 현황

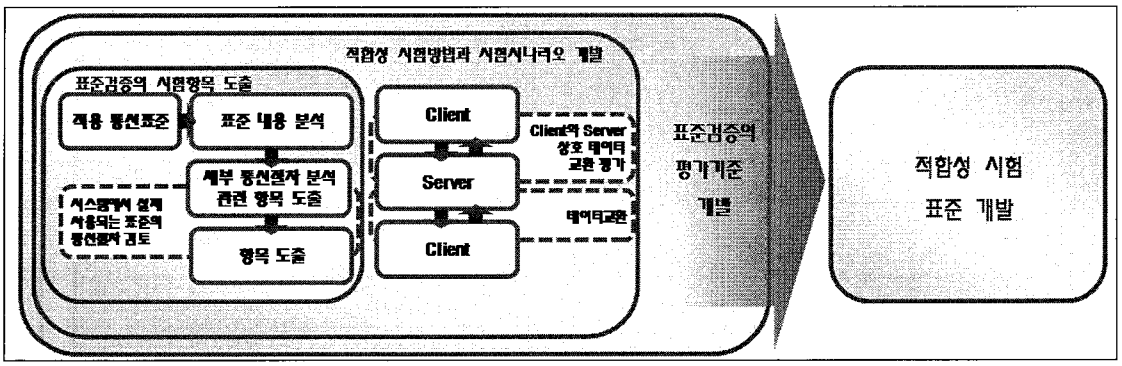
제정 된 기술기준		기 제정된 시험표준 및 개발 시험표준	
		적합성시험표준	성능시험표준
기본교통정보교환		ITSK_00031기본교통정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준(1차년도 개정)	
기본교통정보교환II		1차년도 개발	
기본교통정보교환IV		2차년도 개발	
대중교통(버스)정보교환		ITSK_00040 대중교통(버스)정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준(1차년도 개정)	2차년도 개발
DSRC를 이용한 ETCS 응용인터페이스		1차년도 개발	ITSK-00022, ITSK-00042, ITSK-00045 성능시험표준
여행자정보최적화		2차년도 개발	
교통관리최적화		2차년도 개발	
대중교통 활성화	센터-노변통신장치	3차년도 개발	
	노변통신장치-대중차량장치	3차년도 개발	
첨단차량 분야	센터-노변통신장치	3차년도 개발	
	센터-차량장치	3차년도 개발	

다. 적합성시험표준 개발절차 및 방법

적합성 시험문서 개발은 1세부 연구에서 개발된 대중교통활성화, 첨단차량분야 기술기준에 대해 실시되었다. 이를 위해 제시된 기술기준 표준통신 절차에 의한 시험항목 도출, 시험항목별 시험방법 및 시나리오 개발, 시험항목별 평가기준, 시험문서 작성의 절차를 수행 하였으며 그 내용은 다음 표와 같다.

<표 3.4-63> 적합성 시험문서 개발 절차 및 내용

구 분	연 구 내 용
기술 분석서 작성	- 기술기준에 대한 정보 연계체계, 정보형식, 통신프로토콜 등을 분석
표준검증 시험항목 도출	- 시스템간 표준 통신절차의 상호 호환성을 위하여 통신절차별 적용 가능한 시험 항목 분류 및 도출
시험방법(시나리오) 개발	- 도출된 평가항목을 시험하기 위한 방법 및 정보교환절차에 따른 시험시나리오 개발
표준검증 평가기준 개발	- 도출된 시험방법에 대한 평가기준을 도출하여 정보교환을 위한 통신 절차에 따른 객관적인 평가 기준 제시
적합성 시험문서 작성	- 정보 교환을 위한 통신 절차에 따른 객관적인 평가방법 및 기준을 문서화하여 체계적인 표준적용 시험방법 제시



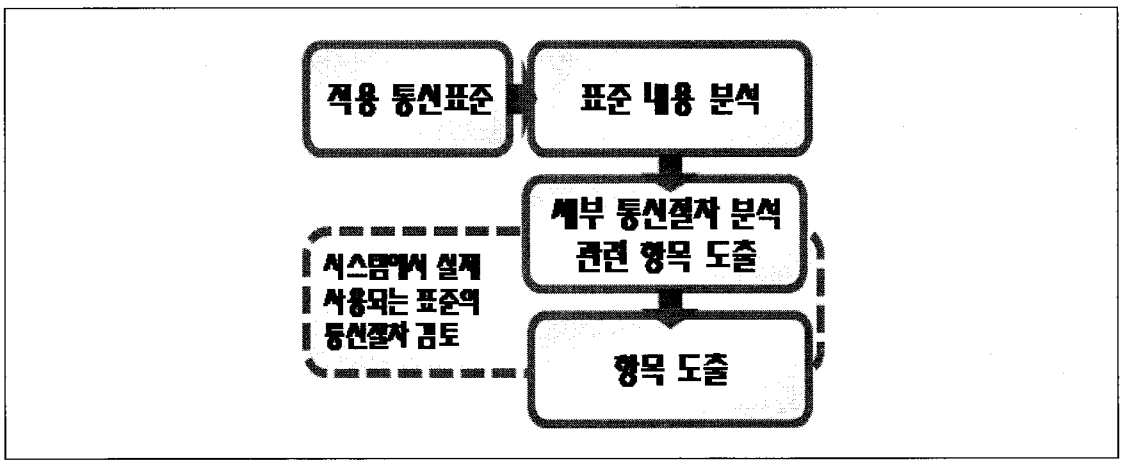
<그림 3.4-204> 적합성 시험문서 개발 절차

(1) 기술 분석서 작성

적합성 시험표준문서 개발을 위하여 기 제정되어 있는 기술기준에 대한 기본분석(기술기준별 정보연계, 정보흐름 분석), 통신프로토콜 분석 및 기술기준별 정보항목 등 분석을 수행하였다.

(2) 적합성 시험항목 도출

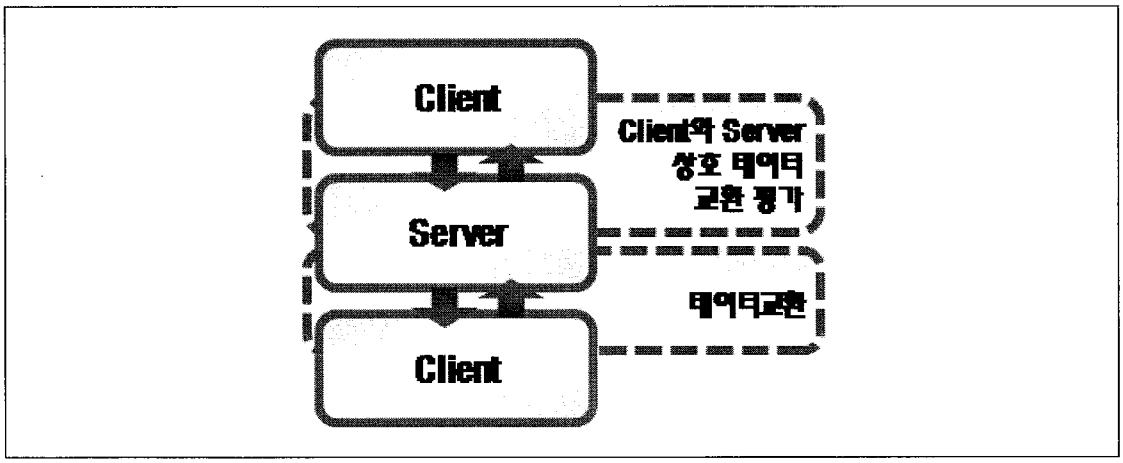
본 연구의 표준적합성검증 평가항목 도출은 각 기술기준의 통신 절차 세부항목에서 관련 항목을 도출하였으며, 이와 함께 표준내용을 분석한 후 실제 시스템 정보교환에서 적용될 수 있는 통신절차 항목을 표준검증 평가항목으로 도출하였다.



<그림 3.4-205> 적합성 시험항목 추출 과정

(3) 적합성 시험방법 및 시험시나리오 개발

적합성 시험방법 및 시나리오 개발은 ITS 기술표준 정보형식의 정보교환을 위한 통신 절차를 준수 하는지에 대한 표준을 검증하기 위한 것이며, 이를 위한 시나리오를 구성하여 정보교환에 대한 인증 평가를 실시하기 위함이다. 정보교환을 위한 통신절차는 정보요청(클라이언트), 정보제공(서버)로 선정하였으며, 이에 따른 시험방법 및 시험시나리오를 구성하였다. 적합성 시험 평가는 우선 클라이언트에서 전송된 정보가 서버에 수신되며, 이는 다시 클라이언트로 전송되는 일련의 과정에서 기술기준의 통신절차에 따른 데이터 패킷의 상호교환을 통해 표준 메시지에 대한 평가를 거치게 된다.



<그림 3.4-206> 적합성 시험항목 추출 과정

(4) 표준검증 평가기준 개발방법

본 연구의 표준적용 검증을 위한 평가요소는 ITS 기술표준 정보형식의 적합성과, 정보교환을 위한 통신프로토콜의 적합성, 시나리오에 따른 교통정보교환 방식의 적합성으로 구성된다. 이의 평가기준으로 시험횟수 및 시간과 정보교환 성공률을 규정하며 교환된 정보에 대한 메시지 셋의 적합성도 평가기준으로 한다.

라. 표준검증 시험항목 도출

(1) 대중교통활성화를 위한 정보형식표준(센터-노변통신장치) 시험항목 선정

「대중교통활성화」에 의하면 센터는 버스정보를 수집·가공하여 노변통신장치에 버스정보를 제공한다. 또한 노변통신장치는 수집한 버스정보를 제공하거나 수집된 정보를 가공해 센터에 제공한다. 이에 따라 시험 항목은 센터-노변통신장치 간의 정보교환으로 구성하였다. 「대중교통활성화」에서 정의된 7가지 정보항목들이 클라이언트에 의해 요청될 수 있으며, 센터가 서버의 경우 노변통신장치는 클라이언트에 의해 버스정보를 요청할 수 있으며, 노변통신장치가 서버의 경우 센터는 클라이언트에 의해 버스정보를 요청할 수 있다. 즉, 센터-노변통신장치 간 정보교환에 있어 센터 및 노변통신장치는 모두 서버와 클라이언트의 기능을 수행할 수 있으므로 시험항목을 정보제공 시험과 정보요청 시험으로 구분하였다. 센터-노변통신장치 간 정보제공 시험 및 정보요청 시험을 통과하면 통합시험을 통해 전체적인 시스템의 적합성을 시험하도록 하였으며, 이러한 시험 항목의 구분과 센터-노변통신장치의 정보교환 절차, 정보항목 등을 고려한 최종 시험항목 선정 결과는 아래와 같다.

<표 3.4-64> 「대중교통활성화_센터-노변통신장치」 정보제공 시험항목

정보제공 시험 항목		세부항목
기본시험		세션설정 유효하지 않은 로그인 정보에 대한 세션설정 거부 비정상적 세션연결 감지
기능시험	센터	도착예정정보(202.2) 제공기능 운행계획정보(203.2) 제공기능 운행지시정보(204.1) 제공기능 긴급상황정보(206.1) 제공기능 부가정보(207.1) 제공기능
	노변장치	버스위치정보(201.1) 제공기능 운행관리정보(205.1) 제공기능 긴급상황정보(206.1) 제공기능
시나리오 시험		중복 로그인 정보처리 서브스크립션 분석 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1) 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2) 퍼블리케이션 응답 패킷의 미전송에 대한 처리

<표 3.4-65> 「대중교통활성화_센터-노변통신장치」 정보요청 시험항목

정보요청 시험 항목		세부항목
기본시험		세션설정 로그인패킷의 재전송
기능시험	센터	버스위치정보(201.1) 요청기능 운행관리정보(205.1) 요청기능 긴급상황정보(206.1) 요청기능
	노변장치	도착예정정보(202.2) 요청기능 운행계획정보(203.2) 요청기능 운행지시정보(204.1) 요청기능 긴급상황정보(206.1) 요청기능 부가정보(207.1) 요청기능
시나리오 시험		서브스크립션 재전송 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

(2) 대중교통활성화를 위한 정보형식표준(노변통신장치-대중차량장치) 시험항

목 선정

「대중교통활성화」에 의하면 교환대상 버스정보는 버스차량에 장착된 장치(이하 '대중차량장치')에서 노변통신장치로 송신하는 수집정보와 노변통신장치를 통해 차량장치로 송신하는 제공정보로 구성된다. 따라서 대중차량장치와 노변통신장치는 서로 정보를 요청하고 제공하는 클라이언트와 서버 기능을 모두 수행한다.

이에 따라 시험항목을 정보제공과 정보수집으로 대별하며, 각 제공·수집 정보항목에 따라 구성한 시험항목은 다음 표와과 같다

<표 3.4-66> 「대중교통활성화_노변통신장치-대중차량장치」 정보제공 시험항목

정보제공 시험 항목		세부항목
노변통신장치	기능시험	도착예정정보(202.1 및 202.2) 제공기능 운행계획정보(203.2) 제공기능 운행지시정보(204.1) 제공기능 긴급상황정보(206.1) 제공기능 부가정보(207.1) 제공기능
	시나리오 시험	부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답 인증되지 않은 사용자 퍼블리케이션 재전송
대중차량장치	기능시험	도착예정정보(202.1) 수집기능 운행관리정보(205.1) 수집기능 긴급상황정보(206.1) 수집기능
	시나리오 시험	부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답 인증되지 않은 사용자 퍼블리케이션 재전송

<표 3.4-67> 「대중교통활성화_노변통신장치-대중차량장치」 정보수집 시험항목

정보수집 시험 항목		세부항목
노변통신장치	기능시험	도착예정정보(202.1) 수집기능 운행관리정보(205.1) 수집기능 긴급상황정보(206.1) 수집기능
	시나리오 시험	서브스크립션패킷의 재전송 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷 퍼블리케이션 Response-existence BLOOEAN에 대한 응답
대중차량장치	기능시험	도착예정정보(202.1 및 202.2) 제공기능 운행계획정보(203.2) 제공기능 운행지시정보(204.1) 제공기능 긴급상황정보(206.1) 제공기능 부가정보(207.1) 제공기능
	시나리오 시험	서브스크립션패킷의 재전송 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷 퍼블리케이션 Response-existence BLOOEAN에 대한 응답

(3) 첨단차량화를 위한 정보형식표준(센터-노변통신장치) 시험항목 선정

「첨단차량분야」에 의하면 교통정보센터는 교통정보를 수집·가공하여 노변통신장치에 교통정보를 제공한다. 또한 노변통신장치는 수집한 교정정보를 제공하거나 가공해 교통정보센터에 제공한다. 이에 따라 시험 항목은 교통정보센터-노변통신장치 간의 정보교환으로 구성하였다. 「첨단차량분야」에서 정의된 5가지 정보항목들이 클라이언트에 의해 요청될 수 있으며, 교통정보센터가 서버의 경우 노변통신장치는 클라이언트에 의해 교통정보를 요청할 수 있으며, 노변통신장치가 서버의 경우 교통정보센터는 클라이언트에 의해 교통정보를 요청할 수 있다. 즉, 교통정보센터-노변통신장치 간 정보교환에 있어 교통정보센터 및 노변통신장치는 모두 서버와 클라이언트의 기능을 수행할 수 있으므로 시험항목을 정보제공 시험과 정보요청 시험으로 구분하였다. 교통정보센터-노변통신장치 간 정보제공 시험 및 정보수집 시험을 통과하면 통합시험을 통해 전체적인 시스템의 적합성을 시험 하도록 하였으며, 이러한 시험항목의 구분과 교통정보센터-노변통신장치의 정보교환 절차, 정보항목 등을 고려한 최종 시험항목 선정 결과는 <표 3.4-10>과 같다.

<표 3.4-68> 「첨단차량분야_센터-노변통신장치」 정보제공 시험항목

정보제공 시험 항목		세부항목
기본시험		세션설정 유효하지 않은 로그인 정보에 대한 세션설정 거부 비정상적 세션연결 감지
기능시험	센터	교통소통정보 제공기능 차량운행상태정보 제공기능 도로상태정보 제공기능
	노변장치	차량동작상태정보 제공기능 차량운행상태정보 제공기능 기본운행정보 제공기능
시나리오 시험		중복 로그인 정보처리 서브스크립션 분석 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1) 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2) 퍼블리케이션 응답 패킷의 미전송에 대한 처리

<표 3.4-69> 「첨단차량분야_센터-노변통신장치」 정보요청 시험항목

정보요청 시험 항목		세부항목
기본시험		세션설정 로그인패킷의 재전송
기능시험	센터	차량동작상태정보 요청기능 차량운행상태정보 요청기능 기본운행정보 요청기능
	노변장치	교통소통정보 요청기능 차량운행상태정보 요청기능 도로상태정보 요청기능
시나리오 시험		서브스크립션 재전송 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

(3) 첨단차량화를 위한 정보형식표준(센터-차량장치) 시험항목 선정

「첨단차량분야」에 의하면 교환대상 교통정보는 차량에 장착된 장치(이하 ' 차량장치')에서 교통정보센터로 송신하는 수집정보와 교통정보센터를 통해 차량장치로 송신하는 제공정보로 구성된다. 따라서 차량장치와 교통정보센터는 서로 정보를 요청하

고 제공하는 클라이언트와 서버 기능을 모두 수행한다.

이에 따라 시험항목을 정보제공과 정보수집으로 대별하며, 각 제공·수집 정보항목에 따라 구성한 시험항목은 다음 표와와 같다.

<표 3.4-70> 「첨단차량분야_센터-차량장치」 정보제공 시험항목

정보제공 시험 항목		세부항목
센터	기능시험	교통소통정보 제공기능 차량운행상태정보 제공기능 도로상태정보 제공기능
	시나리오 시험	부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답 인증되지 않은 사용자 퍼블리케이션 재전송
차량장치	기능시험	차량동작상태정보 제공기능 차량운행상태정보 제공기능 기본운행정보 제공기능
	시나리오 시험	부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답 인증되지 않은 사용자 퍼블리케이션 재전송

<표 3.4-71> 「첨단차량분야_센터-차량장치」 정보수집 시험항목

정보수집 시험 항목		세부항목
센터	기능시험	차량동작상태정보 수집기능 차량운행상태정보 수집기능 기본운행정보 수집기능
	시나리오 시험	서브스크립션패킷의 재전송 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷 퍼블리케이션 Response-existence BLOOEAN에 대한 응답
차량장치	기능시험	교통소통정보 수집기능 차량운행상태정보 수집기능 도로상태정보 수집기능
	시나리오 시험	서브스크립션패킷의 재전송 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷 퍼블리케이션 Response-existence BLOOEAN에 대한 응답

마. 적합성 시험절차 및 시험시나리오 개발

(1) 대중교통활성화를 위한 정보형식표준(센터-노변통신장치)/첨단차량화를 위한 정보형식표준(센터-노변통신장치)

「대중교통활성화_센터-노변통신장치」와「첨단차량분야_센터-노변통신장치」는 센터-노변통신장치간의 각 구간에 대한 인터페이스와 교통정보 및 버스정보를 정의하고 있어, 시험의 절차는 동일하게 구성하였다. 시험 진행은 총 3단계로 구성되며 1단계 서버, 2단계 클라이언트 부분별 시험을 통하여 각 세부항목별 정보교환에 대한 적합성을 시험하고 3단계에서는 서버·클라이언트 기능에 대한 통합시험을 거치게 된다. 1단계 서버 부분은 센터-노변통신장치의 경우 기본시험, 기능시험, 시나리오 시험으로 구성되고 그 내용은 다음과 같다.(정보제공 시험)

- 기본시험 : 센터-노변통신장치간 정보교환을 위한 세션설정에 관한 사항으로써 세션설정, 유효하지 않은 로그인 정보에 대한 세션설정 거부, 비정상적 세션연결 감지로 구성

- 기능시험 : 클라이언트의 서브스크립션 전송에 대한 수용(Accept)·거절(Reject) 응답 전송, 퍼블리 케이션 데이터 패킷의 전송, 파일전송완료 패킷에 대한 FrED 패킷 전송으로 구성

- 시나리오 시험 : 중복로그인 정보처리, 서브스크립션 분석, 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 최소, 적합한 퍼블리케이션 응답 패킷의 미전송에 대한 처리로 구성

2단계 클라이언트 부분은 센터-노변통신장치의 경우 기본시험, 기능시험, 시나리오 시험으로 구성되고 그 내용은 다음과 같다.(정보요청 시험)

- 기본시험 : 센터-노변통신장치간 정보교환을 위한 세션설정에 관한 사항으로써 세션설정, 로그인패킷의 재전송으로 구성

- 기능시험 : 정보요청을 위한 서브스크립션 데이터 패킷 전송, 서버의 퍼블리케이션에 대한 수용(Accept)·거절(Reject) 응답 전송, 세션유지를 위한 FrED 패킷 교환으로 구성

- 시나리오 시험 : 서브스크립션 재전송, 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷에 대한 처리로 구성

(2) 대중교통활성화를 위한 정보형식표준(노변통신장치-대중차량장치)/첨단차

량화를 위한 정보형식표준(센터-차량장치)

「대중교통활성화_노변통신장치-대중차량장치」와「첨단차량분야_센터-차량장치」는 노변통신장치-대중차량장치 및 교통정보센터-차량장치간의 각 구간에 대한 인터페이스와 교통정보 및 버스정보를 정의하고 있고 시험 진행은 총 2단계로 구성된다.

1단계 서버 및 2단계 클라이언트 부분별 시험을 통하여 각 세부항목별 정보교환에 대한 적합성을 시험, 3단계 서버·클라이언트 기능에 대한 통합시험을 거치게 된다.

1단계 서버 및 2단계 클라이언트 시험 모두 기능시험과 시나리오 시험으로 구성된다.

<정보제공 적합성 시험>

- 기능시험 : 클라이언트의 서브스크립션 전송에 대한 수용(Accept)·거절(Reject) 응답 전송, 퍼블리 케이션 데이터 패킷의 전송, 파일전송완료 패킷에 대한 FrED 패킷 전송으로 구성

- 시나리오 시험 : 부적절한 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답, 인증되지 않은 사용자, 퍼블리케이션 재전송으로 구성

< 정보요청 적합성 시험>

- 기능시험 : 정보요청을 위한 서브스크립션 데이터 패킷 전송, 서버의 퍼블리케이션에 대한 수용(Accept)·거절(Reject) 응답 전송으로 구성

- 시나리오 시험 : 서브스크립션 재전송, 유효하지 않은 퍼블리케이션에 대한 처리, 퍼블리케이션 Responde-existance BOOLEAN에 대한 응답으로 구성

바. 적합성 시험의 표준 평가기준 개발

적합성 시험의 평가기준은 정보교환을 통한 인증절차에 따라 객관적인 평가의 기준을 제시하며, 본 연구를 통한 평가기준은 클라이언트에서 서버로 정보를 요청하였을 경우, 통합 DB, 인증 DB에서 인증검증을 확인한 후 정보교환이 이루어지는 일련의 과정을 통해 평가가 이루어진다. 평가기준은 시험절차의 2단계를 거치게 되는데, 표준 정보형식의 메시지를 송수신하였을 경우 이에 따른 상호 정보교환여부를 평가하게 되며, 비표준메시지를 전송하였을 경우 통신의 실패여부를 평가하게 된다. 그러나 본 평가에서는 비표준 메시지는 포함하지 않으며 우선적으로 표준 메시지의 교환성공에 따른 결과를 평가한다.

<표 3.4-72> 적합성 시험의 평가내용 및 방법

구분	평가내용	평가방법
ITS 기술표준 정보형식	ASN.1 문서 구문의 정확성	ASN.1 Complier의 Transfer Syntax 검증을 통한 ASN.1 구문검증
표준 노드·링크 ID 사용	기존 노드·링크와 표준 노드·링크 ID의 맵매칭	맵매칭에 따른 정보표출의 정확성
데이터교환을 위한 통신프로토콜	통신 표준 프로토콜 구성의 적합성 여부	통신 표준 프로토콜의 전송에 따른 데이터 전송성공여부
인증정보의 부여	인증부여에 따른 Server와 Client간의 접속여부	Client에서 Login 접속요청에 따른 Server의 접속허락 여부
표준정보형식을 통한 정보제공	표준정보의 전송에 따른 Server와 Client간의 정보표출의 정확성	Client와 Server간의 GIS 전자지도 표출의 정확성

사. 적합성 시험문서 작성

위의 3단계 ((4)~(6))를 거쳐 도출된 시험항목 및 시험방법·시나리오, 평가기준을 바탕으로 시험절차, 시험준비사항, 시험진행사항 등을 규정하여 기술기준 시험평가 방법에 대한 문서를 작성한다.

<표 3.4-59> 적합성 시험문서 목차 사례_첨단차량 기술기준 적용 적합성시험표준 (센터-노변통신장치)

제1장 서 론
1. 개 요
2. 범 위
3. 참조표준
4. 용어정의

제2장 적합성 검증시험 개요
1. 시험절차
2. 시험준비
3. 시험 진행
4. 시험평가

제3장 시험방법
1. 센터단 첨단차량 정보교환 시험
1.1 센터단 정보제공시험
1.2 센터단 정보요청시험

2. 노변통신장치단 첨단차량 정보교환 시험
2.1 노변통신장치단 정보제공시험
2.2 노변통신장치단 정보요청시험
3. 센터-노변통신장치간 첨단차량 정보교환 통합시험
3.1 센터단 통합시험
3.2 노변통신장치단 통합시험

제4장 시험 평가
1. 센터단 첨단차량 정보교환 시험결과 평가
1.1 센터단 정보제공시험결과 평가
1.2 센터단 정보요청 기능 평가
2. 노변통신장치단 첨단차량 정보교환 시험결과 평가
2.1 노변통신장치단 정보제공시험결과 평가
2.2 노변통신장치단 정보요청 기능 평가
3. 센터-노변통신장치단 첨단차량 정보교환 통합시험 평가
3.1 센터단 정보제공시험결과 평가
3.2 노변통신장치단 정보요청 기능 평가

13. 경제성 분석

가. 연구목표 및 범위

(1) 연구목표

현재 우리나라 ITS 산업은 시스템 구축업체별로 개별기술이 적용됨에 따라 국지적으로 제한된 서비스만을 제공받을 수 있는 실정이다. 이에 DSRC, ADSRC, Wibro, RFID, CDMA, DMB, TRS, 무선데이터 등 다양한 통신기술을 기반으로 확대되고 있는 ITS 서비스를 통합하여 1 Vehicle - 1 OBE for Multi Service를 달성하기 위해서는 체계적인 ITS 표준 기술의 개발과 통신방식에 독립적인 서비스처리가 가능하도록 다매체 통신방식 표준플랫폼에 대한 연구가 필요하다.

본 연구는 이러한 배경 하에 총 3차년도(2007년 11월~2010년 5월)에 걸쳐 수행되고 있는 국가 R&D 'ITS 통합 플랫폼 개발'연구의 최종 산출물에 대한 경제성 평가를 목적으로 한다. 특히 3차년도에는 2차년도 직접편익 산출에 이은 간접편익 산출과이를 통합한 비용-편익분석을 목표로 한다.

(2) 연구범위

2차년도 연구에서는 연구과제 경제성 분석사례 및 연구사례를 검토를 통한 시사점 도출로 본 연구과제에 적합한 경제성 분석방법을 정립하였다.

따라서 3차년도 연구에서는 최종 경제성 분석으로 연구과제의 최종 산출물인 통합 단말기에 대한 편익 중 간접편익 산출을 수행하고자 한다. 간접편익은 2차적 효과로서 유발효과를 뜻하며, 본 연구에서는 최종 산출물인 통합 플랫폼의 상업화로 인해 발생되는 유발효과로서 단말기 구매시간 절감편익을 산출하고자 한다. 이후 2차년도 경제성 분석을 통해 산출된 직접편익 결과와 당해년도 간접편익 결과를 통합한 비용-편익분석을 시행한다.

나. 간접편익 가치산출

최정현(2008)의 연구에 의하면 연구 결과물의 편익을 산출하기 위해서는 연구과제 최종 산출물의 투입, 산출, 결과 지표와 함께 국내외 시장현황, 경쟁현황 및 향후 경쟁시장 예측, 산업현황 및 향후산업 상황 예측자료가 필요함을 나타내고 있고, 황석원(2008)은 정량화에 앞서 기술적인 분석(시장 규모, 점유율, 가격, 비용, 할인율 등)을 수행하는 것이 일반적으로 경제성 정량화를 향한 필수적인 첫걸음이라고 밝히고

있다. 이에 따라 본 연구에서는 'ITS 서비스를 위한 통합플랫폼 단말기'의 간접편익 분석을 위해 시간가치 산출 및 통합플랫폼 단말기의 구매 수요예측을 선행하였다.

(1) 통합단말기 구매에 따른 구매시간 절감편익

구매시간 절감편익은 이용자 측면에서 다수의 단말기를 하나의 통합된 단말기로 구매함으로써 구매시간이 절감되는 효과를 말한다. 즉, 통합플랫폼 기술개발에 따라 하이패스 단말기와 내비게이션 단말기를 하나의 통합 플랫폼 단말기로 구매함으로써 절감되는 시간가치의 편익을 뜻한다.

따라서 통합플랫폼 단말기 구매에 따른 구매시간 절감편익은 기존의 하이패스와 내비게이션 단말기를 각각 구입할 때의 소요되는 시간과 통합플랫폼 단말기 구입할 때의 소요되는 시간을 비교하여 장래 구매수요에 대한 시간가치 산출을 통한 구매시간 절감효과를 분석하는 방법을 수립하였다.

<표 3.4-74> 통합플랫폼 단말기 시장성 평가 추정 방법

구 분	기 초 자 료	가치추정 방법
통합단말기 구입에 따른 구매시간 절감편익	- 통합단말기 향후 매출수요 추정자료(신규 구입수요 + 단일 단말기→통합단말기 전환수요) - 현재 누적보급량 - 시간단축의 화폐가치화	- 통합플랫폼 기술 상용화에 따른 통합 단말기 시장가치를 단말기 보급현황 예측, 관련 자료 추정을 통한 시간단축의 화폐화

(가) 유형에 따른 구매시간 가치산출

본 연구에서는 시간가치를 산출하기 위하여 「도시주부의 구매시간사용 및 영향요인, 두경자, 2001」을 기초자료로 활용하였으며, 이는 도시주부의 평균구매시간을 58.8분으로 분석하였다. 이 값은 도시주부가 하나의 물건을 구매하는데 소요되는 시간으로, 시간의 가치화 산출을 위해 2008년 전국 근로자 월평균 임금 및 경제활동참가율, 근로자 월평균 근로시간 데이터를 기초로 하여 전국 근로자의 시간당 평균임금을 계산한 결과, 6,483원으로 산정되었다.(통계청 통계정보시스템, 2008년 기준) 따라서, 평균 구매시간 58.80분에 대한 시간가치는 6,354원으로 분석되었다.

본 경제성 분석은 버스용 단말기를 제외한 일반 승용차용 단말기에 대한 경제성 분석을 진행하므로, 하이패스 단말기와 내비게이션 단말기 두가지의 단말기를 구매하

는데 소요되는 시간가치와 통합단말기를 구매하는데 소요되는 시간가치 산출을 수행한다. 통합 단말기의 경우, 다수의 단말기와는 다르게 일체형 단말기를 구입하는 것이므로 1가지 단말기 구매에 소요되는 시간가치는 6,354원으로 추정되었다. 다수의 단말기의 경우, 하이패스 단말기와 내비게이션에 대한 각각의 구매시간 가치를 산출한 결과 2가지 단말기 구매에 소요되는 시간가치는 12,707원으로 추정되었다. 따라서 하나의 통합 단말기 구매에 따른 구매시간 절감편익은 6,354원으로 조사되었다.

(나) 통합 플랫폼 단말기의 잠재 수요 예측

하이패스 단말기 시장을 살펴보면 하이패스 단말기는 2008년 단말기 누적 판매대수는 188만대를 기록하였으며, 경제성 평가 기준년도인 2009년 12월까지의 하이패스 단말기 누적대수는 300만대를 돌파한 333만대를 기록하였다. 이는 국내 전체 고속도로 이용대수(800만대)를 기준으로 약 42%의 점유율을 보이고 있다. 이후 한국도로공사와 관련업계에서는 하이패스 이용차량이 고속도로 이용차량대수의 70% 수준인 약 500만대 후반 수준으로 증가할 것으로 예상하고 있다.

<표 3.4-75> 하이패스 단말기 시장현황 및 전망

구 분	2007년	2008년	2009	2013 ~
누적판매대수	73만대	188만대	333만대	560만대
전체 시장규모	400억원	1000억원	2000억원	1500억원
보급률	9%	24%	42%	70%

※ 자료 : '하이패스 사업평가'/국회예산정책처(2008), '디지털타임스 기사'(2008), 한국도로공사 보도자료(2009) 종합

내비게이션의 경우 1997년 최초 판매가 시작된 이래 그 기술이 비약적으로 발전해 왔으며, 이와 함께 그 수요도 폭발적으로 증가해 왔다. 2006년 기준 97만대의 판매량을 보여 전체 차량대수의 12.3%의 보급률을 보였으나, 2001년 보급률이 13.7%였던 일본시장이 5년이 지난 2006년 50% 수준에 도달하였음을 볼 때, 국내시장은 2010년경 시장 포화정점인 보급률 약 50%, 누적대수로 약 850만 대의 보급률을 보일 것으로 업계에서는 예상하고 있다.

<표 3.4-76> 내비게이션 시장현황 및 전망

구 분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년~
판매대수	60만대	97만대	135만대	174만대	225만대	266만대
누적 판매대수	96만대	193만대	324만대	482만대	665만대	877만대
보급률	6.3%	12.3%	19.8%	27.8%	36.8%	46.8%

※ 자료 : 삼성경제연구소, 2007

통합단말기의 향후 잠재 수요는 신규 단말기 구입 수요와 기존 단일 단말기 구매자 중 통합단말기로의 전환수요로 나누어 질 것으로 추정할 수 있으며, 신규 단말기 구입 수요자는 최초 하이패스나 내비게이션 단말기를 모두 소지하지 않은 구매자가 통합단말기를 구입하는 경우를 뜻하며, 기존 단말기 구입자 중 통합단말기로 전환되는 수요자는 하이패스와 내비게이션을 모두 소지하고 있거나 각 1개의 단말기를 소지한 구매자가 단말기 교체 시 통합단말기를 구매하는 수요를 뜻한다.

<표 3.4-77> 통합플랫폼 단말기 수요추정을 위한 가정

구 분	통합단말기 신규수요	단일 단말기 → 통합단말기 전환수요		
		CASE 1.	CASE 2.	CASE 3.
기존 단말기 구매현황	하이패스 ×, 내비게이션 ×	하이패스 ×, 내비게이션 O	하이패스 O, 내비게이션 ×	하이패스 O, 내비게이션 O

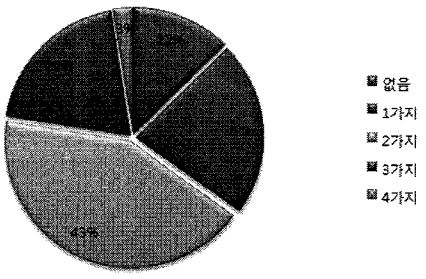
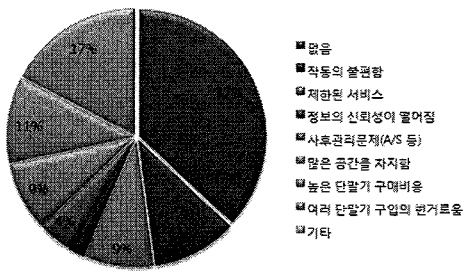
통합단말기 신규수요는 향후 시장이 정점이 되는 시점의 누적 판매대수에서 현재시점의 누적 판매대수를 차감함으로써 도출할 수 있으며 하이패스의 경우 향후 누적판매 예상치인 560만대에서 현재시점(2009년 기준)의 누적판매대수인 333만대를 차감하면 약 227만대, 내비게이션의 경우는 향후 누적판매대수 877만대에서 현재시점(2009년 기준)의 누적판매 대수인 665만대를 차감하면 212만대의 신규 수요가 창출될 것으로 예측된다. 하지만 본 값은 2010년의 누적대수를 통한 내비게이션 단말기의 시장전망이 이루어진 것으로 2013년까지의 누적 판매 예상치는 하이패스 단말기의 신규수요 예측치인 227만대를 초과할 것으로 판단된다. 따라서 통합 단말기는 하이패스와 내비게이션의 기능을 모두 수용하기 때문에 하이패스와 내비게이션 향후 신규 수요 중 상대적으로 낮은 수치를 보이는 하이패스 신규수요, 즉 227만대를 통합

단말기에 대한 최대 신규 예상수요로 보는 것이 타당할 것으로 판단되며 이는 앞에 표와 같이 다양한 신규수요자들이 존재하기 때문에 통합단말기에 대한 최대 수요가 될 것 이다.

또한 신규 단말기 구매 소요량 중 모든 수요량이 통합단말기를 구입한다는 것은 현실적으로 타당하지 않기 때문에 본 평가에서는 통합단말기에 대한 구매수요를 산출하기 위해 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 자동차를 소요하고 있는 일반 운전자를 대상으로, 1:1 면접방식의 설문조사와 온라인 설문조사를 실시하였다.

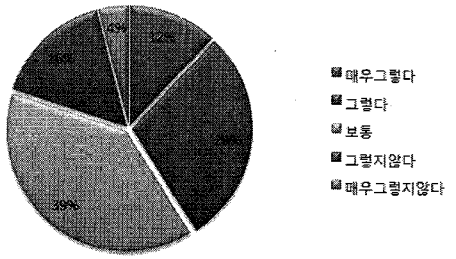
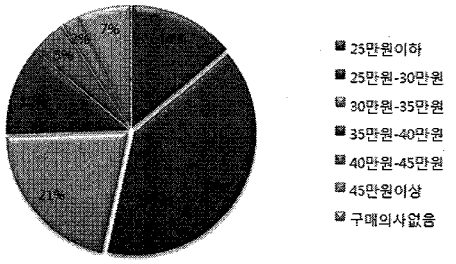
설문 조사 결과, 2가지 이상의 단말기를 장착하여 사용중인 운전자가 66%로 나타났으며, 단말기 이용에 있어 다수의 단말기 구입의 번거로움(17%), 높은 단말기 구매비용(11%) 등의 불만족 사항이 있는 것으로 조사되었다.

<표 3.4-78> 사용중인 차량용 단말기에 대한 설문조사 결과

사용중인 단말기의 수	단말기 이용시 불만족 이유
	

통합플랫폼 단말기의 구매의향에 대한 설문조사 결과로 가격에 관계없이 구매할 의향이 있다고 응답한 응답자는 '매우그렇다' 12%, '그렇다' 29%로 조사되었다. 또한, 통합 단말기 적정가격에 대한 이용자의 희망가격 설문조사 결과 '25만원~30만원'의 선호도가 39%로 가장 높게 나타났으며, 2차년도 연구결과에 의해 추정된 통합플랫폼 단말기의 적정 출시가격인 46만원~51만원의 경우 5%미만으로 낮은 수치를 나타내었다.

<표 3.4-79> 통합플랫폼 단말기에 대한 설문조사 결과

통합플랫폼 단말기 구매의향	통합플랫폼 단말기의 적정 희망가격
	

따라서 본 연구에서는 최대 수요치인 227만대 중 확실한 구매의사가 있다고 응답한 운전자의 비율을 고려하여 최소 10%~최대 30%를 통합단말기 구매수요 범위로 하여 통합단말기의 구매시간 절감편익을 추정하였다.

(다) 구매시간 절감편익 추정결과

구매시간 절감편익은 하이패스와 내비게이션 단말기를 각각 구매할 경우의 시간가치와 통합 단말기를 구매할 때의 시간가치를 차감한 후 통합 단말기 총 구매수요를 곱함으로써 도출 할 수 있다.

여기서, 시간가치는 위에서 산출한 통합 단말기 구매에 따른 시간절감편익 값인 6,354원을 적용하고, 통합단말기의 최대 수요치인 227만대 중 최소 10%~최대 30%를 통합 단말기 구매수요 범위로 구성하여 이를 시나리오 1,2 로 구성하였다.

<표 3.4-80> 구매시간 절감편익 추정 결과

예상수요 / 구매시간가치	23만대(최대치의 10%)	68만대(최대치의 30%)
6,354원	시나리오 1. 6,354원*23만 = 14억6천만원	시나리오 2. 6,354원*68만 = 43억2천만원

2가지 시나리오를 구성하여 통합플랫폼 기술개발에 따른 구매시간 절감편익을 산출한 결과 향후 최소 14억6천만원에서 최대 43억2천만원의 시간가치 절감 효과를 가진 것으로 분석되었다.

다. 비용-편익분석

본 통합플랫폼 기술개발에 따른 경제성분석의 평가 기준시점은 2009년으로 설정하여 경제성 분석을 실시하였다. 하지만 통합플랫폼 단말기의 수요치 산출에 있어 장래 누적대수를 통하여 편익수치를 산정하였으므로 비용-편익분석 수행에 있어 사회적 할인율을 별도로 고려하지 않았으며, 이에 따라서 내부수익률 IRR에 대한 경제성 분석을 제외한 B/C와 순현재가치(NPV)에 대한 경제성 평가만을 수행한다.

(1) 비용산정

본 연구과제에 투입된 정부·민간 투자비는 3차년도(2007년 11월~2010년 5월)에 걸쳐 총 76억 9천만원의 비용이 투자되었다.

(2) 편익산정

통합플랫폼 단말기 개발에 따른 생산비용 절감편익은 276,000원~310,000원의 예상 생산원가와 예상수요를 통해 산출된 4가지의 시나리오 중 최대 예상 생산원가인 310,000원에 대하여 시나리오 1, 2를 재구성하여 편익을 추정한다. 이는 최대 예상 생산원가로 단말기가 제조되었을 때의 시나리오로 최소편익이 적용되는 것이 타당할 것으로 판단되기 때문이다. 따라서 통합플랫폼 단말기 개발에 따른 생산비용 절감편익은 시나리오 1. 90억3천9백만원, 시나리오 2. 267억2천4백만원의 편익이 발생할 것으로 추정된다.

<표 3.4-81> 생산비용 절감편익 추정 결과

예상수요 / 예상 생산원가	23만대(최대치의 10%)	68만대(최대치의 30%)
310,000원	시나리오 1. (349,300 - 310,000)*23만 = 90억3천9백만원	시나리오 2. (349,300 - 310,000)*68만 = 267억2천4백만원

구매시간 절감편익은 시간절감편익 값인 6,354원을 적용하고, 통합단말기의 최대 수요치인 227만대 중 최소 10%~최대 30%를 통합 단말기 구매수요 범위로 구성하여 이를 시나리오 1,2 로 구성하였다. 따라서 통합플랫폼 단말기 개발에 따른 구매시간 절감편익은 시나리오 1. 14억6천만원, 시나리오 2. 43억2천만원의 편익이 발생할

것으로 추정된다.

<표 3.4-82> 구매시간 절감편익 추정 결과

예상수요 / 구매시간가치	23만대(최대치의 10%)	68만대(최대치의 30%)
6,354원	시나리오 1. 6,354원*23만 = 14억6천만원	시나리오 2. 6,354원*68만 = 43억2천만원

따라서, 통합단말기 수요치에 따른 통합플랫폼 단말기의 종합적인 편익 가치는 시나리오 1. 118억7천만원, 시나리오 2. 356억1천만원으로 분석된다.

<표 3.4-83> 최종 편익 추정 결과

예상수요 / 편익항목	시나리오 1. 23만대(최대치의 10%)	시나리오 2. 68만대(최대치의 30%)
생산비용 절감편익	(349,300 - 310,000)*23만 = 90억3천9백만원	(349,300 - 310,000)*68만 = 267억2천4백만원
구매시간 절감편익	6,354원*23만 = 14억6천만원	6,354원*68만 = 43억2천만원
합 계	104억9천9백만원	310억4천4백만원

(3) 비용-편익분석 결과

2009년을 기준으로 편익 및 비용을 이용한 최종 비용-편익분석결과, 시나리오 1에 대한 B/C는 1.37, NPV는 28억9백만원으로 나타났으며, 시나리오 2에 대한 B/C는 4.04, NPV는 233억5천4백만원으로 분석되었다. 이는 시나리오 1, 2 모두 각 분석항목별 기준수치인 B/C>≥1, NPV>0의 타당성 조건을 충족시킨 값으로 본 연구로 인한 향후 경제성이 높은 것으로 분석되었다.

<표 3.4-84> 비용-편익분석결과

구분 / 항목	시나리오 1. 23만대(최대치의 10%)	시나리오 2. 68만대(최대치의 30%)
편익	104억9천9백만원	310억4천4백만원
비용	76억 9천만원	
B/C	1.37	4.04
NPV	28억9백만원	233억5천4백만원

14. 결 론

당해 연도에는 1차년도와 2차년도에 개발된 내용을 통합 구축하는 것이 목적이며, 1세부 연구 결과로 나온 표준을 API로 개발하여 더 많은 표준을 검증 할 수 있는 표준검증 시스템을 구축하였다. 또한 시험도로를 구축하여 DSRC통신 방식이외에 802.11a 기반의 WLAN 통신 기술을 적용하여 다매체 통신 방식에 대한 표준 성능을 평가하였으며, RF-DSRC통신 방식의 시스템을 추가적으로 구축하여 다대체 통신 방식에 대한 표준 성능을 평가할 수 있게 되었다. 그리고 표준참조시스템, 표준지원시스템, 표준연계시스템, 표준검증시스템을 통합하여 표준지원 및 표준검증 서비스를 효율적으로 제공할 수 있게 되었다. 향후 본 연구 최종성과를 통하여 표준 개발 및 구현 분야의 연구 개발자들에게 제정/고시된 표준 기술기준의 테스트환경을 제공하게 되고, ITS 표준 테스트 환경을 이용하여 ITS와 실시간 정보교환 및 처리 분야 활용되어 표준적용 오류를 사전에 파악하여 올바른 표준 적용을 도모하고 개발과정 중 해당 표준 적용의 디버깅을 용이하게 할 수 있을 것이다. 특히 국내외 구축사례가 없는 도로기반 ITS 표준/검증 인프라를 제공하여 연구 개발되는 다양한 ITS 시스템의 획기적인 성능 개선과 서비스의 신뢰도를 향상 시킬 수 있을 것이다.

본 연구과제의 산출된 비용과 편익을 기준으로 경제성 분석을 실시한 결과, 시나리오 1, 2 모두 각 항목에 대한 사업 타당성 조건을 만족한 것으로 나타났으며, 그 결과값은 <표 3.4-13>과 같다. 결론적으로 본 연구에 의하면 'ITS 통합서비스 기반조

성을 위한 표준플랫폼 개발'은 상당한 경제성을 지니고 있는 것으로 나타났다. 그러나 본 연구의 최종산출물인 통합플랫폼 단말기가 상용화되기까지는 시간이 필요할 것으로 보여지며, 경제성 분석에 있어 기간적 한계를 지니고 있다. 따라서 본 연구의 기간적 한계로 편익산출에 어려움이 따랐으나, 향후 상용화가 이루어진다면 현재 국내에 국한되어 이루어진 경제성 분석 결과값 뿐만 아니라 국가간 이동이 자유로운 유럽 및 아시아 등의 ITS 통신방식이 상이한 국가로의 수출이 이루어진다고 가정할 경우 본 연구의 경제적 가치가 더욱 높아질 것으로 판단된다.

<표 3.4-85> 비용-편익분석결과 요약

구분 / 항목	시나리오 1. 23만대(최대치의 10%)	시나리오 2. 68만대(최대치의 30%)
B/C	1.37	4.04
NPV	28억9백만원	233억5천4백만원

제4장 연구개발목표 달성도 및 관련분야에의 기여도

제1절 통합서비스 표준요소기술 개발

본 연구의 최종목표는 표준아키텍처 정립 및 우선적으로 필요한 표준아키텍처 개발을 통해, ITS 서비스의 다양화, 신뢰, 실시간 운용 및 호환성 조기를 확보함에 있다. 이러한, 최종연구목표의 성과를 달성하기 위해서 3차년도의 연구목적은 1차적으로 ITS 서비스 분야별(대중교통활성화분야, 차량첨단화분야)의 표준정보형식을 개발하는 것에 있다. 또한 3차년도에서는 연구성과관리와 연구성과 홍보활동이 성과지표로 제시되어 있다.

1. 연구개발목표 및 달성도

<표 4.1-1> 1세부 연구개발 실적

연구목표	성과물 명칭	목표	실 적	달성치
통합서비스 표준요소기술 개발	연구보고서	1식	3차년도 연구보고서	완료
	표준문서	1건	대중교통활성화를 위한 표준정보형식	완료
	표준문서	1건	차량첨단화를 위한 표준정보형식	완료
	연구성과활동	3건	현장시연회, 자체평가회 개최 및 ITS 세계대회 참가예정(11월)	완료

1세부연구(국토연구원)의 3차년도 연구실적은 3차년도 연구보고서를 필두로 하여 표준문서 2건이 있다. 이는 3차년도 연구 분야인 대중교통활성화를 위한 표준정보형식과 차량첨단화를 위한 표준정보형식을 말한다.

추가적으로 3차년도에서는 최종년도이므로 본 연구의 성과를 홍보할 수 있는 장을 마련하였다. 총 3회에 걸쳐 진행되며, 2009년 12월 여주폐도로, 2010년 4월 자체평가회는 기개최하였고, 2010년 11월 부산에서 개최되는 ITS 세계대회에 참가하여 홍보할 예정이다.

2. 관련분야에의 기여도

다양한 ITS서비스의 개발로 국민의 생활수준에는 생화권역 확대로 인해 지속적으로 광역화된 서비스가 제공될 것으로 보인다. 또한, 국제적인 기술변화에 빠르게 대응할 수 있는 기술력을 확보함으로서 국가 기술경쟁력을 높이고 부가적으로 관련 산업의 연계로 신규 고부가가치 사업의 창출이 가능할 것으로 보인다.

본 연구를 통해 도로기반 ITS서비스 분야의 체계적인 표준방향이 설정되어 사업주체별, 행정경계별 중복투자 및 불필요한 기술개발을 방지하여 관련 사업의 활성화 기반이 마련될 것으로 보인다.

제2절 표준 정보교환 지원체계

1. 연구 개발 목표 및 달성도

3차년도 연구 개발 목표는 XER 서버지원 기능개발, XER 임베디드 지원기능 개발, 표준 정보교환 검증지원 도구 개발이며 전체 달성도는 98% 수준이며 주요 목표 성과물 및 달성도는 아래와 같다.

<표 4.2-1> 2세부 연구개발 실적

목표 성과물	목표 내용	목표치	달성도
XER 서버지원 기능 소프트웨어/시험결과서	서버 환경 ASN.1 인코딩 룰인 XER 기능 지원	1식/ 1건	100%/ 100%
XER 임베디드 지원 기능 소프트웨어/시험결과서	임베디드 환경 ASN.1 인코딩 룰인 XER 기능 지원	1식/ 1건	100%/ 100%
표준 정보교환 개발지원 소프트웨어	ASN.1 표준 문서 활용을 위한 사용자 개발환경 소프트웨어 지원	1식	95%

2. 관련분야에의 기여도

가. 기술적 측면

(1) ITS 표준 확산을 위한 국내기술 기반 확보 부분

기존 국내에서 운영되었던 외산 ASN.1 관련제품의 주요 기능 및 운영실태 분석을 통해 도출된 사항을 바탕으로 각 보완사항을 적용한 표준 정보교환 지원체계를 개발하였다. 이는 해외에 의존하던 표준 정보교환 원천 기술의 국내확보라는 측면에서 큰 의미를 지니며, 이를 기반으로 기술기준 패키지, 국가 DB 연동 툴 킷 등 다양한 관련 기술 및 상품 개발이 가능할 것이다.

(2) 다양한 개발/운영환경, 전송방식 지원과 ITS 개발의 효율화 부분

기존 외산 ASN.1 관련제품은 ITS 기반 정보수집 단말의 모든 환경을 지원하지 않고 WinCE와 같은 일부 임베디드 환경만을 지원하기 때문에 현재 교통수집단과 같은 단말에서의 표준화 적용이 어려운 실정이었다. 특화된 운영체제를 사용하거나 운영체제를 탑재하지 않은 ITS 시스템은 표준에서 도외시 될 수밖에 없는 상황이다.

본 과제를 통해 주요 원천기술을 국내에서 확보하게 되었고, 요구되는 환경에 대한 추가 개발을 통하여 ITS 표준화가 필요한 모든 환경에 대한 지원이 가능하게 될 것이다.

(3) 국내에서 개발되지 않은 ASN.1 기술 부분에 있어서 획기적인 전기 마련

ITS 환경에 가장 적합한 ASN.1 관련 제품을 국내에서 개발함으로써 ASN.1 관련 기술을 확보하고 이와 관련된 사업의 발전을 촉진한다.

개발환경 소프트웨어의 개발은 기능, 사용자 편의성에 따른 개발자가 사용하는 기존의 툴보다 강점을 보이고 이는 국내 ASN.1 관련 산업을 발전시키는 중요한 핵심 요소가 될 것이다.

나. 산업 경제적 측면

(1) ITS 산업 발전의 촉매제

이번 과제에서 개발되는 표준 정보교환 지원체계는 국내 개발 환경을 고려하여 국내 ITS 표준화를 완벽히 지원하는 형태로 기획 되었다.

XER 임베디드 지원기능과 XER 서버지원기능의 개발을 통해 기존 국내환경에서

운용 중인 외산제품을 국산제품으로 대체할 수 있도록 하였고, 이는 국내 ITS 시장에서 수입대체효과를 창출하고, 국내 ASN.1 관련 산업을 발전시키는 중요한 핵심요소가 될 것이다. 또한 ITS 시스템의 웹 형태의 기반에 바로 적용할 수 있는 계기를 마련하여 준다.

검증 지원 소프트웨어는 실제 ASN.1을 이용하여 개발하는 시스템의 검증 환경을 제공함으로써 빠른 시간 안에 데이터의 검증을 가능하게 하며, 이를 통해 개발 기간을 단축하고 인건비를 절감하는데 큰 역할을 할 것이다.

(2) 수입 대체 효과

현재 국내에서 운용 중인 ASN.1 관련제품들은 외산제품(OSS, Objective Systems)들이 대부분이며 국내 제품은 전무한 실정이다.

외산업체들의 ASN.1 관련제품은 판매 수량 및 지원 기능에 따라 가격에 유동성이 존재하지만 대략 제품 당 2,000만원선에서 판매되고 있으며 요구되는 추가기능에 따라서 별도의 비용이 요구된다.

(3) 기존의 구축된 인프라 활용도

각 운영환경에 따라 표준화된 정보교환 방식인 ASN.1 인코딩 룰 BER/PER/XER을 사용하는 경우, 서로 다른 환경 간 상호 정보교환이 보다 용의해지므로 추가적인 구축비용 없이 기존 구축된 인프라의 표준기반 연동이 용의하다.

제3절 다매체 무선통신 표준플랫폼 개발

1. 연구개발목표 및 달성도

<표 4.3-1> 3세부 연구개발 실적

연구목표	성과물 명칭	목표	실 적	달성치
▪ 표준플랫폼 완성 ▪ 표준플랫폼 검증 및 검증툴 개발	통합단말기	1건	통합단말기 Prototype II 제작	완료
	통신 모듈 4종	1건	통신 모듈 4종 제작	완료
	검증 툴	1건	검증용 어플리케이션 개발	완료
	테스트베드 구축	1건	테스트베드 구축	완료
	테스트 결과 보고서	1건	통합단말기 테스트 결과 보고서 작성	완료
	최종 보고서	1건	최종보고서 작성	완료

<표 4.3-2> 연구개발계획 대비 목표 달성도

연구목표	성과물 명칭	목표	실 적	달성치
<1차년도> ▪ 통합단말기 Prototype 개발 및 시험	통합단말기 설계서	1건	단말기 상세설계서	1건
	통합단말기 요구서	1건	단말기 기능요구서	1건
	통합단말기 제작	1건	통합단말기 Prototype	1건
	현장성능시험계획서	1건	현장성능시험계획서	1건
	보고서	2건	표준분석, 통합단말기 시험 결과 보고서	2건
	통신성공률	90%	Prototype제품(시험결과 보고서)	99% 이상
<2차년도> ▪ 표준플랫폼 요소기술 설계 및 개발 ▪ 표준플랫폼	설계서	2건	Common Interface, 통합 관리자 규격 설계서	2건
	공통의 접속규격 개발	1건	통신매체별 공통접속규격 개발 보고서	1건
	네트워크 커널 개발	1건	IPv6커널 개발 보고서	1건
	CI 개발	1건	공통접속규격의 CI개발 보고서	1건

기반의 단말기 개발	플랫폼 관리자, 어플리케이션 개발	2건	플랫폼 관리자, 어플리케이션 개발 보고서	2건
	통합단말기 제작	1건	통합단말기 제작	1건
	통합단말기 성능시험	1건	통합단말기 기능시험 결과 보고서	1건
<3차년도> ▪ 표준플랫폼 완정 ▪ 표준플랫폼 검증 및 검증툴 개발	보고서	1건	통합단말기 성능시험 결과 보고서	1건
	테스트베드 구축	1건	테스트베드 구축	1건
	통합단말기 제작	2건	통합단말기 제작	2건
	S/W 제작	2건	표준플랫폼 S/W (커널 & 어플)	2건
	검증 툴 개발	2건	통합단말기 검증 툴	2건

통합 단말기 제작과 기능 시험을 위해서 (주)AITS와 (주)경봉이 두 가지 방향으로 나누어 과제를 진행하였다.

먼저 (주)AITS에서는 국제 표준인 CALM을 구현하는 방향으로 단말기를 개발하였고 (주)경봉에서는 단시일 내에 구현 및 적용 가능한 모델을 염두에 두고 단말기를 개발하였다.

가. ISO 기반의 통합단말기 Prototype II 제작

통합단말기보드 설계를 완료하였고, 표준플랫폼에 필요한 여러 가지 어플리케이션을 개발하였다. 소프트웨어 개발 환경 구축(OS)을 진행하였고, 4가지이상 통신방식별 모듈(DSRC, WLAN, CDMA, Bluetooth, GPS)을 개발하였다. 향후 업그레이드가 용이하도록 통신모뎀 Plug-n-Play 지원이 가능하도록 개발하였다. 또한 4가지 통신방식별 어플리케이션 개발연구를 수행하였다. 통신매체 상태관리 및 스위칭 기능이 포함토록 개발하였고, 다양한 ITS 어플리케이션 지원이 가능하도록 개발하였다. 예를 들면 하이패스 기능이나 교통정보 등이다. 그리고 Bluetooth 모듈을 개발한 환경으로 차량의 상태정보를 확인할 수 있도록 OBD2, CAN 데이터를 분석하고 차량정보 수집장치 Protocol 및 F/W 개발하여 첨단 차량 관리 기반 지원도 가능토록 개발하였다. 그리고 WLAN과 CDMA를 활용한 온라인 전자지도 서비스도 지원

하도록 개발하였고, 인터넷 검색 서비스도 지원할 수 있게 개발하였다. 통신 연계 기술을 검증할 수 있는 통합단말기를 제작하였다. 실내 테스트로 기본 환경 검증을 구현하고, 실외 테스트베드에서도 성능시험은 완료하였다.

나. 통합단말기 Prototype III 개발

적층하여 동작하는 구조로 자체 개발한 ARM9 Main Board, Interface SUB Board 및 통신 모듈을 제작하여 ARM9 Main Board에 임베디드 리눅스를 포팅하였고, Common Function Group이라는 표준플랫폼 인터페이스를 제공하였다. 표출 단말기에서 사용자의 응용 프로그램이 동작할 수 있는 환경을 제공해 주는 Application Manager와 Application Common Function Group을 구현하였고, 통합 단말기에서 표출 단말기와 통신하여 사용자 응용 프로그램의 요청을 처리하는 Platform Manager, Platform Common Function Group, Device Manager를 구현하였다. 2차 년도에 개발한 표준플랫폼 소프트웨어의 기능과 성능 개선을 위해 리팩토링 기법을 활용하였으며, 이를 통하여 기존 소프트웨어의 안정성을 높였다. 실외에서의 테스트를 진행하여 적층 구조의 통합단말기 성능을 테스트 중이며 5월 중으로 완료할 예정이다.

2. 관련분야에의 기여도

제3세부에서의 과제는 AITS와 경봉이 일체형 방식과 분리형 방식으로 나누어 진행하였다. 특히 국제 표준(CALM)을 따르는 일체형 방식의 개발은 아직 세계적으로도 구체적인 구현이 진행되고 있지 않은 상황이라서 이번 개발로 우리나라가 해당 분야에 선도적인 지위를 얻을 수 있는 기회라고 판단된다.

또한 기존 인프라의 활용을 용이하게 하는 분리형 방식의 개발은, 현재 국내 ITS 산업의 수준이 그리 높지 않은 상황에서 존재할 수 있는 여러 가지 진입 장벽을 낮춰주는 역할을 할 것으로 기대된다. 장기적으로는 국제 표준에 따르는 개발에 방향을 맞춰야겠지만, 국제 표준이 완벽하게 갖춰지는 시점이 불확실한 상황에서 이런 자체적인 기술 개발 시도는 향후 국내 ITS 산업이 무르익는데 촉매가 될 것이며 국제적인 ITS 산업의 부흥에 때맞춰 선도적인 기술 보유 가능성을 확대할 수 있다는 데 의미가 있을 것이다.

제4절 ITS 표준/검증시스템 확장 구축 및 지원시스템 기반조성

1. 연구개발목표 및 달성도

3차년도 개발된 신규표준에 대하여 상호호환성 확보를 위해 시험방법을 개발하기 위해 각 표준문서의 기술분석서를 작성하고, 기술기준에 의한 시험항목을 추출하여 시험표준문서를 작성하였다. 이를 기반으로 표준요소기술의 적합성과 호환성 검증을 위한 검증툴을 개발하였으며, 기술기준 적용을 지원하기 위해 API와 지원시스템을 구축하였다. 연구개발계획서에 재시한 연구개발목표로 "통합서비스표준시스템 기능의 정확성"과 "활용지원시스템의 효용성"을 달성하기 위해 표준기술기준이 적용된 test-bed 시스템을 구축하였으며, 타 ITS 교통정보센터 또는 타 세부에서 개발되는 기술기준을 적용한 시스템에 외부 교통정보센터 또는 장치와 연계되는 실제 환경을 제공해 ITS시스템, 장비, 설비, 기술의 개발 및 상용화를 지원하기 위한 표준참조/지원/운영 시스템을 개발하였다.

<표 4.4-1> 4세부 연구개발 실적

연구목표	성과물 명칭	목표치	실 적	달성치
통합서비스를 위한 표준 및 지원시스템 구축	적합성평가보고서	1건	- 표준참조시스템 적합성평가보고서 · 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) · 천단차량화분야표준	2건
	표준기술 분석서	2건	- 표준기술 분석서 작성 · 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) · 천단차량화분야표준	2건
	표준 API 소스코드 및 메뉴얼	2건	- 표준API 개발 및 매뉴얼 작성 · 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간)API · 천단차량화분야표준API	2건
	표준참조 시스템	2건	- 시스템 개발 및 설계서 · 표준참조(연계기능 통합) 시스템 확장 개발 · 지도상황판 개발	-설계서 ·2건 -소스코드 ·2건
	표준지원 시스템	1건	- 시스템 개발 및 설계서 · 표준지원 시스템 확장개발	-설계서 ·1건 -소스코드 ·1건

	표준운영 시스템	1건	- 시스템 개발 및 설계서 · 표준운영 시스템 확장개발	-설계서 · 1건 -소스코드 · 1건
	Test-bed 유지보수 매뉴얼	1건	- Test-bed 유지보수 매뉴얼	1건
	시험표준문서, 검증툴 설계서 및 소스코드	2건	- 검증툴 개발 및 설계서 작성 · 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) · 천단차량화분야표준 - 시험표준문서 작성 · 대중교통정보교환기술기준(센터-노변장치간) · 천단차량화분야표준	-설계서 · 2건 -소스코드 · 2건 -시험표준 · 2건
	경제성분석	1건	경제성분석최종보고서	1건

2. 관련분야에의 기여도

본 연구 성과는 ITS 통합서비스 표준참조 및 검증시스템의 운영을 위한 기반이 될 것이다. 향후 본 연구의 최종 성과를 통해 표준 개발 및 구현을 하는 많은 연구자들에게 테스트환경을 제공하게 될 것이다. 특히 국내외적으로 구축된 사례가 없는 도로기반의 표준 검증 및 표준적용검증여부를 확인하기 위한 테스트환경인 도로기반 ITS서비스 표준시스템 구축을 통해 시스템 성능의 획기적 개선과 서비스의 신뢰도를 향상시킬 수 있는 신기술 개발 및 시험, 검증을 위한 기반 인프라 제공이 가능하게 된다. 이러한 테스트 환경은 ITS와 실시간으로 정보교환, 처리를 할 수 있는 기술과 이를 활용하기 위한 새로운 서비스 발굴 및 개발을 위한 기반인프라가 되어, 표준에 대한 해석 또는 적용 오류를 사전에 차단하고, 올바른 표준적용을 도모할 수 있을 것이다. 또한 관련기술개발을 적극적으로 지원하기 위한 기반을 제공하여, ITS 기술개발 및 시험, 검증을 위한 기반인프라 조성으로 신기술 개발의 가속화 및 ITS 기술력 향상을 통한 ITS 산업 발전의 촉매제 역할을 할 것으로 기대된다.

제5장 연구개발결과의 활용계획

제1절 통합서비스 표준요소기술개발

1. 추가연구의 필요성

본 연구에서 제시한 표준정보형식개발의 경우에는 교통관리최적화분야와 여행자정보고급화분야, 대중교통활성화분야, 차량첨단화분야만을 제시하였다. 기본적으로 본 R&D 연구에서 분석의 기초자료는 국가 ITS 아키텍처로 활용되었다. 그러나 국가 ITS 아키텍처는 수정되어 현재 최종 마무리 작업단계에 있다. 따라서 수정되는 아키텍처와 본 연구에서 활용한 아키텍처와의 차이점을 분석하여 개정된 사항에 따른 추가 연구작업이 필요할 것이다.

또한, 향후에는 통합교통정보 온라인서비스 구현을 위해 기초 조사한 자료들을 활용하여 이용자, 운영자, 개발자들이 쉽게 접근할 수 있고, 활용성을 높일 수 있는 ITS 통합교통정보 온라인 서비스를 구현도 필요하다.

2. 타 연구에의 응용

첨단지능형교통시스템(ITS)의 기본적인 정의는 교통분야에서 출발한다고 해도 과언이 아니다. 다시 말해 ITS에서 제공하고 있는 서비스의 경우, 차량을 기본으로 하고 있기 때문에 ITS 표준 구성도시 교통분야에 해당되는 것이다. 이처럼 ITS서비스의 핵심 골격은 교통분야로 구성되지만 이를 ITS서비스 컨텐츠로서 구축되기 위해서는 통신분야, 기반시설분야, 단말기제작 분야 등 다양한 분야와의 적극적인 공조가 필요하다.

따라서 본 연구에서 개발된 ITS 서비스 표준의 경우에도 ITS 서비스 제공을 위해 타 분야와의 협동관계를 유지하여 이용자들이 쉽게 접하고 제공받을 수 있도록 해야한다.

3. 기업화 추진방안

일반적으로 ITS 서비스의 경우에는 범국민적인 서비스 제공분야에 속하는 개념이기 때문에 개별적인 기업에서 연구를 추진하여 사업성을 판단하는 것 보다는 국가적인 측면에서 연구를 진행하여 국민들이 만족할 만한 고품질의 서비스를 제공하는 것이 효율적이라 판단되어 기업화 추진방안에 대한 의견사항의 경우 표준화분야에서는 비현실적이라 판단된다.

제2절 표준 정보교환 지원체계

1. 추가연구의 필요성

본 연구개발의 수행 결과로 ITS 표준 기반 정보교환 지원체계의 구축되면 표준 적용 시스템의 범위가 현재에 비하여 비약적인 증대가 예상된다. 또한 모바일 및 웹 상의 ITS 시스템을 적용한 에플리케이션이 많이 개발되어 표준 정보교환 지원체계가 유용하게 쓰일 것이다. ITS 시스템은 개발 및 운용 환경이 매우 다양하고, 현재 여러 분야에 걸쳐서 빠른 속도로 진화하고 있으므로, 아래와 같은 추가적인 기능 보완이 필요할 것으로 판단된다.

가. ITS 표준 정보교환 API 제공

본 연구개발에서는 ITS 단말에 필요한 표준 정보교환 기능을 제공하기 위하여 '표준정보교환 지원체계'를 개발하였다.

모바일 시스템의 적용 및 웹상의 기본적으로 기술적인 부분을 복합하여 사용하기에는 개발자가 드는 노력이 많이 필요하고 또한 개발 시스템에 대한 검증 테스트 또한 쉽지 않다. 따라서 개발자 및 사용자가 쉽게 접근하고 추가할 수 있는 API를 제공하여 시스템의 개발을 돕고자 하는 노력이 필요하다.

나. ITS 표준칩 개발

본 연구개발에서는 ITS 단말에 표준 정보교환 기능 제공을 위하여 가장 범용적인 단말용 운영체제를 채택하여 기술지원을 목표로 하였고 모바일 시스템 및 서비스를 받고자 하는 시스템의 크기가 점차 작아지고 고성능을 요구하는 시점에 ITS 시스템에 적합하고 성능 및 속도가 빠른 표준칩 개발에 중점을 두어야 한다.

노변카메라, 운행기록계 등 비교적 단순한 기능을 수행하여 운영체제의 탑재가 필요 없는 ITS 시스템, 운영체제를 사용하지만 시스템 효율성 제고, 메모리 용량 최소화 등을 이유로 초소형의 운영체제를 사용하는 시스템 및 기존 운영체제를 축소, 변경하여 사용하는 ITS 시스템들에는 본 연구개발의 결과인 표준 정보교환 기능이 제공되지 않았다. 국내 뿐 만 아니라, 전 세계적으로 ITS 표준의 적용 범위가 대형 교통 센터들에서 초소형 수집 및 제공 단말에 이르기까지 관련된 모든 장치들로 확대되는 추세에 있으며, 적용 분야 역시 수집, 가공, 전달 등 전 분야에 걸쳐 확대되고

있으므로, 이를 지원하기 위한 정부의 기술 및 정책 지원이 필요한 상태이다.

상기와 같은 초소형 ITS 시스템의 경우 본 연구개발 결과인 표준 정보교환 지원체계 뿐만 아니라 해외의 유수 제품들도 이에 대한 지원이 불가능하다.

따라서 소프트웨어적인 접근 방법을 배제하고 하드웨어적인 접근 방법을 통하여 해결하는 것이 유일한 방법이며, 궁극적으로는 본 연구개발의 결과물이 정보교환 지원체계가 하드웨어 칩(Chip) 상에 탑재된 형태, 즉 "ITS 표준칩"의 개발 및 배포가 유일한 해결방안이 될 수 있다.

이 ITS 표준칩은 SPI, RS-232, I2C 등의 다양한 표준 하드웨어 인터페이스를 통하여 표준 데이터로의 변환 및 역변환을 지원하여야 하며, 이를 통하여 운영체제, CPU, 개발언어, 통신 환경 등에 무관하게 기존 및 향후의 모든 ITS 시스템에 표준 정보교환이 가능하게 된다.

또한, ITS 표준칩은 기존에 공표된 모든 기술기준을 지원해야 하며, 향후 공표될 기술기준 지원을 위한 개선 및 추가 기능이 포함되어야 한다.

다. 다양한 개발언어 지원 기능

본 연구개발에서는 운영 및 개발 환경 분석, ITS에서 운용 중인 대표적 운영체제 분석 등을 통하여 가장 범용적으로 사용되는 C 언어를 개발 언어로 선정하였다.

ITS 시스템 구축 시 모바일 및 스마트폰에 대한 수요가 점차 증가함에 따라 기 시스템을 지원하고 또한 더 나아가 Java, C++, ASP, Dev C++, php 등 다양한 개발 언어를 사용하여 개발을 할 수 있도록 기본틀을 제공하여야 한다.

상기 방법으로 표준 정보교환 기능은 지원되나 타 개발언어의 결합에서 오는 개발 비용 및 개발 기간의 증가와 운용 시 시스템 성능 측면에서의 영향 등을 고려하면 각각의 개발 언어로 정보교환 지원체계가 제공되는 것이 보다 효율적이다.

그러나 정보교환 지원체계의 규모가 커서 추가적인 개발언어 지원에 상당한 비용 및 기간이 소요될 것으로 예상되므로 신중한 선택을 통한 순차적인 개발 언어의 추가 지원이 요구된다.

2. 타 연구에의 응용

가. ITS 표준에 관련된 모든 연구 사업에 적극적으로 활용

표준 정보교환 지원체계는 ITS 표준 정보교환에 있어서 주요 원천기술이다. 기존 외산업체에 의존하며 제한적인 기능만을 사용하던 상황에서 벗어나, 국내 환경 및 정책 로드맵에 따라 기능의 수정 및 추가 기능 개발이 가능하게 된다.

따라서 ITS 표준에 기반한 모든 관련 연구 사업에 적극적으로 활용될 수 있으며, 이를 가속화, 현실화, 제품화시키는 중요한 역할을 담당하게 될 것으로 예상된다.

나. ITS 시스템 연구개발 사업에 적극적으로 활용

표준 정보교환 지원체계는 현재 가장 범용적으로 사용되는 Windows NT, Linux, UNIX(IBM, SUN, HP), WinCE, 임베디드 Linux 5종의 운영체제와 센터, 노변 장치 등에 주로 적용되는 BER(Basic Encoding Rule), 단말에 주로 적용되는 PER(Packed Encoding Rule), XML기반 센터에 적용되는 XER(XML Encoding Rule) 등 3종의 변환방식을 지원한다.

따라서 초소형 단말을 제외한 대부분의 시스템에 표준 정보교환 기능을 제공할 수 있으므로, ITS 시스템 개발 시 통신 및 정보교환 영역에서 필수적인 역할을 담당할 것으로 예상된다.

3. 기업화 추진방안

가. 기술기준 모듈화를 통한 국내 보급

표준 정보교환 지원체계는 공표된 기술기준을 구현하여 표준 기반 정보교환을 가능하게 한다. ITS 표준 적용의 범위가 점차 확대됨에 따라 ASN.1 기능에 생소한 대부분의 업체들이 기술기준을 ASN.1 방식에 의거하여 개발하여야 하는 상황이다.

이들 업체들이 ASN.1 등 표준 정보교환에 대한 기술 축적 없이 신속하고 용이하게 표준 적용을 이루는 방법으로 기술기준 모듈화 및 보급이 있을 수 있으며, 업체들은 이 모듈 인터페이스만을 이용함으로써 표준 정보교환에 대한 깊이있는 지식 없이 표준 시스템의 구현이 가능하게 된다.

즉, 표준 정보교환 지원체계가 완성되면 이를 이용하여 기술기준 별, 운영체제 별, 개발 언어 별, 변환 방식 별 패키지가 ITS 시스템 개발사에 보급될 수 있다. 또한 여러 지자체/공사 등의 ITS 사업 추진 시 활용함으로서 외산 장비를 사용할 때의 불편함을 제거할 수 있다. 또한 여러 지자체/공사 등의 ITS 사업 추진 시 활용함으로서 외산 장비를 사용할 때의 불편함을 제거할 수 있다. 개발 완료 시 표준 정보교환 지

원체계가 일부 개발참여 관련기관들에게만 보급되는 것이 아닌 ASN.1을 이용하는 모든 관련 산업 기관에 보급될 수 있도록 하는 방안으로서 일반적인 보급 기준 및 판매 기준을 문서화하여 표준 정보교환 지원체계의 사용범위를 널리 확대하여 성과를 극대화 할 수 있다.

나. 범용 제품화로 해외 수출

표준 정보교환 지원체계는 ITS 표준 정보교환에 있어서의 원천기술이며, 이를 보유한 국가는 3개국 내외이다.

ITS 국제 표준화는 국내와 동일하게 ASN.1 기반으로 기술되므로 ITS 국제 표준화를 기반으로 자국 ITS 표준화를 추진하려는 해외 대부분의 국가들은 ASN.1 기반 소프트웨어를 미국 등지에서 수입할 수 밖에 없는 상황이다.

표준 정보교환 지원체계는 국내 표준 상황에 적합하게 개발되었지만 이를 범용화하는 것으로 해외 수출이 충분히 가능하다.

다. 추진 방법

표준 정보교환 지원체계의 상용화를 추진하기 위한 구체적인 추진 방안은 다음과 같다.

<표 5.2-1> 표준 정보교환 지원체계 추진방안

패키지화/상품화	S/W 패키징
	CD 제작
	메뉴얼 및 사용 설명서 제작
실시계약사항 정립	외산 S/W 가격 분석
	가격 책정
	계약 조건 마련
상품 판매	S/W 패키지 판매
	샘플 코드 등 사용자 편의 상품 판매
	상품 사용을 위한 컨설팅
홍보 및 마케팅	전시회 참가 및 홍보회 개최를 통한 기능 및 성능 홍보
	관련 ITS 제안 시 국산 S/W 활용 권고

패키지화 및 상품화는 3차년도에 개발이 완료된 "표준 정보교환 지원체계"의 상용화를 위한 패키지 작업과 배포 CD제작을 하여 상품의 준비성을 높이고 또한 실제 사용하는 실무진들이 사용하기 편한 매뉴얼 및 사용 설명서를 제작한다.

실시계약사항은 외산 소프트웨어에 대한 분석을 완료하여 외산 대비 후발주자라고 볼 수 있는 국내에서 개발된 "표준 정보교환 지원체계"가 가격경쟁에서 밀리지 않도록 가격을 책정하고 계약 조건에 대한 구체적인 사항들에 대해서 논의 하도록 한다.

현재 외산툴에 의존적인 국내 ITS 시장의 ASN.1 상용화 툴킷의 판매성을 올리고자 외산 소프트웨어와 차별적인 샘플코드의 생성과 사용자 편의성을 증대시킬 수 있는 기능들을 부각시켜 "표준 정보교환 지원체계"의 국내 개발에 따른 차별성을 부각 시킬수 있도록 목표를 설정 하였다.

국내시장 점유율의 95%이상이 외산툴이 선점을 하고 있는 ASN.1툴킷의 ITS 시장에 국내에서 개발된 ASN.1 툴킷인 "표준 정보교환 지원체계"의 개발을 널리 알릴 수 있도록 국내/국외 ITS 전시회 및 홍보회에 참가하여 "표준 정보교환 지원체계"를 적극 홍보 할 수 있도록 한다. 마케팅 및 개발 프로그램에 대한 적극 활용할 수 있는 방안을 검토 중이다.

제3절 다매체 무선통신 표준플랫폼 개발

1. 추가연구의 필요성

2차년도의 연구 개발을 통해서 통합 플랫폼의 가능성을 충분히 확인했다고 볼 수 있다. 따라서 2차년도의 개발 결과를 계승하고 발전시켜 3차년도에는 실제 서비스하기에 좀 더 적합한 제품형태의 단말기를 개발하는 것이 필요하며, 특히 네트워킹 기술을 중점을 두어 다매체 단말기가 여러 가지 형태의 물리적 통신장치의 차이를 극복하면서 끊김없는 서비스를 제공하는 기법을 다양한 ITS 서비스에 적용 테스트하여 안정화하는 것이 필요하다.

2. 타 연구에의 응용

가. 타 산업에 미치는 효과

본 연구의 결과물은 우리나라가 유비쿼터스 사회로 진입할 경우 u-Government, u-Health, u-Home 등에 기초적인 정보교환에 대한 초석이 되므로 유비쿼터스 모든 분야와 연계 가능성을 가지고 있어 타 산업에 미치는 파급효과가 지극히 클 것으로 예상된다.

또한 동북아 물류중심국가로 성장할 경우 일본, 중국 등 인접국가 간 교류 활성화가 예상되므로 각 국가 간에 정보교환, 통신통합, 통합단말 등에 관한 연계와 협력 가능성이 높아 국내 타 산업뿐만 아니라 인접 국가들의 산업에도 그 영향이 클 것으로 판단된다.

나. 정부 정책과의 연계 방안

정부의 국토종합계획 및 국가 ITS기본계획의 효율적 계승을 통하여 장기적 국가 비전제시에 일조하며, 체계적인 교통정보 수집/제공 단말 시스템의 통합 연구로 현재 지방자치단체 및 도로관련 기관에서 시행하고 있는 ITS, BIS, ETC 기능고도화에 정책적 연구자료 및 교통 인프라 구축에 활용연구에의 응용이 가능하다.

다. 연구결과의 기업 활용방안

(주)AITS는 ITS용 무선통신의 기술 개발 및 응용서비스 상용화의 실적을 보유한 ITS 통신 전문업체로 지속적인 핵심 응용기술 개발, 고객만족경영 등 경영역량 확충과 내부infra 구축으로 최고의 경쟁력을 확보하고 있고, 현재 해당 기술에 대한 표준화 주도, 국내 최초 ETC용 차량단말기 상용화 및 시스템 구축, ETC용 차량단말기 시장 장악 등을 실현하여 왔다. 향후 다양한 ITS용 무선통신 매체를 통합하여 높은

기술적 완성도와 시장에서의 수요에 부응하는 범용 ITS 응용서비스를 제공하는 사업에 활용 가능하다.

3. 기업화 추진방안

본 연구는 직접적으로는 ETC, BIS 등 국내 ITS 서비스 및 제품 양산에 기술 적용할 수 있으며, 현재 BIS 시스템 표준이 정하여 있지 않은 관계로 BIS을 구축하는 지방 자치 단체 사이의 호환성이 없어 두 개 지역을 걸쳐서 운행하는 버스들의 경우, 2개의 단말장치를 달아 운행해야 하는 실정이다.

본 연구의 결과를 적용하면 차 차량의 하나의 단말기만 장착하고 서비스 수행이 가능하고 2차년도의 기술 개발을 완료하면 즉시 제품 양산도 가능하며 광역 BIS 시스템의 적용하여 실 환경상에서 제품을 검증할 수 있다.

기존 단말 제조사들의 어려움은 ITS 표준 시스템을 준수하기 어렵다는 점이며, 이 연구를 통하여 ASN.1으로 단말과 센터 사이의 통신 규정을 수준하는 통신 방식을 검증하고 라이브러리로 배포하면 단말사들이 쉽게 국가 표준을 준수하는 단말기를 제작할 수 있다.

우리나라의 고민과 비슷한 문제점들이 유럽의 작은 나라들 사이에도 나타나고 있고 CALM과 같은 국제 표준을 제정하려는 움직임이 있는데, 동일 서비스가 국가별 다매체로 구축된 유럽 등의 해외에 통합 플랫폼을 이용한 서비스 단말의 수출 추진하는 것이 가능하다.

제4절 ITS 표준/검증시스템 확장 구축 및 지원시스템 기반조성

1. 추가연구의 필요성

2차년도 연구인 ITS 표준/검증시스템의 확장 구축 및 지원시스템의 기반조성을 기반으로 3차년도 연구를 통해 조성되는 실내, 실외 표준적용검증과 표준적용의 유효성을 확인 할 수 있는 환경을 제공해, 타 세부에서 개발되는 개발 결과물을 테스트 할 수 있으며, 개발자가 개발중인 시스템을 4세부의 표준을 적용한 시스템에 직접 연계해 유효성을 검증할 수 있어, 개발 중 또는 개발 후 생길 수 있는 문제를 미리 확인해 수많은 시행착오를 줄일 수 있는 기회를 제공 하게 될 것이다. 이를 위해 현재 개별적으로 개발된 검증시스템을 하나의 운영환경을 통해 통합된 시스템 운영환경을 개발하고, 실외 시험환경의 안정성을 확보하고, 표준적용 지원 시스템 및 표준적용 참조시스템의 운영환경과 추가 개발되는 표준의 적용이 필요하다.

2. 타 연구에의 응용

2차년도 연구를 통해 조성된 ITS 표준/검증시스템 및 지원시스템 기반은 향후 3차년도 연구를 통해 실내에서 테스트 할 수 있는 시험환경과 실외에서 테스트할 수 있는 실외 테스트 환경을 동시에 지원하고, 웹을 기반으로 하는 원격 시험환경도 함께 제공할 수 있다. 이러한 환경은 타세부에서 개발되는 결과물의 표준 적용 및 개발된 시스템의 유효성을 검증할 수 있으며, 개발되는 시스템의 안정성과 개발의 효율을 증대시킬 수 있을 것이다.

3. 기업화 추진방안

(사)ITS Korea는 국토해양부 지정 2008-157호 표준전담기관, 2005-139호 표준적용검증기관으로써 ITS 표준의 개발 및 배포, ITS 표준검증을 담당하는 협회로써 본 연구를 통해 개발되는 결과물을 통해 종합교통정보서비스 사업이 활성화 할 수 있는 기반을 구축할 뿐만 아니라, 텔레매틱스(Telematics) 서비스의 전국적 확산에 따른 산업의 활성화에 기여하며, 본 연구에서 개발된 적합성 시험표준은 시험인증 S/W 시스템의 개발에 활용되어 향후 센터에서 구축하는 표준적용에 대한 시험인증부여를 위한 검수 S/W로 적용이 가능할 것이다. 또한 이를 통해 ITS 표준의 실제적인 활성화에 기여할 것으로 기대된다. 이러한 환경은 지자체 등의 ITS 사업시행기관에 준공

등 사업진행시 판단 기준을 제공할 수 있으며, ITS 제품 개발사는 자체 제품 개발시 시스템 연동 및 제품 비교, 검증에 활용이 가능하다. 또한 구축사업자에게는 기술 지원 및 시험환경 제공을 통해 제품 안정성 및 개발 효율성을 증대 시킬 수 있을 것이다.

제6장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

제1절 다매체 무선통신 표준플랫폼 개발

1. 자동차량분류(AVC) 시스템

통행 차로에 설치된 첨단 탐지기를 사용하여 형태를 근거로 상업용 차량, 승용차량, 오토바이를 분류한 다음 거기에 맞는 적절한 통행료를 부과하기 위한 시스템. 서로 다른 차로 상의 탐지 장비로부터 입력정보를 수집해서 그 정보를 해석한 후 차량에 등급을 배정하는 처리장치로 구성되어 있다.(A Global Strategic Business Report 'ELECTRONIC TOLL COLLECTION SYSTEM', 2009)

2. 차량 위치 추적 시스템(VPS)

이 기술은 차량 탑재형 차량 위치 추적 시스템(VPS) 단말기를 사용하는데 이 단말기는 GPS와 같은 위치 추적 시스템을 사용하여 특정한 위치 또는 특정한 네트워크에 있는 자기 자신을 찾아 낼 수 있음. 차량탑재 단말기(OBU)는 통행료 징수 방식이나 언제 통행료가 차량 계좌에서 차감되어 나가는지 등의 정보를 저장하고 적정한 시간에 맞춰 통행료가 특정 지역의 위성을 통해 결정됨. 또한 이 단말기는 결재가 즉시 이루어지도록 하고 그 결재에 대한 정보를 후에 계좌를 중앙 집중화 하는 서버를 통해 저장하도록 하는 스마트카드를 특징으로 함. 차량 위치 추적 시스템(VPS)에 기반을 둔 대부분의 전자 통행료 징수(ETC) 시스템은 이동 통신 연결(mobile link)을 이용해서 단말기에 저장된 통행료 징수 방식을 업데이트하고 적절한 시점과 장소에서 통행료 징수와 관련된 정보를 전송, 또한 이동 통신 연결(mobile link)은 디지털 증명서 또는 통지서를 전송하고 통신의 매개체이면서 지능형 교통 시스템(ITS) 서비스와 같은 다른 기능들에 대한 진단법을 제공함(A Global Strategic Business Report 'ELECTRONIC TOLL COLLECTION SYSTEM', 2009)

3. 휴대폰 추적

교통 상황을 모니터하는데 있어서 휴대폰의 적용은 급속히 확대, 휴대폰 사용자는 자신의 위치를 선별된 검사소(checkpoint)에 통보하면 교통 운영 센터가 이것을 활용하여 이동 시간을 분석하고 휴대폰 추적은 적은 비용으로 통제센터나 도로망이 효과적으로 긴급 상황이나 사고를 처리할 수 있도록 만들어 줌. 그러나 효과적인 추적을

위해서는 반드시 휴대폰이 켜져 있어야 하고 이 역시 사생활 문제로 인한 대중의 거부라는 문제가 있음(A Global Strategic Business Report 'ELECTRONIC TOLL COLLECTION SYSTEM', 2009)

4. IntelliDrive 프로젝트

IntelliDrive 프로젝트는 전국적으로 차량과 차량(V2V), 차량과 도로변 간(V2I) 통신 시스템 및 인프라를 구축하여 안전성, 이동성 등을 극대화하기 위한 새로운 서비스의 실현을 목적으로 추진 중이며, 원래 VII(Vehicle Infrastructure Integration)라는 이름으로 진행되다 2009년 초에 프로젝트명을 변경하고 IntelliDrive는 2003년부터 미국 정부 DOT(Departments of Transportation)에서 지원을 하고 각 주의 DOT와 VIIC 컨소시엄의 주도로 진행되고 있다.

VIIC 컨소시엄에 참여하고 있는 업체는 Ford, Nissan Technical Center North America, BMW of North America, GM, Honda R&D Americas, Volkswagens of America, Mercedes-Benz R&D North America, Chrysler 등 9개 완성차 업체들이 있음 IntelliDrive 프로젝트는 차량 안전 서비스를 통한 충돌사고가 없는 교통시스템과 운전자들의 주행상황에 맞는 교통정보를 제공할 수 있는 인프라를 구축하고자 하는데, 복잡성과 제한조건이 제일 높은 단계(Level 2C)의 V2V 통신, V2I 통신 기반 차량 안전서비스를 위해 통신시스템 구조, 시스템 엔지니어링, 단말 플랫폼, 위치정보, 네트워크 보안기술, 인프라 시설 구축 등을 수행하고 있다.

DOT와 IntelliDrive 프로젝트에서는 5.9GHz 대역에서 V2V와 V2I 통신을 모두 지원하는 WAVE 기술을 개발하여 차량과 운전자의 공공 및 개인 서비스에 제공할 목적으로 2010년부터 미국 전역에 20만개의 노변 기지국과 같은 통신 인프라를 구축하고 운용할 예정이다.

WAVE 통신기술은 기본적으로 IEEE 802.11 무선랜 기술을 차량환경과 차량안전 서비스에 적합하도록 규격을 변형한 기술로서 차량 및 주행 환경에서의 성능을 검증하는 것이 매우 중요함 IntelliDrive 프로젝트가 제시하는 통신망의 플랫폼은 오픈형을 지향하고 그 응용 서비스는 다음과 같다.

① 차량과 차량 간 통신(V2V)

차량에 갑자기 고장이 발생하였을 때, 고장 차량이 후속 차량들에게 이 사실을 알

려줌으로써 충돌 상황이 발생할 수 있을 경우 운전자에게 경보를 알려서 차량을 정지시키거나 자동으로 브레이크를 작동시킬 수 있다.

② 차량과 기반 통신망 간 통신(V2I)

사고가 발생한 차량에서 사고 시간, 사고 종류 및 심각성 등의 사고 관련 정보를 도로변에 설치된 기반 통신망을 이용하여 시스템 운영자에게 알릴 수 있음 이러한 정보를 사고 지역부근에 경고 방송하여 부근 차량 운전자들의 감속을 유도할 수 있고, 동시에 사고 데이터는 응급대응을 위한 긴급 수송을 위하여 바로 전송될 수 있다. 또한 정상적인 교통 상황에서 혼잡한 교통상태에 대한 정보를 기반 통신망에 알려 교통 분산 효과를 유도할 수 있다.

③ 기타 차량 통신(V2O)

차량의 우회전 시 자전거, 오토바이 등과의 충돌을 방지하기 위해 이동수단을 이용하는 사람의 휴대전화나 자전거, 오토바이에 부착된 수신 장치를 통해 미리 경고를 알려줄 수 있다.

5. Mobile IPv6

IP 계층의 이동성 제공에 대한 요구가 커짐에 따라 수많은 사용자 단말기에 IP 주소를 할당해야 하는 작업이 필요하게 되었다.

하지만, 현재의 IPv4 기반의 주소 체계로는 급증하는 사용자 단말기 수요 및 인터넷 접속 수요를 동시에 충족할 수가 없게 된다. 이를 해결하기 위하여 인터넷 분야 기술에 대한 표준화 기구인 IETF에서는 1992년부터 현재까지 계속하여 차세대 인터넷 프로토콜인 IPv6에 대한 표준화를 진행하고 있으며, IPv4나 IPv6를 기반으로 하여 IP 서브 네트워크들 간에 이동 서비스를 지원하기 위한 방법을 연구하고 개발하기 위해 Mobile IP WG를 결성하였고, IPv6에서 이동성을 지원할 수 있는 Mobile IPv6의 표준화를 진행하고 있다.

Mobile IPv6 기술은 인터넷 멀티미디어 통신 기술을 지원하는 여러 가지 프로토콜과 연동되어 기업 내 및 공중통신망 사용자들이 인터넷을 이용하여 음성 및 화상 데이터 서비스를 포함한 다양한 형태의 실시간 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 핵심 기술로 부각되고 있다.

Mobile IPv6의 동작은 근본적으로 Mobile IPv4에서의 동작과 비슷하지만 Mobile IPv4를 통해 얻어진 경험과 IPv6가 제공하는 특징들을 반영하도록 설계되어 좀 더 자연스럽고 효과적으로 IPv6 노드의 이동성을 지원할 수 있다. Mobile IP v4와 구별되는 Mobile IPv6의 차이점을 정리하면 다음과 같다.

Mobile IPv4에서는 일반적으로 FA의 주소를 이동 노드의 CoA로 사용하며 FA는 해당 링크에서 이동 노드를 대신하여 패킷을 수신한 후 이동 노드에게 전달하는 이동성 서비스를 제공해 준다. 만약 FA를 사용하지 않는다면 각 링크는 이동 노드가 CoA로 사용할 IPv4 address pool을 유지, 관리해야 하는데 부족한 IPv4 주소를 고려한다면 바람직한 방법이 아니다. 하지만 Mobile IPv6는 충분한 주소 공간을 가지고 있으며, IPv6 노드는 주소를 자동 생성할 수 있다. 따라서 Mobile IPv6에서는 FA와 같은 별도의 에이전트를 통해서 이동성을 제공하지 않고 이동 노드가 직접 CoA를 생성하여 사용한다.

Mobile IPv4에서는 상대노드가 외부링크에 위치한 이동 노드로 패킷을 전달하기 위해서 이동 노드의 홈링크에 위치한 HA를 반드시 경유해야 했다. Mobile IPv6에서도 상대노드가 외부링크에 위치한 이동 노드로 패킷을 최초로 전달할 때에는 HA를 경유해야 한다. 하지만 이동 노드의 CoA가 HA와 상대노드에 등록된 후에는 이동 노드와 상대노드의 통신은 HA를 경유하지 않고 직접 이루어질 수 있다.

Mobile IPv6에서 이동 노드는 해당 링크에 속해 있는 주소인 CoA를 발신지로 하여 전송한다. Ingress filtering을 수행하는 라우터를 통과하여 목적지까지 전달될 수 있다. Mobile IPv6는 HA, 홈 네트워크, CoA 등의 Mobile IPv4의 기본 개념을 그대로 수용하고 있다. IPv6 노드들이 이동 노드와 통신하면서 이동 노드의 바인딩 정보를 동적으로 알아내고 저장하기 위해서 사용하는 새로운 Destination option들은 다음과 같다. 이러한 제어 메시지들은 일반 데이터그램 내에 piggybacking 될 수도 있고 필요에 따라 stand-alone으로 전송될 수도 있다.

IPv6 노드가 홈 링크를 벗어나 다른 링크에 접속되면 해당 노드는 Mobile IPv4에서와 마찬가지로 방문한 링크에서 사용할 임시주소인 CoA를 얻게 되며, 이 주소를 자신의 홈 링크 상에 위치한 HA에게 등록한다. CoA를 HA에 등록한 후에 이동 노드의 홈 주소를 목적지로 가지는 패킷이 전달되면 HA가 이동 노드를 대신하여 패킷을 수신한다. 홈 에이전트는 수신한 패킷을 CoA를 목적지로 터널링 하여 이동 노드가 위치한 링크로 전달하며, 이동 노드는 터널링 헤더를 제거하고 원래 패킷을 얻어

낸다.

반대로 이동 노드가 상대노드로 패킷을 전송할 경우에 최초의 패킷전송은 HA의 역터널링을 거쳐서 상대노드로 전달된다. 이때 상대노드는 RR(Return Routability)라는 방식을 통해 이동노드의 CoA를 등록하며, 상대노드에 CoA가 등록된 이후에는 두 노드가 HA를 거치지 않고 직접 통신을 수행할 수 있다.

인터넷 표준화 단체인 IETF의 Network Mobility(NEMO)[5] WG에서는 2005년 1월에 네트워크 이동성 기본 지원(NEMO Basic Support) 프로토콜을 RFC(Request for Comments)로 제정하였다. 네트워크 이동성 기본 지원 프로토콜에 의하면, 하나 이상의 IP 서브넷(subnet)을 형성한 네트워크가 이동의 단위로서 이동하면서 이동 라우터를 통하여 지속적으로 인터넷에의 접속을 유지할 수 있다.

인터넷에 대한 무선 접속기술이 발달되고 널리 사용됨에 따라 인터넷 프로토콜의 이동성 지원이 중요한 문제로 부각되고 있으며 이에 대한 해결방안으로써 IETF의 Mobile IP WG에서는 Mobile IP를 제안하고 있다.

이들의 제안이 단말의 이동성(Host Mobility)에 관심을 두고 있다면, IETF의 NEMO WG는 단말이 아닌 하나의 네트워크를 이동의 단위로 생각하고 네트워크 이동성(NEMO: Network Mobility)에 초점을 맞추어, Mobile IP를 확장하여 이를 지원하기 위한 논의와 연구를 진행하고 있다.

예를 들어 비행기나 배 등의 내부에 있는 여러 단말로 이루어진 네트워크가 인터넷에 대한 접속 지점을 바꿔가면서 각 단말에 대한 영속적인 인터넷 서비스를 제공해주는 것이 NEMO의 좋은 모델이 될 수 있다.

Mobile IP는 HA의 Binding Cache에 현재 이동 노드의 위치를 유지하는 방법을 사용하여 이동 노드의 이동성을 보장해 주며, 전송계층 또는 그 상위계층의 인터넷 연결을 유지시켜 준다.

NEMO의 경우에는 Mobile IPv6를 기본으로 하나 이상의 IP 서브넷을 형성한 네트워크가 이동의 단위로서 이동하면서 이동 라우터(MR: Mobile Router)를 통하여 지속적으로 인터넷 접속을 유지한다.

IPv6의 Neighbor Discovery 메커니즘은 Network prefix가 바뀌는 경우 그 서브넷의 모든 노드들이 새로운 주소를 자동으로 생성할 수 있도록 한다. 이 때 이동 노드가 외부 망으로 이동하였을 경우, HA는 자신이 관리하고 있는 이동 노드들로 Router Advertisement Multicast 패킷을 터널링하여 새로운 prefix 정보를 통보한다.

이 정보를 받은 이동 노드는 새로운 홈 주소를 설정하고 BU를 보내 바인딩 정보를 갱신한다.

제2절 온실가스배출량을 줄이기 위한 정보통신기술의 적용

정보통신기술을 적용하여 기후변화를 유발하는 온실가스(CO2)의 발생을 저감하기 위한 접근방법으로는 센서기술을 적용한 배기제어, 정보통신기술을 적용한 도로교통 혼잡관리 방법 등이 있다.

1. ITS Europe (ERTICO) 현황

ITS Europe (ERTICO)은 ITS가 CO2 배출량을 줄이는데 얼마나 기여하는가에 대한 평가를 진행 중이다. 유럽은 2012년까지 차량의 CO2 배출량을 130g/km 수준으로 낮출 계획이며 이를 위해서는 도로, 차량, 운전자 3개 요소에 대한 통합적인 접근이 요구된다. 배기가스를 제어하는 차량부문에서는 지속적인 진전이 있었으나, 도로와 운전자 부문은 큰 변화가 없었다. 차량운행속도 (혼잡상태)에 따라 CO_2 발생량을 저감시키는 방법으로는 저속, 중속, 고속 상태에 따라 다른 방법으로 접근을 한다. 저속 상태에서는 혼잡으로 인해 연료효율 낮아 실시간 혼잡관리, 교통정보제공 등의 방법으로 접근을 하고, 중속 및 고속 상태에서는 각각 운전행태에 따라 연료효율의 편차가 크고, 과속으로 인해 연료효율 낮아 친환경적 운전 eco-driving 유도하는 방법으로 접근한다. 여기서 친환경적 운전 eco-driving은 경제속도유지, 완만한 가·감속 등 연료소모, 온실가스배출을 줄이는 운전행태 등 운전자의 운전행위를 감지하고, 저장·분석하여 운전자에게 권고하는 방법으로 운전행태의 개선을 유도하는 방법이다.

2. 일본의 CARWINGS

eco-meter를 장착한 차량의 운행정보를 수집·분석하여 CARWINGS 웹사이트에서 다른 운전자와 비교하여 보여주고, 운전행태의 개선을 조언하는 eco-driving advice system이다.

제3절 교통안전개선을 위한 정보통신기술의 적용

유럽에서는 ERTICO (ITS Europe)를 중심으로 교통안전개선을 위해 정보통신기술을 적용하는 프로젝트를 추진 중이다.

1. EDA (Enhanced Driver's Awareness)

EDA는 2006년부터 2010년까지 ERTICO 주관하에 70개의 공공, 민간 기관이 참여하는 2천만 유로가 투자되는 CVIS 프로그램의 일부이다. 운전자가 주변환경과 도로망상태에 대해 인지하도록 지원하고, 돌발적인 사건을 감지하여 운전자와 도로운영자가 인식하도록 하는 시스템으로, 사각운행차량(Ghost Driver) 인지, 동적 속도제한, 도로상의 위험물 인지하는 시스템이다.

2. SAFESPOT

차량간 통신, 차량과 시설과의 통신에 기반하여 도로의 안전을 개선함으로써 교통사고발생을 예방하는 시스템으로, ad noc 통신망의 multi-hop routing 기술을 적용하고 있다.(IEEE 802.11p)

3. C2C(Car-2-Car) 통신기술 적용 및 평가

C2C 통신기술은 적용 가능한 수준까지 발전했으나 실제 현장에서의 시험과 평가가 필요하며 통신호환이 가능하도록 표준화가 필요하다.

가. EEBL(Electronic Emergency Brake Light)

C2C 통신기술을 적용사례로 선행차량이 급제동하는 경우 후행차량이 추돌하지 않도록 제어고, 선행차량이 급제동정보를 후행차량에 송신하는 시스템이다.

나. WAVE (Wireless Access in Vehicle Environment) 통신시험 평가항목

통신시험 평가항목으로는 통신범위(Communication Range), 지체 (Time Delay), 채널과부하(Channel Overload) 등의 항목이 있다.

4. 시사점

차량 및 도로교통에 대한 정보통신기술의 적용은 혼잡관리를 통한 효율성 개선뿐

만 아니라 교통안전개선, 환경개선분야로 확장되고 있으며, 여러 프로젝트를 통해 다양한 시스템이 개발되고 있다. 이 시스템에는 차량간 (C2C), 차량과 시설간(C2X) 통신기술이 적용되고 있다. 국내에서도 교통안전, 환경개선으로 ITS 서비스 영역을 확장을 모색해야 하며, 시스템을 구상하고 요소기술을 확보할 필요가 있다.

제4절 CALM

1. 개요

CALM은 2000년에 다수의 통신매체가 존재하는 상황에서 차량대 노변(Vehicle-Infrastructure), 차량대 차량(Vehicle-Vehicle) 사이에 연속적인(Continuous) 또는 준연속적인(Quasi Continuous) 무선통신을 최상의 형태로 제공하기 위한 기술표준을 수립하기 위해 시작되었으며, ITS를 다루는 ISO의 TC 204 산하의 Working Group 중 하나인 WG-16에서 다루어지고 있다.

CALM은 ETSI에 참여하고 있는 유럽 국가를 중심으로 진행되고 있으며 ISO 표준화를 통해 ITS 분야에서 GSM과 유사한 단일화된 거대한 세계 시장을 구성하려는 목적이 있는 것으로 판단되므로 직접 관련이 없는 미국 및 일본에서도 다수의 전문가를 파견하여 표준화에 참여하고 있고, 특히 일본에서는 국가에서 각 분야 전문가들로 Pool을 구성하여 국가 비용으로 다수를 파견하여 자국의 DSRC와 CALM이 호환되는데 문제가 없도록 표준화 내용에 의견을 적극 반영하고 있다.

2008년 현재 표준화는 계속 진행 중이며 표준화가 완성되기 까지는 향후에도 수년간 더 소요될 것으로 예상되고 있으나, "ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준플랫폼 개발"에서 목표로 하는 통합단말기의 개발에 있어 고려해야 할 많은 사항들을 CALM에서도 검토하고 있으므로 표준화 내용과 기술적 논의 사항들을 주의 깊게 살펴 볼 필요가 있다고 판단된다.

2. CALM 구조

가. CALM의 특징

(1) CALM은 기본적으로 무선통신을 위한 프로토콜과 Parameter를 규정하기 위한 표준이며 다음과 같은 특징을 가진다.

- 중장거리(medium and long range) 고속(high speed) ITS 통신을 대상으로 한다.

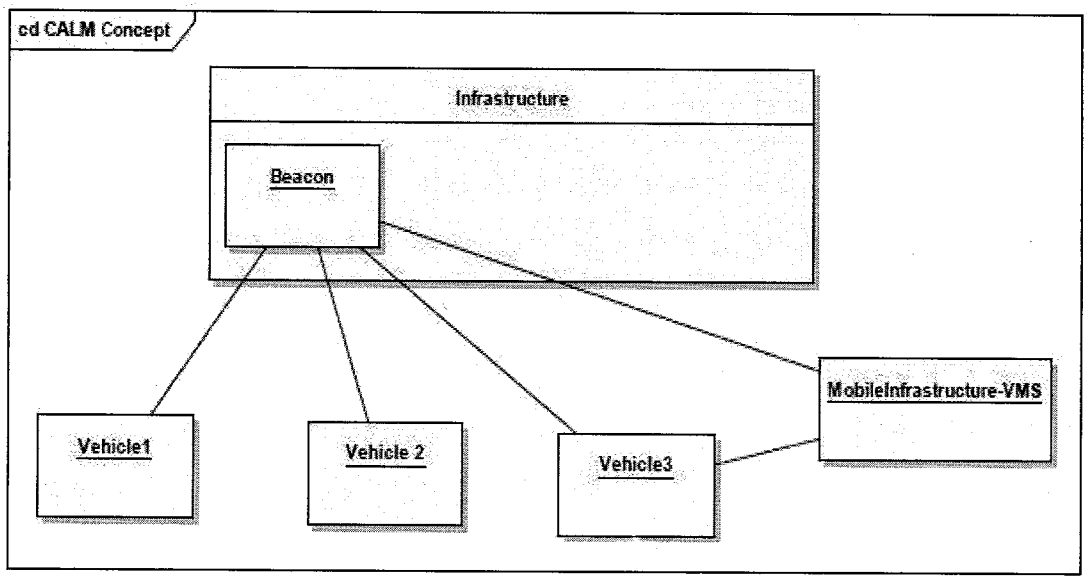
- 다수의 통신매체(media)를 사용하는 것을 전제로 한다.
- 각 매체에서의 다점간(multipoint) Networking을 위한 프로토콜이다.
- 매체간 전환을 위한 상위(upper layer) 프로토콜을 포함한다.

(2) CALM은 다음 3가지 통신 모드를 가짐

- 차량과 노변장치(vehicle-infrastructure) : 다점간(multipoint) 통신 파라메터가 자동적으로 상호과정을 통해 조정되며(automatic negotiation), 그 이후의 통신은 차량측 또는 노변장치측에서 먼저 통신을 개시할 수 있다.
- 노변장치와 노변장치(infrastructure-infrastructure) : 유선 연결이 어려운 경우에 고정점 사이의 통신에도 사용될 수 있다.
- 차량과 차량(vehicle-vehicle) : 충돌회피를 위한 안전 관련된 데이터를 최소의 지연(latency)으로 전송하거나 다수 차량의 애드-혹(ad-hoc) 네트워크를 구성하는 것과 같은 서비스를 제공할 수 있다.

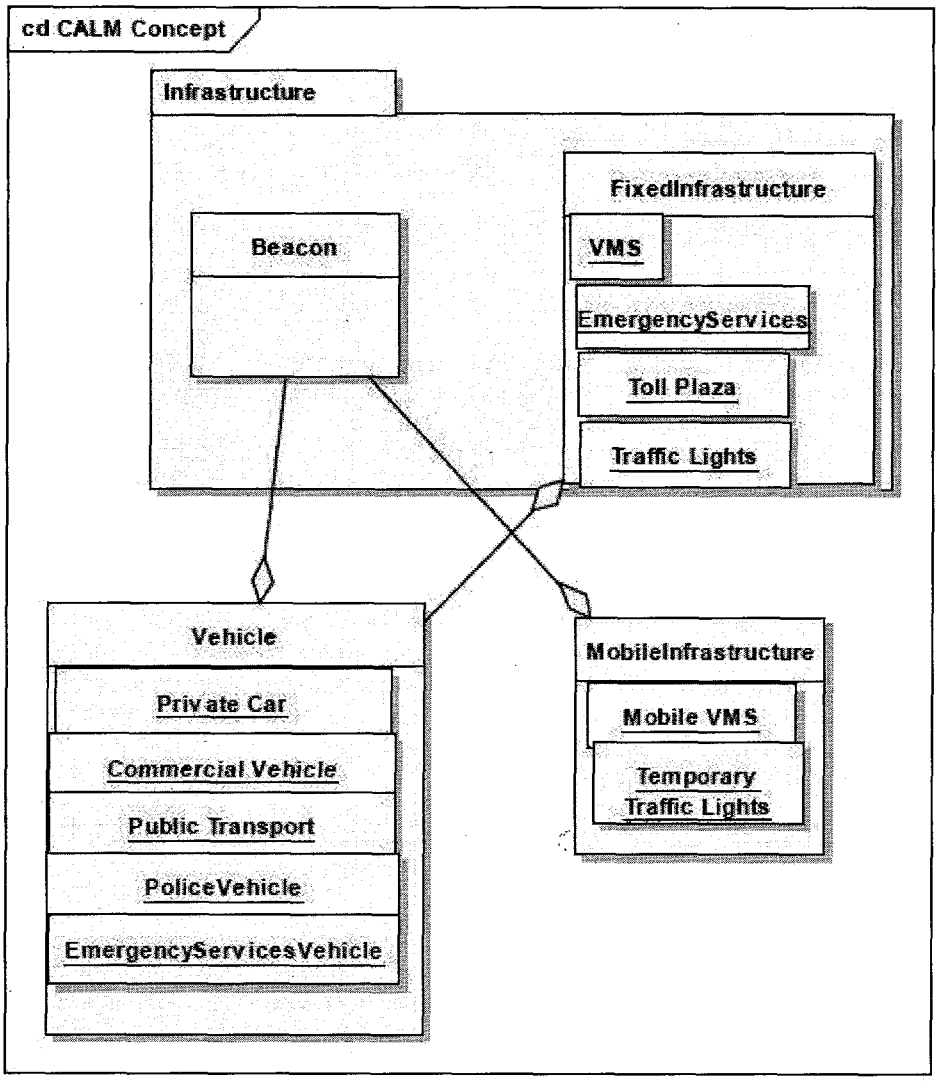
나. 차량과 노변장치(vehicle-infrastructure) 통신 모드

ITS에서 가장 중요한 기능을 담당하는 것으로, 기본적으로는 노변에 설치된 비콘(beacon)을 사용하여 다수 차량과의 통신연계를 하는 방식이다. 차량뿐만 아니라 VMS와 같은 시설물이나 다른 기타 인프라에 해당되는 것들과도 연계하여 정보를 갱신하는 데 사용될 수 있다.



<그림 6.4-1> Infrastructure - Vehicle 통신의 기본 개념

3. CALM의 기능과 역할



<그림 6.4-2> CALM의 기능에 관한 간략한 개념도

CALM 구조에서 한편에는 다수의 서비스가 동시에 동작하면서 통신 서비스를 요구하고, 다른 한편으로는 다수의 통신매체가 존재할 때 중간에 존재하는 CALM이 이들을 연계해서 준 연속적인(quasi continuous) 통신서비스를 제공하게 되며, 차량의 입장에서는 복수의 통신세션을 동시에 갖고 유지해 나갈 수 있게 된다.

CALM은 특정한 장비를 물리적으로 설계하기 위한 사양 또는 표준이 아니며 다만 다수의 연관된 프로토콜과 절차(procedure) 및 관리 프로세스(management)들로 구성되는 것인데, 하나의 장비 형태로 CALM을 구현할 수도 있고 차량 내 컴퓨팅 기능에 혼합되어 내재되는 형태로 구현될 수 있다.

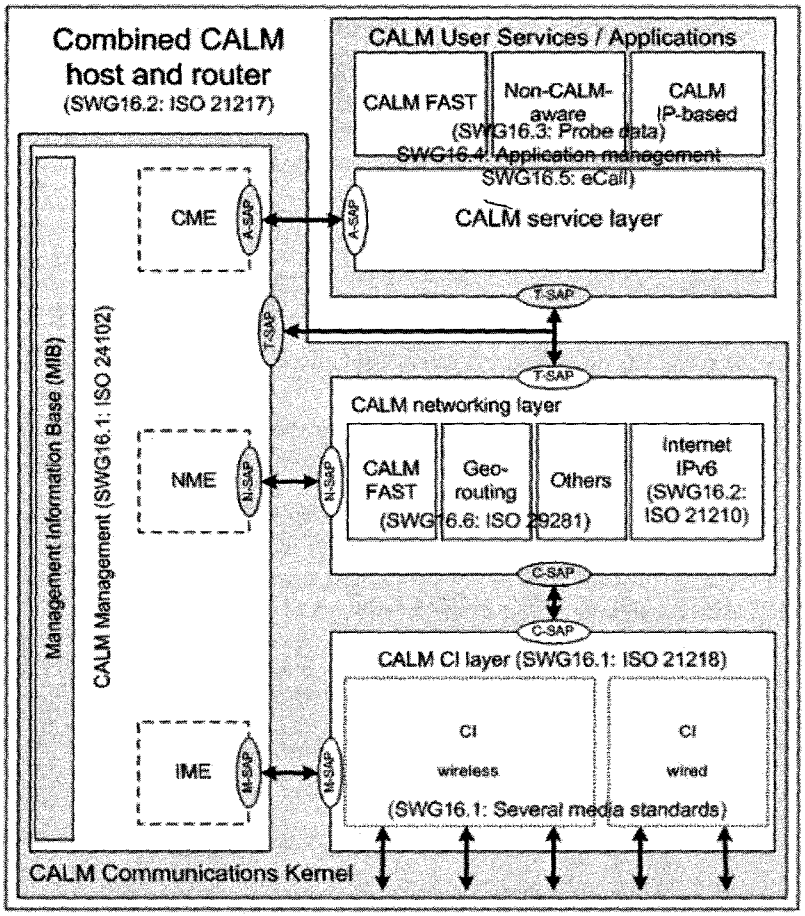
차량내 CALM의 구현 형태는 이와 같이 다양할 수 있겠지만, 대부분의 경우에 CALM 장비와 차량 내 컴퓨팅 장비의 사이에는 차량 데이터망의 보호를 위해 파이어월이 사용될 것으로 예상되는데, 차량 제어부의 입장에서는 CALM이 외부와의 연결을 해주는 하나의 통신수단으로 간주될 수 있을 것이다.

CALM이 현존하는 모든 통신매체를 지원하도록 구현되어야 하는 것은 아니며, 비용이나 서비스 내용, 또는 적용되는 나라의 상황에 따라 적절한 통신매체들이 선택되어 구현되는 형태가 될 것이므로 CALM은 아주 다양한 통신매체를 수용할 수 있는 구조를 갖추되 실제로 구현되는 통신매체는 제한적이 되는 경우가 많을 것으로 예상된다.

서비스 관점에서도 저가의 차량에서는 긴급구난과 같은 단순하면서 필수적인 것만 구현되고 반대로 고급 차량에서는 인터넷 서비스나 실시간 교통정보 기반의 경로안내 서비스와 같은 다양한 서비스들이 구현될 수 있을 것인데, 다수의 통신매체 중 어느 것을 선택하는 가에 있어서도 단순히 아무것이나 연결되는 것을 연계해주는 것이 아니라 적절한 선택을 위한 전략의 수립이 필요하다.

예를 들어, 가격을 기준으로 통신매체를 선택할 수도 있을 것이고 서비스에 필요한 성능을 기준으로 통신매체를 선택할 수도 있을 것이며, 동승자가 있는 경우에는 사용자의 연령에 맞추어 서비스를 제공해야 할 필요도 있을 것이다.

따라서 CALM에서는 다음과 같은 보다 복잡한 구조를 갖고 데이터가 연계되는 Layer간 접속점(SAP) 뿐만 아니라 인터페이스, 네트워크, 어플리케이션 등의 수준에서 적절한 관리를 위한 관리자(manager)가 존재하여 데이터 흐름과 연계되는 접속점을 갖는 형태가 될 것이다.



<그림 6.4-3> CALM 상세 구조

4. Sub-Working Groups

CALM에서는 현재 다음과 같은 8개의 하위 워킹그룹(Sub-Working Group)을 두고 분야별로 나누어 표준화를 진행하고 있다.

Sub-Working Group	진행 현황
0. Architecture	• 좌장: Knut Evensen(Norway) • CALM의 전체 구조에 관한 표준화 진행 중
1. Media	• 좌장: Robert Williams(UK) • 2G Cellular 등과 같은 기존 Media와 Millimeter와 같은 신규 Media와 CALM 연계 관련된 표준화 진행 중
2. Networking	• 좌장: Hideki Wakayama(Japan) • CALM 장비간 또는 기존 통신망과의 연계에 관한 표준화 진행 중

3. Probe Data	• 좌장: Tomoji Kishi(Japan) • Probe Data의 보안과 개인정보 보호에 관련된 표준화 진행 중
4. Application Management	• 좌장: Masumi Ohyama(Japan) • ITS Application의 관리 방안과 적합성 시험(Conformance Test)에 관련된 표준화 진행 중
5. Emergency Communication	• 좌장: Robert Williams(UK) • 안전(Safety)에 관련된 표준화 진행 중
6. Non-IP Networking	• 좌장: Hans-Joachim Fischer(Germany) • 안전 등과 같이 응답속도가 중요한 응용 분야와 IP 기능을 갖지 않는 기존 Media 등과 CALM의 연계에 관련된 표준화 진행 중
7. Security and Lawful Intercept	• 좌장: Scott Cadzow(UK) • Identification, Authorization, Encryption, Threat Detection, Risk Analysis 등 보안에 관련된 표준화 진행 중

5. 표준화 진행 현황

가. 표준화 관련 약어표

- NP : New Proposal
- WD : Working Draft
- CD : Committee Draft
- DIS : Draft International Standard
- FDIS : Final Draft International Standard
- IS : International Standard
- PWI : Preliminary Work Item

나. 서면투표(Ballot) 진행 중인 표준

표준 번호	표준 명칭	완료 예정일
21215	CALM M5	2008.8.26 CD Ballot 완료 예정
24978	ITS Safety and Emergency Notification using any Available Wireless Media - Data Registry	2008.10.15 DIS Ballot 완료 예정
24103	CALM MAIL	2008.10.2 DIS Ballot 완료 예정
11915	CALM Using 802.11	2008.6.28 NP Ballot 완료 예정
21217	CALM Architecture	2008.6.18 DIS Ballot 완료 예정

다. 서면투표(Ballot) 완료된 표준

표준 번호	표준 명칭	완료일	상태
NP 25114	Probe Data Reporting Management	2008.3.19	CD
CD 24102	CALM Management	2008.3.20	"Comments Only"
21210	CALM Networking	2008.3.8	DIS
24100	Basic Principles for Personal Data Protection in Probe Vehicle Information Services	2008.3.8	CD
25113	CALM using HC-SDMA	2008.3.8	CD
24101-2	Conformance Test of Application Management	2008.3.8	CD
25112	CALM Mobile wireless broadband using IEEE 802.16e/IEEE 802.16g (WiMAX)	2008.2.21	CD
21216-1	CALM Millimetre, Physical Layer	2008.2.20	CD
25111	CALM ITS using public wireless networks - General requirement	2008.2.20	CD
22837	Vehicle Probe Data for Wide Area Communication	2007.9.9	DIS
21218	CALM Networking - Low Layer SAPs	2007.9.9	DIS
24978	ITS Safety and Emergency Notifications using any Available Wireless Media - Data Registry	2007.9.5	CD

24100	Basic Principles for Personal Data Protection in Probe Vehicle Information Services	2007.9.5	"Comments Only"
24103	CALM MAIL	2007.7.12	CD
24101	CALM Application Management	2007.6.22	DIS
24102	CALM Interface Manager(= CALM Management Entity)	2007.6.6	CD
21212	CALM using 2G Cellular Systems	2007.5.11	DIS
21213	CALM using 3G Cellular Systems	2007.5.11	DIS

라. 진행중인 워크 프로그램(Work Program)

표준 번호	표준 명칭	Leader	진행 상황
TR 11766	Lawful Interception in ITS and CALM	S. Cadzow	2008.12 Draft 완료 예정
TR 11769	Data retention for law enforcement in ITS and CALM	S. Cadzow	2008.12 Draft 완료 예정
P W I 11915	CALM using 802.11	K. Evensen	2008.6.28 NP Ballot 완료
IS 15662	TICS Wide Area Communication Message Management Information	H . Wakayama	표준 공표 완료
DIS 21210	CALM Networking	H . Wakayama	2008.3.8 DIS Ballot 완료
DIS 21212	CALM using 2G Cellular Systems	R. Williams	2008.6.14 공표 예정
DIS 21213	CALM using 3G Cellular Systems	R. Williams	2008.6.14 공표 예정
IS 21214	CALM IR		2008.4.4 PWI로 수정 등록
NP 21215	CALM M5	K. Evensen	2008.8.26 CD Ballot 완료

N P 21216-1	CALM Millimeter, Physical Layer	M. Fujise	2008.2.20 CD Ballot 완료
P W I 21216-2	CALM Millimeter, MAC-related Parameters	A. Dearlove	PWI 등록완료
DIS 21217	CALM Architecture	K. Evensen	2008.6.18 DIS Ballot 완료
FDIS 21218	CALM Networking - Lower Layer SAPs	H.J. Fischer	2008.8 공표 예정
DIS 22837	Vehicle Probe Data for Wide Area Communication	T. Kishi	공표 예정
CD 24100	Basic Principles for Personal Data Protection in Probe Vehicle Information Services	Y. Watanabe	2008.3.8 CD Ballot 완료
DS 24101	CALM Application Management	M. Ohyama	공표 완료
PWI 24101-2	CALM Application Management - Conformance Test	M. Ohyama	NP로 승인완료
CD 24102	CALM Management	K. Evensen	CD Ballot 대기 중
DIS 24103	CALM MAIL	K. Koga	2008.10.2 DIS Ballot 완료
DIS 24978	ITS Safety and Emergency Notifications using any Available Wireless Media - Data Registry	R. Williams	2008.10.15 DIS Ballot 완료
CD 25111	CALM ITS using Public Wireless Networks - General Requirement	H. Cho	2008.9 DIS Draft 완료 예정
CD 25112	CALM MWB using IEEE 802.16e/IEEE 802.16g	H. Cho	2008.9 DIS Draft 완료 예정
CD	CALM MWB using HC-SDMA	K .	2008.9

25113		Murakami	DIS Draft 완료 예정
CD 25114	Probe Data Reporting Management	S. Sprouffske	2008.12 DIS Draft 완료 예정
NP 29281	CALM non-IP Communication Mechanisms	T. Sugiura	2008.11 DIS Draft 완료 예정
PWI 29282	CALM Application using Satellite	R. Williams	NP Draft 작성 중
PWI 29283	CALM Applications using 802.20	K. Murakami	2008.10 CD Draft 완료 예정
PWI 29284	Event based Probe Vehicle Data	M. Hauschild	NP Draft 작성 중

제5절 CVIS

1. 개요

CVIS 프로젝트는 차량과 노변시설물과의 직접적인 통신과 네트워크 구성을 하는 데 있어 필요한 기술을 개발하고 시험하는 것을 목적으로 한다.

CVIS의 가장 대표적인 응용 예로는 신호제어 시스템과의 연동, 개인화된 최적경로 안내, 제한속도 안내 및 기타 교통안내 정보 제공, 긴급차량 우선권 부여, 비상 긴급 메시지 표출 등이 있다.

CVIS를 통해 개발된 기술의 검증을 위해 프랑스, 독일, 이탈리아 등 유럽내 다수 국가에서의 테스트 사이트에서의 시험을 실시할 예정이다.

CVIS의 목적

- 셀룰러 이동통신, 무선 LAN, DSRC, 적외선 통신 등 다양한 통신 매체를 사용하여 연속적이고 단절없는(seamless) 연계를 할 수 있는 표준화된 차량 및 노변 모듈을 개발
- 위성항법과 기타 최신의 측위기술을 사용하여 차량의 위치 추정 및 차량내 전자지도 관련 기술을 개발
- 교통상황 및 도로망 상태를 감지하고 사고를 즉각적으로 감지하여 차량이나 도로 운영자에게 제공할 수 있는 시스템의 구조 정의 및 시험
- 화물 및 차량군(fleet) 관리와 도시부 및 도시간(interurban) 교통관리를 위한 협업적(cooperative) 응용 서비스의 몇 가지 구체적 사례 구현을 위한 아키텍처, 소프트웨어, 하드웨어 프로토타입 개발
- 사용자의 수용도(user acceptance), 데이터 프라이버시, 보안, 시스템 호환성, 리스크 및 책임성, 공공 정책, 경제성 및 효용성 분석, 비즈니스 모델 개발, 구현 방안 등 연구개발 결과의 보급 및 적용을 위해 필요한 기술이외의 사항들을 위한 지침 및 도구의 개발

CVIS의 연구개발 기간은 2006년 2월 ~ 2010년 1월의 48개월이며 연구개발 비용은 총개발비가 41,155,203 유로 (약 665억원), 공공(유럽연합) 부담분이 21,905,795 유로 (약 354억원)에 달하고 있다.

2. 아키텍처 및 보급 전략

가. 아키텍처

CVIS 전체에 관한 기술적 조정과 CVIS 아키텍처 개발은 코어 아키텍처 그룹(CAG)에서 담당하고 있다.

CAG의 역할

- 모든 하위 프로젝트에 적용되는 방법론과 양식(Template)을 제공하여 하위 프로젝트간 호환성 확보
- 모든 하위 프로젝트의 바탕이 되는 상위 시스템 아키텍처를 개발
- 하위 프로젝트의 개발 산출물을 관리하여 CVIS 전체적으로 보급 및 적용되도록 관리
- 일관된 기술적 접근 방법론을 제시하여 모든 하위 프로젝트에서 기술 구현상 일관성이 있도록 관리
- 하위 프로젝트간 연계를 촉진하여 시너지 효과를 극대화
- 모든 하위 프로젝트의 진행을 모니터링하고 검토

CVIS의 궁극적인 목표는 협업적 응용 서비스(cooperative applications)를 지원하는 포괄적이고 통합된 플랫폼을 제공하는 것인데, 이 플랫폼은 차량 위주로 최적화될 수도 있고 노변 시설물 위주로 최적화된 형태를 가질 수도 있다.

CVIS 구현의 범위에서도 간략한 형태에서 모든 기능을 다 갖춘 형태까지 다양한 형태를 가질 수 있을 것이지만, 이 플랫폼은 상용 제품으로 손쉽게 적용될 수 있도록 공개된 설계 형태(open design)로 사양이 만들어 지고 구현될 것이다.

이러한 협업적 응용 서비스가 실제로 이루어지도록 하기 위해서는 단절이 없고 현장 상황에 맞는 신뢰성 높은 통신 링크를 제공하는 기본 서비스들이 있어야 하는데, CVIS 플랫폼은 최대한의 상호 호환성이 보장되도록 공개된 설계 형태로 구현될 것이고, 향후에 상용화를 위해 손쉽게 OEM 플랫폼으로 통합될 수 있도록 활용될 것이다.

이들 기본 서비스들은 소위 "참조 실행 플랫폼"(reference execution platform)이라 불리는 것들로 다음과 같은 하위 프로젝트들을 통해 개발되고 구현되고 있다.

- COMM: 통신 및 네트워크 구성을 위한 요소
- FOAM: 도로 관리와 교통안전을 위한 공개 프레임워크

- POMA: 측위, 전자지도 갱신, 위치참조, 실시간 교통정보가 반영된 지역별 전자지도
- COMO: 프로브 차량과 노변 시설물 기반의 교통정보 수집, 융합, 제공을 위한 컴포넌트

CVIS의 코어 아키텍처 개발을 통해 기대되는 효과

- 다양한 제조사에서 만들어지는 CVIS용 OBU 간, 그리고 차량-노변 시설물 간의 완전한 호환성 확보
- 차량과 노변 시설물 사이의 협업적 데이터 교환을 위한 인터페이스와 모듈의 공개 소스 확보
- IPv6 모바일 라우팅이 연계될 수 있는 공개된 참조 플랫폼 확보
- CVIS 장비 및 서비스에 관한 일반인의 효용성 인정
- 협업적 교통정보 수집을 위해 CVIS 시스템을 통한 차량 및 이동 정보에 제공에 대한 일반인의 용인
- 협업적 운전(cooperative driving) 및 이동을 통해 효용성을 향유하려는 일반인의 수용적 태도

나. 보급 전략

CVIS 보급전략의 당면 과제

- CVIS 장비와 서비스를 자동차 제조사는 제공하고 운전자는 구매하고자 하는 기본 이유의 파악
- 시스템 운영자나 서비스 제공자가 CVIS 기반시설(infrastructure)에 투자하는 동기의 파악
- CVIS 기술의 보급과 솔루션의 상용화에 있어 장애가 될 만한 비기술적인 요인들 확인

보급전략의 목적

- CVIS 프로젝트를 통해 개발된 기술과 응용 서비스가 보급이 가능하며 그 과정에서 영향을 줄만한 비기술적인 이슈들이 파악되었고 그에 대비한 방안이 수립되도록 할 것
- 현재상태에서 CVIS가 충분히 보편화되는 단계까지 가는 과정에서 투명한 전개

과정과 참여자들의 책임과 의무를 적절히 분배하여 협업적 비즈니스 모델을 통해 변천 과정에 대한 로드맵을 도출할 것

CVIS 보급을 위한 전제 조건

- CVIS 핵심 기술이 충분히 검증되고 충분한 규모로 통합되어 차량 모듈은 수십 유로, 노변 장치는 수백 유로 정도의 가격대로 구매가 가능해야 할 것
- 모든 자동차 제조사들이 유럽 및 국제 표준에 근거한 공통 CVIS 기술을 수용하는 것에 동의할 것
- 모든 교통 시스템 제공자들이 CVIS 기술을 수용하여 기존 시설물에 대한 업그레이드 도구와 신규 제품군을 제공할 것
- 모든 운전자들이 차량 구매시 CVIS 시스템이 충분히 매력적이어서 구매에 포함하고, CVIS 서비스 가입이 충분한 가치가 있다고 느낄 것. 특히, 협업적 모니터링을 위해 자신들의 차량에 관한 정보가 수집되는 것에 대해 동의할 것
- 시종일관된(End-to-End) 완벽한 서비스 제공을 위해 필요한 도로운영자-교통관리자-서비스 제공자-공공 기관-이동통신망 사업자 등이 컨소시엄을 구성할 것
- CVIS 서비스를 제공하기 위해 CVIS 시스템과 노변 시설물에 투자하는 모든 참여자들에게 사업적으로 이득이 될 것
- CVIS 시스템 자체와 그 운영 및 서비스 제공에서 발생될 수 있는 오류와 장애의 위험이 사전에 충분히 파악되고 그에 대한 대처방안과 담당자가 사전에 정의될 것. 이러한 대비책에는 처리과정에 수반되는 보험 및 재정부담 방안도 포함되어 있을 것
- CVIS가 교통안전, 도로용량 및 효율 증대, 혼잡 감소, 대기환경 개선 등의 관점에서 충분히 효용성이 있는 것으로 지역 및 국가, 유럽연합 차원에서 공공정책 담당자에게 인정될 수 있을 것

이러한 보급전략의 수립은 CVIS 개발과정에서 이미 도출이 시작되어야 하며 각 단계별로 개발 진행에 맞추어 꾸준히 수정 보완되어야 한다.

3. 핵심 기술

가. 개요

CVIS 프로젝트에서 기술개발의 궁극적인 목표는 협업적 응용 서비스(cooperative applications)를 제공할 수 있는 포괄적이고 통합된 플랫폼을 만드는 것이다.

CVIS 플랫폼은 차량 위주로 최적화될 수도 있고 노변 시설물 위주로 최적화된 형태를 가질 수도 있으며, 구현의 범위에서도 간략한 형태에서 모든 기능을 다 갖춘 형태까지 다양한 형태를 가질 수 있을 것이지만, CVIS 플랫폼은 상용 제품으로 손쉽게 적용될 수 있도록 공개된 설계 형태(open design)로 사양이 만들어지고 구현되어야 한다.

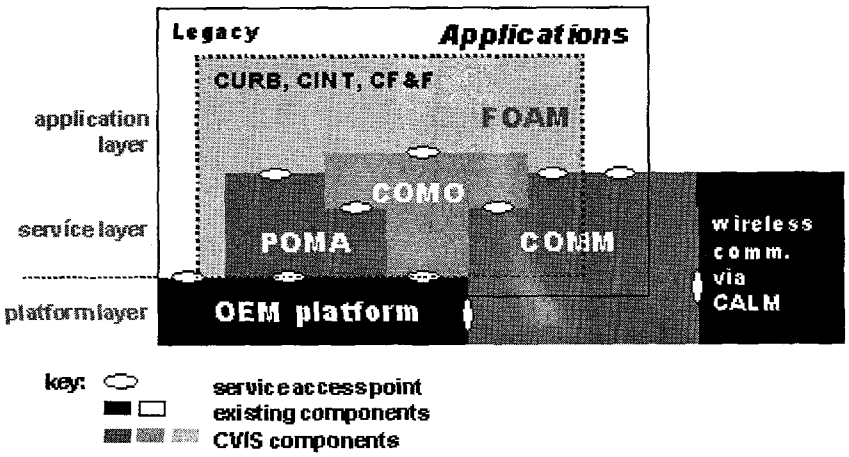
이러한 협업적 응용 서비스가 실제로 이루어지도록 하기 위한 플랫폼이 "참조 실행 플랫폼"(reference execution platform)이라 불리는 것들로 다음과 같은 하위 프로젝트들을 통해 개발되고 구현되고 있다.

- COMM: 통신 및 네트워크 구성을 위한 요소
- FOAM: 도로 관리와 교통안전을 위한 공개 프레임워크
- POMA: 측위, 전자지도 갱신, 위치참조, 실시간 교통정보가 반영된 지역별 전자지도
- COMO: 프로브 차량과 노변 시설물 기반의 교통정보 수집, 융합, 제공을 위한 요소

새로운 통신기술(COMM)은 CVIS의 핵심을 이루고 있으며, CVIS 응용 서비스의 설치, 관리, 운용을 위한 관리 프레임워크(FOAM)은 단절이 없는 통신 연결을 제공하며 차량과 노변 시설물로 구성되는 네트워크의 형상(topology)이 상시적으로 변화되는 상황에서 통신이 이루어질 수 있도록 정밀측위 및 위치참조 서비스(POMA)를 제공한다.

협업적 교통정보 수집을 담당하는 COMO 하위 프로젝트는 한편으로는 핵심 기술이면서 또 한편으로는 참조 응용 서비스이기도 한데, 이들 서비스들은 모든 응용 서비스를 포함하는 완전한 형태에서 기존 시스템과의 연결을 위한 단순한 모뎀(modem) 역할을 형태까지 다양한 방식으로 구성이 가능하다.

FOAM, POMA, COMO 등이 통합 설계에 구성되는 형태와 CVIS 응용 서비스를 위해 필요한 핵심 서비스들의 관계



<그림 6.5-1> CVIS 통합설계의 구성

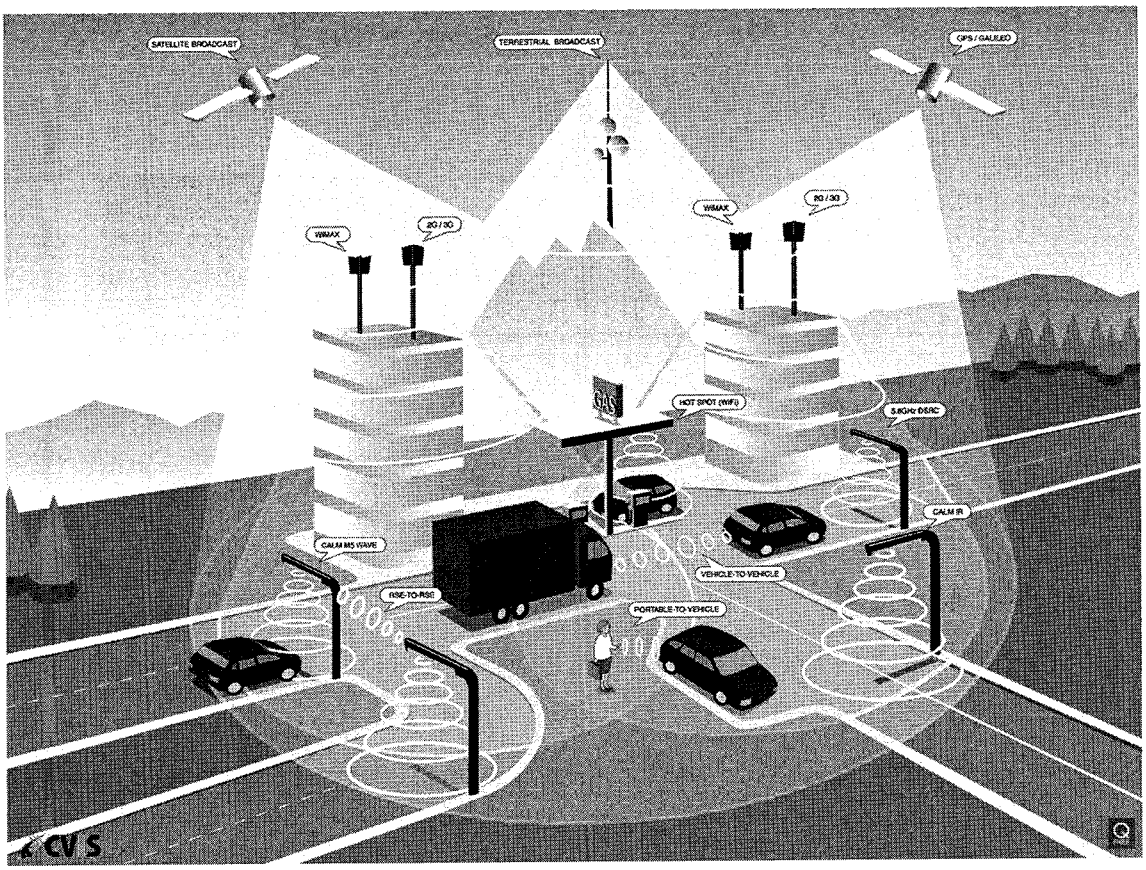
나. 통신과 네트워크

교통안전과 이동성을 제공하기 위해서는 현재 존재하지 않는 통신 수단을 필요로 하며, 이러한 수준의 통신 시스템을 구성하기 위한 요소기술들의 대부분은 이미 존재하고 있으나 아직 시스템으로 통합되지 않은 상태이고 표준화되어 있지도 않은 상태이다.

CVIS 응용 서비스를 위해 필요한 통신 시스템이 갖추어야 할 특성

- 차량이 이동하는 모든 장소에서 항상 이용 가능할 것.
- 차량-차량 및 차량-노변 시설물 사이의 통신이 가능토록 할 것.
- 응용 서비스가 통신 관련 설정이나 관리의 부담 없이 통신을 할 수 있도록 할 것
- 전 세계적으로 활용될 수 있도록 최신의 인터넷 기술과 표준을 사용할 것
- 통신 속도, 통신 거리, 비용 등의 측면에서 다양한 형태를 제공할 것

최근 몇 년 동안 이 분야에서의 활발한 표준화가 진행되고 있으며, 특히 CALM이라는 표준화 활동이 ISO TC204 WG16에서 전 세계적인 적용을 목표로 진행되고 있다.



<그림 6.5-2> CVIS 응용 개념도

COMM 하위 프로젝트의 궁극적인 목표는 바로 위에서 언급된 이용성(availability), 연결성(connectivity), 유연성(flexibility), 투명성(transparency) 등의 요건들을 만족하는 공개된 통신 시스템 참조 설계를 제공하는 것이다.

CVIS는 다양한 통신매체와 IPv6를 결합하고 진보된 통신망 관리 기능을 추가한 아키텍처를 개발하는 것을 주 목표로 하고 있으므로 CVIS 프로토타입과 설계 결과는 대부분 현존하는 기술을 기반으로 할 것이다.

CVIS에서는 공개된 참조 설계안(open reference design) 이라는 기본 개념을 갖고 있으므로 최적화된 신규 기술을 개발하는 것은 제외되어 있다.

CVIS의 COMM 부분의 설계 결과는 최적화되지는 않았지만 그 상태로 사용될 수도 있고 아니면 이를 기반으로 가격 측면에서 최적화를 진행할 수도 있을 것으로 예상된다.

협업적 시스템이란 실시간으로 상호작용(real-time interaction)이 가능하며 분산화된 형태로 조직화된 형태를 갖출 수 있는 시스템을 의미하므로 협업적 서비스를 가

능케 하기 위해서는 어디서나, 언제나, 누구와도 통신이 가능해야 한다.

오늘날 많은 수의 통신 수단이 존재하고 있으며 각각은 특정한 응용 서비스를 위해 최적화되어 있어서, 어떤 것들은 이동 서비스에는 적합하지 않고, 어떤 것은 저속이며, 어떤 것은 브로드캐스팅만 허용되는 특징을 보인다.

CVIS에서는 기존 통신기술을 이동 환경에 적용시키기 위한 노력도 진행하고 있는데 그중 대표적인 것들이 M5, IR, MM 기술 등이다.

- M5는 약 300까지의 통신 반경을 갖고 6 Mbps 이상의 전방향(omni-directional) 통신을 가능케 할 것인데 방향성이 적어야 하는 차량-차량 통신이나 차량-노변 시설물 사이의 통신에 특히 유용할 것으로 기대되고 있다.
- IR은 대략 100m의 통신 범위에서 2 Mbps 정도의 전송 속도를 제공할 것으로 예상되는데 M5와는 반대로 매우 높은 지향성을 제공할 것으로 예상된다.
- MM은 수 Gbps 정도의 매우 높은 전송 속도를 약 수백 미터의 통신 범위에서 제공할 것인데 특정 차량과의 통신만 가능하도록 비교적 높은 지향성을 갖게 될 것이다.

하나의 통신 기술이 모든 경우에 적합할 수는 없을 것이므로 주어진 서비스 및 요구조건을 기준으로 최적의 통신 기술이 선택되어야 하는데, 이러한 이유로 사용자에게는 보이지 않게 복수의 주요 통신 방식을 결합하여 사용하는 통합 방식이 점차 더 중요해지고 있다.

이런 통합 통신 방식에서는 통신 매체 간 전환을 단절 없이 진행할 수 있어야 하고 비트 또는 바이트 단위의 저수준의 통신을 다룰 수 있어야 한다.

이런 통합 방식은 현재는 존재하지 않고 있는데 TC204 WG16에서 진행하고 있는 CALM이 대부분의 핵심 기술을 포함하는 초안 상태의 표준을 제시하고 있으므로 이 분야에서 가장 중요한 진전을 보이고 있다.

또한 인터넷 표준화 단체에서도 인터넷을 기반으로 완전히 공개된 연결성을 제공하기 위해 기존 인터넷 기술을 개선시키는 작업을 진행하고 있다.

CVIS 통신 프로젝트에서 기대 효과

- CVIS의 사용자들이 제시하는 요구조건을 만족하는 통신 시스템의 사양을 정의, 구현함
- 다양한 테스트 베드와 시험 사이트에 프로토 타입 장비로 사용될 수 있으며 향후 오픈소스 IRP 협약을 통해 공개 참조모델로서 제공될 수 있음

- 관련된 ISO, ETSI, IEEE 및 IETF 등의 표준화 그룹과 원활한 의사소통을 지속하여 CVIS가 완료된 다음에는 이들 표준들이 가능한 CVIS 공개 참조설계에 근접할 수 있도록 함

CVIS에서 고려하고 있는 통신 매체

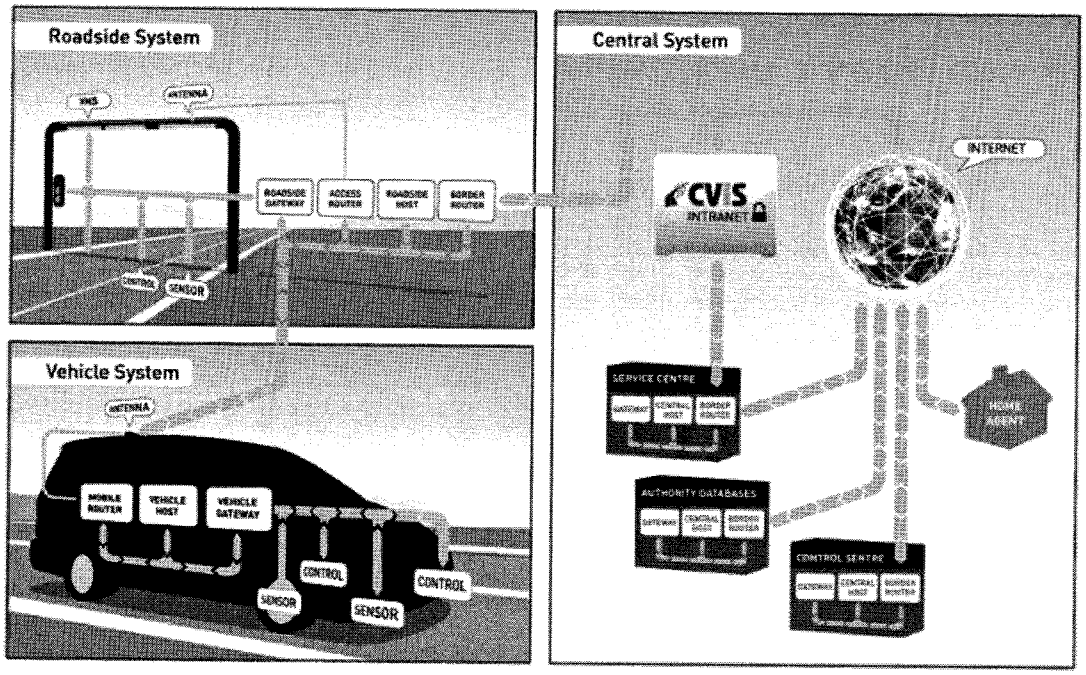
- CALM IR: 적외선 통신
- CALM M5: 5 GHz 대역의 RF 무선통신
- CALM MM: 40 GHz 이상 대역의 RF 무선통신
- CALM 2G/3G Cellular: 2G/3G 이동통신망
- CEN DSRC: 5,8 GHz 대역에서의 DSRC

CVIS에서 고려하고 있는 프로토콜

- Mobile IPv6 라우팅
- 지리적으로 부여된 IPv6 주소 부여 방안
- 고속 위치기반 주소 부여 방안(Fast location addressing)
- 실시간 데이터 교환
- CALM의 CME / NME / IME

COMM의 예상 산출물

- 통신 및 라우팅을 처리하는 라우터
- 응용 서비스를 구동하기 위한 호스트 컴퓨터



<그림 6.5-3> CVIS의 3대 서브 시스템 - 차량, 노변 시설물, 중앙 센터

다. 오픈 프레임워크

FOAM의 목표는 차량 및 노변 장치의 생명주기 동안 CVIS 응용 서비스가 개발, 제공, 수행, 유지보수 되는 공개된 실행 환경을 생성하는 것이다.

운전자 및 동승자는 유럽 내 어느 곳을 가더라도 차량 내 설치된 차량 시스템을 통해 협업적 교통관리(cooperative transport management)로 인한 혜택을 누리게 될 것이다.

도로관리 담당 기관은 관리의 효율성 제고와 노변 장치의 손쉬운 업그레이드라는 혜택을 받게 될 것이며 교통안전 및 관리 전략이 새롭게 나타날 경우 이를 손쉽게 적용해 볼 수 있을 것이다.

FOAM에서는 이러한 협업적 교통 관리를 위해 차량 내 시스템, 노변 인프라, 센터의 기반 인프라를 연결하는 아키텍처가 정의될 것이며, 이러한 아키텍처의 정의 및 사양은 구현방식에 무관한(implementation-independent) 것이 될 것이다.

따라서 특정 클라이언트(client)나 서버 기술에 종속되지 않고 다양한 구현이 가능하게 될 것이지만 참조 실행 환경(reference execution environment)을 제공하기 위해 FOAM에서는 특정한 기술들을 엮어서 완전한 형태로 동작하는 시스템이 개발될 것이며, 클라이언트 측에서는 NetBSD와 같은 유닉스 운영체제 위에서 동작하는 Java/OSGi가 결합된 형태가 될 것으로 예상된다.

FOAM의 주요 특징

- CVIS 아키텍처내 임의의 도메인에서라도 응용 서비스 컴포넌트를 교환하고 갱신할 수 있음.
- 통일화되고 적용성이 뛰어난 미들웨어 컴포넌트를 기반으로 특정 제품이나 공급처에 무관한 독립성 제공
- 구조적 요소(structural element)의 공통 설계. 예를 들어 데이터 교환 포맷, 프로토콜 사양, API 및 실행 환경
- 요금 청구, 사용자 데이터 인증, 사용자 권한 부여 등의 기능을 제공하는 분산 시스템을 위한 보안 통신
- 자원의 일반화된 접근 방식을 통한 컴포넌트의 재활용성

라. 측위 및 전자지도

CVIS에서 제안되고 있는 고도의 응용 서비스를 지원하기 위해서는 새로운 측위 및 지도 관련 기술이 개발되어야 한다.

POMA는 CVIS의 하위 프로젝트로 새로운 지도 및 측위 관련 기술을 연구, 개발, 시험 및 인증 목표로 하고 있다.

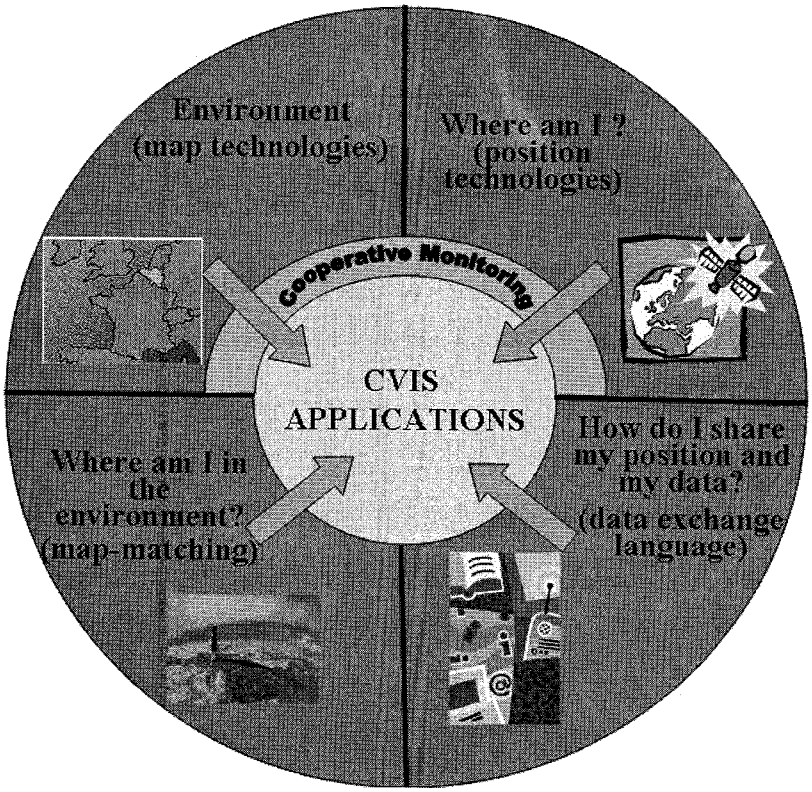
POMA의 예상 산출물

- 차량 및 노변 시설물에 즉시 적용될 수 있는 측위 모듈
- CVIS 응용 서비스에서 사용될 수 있는 맵 매칭 등 전자지도 관련 기술
- 지리적으로 참조된(geo-referenced) 컨텐트의 교환을 위한 인터페이스
- CVIS 테스트 사이트에 POMA 적용
- 측위 및 전자지도 분야에서 표준화에 기여

POMA에서 개발하고자 하는 기술

- 다양한 측위 기법들(GPS, EGNOS, 관성 센서, RF 방식의 삼각 측량 기술 등)을 통합한 측위 모듈
- 측정된 자세(위치 및 방향)의 무결성과 안정성의 척도
- 개선된 전자지도 컨텐트, 전자지도 관련 API, 전자지도 갱신 방식 등 전자지도 관련 모듈

- 도로 중앙선까지의 거리 추정이 가능한 맵 매칭 기술
- AGORA-C 기반의 위치 참조, CVIS 구성요소 간 데이터 교환을 위한 지리참조 언어 등의 기초 기술



<그림 6.5-4> CVIS 응용 서비스

제6절 모바일 IP 기술

1. 개요

이동통신 시스템은 지역적인 한계를 극복하여 언제, 어디서나 통신이 가능하다는 장점으로 인해 그 수요가 폭발적으로 증가하고 있다. 이에 더불어 기존 유선 상에서 제공받던 다양한 컨텐츠들을 무선으로도 서비스 받고자하는 사용자의 요구가 크게 늘어나고 있다.

현재의 IP 프로토콜에서 호스트가 인터넷을 사용하기 위해서는 접속되는 위치가 반드시 고정적으로 지정되어야 한다. 다시 말해, 노트북 사용자가 원거리에 옮겨가서 노트북을 계속 사용하기 위해서는 그 장소의 네트워크 환경에 맞도록 설정을 다시 해야 한다.

이는 현재의 IP 라우팅 알고리즘이 Network-prefix를 기반으로 이루어지기 때문이고, 그 결과 IP 단말이 현재 위치를 벗어나 있는 경우 그 이동 단말로 가는 모든 데이터들이 원래의 위치로 전달되어 유실되기 때문이다.

이러한 불편함을 해결하려면 지리적 위치가 변경되더라도 IP 주소 변경 없이 연속적인 인터넷 서비스를 받을 수 있어야 하는데, 이 때 기존의 라우터나 호스트 그리고 현재 IP 주소와 형식을 변경하지 않아야 한다.

이런 요구사항에 따라 현재의 IP에서 단말기의 이동성을 제공하기 위한 Mobile IP WG가 IETF에서 1992년에 결성되었다. 또한 이를 시작으로 현재 Mobile IP에 대한 연구는 활발히 진행되고 있다.

2. 구성요소 및 용어정의

Mobile IP의 구성요소 및 용어정의는 다음과 같다.

가. 이동 노드(MN: Mobile Node)

자신의 네트워크 접속 위치(point of attachment)를 바꾸는 호스트 또는 라우터를 말한다.

나. 홈 에이전트(HA: Home Agent)

이동 노드 홈 네트워크에 있는 라우터 중 이동 노드의 등록 정보를 가지고 있어

이동 노드가 홈을 떠나 있을 경우 이동 노드의 현재 위치로 데이터그램을 터널링하여 주는 라우터를 말한다.

다. 외부 에이전트(FA: Foreign Agent)

이동 노드가 이동해 간 네트워크에 이동성 관련 기능이 추가된 특별한 라우터로서, 이동 노드에게 데이터그램을 전달한다. 또한 FA는 항상 등록된 이동 노드의 Default Router가 된다.

라. Care-of-address(CoA)

어떤 노드가 임의의 외부 링크에 접속되어 있을 때, 해당 이동 노드로 전달되는 패킷을 수신하기 위해 임시로 배정되는 현재 위치에 의존적인 주소를 의미하며, 이 주소는 이동 노드가 다른 외부 링크로 이동하면 다시 변경된다. CoA를 달리 표현하면, 이동 노드로 패킷을 전달할 때 필요한 임시 주소로서, HA에서 시작한 터널의 끝 부분 주소라고 할 수 있으며, CoA를 경유해서 패킷이 최종 이동 노드로 전달된다. 이러한 CoA에는 다음과 같은 두 가지 형태가 존재한다.

마. 외부 에이전트 CoA

이동 노드가 현재 접속되어 있는 링크에 연결되어 있는 단일 FA의 IP 주소를 이동 노드의 CoA로 사용하는 것을 의미한다. 단일 FA의 CoA는 다수의 이동 노드에 의해 공유될 수 있다.

바. Collocated CoA

특정 이동 노드에게 임시로 할당되는 IP 주소이며, 주소의 Network-prefix 부분이 이동 노드의 외부 링크의 Network-prefix와 동일해야 한다. Collocated CoA는 FA로 사용할 라우터가 외부 링크에 없는 경우에 배정되며 반드시 단일 이동 노드만 사용 가능하다.

사. 대응 노드(CN: Correspondent Node)

이동 노드와 통신하고 있는 호스트 또는 라우터를 의미한다.

3. 요구사항

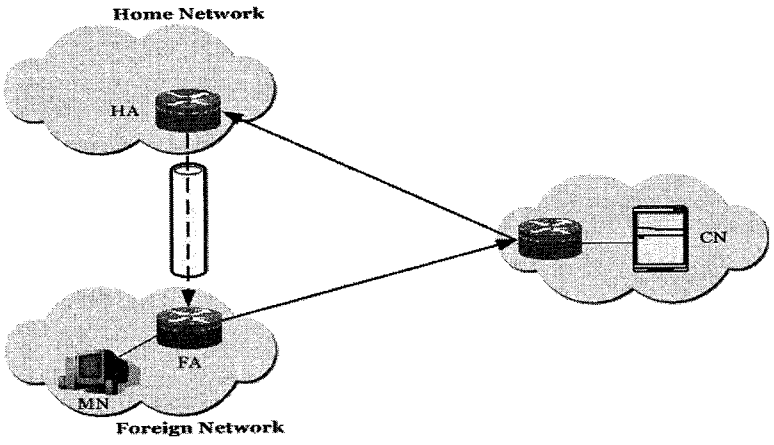
Mobile IP는 노드가 연결된 위치에 관계없이 데이터그램을 지속적으로 수신할 수 있도록 하는 IP의 수정된 형태이다. Mobile IP는 기본적으로 다음의 조건들을 만족해야 한다.

- 단말이 애초 등록된 소속 서브 네트워크의 IP 주소는 변경할 수 없다. 즉, 이동 노드는 자신의 IP 주소는 변경하지 않은 채, 인터넷에 대한 자신의 Link Layer 접속점을 변경한 후 다른 노드와의 통신이 가능해야 한다.
- Mobile IP가 구현되어 있지 않은 다른 호스트들과 별도의 프로그램 변경이나 추가 없이 통신이 가능해야 한다.
- 데이터의 안전한 전달, 즉 데이터가 다른 곳으로 유출되지 않도록 사용자 검증을 지원해야 한다.
- 무선 구간의 열악한 전송환경을 감안한 무선 주파수 대역 이용률을 높이기 위해 프로토콜을 단순화하고 제어용 데이터그램의 크기도 가능한 작아야 한다.

4. Mobile IPv4의 기본 동작

Mobile IPv4는 IPv4망에서 노드의 이동성을 지원한다. 즉, Mobile IPv4 프로토콜을 이용하면 IPv4 노드는 기존에 수행하고 있던 통신의 단절 또는 절체 없이 네트워크 사이를 자유롭게 이동할 수 있게 된다.

Mobile IPv4에서는 이동 노드의 홈 네트워크에 위치하여 이동 노드 대신 패킷을 수신하고 이동 노드가 위치한 외부 네트워크로 패킷을 전달해 주는 HA와 이동 노드가 방문한 외부 네트워크에서 HA로부터 전송된 패킷을 받아 이동 노드로 전달하는 FA가 필요하다. 이와 같은 Mobile IPv4의 동작을 개략적으로 도시하면 다음과 같다.



<그림 6.6-1> Mobile IPv4에서의 일반적인 패킷 전송

Mobile IPv4의 이동성 지원은 Agent Discovery, Registration, Tunneling의 세 가지 동작의 조합으로 설명할 수 있다.

가. Agent Discovery

Agent Discovery는 이동 노드가 현재 홈 네트워크에 연결되어 있는지, 외부 네트워크에 연결되어 있는지 또는 이동 노드의 이동 여부 판단을 위한 절차이다.

각 이동 에이전트는 자신의 네트워크에 Agent Advertisement 메시지를 계속 송신하여 자신의 존재를 알리게 되며, 이동 노드는 이를 수신하여 네트워크를 식별한다.

이동 노드가 이동한 경우에는 서비스 가능한 에이전트의 존재 파악을 위해 Agent Solicitation 메시지를 전송한다.

나. Registration

Registration은 이동 노드가 홈 네트워크를 떠나 외부 네트워크로 이동한 경우에 이동 노드가 HA로부터 할당 받은 CoA를 등록하는 절차이다.

외부 네트워크에 접속한 상태에 따라 이동 노드가 직접 HA로 등록하거나, FA를 통해 등록하게 된다.

이동 노드는 등록 절차를 시작하기 위해 먼저 Registration Request 메시지를 FA에게 전송한다.

이를 수신한 FA는 필요한 처리를 수행 후, 그것을 HA에게 전달한다. HA는 해당 요청에 대한 응답으로 Registration Reply를 작성하여 FA에게 전송하고, FA는 헤더 일부를 변경한 뒤, 이동 노드로 전송한다.

다. Tunneling

Tunneling은 이동 노드가 홈 네트워크에 있지 않은 경우, 데이터그램을 전달해 주기 위한 방법으로 HA가 이동 노드로 향하는 데이터그램을 수신하면 이를 캡슐화한 후 이동 노드의 CoA로 터널링을 통해 전송한다.

이를 수신한 FA는 역캡슐화한 후 이동 노드에게 정상적인 라우팅을 통해 수신된 데이터그램을 전달한다. 캡슐화 방법으로는 IP-in-IP encapsulation(RFC2003), Minimal encapsulation(RFC2004), GRE encapsulation이 사용된다.

라. Deregistration

Deregistration은 FA 내에 이동 노드가 더 이상 존재하지 않을 경우, HA로부터 데이터가 전달되지 않도록 기 생성된 터널을 해제하고 FA에게 자원을 반납하는 절차이다.

5. Mobile IPv6

가. 등장 배경

IP 계층의 이동성 제공에 대한 요구가 커짐에 따라 수많은 사용자 단말기에 IP 주소를 할당해야 하는 작업이 필요하게 되었다.

하지만, 현재의 IPv4 기반의 주소 체계로는 급증하는 사용자 단말기 수요 및 인터넷 접속 수요를 동시에 충족할 수가 없게 된다.

이를 해결하기 위하여 인터넷 분야 기술에 대한 표준화 기구인 IETF에서는 1992년부터 현재까지 계속하여 차세대 인터넷 프로토콜인 IPv6에 대한 표준화를 진행하고 있으며, IPv4나 IPv6를 기반으로 하여 IP 서브 네트워크들 간에 이동 서비스를 지원하기 위한 방법을 연구하고 개발하기 위해 Mobile IP WG를 결성하였고, IPv6에서 이동성을 지원할 수 있는 Mobile IPv6의 표준화를 진행하고 있다.

Mobile IPv6 기술은 인터넷 멀티미디어 통신 기술을 지원하는 여러 가지 프로토콜과 연동되어 기업 내 및 공중통신망 사용자들이 인터넷을 이용하여 음성 및 화상 데이터 서비스를 포함한 다양한 형태의 실시간 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 핵심 기술로 부각되고 있다.

나. Mobile IPv4와의 차이점

Mobile IPv6의 동작은 근본적으로 Mobile IPv4에서의 동작과 비슷하지만 Mobile IPv4를 통해 얻어진 경험과 IPv6가 제공하는 특징들을 반영하도록 설계되어 좀 더 자연스럽고 효과적으로 IPv6 노드의 이동성을 지원할 수 있다. Mobile IP v4와 구별되는 Mobile IPv6의 차이점을 정리하면 다음과 같다.

(1) FA가 불필요

Mobile IPv4에서는 일반적으로 FA의 주소를 이동 노드의 CoA로 사용하며 FA는 해당 링크에서 이동 노드를 대신하여 패킷을 수신한 후 이동 노드에게 전달하는 이

동성 서비스를 제공해 준다. 만약 FA를 사용하지 않는다면 각 링크는 이동 노드가 CoA로 사용할 IPv4 address pool을 유지, 관리해야 하는데 부족한 IPv4 주소를 고려한다면 바람직한 방법이 아니다. 하지만 Mobile IPv6는 충분한 주소 공간을 가지고 있으며, IPv6 노드는 주소를 자동 생성할 수 있다. 따라서 Mobile IPv6에서는 FA와 같은 별도의 에이전트를 통해서 이동성을 제공하지 않고 이동 노드가 직접 CoA를 생성하여 사용한다.

(2) Routing optimization

Mobile IPv4에서는 상대노드가 외부링크에 위치한 이동 노드로 패킷을 전달하기 위해서 이동 노드의 홈링크에 위치한 HA를 반드시 경유해야 했다. Mobile IPv6에서도 상대노드가 외부링크에 위치한 이동 노드로 패킷을 최초로 전달할 때에는 HA를 경유해야 한다. 하지만 이동 노드의 CoA가 HA와 상대노드에 등록된 후에는 이동 노드와 상대노드의 통신은 HA를 경유하지 않고 직접 이루어질 수 있다.

(3) Ingress filtering

Mobile IPv6에서 이동 노드는 해당 링크에 속해 있는 주소인 CoA를 발신지로 하여 전송한다. Ingress filtering을 수행하는 라우터를 통과하여 목적지까지 전달될 수 있다.

다. 구성요소 및 용어정의

Mobile IPv6는 HA, 홈 네트워크, CoA 등의 Mobile IPv4의 기본 개념을 그대로 수용하고 있다.

(1) 이동 노드(MN: Mobile Node)

자신의 네트워크 접속 위치를 바꾸는 호스트 또는 라우터

(2) 대응 노드(CN: Correspondent Node)

이동 노드와 통신하고 있는 호스트 또는 라우터를 의미

(3) 홈 에이전트(HA: Home Agent)

이동 노드 홈 네트워크에 있는 라우터 중 이동 노드의 등록 정보를 가지고 있어

이동 노드가 홈을 떠나 있을 경우 이동 노드의 현재 위치로 데이터그램을 터널링하여 주는 라우터를 말함

(4) Care-of-address(CoA)

어떤 노드가 임의의 외부 링크에 접속되어 있을 때, 해당 이동 노드로 전달되는 패킷을 수신하기 위해 임시로 배정되는 현재 위치에 의존적인 주소를 의미하며, 이 주소는 이동 노드가 다른 외부 링크로 이동하면 다시 변경된다. CoA를 달리 표현하면, 이동 노드로 패킷을 전달할 때 필요한 임시 주소로서, HA에서 시작한 터널의 끝 부분 주소라고 할 수 있으며, CoA를 경유해서 패킷이 최종 이동 노드로 전달된다.

(5) 바인딩(Binding)

이동한 노드가 HA에 등록하는 CoA와 해당 노드의 홈 주소를 사상시켜 놓은 것으로 일정 lifetime 내에 갱신되지 않으면 무효화 된다.

라. 요구사항

이동 노드와 통신하는 CN은 다음과 같은 기능들을 가지고 있어야 한다.

(1) Binding Update 처리 능력

이동 노드의 새로운 CoA를 위한 BU가 도착할 때마다 자신의 destination cache를 생성하거나 변경할 수 있어야 한다.

(2) Home Address option 처리 능력

Home Address destination option을 가진 데이터그램을 받으면 IPv6 헤더의 source address 필드에 있는 주소와 이 옵션의 주소를 교체해서 상위 계층으로 전송해야 한다.

(가) HA는 다음과 같은 기능을 가지고 있어야 한다.

① Proxy neighbor discovery 기능

이동 노드로부터 BU를 받은 HA는 Proxy neighbor discovery 기능을 사용하여 이동 노드 대신 이동 노드의 새로운 MAC 주소를 홈 네트워크의 모든 CN으로 전송한다.

② IPv6 encapsulation 수행 능력

Proxy neighbor discovery 기능을 사용함으로써 이동 노드를 목적지로 하는 모든 패킷은 홈 에이전트에서 가로챌 수 있다. 홈 에이전트는 이렇게 가로챈 패킷을, 목적지 주소는 이동 노드의 CoA를 가지며 source 주소는 HA의 IP 주소를 가지는 IPv6 헤더로 encapsulation하여 전송한다.

③ Home agent address request/reply 메시지 처리 능력

이동 노드가 홈 네트워크에서 HA들의 주소를 알리고자 할 때, 모든 HA들의 리스트 정보를 담아 응답해 주어야 한다.

(나) 이동 노드는 다음과 같은 기능을 가지고 있어야 한다.

IPv6 de-capsulation 수행 능력

이동 노드의 바인딩 정보를 모르는 CN 이 이동 노드를 목적지로 하여 보낸 패킷을 HA가 가로채어 터널링으로 전송했을 경우, 그 패킷을 de-capsulation 하여 상위 계층으로 올려 보내야 한다.

① Binding Update/Request/Acknowledgement option 처리 능력

이동 노드는 언제 새로운 CoA 가 필요한지를 탐지하는 기능과 언제 HA와 CN으로 BU를 전송할지 결정하는 기능을 가지고 있어야 한다. HA로 전송하는 BU에는 A 플래그를 1로 세팅 하여 BA를 요청한다. 이런 BU를 받은 HA는 BA로 응답한다. 이동 노드와 통신하는 CN이 저장하고 있는 이동 노드의 바인딩 정보의 lifetime 이 종료하려 할 때까지 새로운 BU가 오지 않으면 이동 노드로 BR을 전송하여 BU를 보내줄 것을 요청한다. BR을 받은 이동 노드는 BU로 응답한다. 노드가 홈 네트워크에서 HA들의 주소를 알리고자 할 때, 모든 HA의 리스트 정보를 담아 응답해 주어야 한다.

② Home Agent Address Request /Reply 메시지 처리 능력

이동 노드가 홈 네트워크에서 HA 역할을 하는 라우터의 주소를 알아내기 위해서 Dynamic Home Agent Address Discovery 메커니즘을 사용한다. 특히, Smooth handoff 를 지원하기 위해서는 이동 노드가 이전에 통신하던 망에서 HA 역할을 수

행하는 라우터를 알아내야 하므로, Dynamic Home Agent Address Discovery 메커니즘을 수행하는데 필요한 두 개의 ICMP 메시지를 처리할 수 있어야 한다..

마. Mobile IPv6 옵션 및 메시지

IPv6 노드들이 이동 노드와 통신하면서 이동 노드의 바인딩 정보를 동적으로 알아내고 저장하기 위해서 사용하는 새로운 Destination option들은 다음과 같다. 이러한 제어 메시지들은 일반 데이터그램 내에 piggybacking 될 수도 있고 필요에 따라 stand-alone으로 전송될 수도 있다.

(1) Binding Update (BU)

이동 노드가 HA와 CN에게 자신의 CoA를 알리기 위해서 사용된다.

(2) Binding Acknowledgement (BA)

HA는 이동 노드에게 BU에 대한 응답으로 BA를 전송한다.

(3) Binding Request (BR)

CN이 이동 노드에게 바인딩 업데이트를 요구할 때 전송된다. 이동 노드는 바인딩 정보의 lifetime이 종료하기 전에 새로운 BU를 전송해야 하는데, 활발히 데이터를 주고 받는 CN이 타이머가 거의 종료하려 할 때까지 이동 노드로부터 BU를 받지 못한 경우에 이동 노드로 BR을 보내 BU를 요구한다. IPv6 노드는 터널링을 사용하지 않으면서 TCP 연결과 같은 상위 계층 연결을 유지하기 위해서 다음의 destination 옵션을 정의한다.

(4) Home Address Option

이동 노드는 외부 망에서 CN과 통신할 때 데이터그램의 근원지 주소로 자신의 CoA를 사용하며 Home Address 옵션에 자신의 홈 주소를 넣어서 이 데이터그램을 수신한 CN측에서 근원지 주소와 Home Address 옵션내의 주소를 교체함으로써 TCP 연결과 같이 address와 port pair로 connection을 구별하는 상위 계층의 연결을 유지할 수 있을 뿐만 아니라 방화벽과 같은 Ingress filtering이 구현된 망도 무리 없이 통과할 수 있다. 또한 IPv6에서 이동 노드가 외부 링크로 이동해 있는 동안 홈 링크가 재구성되어 HA가 바뀌는 경우 이동 노드가 동적으로 HA 주소를 알아내기 위해 사용하는 두 개의 ICMPv6 메시지를 정의한다. 이 메시지들은 홈 링크에 바인딩 정보를 등록 하고자 하는 이동 노드가 현재 홈 링크에서 HA 역할을 수행하고 있는 라우터들을 찾기 위해 사용된다.

(5) Home Agent Address Discovery Request

이동 노드가 Mobile IPv6 Home-Agents anycast 주소를 목적지 주소로 설정하여 상기 ICMP 메시지를 전송하면, 홈 링크에서 HA 기능을 수행하는 라우터 중 하나가 수신한다.

(6) Home Agent Address Discovery Reply

Home Agent address Discovery Request를 받은 HA는 Home Agent Address Discovery Reply 메시지에 홈 링크에서 HA 역할을 수행하는 모든 라우터들의 정보를 담아 응답한다. 홈 링크에 있는 모든 HA들은 각 HA들이 주기적으로 전송하는 Router Advertisement 메시지를 통해 HA 리스트를 만들어 유지할 수 있다.

바. Mobile IPv6의 기본동작

IPv6 노드가 홈 링크를 벗어나 다른 링크에 접속되면 해당 노드는 Mobile IPv4에서와 마찬가지로 방문한 링크에서 사용할 임시주소인 CoA를 얻게 되며, 이 주소를 자신의 홈 링크 상에 위치한 HA에게 등록한다.

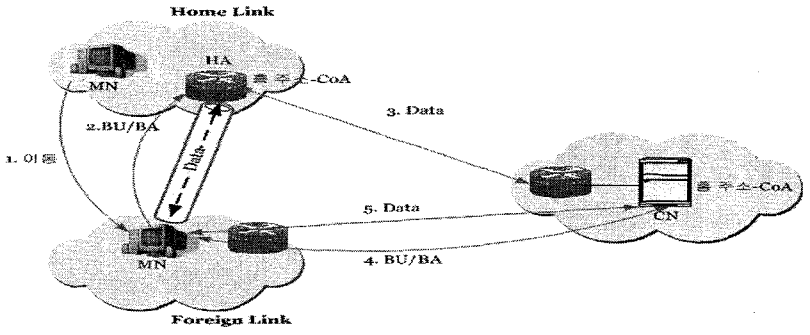
CoA를 HA에 등록한 후에 이동 노드의 홈 주소를 목적지로 가지는 패킷이 전달되면 HA가 이동 노드를 대신하여 패킷을 수신한다.

홈 에이전트는 수신한 패킷을 CoA를 목적지로 터널링 하여 이동 노드가 위치한 링크로 전달하며, 이동 노드는 터널링 헤더를 제거하고 원래 패킷을 얻어낸다.

반대로 이동 노드가 상대노드로 패킷을 전송할 경우에 최초의 패킷전송은 HA의 역터널링을 거쳐서 상대노드로 전달된다.

이때 상대노드는 RR(Return Routability)라는 방식을 통해 이동노드의 CoA를 등록하며, 상대노드에 CoA가 등록된 이후에는 두 노드가 HA를 거치지 않고 직접 통신을 수행할 수 있다.

Mobile IPv6의 개략적인 동작을 도시하면 다음과 같다.



<그림 6.6-2> Mobile IPv6의 동작

(1) Movement Detection

이동단말이 이동한 후에는 RA(Router advertisement) 메시지의 prefix정보와 NUD(Neighbor Unreachable Detection)메커니즘을 사용하여 이동하였음을 감지할 수 있다. 이동 노드는 필요에 따라 Router Solicitation 메시지를 사용하여 Router Advertisement 메시지를 유도한다.

(2) CoA Acquisition and Binding Update

이동이 감지된 후에는 address auto-configuration 방법으로 CoA를 획득하고 그 주소를 HA 및 자신이 통신하고 있던 모든 CN에 BU 메시지를 이용하여 알린다. HA는 BU 메시지에 대한 응답으로 BA메시지를 전송하고 바인딩 정보를 유지한다.

(3) 데이터그램 전송

이동 노드가 외부 망에 있을 때 이동 노드와 처음으로 통신을 원하는 CN은 이동 노드가 이동하였음을 알지 못하기 때문에 목적지 주소를 이동 노드의 홈 주소로 설정하고 일반적인 방법으로 패킷을 전송한다.

이동 노드가 이동하였음을 알게 된 HA는 Proxy Neighbor Discovery 기능을 사용하여 이동 노드의 새로운 MAC 주소를 홈 링크의 모든 CN에게 알리고 이동 노드로 가는 모든 패킷들을 가로채어 현재 이동단말의 위치로 터널링한다.

터널링된 패킷을 받은 이동 노드는 패킷을 전송한 CN이 바인딩 정보를 갖고 있지 않다고 판단하고 CN으로 BU를 전송하여 자신의 CoA를 알린다.

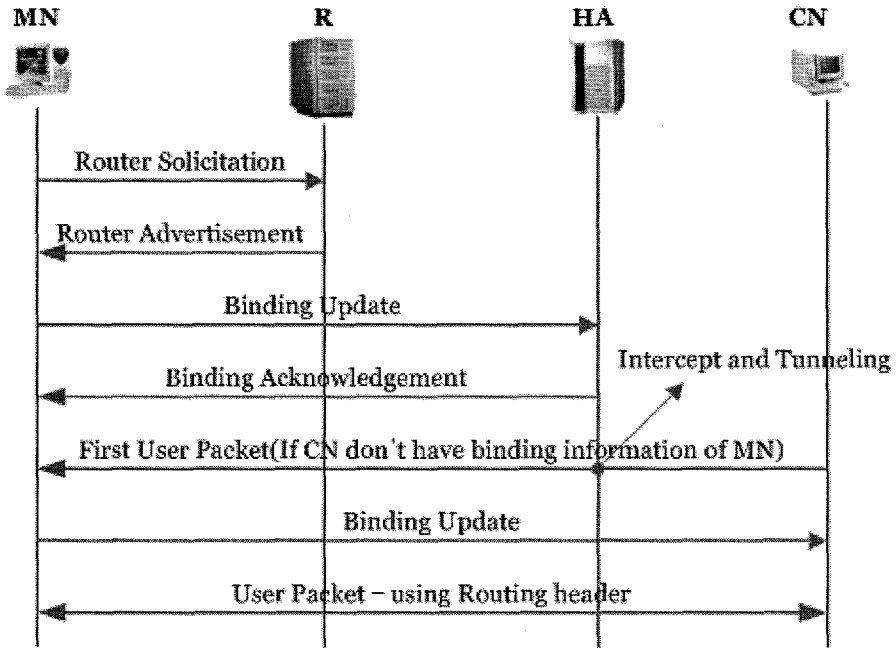
(4) Route Optimization

CN은 바인딩 정보를 저장하고 다음부터는 그 바인딩 정보를 사용하여 HA를 거치지 않고 직접 통신할 수 있다.

이와 같이 HA를 거치지 않고 통신할 수 있는 기능은 Mobile IPv4에서는 기본 표준에서 다루지 않고 경로 최적화를 위한 별도의 프로토콜을 제시하지만, Mobile IPv6에서는 기본 표준에서 포함하고 있다.

따라서 이동 노드를 목적지로 하는 모든 패킷들이 HA를 지나야만 했던 상황에서 발생할 수 있었던 문제점 및 Triangle Routing 문제를 어느 정도 안정적으로 해결할 수 있다.

기본 Mobile IPv6동작에서의 메시지 흐름은 다음과 같다.



<그림 6.6-3> Mobile IPv6의 메시지 흐름

(5) Home Subnet Renumbering

IPv6의 Neighbor Discovery 메커니즘은 Network prefix가 바뀌는 경우 그 서브넷의 모든 노드들이 새로운 주소를 자동으로 생성할 수 있도록 한다.

이 때 이동 노드가 외부 망으로 이동하였을 경우, HA는 자신이 관리하고 있는 이동 노드들로 Router Advertisement Multicast 패킷을 터널링하여 새로운 prefix 정보를 통보한다.

이 정보를 받은 이동 노드는 새로운 홈 주소를 설정하고 BU를 보내 바인딩 정보를 갱신한다.

(6) Smooth Handoff

이동 노드가 A 망에서 B 망으로 이동하여 서비스를 받던 도중 다시 임의의 다른 망으로 이동하였을 경우에 이동을 감지한 후, 새로운 CoA를 획득하여 바인딩 업데이트가 일어나서 정상적으로 서비스를 받게 되기까지 기간, 즉 handoff 동안에 이동 노드로 패킷을 보내는 CN은 이동 노드가 아직 B 망에 있는 것으로 인식하기 때문에

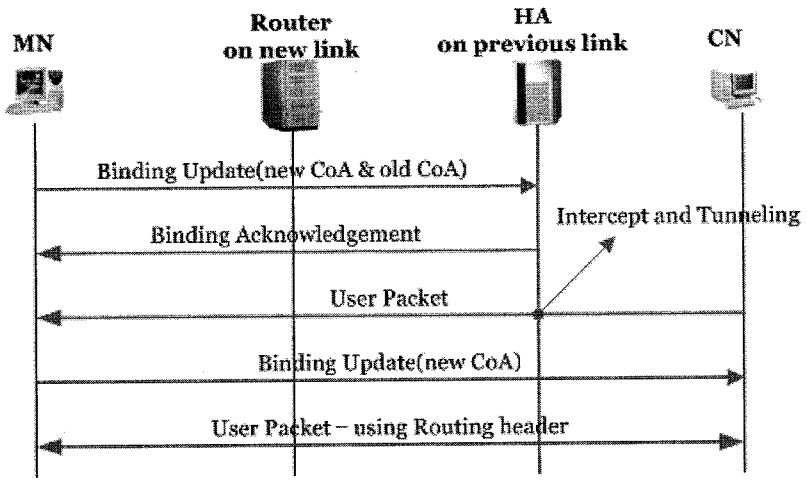
패킷을 B 망으로 전송한다.

이때 B 망의 한 에이전트가 이 패킷들을 버리지 않고 이동 노드까지 전송해 주어 패킷 손실을 줄이는 것이 Smooth Handoff 이다.

그러기 위해서 이동 노드는 망 B의 라우터로 BU를 전송하여 그 라우터가 이동 노드의 이전 CoA에 대한 임시 HA 역할을 수행하도록 한다.

따라서 이전 CoA 로 오는 패킷을 이 라우터가 가로채어 새로운 CoA로 IPv6 Encapsulation을 사용하여 터널링한다.

이 터널링된 패킷을 받은 이동 노드는 CN으로 BU를 보내 바인딩 정보를 갱신한다. 이러한 시그널링 패킷의 교환 절차는 다음과 같다.



<그림 6.6-4> Smooth Handoff의 시그널링 패킷 흐름

6. 네트워크 이동성(NEMO: Network Mobility)

가. 개요

인터넷에 대한 무선 접속기술이 발달되고 널리 사용됨에 따라 인터넷 프로토콜의 이동성 지원이 중요한 문제로 부각되고 있으며 이에 대한 해결방안으로써 IETF의 Mobile IP WG에서는 Mobile IP를 제안하고 있다.

이들의 제안이 단말의 이동성(Host Mobility)에 관심을 두고 있다면, IETF의 NEMO WG는 단말이 아닌 하나의 네트워크를 이동의 단위로 생각하고 네트워크 이동성(NEMO: Network Mobility)에 초점을 맞추어, Mobile IP를 확장하여 이를 지원하기 위한 논의와 연구를 진행하고 있다.

예를 들어 비행기나 배 등의 내부에 있는 여러 단말로 이루어진 네트워크가 인터넷에 대한 접속 지점을 바꿔가면서 각 단말에 대한 영속적인 인터넷 서비스를 제공해주는 것이 NEMO의 좋은 모델이 될 수 있다.

Mobile IP는 HA의 Binding Cache에 현재 이동 노드의 위치를 유지하는 방법을 사용하여 이동 노드의 이동성을 보장해 주며, 전송계층 또는 그 상위계층의 인터넷 연결을 유지시켜 준다.

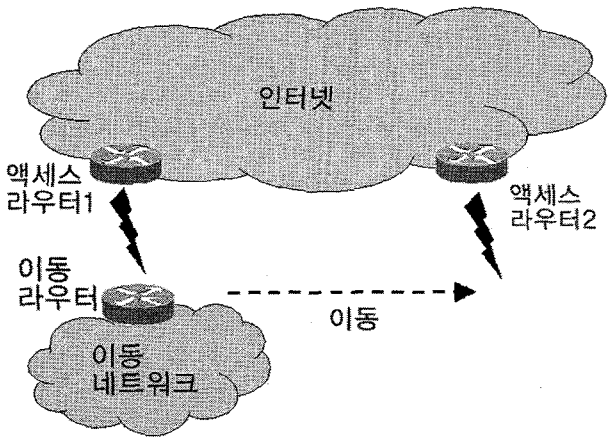
NEMO의 경우에는 Mobile IPv6를 기본으로 하나 이상의 IP 서브넷을 형성한 네트워크가 이동의 단위로서 이동하면서 이동 라우터(MR: Mobile Router)를 통하여 지속적으로 인터넷 접속을 유지한다.

나. NEMO Basic Support 프로토콜

인터넷 표준화 단체인 IETF의 Network Mobility(NEMO)[5] WG에서는 2005년 1월에 네트워크 이동성 기본 지원(NEMO Basic Support) 프로토콜을 RFC(Request for Comments)로 제정하였다.

네트워크 이동성 기본 지원 프로토콜에 의하면, 하나 이상의 IP 서브넷(subnet)을 형성한 네트워크가 이동의 단위로서 이동하면서 이동 라우터를 통하여 지속적으로 인터넷에의 접속을 유지할 수 있다.

네트워크 이동성을 개념적으로 표현하면 다음과 같다.

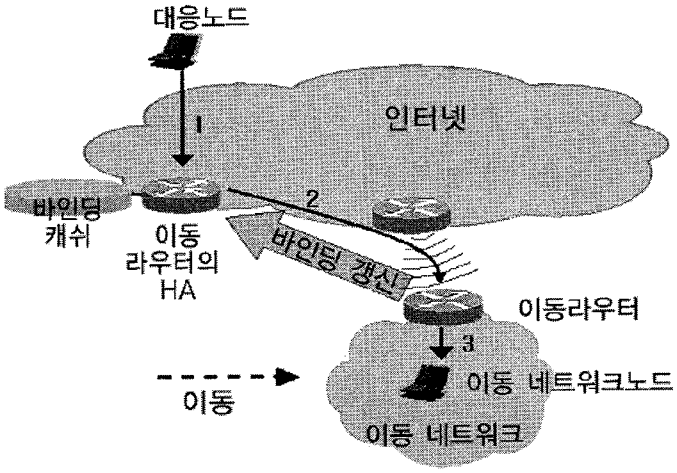


<그림 6.6-5> 네트워크 단위의 이동

다. NEMO Basic Support 프로토콜의 기본 동작

네트워크 이동성 기본 지원 프로토콜은 이동하는 네트워크에 속한 다수의 단말기 각각에 IP주소를 지원하기 위하여, Moblie IPv6를 기반으로 한다.

네트워크 이동성 기본 지원 프로토콜의 동작 원리는 다음과 같다.



<그림 6.6-6> NEMO Basic Support 프로토콜에 의한 패킷 전달 경로

홈주소(HoA: Home Address)와 임시 주소(CoA: Care-of Address)로 분리시킨 것에 추가하여, 네트워크 이동성 프로토콜은 이동 라우터의 네트워크 인터페이스 기능을 두 가지로 분리한다.

즉 이동 라우터에서 상향 인터페이스(egress interface)와 하향 인터페이스(ingress interface)의 주소 설정을 독립시킨다.

상향 인터페이스는 인터넷에 연결하며, 이동하면서 외부 네트워크(foreign network)에서 동적으로 임시 주소를 설정한다. 하향 인터페이스는 이동 네트워크 내의 노드(Mobile Network Node, MNN)와 연결하며, 이동에 관계없이 IP 주소를 정적으로 유지한다. 이동 라우터는 이동할 때마다 상향 인터페이스의 임시주소와 홈 주소 사이의 바인딩을 갱신하여 HA에 등록하는데, 이 때 하향 인터페이스의 프리픽스(prefix)를 함께 등록한다.

이동 라우터의 홈 에이전트와 이동 라우터 사이에는 양방향 터널(bi-directional tunnel)을 설정하여 통신한다. 즉 모든 이동 네트워크 노드들은 이동 라우터의 홈 에이전트와 이동 라우터사이의 터널을 통하여 패킷을 송수신한다. 결과적으로 이동성

관리를 이동 라우터가 대표하며, 이동 네트워크 노드에게는 이동의 투명성이 제공된다.

네트워크 이동성은 다수의 이동 단말이 동시에 핸드오버(handover)하는 경우에 발생하는 이동성 관리 신호의 폭증 문제를 해결 한다 .네트워크 이동성이 적용되지 않는 경우에는, 인터넷 단말이 그룹으로 이동하면서 인터넷에의 접속점을 변경할 때 다수 단말이 동시에 이동성관리용 제어 신호를 발생시키고, 이로 인한 트래픽 폭증 문제가 발생한다.

네트워크 이동성 지원프로토콜은 이동 라우터를 통하여 이동성 관리를 단일화하므로, 액세스 라우터(AR: AccessRouter)사이에서 핸드오버(handover)할 때 발생하는 신호 트래픽 폭증 문제를 해결한다.

네트워크 이동성을 응용하면 WVAN(Wireless Vehicular Area Network)에 의하여 자동차나 전철, 비행기, 배 등과 같은 이동체의 탑승자들에게 인터넷 접속 서비스를 제공할 수 있다. 또한 WVAN이나 WPAN(Wireless Personal Area Network)의 형태로 이동하는 센서네트워크의 응용을 제공할 수 있다

제7절 SUNA traffic information 시스템

SUNA는 호주의 교통정보 제공서비스로 국내의 방송사에서 제공 중인 TPEG 교통정보제공 서비스와 거의 유사한 형태이다.

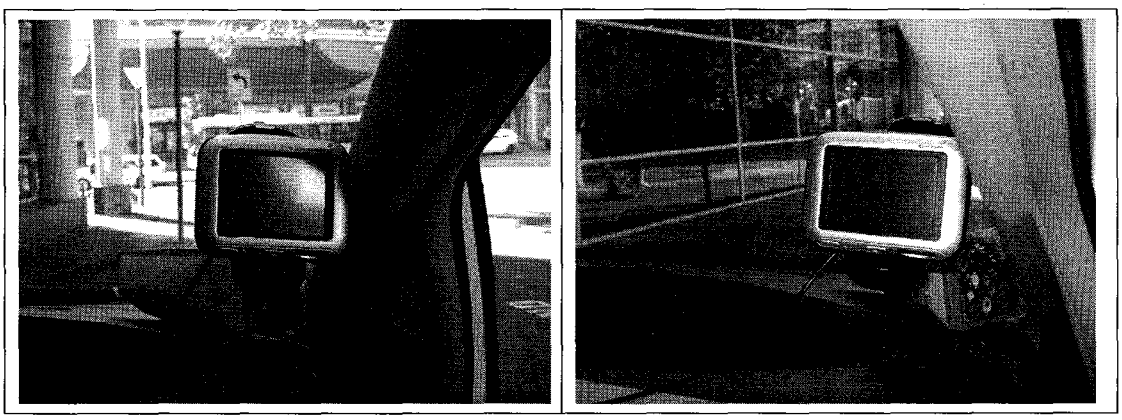
실시간 교통정보는 도로의 센서(검지기)와 프루브 카(Probe Car)를 통하여 자료를 수집하고, 이를 가공 및 융합한 교통정보를 제공하고 있으며, 검지기와 카메라를 통해 교통흐름의 변화를 감지하여 실시간 교통정보를 제공하고 있다. 국내에서 제공되는 서비스와 유사하지만 정보를 제공하는 방식(통신방식)에서 차이를 보이고 있다.

국내의 TPEG 서비스는 교통정보를 DMB 방송을 통해 실시간 교통정보를 제공하고 있지만, 호주의 SUNA 서비스는 디지털 라디오 방송(FM)을 활용하여 실시간 교통정보를 제공하고 있어, 국내수준보다는 다소 기술적으로 뒤처진 시스템이라 사료된다.

이는 통신방식의 차이는 있지만 실시간으로 공공의 교통정보를 방송수단을 통해 저렴한 비용으로 불특정 다수(수신기 보유자)에게 제공하는 개념은 유사하다고 볼 수 있다. SUNA 서비스는 평생비용(라이센스, 통신요금)은 발생하지 않으며, 기존의 차량 네비게이션에 추가적인 기능을 장착하여, 기존 내비게이션에 실시간 교통정보를 반영하여 서비스를 제공하는 시스템이다.

기존의 단말기에 추가적으로 SUNA 서비스 수신 장비를 장착하는 초기비용 외에는 비용이 들지 않으며, 단말기에 SUNA 서비스 수신 기능이 내장되어 있다면 별도의 비용 없이 서비스를 제공받을 수 있는 시스템이다. 이는 국내에서 제공 중인 TPEG 교통정보제공 서비스와 유사한 형태이며, 국내에서는 내비게이션을 구입할 때 사용료를 지불하는 초기선납요금제도와기간 요금제 등으로 서비스를 제공 중이다.

호주에서 SUNA 서비스의 제공범위는 Melbourne, Sydney, Brisbane, Gold Coast, Adelaide, Perth 등의 대도시 지역에 제공되고 있으며, 각 지역별로 주요 간선도로, 고속도로, 유로도로 등의 정보를 제공하고 있다. 대표적으로 시드니의 경우 총 3,251km 구간에 대해서 관리하고 있으며, 이 중에서 약 1,300km 구간에 대해서는 자동으로 모니터링을 하고 있다. 약 4,500개 지점에서 검지기를 통해 교통정보를 수집 중이다. 정보제공의 범위는 지역별 기상상태와 구축된 안테나의 효율과 배치에 따라서 영향을 주기도 한다.

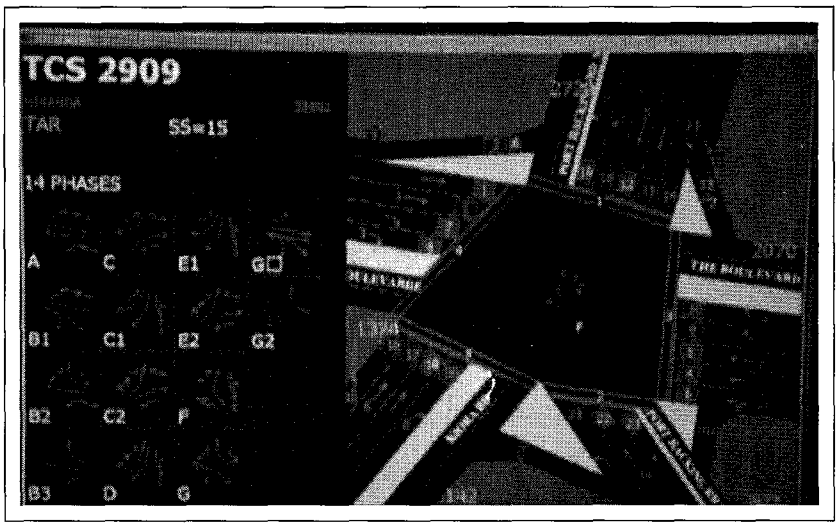


<그림 6.7-1> SUNA 시스템 장착 내비게이션

제8절 New South Wale's Transport Management Centre

호주의 New South Wale's Transport Management Centre(이하, NSW)는 NSW 경찰서, NSW 소방서, 의료기관 등이 상호 협력관계를 통해 약 180,000km의 도로네트워크를 실시간으로 모니터링하여 이용자들에게 종합교통정보를 제공함으로써 도로이용의 편의성을 도모하기 위해 설립되었다. TMC의 핵심 업무로는 돌발상황관리, 교통정보제공, 도로네트워크 관리 등을 수행하는 것이다. TMC의 중심에는 종합상황실이 구축되어 있으며, NSW 지역의 전체교통흐름을 관리하기 위해 지리적 정보, CCTV 영상 정보 등의 종합정보를 수집하여 도로이용자들에게 실시간 맞춤형 정보를 제공하고 있다.

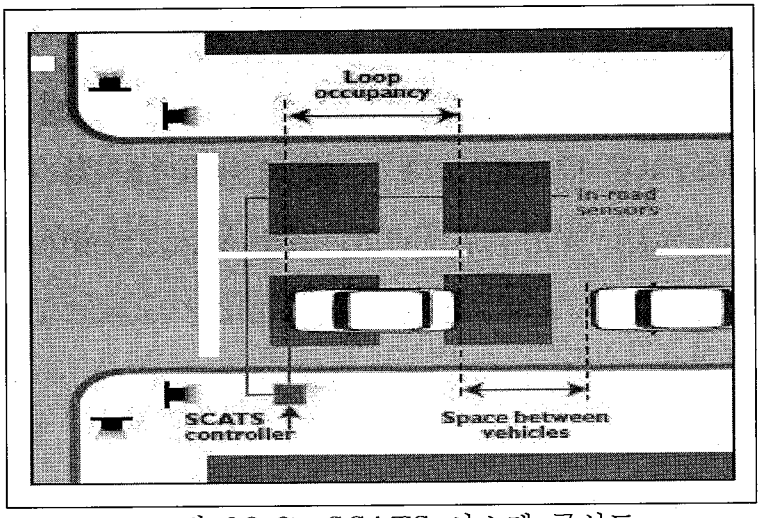
종합상황실에서는 신호교차로의 실시간 교통류 변화를 감지하여 약 3,400여개의 신호등을 조절하여 교통흐름을 통제하고 있다.



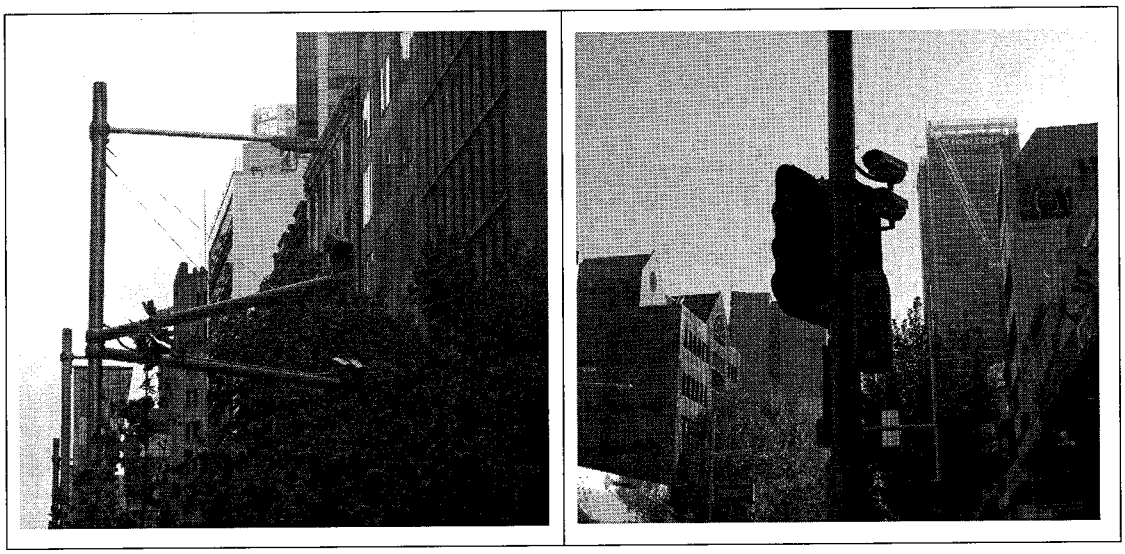
<그림 6.8-1> 교통량에 따른 신호교차로 신호현시

시드니의 신호교차로 운영은 SCATS(The Sydney Co-ordinated Adaptive Traffic System)을 통행 실시간으로 관리 및 통제되며, 약 8,192개의 신호교차로에 매설된 센서를 통해 운영된다.

아래의 그림은 SCATS의 시스템 구성을 도식화한 것이다.



<그림 6.8-2> SCATS 시스템 구성도



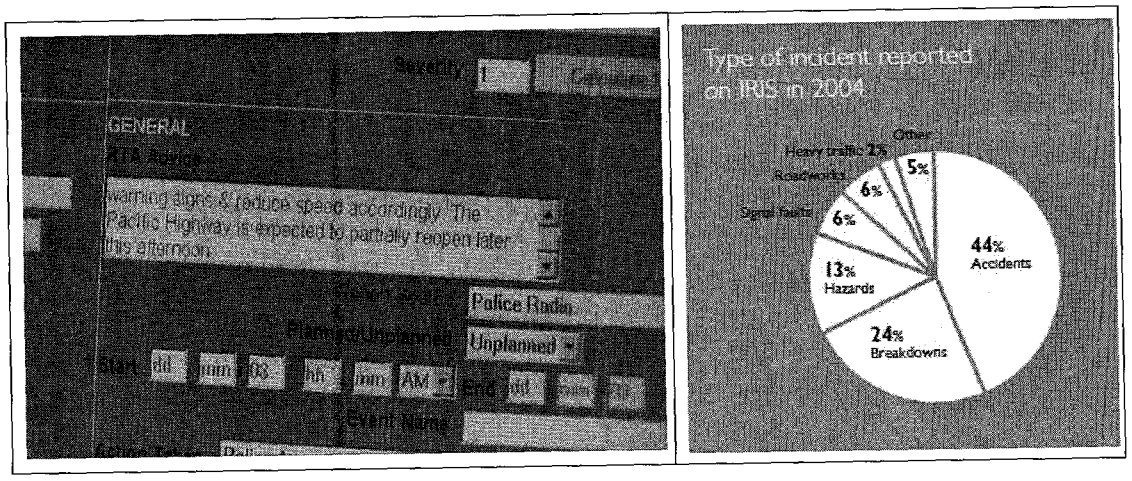
<그림 6.8-3> SCATS 시스템의 실제 설치도

NSW의 TMC는 실시간적으로 정확한 교통정보제공 및 이용자의 애로사항을 접수하기 위해 두 개의 무료 고객전화를 운영하고 있다. 우리나라의 한국도로공사 1588-2505와 서울시 다산콜센터 120번과 유사한 형태로 운영 중이다.

또한 TMC에서는 도로이용자의 실시간 교통상황 접수를 통해 IRTS(Integrated Radio and Telephny System)를 가동하여 현장의 도로상황을 모니터링할 수 있는 시스템 체계를 구축하고 있다. 매년 약 220,000 건의 의견이 접수되는 것으로 조사되었다.

TMC에서는 도로지역의 돌발상황을 대비하기 위해 현장관리요원을 투입할 수 있는 시스템을 구축하고 있다. TMC의 현장관리요원은 교통정보수집, 사고지역 교통흐름 정리, 돌발상황 발생시 긴급연락망 구축, 사고지역정리, 고장차량 긴급수리 등의 임무를 수행하고 있다. 추가적으로 TMC에서는 온라인(Incident Reporting Internet Service, IRIS)을 통해 실시간 교통상황 접수와 정보제공을 동시에 서비스하고 있다.

IRIS 서비스는 24시간 동안 운영되고 있으며, 매달 평균 약 1,200이 접수되고 있다. 접수된 정보는 Car Radio와 Internet를 통해 제공되고 있다.



<그림 6.8-4> IRIS 시스템 접수 화면 및 통계자료

제9절 I-pass of Interstate Highway 90 and 94

시카고-밀로키-매디슨을 연계하는 Interstate Highway 90 및 94번에는 2007년부터 많은 변화가 일어나고 있다. 우리나라의 Hi-pass 개념의 I-pass를 도입하였다. I-pass는 ITS의 7대 서비스 중 자동전자지불서비스(ETCS)에 해당되는 것으로 승용차의 전자자동지불과 대중교통의 전자자동지부체계로 분류할 수 있다. Hi-pass와 I-pass는 모두 승용차의 전자자동지불체계의 일환이다.

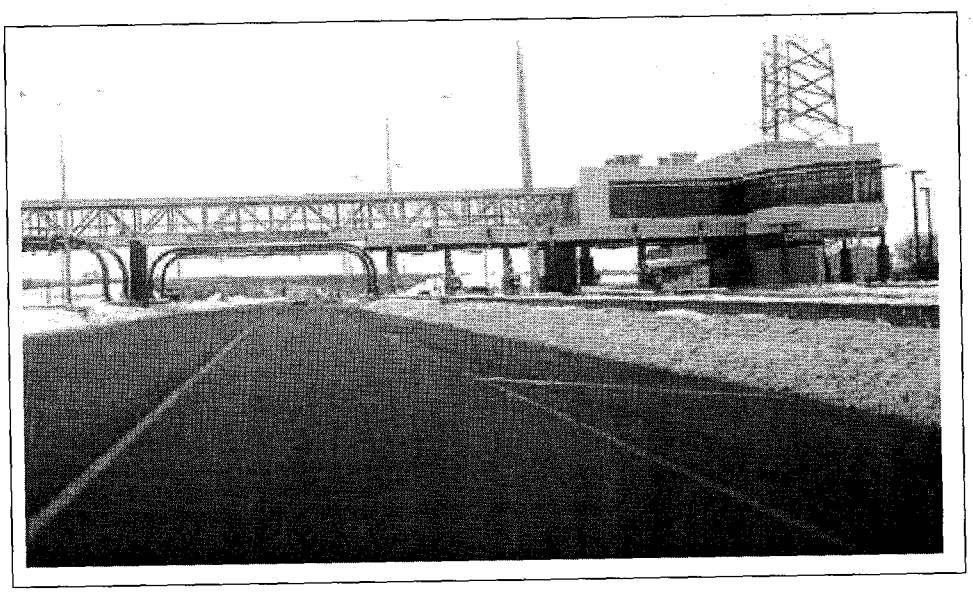
I-pass의 도입을 통해 이용자는 전체 도로이용자 중 약 60%(추정치)이상으로 증가한 상태이며, 렌트가(Rent-car)에도 I-pass 단말기를 장착하여 이용자의 편의를 최대한 향상시키고 있다.

I-pass 단말기가 장착되지 않은 차량들은 수동식 톨게이트가 설치되어 있는 별도의 차로를 통해 통행료를 지불하게 되어있다.



<그림 6.9-1> I-pass의 통행료 지불차로 안내정보

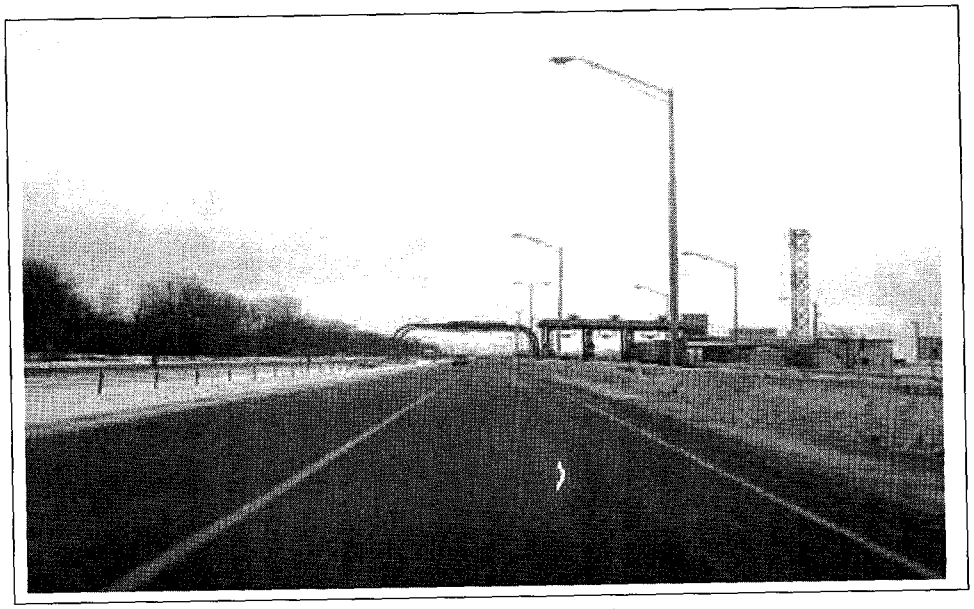
위의 그림과 같이 I-pass 단말기 장착 차량은 차선의 변동 없이 도로의 본선을 따라 진행을 하고, 단말기가 없는 차량들은 도로의 우축에 설치된 수동식 톨게이트를 우회하여 통과하여야 한다.



<그림 6.9-2> I-pass의 통행료 지불 시스템 I

<그림 6.9-2>는 <그림 6.9-1>의 전방상황으로 I-pass 단말기 장착 차량이 본선으로 진행하며 중앙부에 있는 RES(Road Side Equipment)와 차량 내의 단말기가 통신하여 통행료를 지불하는 시스템이다.

<그림 6.9-2>의 중앙 우측에 있는 건물 아래 공간은 I-pass 단말기가 없는 차량들이 수동식으로 통행료를 지불하는 곳이며, 아래의 그림은 동일한 개념의 시스템이 다른 톨게이트에 설치되어 있는 모습이다.



<그림 6.9-3> I-pass의 통행료 지불 시스템 II

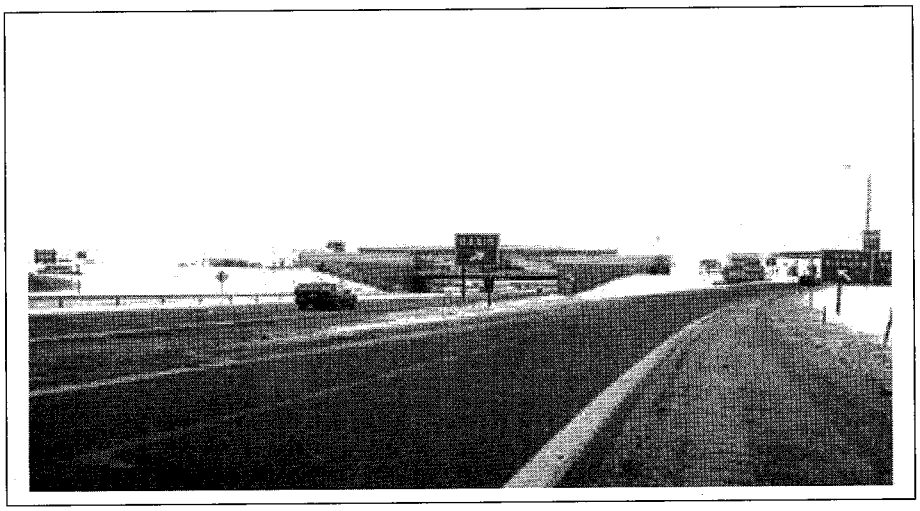
또한 우리나라와 같이 교통정보를 수집하여 제공하고 있었는데, 특이한 사항은 교통정보제공판에 제공되는 정보가 아래의 그림과 같이 모두 3열로 제공하고 있다.



<그림 6.9-4> 교통정보제공판의 정보제공 모습

교통정보제공판에는 교통정보 이외의 내용은 나타내고 있지 않아, 운전자들이 전방 상황 정보를 인지하는데 불편함이 없도록 되어 있다. 이는 정보의 명확한 인지라는 장점이 있으나, 다양한 정보를 제공할 수 없다는 단점도 존재한다.

특이사항으로는 공간 이용효율을 높이고자 도로 위에 연결통로를 설치하여 상하행선 모두 연결통로 상에 설치된 휴게시설을 이용할 수 있도록 하고 있다. 단, 연계통로의 이용은 보행자만이 가능하며, 차량은 사항행선별로 별도의 주차장과 주유소를 이용하고 있다.



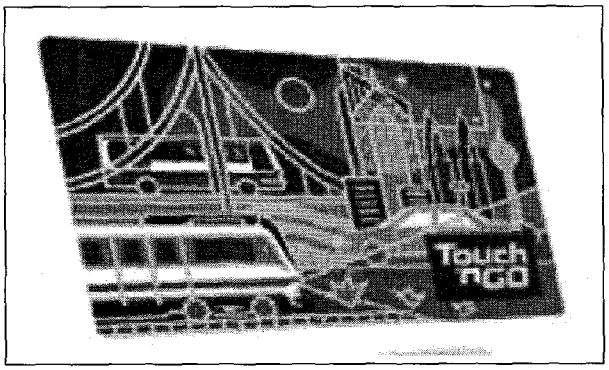
<그림 6.9-5> 고속도로 휴게소 공간 구조

미국의 I-pass는 우리나라 방식인 1~2개 차로에만 서비스하는 것이 아니라, 차로 전체에 자동전자지불시스템을 도입하여 다소 반강제적인 통행료 징수방식을 채택함으로써, ETCS 서비스 이용자를 증가시켜 통행속도향상은 물론 저탄소정책에 일조하고 있다. 또한 교통정보표지판에는 다양한 정보보다는 전방의 주요 목적지까지의 소요시간만을 제공함으로써 운전자의 인지도를 높이는 정책을 채택하고 있는 것으로 조사되었다. 이러한 점들은 현재 스마트하이웨이 연구개발이 한찬 진행 중인 우리나라에게 ETCS의 시스템과 교통정보제공 시스템 및 도로위의 공간이용에 주요한 벤치마크가 될 것으로 전망된다.

제10절 Touch'n Go and SmartTAG

Touch'n Go 카드는 말레이시아 모든 고속도로와 Klang 밸리의 주요 공공 수송에 테마공원과 주차지역에 사용되는 전자지폐로 사용할 수 있다.

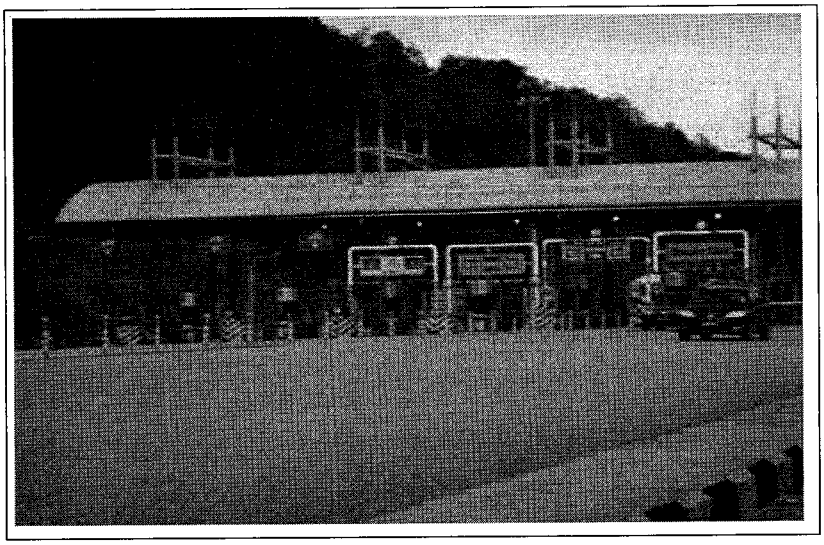
Touch'n Go 카드는 외관상으로 신용카드와 비슷하며, 사용자는 전자캐쉬를 미리 충전함으로써 카드를 계속 사용할 수 있도록 설계되었다. 사용자는 기차역, 현금자동지급기, 카드충전기, 주유소, 아울렛에서 카드를 재충전 할 수 있다.



<그림 6.10-1> Touch'n Go Card

SmartTAG은 차에 탑재되어 운전하면서 통과하여 Touch'n Go 카드로 요금지불을 편리하게 지급하는 우리나라의 Hi-pass의 개념이다. 우리나라의 Hi-pass와 다른 점은 대중교통카드로 사용되는 카드를 공동으로 사용한다는 점이다. SmartTAG은 Touch'n Go 카드와 요금시스템의 정보를 차로에 부착된 적외선으로 전달한다. 이 시스템은 40/1000초 보다 빠르고 전달량은 차로 계산보다 4배가 빨라도 발견할 수 있도록 설계되었다.

SmartTAG 차로가 없는 작은 요금소에서는 Touch'n Go 카드를 SmartTAG으로부터 꺼내어 Touch'n Go 카드를 요금대신 사용할 수 있다.



<그림 6.10-2> 말레이시아 고속도로 톨게이트 시스템

말레이시아의 SmartTAG와 Touch'n Go 시스템의 구성은 대중교통비용과 고속도로통행료를 통합한 비교적 바람직한 시스템으로 성장하고 있으나 몇가지 문제점이 존재하는 것으로 조사되었다.

첫 번째 문제점은 고속도로 톨게이트에 존재하는 3가지 시스템 중 대부분의 사람들은 일반차로를 이용하고 있었으며, SmartTAG와 Touch'n Go 차로는 거의 이용하지 않고 있었는데, 그 이유는 보급률이 낮기 때문이다. 그 주된 이유는 말레이시아 경제수준에서 사용 전에 요금을 지불해야 하는 시스템은 현지인들에게 상당한 부담으로 작용하기 때문이 것으로 판단된다.

두 번째 문제점으로는 SmartTAG와 대중교통카드의 통합의 모순이다. 대중교통카드는 지갑 속에 존재해야 하는데, 차량 내부에서는 차량 내 단말기인 SmartTAG 속에 존재하다가 대중교통을 이용할 때 이를 다시 꺼내어 지갑 속으로 옮기는 일련의 과정들이 다소 불편함으로 느끼고 있다는 점이다.

이러한 점들을 감안할 때 현재 우리나라의 대중교통카드는 신용카드를 중심으로 통합을 이루고 있는 점과 차량 내 단말기에 들어가는 카드와는 독자적으로 존재하는 것이 바람직하다고 판단된다.

제7장 참고문헌

1. 건설교통부고시 제2004-513호, "기본교통정보교환기술기준", 2004.
2. 건설교통부고시 제2005-390호, "대중교통정보교환기술기준", 2004.
3. 건설교통부고시 제2006-175호, "기본교통정보교환기술기준II", 2006.
4. 건설교통부고시 제2006-304호, "DSRC를 이용한 ETCS의 정보교환 기술기준", 2006.
5. 건설교통부고시 제2008- 45호, "기본교통정보교환기술기준IV", 2008.
6. 고승영, "BIS 사업 추진방향에 대한 제언", 교통기술과 정책, 제3권 제2호 pp 16~27, June 2006
7. 국토해양부, "2006년 국가ITS 표준적용방안 연구", 2006.
8. 국토해양부, 2004년 국가ITS기술표준안 개발연구, 2005.10
9. 국토해양부, 2007년 국가 ITS 기술표준화 연구, 2008
10. 국토해양부, 2007년 국가 ITS 기술표준화 연구, 2008. 3
11. 국토해양부, 2008년 ITS표준화사업, 2009
12. 국토해양부, 국가 ITS 사업의 상호 연동기반 구축을 위한 기술표준 적용방안 연구, 2006.8
13. 국토해양부, 국가 ITS 아키텍쳐 수립 연구, 2000
14. 국토해양부, 지능형교통체계(ITS)기본계획 수정, 보완을 위한 연구, 2006.12
15. 국토해양부, 한국건설교통기술평가원, 'ITS 표준구현체계 기획보고서', 2007.08
16. 국토해양부, ITS 업무매뉴얼 표준화편, 2006.10
17. 금기정 외, "버스정보시스템의 품질평가 기법 연구", 한국 ITS 학회지, 제6권 제1호 pp.1~12, April. 2007
18. 기표원, KSX6915-ITS섹터에서의 적외선 단거리전용통신표준, 2004.1
19. 대우정보시스템, 대전-청주축 광역버스정보시스템 구축사업 제안서, 2005
20. 대우정보시스템, 창원-마산축 광역버스정보시스템 구축사업 제안서, 2006
21. 삼성 SDS, 서울시 버스종합사령실(BMS) 구축 사업 실시설계보고서, 2002
22. 삼성 SDS, 수원시 지능형교통체계(ITS) 구축(3단계)사업 제안서, 2006
23. 서울통신기술, 안양시 버스정보시스템(BIS) 확장사업, 2004
24. 서울통신기술, 전주시 시내버스 정보화 사업 제안서, 2003

25. 이정근 외, "버스정보시스템의 효율성에 관한 연구", 한국 ITS 학회지, 제5권 제3호 pp.1~12, 2006. 12
26. 일본자동차연구소, 'DSRC 어플리케이션 매니지먼트의 표준화에 관한 조사 연구 보고서-ITS 차재 기기 표준화를 위한 요소 기능과 시험 방법에 관한 조사 연구', 2005. 3
27. 정보통신단체표준, 'TTAS.IS-DIS15662 ITS용 중장거리 무선통신 프로토콜 관리 정보', 2004. 12.
28. 정보통신부, ITS 정책현황, 2004. 7
29. 정보통신정책연구원, '동향: 이동통신단말기 OS(Operating System) 시장의 경쟁 구도 변화와 전망', 정보통신정책, 2004
30. 조한벽, 5GHz 대역 ITS 통신의 현황과 전망, 한국 ITS학회 학회지 제2권 제1호, 2004. 7
31. 최영철, 지능형 교통체계 정책방향, 한국 ITS 학회 학회지 제2권 제2호, 2004.12
32. 한국 ITS 학회, 교통정보공학론, 2008
33. 한국건설기술연구원, TAGO시스템 관련 표준화 연구 및 사업효과 분석 최종 보고서, 2008. 5
34. 한국전자통신연구원, "차량통신 기술동향", 주간기술동향 통권 1315호, 2007
35. 한국전파진흥협회, DSRC를 이용한 ETC서비스 및 ITS 서비스 방안 정립, 2000.5
36. 한국정보사회진흥원, 'CALM 네트워크 응용통신프로토콜 표준화 연구', 2006
37. 한국정보사회진흥원, 'ITS용 컴포넌트 설계 및 구성에 관한 연구', 2004. 12
38. 한국정보사회진흥원, "CALM 네트워크 응용 통신프로토콜 표준화연구", 2005.
39. 한국정보통신기술협회, 'CALM 표준화 동향', IT Standard Weekly, 2004. 5
40. 한국정보통신기술협회, 'ISO TC204 WG16 CALM 입장에서의 DMB', 2006
41. 한국표준협회, 'KS X 6915-L1, L2 시험규격', 2003
42. 현대정보기술, 사당-수원축 광역버스정보 시스템 연계시범사업 제안서, 2004
43. 홍대형 외, 휴대인터넷 표준화 현황, 한국통신학회지 제21권 2호, 2004.2
44. AASHTO, 'Vehicle Infrastructure Integration Activities(VII)(1106)'

45. B.Cash, North American 5.9GHz DSRC operational concept/band plan, IEEE 802.11-03/0750r0, IEEE 802.11 Wave SG, 2004.5
46. Ford, 'VIIC and VII Overview', 2005
47. H.Holma and A.Toskala, WCDMA for UMTS, John Wiley&Sons, 2001정보통신정책연구원, '동향: 이동통신단말기 OS(Operating System) 시장의 경쟁구도 변화와 전망', 정보통신정책, 2004
48. ISO 21212, "Intelligent transport systems - Communications, air-interface, long and medium range (CALM) - 2G Cellular systems" 2006.
49. ISO NP15662 TICS Wide Area Communication-Protocol Management Information, 2004
50. ISO WD Wide Area Communications : CALM Architecture, 2004
51. ISO/DIS 15784, "Intelligent transport systems (ITS) - Data exchange involving roadside modules communication", 2007.
52. ITSK-00022, "ETCS 성능시험방법에 관한 표준", 2007.
53. ITSK-0042, "ETCS OBU 성능시험방법에 관한 표준", 2007.
54. ITSK-0045, "ETCS OBU 성능시험방법에 관한 표준-차량내장착형", 2008.
55. ITS표준총회, 'ETCS 성능시험방법에 관한 표준', 2004
56. KSxISO 14827, "교통정보 및 제어시스템을 위한 센터 간 데이터 인터페이스 표준", 2002.
57. KSxISO 14906, "도로 운송과 교통 텔레매틱스 - 전자 요금 징수 - DSRC를 이용한 응용서비스 인터페이스 정의", 2005.
58. KSxISO 15628, "교통 정보 및 제어 시스템(TICS)-단거리 전용 통신(DSRC)-DSRC 응용 계층", 2005.
59. KT, 부산~양산~김해간 광역버스정보시스템(BIS) 구축사업 제안서, 2006
60. KT, 창원, 마산지역 버스정보시스템(BIS) 구축사업 제안서, 2005
61. KT, 천안시 ITS 구축사업 제안서, 2005
62. LG 기공, 군산시 지능형교통체계(ITS) 구축사업 실시설계보고서, 2003
63. LG CNS, 대구광역시 버스운행관리시스템(BMS) 구축사업 제안서, 2005
64. LG CNS, 인천광역시 버스정보관리시스템(BMS/BIS) 구축사업 제안서, 2006

65. Michigan Department of Transportaion, 'vehicle-Ingrastructure Integration Strategic and business Plan', 2007
66. S.E.A, 'UOBU Architecture Options', 2005
67. S.E.A, 'UOBU User Rquirements Document', 2005
68. SK C&C, 제주특별자치도 광역버스정보시스템(BIS)구축 사업 제안서, 2007
69. TTAS.KO-06.0035, "DSRC를 이용한 자동요금징수 시스템의 응용 인터페이스 표준", 2001.
70. Williams, B., CALM handbook V1.0, Document ISO TC204 WG.16.1 CALM, 2004.
71. Wireless LANs, 2E, J.Geiger, SAMS, 2002

<부록 1> 대중교통정보교환을 위한 데이터설명서

대중교통정보교환을 위한 데이터설명서

○ 버스위치정보(201.1)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
메시지 정보	BusLocationInfo	이벤트 정보와 정주기 정보를 구분하기위한 정보		CHOICE	
	busLocationInfoEvent	VehicleLocation			
	busLocationInfoPeriodic	VehicleLocationInform			

○ VehicleLocation

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
메시지발생시각	location-GenerationTime	해당시스템에 따라 정보가 생성된 시각		GeneralizedTime	(YYYYMMDDhhmmss)
차량ID	location-VehicleID	대중교통 사업자의 각 차량에 지정된 고유번호		UTF8String	(1..40)
대중교통 차량 운행 상태별 정보	location-Type	location-RunningVehicle과 location-IdleVehicle을 구분하기 위한 정보		CHOICE	
	location-RunningVehicle	운행 중인 대중교통 차량의 위치 정보			
	location-VehicleStatus	대중교통차량의 상태		ENUMERATED	0-정상 1-사고 2-지연
	location-VehicleAttribute	대중교통차량의 첫차 막차 정보		ENUMERATED	0-첫차 1-막차
	location-IdleVehicle	운행하고있지 않은 대중교통 차량의 위치정보		NULL	
노선※ID	location-RouteSubRouteIdentifyNumber	대중교통 노선의 고유 식별자		UTF8String	(1..255)
대중교통 차량 위치상태 정보	location-VehicleLocation	location-OnStation과 location-InSection을 구분하기위한 정보		CHIOCE	
	location-OnStation	대중교통차량이 위치한 BIT ID		UTF8String	(1..40)
	location-InSection	대중교통차량이 위치한 구간 정보			
	location-SectionBegin	구간의 시작 BIT ID		UTF8String	(1..40)
	location-SectionEnd	구간의 종료 BIT ID		UTF8String	(1..40)

차량위치 정보(GPS)	location-VehicleCoordinate	대중교통차량의 GPS좌표 정보		GeneralCoordinate※	
위치 추가정보	location-optionalData	위치정보의 선택적 추가 정보		OCTET STRING	

○ GeneralCoordinate : GPS 및 지도 좌표 정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
좌표정보	gpsCoord, nmeaCoord, tmCoord, utmCoord의 정보를 구분하기 위한 정보			CHOICE	
	gpsCoord	GPS좌표 정보		GpsCoord	
	nmeaCoord	NMEA좌표 정보		NMEACoord	
	tmCoord	TM좌표 정보		TMCoord	
	utmCoord	UTM좌표 정보		UTMCoord	

- GPSCoord : 표준 GPS 좌표 정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
타원체 정보	elipsoid	GPS좌표 도출에 사용된 타원체 정보		ENUMERATED	0..1
위도 정보	latitude	GPS좌표 정보 중 위도 정보		SEQUENCE	
	dgree	위도 값 중 "도" 값		INTEGER	0..89
	minute	위도 값 중 "분" 값		INTEGER	0..59
	second	위도 값 중 "초" 값		INTEGER	0..59
	fraction	위도 값 중 초 값의 소수 점 이하 값		INTEGER	
	fracSize	소수 점 이하 값의 총 자릿수		INTEGER	0..10
	compas	남/북 방향 정보		ENUMERATED	0..1
경도 정보	longitude	GPS좌표 정보 중 경도 정보		SEQUENCE	
	dgree	경도 값 중 "도" 값		INTEGER	0..89
	minute	경도 값 중 "분" 값		INTEGER	0..59
	second	경도 값 중 "초" 값		INTEGER	0..59
	fraction	경도 값 중 초 값의 소수 점 이하 값		INTEGER	
	fracSize	소수 점 이하 값의 총 자릿수		INTEGER	0..10
	compas	동/서 방향 정보		ENUMERATED	0..1
GPS좌표 추가 정보	optData	GPS좌표정보 제공시 선택적 추가정보		OCTET STRING	

- NMEACoord : 표준 NMEA 좌표 정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
위도 정보	latitude	NMEA좌표 정보 중 위도 정보		SEQUENCE	
	integer	NMEA 좌표 정보 중 소수 점 이상 정수 정보		INTEGER	
	fraction	NMEA 좌표 정보 중 소수 점 이하 정보		INTEGER	
	fracSize	소수 점 이하 정보의 총 자릿수		INTEGER	0..10
	compas	남/북 방향 정보		ENUMERATED	0..1
경도 정보	longitude	NMEA좌표 정보 중 경도 정보		SEQUENCE	
	integer	NMEA 좌표 정보 중 소수 점 이상 정수 정보		INTEGER	
	fraction	NMEA 좌표 정보 중 소수 점 이하 정보		INTEGER	
	fracSize	소수 점 이하 정보의 총 자릿수		INTEGER	0..10
	compas	동/서 방향 정보		ENUMERATED	0..1
NMEA좌표 추가정보	optData	NMEA좌표 정보 제공 시 선택적 추가정보		OCTET STRING	

- TMCoord : Transverse Mercator 좌표 정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
통일원점 정보	basis	TM좌표계의 통일 원점 정보		ENUMERATED	0..2
남북 거리정보	x	통일원점으로부터 남북 방향으로의 거리	미터	INTEGER	
동서 거리정보	y	통일원점으로부터 동서 방향으로의 거리	미터	INTEGER	
TM좌표 추가정보	optData	TM좌표정보 제공 시 선택적 추가정보		OCTET STRING	

- UTMCoord : Universal Transverse Mercator 좌표 정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
종 측 구역 정보	sectionNS	UTM 좌표계의 종 측 구역 번호		INTEGER	0..20
횡 측 구역 정보	sectionEW	UTM 좌표계의 횡 측 구역 번호		INTEGER	0..60
동서 거리정보	x	구역의 원점으로부터 동서 방향으로의 거리	미터	INTEGER	
남북 거리정보	y	구역의 원점으로부터 남북 방향으로의 거리	미터	INTEGER	
UTM좌표 추가정보	optData	UTM좌표정보 제공 시 선택적 추가정보		OCTET STRING	

○ VehicleLocationInform

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
메시지발 생시각	location-GenerationTime	해당시스템에 따라 정보가 생성된 시각		Generalized Time	(YYYYMMDDhhmmss)
차량ID	location-VehicleID	대중교통 사업자의 각 차량에 지정된 고유번호		UTF8String	(1..40)
차량위치 정보(GPS)	location-VehicleCoordinate	대중교통차량의 GPS좌표 정보		GeneralCoordinate	
위치 추가정보	location-optionalData	위치정보 알림 시의 선택적 추가 정보		OCTET STRING	

○ 버스위치정보 요청/응답(201.2)

- VehicleLocationRequest(201.2.1)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
요청정보	location-Wanted	entire, related, indicated의 요청정보를 구분하기 위한 정보		CHOICE	
	entire	모든 대중교통차량의 위치정보(요청)			
	subRoute-related	요청한 노선의 대중교통차량위치정보(요청)		UTF8String	(1..255)
	indicated-vehicle	지정된 대중교통차량의 위치정보(요청)		UTF8String	(1..40)
좌표 요청	location-IncludeVehicleCoordinate	위치정보 요청 시 대중교통차량들의 위경도 좌표 값 포함 여부		BOOLEAN	
요청 추가정보	location-optionalData	위치정보 요청 시의 선택적 추가 정보		OCTET STRING	

○ VehicleLocationReply(201.2.2)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
응답 정보	location-Results	entire, related, indicate의 응답정보를 구분하기 위한 정보		CHOICE	
	entire	모든 대중교통차량의 위치정보(응답)		VehicleLocation	
	subRoute-related	요청한 노선의 대중교통차량 위치정보(응답)		CHOICE	
	indicated-vehicle	지정된 대중교통차량의 위치정보(응답)		CHOICE	
노선오류 정보	error-unknownSubRouteID	요청 메시지의 노선들 중 알 수 없는 운행계통 정보		NULL	
노선연계 ID	location-RelatedSubRouteIdentifyText	요청한 노선을 구분할 수 있는 고유 식별자		UTF8String	(1..255)

대중교통 차량 위치정보	location-Vehicles	대중교통차량의 노선 상 위치정보		VehicleLocation	
차량오류 정보	error-UnknownVehicleID	지정 대중교통차량들 중 알 수 없는 대중교통 차량 정보		NULL	
위치 추가정보	location-optionalData	위치정보 제공시 선택적 추가 정보		OCTET STRING	

○ VehicleLocationUpdated(201.2.3)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
응답 정보	location-Results	entire, related, indicate의 응답정보를 구분하기 위한 정보		CHOICE	
	entire	모든 대중교통차량의 위치정보(응답)		VehicleLocation	
	subRoute-related	요청한 노선들의 대중교통차량 위치정보(응답)		CHOICE	
	indicated-vehicle	지정된 대중교통차량의 위치정보(응답)		CHOICE	
노선오류 정보	error-unknownSubRouteID	요청 메시지의 노선을 알 수 없음		NULL	
노선연계 ID	location-RelatedSubRouteIdentifyText	요청한 노선을 구분할 수 있는 고유 식별자		UTF8String	(1..255)
대중교통 차량 위치정보	location-Vehicles	대중교통차량의 노선상 위치정보		VehicleLocation	
차량오류 정보	error-UnknownVehicleID	지정 대중교통차량을 알 수 없음		NULL	
대중교통 차량 위치정보	location-Vehicle	대중교통차량의 노선상 위치정보		VehicleLocation	
위치 추가정보	location-optionalData	위치정보 제공시 선택적 추가 정보		OCTET STRING	

○ 도착예정정보 (202.1)

- ArrivalPredictionTimeInfo(202.1)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
도착정보	arrival-Information	시스템에서 발생한 도착예정 정보		ArrivalInformation	
추가정보	arrival-OptionalData	도착예정정보 선택적 추가 정보		OCTET STRING	
메시지발생시각	arrival-GenerationTime	해당시스템에 따라 정보가 생성된 시각		GeneralizedTime	(YYYYMMDDhhmmss)
정류장ID	arrival-StationID	대중교통차량이 도달하는 목적지 정류장을 나타내는 고유 식별자		UTF8String	(1..40)
노선명칭	arrival-SubRouteIdentifyText	정보제공대상 대중교통의 운행계통을 포함한 노선의 명칭		UTF8String	(1..255)
도착예정정보	arrival-Status	arrival-ProcessingError, arrival-Data를 구분하기위한 정보		CHOICE	
	arrival-ProcessingError	도착예정정보를 가공하다 발생한 오류 정보		ENUMERATED	0 ~ 3
	arrival-NoArrivingVehicle	현제 접근중인 대중교통 차량이 없음을 의미하는 정보		NULL	
	arrival-OperationOver	해당 운행계통이 운행 종료되었음을 의미하는 정보		NULL	
	arrival-Data	대중교통차량의 도착정보		VehicleArrivingData	
대중교통차량 도착정보	VehicleArrivingData	arrival-Vehicle, arrival-NoArrivingVehicle, arrival-OperationIsOver를 구분하기 위한 정보		CHOICE	
	arrival-VehicleID	대중교통 사업자의 각 차량에 지정된 고유번호		UTF8String	(1..40)

	arrival-VehicleStatus	대중교통차량의 상태		ENUMERATED	0~2
	arrival-VehicleAttribute	대중교통차량의 첫차 막차 등의 속성 정보		ENUMERATED	0~1
	arrival-EstimatedTime	목적지 정류장에 도착하기까지 소요되는 통행시간	분	INTEGER	(0..4294967295)
	arrival-VehicleLocation	location-OnStation과 location-InSection을 구분하기위한 정보		CHIOCE	
	arrival-OnStation	대중교통차량이 위치하는 정류장의 고유 식별자		UTF8String	(1..40)
	arrival-InSection	대중교통차량이 위치하는 구간의 정보			
	arrival-SectionBegin	구간의 시작 정류장 고유 식별자		UTF8String	(1..40)
	arrival-SectionEnd	구간의 종료 정류장 고유 식별자		UTF8String	(1..40)
탑승인원	arrival-VehicleFullRate	대중교통차량의 탑승인원 정보		INTEGER	

○ 도착예정정보 요청/응답(202.2)

- ArrivalPredictionRequest(202.2.1)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
요청정보	ArrivalPredictionRequest	도착예정정보 요청 메시지. arrival-FirstVehicleOnstation, arrival-VehicleToStation, arrival-VehicleToApproachingStations, arrival-VehiclesOnStation의 요청정보를 구분하기 위한 정보		CHOICE	
	arrival-FirstVehicleOnStation	운행계통별 선착 대중교통차량의 도착예정정보 (요청)			
	arrival-VehicleToStat	지정 대중교통차량의 지정			

	ion	정류장 도착까지의 도착예정정보(요청)			
	arrival-VehiclesOnStation	지정 정류장에 대한, 운행계통별 모든 대중교통차량 도착예정정보(요청)			
	arrival-VehicleToApproachingStations	지정 대중교통차량의 향후 진행할 정류장들까지의 도착예정정보(요청)			
추가정보	arrival-optionalData	도착예정정보 요청 시의 선택적 추가 정보		OCTET STRING	
노선명칭	arrival-SubRouteIdentifyText	정보제공대상 대중교통의 운행계통을 포함한 노선의 명칭		UTF8String	(1..255)
정류장ID	arrival-StationID	대중교통차량이 도달하는 목적지 정류장을 나타내는 고유 식별자		UTF8String	(1..40)
차량ID	arrival-VehicleID	대중교통 사업자의 각 차량에 지정된 고유번호		UTF8String	(1..40)

○ ArrivalPredictionReply(202.2.2)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
응답정보	ArrivalPredictionReply	도착예정정보 응답 메시지. arrival-ArrivalInformation, arrival-ReachingInformation을 구분하기 위한 정보		CHOICE	
	arrival-ArrivalInformation	해당 시스템으로부터의 도착예정정보(응답)			
	arrival-ReachingInformation	지정 대중교통차량의 향후 진행할 정류장들까지의 도착예정정보(응답)			
메시지발생시각	reaching-GenerationTime	해당시스템에 따라 정보가 생성된 시각		GeneralizedTime	(YYYYMMDDhhmmss)
차량 ID	reaching-VehicleID	대중교통 사업자의 각 차량에 지정된 고유번호		UTF8String	(1..40)

노선명칭	reaching-SubRouteIdemtifyText	정보제공대상 대중교통의 운행계통을 포함한 노선의 명칭		UTF8String	(1..255)
도착 예정 정보	reaching-Status	reaching-ProcessingError, reaching-Schedule을 구분하기위한 정보		CHOICE	
	reaching-Processing Error	도착예정정보를 가공하다 발생한 오류 정보		ENUMERATED	0 ~ 3
	reaching-Schedule	대중교통차량의 도착정보			
정류장ID	reaching-StationID	대중교통차량이 도달하는 목적지 정류장을 나타내는 고유 식별자		UTF8String	(1..40)
도착예정 시간	reaching-EstimatedTime	목적지 정류장에 도착하기까지 소요되는 통행시간		INTEGER	(0..4294967295)
추가정보	reaching-optionalData	도착예정정보 응답 시의 선택적 추가 정보		OCTET STRING	

○ ArrivalPredictionUpdate(202.2.3)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
요청정보	ArrivalPredictionRequest	도착예정정보 요청 메시지. arrival-FirstVehicleOnstation, arrival-VehicleToStation, arrival-VehicleToApproachingStations, arrival-VehiclesOnStation의 요청정보를 구분하기 위한 정보		CHOICE	
	arrival-FirstVehicleOnStation	운행계통별 선착 대중교통차량의 도착예정정보 (요청)			
	arrival-VehicleToStation	지정 대중교통차량의 지정 정류장 도착까지의 도착예정정보(요청)			
	arrival-VehiclesOnStation	지정 정류장에 대한, 운행계통 별 모든 대중교통차량 도착예정정보(요청)			
	arrival-VehicleToApproachingStations	지정 대중교통차량의 향후 진행할 정류장들까지의 도착예정정보(요청)			
추가정보	arrival-optionalData	도착예정정보 요청 시의 선택적 추가 정보		OCTET STRING	
노선명칭	arrival-SubRouteIdentifyText	정보제공대상 대중교통의 운행계통을 포함한 노선의 명칭		UTF8String	(1..255)
정류장ID	arrival-StationID	대중교통차량이 도달하는 목적지 정류장을 나타내는 고유 식별자		UTF8String	(1..40)
차량 ID	arrival-VehicleID	대중교통 사업자의 각 차량에 지정된 고유번호		UTF8String	(1..40)

○ 운행계획정보(203.1)

- RouteSchedulePlanning(203.1)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
운행계획정보	vehicleOperationPlanning-SubRoutes	대중교통차량의 운행계획정보		SubRouteInformation	
추가정보	vehicleOperationPlanning-OptionalData	운행계획정보 응답 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	
노선 ID	subRouteRouteIdentifyTest	대중교통노선의 고유 식별자		UTF8String	(1..255)
노선명칭	subRouteIdentifyName	운행계통을 포함한 대중교통노선의 명칭		UTF8String	(1..255)
노선설명	subRouteIdentifyDescription	대중교통노선에 대한 설명		UTF8String	(1..1024)
운행경로	subRouteIdentifyRouteStationIDList	대중교통노선의 운행경로를 전부 나열함. 노선이 통과하는 모든 정류장의 고유 식별자를 설명			
	subRouteIdentifyStationID	정류장의 고유 식별자		UTF8String	(1..40)
	subRouteIdentifyStationAttribute	대중교통노선상의 정류장 속성		BIT STRING	
	turnningPoint	일반/회차 정류장			0|1
	checkPoint	일반/주요지점 정류장			0|1
	branchingPoint				0|1
	startingPoint	기점			0|1
	lastStop	종점			0|1
	reserved	예약공간			0|1
대중교통차량 운행정보	subRouteIdentifyInformation	bussubRouteInfo, subwaysubRouteInfo, othersubRouteInfo의 정보를 구분하기 위한 정보		CHOICE	
	busSubRouteIdentifyInfo	대중교통차량의 운행계통정보			
	subwaySubRouteIdentifyInfo	지하철의 운행계통정보		NULL	
	otherSubRouteIdent	대중교통차량, 지하철이 아닌		OCTET	

	ifyInfo	특정 이동수단에 대한 운행계통정보		STRING	
노선의 유형	busSubRouteIdentifyType	정보제공대상 대중교통노선 운행계통 타입의 정보		ENUMERATED	0-광역 1-간선 2-지선 3-순환 4-기타
사업자정보	busSubRouteIdentifyVenderIdentityText	대중교통차량을 운행하는 사업자 정보		UTF8String	(1..40)
배차간격 정보	busSubRouteIdentifyBusOperationDefault	대중교통차량의 기본 배차정보		BusOperationSchedule	
	busSubRouteIdentifyBusOperationOther	대중교통차량의 별도 배차정보		BusOperationScheduleOther	
지하철 노선 정보	subwaySubRouteIdentifypInfo	지하철 노선의 정보		SEQUENCE	
	subwaySubRouteIdentifyTripTimeTable	지하철 노선의 각 정류장 구간별 이동시간 정보		SEQUENCE	
	subwaySubRouteIdentifyAStationID	정류장 구간의 시작지점 정류장 ID		UTF8String8	(1..40)
	subwaySubRouteIdentifyBStationID	정류장 구간의 끝 지점 정류장 ID		UTF8String8	(1..40)
	subwaySubRouteIdentifyEstimationSec	지하철이 구간을 이동하는데 걸리는 시간	초	INTEGER	1..32767

○ BusOperationSchedule : 버스 배차정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
첫차 출발 시각	busOperation-FirstStart Time	대중교통차량의 첫차 출발시각 정보		INTEGER	(0..86399)
배차간격	bussubRouteAllocation Schedule	대중교통차량의 배차간격 정보			
배차간격설정 시간	allocation-SectionFinis hTime	운행관리 및 정보제공을 위한 배차시간에 따른 기준 시간 정보		INTEGER	(0..2678399)
배차간격	allocation-IntervalSecond	배차간격시간에 따른 배차간격을 설정하는 정보		INTEGER	(0..2678399)
배차간격 추가정보	allocation-OptionalData	배차간격 제공 시의 선택적 추가 정보		OCTET STRING	
배차정보 추가정보	busOperation-Optional Data	배차정보 제공 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	

○ BusOperationScheduleOther : 특정일 버스 배차정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
특정일설정 정보	busOperationOther-ApplyingDay	weekday, dayOfMonth, evenDayOfMonth, oddDayOfMonth, lastDayOfMonth, weekDayOfMonth, yearDay, indicatedDay를 구분하기위한 정보		CHOICE	
	weekday	요일 정보		ENUMERATED	0 ~ 6
	dayOfMonth	매월 지정일 정보		INTEGER	1 ~ 28
	evenDayOfMonth	매월 중 짝수 지정일 정보		NULL	
	oddDayOgMonth	매월 중 홀수 지정일 정보		NULL	
	lastDayOfMonth	매월 말일 지정일 정보		NULL	

	weekdayOfMonth	매월 중 특정 주간 요일 지정일 정보			
	dayOfYear	매년 중 지정일 정보			
	indicatedDay	특정 지정일 정보			
매월 중 특정 주간 요일 지정일 정보	week	지정 주 정보		INTEGER	(2..4)
	weekday	지정 주의 요일 정보		ENUMERATED	0 ~ 6
매년 중 지정일 정보	month	지정 월 정보		INTEGER	(1..12)
	day	지정 월의 일자 정보		INTEGER	(1..31)
특정 지정일 정보	year	지정 년도 정보		INTEGER	(1970..9999)
	month	지정 년도의 월 정보		INTEGER	(1..12)
	day	지정 월의 일자 정보		INTEGER	(1..31)
우선순위 정보	busOperationOther-ApplyingPeriority	동일한 일자에 배차정보가 중첩될 경우 우선적으로 반영되는 우선순위 정보		INTEGER	(0..8)
배차 정보	busOperationOther-OperationSchedule	운행계통의 기본 배차정보가 아닌 특정일에 대한 배차정보		BusOperationSchedule	

○ 운행계획정보 요청/응답 (203.2)

- ServicePlanRequest(203.2.1)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
정류장정보 발생시각	servicePlan-StationLastUpdate	등록되어 있는 정류장 정보의 최종 갱신 시간		GeneralizedTime	(YYYYMMDDhhmmss)
노선정보 발생시각	servicePlanSubRouteLastUpdate	등록되어 있는 노선 정보의 최종 갱신 시간		GeneralizedTime	(YYYYMMDDhhmmss)
추가정보	servicePlan-OptionalData	운행계획정보 요청 시의 선택적 추가 정보		OCTET STRING	

○ ServicePlanReply(203.2.2)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
정류장 정보	servicePlan-StationData	대중교통노선의 정류장 정보			
정류장정보 발생시각	servicePlan-StationLastUpdate	등록되어 있는 정류장 정보의 최종 갱신 시간		GeneralizedTime	(YYYYMMDDhhmmss)
정류장목록	servicePlan-StationList	대중교통노선이 통과하는 특정 정류장 및 모든 정류장의 목록		StationInformation	
정류장 추가정보	servicePlan-StationDataOptionalData	정류장정보 응답 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	
노선정보	servicePlan-SubRouteData	대중교통노선의 운행계통 정보			
노선정보 발생시각	servicePlanubRouteLastUpdate	등록되어 있는 노선 정보의 최종 갱신 시간		GeneralizedTime	(YYYYMMDDhhmmss)
노선목록	servicePlan-SubRouteList	대중교통노선의 특정 운행계통 및 모든 운행계통의 목록		SubRouteInformation	
노선 추가정보	servicePlan-SubRoutepOptionalData	노선도 응답 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	
운행계획 추가정보	servicePlan-OptionalData	운행계획정보 응답 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	

○ ServicePlanUpdate(203.2.3)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
정류장정보	servicePlan-StationData	대중교통노선의 정류장 정보			
정류장정보 발생시각	servicePlan-StationLastUpdate	등록되어 있는 정류장 정보의 최종 갱신 시간		GeneralizedTime	(YYYYMMDDhhmmss)
정류장제공 제공정보	servicePlan-StationDataUpdate	added, modified, removed의 정류장제공		SEQUENCE	

		정보를 구분하기 위한 정보			
	added	대중교통노선의 정류장정보 추가		StationInformation	
	modified	대중교통노선의 정류장정보 수정		StationInformation	
	removed	대중교통노선의 정류장정보 삭제		UTF8String	(1..40)
노선정보	servicePlanRouteSubRouteData	대중교통노선의 운행계통 정보			
노선정보 발생시각	servicePlanSubRouteLastUpdate	등록되어 있는 운행계통 정보의 최종 갱신 시간		GeneralizedTime	(YYYYMMDDhhmmss)
노선 제공정보	servicePlan-SubRouteDataUpdate	added, modified, removed의 운행계통 수정 정보를 구분하기 위한 정보		SEQUENCE	
	added	대중교통노선의 운행계통정보 추가		SubRouteInformation	
	modified	대중교통노선의 운행계통정보 수정		SubRouteInformation	
	removed	대중교통노선의 운행계통정보 삭제		UTF8String	(1..255)
운행계획 추가정보	servicePlan-OptionalData	운행계획정보 제공 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	

○ StationInformation : 정류장 정보(버스정류장, 지하철 정류장 통합)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
정류장 ID	station-ID	대중교통차량이 경유하는 정류장을 나타내는 고유 식별자		UTF8String	(1..40)
정류장 이름	station-Name	대중교통차량이 경유하는 정류장의 이름		UTF8String	(1..255)

해당 정류장에 설치된 BIT ID	station-BITList	정류장에 설치된 하나 이상의 BIT ID		SEQUENCE	
정류장의 GPS좌표 정보	station-Coordinate	정류장의의 GPS좌표 정보		GeneralCoordinate	
정류장 세부정보	station-Information	busStation, subwayStation, otherStation의 정보를 구분하기 위한 정보		CHOICE	
	busStation	대중교통차량이 경유하는 정류장 정보			
	subwayStation	지하철이 경유하는 정차역 정보			
	otherStation	대중교통 정류장, 정차역이 아닌 특정 정류장에 대한 정보			
정류장상태 정보	busStation-Atribute	대중교통차량이 경유하는 정류장에 대한 속성정보		BIT STRING	
	permanent	임시/고정정류장			0|1
	checkpoint	일반/주요정류장			0|1
	turnningPoint	일반/분기점			0|1
	reserved	예약공간			
환승정보	busStation-Transit	정류장에서 제공하는 대중교통의 환승정보 설명			
환승형태	busStation-TransitType	정류장에서 제공하는 환승형태		ENUMERATED	
환승설명	busStation-TransitDescription	정류장에서 제공하는 환승에 대한 설명		UTF8String	(1..255)
환승추가정보	busStation-TransitOptionalData	환승정보정보 제공 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	
정류장 추가정보	busStation-OptionalData	정류장정보 제공 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	
지하철 운행정보	subwayStation-ScheduleInfo	대중교통인 지하철에 대한 정보			

지하철 운행계통ID	subwayStation-SubRouteIdentifyText	정보제공대상 지하철의 운행계통의 고육식별자		UTF8String	(1..255)
지하철 도착시각	subwayStation-ArrivalTime	지하철의 도착시각		INTEGER	(0..107999)
지하철 종착 정류장ID	subwayStation-TerminalStationID	지하철의 종착지 정류장에 대한 고유 식별자		UTF8String	(1..255)
지하철운행 추가정보	subwayStation-ScheduleOptionalData	지하철운행정보 제공 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	
지하철정류장 추가정보	subwayStop-StationOptionalData	지하철정류장정보 제공 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	
특정정류장 추가정보	otherStation-OptionalData	특정정류장정보 제공 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	
인접정류장 정보	station-AdjacentStationList	인접한 정류장에 대한 정보의 목록			
인접정류장 ID	station-AdjacentStationID	인접한 정류장의 고유 식별자		UTF8String	(1..40)
인접정류장 이동평균시간	station-AverageReachTime	인접한 정류장에 승객이 도보로 도착하는데 걸리는 평균시간		INTEGER	(1..86399)
인접정류장 추가정보	station-AdjecentOptionalData	인접정류장정보 제공 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	

○ 운행지시정보(204.1)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
메시지발생 시각	MessageGenerationTime	해당시스템에 따라 정보가 생성된 시각		Generalized Time	(YYYYMMD Dhhmmss)
차량ID	PTVehicleIDNumber	대중교통 사업자의 각 차량에 지정된 고유번호		UTF8String	(1..255)
노선ID	SubRouteIdentityNumber	대중교통 노선의 고유식별자		UTF8String	(1..255)
다음정차 정류장ID	NextBITIdentifyNumber	해당노선의 다음정차 정류장 ID		UTF8String	(1..255)
차간거리조 정	HeadwayTimeOffsetQ uantit	운행계획대비 차간간격의 조정	분	INTEGER	(-600..600)
운행지시 정보	ServiceDirectionCode	긴급상황에 따른 운행지시사항		BIT STRING	
	break	운행중단			0
	commit_PTVehicle	대차투입			1
	stand_by	대기정차			2
총운행시간	TripTimeOfPTVehicleN umber	해당노선의 해당회차 총 운행시간	분	INTEGER	(0..1440)
잔여거리	RemainingTripDistanc e	해당노선의 잔여거리	m	INTEGER	(0..3000)
잔여통행시 간	RemainingTripTimeNu mber	해당노선의 잔여통행시간	분	INTEGER	(0..1440)
앞차량ID	AheadPTVehicleIDNu mber	해당노선 해당차량 앞차량의 ID		UTF8String	(1..255)
앞차량위치	AheadPTVehicleLocati on	해당노선 해당차량 앞차량의 위치			
앞차량과의 시간간격	HeadwayTimeAheadP TVehicleNumber	해당노선 해당차량 앞차량과의 시간간격	분	INTEGER	(0..1440)
뒷차량ID	NextPTVehicleIDNumber	해당노선 해당차량 뒷차량의 ID		UTF8String	(1..255)
뒷차량위치	NextPTVehicleLocation	해당노선 해당차량 뒷차량의 위치			
뒷차량과의 시간간격	HeadwayTimeNextPT VehicleNumber	해당노선 해당차량 뒷차량과의 시간간격	분	INTEGER	(0..1440)

○ 운행관리정보(205.1)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
메시지발생시각	MessageGenerationTime	해당시스템에 따라 정보가 생성된 시각		GeneralizedTime	(YYYYMMDDhhmmss)
차량ID	PTVehicleIDNumber	대중교통 사업자의 각 차량에 지정된 고유번호		UTF8String	(1..255)
이벤트정보수집노드ID	NodeZoneIDNumber	대중교통 차량이 정규노선상을 운행할 때 경유하게 되는 노드영역(교차로, 정보수집지점, 정류장 등)의 고유번호		UTF8String	(1..40)
차량위치정보(GPS)	PTVehicleCoordinate	대중교통 차량의 GPS 좌표정보		GeneralCoordinate	
운행상태정보	VehicleIrregularConditionCode	대중교통차량의 비정상적 상황, 상태 지칭 코드		BIT STRING	
	non-stop	무정차			0
	start-doors-open	개문발차			1
	stop-irregular-position	임의지점정차			2
	speed-violation	과속			3
	route-deviation	노선이탈			4
	subroute-change	운행계통변경			5
	arbitrary-parking	임의주차			6
무단결행노선ID	MissingRouteIDNumber	운행계획의 변경없이 차량이 운행하지 않는 경우 해당 대중교통노선 고유식별자		UTF8String	(1..255)

○ 긴급상황정보(206.1)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
메시지 발생시각	MessageGeneration Time	해당시스템에 따라 정보가 생성된 시각		Generalized Time	(YYYYMMD Dhhmmss)
차량ID	PTVehicleIDNumber	돌발상황을 관측하거나, 돌발상황에 있는 차량ID		UTF8String	(1..255)
노선ID	SubRouteIdentityText	정보제공대상 대중교통노선 운행계통의 고유식별자		UTF8String	(1..255)
이벤트정보 수집노드ID	NodeZoneIDNumber	대중교통 차량이 정규노선상을 운행할 때 경유하게 되는 노드영역(교차로, 정보수집지점, 정류장 등)의 고유번호		UTF8String	(1..40)
차량위치정보(GPS)	PTVehicleCoordinate	대중교통 차량의 GPS 좌표정보		GeneralCoordinate	
관련교차로	LocationCrossStreet BeginText	도로 이벤트의 발생시점과 관련된 교차로 명칭		UTF8String	(1..64)
돌발상황 발생위치	IncidentLocationText	돌발상황발생의 위치		UTF8String	(1..255)
돌발상황 발생시각	IncidentGeneratedTime	돌발상황발생의 시각		Generalized Time	(YYYYMMD Dhhmmss)
돌발상황 부연설명	IncidentDescriptionlongText	돌발상황발생의 부연설명		UTF8String	(1..255)
돌발상황 유형	IncidentType	발생된 돌발상황 유형 분류 코드		BIT String	0 ~ 5
	ptvehicle_brreake-down	자차고장			0
	ptvehicle_accident	자차사고			1
	emergency_situation	긴급차량			2
	incident_in_prvehicle	차내사고			3
	passing_control	통행규제			4
	not_permit_operation	운행불가			5
돌발상황 유형 부연설명	IncidentTypeOtherText	돌발상황에 대한 문자 설명의 긴 표현.		UTF8String	(1..255)

돌발상황 긴급정도	IncidentLevelCode	돌발상황에 대한 정도로서 추가 대처방안을 알려주기 위한 정보		ENUMERATED	0 ~ 3
	incidentDetected		사고감지		0
	confirmedAndResponding		확인 및 대응조치 단계		1
	clearedAndRecovering		처리 및 복구		2
	overAndDone		상황종료 단계		3
돌발상황긴급정도 부연설명	IncidentLevelOtherText	돌발상황에 대한 정도의 부연설명		UTF8String	(1..255)

○ 부가정보

- AdditionalDataRequest(207.1.1)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
공지사항정보 발생시각	additional-NoticeLastUpdate	버스 정류장 안내기에 표출되는 공지사항, 광고, 기타 홍보 내용의 최종 갱신 시간		Generalized Time	(YYYYMMDDhhmmss)
관리정보 발생시각	additional-SpecificLastUpdate	장치 관리에 관련된 정보의 최종 갱신 시간		Generalized Time	(YYYYMMDDhhmmss)
공지사항 추가정보	additional-optionalData	공지사항 요청 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	

- AdditionalDataReply(207.1.2)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
공지사항	additional-NoticeData	버스 정류장 안내기에 표출되는 공지사항 정보			
공지사항정보 발생시각	additional-NoticeLastUpdate	버스 정류장 안내기에 표출되는 공지사항, 광고, 기타 홍보 내용의 최종 갱신 시간		Generalized Time	(YYYYMMDDhhmmss)
공지사항정보	additional-NoticeDataList	버스 정류장 안내기에 표출되는 공지사항정보의 목록		NoticeInformation	
공지사항 추가정보	additional-optionalData	공지사항정보 응답 시의 선택적 추가정보		OCTET STRING	
관리정보	additional-SpecifiData	장치 관리에 관련된 정보			
관리정보 발생시각	additional-SpecificLastUpdate	장치 관리에 관련된 정보의 최종 갱신 시간		Generalized Time	(YYYYMMDDhhmmss)
관리내용정보	additonal-SpecificInfo	장치 관리에 관련된 정보의 내용		OCTET STRING	

- AdditionalDataReply(207.1.3)

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
공지사항	additional-NoticeData	버스 정류장 안내기에 표출되는 공지사항 정보			
공지사항정보 발생시각	additional-NoticeLastUpdate	버스 정류장 안내기에 표출되는 공지사항, 광고, 기타 홍보 내용의 최종 갱신 시간		Generalized Time	(YYYYMMDDhhmmss)
공지사항정보	additional-NoticeDataUpdate	added, modified, removed의 공지사항 수정 정보를 구분하기 위한 정보		CHIOCE	
	added	공지사항정보 추가		NoticeInformation	
	modified	공지사항정보 수정		NoticeInformation	
	removed	공지사항정보 삭제		UTF8String	(1..40)
관리정보	additional-SpecifiData	장치 관리에 관련된 정보			
관리정보 발생시각	additional-SpecificLastUpdate	장치 관리에 관련된 정보의 최종 갱신 시간		Generalized Time	(YYYYMMDDhhmmss)
관리내용정보	additonal-SpecificInfo	장치 관리에 관련된 정보의 내용		OCTET STRING	

- 부가정보에 공통적으로 사용되는 자료구조

- NoticeInformation : 공지사항 정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
공지사항 정보ID	notice-DataID	정류장에 표출하는 광고 및 공지사항정보의 고유식별자		UTF8String	(1..40)

공지사항 정보	notice-DataContent	notice-HTMLText, notice-Image, notice-Video, notice-Other를 구분하기 위한 정보		CHIOCE	
공지사항 정보설명	notice-HTMLText	정류장에 표출하는 공지사항정보의 태그 정보		OCTET STRING	
	notice-Image	정류장에 표출하는 공지사항정보의 이미지 정보		OCTET STRING	
	notice-Video	정류장에 표출하는 공지사항정보의 비디오 정보		OCTET STRING	
	notice-Other	정류장에 표출하는 공지사항정보가 이미지, 비디오, 태그정보가 아닌 특정 정보		OCTET STRING	

<부록 2> 차량첨단화를 위한 데이터설명서

차량첨단화를 위한 데이터설명서

○ 기본운행정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
차량유형	BDIF-VehicleTypeCode	차량의 유형정보		ENUMERATED	
		Automobile			(0)
		Bus			(1)
		Freight			(2)
		Hazard			(3)
운행기록	BDIF-BackupDateTime	차량의 운행기록을 관리하기 위한 정보	문자	UTF8String	(0...12)
차대번호	BDIF-VehicleId	해당차량의 고유번호	문자	UTF8String	(0...17)
차량속도	BDIF-VehicleSpeedRate	해당차량의 속도	Km/시	INTEGER	(0...340)

○ 차량작동상태정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
정보생성시각	TRNT-MessageCreativeGeneralizedTime	해당정보의 생성시각	날짜 시각	VisibleString	
차량속도	VOCD-SpeedRate	해당차량의 현재속도	Km/시	INTEGER	(0...340)
타코미터	VOCD-GraphRPM	해당차량의 RPM	분단 엔진회전수	INTEGER	(0...9999)
브레이크신호	VOCD-BreakSignalCode	해당차량의 브레이크 작동 상태 여부		ENUMERATED	
		off			(0)
		on			(1)
타이어공기압	VOCD-TirePressureInfo	해당차량의 타이어공기압 정상여부		ENUMERATED	
		Normal			(0)
		Abnormal			(1)

차량부품정보	VOCD-ComponentsTypeCode	해당차량의 부품정보		ENUMERATED	
		Engine Oil			(0)
		Break Oil			(1)
		Break Pad			(2)
		Transmission Oil			(3)
		Spark Plugs			(4)
		Airconditioner filter			(5)
차량부품 교체시기정보	VOCD-Replacement Time	해당 차량부품의 교체시기 정보 제공		INTEGER	
		구 분		적정 교체주기	
		Engine Oil		5,000 km	
		Break Oil		30,000 km	
		Break Pad		20,000 km	
		Transmission Oil		40,000 km	
		Spark Plugs		40,000 km	
		Airconditioner filter		12,000 km	

○ 차량운행상태정보

명칭		ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
차량ID		VDCI-VehicleID-txt	해당차량의 차대번호		UTF8String	(1...15)
노선ID		VDCI-RouteNumber	표준노드링크긴반의 위치		UTF8String	(1...255)
차량속도		VDCI-SpeedRate	해당차량의 속도	Km/시	INTEGER	(0...340)
차량위치 (GPS X,Y좌표)	X	VDCI-GPSLocationLatitude-Location	-127.123456*1000000 ⇒ -127123456(10진수표현)		INTEGER	(-4294967295..-300000000)
	Y	VDCI-GPSLocationLongtude-Location	127.123456*1000000 ⇒ 127123456(10진수표현)		INTEGER	(3000000000 ... 4294967295)
기상위치코드		WIFD-AreaCode	해당차량의 위치지역의 기상지역 코드	문자	UTF8String	(1...400)
기온		WIFD-TemperatureRate	기온	℃	INTEGER	(-126...300)
기상예보정보		WIFD-WeatherForecastTypeCode	해당지역의 예보정보		BIT STRING	
			Clear			(0)
			Rain			(1)
			Snow			(2)
			Hail			(3)
			Shower			(4)
가시거리		WIFD-VisibilityQuantity	가시거리로서 m로 나타냄	m	INTEGER	(0...255)
풍속		WIFD-AvgWindSpeedRate	바람의 평균 속도	m/s	INTEGER	(0...300)
기상예보확률		WIFD-PrecipitationProbability	기상예보확률	%	INTEGER	(0...100)

○ 도로상태정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
정보생성시각	TRNT-MessageCreativeGeneralizedTime	해당정보의 생성시각	날짜시각	VisibleString	(YYYYMMDDhhmmss)
링크식별번호	RCID-LinkIdNumber	링크에 대한 고유식별번호	번호	UTF8String	(1...40)
도로노면상태	RCID-SurfaceConditionCode	링크의 현재 도로노면 상태		BIT STRING	
		추가정보 필요없음			0
		추가정보 필요			1
		결정사항 없음			2
		노면습윤상태			3
		결빙			4
		적설			5
		낙석			6
		기름유출			7
		잔해			8
		포장상태 나쁨			9
		전력선 단선으로 인한 도로점거/점유			10
		적재물 낙하			11
		화학물질 유출			12
강우/강설수위	RCID-SurfacePrecipitationQuantity	도로노면의 강우량 수위	mm	INTEGER	(0...3000)
도로표면온도	RCID-SurfaceTemperatureQuantity	도로노면의 표면 온도	℃	INTEGER	(0...300)
제한속도정보	RCID-SpeedLimit	해당도로의 제한속도	숫자	INTEGER	(0...120)
돌발상황상태	RCID-IncidentStatusCode	돌상상황 상태코드		BIT STRING	
		추가정보 필요없음			0
		추가정보 필요			1
		사고감지			2
		확인 및 대응조치			3
		처리 및 복구중			4
		완료			5
		기타			6

돌발상황부연설명	RCID-IncidentStatus	돌발상황 상태의 부연설명	문자	UTF8String	(SIZE(1...256))
차단차로수	RCID-LanesBlockedOrClosedNumber	차단/통제된 차로수	수	INTEGER	(0...255)
대안경로안내	RCID-ResponseAlternateRouteText	대안경로 안내	문자	UTF8String	(SIZE(1...1024))

○ 교통소통정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
정보생성시각	tmt-MessageCreativeGeneralizedTime	해당정보의 생성시각	날짜시각	VisibleString	(YYYYMMDDhhmmss)
링크식별번호	link-LinkIdNumber	해당링크의 고유번호	번호	UTF8String	(1...4)
링크속도	link-SpeedRate	차량의 평균운행속도	km/h	INTEGER	(0...340)
링크교통량	link-VolumeRate	주어진 시간동안에 링크를 통행한 차량	대/시	INTEGER	(0...100000)s
링크밀도	link-DensityRate	링크의 단위 킬로미터당 차량수	대/시	INTEGER	(0...2000)
링크통행시간	link-TravelTimeQuantity	주어진 시간동안에 링크를 주행한 차량의 평균통행시간	초	INTEGER	(0...10800)
링크정체	link-DelayQuanity	특정 링크를 통행하는 차량의 정체시간	초	INTEGER	(0...12000)
차량대기행렬길이	tfdt-VehicleQueueLengthQuantity	검지기에 의해 측정된 차량들의 평균대기행령 길이	m	INTEGER	(0...500000)
검지기점유율	tfdt-OccupancyPercent	점지기 점유 백분율	%	INTEGER	(0...100)
구간예측평균속도	pctt-PredictionAverageLinkSpeedRate	해당구간 예측되는 평균속도	km/h	INTEGER	(0...300)

구간예측 통과시간	pctt-PredictionTraverTimeQuantity	해당구간의 예측되는 차량의 평균통행시간	초	INTEGER	(0...10800)
예측시각	pctt-PredictionTimeGeneralizedTime	예측정보가 적용되는 해당시각	날짜 시각	VisibleString	(YYYYMMDD hhmmss)
소통정보의 추가입력	pctt-AdditionalInformationText	부가정보의 입력	문자	UTF8String	(1...256)

<부록 3> 경제성 평가 보고서

ITS 통합 플랫폼 개발

최종 경제성 평가

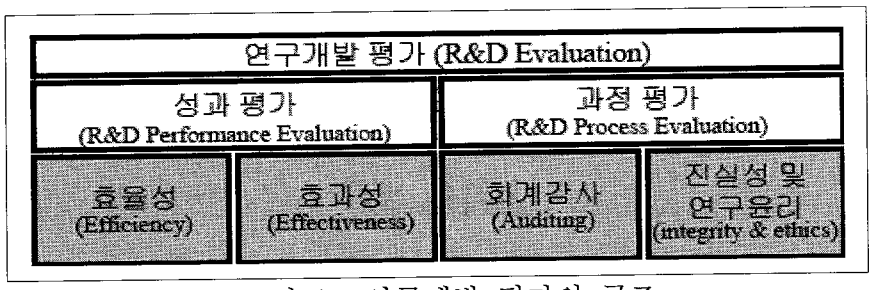
2010. 05

Ⅰ. 서론

1. 경제성 분석의 의의

연구개발 평가는 크게 연구개발 성과에 대한 평가와 연구개발 과정에 대한 평가로 나눌 수 있으며 본 경제성 분석은 연구개발 성과에 대한 평가에 해당 된다. 연구개발 성과 평가는 다시 효율성 평가와 효과성 평가로 나누어지며, 효율성은 투입 대비 산출(output/input)의 개념이고 효과성은 산출 대비 결과(outcome/input)의 개념이다.(황석원, 2006)

효과성 평가는 경제적 파급효과, 과학기술적 영향, 사회적 영향 등의 성과지표로 이루어져 있기 때문에 경제성 평가는 효과성 평가의 한부분이며, 가장 핵심적인 것은 경제적 파급효과라고 할 수 있다. 연구개발 과정 평가는 회계감사와 진실성 및 연구윤리 평가로 볼 수 있다.(황석원, 2006)



<그림 1> 연구개발 평가의 구조

경제성 평가의 정의를 살펴보면 협의적으로 R&D 프로그램/프로젝트의 가치(편익)를 화폐단위로 환산하는 것으로 정의할 수 있고, 광의적으로는 화폐가치로 환산한 것과 함께 화폐가치로 환산되지 않는 여타 경제적 측면들을 모두 고려하여 다면적 평가를 내리는 것으로 정의 할 수 있다.(장진규, 2001)

한편, 연구과제에 대한 경제성 평가는 2004년 과학기술혁신본부 출범 이후 연구개발 효율성에 대한 관심이 비약적으로 증가하며 그 중요성이 증대되고 있다. 이후 '연구개발 성과평가법' 제정(2005년), '성과평가기본계획(2006~2010)' 수립, '성과평가 표준지표' 개발, 국과과학기술위원회의 특정평가 실시 등 일련의 후속조치가 시행, 추진 되었으며, 국토해양부의 경우 공공교통시설개발사업의 타당성 평가 시 적용하는 교통수요의 추정과정·평가 항목 및 평가방법 등에 대한 교통투자에 관한 표준화된 지침을 제시·적용하도록 하여 객관적·신뢰성 있는 타당성 평가를 통한 교통시설 투자 효율화을 도모하기 위해 '공공교통시설개발사업에 관한 투자평가지침'을 제정·고시하였다.

2. 연구의 목적

현재 우리나라 ITS 산업은 생활권역의 확대에도 불구하고 시스템 구축업체별로 개별기술이 적용됨에 따라 국지적으로 제한된 서비스만을 제공받을 수 있는 실정이다. 예를 들어 대전-청주간 BIS 사업의 경우 대전광역시는 DSRC, 청주간은 무선데이터 통신망으로 통신방식이 상이하여 연속적인 버스정보 수집 및 제공을 위해서 하나의 버스에 2개의 통신모뎀을 장착하여 운행하여야 하는 비효율성이 발생되고 있다.

현재 ITS 기반기술 분야인 통신기술이 DSRC, ADSRC, Wibro, RFID, CDMA, DMB, TRS, 무선데이터 등으로 다양화됨에 따라 ITS 서비스의 종류 및 기능도 점차 확대될 것으로 예상되며 다양한 통신방식을 수용하여 이용자가 선택적으로 통신기술을 연결할 수 있는 다매체 통신방식 표준플랫폼에 대한 요구가 대두되고 있다. 다양한 ITS 서비스를 제공받기 위해서는 통신기술별, ITS 서비스별 다수의 정보제공단말장치가 요구됨에 따라 사회적, 경제적으로 비효율이 발생될 것으로 예상되며, 개발된 표준요소기술과 다매체 무선통신플랫폼에 의한 통합서비스의 유효성과 효율성을 검증하고 민간 ITS 시스템, 장비, 설비, 기술의 개발 및 상용화를 지원하기 위한 표준시스템 및 지원시스템의 개발이 필요하다. 이에 DSRC, ADSRC, Wibro, RFID, CDMA, DMB, TRS, 무선데이터 등 다양한 통신기술을 기반으로 확대되고 있는 ITS 서비스를 통합하여 1 Vehicle - 1 OBE for Multi Service를 달성하기 위해서는 체계적인 ITS 표준 기술의 개발과 통신방식에 독립적인 서비스처리가 가능하도록 다매체 통신방식 표준플랫폼에 대한 연구가 필요하다.

본 연구는 이러한 배경 하에 총 3차년도(2007년 11월 ~ 2010년 5월)에 걸쳐 수행되고 있는 국가 R&D 'ITS 통합 플랫폼 개발'연구의 최종 산출물에 대한 경제성 평가를 목적으로 한다.

3. 연구 내용 및 범위

본 연구에서는 연구과제 경제성 분석사례 및 연구사례를 검토하여 시사점을 도출한 후 본 연구과제에 적합한 경제성 분석방법을 정립한다. 최근 국내 학계 및 연구단체에 의해 R&D연구에 대한 경제성 분석방법에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있지만 현재까지 정형화된 평가기준이 수립되지 않은 실정이며 현재까지의 국내 국가연구개발사업의 타당성 분석은 각 연구 주체별로 주관적 근거를 이용하여 시장수요,

기술수요, 파급효과 등을 제시하며 경제성 분석을 실시하고 있다. 따라서 연구개발투자로부터 얻어질 직간접적 성과에 대해서 신뢰성을 확보하기가 어려워 궁극적으로 타당성 평가자 및 예산조정, 결정자로 하여금 주관적 판단을 발휘하도록 강제하고 있는 실정이다.(정충식, 2007) 이에 대해 본 평가에서는 경제성분석 사례 및 방법연구 사례를 살펴보고 본 연구과제의 경제성분석에 정확한 분석방법을 도출하며 본 연구과제의 기술성 분석 및 환경 분석을 수행하여 본 경제성분석에서 수행될 편익분석뿐만 아니라 3차년도 최종 경제성분석에서 수행할 편익 추정을 위한 기틀을 마련하고자 한다.

R&D 투자에 대한 경제성을 평가하기 위해서는 먼저 연구과제에 대한 기술적인 속성을 파악하는 것이 매우 중요하다. 그 이유는 사업투자의 평가와는 달리 R&D투자는 파급효과가 잘 나타나지 않을 뿐만 아니라 연구결과의 성공여부와 정량화하기 어려운 부분(Intangible Benefit)이 존재하기 때문이다.(최정현, 2008)

본 연구과제는 공공재적 연구목적을 가지고 있기 때문에, 단순한 화폐가치로서의 정량적 편익뿐만 아니라 시민들이 느끼는 편의성에 대한 정성적 편익 산출도 필요하며 이러한 편익 항목을 도출한다. R&D연구과제의 경우 시민들이 느끼는 만족도나 편리성의 증가는 분명히 발생하였음에도 불구하고 그 효과의 가치는 기존의 편익분석을 통하여 추정하기 곤란한 경우가 발생하고 있다. 이러한 편익분석의 한계는 표준화 연구개발의 분야에서 더욱 크게 나타나는데, 연구개발에 대한 투자는 기술력의 증대에 의한 새로운 부가가치를 창출하는 것을 목적으로 수행되지만 실제 비용을 지불하고 그 기술을 사용하는 시민들이 느끼는 만족을 증대시키는 효과로 나타나는 경우도 존재한다. 따라서 연구개발에 대한 경제성을 평가하면서 이러한 외부 요인들에 대한 가치를 고려하지 않으면 연구개발에 대한 효과가 과소평가되고 투자의 당위성도 손상될 우려가 있다.(정충식, 2007)

본 연구는 연구과제의 최종 산출물인 통합 단말기에 대한 간접편익과 직접편익 분석을 목적으로 한다. 이는 최종 산출물인 통합 플랫폼의 상업화로 인해 발생되는 유발효과로써 직접편익으로 생산비용 절감효과를, 간접편익으로 단말기 구매시간 절감편익을 산출하고자 한다. 따라서 연구결과를 종합하여 비용-편익분석을 실시하고자 한다.

II. 선행 연구사례 검토

1. 경제성 분석 사례 검토

1) R&D 투자에 대한 경제성 분석 사례연구 - 초전도 한류기 개발을 중심으로 (기술경영경제학회, 1998)

(1) 개요

본 연구는 특정연구기관에서 기획하고 있는 초전도 한류기 개발에 대하여 실증적 평가를 수행 하였다. 초전도 한류기란 전력수요의 급증으로 전원설비와 송변전계통의 지속적인 증설로 인하여 발생될 수 있는 송전계통의 고장전류를 제한하여 사고를 미연에 방지할 수 있는 장치이다. 국가적 차원에서 기존 R&D 장려정책에서 탈피하여 R&D 투자시 경제성 개념을 도입을 추진하고 있는 배경 하에 R&D 투자에 대한 효과를 가시화 시킬 수 있는 정량적인 비용효과분석 모델 개발을 위해 몬테칼로 시뮬레이션 프로그램과 Decision(의사결정 수지)모형을 이용하여 R&D 과제에 대한 사전 경제성 평가방법을 제시하고 있다.

(2) 편익산출

최종적으로 연구가 성공하였을 때 기대되는 투자회수금액(편익)은 초전도 한류기 개발에 따른 효과 부분에 따라 산출한다.

<표 1> 초전도 한류기 개발 편익 산출 방법

- 사고전류에 의한 전력기기 파손방지 효과 : $\sum_{n=2013} (N \times CB) \times S \times A$
- 전력기기 파손에 의한 전력손실 방지효과 : $\sum_{n=2013} N(L+a) \times T \times S \times A$
- 전력기기 교체비용 절감효과 : $\sum_{n=2013} N(L1+L2) \times S \times A$
- 초전도 응용기술확보에 따른 활용(techno stock)효과 : $\sum_{n=2013} (M \times P1 \times P2 \times S \times A) + Y$

(N : 사고건수, CB : 변압기 및 차단기 가격, L : 전력손실액, T : 설비이용률×Bank 용량, L1 : 인건비, L2 : 수송비, M : 초전도 관련기기 세계시장, P1/P2 : 국내시장 비율 및 전력기기 응용비율, Y : 학습효과), S : 연구성공률, A : 적용효율)

(3) 경제성 분석

본 연구에서는 몬테칼로 시뮬레이션을 이용하여 R&D 투자에 대한 리스크 및 기대이익 계산하였다. 기존 DCF 모델의 문제점을 개선하기 위하여 학습효과(learning effect) 함수와 D. Hertz와 J.Magee가 주장한 몬테칼로 시뮬레이션 프로그램 및 decision tree 모형을 개발하여 적용하였으며, 본 연구에서는 연속과제의 경우 1차년도 연구결과가 2차년도 연구에 미치는 영향을 계량화하여 적용하고 있다.

1차 연구 완료 후 얻어진 기술적인 노하우가 2차년도 연구수행시 연구기간의 단축과 유사 관련분야에도 습득된 기술을 활용할 수 있는 효과에 대해 학습효과금액이라는 형태로 계량화하여 계량식을 도출하여 적용하였다.

$$Y_x = LX^a$$

(L : 1차년도 연구 소요기간, X : 연구횟수, $a = \log\Phi/\log 2$ (Φ는 학습곡선의 기울기))

경제성 평가 절차는 기술난이도와 개발참여인력 및 능력으로부터 기술수준을 파악한 후, 이를 토대로 하여 연구개발 과제의 성공 가능성을 예측하여 수행하였다. 연구가 성공적으로 수행될 경우, 연구결과로부터 얻어질 수 있는 파급효과를 도출하여 각 편익 항목별로 설정된 분석기간 동안에 기대되는 수익(현금흐름)을 계량화하여 평가기준 연도를 기준으로 현가화 하였는데. 그 결과를 현가화된 연구개발투자비와 비교함으로써 경제성 평가결과를 얻었으며, 또한 동시에 앞에서 설정된 R&D 성공확률과 수익 및 연구투자비를 데이터로 하여 자체개발한 몬테칼로 시뮬레이션 모델과 Decision tree를 이용, 연구개발투자에 대한 리스크(risk)를 분석하였다.

몬테칼로 시뮬레이션을 이용하여 R&D투자에 대한 리스크 및 기대이익의 계산방법은 우선 R&D의 총 연구과정이 π단계라고 할 때 각 연구단계에서의 성공확률(P_1,P_2, P_3 ⋯ P_π)과 각 단계에서의 예상투자비용(X_1,X_2,X_3 ⋯ X_π)을 무작위 수로 설정한다. 이때, 예상 연구투자비용 구간은 균일한 확률분포를 갖는다고 가정하였으며, 각 단계에서 설정된 다수의 샘플링 값들은 평균값으로 계산된다.

총 시뮬레이션 횟수를 N이라 할 때, 특정 R&D는 π단계를 거쳐 성공하거나 그전 i 단계에서 실패하게 되며, 따라서 프로그램 내에서는 매 시뮬레이션 마다 기대값(비용 또는 편익)을 계산하게 된다.

$$\text{편익} : \sum_{t=0}^{T}\frac{CI_t + LX^a}{(1+K)^t} - \sum_{j=1}^{\pi}X_j \rightarrow \pi \text{ 단계까지 성공했을 때}$$

$$\text{비용} : \sum_{j=1}^{i}X_j \rightarrow \text{i 단계에서 실패했을 때}$$

이렇게 반복된 모든 시뮬레이션이 완료된 후 상기 기대값의 빈도수를 총 빈도수(N)에 대하여 정규화하면 각각의 기댓값에 대한 확률분포를 얻을 수 있으며, 이때 확률분포의 총 면적이 NPV(순현재가치)값이 된다.

$$\text{NPV} = \frac{1}{N}[\sum_{n=0}^{N}\sum_{t=0}^{T}\frac{CI_t + LX^a}{(1+K)^t} - \sum_{i=1}^{\pi}n_i \times (\sum_{j=1}^{i}X_j)]$$

(여기서, n_i는 i단계에서 시뮬레이션이 종료된 빈도수 이며,

$N = n_1 + n_2 + n_3 + \cdots + n_\pi = \sum_{i=1}^{\pi}n_i$로 나타낼 수 있음)

2) 도시철도 표준화 연구개발사업의 경제성 분석

(1) 개 요

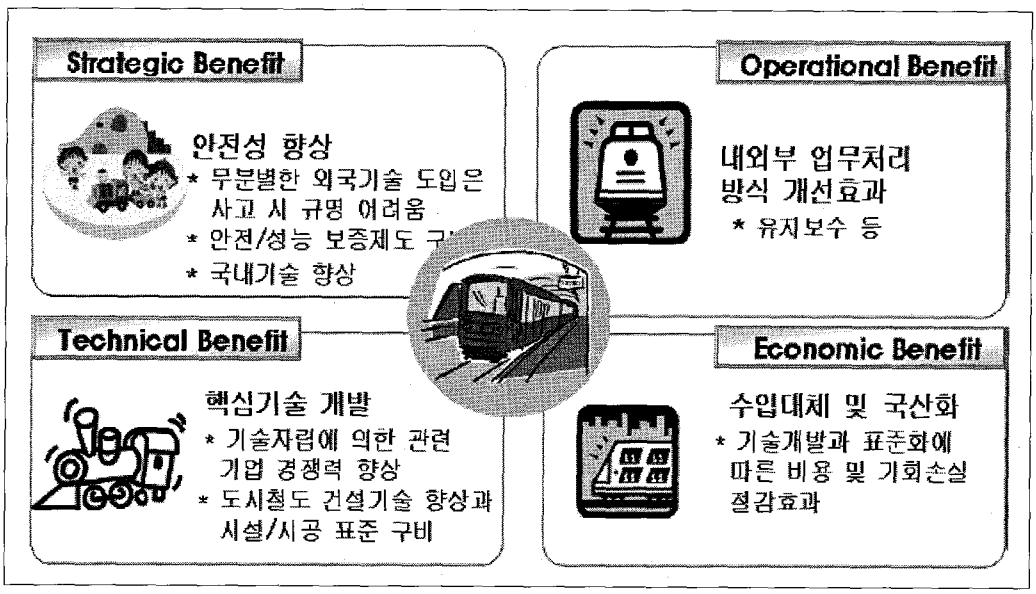
한국 철도기술연구원에서 1995년 8월부터 2006년 12월까지 총 11년 5개월에 걸쳐 수행된 '도시철도 표준화 연구 개발사업'에 대한 경제성 분석을 실시하였다. 외부연구기관이 표준화 연구개발 사업에 따르는 편익에 초점을 두어 경제성만을 평가하였으며, 평가 시기 측면에서는 사후평가에 해당되며 도시철도 표준화 연구개발사업의 경제성 파악에 필요한 기초자료를 제공하는 측면에서 진행되었다. 정확한 성과 측정보다는 적극적 혹은 보수적인 계산에 의한 상한선과 하한선을 설정하여 성과를 제시하였으며 도시철도 표준화에 따른 다양한 효과를 경제적 효과로 전환시켜 계량화된 수치로 제시하였다.

(2) 경제성 평가방법

도시철도 표준화 연구개발 사업의 편익을 국산화의 파급효과 보다는 운영비의 절감에 초점을 두어 경제성을 평가하였다. 도시철도 표준화 사업편익에 대한 접근방법으로는 전략적(Strategic), 운영(Operation), 경제적(Economic), 기술적(Technical) 관점의 성과로 구분하여 제시하였으며 도시철도 표준화 연구개발의 경제적 효과는 직

접적으로 운영비의 절감을 통하여 나타나는 효과와 표준화를 통한 안전성의 향상을 통해 나타나는 사회경제적 효과와, 핵심기술 개발로 나타나는 수입대체와 국산화의 효과를 배가시키는 표준화의 기여효과로 구분하여 파악하였다.

경제성 분석 대상의 특성상 공공재적 성격을 가지고 있기 때문에 경제적 효과를 직접 계산하기 보다는 운영개선효과를 경제적 효과로 변형시키거나 직접적인 비용절감효과를 계산해야 하였다.



<그림 2> 도시철도 표준화 사업의 경제성분석 접근법

<표 2> 개발도시철도 표준화 연구 경제성 평가의 분야 및 세부내용

분 야	세 부 자 료	포 함 내 용
운 영 비 절감	분야별 설비 가격	설비 가격 및 감가상각에 의한 잔존가격 등
	확장 가능성	지역적 확산 가능성
	수송능력증대	사업으로 인한 기대효과
	인건비 절감	인력의 수 및 업무처리의 줄어든 시간
	유지보수 비용	유지보수 비용 추세 및 변화
	부품의 호환성	표준화 사업의 결과로 인한 부품관련 자료
	설비 수명자료	설비 수명의 연장 가능성
	새로운 운영방식 도입	신호체계 변화에 따라서 Fast Ttain 도입 가능성 지원 등
국 산 화 분야	수입 대체자료	국산화율 변화 및 품목들
	Subsystem 가격하락	이전과 이후의 가격 변화 자료
	부품 표준화 유도	표준화에 의한 조달 단가 하락 등
안 전 성	운전장애 감소	횟수나 비율 및 산출가격 자료

분야	Failure 횟수	관련된 손실비용 자료
	안전성 자료	MTBF : Mean Time Between Failure MTTR : Mean Time To Repair
	장애발견	신속한 장애발견으로 유지보수 비용 감소 고장원인에 대하여 신속하게 대응
기 타	특수성	사업의 특수성으로 인한 기대효과 부분

도시철도 표준화 연구에 대한 경제적 절감효과를 운영적 측면과 전략적, 기술적 측면의 편익으로 산출하였는데 방법은 세부 편익별로 전문가와의 면담 및 연구진의 편익 추정치를 이용하여 편익을 화폐가치로 산출하였다.

<표 3> 도시철도 표준화 연구 차량분야 경제성 분석 결과

사업명	차량분야 표준화 연구개발사업
운영비 절감 분야	○ 차량표준화를 통한 유지보수비용 절감의 경제적 효과는 연간 약 937억원 - 추진제어장치 표준화 절감 628억원 - 대차 장치 표준화 절감 171억원 - TCMS 표준화 절감 137억원 ○ 운영 및 교육관련 인건비 절감효과는 연간 약 469억원 - 추진제어장치 표준화 절감 314억원 - 대차 장치 표준화 절감 86억원 - TCMS 표준화 절감 69억원
국산화 분야	○ 차량 국산화 분야의 경제적 파급효과는 연간 약 368억원으로 추정됨 - 차량 당 초기투자액 10억 및 10년간 7,000대 - 연 평균 7,000억의 투자액 - 표준화를 통한 대체효과 5% (연간 350억) - 투자승수를 1.052정도로 추정하면 368억원
안전성 분야	○ 운전장애 감소를 통하여 산출할 수 있으나 다른 분야와의 중복에 따르는 과대 추정을 방지하기 위하여 생략함
추정치 합계	○ 년간 약 1,774억원

한편, 이러한 정량적인 편익 산출과 함께 정성적 측면인 시민들의 안전성 향상 측면에 대한 경제성 분석도 함께 수행 하였다. 철도 안전시설 투자액의 1%, 또는 대구지하철 사고금액의 1/10(10년주기) 정도를 연간 사고 예방비용으로 추정하여 도시철

도 표준화 연구개발 사업의 안전성 측면에서의 경제성을 연간 1백 50억원으로 추정되었다.

3) HAPS 통신 플랫폼 경제성 분석

(1) 개요

차세대 무선통신 시스템으로 각광받고 있는 성층권 통신망 시스템(High Altitude Platform)의 사업성을 판단하기 위해 경제성 분석 실시하였다. 본 연구는 민간 사업자 측면의 사업성 분석이기 때문에 시스템 원가와 연간 매출액을 이용하여 경제성 분석을 실시하였다. 성층권 통신망 시스템은 미래에 요구되는 고속 및 고품질의 멀티미디어 서비스 지원이 가능한 광대역 무선통신 시스템이다. 현재 국내의 겨우 성층권 비행선에 의한 통신망 서비스를 제공하기 위한 제반기술사항이 어느 정도 구체화되어 있으나, 사업의 타당성과 관련되는 제반 원가사항과 요금 사항에 관한 연구가 전무한 실정이다. 주파수 자원의 확대라는 측면과 상대적으로 저렴한 통신서비스를 제공할 수 있다는 점에서 성층권 통신시스템 개발에 대한 기술연구는 국가차원에서 적극 검토되고 있다.

(2) 편익산출

본 연구는 편익산출을 위해 수익요소를 정의하고, 각 수익요소별로 수요를 예측한 후, 요금체계와 결합하여 연간 매출액의 흐름을 산출하였다. 수요예측을 위해서는 서비스 종류를 방송서비스와 통신서비스로 구분한 후 각 서비스의 특성에 맞는 수요단위와 수요예측 방법을 결정하여 연간 수요를 예측하였다. 수요예측에 있어 통신서비스의 발전이 세대를 지나가면서 진화해 나가는 성격이 있다는 사실에 착안하여 기존의 단일 상품 확산 모형을 진화서비스의 경우로 확장하기 위해 확산-대체모형을 응용하였다. 이와 함께 통신서비스의 경우 현재의 이동전화 요금 수준으로, 방송서비스의 경우 현재 한국통신에서 부과하고 있는 무궁화 위성 중계기 임대요금 수준을 참고하여 서비스별 요금을 산정하였다. 통신서비스의 경우 차세대 통신 서비스 총 가입자 중 성층권 서비스에 가입하는 가입자 예측치에 추정 정액 요금을 곱해서 연간 매출액 산정 하였다. 방송 서비스의 경우 중계기수를 파악(예측)하여 이에 중계기 임대료를 곱해서 산출하였다.

(3) 경제성 분석

본 연구 에서는 경제성 분석 기법으로 순현재가치법(Net Present Value)을 사용하였으며, 원가와 매출액을 이용하여 현금흐름을 산출하였다.

투자에 따른 최소요구수익률(MARR)은 8%로 하고, 현가의 기준이 되는 시점은 2011년으로 하여 현금흐름을 분석한 결과 순현가는 1,694.2억원, 수익률 9.9%, 자본회수는 2020년으로 나타났다.

<표 4> HAPS 통신 플랫폼 경제성 분석결과

년 도	총매출액	총괄원가	누적현가
2011	373.3	4,7559.5	·
2012	892.5	5,459.5	-7,270.6
2013	2,422.2	6,781.4	-10,416.8
2014	2,662.8	7,386.0	-13,597.6
2015	5,596.5	8,979.1	-15,630.1
2016	10,613.4	11,688.7	-16,058.0
2017	27,577.1	20,799.5	-11,860.6
2018	31,500.0	22,881.8	-6,990.5
2019	31,500.0	22,881.8	-2,481,1
2020	31,500.0	22,881.8	1,694.2

4) 통신시장 개방에 대응한 통신표준화 사업의 경제성 분석

(1) 개요

선진국들의 통신표준화 추세와 함께 날로 가중되고 있는 통신시장 개 방 압력에 대응하여 통신표준화의 경제성을 분석하고 있다. 본 연구는 통신표준화에 따른 구체적인 정량적 경제성 분석을 수행하기 보다는 사전 연구기획 단계에 있어 통신표준화의 경제성 분석을 위한 기초자료 및 기본방향 제시를 목적으로 한다.

통신표준화사업의 경제성 분석을 위해 먼저 비용편익 분석기법이 제시되고, 이의 토대로서 표준화에 따르는 비용과 편익에 대해 구체적으로 파악 하였으며, 표준화 문제의 개념적 복잡성 또는 기술적 어려움에 따라 실증적 분석에 의한 정확한 해답의 도출은 불가능하기 때문에 이론적인 분석을 통하여 문제의 본질을 명확히 노출시키고 일반적이고 공통적인 중요한 문제를 적절히 부각시킬 필요가 있음을 지적하였다. 이를

위해 본 연구는 전통적인 경제학적 최적화이론을 표준화 문제에 적용하여 표준화 선택에 관한 이론적 모형을 정립하고 이에 근거하여 통신표준화의 경제성을 분석하였다.

(2) 편익분석

본 연구는 통신표준화에 따른 편익에 대한 정량적 분석을 수행하기 보다는 향후 통신표준화에 대한 경제성 분석을 위한 편익부분의 기초자료를 제공하고 있으며, 통신 표준화 연구에 따른 편익 측면에 대하여 기술하고 있다.

<표 5> 통신표준화에 따른 편익 분석

구 분	내 용
생산비용의 절감	생산 활동에 투입되는 제반 자원사용에 있어서의 규모의 경제를 통한 생산비용 절감 효과
수요측면의 비용절감	표준화에 따른 검증된 상품 제공에 의한 구매자들의 제품 탐색 시간, 비용 절감 효과
규제를 통한 사회적 비용의 제거	규제를 통한 표준이 강제되어 생기는 외부효과(대기오염, 수질오염 또는 소음공해 등)의 제거 편익
망 외부효과	시스템 구성요소의 기술적인 접속가능성과 사용자간의 접속가능성 측면에서 발생하는 네트워크의 외부효과 즉, 접속가능성 또는 호환성에 의해 어떤 구성요소의 기술혁신을 통하여 그 성능이 향상되면 시스템 전체의 성능이 향상되는 효과
경쟁촉진효과	상이한 제조업자의 제품이 표준화됨에 따른 가격과 성능에서의 직접적인 경쟁 유발, 제품 표준화에 따른 교체부품, 수리용 부품시장의 경쟁 유도, 독점적 시장으로부터 구매자의 보호
노동이동의 증진과 재교육비용의 감소	표준화는 산업계에서 피고용자측면에서는 재훈련비용의 직장이동비용의 감소효과를, 사용자에게는 특정 기종선택에서 인지되는 위험을 감소시키고 정보탐색에 소요되는 거래비용을 낮추게 됨

2. 경제성 분석 방법론 연구사례 검토

1) 대형연구개발사업의 기술적·경제적 타당성 분석방법

(1) 개요

본 연구는 대형연구개발사업과 그 타당성 평가에 관한 기존 사례를 살펴보고, 타당성 평가의 내용과 구조적 측면에서 개선을 요구하는 기술 내외적 요인에 대하여 검토 하였다. 타당성 평가에서의 변화를 요구하는 기술내적 요인으로는 기술의 복잡성이 점차 증가하고 있기 때문에 사업자체가 점차 대형화되고 있고, 불확실성이 증가하고 있는 점을 지적하고 있으며, 기술외적 요인으로서는 정부 예산투자의 정당성에 대해 보다 정량적이고 객관적인 증명이 요구되고 있으며, 연구개발사업의 혁신체제 강화 효과를 제고시켜야 한다는 압력이 커지고 있음을 지적하고 있다.

본 연구에서는 정책제안으로서 타당성 평가에 있어 대형연구개발사업의 혁신체제 강화효과에 대해 파급효과와 불확실성을 감안한 시나리오 분석의 필요, 구조적인 관점에서 타당성 평가의 항목과 상시관리 혹은 사후평가의 항목을 보다 긴밀히 일치시킬 것, 축적된 경험을 이용하여 시행착오를 줄이기 위한 독립적인 타당성 평가기관 설립에 대해 제안한고 있다.

(2) 타당성 평가의 개선을 요구하는 기술 내외적 상황변화

기술 내적 요구조건의 변화는 현대의 기술은 이미 다수의 과학적 원리가 심도 있게 결합된 복잡한 양상을 보이고 있어 이러한 기술의 복잡성 증가는 다음과 같은 시사점을 내포하고 있다. 하나의 혁신적 기술을 개발하기 위해 다수의 세부과제가 동시에 수행되어야 하고, 이에 따라 연구개발의 투자규모가 대형화 되었는데 이는 다수의 세부과제가 모두 성공적으로 개발될 때만이 최종 결과물이 얻어지기 때문에 연구과제의 기술적, 시장적 불확실성을 증대시키고 있다. 또한, 기술의 복잡성 증가는 기초와 응용의 경계가 점차 모호해지고 있다는 점을 시사하기도 한다.

기술 외적 요구조건의 변화로는 연구개발사업이 시행되고 있는 환경적 요소에 대한 고려에서 가장 중요한 사항은 기술개발활동과 관련한 정부의 역할 변화에 있다. 정부의 역할 변화에 관한 사항은 기술개발의 성과증명에 대한 요구증대와 정부가 기술개발의 한 주체로써 수행하는 혁신시스템의 강화에 대한 역할에 있다.

기술개발의 성과증명에 대한 요구 증대에 따른 정부의 역할 변화로는 첫째, 정부예

산이 투입된 대형연구개발사업은 얻어진 효과가 투입된 예산을 상회하는가를 보여야 하며, 가능한 객관적으로 확인할 수 있도록 성과증명이 이루어져야 한하는 것, 둘째 화폐로 환산 가능한 예상 경제적 성과는 상세한 항목별로, 신뢰성 있는 자료와 방법론을 활용하여 제시되어야 한다는 점, 셋째 정부의 역할과 관련한 또 다른 측면은 정부가 기술개발의 한 주체로서 혁신시스템의 강화라는 주제에 대해 어느 정도 가치로운 역할을 하는지와 관련되어 있다는 점, 넷째 혁신시스템의 질은 공공의 자산이며 외부성이 크게 나타날 수 있고, 이에 따라 혁신시스템 강화를 위한 투자는 항상 사회적 최적에 미치지 못할 수 밖에 없다는 점이 있다는 것이며, 이에 따라 혁신시스템 강화는 각 개별주체의 혁신능력 강화를 제외하고 대부분 정부의 영역으로 맡겨지는 것이 대부분이다.

<표 6> 대형연구개발사업의 기술외적 변화와 시사점

구 분		시 사 점
기술내적 변화	투자규모의 대형화 경향	• 정부투자의 정당성 증명의 어려움 가중
	기술적, 시장적 불확실성 증대	• 불확실성에 대한 평가 및 대처 요구 증대
	기초와 응용의 경계 불분명	• 혁신시스템 강화의 필요성 증대
	불연속적 혁신창출의 어려움	• 혁신시스템 강화의 필요성 증대
기술외적 변화	성과증명에 대한 요구 증대	• 정부예산투입에 대한 당위성 증명이 긴요 - 비교가능한 객관적 사전 성과
	혁신시스템에 대한 기여도 증명 필요성 증대	• 부가성에 대한 증명 요구 증대 • 간접파급효과의 타당성 요구 증대

(3) 타당성 개선방향 도출

파급효과의 측정은 대형연구개발사업은 국가의 연구개발자원을 오랜 기간 동안 대규모로 투입하는 사업이기 때문에 이를 통한 기술혁신과정에서 산출되는 많은 파급효과를 기대하게 된다. 국가의 연구개발 자원의 수혜를 입은 연구주체가 다른 혁신주체에 양(positive)의 기술적 경제적 파급효과를 생산하지 못하고, 따라서 국가 경제적으로 연구개발의 혜택이 넓게 파급되지 못하면서 연구주체에게만 수용되어 사적 잉여만을 증대시킨다면, 국가재정에서 재원을 충당하는 대형연구개발사업 존재의 정당성을 잃게 될 것이다.

대형연구개발사업에서 생산되는 파급효과는 크게 기술적 파급효과와 경제적 파급

효과로 나눌 수 있다. 기술적 파급효과는 사업의 추진주체 및 경쟁 기업, 그리고 전·후방의 기술적 분야 사이에 혁신을 이끌어 낼 수 있는 지식의 흐름이 발생하는 것을 의미하며 연구주체와 기술수요자 사이에 직접적인 기술이전은 물론 특허 및 문헌연구를 통한 기술의 확산이 일어나며 이외에도 눈에 보이지 않는 노하우(know-how)와 과학기술 인력의 이동에 의한 기술확보 등의 기술 확산이 일어날 것이다.

경제적 파급효과는 연관산업 혹은 기업간 상업적 거래에 수반된 체화된 파급효과로 볼 수 있다. 부수적 기술개발의 결과로 나타난 신제품의 판매와 생산성 향상에서 오는 비용절감, 수입 대체효과 등도 포함될 수 있으며 또한, 대학·연구소·기업의 연구개발조직의 변화, 기업의 비즈니스모델의 변화, 시장구조의 변화 역시 일종의 파급효과로 볼 수 있다.

(4) 타당성 분석의 가이드라인 정립

연구과제의 타당성 분석을 위해 최대한 객관적이면서도 비교 가능한 자료를 제시할 수 있고, 평가 될 수 있도록 평가와 관련한 가이드 라인을 제시하는 것이 필요하다. 이에 포함될 내용으로서는 연구 성격에 따라 취사선택이 가능한 파급효과의 가상 종합리스트, 경제적 성과의 분석을 위한 분석방법론 종합, 평가의 주안점이 될 요소의 의미와 평가 시 유의사항 등이 있다.

<표 7> 경제적, 기술적 타당성 평가 지표 예시

구 분	세 부 항 목
경제적 타당성 지표	• 총 사업비 • 잠재적 시장의 규모 • 편익/비용 비율 • 순현재가치 • 내부수익률 • 재무성 분석 지표
기술적 타당성 지표	• 기술예측법 : 델파이법, 시나리오법 등 • 기술체계도 (Technical Tree) • 기술로드맵 (Technical Roadmap)

불확실성에 대한 사전적 고려측면은 일단 연구개발이 시행되면 철수나 중단이 힘든 국가대형연구개발의 특성을 고려할 때 관련된 불확실성을 사전적으로 통제할 필요성이 있다는 것이다.

본 연구에서는 대형연구개발사업의 타당성 분석을 통한 불확실성의 사전 통제를 위한 방법으로 시나리오 분석, 옵션적 사고의 도입, 실패의 가치반영을 제안하고 있다. 시나리오 분석은 실현가능성이 높은 복수의 상황을 미리 설정해 놓은 다음 각각 상황의 대략적 확률과 성과를 미리 분석하는 방법이며, 옵션적 사고는 사업진행상의 여러 가지 전략적 선택의 유연성을 충실히 인정하고, 각 단계별 상황가정에 근거하여 타당성 평가가 가능하도록 하는 것이다. 실패의 가치반영은 민간 연구개발보다 상대적으로 실패확률이 높은 국가연구개발 사업의 특성을 고려하여 실패에서 얻을 수 있는 성과 혹은 실패 중간 결과물을 예상해 제시하고 이를 평가하는 것이다.

<표 8> 불확실성을 통제를 위한 타당성 평가방법 항목

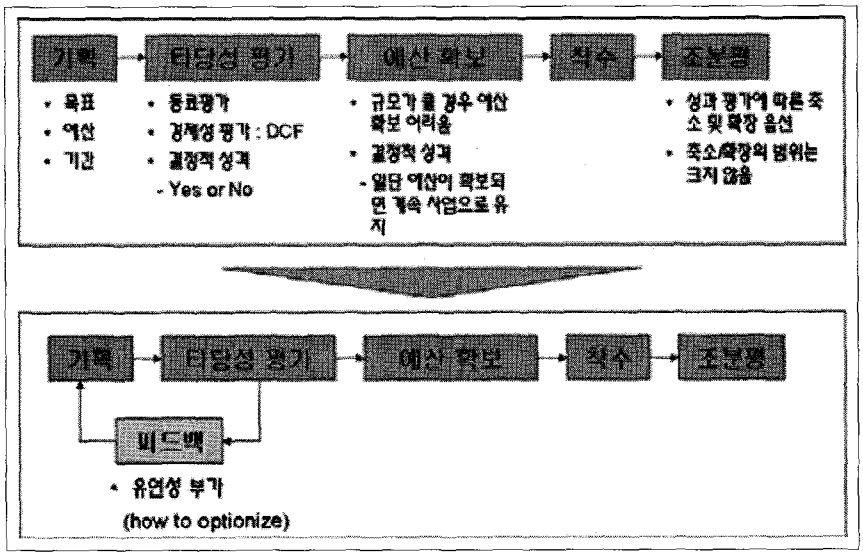
범 주	항 목
사업 전반에 걸친 다양한 불확실성의 고려	○ 사업과 관련된 다양한 불확실성의 식별 및 인과관계 파악으로 제한된 수의 시나리오 구성 ○ 시나리오별 대책 및 타당성 분석
단계별 발생 가능한 불확실성의 고려	○ 단계별 옵션파악 - 투자연기 옵션 - 성장 옵션 - 철수 옵션 등 ○ 실물옵션을 이용한 타당성 평가
실패의 가치 분석	○ 실패를 유발하는 위험요소 분석 ○ 실험의 가치 계량화 및 파급효과 분석

타당성 분석과 상시 및 사후 평가의 연계측면에서는 최근의 대형연구개발사업의 타당성 분석은 사전, 상시, 사후 평가로 나뉘어져 독립적으로 수행되고 있다. 이로 인해 연구 시행 타당성을 입증하기 위해 쓰인 여러 가지 기준들이 사업시행 이후에 연결되지 못함으로서 연구개발 주체들이 사업의 진행과 더불어 본래 연구개발사업이 의도한 다양한 목적들을 인지하지 못한채 진행될 가능성이 크며, 또한 평가자의 측면에서도 타당성 분석의 결과를 올바로 수용하지 못했을 경우 대형연구개발사업의 원래 목적에 입각한 상시 혹은 사후 평가가 이루어질 가능성이 매우 크다. 따라서, 연구개발사업의 타당성 분석은 상시 혹은 사후 평가연계되어 함께 고려되어야 하며 타당성 평가에서의 여러 가지 정보들이 연구주체의 학습 과정에 입력되어져 기술혁신을 촉진시키는 역할을 해야 한다.

2) 전략적 유연성을 고려한 연구개발사업의 경제성 평가 방법론

(1) 개요

본 연구는 목표, 예산, 기간 등에 대한 기획 작업이 이뤄지면 이를 바탕으로 타당성을 평가하고, 투자결정이 이루어지면 바로 다음단계로 진행되는 단선적인 타당성분석 과정에 대한 개선 방향 제시하고 있다.

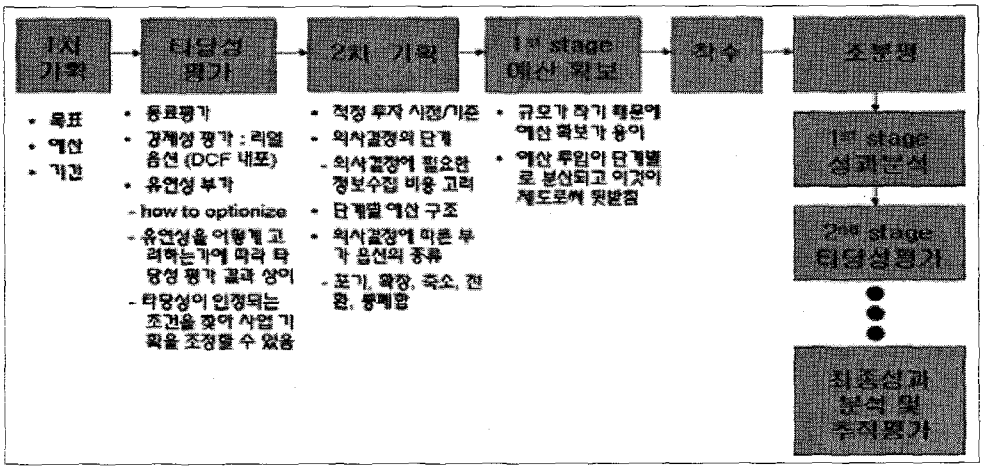


<그림 3> 경제성 평가와 기획사이의 피드백을 통한

프로그림/프로젝트 가치제고

(2) 전략적 유연성 부가를 위한 경제성 평가 모형

개선된 연구개발 프로세스는 타당성 평가과정에서 경제적 가치를 산정하고 이에 따라 전략적 유연성을 고려하게 된다. 전략적 선택은 적정 투자시점, 의사결정의 단계, 의사결정에 따른 부가 옵션의 종류 등의 선택을 뜻한다.

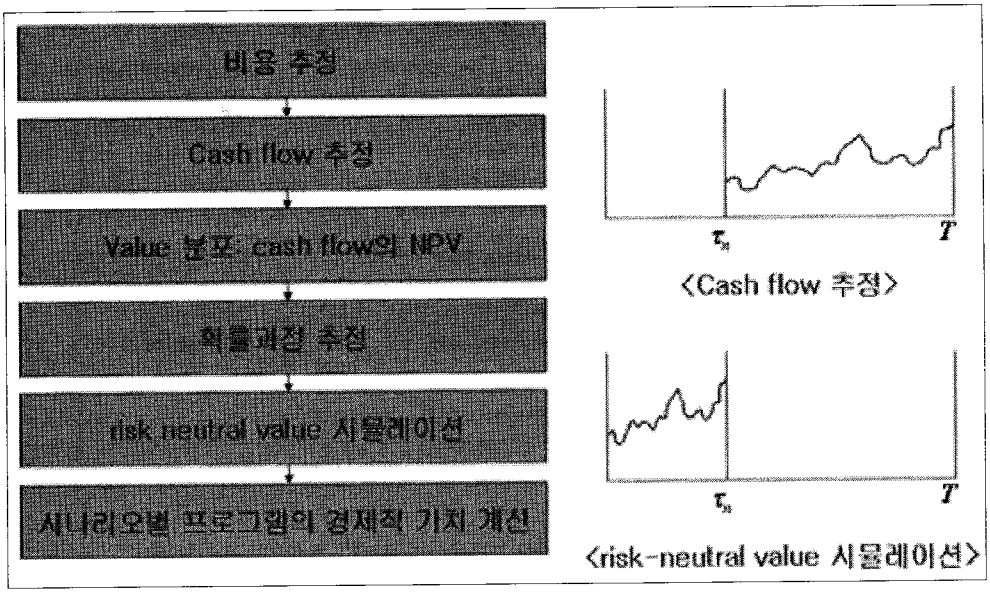


<그림 4> 프로젝트 가치 제고를 위한 연구개발 프로세스

본 연구에서 제시한 경제적 가치 산정 절차는 다음과 같다. 먼저 연구개발 투자액과 상업화 이후 설비 투자액, 생산물의 단위비용 등을 추정하고 예상시장점유율, 생산물의 가격, 시장 규모 등을 추정하여 예상 현금흐름의 유입액을 추정한다.

$$\pi = m_t(p_t - c_t)D_t - F_t \quad : \text{cash flow 결정식}$$

(m_t : 시장 점유율, p_t : 가격, D_t : 시장 규모, c_t : 단위 비용, F_t : 해당 시기의 고정비용)



<그림 5> 전략적 유연성을 고려한 타당성평가 경제적 가치 산정 절차

3) R&D 프로그램의 유형별 경제성 평가 방법론 구축

(1) 개요

본 연구는 현재 실무적으로 각 부처별, 연구관리기관별로 서로 다른 평가 기준 및 평가 체계를 통해 이루어지고 있는 경제성 평가에 대하여 표준적 가이드 라인을 제시하는데 그 목적을 두고 있다. 향후 연구개발 성과평가 종합 DB구축시, 또 보다 효율적인 연구관리를 위해 표준적인 절차를 확립하려고 할 때 상당한 정리가 필요한 실정이다. 이에 본 연구에서는 R&D 프로그램/프로젝트 유형별로 표준적인 평가 절차의 가이드라인을 제시하고 있다.

본 연구에서는 이에 대해 연구화폐 단위로 가치를 환산하는 것과 함께 그 밖의 요소들까지 고려하여 다기준의사결정(Multi-criteria Decision Making, MCDM)의 접근법으로 경제성을 평가하는 방법론을 제시하고 있다.

(2) R&D 프로그램의 경제성 평가

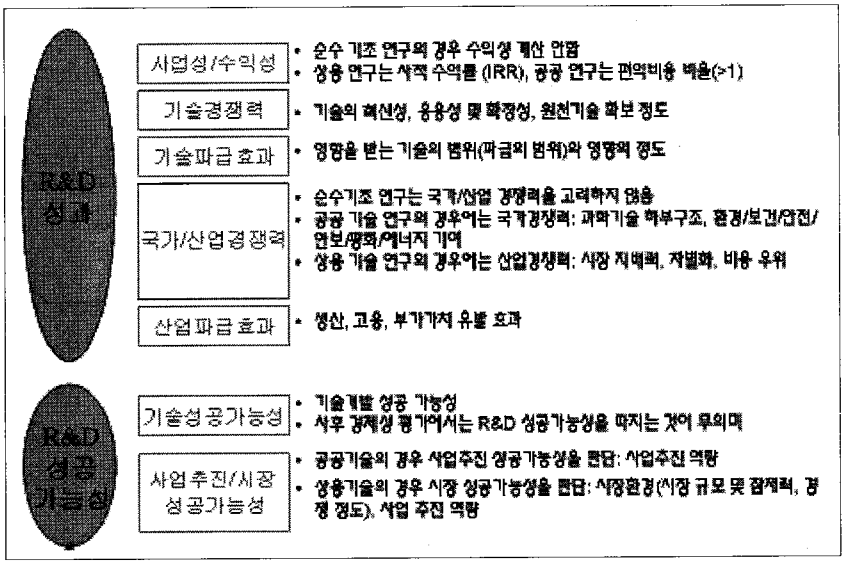
본 연구에서는 R&D 프로그램을 연구 유형별로 다음과 같이 총 6가지로 구분 하고 있다. 첫째, 연구개발 단계에 따라 기초/응용개발로 구분 한다. 둘째, 사업목적에 따라 상업화가 목적인지, 공공 또는 복지 분야 기술개발이 목적인지에 따라 상용/공공으로 구분 한다. 한편, 경제성 평가가 사업시행 이전에 이루어지는지, 이후에 이루어지는지에 따라 사전/사후 평가로 구분 한다. 하지만 기초 연구는 순수 기초를 의미하므로 상용/공공의 구분이 무의미하므로 사전/기초, 사후/기초, 사전/응용개발/상용, 사전/응용개발/공공, 사후/응용개발/상용, 사후/응용개발/공공의 총 6가지 유형으로 구분된다.

(3) 연구 유형별 경제성 평가 방법론 및 R&D 프레임워크

본 연구에서는 연구 유형별 경제성 평가 방법론 및 R&D 프레임워크 절차를 4단계로 제시하고 있다. 자료수집은 어떤 유형의 평가인가에 따라 자료 수집의 내용이 상이하다. 사적 수익의 경우 시장 규모, 점유율, 가격, 비용, 할인율, 각 변수의 변동성 등을 조사하거나 추정해야하며, 사회적 수익을 계산하기 위해서는 조건부가치측적법(Contingent Valuation Method, CVM)이나 Hedonic 접근법 등 방법론에 따라 시장가격, 품질특성, 소비자의 지불 의상 등을 조사해야 한다. 자료수집이 완료되면 수익을 추정/측정하며, 기초연구의 경우 수익을 계산하는 것은 적절치 않다. 사적/사회적 수익을 추정하는 방법에는 대표적으로 현금흐름할인법(Discounted Cash Flow, DCF) 방법이 있지만, 연구개발 기획안에 전략적 유연성을 부과함으로써 프로그램/프로젝트의 가치를 제고 할 수 있는 실물옵션(Real Option Model)을 사용하는 것이 바람직하다. 사회적 수익을 측정하는 방법에는 사례에 따라 CVM, hedonic 접근법 등 다양한 방법론을 활용해야 한다.

MCDM은 평가에 필요한 여러 요소들에 대한 정보를 바탕으로 종합적 의사결정을 내리는 일반적 체계를 의미한다. 평가 기준에는 객관적, 정량적 요소들도 있고 주관적, 정성적 요소들도 있으며 객관적/정량적 지표의 예로써 화폐가치, 시장 경쟁수준, 시장 규모 등이 있다.

주관적/정성적 요소들로는 동료평가 방법이나 설문조사에서 도출된 적절한 척도 등을 택하여 정량화, 지표화하는 방법이 있다. MCDM의 일반적 지표 체계로서 화폐가치로 환산한 결과뿐만 아니라 기술경쟁력, 국가/산업 경쟁력, 기술파급효과 등 경제적 성과와 거리가 있어 보이는 요소들도 모두 경제적 성과와 연결된다는 점에 주의해야 한다.



<그림 6> MCDM의 일반적 지표 체계

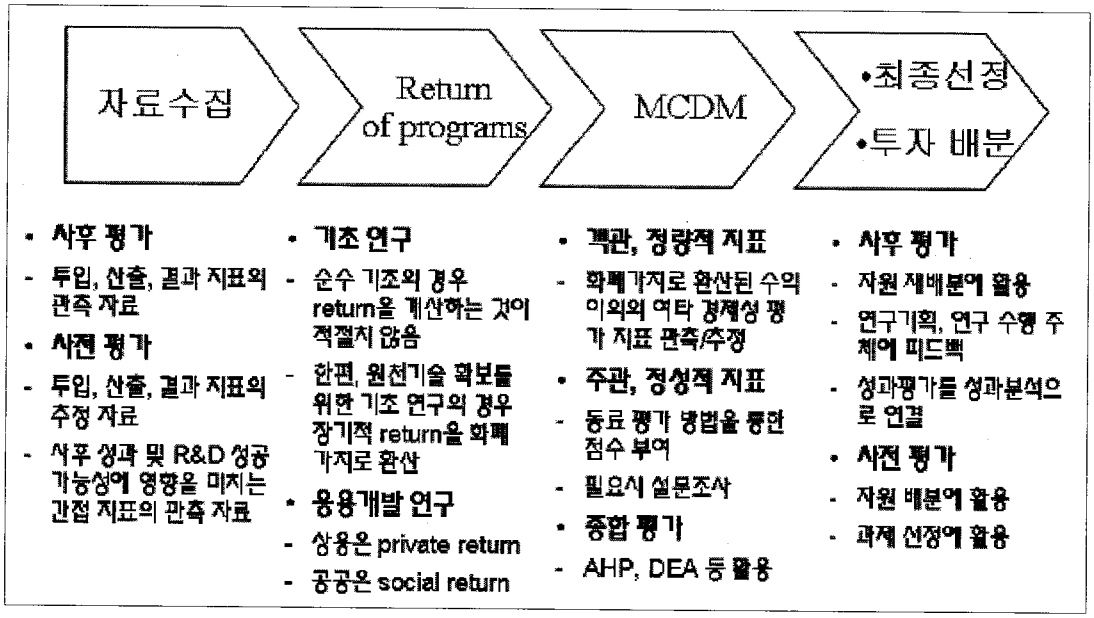
이들 평가 기준들을 종합하여 우선순위를 매기거나 랭킹을 부여하기 위해서는 점수판(scoring board), AHP, DEA, MAUT 등의 방법을 사용하게 된다. 점수판 방법은 전문가들이 모여 각 항목마다 점수를 부여하고 이를 합산하여 최종 순위를 결정하는 방식으로써 대단히 흔하고 간편한 방법이지만 객관성 측면에서 약점을 가지고 있다. AHP와 DEA등은 필요에 따라 주관적 판단이 절차에 포함되기는 하지만 정량적 분석 도구를 사용하여 우선순위나 효율성 값 등을 주기 때문에 복잡한 의사결정에도 무리 없이 적용할 수 있다.

<표 9> MCDM의 방법론 개요 : AHP와 DEA

구 분	내 용
AHP	● 쌍대비교 - 객관적으로 주어지는 정보(관측/추정지표)와 의사결정자의 전문성을 바탕으로 MCDM의 평가 항목별, 대안별 쌍대비교를 통해 평가항목 및 대안의 가중치를 도출 ● 대안 - 해당 연구개발 사업을 추진할 것인가 말것인가를 결정할수 있음(OX대안) - 여러 연구개발 사업들의 대안이 존재할 때 대안들 사이의 우선 순위를 결정할 수도 있음 - 단, 대안이 너무 많으면 쌍대비교의 횟수가 급격하게 늘기 때문에, 평가항목별로 대안에 대해 그냥 점수를 매기거나, DEA등의 방법을 사용해야 함
DEA	● 객관지표 - 그대로 DEA 분석의 변수로 사용 ● 주관지표 - 의사결정자가 평가항목별로 점수를 매기거나, AHP 쌍대비교를 통해 평가항목별 대안의 가중치를 구하여 이 값을 DEA 분석의 변수로 사용 - 그러나, DEA는 대안(DMU, Decision Making Unit 또는 observation)이 많이 존재하는 것을 전제로 하기 때문에 실제로 AHP 쌍대비교를 통해 주관지표에 대한 대안의 가중치를 구하는 것이 어려움

의사결정은 사전 평가라면 최종 선정 및 자원 배분, 사후 평가라면 자원 재배분 및 기획 단계로의 피드백을 의미한다. 사전평가의 경우 도출된 랭킹된 랭급, 점수 랭킹 된정보를 활용하여 추진 여부를 결정하고, 자원 배분의 우선순위를 결정하기도 한다.

이때, 응용개발의 경우 리얼옵션 방법으로 전략적 유연성을 고려하여 경제성을 평가하며, 결과보다 바람직한 전략적 선택이 도출되고 이것이 기획단계로 피드백되어 가치가 제고되도록 수정·개선되어야 한다. 사후 평가의 경우 자원 재배분에 평가 결과를 활용할 수 있으며, 성과 평가 결과를 심층적 성과분석으로 연결시켜 중장기적 정책 개선 방안이 도출 되도록 해야 한다.



<그림 7> 연구 유형에 따른 단계별 경제성 분석 방법 - 황석원 (2006)

Ⅲ. 경제성 분석 방법론 정립

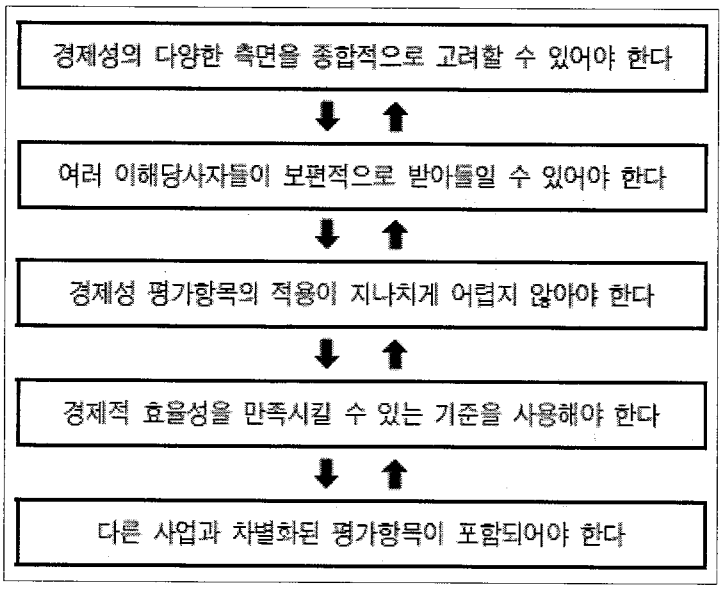
1. 경제성 평가의 일반원칙

장진규 외 4명 (2006)은 경제성 평가항목 결정시 고려해야할 일반적인 원칙들을 크게 5가지로 제시하고 있다. 모든 국가연구과제의 경제성 평가방법에 있어 제시된 항목들을 모두 만족시 킬 수는 없지만 이것들을 최대한 반영할 수 있는 방향으로 경제성 평가항목을 설정해야 할 것으로 판단된다.

<표 10> 경제성 평가의 일반 원칙

구 분	세 부 내 용
경제성의 다양한 측면을 종합적으로 고려할 수 있어야함	○ 어느 한 측면만을 강조하기 보다는 시장성, 경제성, 사업성 등 경제성의 다양한 측면을 종합적으로 고려
여러 이해당사자들이 보편적으로 받아들일 수 있어야 함	○ 정부 및 민간, 대기업 및 중소기업 등이 모두 동의할 수 있는 합리적이고 객관적인 평가항목에 근거해야 함
경제성 평가항목의 적용이 지나치게 어렵지 않아야 함	○ 평가항목의 적용이 지나치게 어려워 실제 적용이 어렵다면 평가의 본래 의미를 이해하기 어렵게 만들고 투명성을 줄이며 이로 인하여 평가의 수용가능성과 실제 운용에 영향을 미칠 수 있음 ○ 평가항목의 세부적인 내용은 상당한 전문성을 요구하여 복잡하다 하더라도 운용절차나 흐름은 비교적 단순해야 함
경제적 효율성을 만족시킬 수 있는 기준을 사용해야 함	○ 실제 경제적 효율성 평가항목을 적용하는데 있어서는 원래의 이론적 의미보다는 투입대비 산출을 평가할 수 있는 항목을 포함하는 것이 바람직
다른 사업과 차별화된 평가항목이 포함되어야 함	○ 다른 사업과 평가항목에 있어서 차별성이 없다면 정부지원의 근거에 대해 논란의 소지가 발생하며 사업의 지속성에도 문제를 야기할 수 있음

일반적인 5가지 원칙들은 개별적으로 적용되는 것이 아니고 각 원칙들이 서로 상호보완적인 관계를 가지며 함께 고려되어야 한다.



<그림 8> 경제성 평가의 일반 원칙

2. 경제성 평가의 일반적 방법론

연구개발 프로그램의 성과평가는 평가결과의 계량화 정도에 따라 정성적 평가, 정량적 평가, 준정량적 평가로 구분할 수 있으며, 평가하고자 하는 성과의 종류에 따라 과학기술적 성과평가와 경제·사회적 성과평가로 나눌 수 있다.

1) 정성적 평가기법

국가연구개발과제의 경우 연구의 성과 및 경제사회적 영향을 계량화하여 측정하는 것이 상당히 어렵고 불가능한 경우가 많다. 이러한 연구개발 활동의 특성에 따라 연구개발의 성과 및 영향에 대한 평가 시 동료평가/전문가 평가, 사례연구 등과 같은 정성적 기법들이 사용되고 있다.

전문가 평가(Expert Judgement)은 현재 국가연구과제의 경제성 분석시 사용되는 전문가 평가 방법에는 다음과 같은 방법들이 있다. 동료 평가(perr review) 방법은 이는 개개 연구수행원들의 경력, 발표된 연구의 가치, 연구수행 조직의 평판, 개인·조직·연구 분야에 대한 연구비 배분 등에 관한 판단을 내리는데 주로 사용된다. 적절성 평가(relevance review) 어떤 기관의 프로그램이 기관의 임무(mission)에 잘 부합하도록 적절하게 마련된 것인지를 판단하는데 사용된다. 벤치마킹 : 조직, 프로그램, 또는 설비의 위상을 다른 조직, 프로그램, 설비들과 비교하여 평가하는데 사용된

다. 잔문가 평가 방법의 주요한 장점은 그 실용성에 있지만, 신뢰성과 유효성 측면에서 객관성 결여라는 단점이 있다. 전문가 평가 방법은 상대적으로 신속하고, 단순 명쾌하며, 편리하고, 대부분의 상황에서 실행 가능하며, 이해관계자에게도 널리 받아들여지는 접근법 이다. 하지만 연구개발프로그램의 영향 평가에 적용할 때 방법론상의 정확성과 품질에 대해 아직 확실히 알려진 것이 많지 않다. 따라서 성공적인 전문가 평가방법을 위해서는 해당 주제에 대해 수준 높은 지식을 갖추고 있어야 하며 자신의 견해를 명료하게 지시할 수 있는 전문가의 선택이 중요하다.

인터뷰/설문조사법은 연구개발 프로그램의 경제·사회적 영향을 평가하는 가장 일반적인 평가방법이며, 이는 수정 전문가 평가 또는 사용자 적절성 평가(Client relevance review)와 유사하다. 인터뷰 및 설문조사법은 응용 및 개발단계에 가까운 연구개발의 영향 평가에 유용한 기법이다. 인터뷰 및 설문조사는 표준화된 인터뷰와 설문지를 사용함으로써 보다 체계적인 평가를 가능케 하며, 광범위한 전문가 및 잠재적 사용자의 견해를 수집하여 참여자의 수가 제한된 전문가 평가의 한계를 극복할 수 있다. 또한, 설문항목이 수치적인 답을 요구하는 경우, 정량적인 지표들을 도출해 내어 연구개발 사업들 간의 비교가 가능한 방법론을 제공할 수 있다.

그러나 이 기법은 연구개발 사업의 적절성과 유용성에 대하여 "과대평가"의 가능성이 존재하며, 이에 대한 해결방안으로는 다음과 같은 방법이 고려할 만하다. 연구개발 분야에서의 사용자의 관심사, 조직에 대한 연구개발 사업의 가치와 관련된 지표, 사용자의 조직에 대한 연구개발의 중요성과 관련된 지표 등 다양한 측면에서의 많은 수의 항목을 활용하는 것이 효과적이고 실질적인 방법이다. 설문조사가 개별 인터뷰 또는 사례연구와 동시에 이루어 질 때, 잠재적인 사용자에게 연구개발 사업의 결과물에 대한 이용 방법과 이의 경제·사회적 영향을 자세히 답하도록 하는 방법이 활용 가능하다. 또한, 피설문자에 대한 후속 인터뷰를 실시하여 피설문자들이 설문조사에서 얼마나 정직하게 답하였는지를 밝혀내는 방법이다. 마지막으로 사후 또는 중간 평가에서 도출된 연구개발 프로그램의 적절성 및 유용성에 관한 자료와 인터뷰/설문조사 결과를 비교하여 조사결과의 유용성을 평가하는 방법이다. 이 기법은 조사결과의 해석 문제, 응답률과 통계적 유의성 문제, 표본설계의 문제, 사전에 특정가설에 기반하여 설계되기 때문에 발생하는 간접적 효과들에 대한 적용상의 문제 등이 발생될 수 있다.

그럼에도 불구하고, 연구개발 프로그램의 경제적 평가가 어려운 상황에서 사실상

경제·사회적 영향 평가에서 가장 많이 사용되는 방법이다.

사례연구(case study)는 회고적 접근방법(Retrospective Study)이란 심도 있는 분석이 가능하기 때문에 어떤 분야에서의 기술적 진보나 서비스의 전달, 산업경쟁력이나 특정 사회적 문제 해결에 대한 기여도를 평가하는데 사용되는 방법이다. 이 기법은 직접적으로 평가 틀이나 분석기법을 제공한다기보다는 주로 자료 수집을 위한 방법을 의미한다. 프로그램에 대한 영향평가가 심도 깊게 이루어지기 위해서는 사례연구의 활용이 필수 불가결하다고 볼 수 있다. 이는 대부분의 영향평가에 있어 그 구체적인 영향의 종류를 평가자가 사전에 완전히 인지한다는 것이 사실상 불가능하고, 그러한 영향의 범위를 구체적으로 계량화하기 위해서는 장기간에 걸친 자료수집이 요구되기 때문이다. 이 기법은 '영향분석'이라는 명칭으로 동료평가, 문헌분석, 계량경제학적 분석 등 여러 가지 기법을 복합적으로 결합하여 사용하게 된다.

사례연구의 접근방법의 예로 선행 연구의 상대적 기여를 이해하기 위해 특정분야의 과학기술적 진보에 관련된 다양한 연구의 연계 구조를 추적한 TRACES(Technology in Retrospect and Critical Events in Science)를 들 수 있다. 이 접근방법은 역사적 및 문헌적 정보를 종합하여 어떤 과학 기술적 분야를 연구할 것인가를 결정하기 위해 전문가의 공동연구가 추진되기도 한다. 사례연구가 여러 번에 걸쳐 이루어질 수 있다면 경제·사회적 영향을 충분히 평가할 수 있는 유용한 방법이나, 관련 산업에 미치는 영향을 수년간에 걸쳐 추적 조사하는 방식으로 시간과 비용이 많이 소요되고 평가의 범위가 제한적이기 때문에 일반화가 어려운 단점이 있다.

기술예측방법은 장래의 기술이나 사회변화를 예측하여 유망기술을 선택하여 어떤 분야를 집중 추진하여야 할지를 판단하여 우선순위를 결정하기 위한 방법으로 사전평가에서 필요한 방법이다. 이 방법에는 시나리오 방법과 상호영향 분석(Cross Impact Analysis). Delphi 방법 등이 있다.

시나리오 방법은 장래 예측에 관해서 몇 개의 시나리오를 만들어 예측하는 방법이다. 상호영향분석은 서로 다른 연구분야나 프로젝트 혹은 사회적 영향간의 상호작용을 분석하는 것이다. 델파이 방법은 전문가의 집단적인 합의형성을 통해 수행된다. 기술예측방법에서는 이외에도 일부 정량적 분석이 이루어지며, 주된 단점으로는 예측에 따른 평가자의 주관적 요소가 작용된다는 점이다.

2) 정량적 기법

정량적 평가방법은 개별 프로그램의 평가에는 일정한 한계를 지니고 있으나 연구기관 등의 전체 수준의 평가에서는 유용하게 활용될 수 있다. 개별 연구개발 프로그램 단위의 불확실성이 기관전체 수준으로 확대되면서 그 수가 커짐으로써 통계적 논리가 확보되고 평균적인 기관수준의 성과가 측정될 수 있다. 연구개발의 성과와 영향을 평가하기 위한 기법들로는 서지분석법(Bibliometrics), 테크노메트릭스(technometrics), 네트워크 접근법, 생산함수접근법, 비용편익분석법, 계량경제법 등이 있다. 서지분석법(Bibliometrics)은 과학적인 진보에 대한 특정 연구노력의 기여를 평가하기 위하여 출판물의 수나 출판물에 대한 인용빈도를 분석하는 것으로 학술적인 출판물의 양과 질을 개관적으로 평가하려는 시도이다. 연구개발 프로그램의 과학기술적 성과를 정량적으로 평가하려는 수단이고 경제·사회적 평가에는 많이 사용되지 않는다. 이 기법은 최근 미국을 중심으로 전문가 평가를 보다 체계적이고 정량적인 형태로 발전시키기 위한 보조 수단으로 높은 관심을 끌고 있다. 서지분석은 가장 단순하게는 출판물의 수량을 파악하는 방법, 인용 색인 분석, 교차인용분석, 교차 발췌분석, 교차 교류 분석 등 많은 추가적인 지표가 이용된다. 서지분석의 기법들은 경제·사회적 파급효과를 평가 하는 데는 일정한 한계가 있지만, 특허분석은 연구개발(특히 산업부문의 연구개발)의 경제적 성과를 측정할 수 있는 기법이다.

특허 분석은 연구개발의 산물인 특허상품, 공정 또는 시스템의 수가 몇 개인지를 파악함으로써 연구개발 프로그램의 기술적 성과를 평가하는 것이다. 단, 특허분석의 경우 특허 정보의 시의성, 과학적 성과의 반영 부족, 특허 출원 성향의 차이, 특허 가치의 다양성 등의 한계를 가지고 있어 정교한 평가기법과 결합될 때 유용한 기법이다.

과학기술지표법(Technometrics)은 연구개발 분야의 투자정도를 평가함 으로써 연구 개발의 현재의 지속력을 평가하는 기법이다. 이 기법은 암묵적으로 하나의 혁신고리가 기초연구에서부터, 응용연구, 개발연구, 다른 혁신을 이끌어 최종적으로 생산성과 경제성장을 도모 한다는 선형모델을 전제로 한ㄷ. 즉, 연구개발에 대한 투입이 한쪽성과 이루어지면 경제적 이윤은 다른 한쪽성과 발생된다는 것이다. 이 유형의 일반적인 지표에는 특정 과학기술 분야와 산업부문의 연구개발에 대한 지출과 관련된 통계가 포함된다. 또한 투입지표인 경제적 효과와 함께 관련된 지표들이 기술에 의해 야기된 사회적 수익과 관련된 일련의 산출 지표들로 포함된다.

이러한 지표들은 대부분의 사회적 개선들이 기술 진보의 결과라는 가정 하에 만들

어지며, 사회조건의 변화를 측정하는 것은 기술의 편익을 반영하는 것이 된다. 그러나 이 기법이 연구개발 프로그램의 경제·사회적 편익의 측정수단으로 사용되는 데에는 다음과 같은 문제점이 내포하고 있다. 첫째, 경제와 사회분야 모두를 지표로 할 경우, 이는 단순한 자료의 집계 수준일 뿐 구체적인 연구개발 활동의 편익과 연결짓는 것이 불가능 하다. 둘째, 경제적 지표의 경우 기술개발의 선형모델을 기초로 하고 있으나, 이는 연구개발과정을 적절히 반영할 수 없으며, 사회적 편익의 지표는 연구개발, 교육환경변화, 사회거동의 변화 등 복잡한 사회적 조건들의 발전을 분리할 방법이 없다. 셋째, 기존의 지표를 고려하지 않고 이러한 지표들을 해석하고 분석하기 위해 일반적으로 동위된 방법이 존재하지 않는다. 즉, 과학기술지표법은 경제·사회적 편익에 대한 유용한 측정방법이라기 보다는 특정 과정이 연구개발 프로그램과 연관된다는 가정 하에 어느 정도 수준의 편익이 이 과정으로부터 도출되는지에 대한 간접적 근거를 제공할 수 있다.

편익-비용 분석은 경제성 분석시 가장 널리 이용되는 편익-비용 분석방법인 현금할인법(Discounted Cash Flow : DCF)은 R&D 수행으로 기대되는 미래의 수익(현금흐름)을 적정한 할인율을 통해 현재 가치화하고, 이를 R&D 투자비용과 비교함으로써 과제의경제성을 평가하는 방법이다. 현금할인법의 표현법으로는 순현재가치법(NPV : Net Present Value), 편익비용비율(BC ratio), 내부 수익률법(IRR : Internal Rate of Return)이 있다. 순현재 가치법은 사업시행으로 인해 장래에 발생하는 연차별 편익 및 비용을 기준시점으로 현재 가치화한 후 현재가치화한 편익(B)의 합계에서 비용(C)의 합계를 제한 개념이다.

$$\text{현재가치비용(PC)} = \sum_{n=1}^{N} \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

$$\text{현재가치편익(PB)} = \sum_{n=1}^{N} \frac{B_n}{(1+r)^n}$$

단, r은 과거와 미래의 가격을 현재가치로 전환하는 계수(할인율), N은 사업고려기간을 의미한다.[1)]

NPV를 구하기 위해 현재가치 편익에서 현재가치 비용을 차감하여 나타낼 수 있다.

1) 할인율은 민간기업의 경우 차입이자율이 일반적인 반면, 공공투자의 경우 사업목적에 따라 달라 질 수 있다. 경제학자마다 관점의 차이는 있지만, 일반적으로 공공투자의 할인율이 민간투자의 할인율 보다 낮아야 한다고 주장한다.(Tevfik F. Nas 1996), "공공교통시설개발사업에 관한 투자평가지침/건설교통부/2002,1 에 따르면 사회적할인율을 7.5%로 산정하고 있다.

$$\text{NPV} = \sum_{n=1}^{N} \frac{B_n}{(1+r)^n} - \sum_{n=1}^{N} \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

이때, 현재가치의 편익(PB)이 비용(PC)보다 높은 경우(NPV>0) 경제성이 있다고 판단한다.

NPV의 경우 이해가 용이하다는 장점이 있으나, 사업규모에 대하여 표준화(normalize)되어 있지 않으므로 통상 대규모 사업이 소규모 사업에 비해 큰 순 현재가치가 발생하게 되어 유리하게 평가되는 경향이 있다. 따라서 예산제약으로 인해 하나의 대규모 사업과 여러 개의 소규모 사업 중 선택해야 하는 경우가 있을 수 있는데, 이 경우 NPV는 올바른 평가를 수행할 수 없다는 단점이 있다.

현재가치화법과 연관된 또 다른 평가방법으로 편익비용(BC ratio) 비율이 있다.

$$\text{BC} = \frac{\sum_{n=1}^{N} \frac{B_n}{(1+r)^n}}{\sum_{n=1}^{N} \frac{C_n}{(1+r)^n}}$$

이는 앞서 구한 비용의 현재가치, 편익의 현재가치의 비율로 BC≥1 인 경우 경제성이 있다고 판단한다. B/C ratio는 사업의 경제성 판단시 명확한 기준을 제시하는 이점이 있으나, 재투자 비용이 발생하는 사업을 평가함에 있어 재투자 비용을 비용측으로 산정할 것인지 혹은 음의 편익으로 산정할 것인지에 따라 다른 값을 가진다는 문제점이 있다.

내부수익률(IRR : Internal Rate of Return)은 편익과 비용의 합계가 동일하게 되는 수준의 현재가치 할인율을 의미하며 즉, 어떤 사업의 순 현재가치의 값을 '0'으로 하는 할인율(π)을 뜻한다. 내부수익율이 시장이자율보다 높은 경우 혹은 공공사업에 대해 사회적으로 용인할 수 있는 이자율보다 높게 나타나면 그 사업은 타당성이 있다고 평가를 한다.

$$\text{IRR} \ : 0 = \sum_{n=1}^{N} \frac{B_n}{(1+\pi)^n} - \sum_{n=1}^{N} \frac{C_n}{(1+\pi)^n}$$

IRR은 결과가 사업규모에 의존하지 않는 장점이 있는 반면 이로 인해 하나의 사업규모가 다양한 경우 적절한 기준을 제시하지 못하는 단점이 있다. 또한, 어떤 사업에 대한 내부적 수익율을 검토한다는 차원에서 평가과정과 결과를 이해하는데 있어 용

이한 이점이 있으나, 다수의 IRR 값이 계산되거나 또는 수익성이 극히 낮거나 높은 경우 IRR 값이 계산되지 않는다는 단점이 있다.

Option Pricing모델은 R&D과제가 평가절하 될 수 있는 DCF모델의 문제점을 개선하기 위하여 주식시장에서 사용되고 있는 옵션의 개념을 도입하여 경제성 평가에 적용한 방법이다. 미리 정해진 가격(상업화 투자)으로 정해진 기간 동안에 연구개발 성과를 상업화 할 수 있는 권리를 의미하는 것으로 연구개발 투자여부에 대한 현재 평가와 연구개발성과의 상업화시 발생하는 현금흐름에 대한 미래평가를 가정한 2단계 평가를 실시하는 것이다. Option Pricing 모델에는 Binominal Distibution모델, Black-Sholes모델과 Magrabe 모델이 있으며 이중 Black-Sholes 모델이 가장 쉽게 활용 될수 있는 모델이다. Black-Sholes모델은 투자에 대한 가치변화가 일정한 변동성(volatility)을 갖는 정규분포를 따른다는 가정에 기초하고 있으며 옵션의 가치는 이 정규분포 확률에 따른 현재의 기대값으로 나타낸다.

$$C = SN(d_1) - Xe^{-rt}N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln S/X + (\gamma + \delta/2)t}{\delta\sqrt{t}},\ d_2 = d_1 - \delta\sqrt{t}$$

(S : 수익의 현재가치, X : 상업화 투자비용, t : 연구개발기간, e : 연속복리할인율, γ : 무위험 이자율, δ : 미래수익 변동성)

한편 Binominal Distibution 모델은 미래의 불확실성이 이항확률분포로 전개된다는 가정에 기초한 것으로 의사결정 방식은 DTA(Decision Tree Analysis)와 유사하며, Magrabe 모델은 주식과 일반투자의 차이를 분석하여 일반투자의 가치를 평가하는데 적합하도록 주식의 Black-Sholes 모델을 개량한 것으로 수식의 복잡성과 측정변수가 많아 적용에 어려움이 있다.

계량경제학적 분석(Econometrics)은 모델 설정, 추정, 가설 형성과 검정, 그리고 광범위한 데이터 분석을 포함하는 학문이다. 계량경제학은 경제학의 한 갈래로서 계량경제학의 방법론에 따라 경제적 관계를 규명하기 위해 수학적 모델을 적용하고 그 모델을 실증적으로 추정하는 방법이다. 계량경제학적 분석 수행 단계를 살펴보면 경제적 관계에 대한 가설을 세우고, 독립변수 및 종속변수의 선택과 측정 척도를 구성하며 적절한 통계적 가설검정 수행 및 해석의 단계로 이루어니다. 계량경제학적 방법을 경제성 평가에 적용하는 방법 중 한가지는 회귀분석과 상관분석을 사용하는 것이다.

하나의 종속변수와 하나 혹은 다수의 설명변수 사이의 관계를 파악하고, 변수들 사이의 관련 정도를 측정할 수 있다. 회귀분석은 표본 데이터를 사용하여 한 변수(종속변수 y)를 다른 변수(독립변수 x)에 대해 투영함으로써 변수 사이의 관계식을 추정하는 것이다. 상관분석은 변수 사이의 관계의 강도, 즉 독립변수 x에 의해 설명되는 종속변수 y의 변동성을 측정하는 것으로서 보통 상관계수에 의해 측정한다.

연구개발평가와 관련해서는 투입과 산출사이의 기술적 관계에 대한 수학적 표현인 생산함수를 추정하거나 민간기업의 연구개발 생산성에 미치는 정부의 연구개발 투자의 영향을 조사하는데 사용될 수 있다. 계량경제학적 방법의 장점은 평가자의 분석능력을 제고하는데 크게 기여하고 복잡하고 불완전한 데이터에 대하여 투입과 산출사이의 관계를 이해하는데 도움을 준다는 점이다. 하지만 이 방법이 대단히 정량적이기는 하지만 성과의 영향을 모두 포착하지는 못한다는 단점이 있다.

생산함수 접근법은 기업의 총소요생산성(Total Factor Productivity) 변화가 정부와 민간의 연구개발 투자로 인한 연구개발 자본의 증가와 기타 비체화된 외생적 기술진보에 의해 설명될 수 있다는 가정 하에 연구개발 투자의 한계수익률을 추정하고자 하는 방법이다. 이 기법은 주로 경제학자들에 의해 기초연구의 경제적 효과측정에 많이 응용되어 왔다. 또한 기업 활동과 관련한 총량적 자료들만으로도 측정이 가능하고 제도적 상황에 대한 특별한 지식을 요구하지 않기 때문에 외부 평가자들에 의한 평가 시에도 많이 사용되어 왔다. 그러나 이 기법도 몇 가지 단점을 가지고 있으며 내용은 다음과 같다. 첫째, 생산함수의 추정에 사용되는 연구개발 변수는 총량적 지표 즉, 기초와 응용연구, 제품 및 공정개발에 대한 투자를 모두 포함 하므로서 각 연구개발 요소들에 대한 세분화된 추정이 불가능 하다. 둘째, 이 기법은 생산함수의 가정에 따라 결과치가 상이하게 도출될 수 있으며, 연구개발 자본 축적에 대한 정확한 측정이 어려움이 있다. 셋째, 연구개발 자본의 축적은 자체 연구개발 투자뿐만 아니라 외부로부터의 파급효과에 의해서 변할 수 있어, 이러한 외부성의 존재로 인하여 결과 성과분석이 오도 될 수 있다.

BETA 방법론은 대형공공연구개발 프로그램이 참여기업에 미치는 간접적 경제효과를 평가하기 위한 방법으로, 이 방법론은 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 첫째, 기업에 미친 간접적 효과만을 평가하는 것으로서 참여기업이 사업 수행을 통해 체득한 학습과정에 대한 경제성 평가에 해당된다. 둘째, 기업내 관리자들과의 직접적 면담에 기초한 미시적인 접근방법이다. 셋째, 유형·무형의 모든 간접적 효과들을 가능

한 폭넓게 조사하고자 하는 시도이다. 넷째, 최소 추정치에 기반한 평가정보를 제공 기초, 정부 연구개발프로그램이 어떠한 경로를 통하여 경제 활성화에 기여하는지에 대하여 비교적 정확한 정보 제공한다. 이 기법은 사업 수행으로 인한 간접효과를 크게 기술적 효과, 상업적 효과, 조직 및 관리기법에 미치는 효과, 인력양성 효과 등으로 분류한다. 또한 정량화의 대상은 기업의 부가가치 제고 효과와 인적자산 증대효과이다. 이 기법은 직접적 면담에 의존하기 때문에 많은 작업을 요기초, 참여기업의 학습과정에 주목한 사후적 평가이기 때문에 당해 프로그램이 수년이 지난 다음에야 평가가 가능하다. 그럼에도 불구하고 이 기법은 연구개발로 인한 경제·사회적 영향을 계량화하기 위한 목적으로 고안되었다는 점에서 평가방법론상의 의의를 가진다.

다속성 효용이론(MAUT : Multi-Attribute Utility Theory)은 복잡한 의사결정과정에 대한 통찰력을 얻는데 유용하게 사용되는 통계적 의사결정이론으로부터 개념적인 구조를 도입하고 있다. 이 방법론은 공공부문 계획 문제와 관련하여 발전하여 왔으며, 통상적인 비용편익분석의 외부에 놓여 있는 무형의 외부성에 대한 인식이 증가함에 따라 공공제와 관련한 문제에도 적용된다. MAUT는 복잡한 문제를 접근하는 데 있어서 보다 작은 하위의 문제들로 나누어 이에 대한 판단을 수행한 후 이 결과를 결합하여 원래의 문제를 해결하고자 하는 의사결정론의 하나이다. 또한, 정교하게 만들어진 설문조사를 통해 여러 가지 기준에 의한 복합적인 상황 하에서 판단에 도움을 제공할 수 있도록 설계된다.

계층화분석법(AHP : Analytic Hierarchy Process)은 다수의 속성들을 계측적으로 분류하여 각 속성의 중요도를 파악함으로써 최적 대안을 선정하는 기법이다. 즉 의사결정요소들의 속성과 그 측정 척도가 다양한 다기준 의사결정문제에 효과적으로 적용되어 의사결정자가 선택할 수 있는 여러 가지 대안들을 체계적으로 순위화 시키고, 그 가중치를 비율척도(ration scale)로 도출하는 방법이다. 이 기법은 논리적으로 개인이 지닌 가치, 판단, 경험, 직관 등을 결합할 수 있는 방법을 제공하고 있으며, 의사결정을 할 때 인간의 경험이나 지식이 주어진 문제에 사용되는 데이터 못지 않게 중요한 가치를 지니고 있다는 사고에 토대를 두고 있다.

준정량적 기법은 최종 기술적 산출물들로부터 시작하여 그러한 산출물의 생성에 기여한 주요 사건들과 요인들을 역사적으로 거슬러 올라가면서 식별하는 방법이다. 준정량적 방법들로 분류되는 TRCES, Project Hindsight, accomplishment books 등과 같음 기법들은 사례연구의 변형이라고 할 수 있다. 주로 미국에서 개발되어 사용

되고 있는 이들 기법들은 프로그램이 완료된 이후 많은 시간이 경과된 다음이라야 적용 가능한 회고적(retrospective)이다.

OR(Operation Research) 및 DEA(Data Envelopment Analysis)는 DEA는 연구개발 생산성 측정과 관련해 새롭게 사용되기 시작한 방법론으로, 동일한 목적을 위해 다중 투입물(multiple input)을 사용하여 다중 산출물을 생산해내는 DMU(Decision Making Unit : 의사결정단위)의 상대적 비효율성을 측정하는 방법이다. 주어진 투입과 산출을 이용하여 효율적인 경계를 설정하고 경계 상에 위치한 참조집합(reference set)을 기준으로 하여 개별 DMU의 상대적 비효율성을 측정한다. DEA가 연구개발 활동의 생산성(또는 효율성)을 측정하기 위한 방법으로 적합한 이유는 다음과 같다.

DEA를 이용하면 다중투입과 다중산출을 복합적으로 고려하여 DMU들 사이의 상대적 효율성을 단일 지표로 변환할 수 있다. DEA는 객관적 방법에 의해 투입, 산출에 대한 가중치를 부여하기 때문에 기존 전문가 평가법이나 점수법에 의한 주관적 의견 의존의 문제점을 피할 수 있다. DEA는 각 DMU에 대한 비효율성 뿐만 아니라 효율적인 참조 집합에 대한 벤치마킹 정보까지 제공하기 때문에 효율성 개선방안을 제시할 수 있다.

3. 경제성 분석 방법론 정립

1) 연구개발과제 유형에 관한 논의

본 연구과제의 경제성 분석방법을 정립하기 위해서는 연구과제의 유형에 대한 정의가 선행되어야 한다. 그 이유는 정부연구개발사업의 효과적인 성과평가가 이뤄지기 위해서는 연구개발사업의 유형에 따라 평가의 방법이 달라져야 한다. 이를 위해 정부연구개발 사업에 대하여 연구유형을 구분한 선행연구사례를 검토하고 본 연구 과제에 적합한 연구유형을 정의한 후 그에 따른 경제성 분석 방법론을 확립하고자 한다.

(1) 기존 연구의 연구과제 유형 분류

먼저 이장재 외 (2003)는 정부연구개발사업의 성격, 목적, 기술개발활동 영역 등 여러 관점에 따라 갖가지 유형 구분하고 있다.

<표 11> 정부연구개발사업의 성격, 목적, 기술개발활동 영역에 따른 유형구분

분류기준	분 류	세 부 내 용
기술개발 성격	시한부 과제지향 프로그램	구체적 연구목표와 함께 시한이 규정된 프로그램
	문제해결 프로그램	달 착륙이나 암 정복과 같은 문제해결을 목적으로 하고 시한이 규정되지 않은 프로그램
	R&D 역량 향상 프로그램	국가의 과학기술 지식의 일반적 능력을 향상하기 위한 프로그램
	전략 프로그램	목적의 달성을 위한 세부계획 없이 일반적 방향만을 규정하고 연구자의 연구계획서 제출에 따라 연구개발 자금을 지원하는 프로그램
기술개발 목적	임무지향적 사업	국가가 전략적으로 획기적인 기술혁신을 목표로 설정하고 이로부터 파생되는 신기술, 신산업, 신제품의 개발을 시행해 나가는 하향식(top-down) 사업
	확산지향형 프로그램	기술개발 대상이 기업의 광범위한 참여 하에서 상향식(bottom-up)으로 선정되며 연구개발의 수행도 광범위한 기업의 참여를 통해 이뤄지는 사업
기술개발 영역	선도기술	신산업의 등장이나 기존산업의 변환을 가져오는 기술로 높은 기술개발의 위험부담과 불확실성을 가지고 있으며, 상업화까지 장시간이 소요되는 기술
	기반기술	일반기업의 경쟁력 제고를 위한 연구개발, 제도 및 기술적 지원을 포함
	전략기술	산업간 연관효과가 크고 국가경제에 중요한 특정산업 분야의 경쟁력 제고를 위한 기술로 기존 산업분야의 경쟁력과 생산력 제고에 중점을 둠

※ 출처 : 정부 연구개발프로그램의 평가지표 개발 연구, 이장재 외, 2003

한편 황용수 외(2000)는 공동연구개발사업에 대하여 다음의 네 가지로 유형화 하고 있다. 첫째, 포괄적 공동연구개발사업은 여러 과학기술분야에서 다양한 지향성을 가진 연구개발 프로젝트로 구성된 사업을 지칭한다. 둘째, 임무지향적 공동연구개발사업은 특정의 정책적 임무와 연관되어 목표지향적으로 연구개발 프로젝트가 연계되어 있는 연구개발사업을 의미한다, 셋째, 영역지향적 공동연구개발사업은 프로그램의 체계적인 목표지향성이 약하고 일정 과학기술영역의 다양한 개별 연구개발프로젝트로서 추진되는 연구개발사업을 말한다. 넷째, 국제 공동연구개발사업 : 여러나라가 공동으로 참여하여 추진하는 연구개발사업을 뜻한다.

<표 12> 사업유형별 일반적 성과평가 방법

사 업 명	사업유형	평 가 방 법
특정기초연구사업	○ 기초연구 ○ 포괄적 사업	서지분석(과학재단 자료)
선도기술개발사업	○ 응용/개발 연구 ○ 임무지향 사업	설문조사 : 총 222명, 인터뷰 : 총 57명, 서지분석, 특허분석
중점국가연구개발사업	○ 응용/개발 연구 ○ 포괄적 사업	전문가평가, 설문조사, 정량분석, 정성평가, 서지분석
중기거점기술개발사업	○ 응용/개발 연구 ○ 포괄적 사업	서지분석, 설문조사, 사례연구 인터뷰
공통핵심기술개발사업	○ 응용/개발 연구 ○ 포괄적 사업	변천과정 분석, 추진실적 분석, 사업성과 분석, 니즈 분석, 포트폴리오 분석, 해외동향 분석, 현 추진체계 분석
부품소재기술개발사업	○ 응용/개발 연구 ○ 포괄적 사업	참여기업 설문조사, 과제완료기업 면접조사
정보화촉진기금	○ 응용/개발 연구 ○ 영역지향 연구	서지분석, 설문조사
정보통신연구개발사업 (선도기술개발사업)	○ 응용/개발 연구 ○ 영역지향 연구	성과조사표, 설문조사, 현장실태 및 사례조사
보건의료기술연구개발 사업	○ 기초/응용 연구 ○ 영역지향 연구	전문가 평가, 설문조사, 벤치마킹
건설핵심기술연구개발 사업	○ 응용/개발 연구 ○ 영역지향 연구	설문 및 면담조사, 산업연관부석, 생산함수분석, DEA(Data Envelopment Analysis)분석

※ 출처 : R&D 프로그램의 유형별 경제성 평가 방법론 구축, 황석원, 2006

황석원(2006)은 연구개발 단계와 사업 목적 두 가지에 초점을 맞추고, 추가로 평가의 시점에 따라 사전과 사후평가로 연구 유형을 구분하여 총 6가지로 경제성 평가 유형을 구분하고 있다. 연구개발 단계에 따른 구분은 OECD Frascati Manual에 따라 기초, 응용, 개발, 기타 등으로 구분하고 있다.

<표 13> OECD Frascati Manual에 따른 연구유형 구분

구 분	내 용
기초연구	특수한 응용 또는 사업을 직접적 목표로 하지 않고, 자연현상 및 관찰 가능한 사물에 대한 새로운 지식을 획득하기 위하여 최초로 행해지는 이론적 또는 실험적 연구
응용연구	기초연구의 결과 얻어진 지식을 이용하여, 주로 실용적인 목적과 목표하에 새로운 과학적 지식을 획득하기 위한 독창적인 연구
개발연구	기초, 응용연구 및 실제경험으로부터 얻어진 지식을 이용하여 새로운 제품 및 장치를 생산하거나, 이미 생산 또는 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위한 체계적 연구
기타	위의 연구개발단계 분류에 속하지 않는 기타 연구

※ 출처 : R&D 프로그램의 유형별 경제성 평가 방법론 구축, 황석원, 2006

응용연구와 개발연구는 경제성 평가시 상용화 또는 실용화 이후 화폐가치로 경제적 가치를 측정할 수 있다는 점에서 응용/개발연구로 한 데 묶어서 분석할 수 있다. 연구개발 단계에 따라 기초/응용개발로 구분한다. 사업목적에 따라 상업화가 목적인지, 공공 또는 복지 분야 기술개발이 목적인지에 따라 상용/공공으로 구분한다. 경제성 평가가 사업 시행 이전에 이루어지는지, 이후에 이루어지는지에 따라 사전/사후 평가로 구분한다. 이러한 연구유형 구분기준에 따라 사전/기초, 사후/기초, 사전/응용개발/상용, 사전/응용개발/공공, 사후/응용개발/상용, 사후/응용개발/공공의 총 6가지 유형으로 구분한다.

2) 본 연구과제의 연구유형 정의

위에서 살펴본 것과 같이 연구유형에 대한 구분은 학자마다 다양하게 구분 되어 분석되어 왔지만 기본적인 유형구분 기준은 연구 성격, 연구목적, 연구영역, 연구단계, 평가시행시기의 5가지로 종합할 수 있다. 본 연구과제에서는 경제성평가 방법에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 연구유형 구분 기준을 이용하여 연구유형을 구분하며, 이러한 구분기준으로 연구단계, 연구목적, 평가시행시기에 따른 구분으로 정의한다.

연구목적에 따른 구분은 원천공공복지, 산업기술, 연구기반조성, 연구기관지원으로 구분 할 수 있으며 본 연구과제는 R&D과제에 해당되기 때문에 연구기반조성과 연구기관지원은 논외로 하며, 공공적 목적을 가졌는지, 상용화를 목적으로 하는지에 따

른 편익산출 방법이 틀려지기 때문에 이에 대한 유형 구분이 필요하다. 연구단계에 따른 구분은 기초, 응용, 개발 등으로 구분할 수 있으며, 기초 연구의 경우 새로운 지식을 획득하기 위해 최초로 행해지는 이론적 또는 실험적 연구이기 때문에 연구과제의 편익을 화폐가치로 환산하는데 어려움이 있으며 응용/개발 연구의 경우 상용화에 따른 연구과제의 화폐가치 산출이 가능하기 때문에 유형 구분이 필요하다. 평가시행 시기에 따른 구분은 경제성평가가 연구과제 시행 전에 시행되었는지, 이후에 이루어지는지에 따라 구분하며, 이는 경제성평가 수행시기에 따라 그 목적이 상이할 수 있기 때문에 구분 유형으로 정의한다.

위에서 살펴본 연구과제 유형 구분기준에 따라 본 연구과제는 개발/상용 · 공공/사후로 구분하며 이에 맞는 경제성 평가방법 구축하였다. 먼저 연구목적에 따른 연구유형 구분을 살펴보면, 본 연구과제는 대국민 서비스 증진을 위한 목적을 가지면서 이를 위해 상용화를 목표로 한 신기술 및 신제품 개발을 위한 연구 사업이기 때문에 '공공, 상용'의 연구유형 모두에 속하고 있다. 국가연구개발사업 조사 · 분석 · 평가에 따르면 원천기술의 경우 원천공공복지로 한 데 묶어서 공공성이 강한 그룹에 속하는 것처럼 되었지만, 실제로는 상용화를 전제로 원천기술을 확보하기 위한 기초 연구를 수행하는 경우가 많으며 본 연구과제가 이러한 유형에 속한다고 할 수 있다.

연구단계에 따른 구분을 살펴보면, 본 연구과제는 다수의 통신모듈을 수용할 수 있는 통합플랫폼을 개발하는, 즉 새로운 제품 및 장치를 생산하는 것이기 때문에 '응용/개발'로 구분하였다. 평가 시기에 따른 구분에서는 본 경제성평가가 연구중간단계에 이루어 지고 있으며, 최종 산출물에 대한 경제적 가치만을 평가하기 때문에 '사후'로 유형을 구분한다.

3) 연구과제 편익항목 산출

경제성 분석을 위해서는 우선 연구과제의 수행에 따른 편익 항목을 선정할 필요가 있으며, 기본적으로 연구편익은 직접편익과 간접편익, 유형편익과 무형편익으로 구분한다. 직접편익은 사업의 효과를 바로 나타낸 것이며, 간접편익은 직접편익 때문에 유발되는 2차 편익을 뜻한다. 직접편익은 생산물의 증대, 품질의 개선, 비용절약, 입지개선 등 여러 가지 형태로 나타날 수 있다. 간접편익은 특정 투자사업으로 인해 파생되거나 유발되어 나오는 편익을 말하는데 이것은 투자사업이 지역 또는 전체 경제에 영향을 주어 경제활동 증대의 결과로 나타나는 편익을 말한다. 유 · 무형편익은 편

익을 화폐단위로 평가할 수 있는냐, 없는냐에 따라 구분한다.

무형편익은 대부분 시장가격이 없기 때문에 정확한 금전적 평가가 어려운 것으로, 최근 무형편익에 대한 여러 가지 측정기법이 개발되고 있고 공공투자사업의 경제성 평가 시 이를 포함시키려는 노력이 이루어지고 있다.

본 경제성분석에서는 편익항목을 직접편익과 간접편익으로 구분하여 직접편익은 통합단말기의 시장가치와 생산비용 절감효과를, 무형편익은 통합단말기 구매에 따른 구입시간 절감효과를 선정하였다. 통합단말기의 시장가치는 연구과제의 최종 산출물인 통합플랫폼 단말기의 상용화를 전제로 하여 그에 따른 매출액의 현금흐름을 추정한 것으로써 통합단말기에 대한 단말기 시장에서의 시장가치를 말한다. 생산비용 절감효과는 기존 혹은 미래에 다수의 단말기를 생산할 때 소요되는 생산비용과 이를 하나로 통합한 단일단말기를 생산할 때 소요되는 생산비용을 비교분석하여 도출한 절감된 생산비용을 말한다. 간접편익의 이용자가 느끼는 가치편익은 통합플랫폼 기술의 개발로 인해 일반 이용자가 통합 단말기를 사용함으로써 이용자가 느끼는 편익을 뜻하며, 단일 단말기를 구입함으로써 단말기 구입시간의 절감 편익을 말한다.

<표 14> 통합플랫폼단말기 경제성 분석을 위한 편익항목 산정

구 분	항 목	세부내용
직접편익	통합단말기 시장가치	- 통합단말기 상용화에 따른 기대 매출액
	생산비 절감	- 다수단말기를 통합하여 생산함으로써 발생하는 생산비 절감효과
간접편익	단말기 구입시간 절감효과	- 통합단말기를 구매함으로써 발생하는 시간가치 절감효과

4) 경제성 절차 및 방법론 정립

국가연구과제의 타당성 분석 시 고려되는 요소는 기술적 파급효과와 경제적 파급효과로 나눌 수 있으며 본 연구는 연구과제의 최종산출물을 대상으로 한 경제적 파급효과 즉 경제성분석만을 수행한다. 경제성분석은 제3장 4절 7. 가. (1)에서 정의한 협의의 개념을 적용하여 연구과제의 편익을 화폐가치로 환산 하도록 한다.

경제적 파급효과는 각 편익항목의 화폐가치를 산출함으로써 나타내며 각 편익 항목별로 다양한 성과지표를 선정하여 분석방법을 다양하게 적용해야 하며, 황석원(2006)의 경제적 파급효과의 성과지표를 참고하였다.

<표 15> 경제적 파급효과 측정을 위한 성과지표 예시

구 분	성 과 지 표
경제적 파급효과	• 기초연구가 경제개발에 기여하는 정도(설문) • 첨단기술제품의 수출액 • 제조업 수출액중 첨단기술제품 비중 • 기술 수출액 • 대학에서 민간부문으로의 기술이전 규모(건수, 액수) • 출연(연)에서 민간부문으로의 기술이전 규모(건수, 액수) • 대학의 특허 로열티 수입 • 출연(연)의 특허 로열티 수입

최종 산출물에 대한 편익은 앞서 정의한 직접편익과 간접편익으로 구분하며 각 편익의 특성에 따라 적합한 가치산출 방법을 적용한다. 연구과제의 각 편익에 대한 경제적 효과를 산출하기 위한 경제성분석 절차 및 그에 따른 방법은 기초분석(자료수집) - 편익성과지표 산정 - 편익산출 - 비용·편익분석의 절차를 따른다.

본 경제성분석 연구에서는 직접편익, 간접편익 산출을 통해 연구과제 최종 경제성분석인 비용-편익 분석을 수행한다.

(1) 연구개발과제 기초분석(자료수집)

경제성 분석은 서론에서 언급한 바와 같이 연구개발과제의 수행에 따른 가치(편익)를 화폐단위로 환산하는 것으로 정의할 수 있으며 편익을 화폐가치로 산정하기 위해서는 연구과제에 대한 기초분석이 필요하다. 최정현 (2008)은 연구개발과제의 경제성분석 시 기초 분석에 대하여 다음과 같이 제시하고 있다. 결과물의 편익을 산출하기 위해서는 경제적 파급효과를 파악해야 하며 이를 위해서는 연구과제 최종 산출물의

투입, 산출, 결과 지표와 함께 국내외 시장현황, 경쟁현황 및 향후 경쟁시장 예측, 산업현황 및 향후산업 상황예측 자료가 필요하다.

황석원 (2006)은 정량화에 앞서 기술적인 분석을 수행하는 것은 일반적으로 경제성 정량화를 향한 필수적 첫걸음이라고 밝히고 있으며 연구유형에 따른 자료수집에 대하여 다음과 같이 나타내고 있다. 사적 수익을 추정해야 하는 경우라면 DCF 또는 Real option 등 적용방법론에 따라 시장 규모, 점유율, 가격, 비용, 할인율, 각 변수의 변동성을 조사해야 하며, 사회적 수익을 계산하는 경우라면 그때 그때 적용 분야에 따라, 또 조건부가치측정법(Contingent Valuation Method, CVM)이나 Hedonic 접근법 등 방법론에 따라 시장 가격, 품질 특성, 소비자의 그룹 의사 등을 조사해야 한다.

연구개발과제의 경제성 분석에 있어 기초분석 및 자료 수집은 편익 산출을 위한 필수단계이며 연구과제의 유형 구분에 따른 편익 산출 방법에 따라 그 내용이 결정 된다.

(2) 편익의 화폐가치 산출

연구개발과제의 경제성 분석에 있어서 가장 중요한 단계가 바로 연구개발에 따른 직·간접적 편익을 화폐가치로 계량화 하는 편익산출 단계이다.

연구과제 편익산출에 있어 정량적인 편익과 함께 정성적인 편익도 함께 고려되어야 한다. 연구과제 수행에 따른 편익은 연구기술개발에 따른 신상품 매출액, 기술이전 로열티, 생산비용의 절감, 수요측면의 비용절감과 같이 화폐가치로 전환이 비교적 용이한 정량적 요인과 사회적 비용의 제거, 망외부효과, 경쟁촉진효과 등과 같이 화폐가치로 환산이 어려운 정성적인 요인이 존재한다. 일반적인 의미에서 편익분석은 조직의 내부에서 발생하는 효율성의 개선을 통하여 정량적으로 나타나는 효과만을 대상으로 이루어지기 때문에 조직의 외부(시민)에서 발생하는 정성적인 효과는 추정이 곤란할 수 있다. 이 때문에 편익분석을 통해서 조직내부에서 발생하는 정량적인 분석이 주로 이루어져 왔고, 정성적인 효과에 대해서는 거의 고려하지 못하고 있는 실정이다.(한국전산원, 2006) 따라서 본 연구에서는 편익 산출시 세부과제 연구유형별 정량적 편익과 함께 제3장 4절 7. (2)에서 살펴본 여러 기법을 이용한 정성적 편익 산출을 함께 고려해야 한다.

(3) 편익-비용 분석

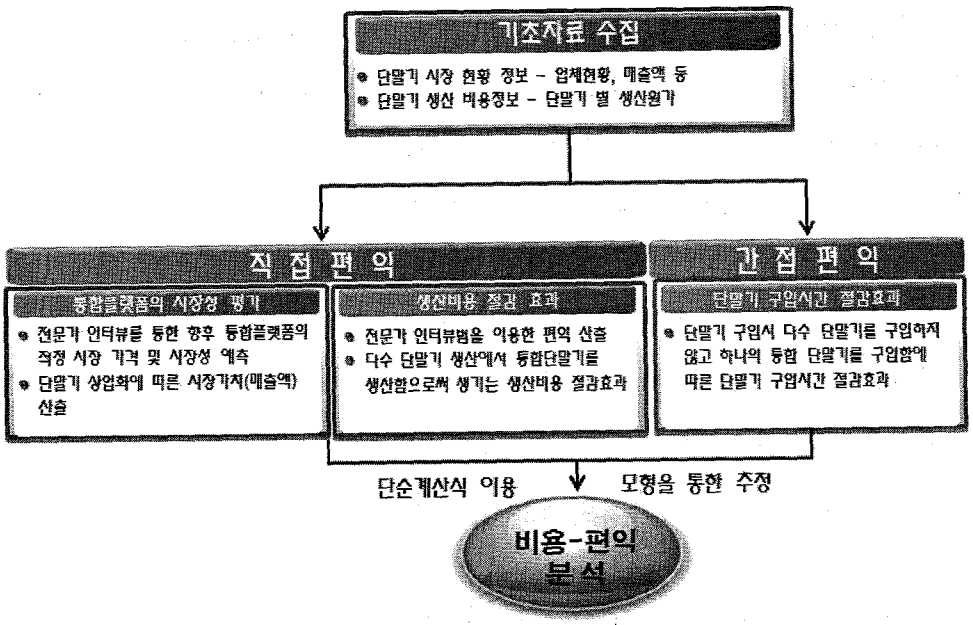
경제성 분석은 일반적으로 편익-비용 분석의 방법을 채택하는데, 이는 시점별 차이

를 감안해서 편익과 비용에 대한 평가를 조정하는 것을 포함한다. 매 기간별로 발생하는 편익과 비용은 일관된 기준에 의해 비교하기 위해서 자본의 실질 기회비용과 인플레이션과 디플레이션으로 발생하는 구매력의 변화에 따라 조정된다. 편익-비용 분석에 대한 접근법은 다음의 두 가지 방법이 있다. 첫째, 추정된 화폐가치로부터 우선 인플레이션과 디플레이션 효과를 없애는 방법이 있으며 이 방법은 각 시점의 비용과 편익을 실질 화폐가치로 나타낼 수 있고, 실질 할인율을 기회비용 조정에 적용할 수 있다. 다른 방법은, 현재의 화폐로 화폐가치를 표현한 다음 명목적 할인율을 사용하여 기회비용을 조정하는 것으로써 할인율이라 불리는 이자율이 화폐의 흐름을 조정하는데 적용되기 때문에 그 과정을 "현금흐름할인"이라 한다. 할인은 여러 시점의 화폐가치를 조정하여 동일 시점의 값으로 만들어 준다. 이렇게 함으로써 다른 할인된 화폐가치들과 결합되거나 비교되어 질 수 있다. 편익-비용 분석을 통한 경제성 분석을 위해서는 프로젝트 성과의 척도를 어떻게 나타낼 것인가에 대한 고려가 필요하다. 순편익 척도(Net Benefit Measure)는 시간을 고려해 할인된 편익에서 시간을 고려해 할인된 비용을 빼서 계산되며 순편익 척도가 0보다 크면 프로젝트의 경제성을 가치를 가진다고 할 수 있다. 프로젝트 성과는 편익 대 비용 비율로 표현되어질 수 있으며 비율은 편익을 비용으로 나누어 계산된다. 이 비율은 단위 비용 당 얼마나 많은 편익이 얻어지는가를 나타내 주며 최소한의 가치가 있는 프로젝트를 나타내기 위해서는 이 비율이 1보다 커야한다. 프로젝트 척도는 수익률로도 나타내어지며 내부수익률(IRR)은 전통적일 수익률 척도 이다. 이 척도는 편익과 비용을 같게 만들어주는 이자율을 계산함으로써 얻어지며 얻어진 이자율과 프로젝트 수행의 적정한 정도를 결정하기 위한 최소한의 수익률과 비교하여 프로젝트의 가치를 판단한다. 여기서 모든 성과척도를 계산하기에 앞서 화폐가치를 조정하기 위한 할 일을 수행해야 한다.

비용-편익 분석방법의 장점은 연구의 범위가 프로젝트의 시작에서부터 종결까지 포함하며, 경과의 양적 평가를 제공하는 것이다. 또한 이 방법은 직관적인 이해가 쉽기 때문에 총량적 관점에서의 평가방법으로 특히 선호 되어 왔으며 경제성 분석 연구에서 가장 일반적으로 사용된다. 하지만, 김태유 외 2명(2002)에 의하면 현재 경제적 타당성 평가를 위해 쓰여지는 할인된 현금흐름(Discounted Cash Flow)에 기반한 순현재가치법(Net Present Value)나 편익-비용분석(Benefit-Cost Analysis)등 경제적 타당성 평가가 기술성 평가에 치우쳐 있거나 정성적 평가에 치우친 이유가 되기도 한다. 국가연구과제 수행에 있어 기술적 성공여부에 대한 불확실성보다는 수익의 불확실성, 외부

경제환경 변화에 대한 민감성, 할인율, 시장수요 변동, 사회·문화적 환경의 변화 등 여타 비기술적, 경제적 환경에 관련된 불확실성의 전도가 더욱 크기 때문이다.(김태유 외 2명, 2002)

그렇지만 본 연구과제 경제성 분석에 있어서 편익 산출 단계에 세부 연구과제별 연구 유형에 따른 정량적, 정성적 편익 산출을 함께 고려하기 때문에 큰 문제점이 없을 것으로 판단된다.



<그림 9> 통합플랫폼 개발 연구과제 경제성 분석 방법 및 절차

Ⅳ. 경제성 분석

본 경제성 평가는 향후 통합되는 단말기의 종류가 증가할수록 편익이 증가하게 되는 편익산출식의 특성을 고려하여 최소 대수의 기기가 통합될 것이라는 가정하에 경제성 분석을 실시하고자 한다. 따라서 본 연구에서는 단말기기의 보급률과 이용률이 높은 하이패스 단말기와 내비게이션 두 가지 단말기를 통합플랫폼 단말기에 통합하게 될 최소 대수의 기기로 가정하여 최소 경제성 평가를 수행하였다.

이에 앞서 경제성 평가에 활용될 기초자료의 예측을 위해 앞서 진행된 선행연구 자료를 분석하였다. 그 결과 최정현(2008)의 연구에서는 연구 결과물의 편익을 산출하기 위해서 연구과제 최종 산출물의 투입, 산출, 결과 지표와 함께 국내외 시장현황, 경쟁현황 및 향후 경쟁시장 예측, 산업현황 및 향후산업 상황 예측자료가 필요함을 나타내고 있고, 황석원(2008)은 정량화에 앞서 기술적인 분석(시장 규모, 점유율, 가격, 비용, 할인율 등)을 수행하는 것이 일반적으로 경제성 정량화를 향한 필수적인 첫걸음이라고 밝히고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 'ITS 서비스를 위한 통합플랫폼 단말기'의 직접편익과 간접편익 분석을 위해 기술성 분석, 시간가치 산출, 통합플랫폼 단말기의 시장성 평가 및 구매수요 예측을 선행하였다.

1. 편익산출을 위한 선행연구 과정

1) ITS 서비스를 위한 통합단말기의 기술성 분석

본 연구의 최종적인 목적은 현재 다양한 ITS 서비스 제공에 사용되고 있는 여러 통신기술이 하나의 통합단말기에서 운영될 수 있도록 지원하기 위해 다매체 무선통신 사용의 공통구조 설계, 네트워크 프로토콜 및 무선접속 규격 정의, 그리고 방송형, 차량간 및 차량-지점 통신을 위한 파라미터와 프로토콜을 제공하는 표준 플랫폼 구조를 개발함으로써 다양한 서비스를 제공받을 수 있는 통합 표준플랫폼 단말기의 제작 지원에 있다.

따라서, 통합단말기의 기술성 분석은 본 통합단말기가 수용할 수 있는 통신방식에 따른 관점에서 통합될 수 있는 제공서비스를 파악함으로써 이루어 질수 있다. 이를 위해 본 연구의 수용 통신방식을 연차별로 정리하면 1차년도에는 GPS수신장치와 DSRC 및 CDMA방식을 통합하게 되고, 2차 년도에는 1차년도에 개발된 플랫폼에 무선랜(Wireless LAN) 통신방식을 결합하며, 3차년도에는 최단거리 통신방식인

Blutooth 통신이나 혹은 대안적인 통신을 결합하여 GPS 수신 장치가 장착된 4개의 통신방식을 처리할 수 있는 표준플랫폼을 만드는 것이다. 더불어, 향후 개발될 새로운 통신방식과도 접목이 가능할 수 있는 표준플랫폼 구현이 본 연구의 궁극적인 목표이다. 따라서, 본 연구의 결과물인 통합플랫폼 단말기는 향후 도래할 유비쿼터스 사회에서 u-Government, u-Health, u-Home 서비스를 위한 기초적인 정보교환에 대한 초석이 될 것으로 예상되며, 유비쿼터스 모든 분야와 연계 가능성을 가지고 있어 기술적으로 타 산업에 미치는 파급효과가 지극히 클 것으로 판단된다.

하지만, 경제성 분석이라는 관점에서 본 연구의 과제물인 통합플랫폼 단말기의 기술성에 대해 현재시점에서 유비쿼터스 시대의 구체적 기술성 분석을 포함하는 것은 그 범위가 매우 광범위하여 타당한 결과를 얻을 수 없기 때문에, 다수의 통신방식을 수용하는 단일 플랫폼이라는 기술성에 초점을 맞추어 기술성 분석을 실시하였으며, 이를 위해 단일 플랫폼이 수용하는 통신방식에 따른 현재 관점에서 실제 연구결과물을 통해 제공 받을 수 있는 서비스 기술을 분석하였다.

<표 16 > 통신방식 통합에 따른 통합단말기 서비스 분석

구 분		GPS	DSRC	CDMA	WRAN
ITS 서비스	적용 단말기				
여행정보고급화, 교통관리최적화	내비게이션	●			●
전자지불처리	하이패스		●		
대중교통활성화	BIS/BMS	●	●	●	

다 통신을 수용하는 통합단말기의 시장성을 분석하기 위해서는 통합단말기 개발로 인해 기능이 함께 구현될 수 있는 내비게이션, 하이패스 단말기, BIS/BMS 단말기의 시장성 분석 및 예측을 통해 이루어 질 수 있으며, 통합 단말기의 시장 점유율 예측은 일반 승용차용 단말기(하이패스 단말기, 내비게이션)와 대중교통(버스) 단말기(광역 BIS 단말기)로 나누어 생각해 볼 수 있다. 여기서, 일반 승용차용 단말기의 경우 모든 일반 승용차를 대상으로 분석이 가능하지만, 대중교통(버스) 통합단말기는 일반도로 뿐만 아니라 고속도로를 모두 주행하여 기존 버스단말기와 하이패스 단말기를 함께 거치하고 있는 광역버스와 인접지자체를 함께 운행하는 광역버스 중 지자체간 서로 다른 통신방식을 사용함으로 인해 별도의 버스 단말기를 함께 거치하여 운행하는 광역버스를 대상으로 분석이 가능하나, 현재 하이패스 단말기를 거치하여 주행하

고 있는 광역시내버스의 현황자료의 파악 및 예측이 현실적으로 어렵고, 인접 지자체 간 서로 다른 통신방식 이용으로 인해 별도의 단말기를 거치하는 광역버스의 경우 현재까지 대전-청주 광역 BIS 구간의 386개 단말기만이 존재하기 때문에 경제성 분석의 효과가 미미할것으로 판단되어 본 경제성 분석에서는 버스용 단말기에 대한 경제성 분석은 제외 하였다.

2) ITS 서비스를 위한 통합단말기의 시장성 예측

하이패스 단말기 시장을 살펴보면 하이패스 단말기는 2008년 단말기 누적 판매대수는 188만대를 기록하였으며, 경제성 평가 기준년도인 2009년 12월까지의 하이패스 단말기 누적대수는 300만대를 돌파한 333만대를 기록하였다. 이는 국내 전체 고속도로 이용대수(800만대)를 기준으로 약 42%의 점유율을 보이고 있다. 이후 한국도로공사와 관련업계에서는 하이패스 이용차량이 고속도로 이용차량대수의 70% 수준인 약 500만대 후반 수준으로 증가할 것으로 예상하고 있다.

<표 17> 하이패스 단말기 시장현황 및 전망

구 분	2007년	2008년	2009	2013 ~
누적판매대수	73만대	188만대	333만대	560만대
전체 시장규모	400억원	1000억원	2000억원	1500억원
보급률	9%	24%	42%	70%

※ 자료 : '하이패스 사업평가'/국회예산정책처(2008), '디지털타임스 기사'(2008), 한국도로공사 보도자료(2009) 종합

내비게이션의 경우 1997년 최초 판매가 시작된 이래 그 기술이 비약적으로 발전해 왔으며, 이와 함께 그 수요도 폭발적으로 증가해 왔다. 2006년 기준 97만대의 판매량을 보여 전체 차량대수의 12.3%의 보급률을 보였으나, 2001년 보급률이 13.7%였던 일본시장이 5년이 지난 2006년 50% 수준에 도달하였음을 볼 때, 국내시장은 2010년경 시장 포화정점인 보급률 약 50%, 누적대수로 약 850만 대의 보급률을 보일 것으로 업계에서는 예상하고 있다.

<표 18> 내비게이션 시장현황 및 전망

구 분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년~
판매대수	60만대	97만대	135만대	174만대	225만대	266만대
누적 판매대수	96만대	193만대	324만대	482만대	665만대	877만대
보급률	6.3%	12.3%	19.8%	27.8%	36.8%	46.8%

※ 자료 : 삼성경제연구소, 2007

3) 통합 플랫폼 단말기의 시장성 평가

통합플랫폼 단말기의 시장성 평가는 향후 다양한 통신방식을 수용하여 통합 ITS서비스를 제공 할 수 있는 단말기의 출시에 따른 시장성, 즉 매출액을 추정하여 평가한다. 통합플랫폼 단말기의 매출액을 추정하기 위한 기초자료와 가치추정 방법을 수립하였다.

<표 19> 통합플랫폼 단말기 시장성 평가 추정 방법

구 분	기 초 자 료	가치추정 방법
통합플랫폼 단말기 시장성 평가	- 통합단말기 향후 매출 수요 추정자료 (신규 구입 수요 + 단일단말기→ 통합단말기 전환수요) - 통합단말기 판매단가 추정자료 - 연차별 통합단말기 보급현황 예측자료	통합플랫폼 기술 상용화에 따른 통합 단말기 시장가치를 단말기 보급현황 예측, 관련 자료 추정을 통해 기대되는 연간 현금흐름 추정

(1) 통합단말기 잠재 수요 추정

통합단말기의 향후 잠재 수요는 신규 단말기 구입 수요와 기존 단일 단말기 구매자 중 통합단말기로의 전환수요로 나누어 질 것으로 추정할 수 있으며, 신규 단말기 구입 수요자는 최초 하이패스나 내비게이션 단말기를 모두 소지하지 않은 구매자가 통합단말기를 구입하는 경우를 뜻하며, 기존 단말기 구입자 중 통합단말기로 전환되는 수요자는 하이패스와 내비게이션을 모두 소지하고 있거나 각 1개의 단말기를 소지한 구매자가 단말기 교체 시 통합단말기를 구매하는 수요를 뜻한다.

<표 20> 통합플랫폼 단말기 수요추정을 위한 가정

구 분	통합단말기 신규수요	단일 단말기 → 통합단말기 전환수요		
		CASE 1.	CASE 2.	CASE 3.
기존 단말기 구매현황	하이패스 X, 내비게이션 X	하이패스 X, 내비게이션 O	하이패스 O, 내비게이션 X	하이패스 O, 내비게이션 O

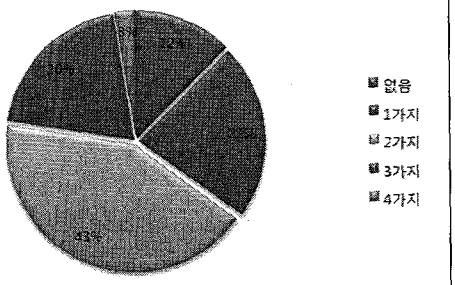
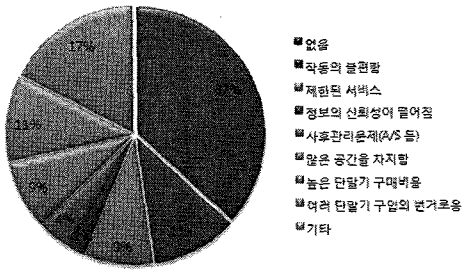
통합단말기 신규수요는 향후 시장이 정점이 되는 시점의 누적 판매대수에서 현재 시점의 누적 판매대수를 차감함으로써 도출할 수 있으며 하이패스의 경우 향후 누적 판매 예상치인 560만대에서 현재시점(2009년 기준)의 누적판매대수인 333만대를 차감하면 약 227만대, 내비게이션의 경우는 향후 누적판매대수 877만대에서 현재시점(2009년 기준)의 누적판매 대수인 665만대를 차감하면 212만대의 신규 수요가 창출될 것으로 예측된다. 하지만 본 값은 2010년의 누적대수를 통한 내비게이션 단말기의 시장전망이 이루어진 것으로 2013년까지의 누적 판매 예상치는 하이패스 단말기의 신규수요 예측치인 227만대를 초과할 것으로 판단된다.

따라서 통합 단말기는 하이패스와 내비게이션의 기능을 모두 수용하기 때문에 하이패스와 내비게이션 향후 신규 수요 중 상대적으로 낮은 수치를 보이는 하이패스 신규수요, 즉 227만대를 통합 단말기에 대한 최대 신규 예상수요로 보는 것이 타당할 것으로 판단되며 이는 앞에 표와 같이 다양한 신규수요자들이 존재하기 때문에 통합 단말기에 대한 최대 수요가 될 것 이다.

또한 신규 단말기 구매 소요량 중 모든 수요량이 통합단말기를 구입한다는 것은 현실적으로 타당하지 않기 때문에 본 평가에서는 통합단말기에 대한 구매수요를 산출하기 위해 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 자동차를 소요하고 있는 일반 운전자를 대상으로, 1:1 면접방식의 설문조사와 온라인 설문조사를 실시하였다.

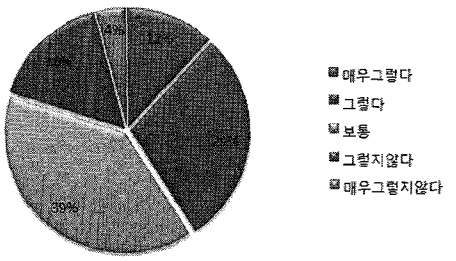
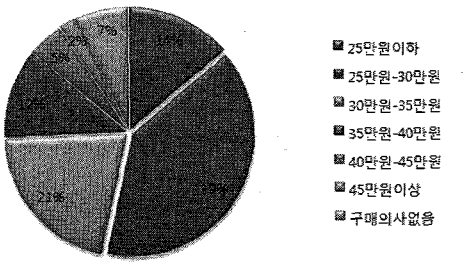
설문 조사 결과, 2가지 이상의 단말기를 장착하여 사용중인 운전자가 66%로 나타났으며, 단말기 이용에 있어 다수의 단말기 구입의 번거로움(17%), 높은 단말기 구매비용(11%) 등의 불만족 사항이 있는 것으로 조사되었다.

<표 21> 사용중인 차량용 단말기에 대한 설문조사 결과

사용중인 단말기의 수	단말기 이용시 불만족 이유
	

통합플랫폼 단말기의 구매의향에 대한 설문조사 결과로 가격에 관계없이 구매할 의향이 있다고 응답한 응답자는 '매우그렇다' 12%, '그렇다' 29%로 조사되었다. 또한, 통합 단말기 적정가격에 대한 이용자의 희망가격 설문조사 결과 '25만원~30만원'의 선호도가 39%로 가장 높게 나타났으며, 2차년도 연구결과에 의해 추정된 통합플랫폼 단말기의 적정 출시가격인 46만원~51만원의 경우 5%미만으로 낮은 수치를 나타내었다.

<표 22> 통합플랫폼 단말기에 대한 설문조사 결과

통합플랫폼 단말기 구매의향	통합플랫폼 단말기의 적정 희망가격
	

따라서 본 연구에서는 최대 수요치인 227만대 중 확실한 구매의사가 있다고 응답한 운전자의 비율을 고려하여 최소 10%~최대 30%를 통합단말기 구매수요 범위로 하여 편익을 추정하였다.

(2) 통합단말기 적정가격 예측

본 연구의 최종 산출물인 통합플랫폼 단말기에 대한 적정가격은 현재 시장에 출시되어 있는 하이패스 통합형 내비게이션 단말기의 가격을 참고하여 예측하였으며, 현

재 까지 출시된 하이패스 일체형 내비게이션 현황을 조사하였다.

<표 23> 통합플랫폼 단말기 시장성 평가 추정 방법

모델명	시장가격
현대 유비스 H-1	323,100원 ~ 417150원
아이패스 ITE - 1000	417,280원 ~ 514,000원
서울통신기술 엠피온 EN	499,000원 ~ 529,000원
인켈 와이드터치 W600H	399,000원 ~ 448,400원
SK네트웍스 SM-TUen	584,900원 ~ 589,000원
현대오토넷 폰터스	539,430원 ~ 550,000원
평균	약 460,400원 ~ 약 507,900원

※ 자료 : 네이버 지식쇼핑
※ 평균가격 산출시 십원단위에서 반올림

현재 출시된 하이패스 혼합형 내비게이션의 평균가격은 최소 약 460,400원에서 최대 약 507,900원으로 나타났으며, 이는 한 네이버 까페에서 네티즌들을 대상으로 하이패스 일체형 내비게이션의 적정 가격을 주제로한 설문조사에서 40만원 초반대가 71%로 가장 높게 나타난 결과를 고려 하였을때 적정한 가격으로 추정할 수 있다. 물론, 본 연구에서 개발하게 되는 통합플랫폼 단말기는 하이패스와 내비게이션 뿐만 아니라, CDMA, WLAN과 Blutooth 같은 추가 통신기술이 통합되기 때문에 보다 높은 가격대를 형성할 수 있지만, 향후 기술개발에 따른 다수 업체의 통합단말기 시장참여로 인한 경쟁심화와 일반적으로 새로운 모델이 출시된 후 시간이 경과함에 따라 가격이 내려가는 점을 고려하여 본 평가에서는 현재 출시된 하이패스 통합형 내비게이션 단말기의 시장가격을 참고하여 향후 출시된 통합플랫폼 단말기의 적정가격을 최소 460,000원에서 최대 510,000원으로 가정하여 추정 하였다.

(3) 통합단말기 시장성 평가결과

통합단말기의 시장성 평가는 향후 하이패스와 내비게이션 공통 최대 수요 예상치인 227만대 중 최소 10% ~ 최대 30%로 구성 하였으며, 판매가격은 최소 460,000원 ~ 최대 510,000원을 적용하여 4가지 시나리오를 구성하여 통합플랫폼 단말기의 향후 시장성에 대한 최소, 최대치를 산출 하였다.

<표 24> 통합플랫폼 단말기 시장성 평가 추정 방법

예상수요 / 예상 판매가격	23만대(최대치의 10%)	68만대(최대치의 30%)
460,000원	시나리오 1. 1,058억원	시나리오 2. 3,128억원
510,000원	시나리오 3. 1,173억원	시나리오 4. 3,468억원

4가지 시나리오를 구성하여 통합플랫폼 단말기의 시장성을 산출한 결과 향후 최소 1,058억원에서 최대 3,468억원의 매출 시장성을 가진 것으로 나타났다.

2. 직접편익 가치산출

1) 생산비용 절감 편익

생산비용 절감편익은 생산자 측면에서 다수의 단말기를 하나의 통합된 단말기로 생산함으로써 원가가 줄어드는 효과를 말하는 것으로 즉, 통합플랫폼 기술개발에 따라 하이패스와 내비게이션 단말기를 하나의 통합플랫폼 단말기를 생산함으로써 생산원가가 줄어드는 편익을 뜻한다. 통합플랫폼 기술개발에 따른 생산비용 절감편익 산출을 위한 기초자료와 가치추정 방법을 수립하였다.

<표 25> 통합플랫폼 단말기 시장성 평가 추정 방법

구 분	기 초 자 료	가치추정 방법
생산비율 절감편익 산출	- 통합단말기 향후 매출 수요 추정자료 - 현재 하이패스 및 내비게이션 생산단가 추정자료 - 통합단말기 생산단가 추정자료	▪ 생산비용 절감효과 = (다수 단말기 생산비용 - 통합 단말기 생산비용) X 향후 단말기 시장 수요

(1) 하이패스 및 내비게이션 생산단가 추정

먼저 하이패스의 경우 업계 실무자 면담결과 실제 시장에서 판매되는 가격의 약 70%가 생산 비용에 소요되는 사업구조를 가진 것으로 파악되었으며, 내비게이션의 경우 문헌 및 신문기사를 참고할 때 현재 업계의 경쟁이 심화에 따라 수익성이 저하되어 약 85%가 생산 비요에 소요되는 것으로 판단된다. 따라서, 하이패스와 내비게이션의 생산단가 추정은 현재 판매되고 있는 시장가격을 파악함으로써 가능하며, 하이패스의 경우 2007년 (사)ITSKOREA에서 수행한「하이패스 효과분석 및 이용자 만족도 조사 보고서」에서 실시한 소비자 민감도 분석결과 소비자 단말기 구입비용이 74,000원으로 조사 되었으며, 내비게이션의 경우 현재 10만원대의 저가 제품에서부터 60만원대 고가 제품까지 다양하게 출시되고 있으나 산은경제연구소가 2007년 발표한 '내비게이션 시장의 동향과 전망' 보고서에 따르면, 30~40만원대 제품이 주종을 이루고 있는 것으로 나타나 내비게이션 주요 판매가격은 35만원으로 책정하였다. 이에 따라 하이패스단말기의 생산원가는 51,800원, 내비게이션 생산원가는 297,500원으로 추정되어 단일 단말기를 각각 생산할 경우 총 원가는 349,300원으로 파악된다.

(2) 통합단말기 생산원가 및 매출수요

통합단말기의 생산원가 구조는 기존 하이패스와 내비게이션 시장의 생산구조와 전혀 다른 양상을 보일 것으로 판단된다. 그 이유는 부가가치 제품일 수록 생산기업의 마진율이 높기 때문이다. 통합플랫폼 단말기는 DSRC, CDMA, GPS, WLAN, Blutooth를 수용하여 향후 U-City사회에 적용 가능한 서비스가 늘어남에 따라 초부가가치 제품이 될 수 있으며, 이에 따라 통합플랫폼 단말기의 원가구조를 현재 하이패스의 원가구조인 70%, 내비게이션 원가구조인 85%보다 낮은 60%를 적용하여 분석하였다. 판매가격의 60%의 생산원가 구조에 앞서 통합단말기의 적정 출시 가격으로 추정된 460,000원~510,000원을 적용할 경우 통합플랫폼 단말기의 생산원가는 276,000원 ~ 310,000원의 범위를 보일 것으로 추정된다.

(3) 생산비용 절감효과 추정

생산비용 절감효과는 하이패스와 내비게이션 단말기를 각각 생산할 경우에 소요비용에서 통합플랫폼 단말기를 생산할 때 소요되는 비용을 차감한 후 통합플랫폼 총 시장수요를 곱함으로써 도출할 수 있다.

$$CR = \{(C_h + C_n) - C_p\} * D_p$$

(CR : 생산비용 절감비용, Ch : 하이패스 생산비용, C_n : 내비게이션 생산비용, C_p : 통합단말기 생산비용, D_p : 통합단말기 시장수요)

여기서, 기존 하이패스와 내비게이션 단말기를 각각 생산 할 경우 총 생산원가는 349,300원을 적용하고 내비게이션 추정된 통합단말기 생산비용은 276,000원 ~ 310,000원의 범위를 보이고 있으며, 통합단말기의 시장수요는 23만대 ~ 68만대의 범위를 보이고 있기 때문에 총 4가지의 시나리오를 구성하여 통합단말기 개발에 따른 생산비용 절감효과를 도출하였다.

<표 26> 생산비용 절감편익 추정 결과

예상수요 / 예상 생산원가	23만대(최대치의 10%)	68만대(최대치의 30%)
276,000원	시나리오 1. (349,300 - 276,000)*23만 = 168억5천9백만원	시나리오 2. (349,300 - 276,000)*68만 = 498억4천4백만원
310,000원	시나리오 3. (349,300 - 310,000)*23만 = 90억3천9백만원	시나리오 4. (349,300 - 310,000)*68만 = 267억2천4백만원

4가지 시나리오를 구성하여 통합플랫폼 기술 개발에 따른 생산비용 절감편익을 산출한 결과 향후 최소 90억3천9백만원에서 최대 498억4천4백만원의 원가 절감 효과를 가진 것으로 분석 되었다.

3. 간접편익 가치산출

1) 통합단말기 구매에 따른 구매시간 절감편익

구매시간 절감편익은 이용자 측면에서 다수의 단말기를 하나의 통합된 단말기로 구매함으로써 구매시간이 절감되는 효과를 말한다. 즉, 통합플랫폼 기술개발에 따라 하이패스 단말기와 내비게이션 단말기를 하나의 통합 플랫폼 단말기로 구매함으로써 절감되는 시간가치의 편익을 뜻한다.

따라서 통합플랫폼 단말기 구매에 따른 구매시간 절감편익은 기존의 하이패스와 내비게이션 단말기를 각각 구입할 때의 소요되는 시간과 통합플랫폼 단말기 구입할 때의 소요되는 시간을 비교하여 장래 구매수요에 대한 시간가치 산출을 통한 구매시간 절감효과를 분석하는 방법을 수립하였다.

<표 27> 통합플랫폼 단말기 시장성 평가 추정 방법

구 분	기 초 자 료	가치추정 방법
통합단말기 구입에 따른 구매시간 절감편익	- 통합단말기 향후 매출수요 추정자료(신규 구입수요 + 단일 단말기→통합단말기 전환수요) - 현재 누적보급량 - 시간단축의 화폐가치화	- 통합플랫폼 기술 상용화에 따른 통합 단말기 시장가치를 단말기 보급현황 예측, 관련 자료 추정을 통한 시간단축의 화폐화

(1) 유형에 따른 구매시간 가치산출

본 연구에서는 시간가치를 산출하기 위하여 「도시주부의 구매시간사용 및 영향요인, 두경자, 2001」을 기초자료로 활용하였으며, 이는 도시주부의 평균구매시간을 58.8분으로 분석하였다. 이 값은 도시주부가 하나의 물건을 구매하는데 소요되는 시간으로, 시간의 가치화 산출을 위해 2008년 전국 근로자 월평균 임금 및 경제활동참가율, 근로자 월평균 근로시간 데이터를 기초로 하여 전국 근로자의 시간당 평균임금을 계산한 결과, 6,483원으로 산정되었다.(통계청 통계정보시스템, 2008년 기준) 따라서, 평균 구매시간 58.80분에 대한 시간가치는 6,354원으로 분석되었다.

본 경제성 분석은 버스용 단말기를 제외한 일반 승용차용 단말기에 대한 경제성 분석을 진행하므로, 하이패스 단말기와 내비게이션 단말기 두가지의 단말기를 구매하는데 소요되는 시간가치와 통합단말기를 구매하는데 소요되는 시간가치 산출을 수행한다.

통합 단말기의 경우, 다수의 단말기와는 다르게 일체형 단말기를 구입하는 것이므로 1가지 단말기 구매에 소요되는 시간가치는 6,354원으로 추정되었다. 다수의 단말기의 경우, 하이패스 단말기와 내비게이션에 대한 각각의 구매시간 가치를 산출한 결과 2가지 단말기 구매에 소요되는 시간가치는 12,707원으로 추정되었다. 따라서 하나의 통합 단말기 구매에 따른 구매시간 절감편익은 6,354원으로 조사되었다.

(2) 구매시간 절감편익 추정결과

구매시간 절감편익은 하이패스와 내비게이션 단말기를 각각 구매할 경우의 시간가치와 통합 단말기를 구매할 때의 시간가치를 차감한 후 통합 단말기 총 구매수요를 곱함으로써 도출 할 수 있다.

여기서, 시간가치는 위에서 산출한 통합 단말기 구매에 따른 시간절감편익 값인 6,354원을 적용하고, 통합단말기의 최대 수요치인 227만대 중 최소 10%~최대 30%를 통합 단말기 구매수요 범위로 구성하여 이를 시나리오 1,2 로 구성하였다.

<표 28> 구매시간 절감편익 추정 결과

예상수요 / 구매시간가치	23만대(최대치의 10%)	68만대(최대치의 30%)
6,354원	시나리오 1. 6,354원*23만 = 14억6천만원	시나리오 2. 6,354원*68만 = 43억2천만원

2가지 시나리오를 구성하여 통합플랫폼 기술개발에 따른 구매시간 절감편익을 산출한 결과 향후 최소 14억6천만원에서 최대 43억2천만원의 시간가치 절감 효과를 가진 것으로 분석되었다.

4. 비용-편익분석

본 통합플랫폼 기술개발에 따른 경제성분석의 평가 기준시점은 2009년으로 설정하여 경제성 분석을 실시하였다. 하지만 통합플랫폼 단말기의 수요치 산출에 있어 장래 누적대수를 통하여 편익수치를 산정하였으므로 비용-편익분석 수행에 있어 사회적 할인율을 별도로 고려하지 않았으며, 이에 따라서 내부수익률 IRR에 대한 경제성 분석을 제외한 B/C와 순현재가치(NPV)에 대한 경제성 평가만을 수행한다.

1) 비용산정

본 연구과제에 투입된 정부·민간 투자비는 3차년도(2007년 11월~2010년 5월)에 걸쳐 총 76억 9천만원의 비용이 투자되었다.

2) 편익산정

통합플랫폼 단말기 개발에 따른 생산비용 절감편익은 276,000원~310,000원의 예상 생산원가와 예상수요를 통해 산출된 4가지의 시나리오 중 최대 예상 생산원가인 310,000원에 대하여 시나리오 1, 2를 재구성하여 편익을 추정한다. 이는 단말기가 최대 예상 생산원가로 제조되었을 경우의 시나리오로, 최대 예상 생산원가를 적용하였을 때 발생하게 되는 최소편익을 적용하더라도 본 연구의 경제적 타당성이 있음을 검증하기 위한 것이다. 그 결과, 최대 예상 생산원가 310,000원이 적용된 통합플랫폼 단말기 개발에 따른 생산비용 절감편익은 시나리오 1. 90억3천9백만원, 시나리오 2. 267억2천4백만원의 편익이 발생할 것으로 추정된다.

<표 29> 생산비용 절감편익 추정 결과

예상수요 / 예상 생산원가	23만대(최대치의 10%)	68만대(최대치의 30%)
310,000원	시나리오 1. (349,300 - 310,000)*23만 = 90억3천9백만원	시나리오 2. (349,300 - 310,000)*68만 = 267억2천4백만원

구매시간 절감편익은 시간절감편익 값인 6,354원을 적용하고, 통합단말기의 최대 수요치인 227만대 중 최소 10%~최대 30%를 통합 단말기 구매수요 범위로 구성하여 이를 시나리오 1,2 로 구성하였다. 따라서 통합플랫폼 단말기 개발에 따른 구매시간 절감편익은 시나리오 1. 14억6천만원, 시나리오 2. 43억2천만원의 편익이 발생할 것으로 추정된다.

<표 30> 구매시간 절감편익 추정 결과

예상수요 / 구매시간가치	23만대(최대치의 10%)	68만대(최대치의 30%)
6,354원	시나리오 1. 6,354원*23만 = 14억6천만원	시나리오 2. 6,354원*68만 = 43억2천만원

따라서, 통합단말기 수요치에 따른 통합플랫폼 단말기의 종합적인 편익 가치는 시나리오 1. 118억7천만원, 시나리오 2. 356억1천만원으로 분석된다.

<표 31> 최종 편익 추정 결과

예상수요 / 편익항목	시나리오 1. 23만대(최대치의 10%)	시나리오 2. 68만대(최대치의 30%)
생산비용 절감편익	(349,300 - 310,000)*23만 = 90억3천9백만원	(349,300 - 310,000)*68만 = 267억2천4백만원
구매시간 절감편익	6,354원*23만 = 14억6천만원	6,354원*68만 = 43억2천만원
합 계	104억9천9백만원	310억4천4백만원

3) 비용-편익분석 결과

2009년을 기준으로 편익 및 비용을 이용한 최종 비용-편익분석결과, 시나리오 1에 대한 B/C는 1.37, NPV는 28억9백만원으로 나타났으며, 시나리오 2에 대한 B/C는 4.04, NPV는 233억5천4백만원으로 분석되었다. 이는 시나리오 1, 2 모두 각 분석항목별 기준수치인 B/C>≥1, NPV>0의 타당성 조건을 충족시킨 값으로 본 연구로 인한 향후 경제성이 높은 것으로 분석되었다.

<표 32> 비용-편익분석결과

구분 / 항목	시나리오 1. 23만대(최대치의 10%)	시나리오 2. 68만대(최대치의 30%)
편익	104억9천9백만원	310억4천4백만원
비용	76억 9천만원	
B/C	1.37	4.04
NPV	28억9백만원	233억5천4백만원

V. 결론

본 연구는 'ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준플랫폼 개발' 연구의 최종 산출물인 통합 플랫폼에 대한 경제성 평가를 수행하였다. 본 연구과제에 투입된 정부·민간 투자비는 3차년도(2007년 11월~2010년 5월)에 걸쳐 총 76억 9천만원의 비용이 투자되었다. 2차년도에 수행된 직접편익으로는 통합플랫폼 단말기의 시장성 평가, 통합플랫폼 생산에 따른 생산비용 절감효과를 추정하였으며, 3차년도에는 간접편익으로 통합플랫폼 단말기 구매에 따른 구매시간 절감효과를 추정하였다. 편익 산출에 앞서 통합플랫폼 단말기에 대한 기술성 분석 및 수요예측, 시간가치를 산출을 통해 편익 산출을 위한 예측 기초자료를 도출하였다.

먼저 통합플랫폼 단말기의 시장성 평가의 경우, 현재 하이패스와 내비게이션 단말기 시장수요 및 향후 시장예측자료를 토대로 단말기 예상수요의 최소, 최대치를 추정하였으며, 현재 시판되고 있는 하이패스 통합형 내비게이션의 가격 현황을 분석하여 향후 통합 단말기의 판매가격 최소, 최대치를 추정하였으며 이를 이용해 4가지 시나리오를 구성하여 편익을 산출하였다. 추정결과 통합플랫폼 단말기는 향후 최소 1,058억원, 최대 3,468억원의 매출 시장성을 가진 것으로 분석되었다.

통합플랫폼 단말기 개발에 따른 생산비용 절감편익은 관련 실무자 면담과 문헌 및 신문기사를 통해 하이패스 단말기와 내비게이션 단말기의 현재 생산원가를 추정한 후 통합플랫폼 단말기의 생산원가와 시장 수요의 최소, 최대치를 추정하여 4가지 시나리오를 구성하여 분석하였다. 이후 단말기 생산원가의 최대값을 통한 2가지 시나리오를 분석한 결과, 생산비용 절감효과는 최소 90억3천9백만원, 최대 267억2천4백만원의 편익이 발생할 것으로 추정되었다.

통합플랫폼 단말기 구매에 따른 구매시간 절감효과는 문헌조사를 통한 시간가치를 산출하였으며 통합플랫폼 단말기 시장수요의 최소, 최대치를 추정하여 2가지 시나리오를 구성하여 분석하였다. 추정결과 통합플랫폼 단말기를 구매함으로써 향후 최소 14억6천만원, 최대 43억2천만원의 편익이 발생할 것으로 분석되었다.

본 연구를 통해 산출된 비용과 편익을 기준으로 경제성 분석을 실시한 결과, 분석에 있어 최종산출물인 통합플랫폼 단말기가 상용화되기까지의 시간이 필요함에 따른 기간적 한계와 통합될 최대 단말기 대수를 예측이 어려워 편익 산출에 어려움이 따랐으나 시나리오 1, 2 모두 각 항목에 대한 사업 타당성 조건을 만족한 것으로 나타

났으며, 그 결과값은 <표 33>과 같다. 결론적으로 본 연구에 의하면 'ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준플랫폼 개발'은 상당한 경제성을 지니고 있는 것으로 나타났다.

향후 UTIS 및 기타 단말기가 추가로 통합되어 상용화가 이루어진다면 현재 국내에 국한되어 진행된 경제성 분석 결과값 뿐만 아니라 국가간 이동이 자유로운 유럽 및 아시아 등의 ITS 통신방식이 상이한 국가로의 수출이 이루어진다고 가정할 경우 본 연구의 경제적 가치는 더욱 높아질 것으로 예측된다.

<표 33> 비용-편익분석결과 요약

구분 / 항목	시나리오 1. 23만대(최대치의 10%)	시나리오 2. 68만대(최대치의 30%)
B/C	1.37	4.04
NPV	28억9백만원	233억5천4백만원

<부록 4> 대중교통 활성화 기술분석서

대중교통 활성화 기술분석서

2010.05

I. 기 본 분 석

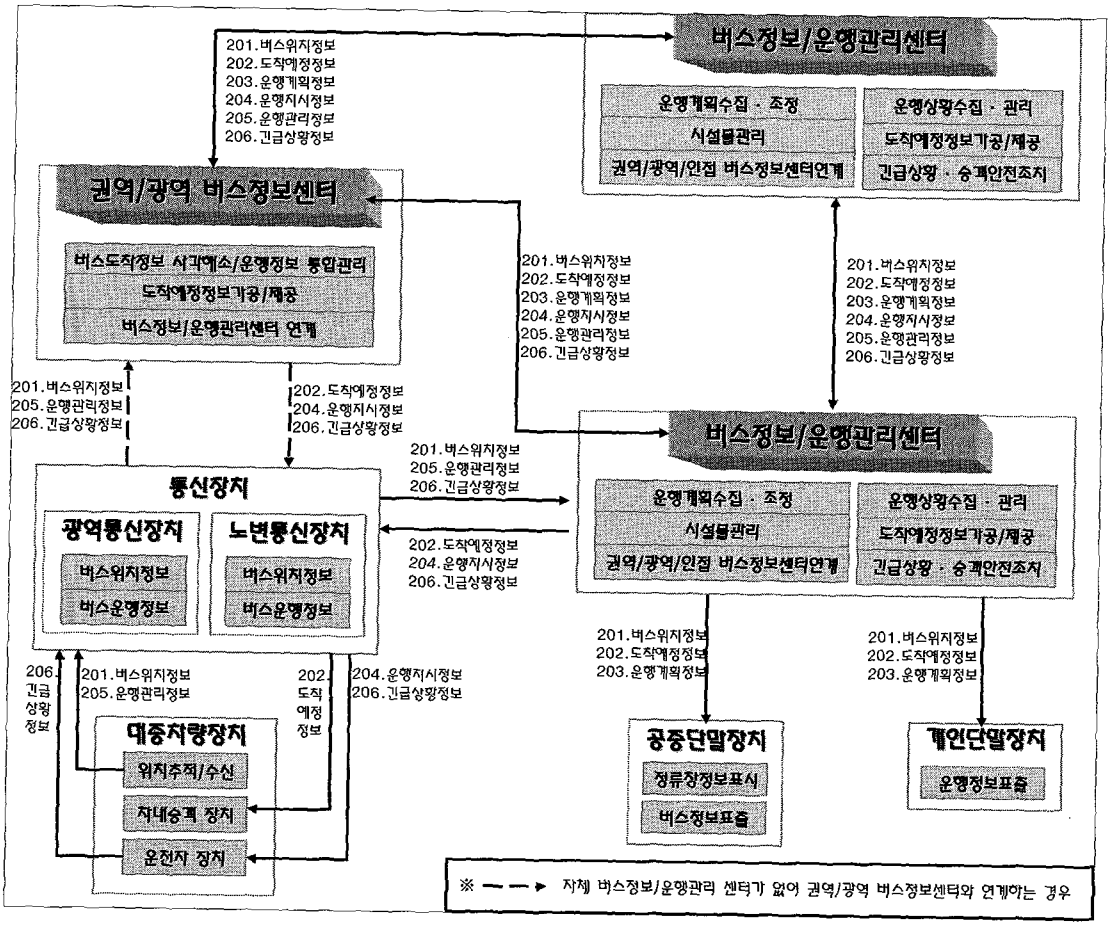
1. 기술기준의 목적 및 적용범위

○ 대중교통활성화는 대중교통(버스)에 관한 시스템 구축·운영의 효율성, 정보수집 및 정보교환의 신속성·정확성과 센터간 정보교환 연계성을 확보하기 위한 목적을 가짐

- 대중교통활성화는 「대중교통(버스)정보교환 기술기준」을 준용하고 있으며, 「대중교통(버스)정보교환 기술기준」은 2005년 11월 30일 국토해양부 고시로 제정됨

- 다수의 정류장을 정차하는 노선버스 및 버스의 운행관리와 버스의 이용안내(이하 "버스정보"라 함)에 관한 정보교환을 대상으로 함

- 다만, 시외버스운송사업의 고속형 버스는 대상에서 제외함



<그림 1> 대중교통 정보교환 정보흐름 적용범위

2. 정보 연계체계

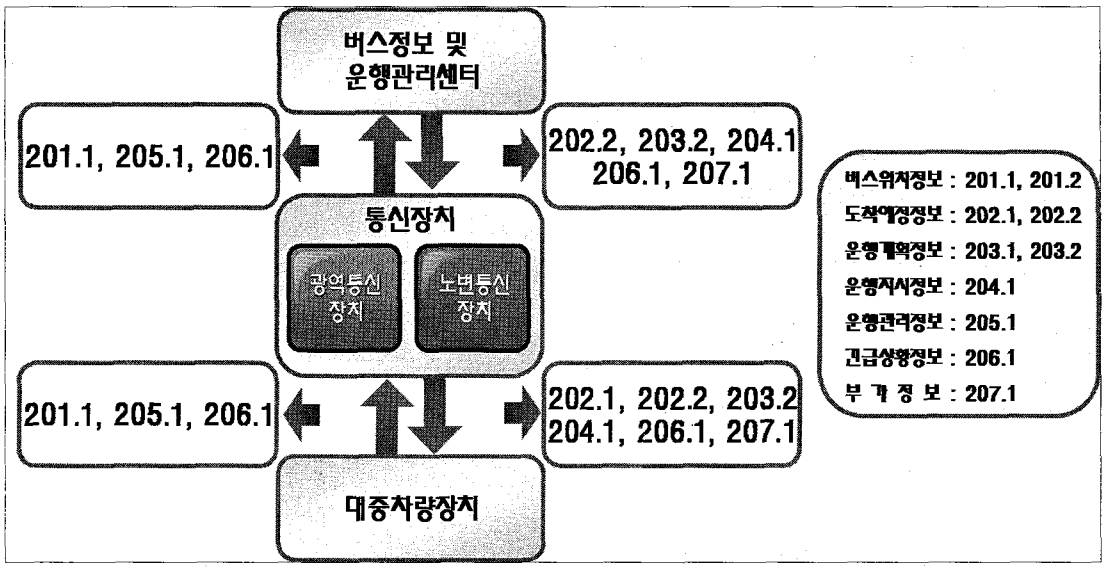
○ 대중교통활성화는 교통정보센터·노변통신장치 및 대중차량장치 등으로 정보 수집·제공되는 정보연계체계를 이루고 있음

- 노변통신장치는 차내 안내단말장치로부터 수집된 정보를 교통정보센터에 제공
- 교통정보센터는 수집된 정보를 가공 후 정류장단말장치·개인단말장치 및 대중차량장치에 정보를 제공

○ 대중교통활성화는 기존「대중교통(버스)정보교환 기술기준」을 준용하면서 정보 추가 및 정보특성을 고려한 세분화된 정보로 구성됨

- 추가된 정보는 부가정보가 있으며, 세분화된 정보는 버스위치정보, 도착예정정보, 운행계획정보로 분석됨
- 즉, 도착예정정보 및 운행계획정보는 교통정보센터와 연계된 권역정보센터와 정보교환이 가능하며, 노변통신장치를 통한 도착예정정보는 정류장단말장치·개인단말장치 및 대중차량장치에 직접 제공함

○ 따라서, 대중교통활성화는「대중교통(버스)정보교환 기술기준」을 준용하면서, 교통정보센터·노변통신장치 및 대중차량장치간의 정보연계에 대한 수직적인 형태의 정보흐름을 보임



<그림 1> 센터 · 통신장치 및 대중차량장치의 정보연계도

3. 정보형식(속성) 정의

○ 대중교통활성화의 교통정보센터·노변통신장치 및 대중차량장치 등의 정보교환을 통해 교환되는 정보형식을 정의함

- 대중차량장치로부터 수집된 정보를 노변통신장치 및 교통정보센터에 제공
- 교통정보센터는 수집된 정보를 가공하여 노변통신장치 및 대중차량장치에 제공

○ 대중교통활성화는 기존「대중교통(버스)정보교한 기술기준」의 정보형식을 준용함

○ 또한, 제공되는 정보항목으로 추가된 부가정보를 포함한 버스위치정보, 도착예정정보, 운행계획정보, 운행지시정보, 운행관리정보, 긴급상황정보로 구성됨

1) 버스위치정보

○ 대중교통활성화의 버스위치정보는 버스위치를 정의하며, 정주시·이벤트 및 요청시 정보를 수집·제공함

- 버스위치정보(201.1)는 GPS 위치좌표를 이용하여 버스위치를 파악하는 정주시 방식
- 버스위치정보(201.2)는 단말기에서 정보 요청시 수집된 위치 정보를 센터에서 제공하는 요청시 방식

○ 즉, 대중교통활성화의 버스위치정보는 기존「대중교통(버스)정보교한 기술기준」의 버스위치정보를 수집 및 제공되는 방식에 따라서 201.1과 201.2로 세분화됨

- 버스위치정보는 기존「대중교통(버스)정보교한 기술기준」의 세부항목 중 막차의 최종 도착정류장ID는 삭제됨
- 또한, 버스위치정보의 세부항목 중 요청된 정보, 좌표요청 및 추가정보, 응답정보, 노선오류정보, 노선연계ID 등의 세부항목을 추가됨
- 따라서, 대중교통활성화는 특히 단말기가 요청하는 정보에 대하여 세부항목이 추가된 것으로 판단됨

<표 1> 버스위치정보의 세부항목 비교

기존「대중교통(버스)정보교환 기술기준」의 제거된 세부항목	대중교통활성화의 추가된 세부항목
· 막차의 최종 도착정류장ID	· 요청된 정보, 좌표요청 및 추가정보 · 응답정보, 노선오류정보, 노선연계ID

(1) 버스위치정보(201.1)

○ 버스위치정보(201.1)는 버스 운행시작 후 정류장 및 교차로 등의 특정 지역을 통과할 때 수집되는 정보로 센터에 정보를 제공함

○ 버스위치정보(201.1)는 차량ID, 차량운행상태별정보, 노선ID, 위치정보 등의 정보를 제공하며, 메시지 입력 형태는 <표 2>와 같음

<표 2> 버스위치 정보(201.1)의 메시지 입력 형태

```
BusLocationInfo ::= CHOICE {
        busLocationInfoEvent    SEQUENCE OF VehicleLocation,
        busLocationInfoPeriodic VehicleLocationInform
}zBusLocationInfo ::= CHOICE {
        busLocationInfoEvent    SEQUENCE OF VehicleLocation,
        busLocationInfoPeriodic VehicleLocationInform
}
VehicleLocation ::= SEQUENCE {
        location-GenerationTime             GeneralizedTime,
        location-VehicleID                  UTF8String(SIZE(1..40)),
        location-Type                       CHOICE {              - 운행여부
                location-RunningVehicle SEQUENCE {
                  location-VehicleStatus ENUMERATED {
                          normal,
                          accident,
                          delayed,
                          ...
                  } OPTIONAL,
                  location-VehicleAttribute         ENUMERATED {
                          first,
                          last
                  } OPTIONAL,
                  location-SubRouteIdentifyText     UTF8String(SIZE(1..255)),
                  location-VehicleLocation          CHOICE {
                    location-OnStation              UTF8String(SIZE(1..40)),
                    location-InSection              SEQUENCE {
                      location-SectionBegin         UTF8String(SIZE(1..40)),
                      location-SectionEnd                   UTF8String(SIZE(1..40))
                    }
                  }
                },
                location-IdleVehicle      NULL
        },
        location-VehicleCoordinate          GeneralCoordinate OPTIONAL,
        location-OptionalData               OCTET STRING OPTIONAL
}
```

```
VehicleLocationInform ::= SEQUENCE {
        location-GenerationTime         GeneralizedTime,
        location-VehicleID              UTF8String(SIZE(1..40)),
        location-VehicleCoordinate      GeneralCoordinate,
        location-OptionalData           OCTET STRING OPTIONAL
}
GeneralCoordinate ::= CHOICE
{
        gpsCoord        GpsCoord,
        nmeaCoord               NMEACoord,
        tmCoord         TMCoord,
        utmCoord        UTMCoord,
        custom                  OCTET STRING
}
GpsCoord ::= SEQUENCE {
        ellipsoid       ENUMERATED { bessel, wgs84, ... },
        latitude        SEQUENCE {
                degree          INTEGER(0..89),
                minute          INTEGER(0..59),
                second          INTEGER(0..59),
                fraction        INTEGER, – fraction of second
                fracSize        INTEGER(0..10),
                compass         ENUMERATED { north, south }
        }
        longitude       SEQUENCE {
                degree          INTEGER(0..179),
                minute          INTEGER(0..59),
                second          INTEGER(0..59),
                fraction        INTEGER,
                fracSize        INTEGER(0..10),
                compass         ENUMERATED { east, west }
        },
optData         OCTET STRING OPTIONAL
}

NMEACoord ::= SEQUENCE {
        latitude        SEQUENCE {
                integerValue    INTEGER,
                fractionValue   INTEGER,
                fracSize        INTEGER(0..10),
                compass         ENUMERATED { north, south }
        },
        longitude       SEQUENCE {
                integerValue    INTEGER,
                fractionValue   INTEGER,
                fracSize        INTEGER(0..10),
                compass         ENUMERATED { east, west }
        },
        optData                 OCTET STRING OPTIONAL
}

TMCoord ::= SEQUENCE {
        basis           ENUMERATED { western, center, estern },
        x               INTEGER,
        y               INTEGER,
        optData         OCTET STRING OPTIONAL
}
```

(2) 버스위치정보(201.2)

○ 버스위치정보(201.2)의 요청정보는 요청된 정보, 좌표요청 및 추가정보 등의 정보를 제공함

○ 응답 및 갱신정보는 응답정보, 노선오류정보, 노선연계ID, 위치정보, 차량오류정보, 위치추가정보 등의 정보를 제공하며, 메시지 입력 형태는 <표 3>와 같음

<표 3> 버스위치정보(201.2)의 메시지 형태

```
UTMCoord ::= SEQUENCE {
        sectionNS           INTEGER(0..20),
        sectionEW           INTEGER(0..60),
        x                   INTEGER,
        y                   INTEGER,
        optData             OCTET STRING OPTIONAL
}
VehicleLocationRequest ::= SEQUENCE {
        location-Wanted     CHOICE  {
                entire                          NULL,
                subroute-related                UTF8String(SIZE(1..255)),
                indicated-vehicle               UTF8String(SIZE(1..40))
        },
        location-IncludeVehicleCoordinate       BOOLEAN,
        location-OptionalData           OCTET STRING OPTIONAL
}
VehicleLocationReply ::= SEQUENCE {
        location-Results                CHOICE {
                entire                  SEQUENCE OF VehicleLocation,
                subroute-related        CHOICE {
                  error-unknownRouteSubRouteIdentifyText NULL,
                  vehicleLocation               SEQUENCE {
                    location-RelatedSubRouteIdentifyNumber      UTF8String(SIZE(1..255)),
                    location-Vehicles                   SEQUENCE OF VehicleLocation
                  }
                },
                indicated-vehicle       CHOICE {
                  error-UnknwonVehicleID        NULL,
                  location-Vehicle              VehicleLocation
                }
        },
        location-OptionalData OCTET STRING OPTIONAL
}
VehicleLocationUpdated ::= VehicleLocationReply
```

2) 도착예정정보

○ 대중교통활성화의 도착예정정보는 대중교통차량이 정보제공 대상에 도착하는데 소요되는 시간정보 및 현재위치정보로 정의하며, 정주시·요청시 정보를 제공함

- 도착예정정보(202.1)는 정류장단말기, 차내 안내단말기, 개인단말기 등에 실시간 정보 제공하는 정주시 방식
- 도착예정정보(202.2)는 단말기에서 정보 요청시 수집된 도착예정정보를 센터에서 제공하는 요청시 방식

○ 대중교통활성화의 도착예정정보를 분석한 결과 기존「대중교통(버스)정보교한 기술기준」의 도착예정정보를 수집 및 제공하는 방식에 따라 202.1과 202.2로 세분화됨

- 도착예정정보는 기존「대중교통(버스)정보교한 기술기준」의 세부항목 중 출발정류장ID 및 진출·진입시각, 통과시간, 평균통행속도, 막차정보는 삭제됨
- 또한, 도착예정정보의 세부항목 중 도착예정정보, 차량도착정보, 탑승인원, 요청된 정보, 추가정보, 응답정보 등의 세부항목이 추가됨
- 따라서, 대중교통활성화는 버스이용자의 탑승편의를 위하여 세부항목이 추가된 것으로 판단됨

<표 4> 도착예정정보의 세부항목 비교

기존「대중교통(버스)정보교환 기술기준」의 제거된 세부항목	대중교통활성화의 추가된 세부항목
· 출발정류장ID 및 진출·진입시각, 통과시간 · 평균통행속도, 막차정보	· 도착예정정보, 차량도착정보, 탑승인원 · 요청된 정보, 추가정보, 응답정보

(1) 도착예정정보(202.1)

○ 도착예정정보(202.1)는 실시간 도착예정정보를 센터에 제공하며, 인접센터·광역센터 연계를 통한 중계적인 정보도 제공함

○ 도착예정정보(202.1)는 정류장ID, 노선명칭, 도착예정정보, 차량도착정보, 탑승인원 등의 정보를 제공하며, 메시지 입력 형태는 <표 5>와 같음

<표 5> 도착예정정보(202.1)의 메시지 형태

```
ArrivalPredictionInfo ::= SEQUENCE {
        arrivla-Information          SEQUENCE OF ArrivalInformation,
        data-OptionalData            OCTET STRING OPTIONAL
}

ArrivalInformation   ::= SEQUENCE {
        arrival-GenerationTime                  GeneralizedTime,
        arrival-StationID                       UTF8String(SIZE(1..40)),
        arrival-SubRouteIdentifyText    UTF8String(SIZE(1..255)),
        arrival-Status                  CHOICE {
                arrival-ProcessingError         ENUMERATED {
                        unknownStationID,
                        unknownSubRouteID,
                        stationIsNotMemberOfSubRouteID,
                        ...
                },
                arrival-NoArrivingIVehicle      NULL,
                arrival-OperationIsOver                 NULL,
                arrival-Data            SEQUENCE OF VehicleArrivingData
        },
        arriavl-OptionalData            OCTET STRING OPTIONAL
}
VehicleArrivingData ::= SEQUENCE {
        arrival-VehicleID               UTF8String(SIZE(1..40)),
        arrival-VehicleStatus  ENUMERATED {normal, accident, delayed, ...},
        arrival-VehicleAttribute        ENUMERATED { first, last } OPTIONAL,
        arrival-EstimatedTime INTEGER (0..4294967295),
        arrival-VehicleLocation         CHOICE {
                location-OnStation      UTF8String(SIZE(1..40)),
                location-InSection       SEQUENCE {
                        location-SectionBegin  UTF8String(SIZE(1..40)),
                        location-SectionEnd    UTF8String(SIZE(1..40))
                }
        } OPTIONAL,
        arrival-VehicleFullRate         INTEGER OPTIONAL,
        arrival-OptionalData  OCTET STRING OPTIONAL
}
```

(2) 도착예정정보(202.2)

○ 도착예정정보(202.2)의 요청정보는 요청된 정보, 추가정보, 노선명칭, 정류장ID, 차량ID 등의 정보를 제공함

○ 응답 및 갱신정보는 응답정보, 차량ID, 노선명칭, 정류장ID, 도착예정정보, 도착예정시간 및 추가정보 등의 정보를 제공하며, 메시지 입력 형태는 <표 6>와 같음

<표 6> 도착예정정보(202.2)의 메시지 형태

```
ArrivalPredictionRequest ::= CHOICE {
        arrival-FirstVehicleOnStation           SEQUENCE {
                arrival-StationID                       UTF8String(SIZE(1..40)),
                arrival-SubRouteIdentifyText    UTF8String(SIZE(1..255)),
                arrival-OptionalData            OCTET STRING OPTIONAL
        },
        arrival-VehicleToStation                SEQUENCE {
                arrival-VehicleID                       UTF8String(SIZE(1..40)),
                arrival-SubRouteIdentifyText    UTF8String(SIZE(1..255)),
                arrival-StationID                       UTF8String(SIZE(1..40)),
                arrival-OptionalData            OCTET STRING OPTIONAL
        },
        arrival-VehiclesOnStation               SEQUENCE {
                arrival-StationID                       UTF8String(SIZE(1..40)),
                arrival-SubRouteIdentifyText    UTF8String(SIZE(1..255)),
                arrival-OptionalData            OCTET STRING OPTIONAL
        },
        arrival-VehicleToApproachingStations    SEQUENCE {
                arrival-VehicleID                       UTF8String(SIZE(1..40)),
                arrival-SubRouteIdentifyText    UTF8String(SIZE(1..255)),
                arrival-OptionalData            OCTET STRING OPTIONAL
        }
}
ArrivalPredictionReply ::= CHOICE {
        arrival-ArrivalInformation      ArrivalInformation,
        arrival-ReachingInformation SEQUENCE {
                reaching-GenerationTime                 GeneralizedTime,
                reaching-VehicleID              UTF8String(SIZE(1..40)),
                reaching-SubRouteIdentifyText   UTF8String(SIZE(1..255)),
                reaching-Status                 CHOICE {
                        reaching-ProcessingError        ENUMERATED {
                                unknownVehicleID,
                                unknownSubRouteIdentifyText,
                                vehicleIsNotAllocated,
                                vehicleIsNotRunning,
                                ...
                        },
                        reaching-Schedule       SEQUENCE OF SEQUENCE {
                        reaching-StationID      UTF8String(SIZE(1..40)),
                        reaching-EstimatedTime          GeneralizedTime
                        }
                },
                reaching-OptionalData           OCTET STRING OPTIONAL
        }
}
ArrivalPredictionUpdated ::= ArrivalPredictionReply
```

3) 운행계획정보

○ 대중교통활성화의 운행계획정보는 계획 서비스에 의한 이용편의 증진을 위한 정보를 정의하며, 정주시·요청시 정보를 제공함

- 운행계획정보(203.1)는 노선버스의 운행계획의 수립 및 변경시 정보를 제공하는 정주시 방식
- 운행계획정보(203.2)는 단말기가 센터별로 관리되는 정보를 요청시 단말기에 제공하는 요청시 방식

○ 대중교통활성화의 운행계획정보를 분석한 결과 기존「대중교통(버스)정보교한 기술기준」의 운행계획정보를 제공하는 방식에 따라 203.1과 203.2로 세분화됨

- 운행계획정보는 기존「대중교통(버스)정보교한 기술기준」의 세부항목 중 차량ID, 노선명칭, 기·종점정류장ID, 차량운행회수, 갱신내용은 삭제됨
- 또한, 운행계획정보의 세부항목 중 운행경로, 대중교통차량운행정보, 노선경유, 사업자정보, 지하철정보, 버스배차정보 및 특정일 버스 배차정보, 추가정보, 정류장정보, 정류장목록, 노선정보, 노선목록 및 추가정보 등의 세부항목을 추가됨
- 따라서, 대중교통활성화는 버스 운행의 원활한 비교·조정을 위하여 구체적인 정보항목을 선정한 것으로 판단됨

<표 7> 운행계획정보의 세부항목 비교

기존「대중교통(버스)정보교환 기술기준」의 제거된 세부항목	대중교통활성화의 추가된 세부항목
· 차량ID, 노선명칭, 기·종점정류장ID · 차량운행회수, 갱신내용	· 운행경로, 대중교통차량운행정보, 노선경유, 지하철정보 · 사업자정보, 버스배차정보 및 특정일 버스 배차정보 · 추가정보, 정류장정보, 정류장목록, 노선정보 · 노선목록 및 추가정보

(1) 운행계획정보(203.1)

○ 운행계획정보(203.1)는 센터~센터간 운행지시·조정과 협력 및 이용자 여행스케줄에 활용하는 위하여 정보를 제공함

○ 운행계획정보(203.1)은 노선 ID, 노선명칭 및 설명, 운행경로, 대중교통 차량운행정보, 노선경유, 사업자정보, 배차간격, 지하철정보, 버스배차정보 및 특정일 버스 배차정보 등의 정보를 제공하며, 메시지 입력 형태는 <표 8>와 같음

<표 8> 운행계획정보(203.1)의 메시지 형태

```
VehicleOperationPlanning ::= SEQUENCE
{
  vehicleOperationPlanning-Subroutes      SEQUENCE OF SubRouteInformation,
  vehicleOperationPlanning-OptionalData   OCTET STRING OPTIONAL
}

SubRouteInformation ::= SEQUENCE {
          subRouteIdentifyNumber                    UTF8String(SIZE(1..255)),
          subRouteIdentifyName                      UTF8String(SIZE(1..255)),
          subRouteIdentifyDescription      UTF8String(SIZE(1..1024)),
          subRouteIdentifyRoutedStationIDList       SEQUENCE OF SEQUENCE {
            subRouteIdentifyStationID      UTF8String(SIZE(1..40)),
            subRouteIdentifyStationAttribute          BIT STRING {
                    turnningPoint(0),
                    checkPoint(1),
                    branchingPoint(2),
              startingpoint(3),
              laststop(4),
                    reserved(31)
            } OPTIONAL
          },
          subRouteIdentifyInformation      CHOICE {
            busSubRouteIdentifyInfo       SEQUENCE {
  busSubRouteIdentifyType       ENUMERATED {
                    wideAreaLine,
                    mainLine,
                    branchLine,
                    rotationLine,
                    ...
              }OPTIONAL,
              busSubRouteIdentifyVenderIdentityText    UTF8String(SIZE(1..40)),
              busSubRouteIdentifyBusOperationDefault BusOprationSchedule OPTIONAL,
              busSubRouteIdentifyBusOperationOther  SEQUENCE OF
                                    BusOperationScheduleOther OPTIONAL
              } (WITH COMPONENTS {
          ...,
          busSubRouteIdentifyBusOperationDefault ABSENT,
          busSubRouteIdentifyBusOperationOther PRESENT
  } | WITH COMPONENTS { ..., busSubRouteIdentifyBusOperationDefault PRESENT }),
            subwaySubRouteIdentifyInfo  SEQUENCE {
              subwaySubRouteIdentifyTripTimeTable SEQUENCE OF SEQUENCE {
                    subwaySubRouteIdentifyAStationID          UTF8String(SIZE(1..40)),
                    subwaySubRouteIdentifyBStationID          UTF8String(SIZE(1..40)),
                    subwaySubRouteIdentifyEstimationSec       INTEGER(1..32767)
              }
            },
```

```
    otherSubRouteIdentifyInfo     OCTET STRING
          },
          subRouteIdentifyOptionalData    OCTET STRING OPTIONAL
}
BusOprationSchedule ::= SEQUENCE {
          busOperation-FirstStartTime                    INTEGER(0..86399),
          busOperation-AllocationSchedule SEQUENCE OF SEQUENCE {
            allocation-AllocationFinishTime              INTEGER(0..2678399),
            allocation-IntervalSecond                    INTEGER(0..2678399),
            allocation-OptionalData                      OCTET STRING OPTIONAL
          },
          busOperation-OptionalData                      OCTET STRING
}
BusOperationScheduleOther ::= SEQUENCE {
          busOperationOther-ApplyingDay CHOICE {
            weekday          ENUMERATED { sun, mon, tue, wed, thu, fri, sat },
            dayOfMonth       INTEGER(1..28),
            evenDayOfMonth   NULL,
            oddDayOfMonth    NULL,
            lastDayOfMonth   NULL,
            weekdayOfMonth   SEQUENCE {
                  week       INTEGER(2..4),
                  weekday    ENUMERATED { sun, mon, tue, wed, thu, fri, sat }
            },
            dayOfYear         SEQUENCE {
                  month              INTEGER(1..12),
                  day                INTEGER(1..31)
            },
            indicatedDay     SEQUENCE {
                  year               INTEGER(1970..9999),
                  month              INTEGER(1..12),
                  day                INTEGER(1..31)
            }
          },
          busOperationOther-ApplyingPeriority        INTEGER(0..8),
          busOperationOther-OprationSchedule         BusOprationSchedule
}
```

(2) 운행계획정보(203.2)

○ 운행계획정보(203.2)의 요청정보는 정류장·노선 정보발생시각, 추가정보 등의 정보를 제공함

○ 응답 및 갱신 정보는 정류장정보, 정류장목록, 노선정보, 노선목록 및 추가정보 등의 정보를 제공하며, 메시지 입력 형태는 <표 9>와 같음

<표 9> 운행계획정보(203.2)의 메시지 형태

```
ServicePlanRequest ::= SEQUENCE {
          servicePlan-StationLastUpdate    GeneralizedTime OPTIONAL,
          servicePlan-SubRouteLastUpdate GeneralizedTime OPTIONAL,
          servicePlan-OptionalData                       OCTET STRING OPTIONAL
}
```

```
ServicePlanReply ::= SEQUENCE {
        servicePlan-StationData         SEQUENCE {
          servicePlan-StationLastUpdate             GeneralizedTime,
          servicePlan-StationList                   SEQUENCE OF StationInformation,
          servicePlan-StationDataOptionalData       OCTET STRING OPTIONAL
        } OPTIONAL,
        servicePlan-SubRouteData        SEQUENCE {
          servicePlan-SubRouteLastUpdate                    GeneralizedTime,
          servicePlan-SubRouteList                  SEQUENCE OF SubRouteInformation,
                servicePlan-SubRouteOptionalData            OCTET STRING OPTIONAL
        } OPTIONAL,
        servicePlan-OptionalData        OCTET STRING OPTIONAL
}
ServicePlanUpdated ::= SEQUENCE {
        servicePlan-StationData         SEQUENCE {
          servicePlan-StationLastUpdate GeneralizedTime,
          servicePlan-StationDataUpdate SEQUENCE OF CHOICE {
                added                   StationInformation,
                modified  StationInformation,
                removed             UTF8String(SIZE(1..40))
          }
        } OPTIONAL,
        servicePlan-SubRouteData        SEQUENCE {
          servicePlan-SubRouteLastUpdate            GeneralizedTime,
          servicePlan-SubRouteDataUpdate            SEQUENCE OF CHOICE {
                added                       SubRouteInformation,
                modified          SubRouteInformation,
                removed                     UTF8String(SIZE(1..255))
          }
        } OPTIONAL,
        servicePlan-OptionalData        OCTET STRING OPTIONAL
}
StationInformation ::= SEQUENCE {
        station-ID              UTF8String(SIZE(1..40)),
        station-Name                    UTF8String(SIZE(1..255)),
        station-BITList             SEQUENCE OF UTF8String(SIZE(1..40)),
        station-Coordinate              GeneralCoordinate OPTIONAL,
        station-Information             CHOICE {
          busStation            SEQUENCE {
            busStation-Attribute        BIT STRING {
                permanent (0),
                checkpoint (1),
                reserved (31)
            },
            busStation-Transit          SEQUENCE OF SEQUENCE {
              busStation-TransitType                ENUMERATED {
                subway,
                airport,
                seaport,
                 ...
              },
              busStation-TransitDescription         UTF8String(SIZE(1..255)),
              busStation-TransitOptionalData        OCTET STRING OPTIONAL
            } OPTIONAL,
            busStation-OptionalData     OCTET STRING OPTIONAL
          },
```

```
        subwayStation          SEQUENCE {
            subwayStation-ScheduleInfo SEQUENCE OF SEQUENCE {
              subwayStation-SubRouteIdentifyText  UTF8String(SIZE(1..255)),
              subwayStation-ArrivalTimeTable      SEQUENCE OF SEQUENCE {
                subwayStation-ArrivalTime                  INTEGER(0..107999),
                subwayStation-DestinationStationID UTF8String(SIZE(1..40)) OPTIONAL
              },
              subwayStation-ScheduleOptionalData  OCTET STRING OPTIONAL
            },
           subwayStation-OptionalData  OCTET STRING OPTIONAL
          },
          otherStation          SEQUENCE {
            otherStation-OptionalData              OCTET STRING OPTIONAL
          }
        },
        station-AdjacentStationList          SEQUENCE OF SEQUENCE {
          station-AdjacentStationID                UTF8String(SIZE(1..40)),
          station-AverageReachTime                 INTEGER(1..86399) OPTIONAL,
          station-AdjecentOptionalData             OCTET STRING OPTIONAL
        } OPTIONAL
}
```

4) 운행지시정보

○ 운행지시정보(204.1)는 운행계획에 따라 운행 중인 대중교통차량의 운행 상태를 변경하기 위한 정보를 정의하며, 실시간으로 대중교통차량의 운전자에게 제공함

- 운행지시정보는 운행계획 변경 및 긴급상황시 제공함
- 운행지시정보는 기존「대중교통(버스)정보교한 기술기준」의 세부항목에 추가적으로 노선ID, 앞차량ID, 뒷차량ID, 총 운행시간, 잔여거리, 잔여통행시간, 앞차량·뒷차량위치, 앞차량·뒷차량과의 시간간격 등의 세부항목이 추가됨
- 따라서, 운행지시정보는 계획된 버스운행만으로는 현실상황에 부적합한 경우를 위하여 신속하고 불편을 최소화하기 위한 구체적인 정보항목을 선정한 것으로 분석됨

<표 10> 운행지시정보의 세부항목 비교

기존「대중교통(버스)정보교환 기술기준」의 제거된 세부항목	대중교통활성화의 추가된 세부항목
· 없음	· 노선ID, 앞차량ID, 뒷차량ID, 총 운행시간, 잔여거리 · 잔여통행시간, 앞차량·뒷차량위치 · 앞차량·뒷차량과의 시간간격

(1) 운행지시정보(204.1)

○ 운행지시정보(204.1)는 차량ID, 노선ID, 앞차량ID, 뒷차량ID, 다음정차정류장 ID, 차간거리조정, 운행시지정보, 총 운행시간, 잔여거리, 잔여통행시간, 앞차량·뒷차량위치, 앞차량·뒷차량과의 시간간격 등의 정보를 제공함

○ 운행지시정보(204.1)의 메시지 입력 형태는 <표 11>와 같음

<표 11> 운행지시정보(204.1)의 메시지 형태

```
OperationPlanning ::= SEQUENCE {
    messageGenerationTime                       GeneralizedTime,
    pTVehicleIDNumber                           UTF8String      (SIZE(1..255)),
    subRouteIdentityNumber              UTF8String      (SIZE(1..255))      OPTIONAL,
    nextBITIdentifyNumber                       UTF8String      (SIZE(1..40))OPTIONAL,
    headwayTimeOffsetQuantity           INTEGER                 (-600..600)OPTIONAL,
    serviceDirectionCode                        BIT STRING {
        break                               (0),
        commitPTVehicle                     (1),
        standBy                             (2)
    } OPTIONAL,
    tripTimeOfPTVehicleNumber       INTEGER             (0..1440)   OPTIONAL,
    remainingTripDistance                   INTEGER             (0..3000)   OPTIONAL,
    remainingTripTimeNumber         INTEGER             (0..1440)   OPTIONAL,
    aheadPTVehicleIDNumber                  UTF8String          (SIZE(1..255)) OPTIONAL,
    aheadPTVehicleLocation                  BusLocationInfo                 OPTIONAL,
    headwayTimeAheadPTVehicleNumber INTEGER             (0..1440)   OPTIONAL,
    nextPTVehicleLocation                   BusLocationInfo                 OPTIONAL,
    nextPTVehicleIDNumber                   UTF8String          (SIZE(1..255)) OPTIONAL,
    headwayTimeNextPTVehicleNumber          INTEGER             (0..1440)   OPTIONAL
}
```

5) 운행관리정보

○ 운행관리정보는 대중교통차량이 운행 중에 발생하는 실시간 운행상태 정보를 정의하며, 정주기·이벤트 정보를 센터에 제공함

- 버스의 계획된 운행서비스 확보, 안전운행 및 정류장 대기승객의 신뢰성 확보를 위한 목적으로 정보를 제공함
- 수집된 운행관리정보는 종사원 교육 및 업체의 자율개선을 유도하는 교통정책 자료로 활용함

- 운행관리정보는 기존「대중교통(버스)정보교한 기술기준」의 세부항목 중 무단결행발생대수, 노선ID 등의 세부항목이 삭제됨
- 따라서, 운행관리정보는 불필요한 세부항목을 삭제함으로서 정보해석에 간편함·신속함을 위하여 세부항목을 최소화한 것으로 판단됨

<표 12> 운행관리정보의 세부항목 비교

기존「대중교통(버스)정보교환 기술기준」의 제거된 세부항목	대중교통활성화의 추가된 세부항목
· 무단결행발생대수, 노선ID	· 없음

(1) 운행관리정보(205.1)

○ 운행관리정보(205.1)는 차량ID, 이벤트정보수집노드ID, 차량위치정보, 운행상태정보, 무단결행노선ID 등의 정보를 제공하며, 메시지 입력 형태는 <표 13>와 같음

<표 13> 운행관리정보(205.1)의 메시지 형태

```
BusOperationConditions ::= SEQUENCE {
        messageGenerationTime                   GeneralizedTime,
        pTVehicleIDNumber                       UTF8String(SIZE(1..255)),
        nodeZoneIDNumber                        UTF8String(SIZE(1..40)) OPTIONAL,
        pTVehicleCoordinate                     GeneralCoordinate OPTIONAL,
        vehicleIrregularConditionCode   BIT STRING {
                non-stop                                (0),
                start-doors-open                        (1),
                stop-irregular-position         (2),
                speed-violation                         (3),
                route-deviation                         (4),
                subroute-change                         (5),
                arbitrary-parking                       (6)
        } OPTIONAL,
        missingRouteIDNumber                    UTF8String(SIZE(1..255)) OPTIONAL
}
```

6) 긴급상황정보

○ 긴급상황정보(206.1)는 운행서비스 및 안전운행의 긴급상황에 대한 정보를 정의하며, 이벤트 발생시 정보를 제공함

- 유고발생시 긴급상황정보를 센터에게 제공 후 센터는 제공된 긴급상황정보를 대중교통차량의 운전자에게 제공함
- 대중차량단말장치 및 돌발 상황 접수부처에서 제공 및 이벤트 발생시 센터에 정보를 제공함
- 긴급상황정보는 기존「대중교통(버스)정보교한 기술기준」의 세부항목 중 돌발상황발생위치설명, 돌발상황부연설명 등의 세부항목이 삭제됨
- 따라서, 긴급상황정보는 불필요한 세부항목을 삭제함으로서 정보해석에 간편함·신속함을 위한 긴급상황정보의 세부항목을 최소화한 것으로 판단됨

<표 14> 긴급상황정보의 세부항목 비교

기존「대중교통(버스)정보교환 기술기준」의 제거된 세부항목	대중교통활성화의 추가된 세부항목
· 돌발상황발생위치설명, 돌발상황부연설명	· 없음

(1) 긴급상황정보(206.1)

○ 긴급상황정보(206.1)는 차량ID, 노선ID, 이벤트정보수집노도ID, 차량위치정보, 발생위치, 발생시각, 돌발상황유형, 돌발상황유형부연설명, 돌발상황긴급정도, 부연설명 등의 정보를 제공하며, 메시지 입력 형태는 <표 15>와 같음

<표 15> 긴급상황정보(206.1)의 메시지 형태

```
CurrentIncidentsStatus ::= SEQUENCE {
        messageGenerationTime          GeneralizedTime,
        pTVehicleIDNumber  UTF8String(SIZE(1..255)          OPTIONAL,
        subRouteIdentityText UTF8String(SIZE(1..255))       OPTIONAL,
        nodeZoneIDNumber  UTF8String(SIZE(1..40))           OPTIONAL,
        pTVehicleCoordinate  NMEACoord                      OPTIONAL,
        locationRoadwayNameText       UTF8String(SIZE(1.. 64)) OPTIONAL,
        locationCrossStreetBeginText  UTF8String(SIZE(1.. 64)) OPTIONAL,
        incidentLocationText  UTF8String(SIZE(1..255)) OPTIONAL,
        incidentGeneratedTime          GeneralizedTime,'
        incidentDescriptionLongText    UTF8String(SIZE(1..255)) OPTIONAL,
        incidentType                   BIT STRING {
```

```
                ptvehicleBreakDown  (0),
                ptvehicleAccident   (1),
                emergencySituation  (2),
                incidentInPtvehicle (3),
                passingControl          (4),
                notPermitOperation  (5)
        } OPTIONAL,
        incidentTypeOtherText       UTF8String(SIZE(1..255)) OPTIONAL,
        incidentLevelCode           ENUMERATED {
                incidentDetected            (0),
                confirmedAndResponding      (1),
                clearedAndRecovering        (2),
                overAndDone                 (3)
        } OPTIONAL,
        incidentLevelOtherText      UTF8String(SIZE(1..255)) OPTIONAL
}
```

7) 부가정보

○ 부가정보(207.1)는 버스이용에 대한 정보 이외의 정보인 공지사항·장치관리의 정보를 정의하며, 공지사항·장치관리 정보가 필요시 센터가 제공

- 버스정류장단말기·KIOSK 및 차내 안내단말기에 공지사항 및 장치관리 정보를 제공함
- 부가정보는 기존「대중교통(버스)정보교한 기술기준」에 추가된 정보로서, 이용자에게 다양한 정보를 제공하기 위한 하나의 서비스로 판단됨

○ 부가정보(207.1)는 공지사항 갱신 일자, 공지사항 ID, 공지내용, 장치특화정 갱신일자, 장치 특화정보 등의 정보를 제공하며, 메시지 입력 형태는 <표 16>와 같음

<표 16> 부가정보(207.1)의 메시지 형태

```
AdditionalDataRequest ::= SEQUENCE {
        additional-NoticeLastUpdate             GeneralizedTime OPTIONAL,
        additional-SpecificLastUpdate   GeneralizedTime OPTIONAL,
        additional-OptionalData                 OCTET STRING OPTIONAL
}
```

```
AdditionalDataReply ::= SEQUENCE {
        additional-NoticeData SEQUENCE {
                additional-NoticeLastUpdate             GeneralizedTime,
                additional-NoticeDataList               SEQUENCE OF NoticeInformation
                additional-NoticeDataOptionalData       OCTET STRING OPTIONAL
        } OPTIONAL,
        additional-SpecificData         SEQUENCE {
                additional-SpecificLastUpdate   GeneralizedTime,
                additional-SpecificInfo         OCTET STRING
        } OPTIONAL,
}
AdditionalDataUpdated ::= SEQUENCE {
        additional-NoticeData SEQUENCE {
                additional-NoticeLastUpdate             GeneralizedTime,
                additional-NoticeDataUpdate             SEQUENCE OF CHOICE {
                  added                                 NoticeInformation
                  modified                      NoticeInformation
                  removed                       UTF8String(SIZE(1..40))
                }
        } OPTIONAL,
        additional-SpecificData         SEQUENCE {
                additional-SpecificLastUpdate   GeneralizedTime,
                additional-SpecificInfo         OCTET STRING
        } OPTIONAL,
}
NoticeInformation ::= SEQUENCE {
        notice-DataID           UTF8String(SIZE(1..40)),
        notice-DataContent      CHOICE {
                notice-HTMLText         OCTET STRING,
                notice-Image            OCTET STRING,
                notice-Video            OCTET STRING,
                notice-Other            OCTET STRING
        }
}
```

4. 통신프로토콜 분석

○ 대중교통활성화의 통신절차는 'ISO 15784-1,3' 및 '기본교통정보교환 기술기준Ⅱ'로 규정하고 있음

- 센터-노변통신장치간 통신절차는 'ISO 15784-1,3' 방식으로 규정함
- 노변통신장치-대중차량장치간 통신절차는 '기본교통정보교환 기술기준Ⅱ' 방식으로 규정하며, 모든 통신방식을 수용함

○ 따라서, 대중교통활성화의 통신절차는「대중교통(버스)정보교환 기술기준」을 준용하며, 노변통신장치-대중차량장치간은 정보교환이 간단하여 '기본교통정보교환 기술기준Ⅱ'을 수용함

1) ISO 15784-1,3

○ 'ISO 15784-1,3'은 센터-노변통신장치간 정보교환을 위한 프로토콜로 통신절차는 KS X ISO 14827과 동일함

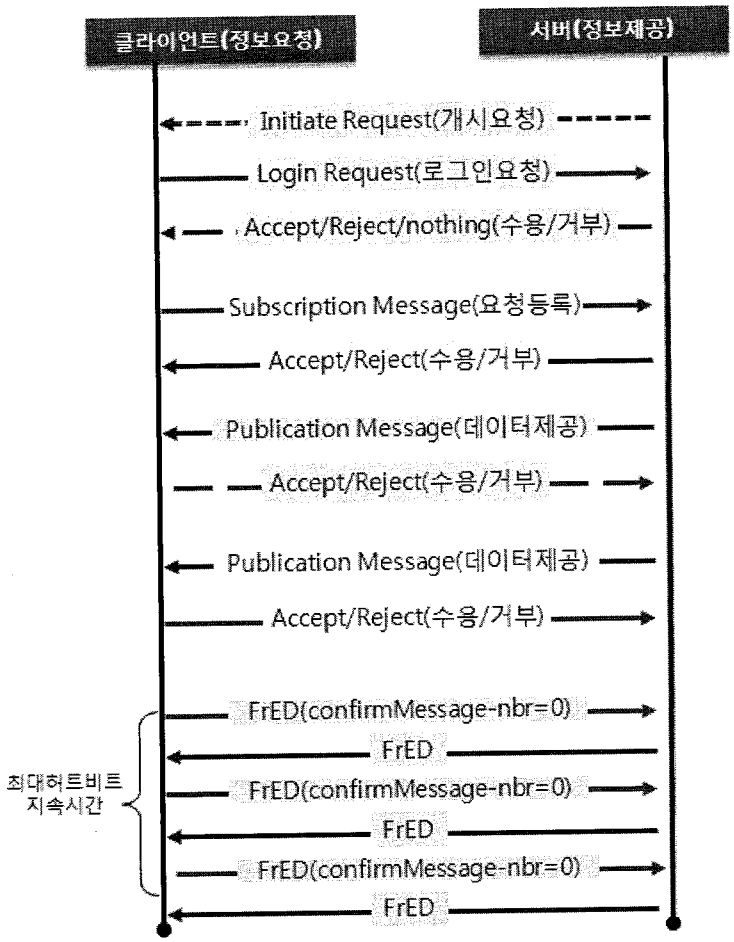
- KS X ISO 14827의 통신절차는 세션설정, 정보요청, 정보공개 및 세션 종료의 절차로 구분함
- 또한, 연결된 세션을 유지하기 위한 세션유지 단계로서 세션 종료가 이루어지기 전까지 설정함

○ 대중교통활성화의 통신절차인 ISO 15784와 KS X ISO 14827의 다른 부분은 일부 지원에 대한 항목의 변화 및 구성이 다름

- 세부내용 중 일부기능의 지원 여부와 필수항목의 Option 항목으로 변화
- 구성은 기본요구사항, 서버요구사항, 클라이언트요구사항으로 나눠짐

(1) 기본 통신절차

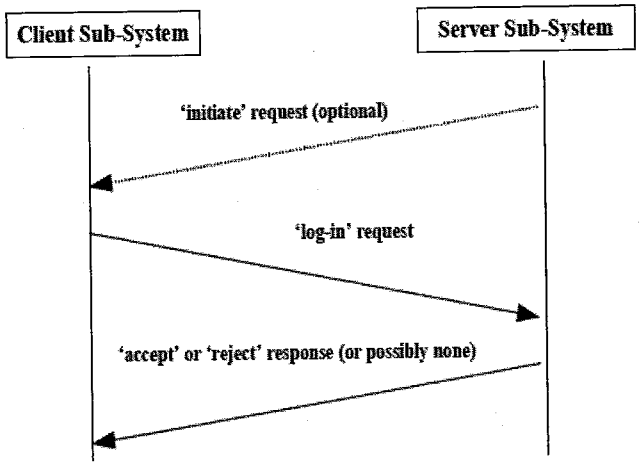
○ KS X ISO 14827의 기본적인 데이터 교환 절차는 세션설정, 정보요청, 정보공개 및 세션종료 단계로 이루어져 있으며, 연결된 세션을 유지하기 위한 세션유지 단계로 구분함



<그림 2> KS X ISO 14827 정보교환 통신 절차

① 세션설정 절차

○ 세션설정 절차는 서버와 클라이언트의 역할을 수행하기 위해 TCP 또는 UDP 로 구분하는 것이며 데이터 전송에 사용될 프로토콜을 정의함



<그림 3> KS X ISO-14827 세션설정
정보교환 절차

○ 정보교환 주기별 메시지에 따른 '개시요청(Initiative Request)' message의 ASN.1 데이터 패킷은 <표 17>와 같음

<표 17> KS X ISO 14827 개시요청 데이터 패킷 구조

Initiate ::= SEQUENCE		
{		
datex-Sender-txt	UTF8String	(SIZE (0..40)),
datex-Destinatin-txt	UTF8Sting	(SIZE (0..40))
}		

○ 클라이언트가 서버에 접속하면 detex-Destination-txt와 datex-txt 필드셋과 함께 '개시요청(Initiative Request)'데이터 패킷을 전송함

○ 클라이언트는 '개시요청' 데이터 패킷을 수신 받거나, 세션 설정을 하고자 할 경우 로그인(Log-in) 데이터 패킷을 전송함

<표 18 > KS X ISO 14827 로그인 데이터 패킷 구조

Login ::= SEQUENCE		
{		
datex-Sender-txt	UTF8String	(SIZE (0..40)),
datex-Destinatin-txt	UTF8Sting	(SIZE (0..40)),
datexLogin-UserName-txt	OCTET STRING,	
datexLogin-Password-txt	OCTET STRING,	
datexLogin-EncodingRules-id	SEQUENCE OF OBJECT IDENTIFIER,	
datexLogin-HearteatDurationMax-qty	INTEGER	(0..65535),
datexLogin-ResponseTimeOut-qty	INTEGER	(0..255),
datexLogin-Initiator-cd	ENUMERATED	{
	serverInitiated,	
	clientInitiated,	
...}		
datexLogin-DatagramSize-qty	INTEGER	(0..65535)
}		

○ 로그인 데이터 패킷의 수신 후 서버는 요청에 대해 유효한 것인지를 결정해 요청이 유효하지 않을 경우 '거부(Reject)' 데이터 패킷으로 응답

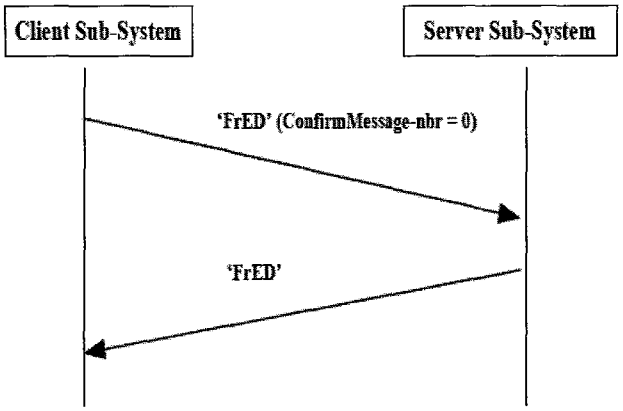
- 도메인 명칭, 사용자명, 패스워드, 최대 허트비트 지속시간(hertbeat duration), 응답시간-경과기간 (reponse time-out period), 허용된 인코딩 규칙, 데이터그램 크기, 로그인 사유 (Log-in reason)의 요청한 항목으로 결정함

○ 보안상의 이유가 있을 경우 응답하지 않으며 요청이 유효한 경우 '수용(Accept)' 데이터 패킷으로 응답하고 로그인 요청의 옵션 목록으로부터 선택된 인코딩 규칙을 식별

○ 로그인 데이터 패킷을 수신한 서버는 최대 허트비트 지속시간을 초과하는 동안 아무런 데이터 패킷의 수신이 없으면 즉각 연결을 종료함

② 세션유지 절차

○ 연결을 유지하기 위해서는 클라이언트와 서버는 'FeED (Friendly Exchnge of Date)' 데이터 패킷을 교환하여 세션 유지



<그림 4> KS X ISO-14827 세션 유지 정보교환 절차

○ 'FrED'데이터 패킷의 DATA-FrED_ConfirmPacket_number_ulong은 제로(0) 값으로 전송하고 이 패킷은 'FrED' 허트비트 데이터 패킷이라함

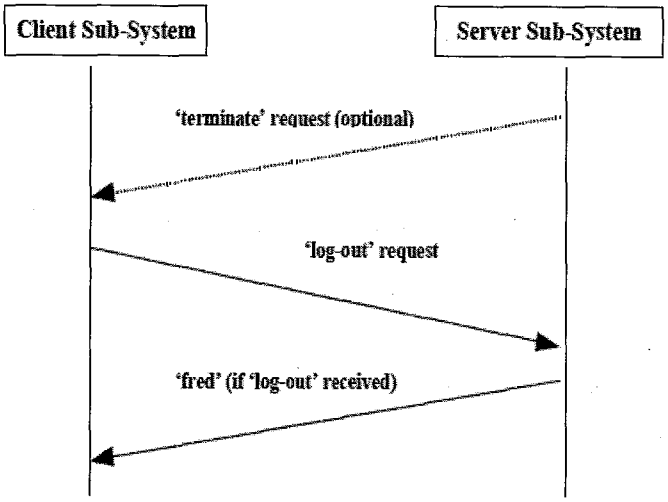
○ 클라이언트는 최대 허트비트 지속시간에서 규정된 횟수보다 대략 3번 가량 더 'FrED'허트비트 데이터 패킷을 전송

○ 서버는 승인되고 있는 'FrED' 데이터 패킷의 패킷 번호에 DATA-FrED _ConfirmPacket_number_ulong set과 함께 'FrED' 데이터 패킷을 전송

○ 'FrED' 허트비트 데이터 패킷을 승인하여 세션의 유지절차가 완료됨

③ 세션 종료 절차

○ 서버가 세션을 종료할 경우 '종료요청'(terminate-request) 데이터 패킷을 전송하며, 두 번 시도 후에도 아무런 응답을 받지 못할 경우에는 세션을 종료함



<그림 5> KS X ISO-14827 세션종료 정보교환 절차

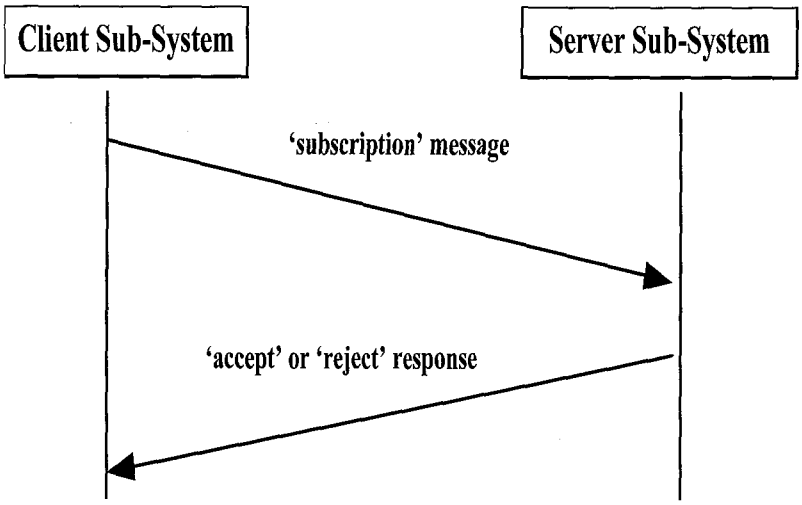
○ 클라이언트는 유효한 '종료요청' 데이터 패킷을 수신하였거나, 세션을 종료하고자 할 때는 제로 또는 '서브스크립션' cancellations를 전송함

○ 유효한 로그아웃 데이터 패킷의 수신 후 서버는 세션을 종료하고 'FrED'의 수신 후 세션을 종료

④ 정보요청 절차

○ 정보제공은 정보요청을 하는 경우 설정된 주기에 따라 정보를 제공하고 이 제공된 정보를 처리하는 과정이며, 클라이언트는 '서브스크립션' 데이터 패킷을 전송하여 데이터를 요청함

○ '서브스크립션' 데이터 패킷을 수신한 서버는 '수용'(Accept) 또는 '거부'(Reject) 데이터 패킷을 보내 응답함



<그림 6> KS X ISO-14827 정보요청 정보교환 절차

○ 수용패킷은 데이터가 제대로 수신되고 시스템에 의해 해석된 것만 나타낼 뿐 최종 응용프로그램이 요청 '서브스크립션'을 받아들일 것인지에 대해서는 보장되지 않음

○ 만약, 세션의 서버나 클라이언트가 요청된 데이터의 수신을 인증 받지 않은 경우 최종 응용프로그램은 접근불가의 이유로 '서브스크립션'이 종결되었다는 응답을 함

○ '서브스크립션'이 받아들여지면 데이터를 공개하며, '서브스크립션'은 datexSubscribe-CancelReason-cd 필드를 취소사유로 설정하여 취소할 수 있음

○ 정보요청 데이터 패킷인 '서브스크립션'은 개념상 '단일서브스크립션' 및 '등록서브스크립션' 등 크게 두 가지로 나누어지며, '등록서브스크립션'은 다시 'Event-driven', 'Periodic'으로 나뉨

○ '서브스크립션'의 ASN.1 데이터 패킷 구조는 <표 19>와 같음

<표 19 > KS X ISO 14827 정보요청 데이터 패킷 구조

```
SubscriptionMode ::= CHOICE
{
        single                          NULL,
        event-driven                    Registered,
        periodic                Registered
}
```

⑤ 정보공개 절차

○ '단일 서브스크립션'(Single Subscription)은 일회 또는 단일 요청에 대해서 서버는 '서브스크립션' 처리를 완료하는 대로 요청된 데이터를 공개함

- 이때 '퍼블리케이션'은 요청된 모든 데이터를 포함하며, '등록서브스크립션'(Registered Subscription)의 이벤트 지향적 '서브스크립션'(Event-driven Subscription)은 이벤트 감지 시 설정된 주기시간 datexRegistered-UpdateDelay-qty의 시간 내에 '퍼블리케이션'을 생성하여 전송

○ Registered Subscription의 ASN.1 데이터 패킷은 <표 20>와 같음

<표 20 > KS X ISO 14827 Registered 요청 데이터패킷 구조

```
Registered::= CHOICE
{
    continuous  SEQUENCE
    {
        datexRegistered-UpdateDelay-qty INTEGER (0..424967295)  DEFAULT 0,
                -- 0 means as soon as possible
        datexRegistered-StartTime       Time OPTIONAL,
                -- defaults to immediate
        datexRegistered-EndTime         Time OPTIONAL
                -- defaults to "until cancelled"
    },

    daily SEQUENCE
    {
        datexRegistered-UpdateDelay-qty INTEGER (0..424967295)
                    DEFAULT 0,
                -- 0 means as soon as possible
        datexRegistered-DaysOfWeek-cd     BIT STRING
                -- has to be checked
        {
                    other(0),
                    sunday(1),
                    monday(2),
                    tuesday(3),
                    wednesday(4),
                    thursday(5),
                    friday(6),
                    saturday(7)
        },
        datexRegistered-StartDate       Time OPTIONAL,
                -- defaults to immediate
        datexRegistered-EndDate         Time OPTIONAL,
                -- defaults to "until cancelled"
        datexRegistered-StartTime       Time OPTIONAL,
                -- defaults to midnight
        datexRegistered-Duration-qty      INTEGER (0..65535)
                            OPTIONAL
                -- defaults to 1440 (i.e., 24 hours)
    }
}
```

○ '등록서브스크립션'(Registered Subscription)의 주기적 '서브스크립션'(Periodic Subscription)은 '서브스크립션'이 만료되거나 후속 '서브스크립션'에 의해 명시적으로 취소 될 때까지 datexRegistered- StartTime에서 활성화함

- datexRegistered-EndTime이 datexRegistered-StartTime 이하인 경우에는 '퍼블리케이션'이 이루어지지 않음

○ 시작시간 이후 '서브스크립션'이 송신 되었다면 최초응답은 주기 내 무작위 시점에 이루어짐

○ 주기점에서 60% 경과된 시점까지 정보를 공개하지 못하면 전송이 취소되며, 주기적 '서브스크립션'은 연속적 정보요청과 하루단위의 정보요청이 있음

- 연속적 정보요청은 datexRegistered-UpdateDelay-qty에 정해진 빈도로 전송하고 datexRegistered-StartTime에서 활성화함

- 하루단위(요일마다) 정보요청은 datexRegistered-DaysOfWeek-cd에 정해진 요일마다 활성화함

- 또한, 시작시간 datexRegistered- StartTimeOfDay 또는 특정한 시작 날짜 datexRegistered-StartDate 이후 종료날짜 dateRegistered-EndDate 이전에 활성화함

2) 기본교통정보교환 기술기준Ⅱ

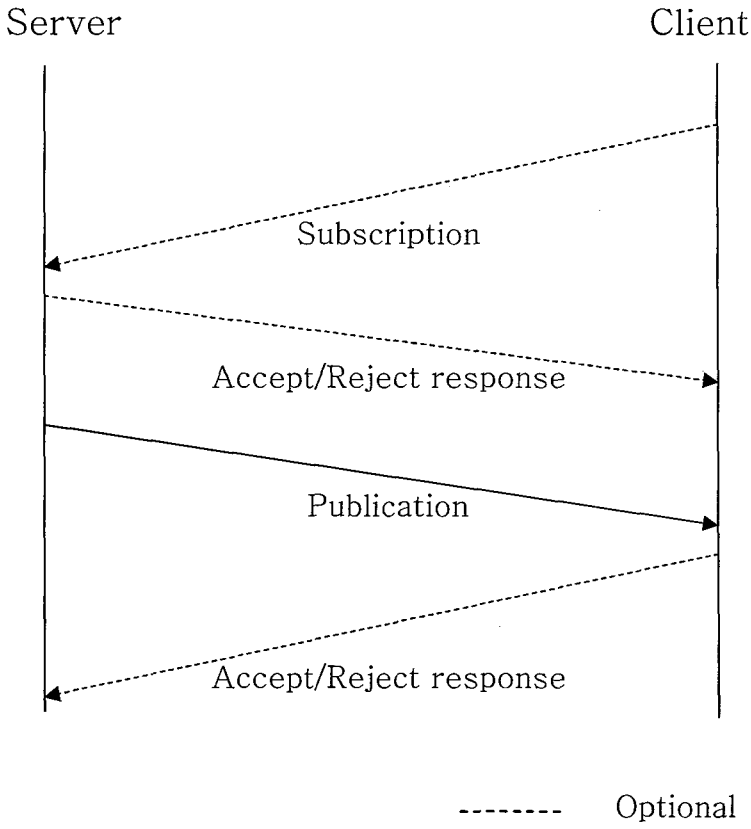
○ 대중교통활성화의 노변통신장치-대중차량장치간 정보교환 통신방식은 사업시행자가 정한 통신방식으로 하며, 통신망의 특성에 따른 데이터 교환절차를 수용함

- 대중교통활성화는 노변통신장치와 대중차량장치간 정보교환 절차에 있어 정보요청(Subscription), 정보제공(Publication)의 과정만을 거치기 때문에 '기본교통정보교환 기술기준Ⅱ'의 통신절차를 따름

- '기본교통정보교환 기술기준Ⅱ'의 통신절차는 노변통신장치와 대중차량장치간의 교통정보교환을 위한 프로토콜의 통신방식과 운영체계에 대하여 독립적이며 어떤 디지털 매체에도 적용이 가능함

○ 데이터교환절차는 노변통신장치와 대중차량장치간 상호 서버-클라이언트의 역할을 수행함

- 즉, 대중차량장치가 교통정보를 요청하는 클라이언트의 역할을 할 경우 노변통신장치는 이에 응답하여 정보를 제공하는 서버의 역할을 수행함
- 노변통신장치가 정보의 수집을 목적으로 대중차량장치에 정보를 요청하는 클라이언트의 기능을 하게 되면 단말장치는 서버의 역할을 수행함



<그림 7> 교통정보교환기술기준Ⅱ 정보교환 절차

○ 정보교환 절차를 살펴보면 클라이언트는 '서브스크립션'으로 정보를 요청하며 서버는 '서브스크립션'이 수신되었을 경우 이에 대해 응답을 함

- 수신된 '서브스크립션'의 정보가 유효하면 서버는 '퍼블리케이션'으로 요청된 정보를 제공
- 서버는 퍼블리케이션 패킷의 datex -Response-existence의 값 설정으로 '퍼블리케이션'에 대한 응답을 생략이 가능
- 또한, 단방향 정보제공일 경우 Optional은 생략됨

- ISO 15784의 세부항목 옵션

<표 부록-1 > 기본 요구사항

Index	Topic	Base Standard		Support
		Reference	status	
client	구현상 클라이언트임을 요구하는가?	ISO14827-2, 6.3	o.1	Yes/No
server	구현상 서버임을 요구하는가?	ISO14827-2, 6.3	o.1	Yes/No
port 355	포트 355를 이용하여 UDP 또는 TCP를 사용하는가?	ISO14827-2, D.1	o	Yes/No
2	세션을 발생시키기 위해 포트번호 355와 BER를 사용하는가?	ISO14827-2, D.1	port 355:m	Yes/No
BER	구현상 BER을 지원하는가?	ISO 8824-1		Yes/No
Other-Encode	구현상 다른 인코딩룰을 지원하는가?	ISO14827-2, 6.3.1		Yes/No
files	시스템이 파일전송을 지원하는가?	ISO14827-2, 6.2	o	Yes/No
ftp	시스템이 FTP 프로토콜을 지원하는가?	ISO14827-2, 6.2	files:o.2	Yes/No/NA
tftp	시스템이 TFTP 프로토콜을 지원하는가?	ISO14827-2, 6.2	files:o.2	Yes/No/NA
6	파일이 퍼블리케이션 데이터 구조만을 포함하는가?	ISO14827-2, 6.2	files:m	Yes/No
dial-up	구현시에 스위치된 연결에 대한 지원을 요구하는가?	ISO14827-2, 6.4	o	Yes/No

<표 부록-2 > 서버 요구사항

Index	Topic	Base Standard		Support
		Reference	status	
8	최초 요청 초기 요청을 발생시킬수 있는가?	ISO14827-2 6.3.1	dial-up:m	Yes/No
11.1	서버가 거부 데이터패킷을 전송하여 로그인을 거부하는가?	ISO14827-2 6.3.1	o.3	Yes/No/NA
11.2	서버가 유효하지 않은 로그인을 암묵적으로 거부하는가?	ISO14827-2 6.3.1	o.3	Yes/No/NA
16	서버는 모든 서브스크립션에 대해 오프라인 서브스크립션을 제공하는가?	ISO14827-2 6.4.1	o.4	Yes/No/NA
server-on-line	서버가 온라인 서브스크립션을 지원하는가?	ISO14827-2 6.4.2	o.4	Yes/No/NA
17	서버는 서버가 지원하는 모든 서브스크립션에 대해 온라인 서브스크립션을 지원하는가?	ISO14827-2 6.4.2	server-on-line:m	Yes/No
18	서버가 서브스크립션데이터패킷을 수용하는가?	ISO14827-2 6.4.2	server-on-line:m	Yes/No
19	서버는 서브스크립션데이터패킷 에 적절히 응답하는가?	ISO14827-2 6.4.2	server-on-line:m	Yes/No
19.1	서버는 유효한 요청에 대해 수용데이터패킷을 전송하는가?	ISO14827-2 6.4.2	server-on-line:m	Yes/No
19.2	서버는 유효하지 않은 요청에 대해 거부데이터패킷을 전송하는가?	ISO14827-2 6.4.2	server-on-line:m	Yes/No
19.3	서버는 취소요청 서브스크립션 취소를 허용하는가?	ISO14827-2 6.4.2	server-on-line:m	Yes/No
21	서버는 파일 퍼블리케이션을 필요로하는 어떠한 서브스크립션도 지원하는가?	ISO14827-2 6.5	o	Yes/No
22	서버는 단일 파일/데이터패킷내에서 다중 퍼블리케이션의 전송을 지원하는가?	ISO14827-2 6.5	o	Yes/No

<표 부록-3> 클라이언트 요구사항

Index	Topic	Base Standard		Support
		Reference	status	
27	클라이언트는 유효한 개시요청 초기요청에 대한 응답으로 로그인을 전송하는가?	ISO14827-2 6.3.1	dial-up:m	Yes/No
client-off-line	클라이언트는 오프라인 서브스크립션을 지원하는가?	ISO14827-2 6.4.1	o.5	Yes/No/NA
client-on-line	클라이언트는 온라인 서브스크립션을 지원하는가?	ISO14827-2 6.4.2	o.5	Yes/No/NA
36.1	클라이언트는 모든 지원되는 서브스크립션에 대해 서브스크립션 데이터 패킷을 지원하는가?	ISO14827-2 6.4.2	client-on-line:m	Yes/No
36.2	클라이언트는 제한시간내에 응답이 수신되지 않은 경우 서브스크립션을 재전송하는가?	ISO14827-2 6.1.4	client-on-line:m	Yes/No
38	클라이언트는 지속 플래그를 지원하는가?	ISO14827-2 6.3.3	dial-up:m	Yes/No
41.2	클라이언트는 퍼블리케이션이 파일을 가리킬 경우 파일전송을 개시하는가?	ISO14827-2 6.5.1.5	files:m	Yes/No
41.3	클라이언트는 일단 파일의 전송이 완료된 후 전송완료 데이터패킷을 전송하는가?	ISO14827-2 6.5.1.5	files:m	Yes/No
41.4	클라이언트는 제한시간내에 FrED를 수신받지 못한 경우 전송완료 데이터패킷을 재전송하는가?	ISO14827-2 6.5	files:m	Yes/No

<부록 5> 첨단교통분야 기술분석서

첨단교통분야 기술분석서

2010.05

I. 기본 분석

1. 기술분석서의 목적 및 적용범위

1) 기술분석서의 목적

○ 최근 우리나라에서도 텔레매틱스 시대에 접어들면서 첨단차량 분야에 많은 관심이 집중되고 있으며, 운전자들의 안전운전을 지원하는 노력이 확산되어 있는 추세임

- 이러한 기능들의 국제적인 시장 호환성 요구에 따라 국제표준의 개발이 활발하게 진행되고 있음
- 국내 자동차가 이미 세계 시장의 일정 부분을 점유하는 상황에서 우리나라의 적극적인 참여는 더욱 필요하다고 판단됨

○ 따라서, 본 기술분석서을 통해 첨단차량분야에 대하여 교통정보의 관리·제어·분석·제공의 호환성과 연계성 제고 및 운전자의 안전을 목적으로 함

○ 또한, 첨단차량분야 기술분석서를 통해 향후 첨단차량분야의 기술기준 제정 시 기초자료로 활용되는 것을 목적으로 함

2) 기술분석서의 적용범위

○ 본 기술분석서는 교통정보센터에서 차량장치간 및 교통정보센터에서 노변통신장치간 교통정보 및 차량정보 교환시 적용함

- 교통정보센터는 교통시설을 관리하는 각 단위 관리청별 구역센터, 광역적으로 통합하는 권역센터, 국가통합센터를 말함
- 차량장치에 포함되는 것은 대중차량장치 및 승용차 차량장치 등 운전자의 안전을 위해 교통정보 및 차량정보를 제공하는 장치를 말함
- 단, 본 기술분석서는 센터-차량장치 및 센터-노변통신장치간 정보교환에 대하여 적용범위를 정하며, 노변통신장치-차량장치는 본 기술분석서의 적용범위에서 제외함

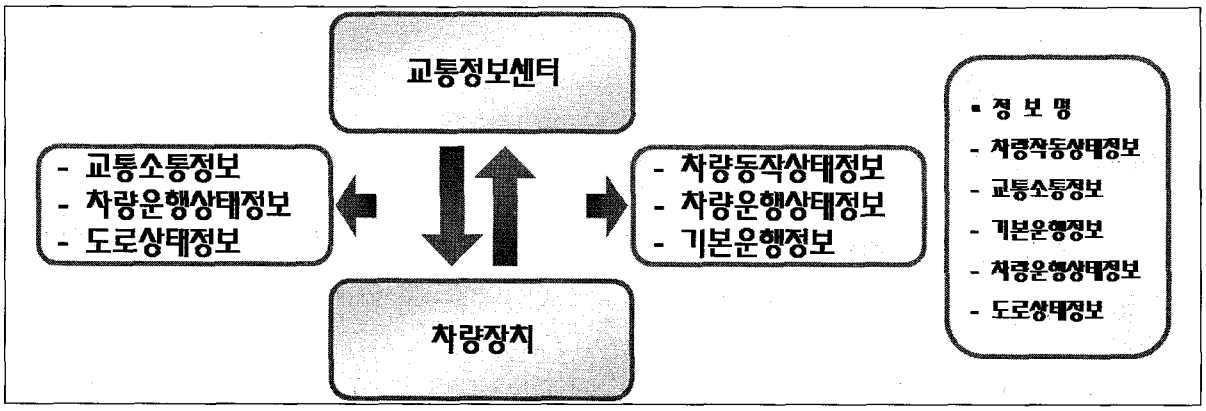
2. 정보 연계체계

○ 첨단차량분야는 교통정보센터·노변통신장치 및 차량장치 등으로 정보 수집·제공되는 정보연계체계를 이루고 있음

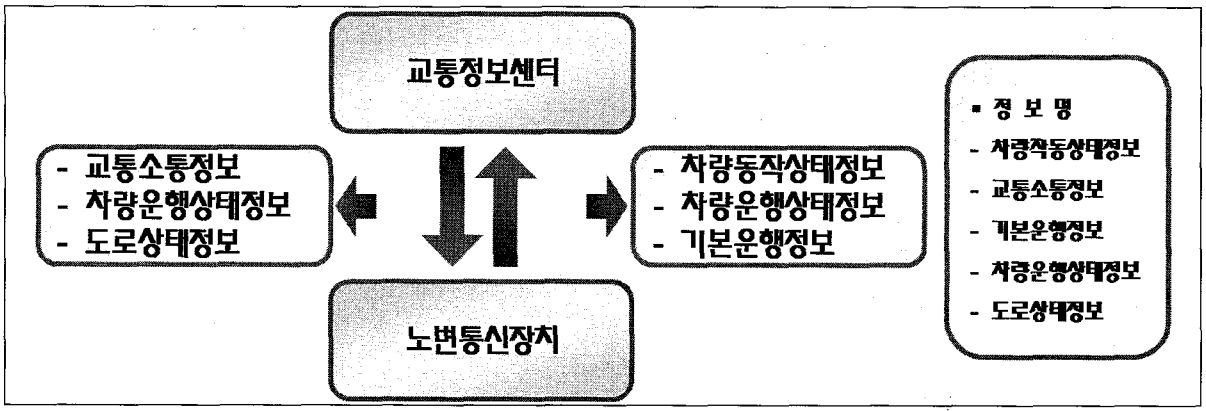
- 노변통신장치는 수집된 정보를 교통정보센터에 제공하며, 교통정보센터는 노변통신장치에 교통정보를 제공함
- 차량장치는 수집된 정보를 교통정보센터에 제공하며, 교통정보센터는 차량장치에 교통정보를 제공함

○ 첨단차량분야는 크게 5개의 정보항목으로 구성되어 있으며, 운전자의 안전을 도모하기 위한 내용으로 구성되어 있음

○ 따라서, 첨단차량분야의 정보연계는 교통정보센터-노변통신장치 및 교통정보센터-차량장치간의 정보연계에 대한 수직적인 정보흐름을 가지고 있음



<그림 1> 센터 · 차량장치의 정보연계도



<그림 3> 센터 · 노변통신장치의 정보연계도

II. 첨단차량분야의 세부정의

1. 정보형식(속성) 정의

○ 첨단차량분야의 교통정보센터·노변통신장치 및 차량장치 등의 정보교환을 통해 교환되는 정보형식을 정의함

- 차량장치는 차량동작상태정보, 기본운행정보, 차량운행상태정보를 교통정보센터에 제공하며, 교통정보센터는 교통소통정보, 차량운행상태정보 및 도로상태정보를 차량장치에게 제공함
- 노변통신장치는 차량동작상태정보, 기본운행정보, 차량운행상태정보를 교통정보센터에 제공하며, 교통정보센터는 교통소통정보, 차량운행상태정보 및 도로상태정보를 차량장치에게 제공함

○ 즉, 첨단차량분야는 교통소통정보, 차량운행상태정보, 차량동작상태정보, 도로상태정보 및 기본운행정보 등의 5개 정보항목으로 구성됨

1) 기본운행정보

○ 첨단차량분야의 기본운행정보는 안전운행에 필요한 차량의 기본정보를 의미하고 있으며, 차량이 센터에 제공하는 정보임

- 차량의 안전운행에 필요한 기본정보 제공을 통해 운전자의 안전을 도모함
- 차량이 수집된 정보를 센터에 제공하는 정보의 연계체계를 가지고 있음

○ 정보세항목으로 차량유형정보, 차대번호, 운행기록정보 및 차량속도정보로 구성되며, 다음과 같은 데이터 명을 가지고 있음

구분	ASN. 1 데이터 명	설명
차량유형	BDIF-VehicleTypeCode	차량의 유형정보
차대번호	BDIF-BackupDateTime	차량의 운행기록을 관리하기 위한 정보
운행기록	BDIF-VehicleId	해당차량의 고유번호
차량속도	BDIF-VehicleSpeedRate	해당차량의 속도

○ 기본운행정보의 메시지 입력 형태는 <표 1>와 같음

<표 1> 기본운행정보의 메시지 형태

```
BASICDRIVINGINFODATA DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=BEGIN
Bacis Driving Info ::=SEQUENCE
{
  TRNT-MessageCreativeGeneralizedTime          VisibleString
  BDIF-VehicleTypeCode                         ENUMERATED
  {
    Automobile                                 (0)
    Bus                                        (1)
    Freight                                    (2)
    Hazard                                     (3)
    ....
  }
  BDIF-BackupDateTime                          UTF8String      (SIZE (0...12))
  BDIF-VehicleId                               UTF8String      (SIZE (0...17))
  BDIF-VehicleSpeedRate                        INTEGER         (0...34)
}END
```

2) 차량작동상태정보

○ 첨단차량분야의 차량작동상태정보는 차량작동상태의 신뢰성의 확보를 위한 정보로서, 차량이 센터에 제공하는 정보임

- 차량속도, RPM, 부품교체시기, 브레이크신호 및 타이어공기압정보를 센터에 제공하는 정보임
- 차량이 수집된 정보를 센터에 제공하는 정보의 연계체계를 가지고 있음

○ 정보세항목으로 RPM정보, 차량속도정보, 차량부품교체시기정보, 브레이크신호정보 및 타이어공기압정보로 구성되며, 다음과 같은 데이터 명을 가지고 있음

명칭	ASN.1 데이터 명	설명
정보생성시각	TRNT-MessageCreativeGeneralizedTime	해당정보의 생성시각
차량속도	VOCD-SpeedRate	해당차량의 현재속도
타코미터	VOCD-GraphRPM	해당차량의 RPM
브레이크신호	VOCD-BreakSignalCode	해당차량의 브레이크 작동 상태 여부
타이어공기압	VOCD-TirePressureInfo	해당차량의 타이어공기압 정상여부
차량부품정보	VOCD-ComponentsTypeCode	해당차량의 부품정보
차량부품교체시기정보	VOCD-Replacement Time	해당 차량부품의 교체시기 정보 제공

○ 차량작동상태정보의 메시지 입력 형태는 <표 2>와 같음

<표 2> 차량작동상태정보의 메시지 형태

```
VEHICLEOPERATIONCONDITIONINFO DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=BEGIN
Vehicle Operation Condition Data ::=SEQUENCE
{
  TRNT-MessageCreativeGeneralizedTime        VisibleString
  VOCD-SpeedRate                             INTEGER          (0...340)
  VOCD-GraphRPM                              INTEGER          (0...9999)
  VOCD-BreakSignalCode                       ENUMERATED
  {
   off                                       (0)
   on                                        (1)
  }
  VOCD-TirePressureInfo                      ENUMERATED
  {
   normal                                    (0)
   abnormal                                  (1)
  }
}
Components Replacement Info Data ::=SEQUENCE
{
  VOCD-ComponentsTypeCode                    ENUMERATED
  {
   Engine Oil                                (0)
   Break Oil                                 (1)
   Break Pad                                 (2)
   Transmission Oil                          (3)
   SparkPlugs                                (4)
   Airconditioner filter                     (5)
  }
  VOCD-Replacement Time                      INTEGER
}END
```

3) 차량운행상태정보

○ 첨단차량분야의 차량운행상태정보는 차량의 안전운행에 필요한 정보로서, 차량과 센터가 서로 정보를 제공하는 정보임

- 차량운행에 도움이 되는 정보 제공을 통해 운전자의 안전운행을 도모함
- 차량과 센터가 서로 수집된 정보를 제공하는 정보의 연계체계를 가지고 있음

○ 정보세항목으로 차량ID, 노선ID, 차량속도, 차량위치정보, 기온, 기상예보, 가시거리, 풍속 및 기상예보확률 등의 정보로 구성되며, 다음과 같은 데이터 명을 가지고 있음

명칭		ASN.1 데이터 명	설명
차량ID		VDCI-VehicleID-txt	해당차량의 차대번호
노선ID		VDCI-RouteNumber	표준노드링크긴반의 위치
차량속도		VDCI-SpeedRate	해당차량의 속도
차량위치 (GPS X,Y좌표)	X	VDCI-GPSLocationLatitude-Location	-127.123456*1000000 ⇒ -127123456(10진수표현)
	Y	VDCI-GPSLocationLongtude-Location	127.123456*1000000 ⇒ 127123456(10진수표현)
기상위치코드		WIFD-AreaCode	해당차량의 위치지역의 기상지역 코드
기온		WIFD-TemperatureRate	기온
기상예보정보		WIFD-WeatherForecastTypeCode	해당지역의 예보정보
가시거리		WIFD-VisibilityQuantity	가시거리로서 m로 나타냄
풍속		WIFD-AvgWindSpeedRate	바람의 평균 속도
기상예보확률		WIFD-PrecipitationProbability	기상예보확률

○ 차량운행상태정보의 메시지 입력 형태는 <표 3>와 같음

<표 3> 차량운행상태정보의 메시지 형태

```
VEHICLEDRIVINGCONDITIONINFODATA DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=BEGIN
Vehicle Driving Condition Info ::=SEQUENCE
{
  VDCI-VehicleID-txt                          UTF8STRING      (SIZE(1...15))
  VDCI-RouteIDNumber                          UTF8STRING      (SIZE(1...255))      OPTIONAL
  VDCI-SpeedRate                              INTEGER         (0...340)
  VDCI-GPSLocationLatitude-Location           INTEGER         (-4294967295..-3000000000)
  VDCI-GPSLocationLongtude-Location           INTEGER         (3000000000..04294967295)
  VDCI-VehicleTripTimeNumber                  INTEGER         (0...1440)
}
Weather Info for Driving ::=SEQUENCE
{
 WIFD-AreaCode                                UTF8STRING      (SIZE(1...400))
 WIFD-TemperatureRate                         INTEGER         (-126...300)
 WIFD-WeatherForecastTypeCode                 BIT STRING
 {
  Clear                                       (0)
  Rain                                        (1)
  Snow                                        (2)
  Hail                                        (3)
  Shower                                      (4)
 }
 WIFD-VisibilityQuantity                      INTEGER         (0...255)
 WIFD-AvgWindSpeedRate                        INTEGER         (0...300)
 WIFD-PrecipitationProbability                INTEGER         (0...100)
}END
```

4) 도로상태정보

○ 첨단차량분야의 도로상태정보는 도로의 노면상태, 돌발상황상태 등을 알려주는 정보로서, 센터가 차량에게 제공하는 정보임

- 기상조건 및 돌발상황 등의 도로의 상태를 제공함
- 센터는 수집되 정보를 차량에게 제공하는 정보의 연계체계를 가지고 있음

○ 정보세항목으로 작업정보, 노면상태정보, 강우·강설수위정보, 제한속도 차내제공, 돌발상황유형정보 및 돌발상황상태정보 등의 정보로 구성되며, 다음과 같은 데이터 명을 가지고 있음

명칭	ASN.1 데이터 명	설명
정보생성시각	TRNT-MessageCreativeGeneralizedTime	해당정보의 생성시각
링크식별번호	RCID-LinkIdNumber	링크에 대한 고유식별번호
도로노면상태	RCID-SurfaceConditionCode	링크의 현재 도로노면 상태
강우/강설수위	RCID-SurfacePrecipitationQuantity	도로노면의 강우량 수위
도로표면온도	RCID-SurfaceTemperatureQuantity	도로노면의 표면 온도
제한속도정보	RCID-SpeedLimit	해당도로의 제한속도
돌발상황상태	RCID-IncidentStatusCode	돌상상황 상태코드
돌발상황부연설명	RCID-IncidentStatus	돌발상황 상태의 부연설명
차단차로수	RCID-LanesBlockedOrClosedNumber	차단/통제된 차로수
대안경로안내	RCID-ResponseAlternateRouteText	대안경로 안내

○ 도로상태정보의 메시지 입력 형태는 <표 4>와 같음

<표 4> 도로상태정보의 메시지 형태

```
ROADCONDITIONINFODATA DEFINITION AUTOMATIC TAGS ::=BEGIN
{
  TRNT-MessageCreativeGeneralizedTime        VisibleString
  RCID-LinkIdNumber                          UTF8String          (SIZE(1...40))
  RCID-SurfaceConditionCode                  BIT STRING
  {
    other-no-additional-information-required (0)
    other-additional-information-required    (1)
    no-determination-made                    (2)
    wet                                      (3)
    ice                                      (4)
```

rocks	(6)		
oil	(7)		
debris	(8)		
broken-pavement	(9)		
power-lines-down	(10)		
material-spil	(11)		
chemical-spil	(12)		
} OPTIONAL			
RCID-SurfacePrecipitationQuantity	INTEGER	(0...3000)	OPTIONAL
RCID-SurfaceTemperatureQuantity	INTEGER	(0...300)	OPTIONAL
RCID-SpeedLimit	INTEGER	(0...120)	
RCID-IncidentStatusCode	BIT STRING		
{			
other-no-additional-information-required	(0)		
other-additional-information-required	(1)		
incident-detected	(2)		
confirmed-and-responding	(3)		
cleared-and-responding	(4)		
over-and-done	(5)		
other	(6)		
} OPTIONAL,			
RCID-IncidentStatus	UTF8String	(SIZE(1...256))	OPTIONAL
RCID-LanesBlockedOrClosedNumber	INTEGER	(0...255)	OPTIONAL
RCID-ResponseAlternateRouteText	UTF8String	(SIZE(1...1024))	
}			
END			

5) 교통소통정보

○ 첨단차량분야의 교통소통정보는 교통소통의 상황을 알려주는 정보로서, 센터가 차량에게 제공하는 정보임

- 도로의 교통소통상황을 나타내는 정보임
- 센터는 수집되 정보를 차량에게 제공하는 정보의 연계체계를 가지고 있음

○ 정보세항목으로 교통정보, 고속도로교통정보, 도시부 간선도로 교통정보, 국도·지방도 교통정보 등의 정보로 구성되며, 다음과 같은 데이터명을 가지고 있음

명칭	ASN.1 데이터 명	설명
정보생성시각	trnt-MessageCreativeGeneralizedTime	해당정보의 생성시각
링크식별번호	link-LinkIdNumber	해당링크의 고유번호
링크속도	link-SpeedRate	차량의 평균운행속도
링크교통량	link-VolumeRate	주어진 시간동안에 링크를 통행한 차량
링크밀도	link-DensityRate	링크의 단위 킬로미터당 차량수
링크통행시간	link-TravelTimeQuantity	주어진 시간동안에 링크를 주행한 차량의 평균통행시간
링크정체	link-DelayQuanity	특정 링크를 통행하는 차량의 정체시간
차량대기행렬길이	tfdt-VehicleQueueLengthQuantity	검지기에 의해 측정된 차량들의 평균대기행렁 길이
검지기점유율	tfdt-OccupancyPercent	점지기 점유 백분율
구간예측평균속도	pctt-PredictionAverageLinkSpeedRate	해당구간 예측되는 평균속도
구간예측통과시간	pctt-PredictionTraverTimeQuantity	해당구간의 예측되는 차량의 평균통행시간
예측시각	pctt-PredictionTimeGeneralizedTime	예측정보가 적용되는 해당시각
소통정보의 추가입력	pctt-AdditionalInformationText	부가정보의 입력

○ 교통소통정보의 메시지 입력 형태는 <표 5>와 같음

<표 5> 교통소통정보의 메시지 형태

```
TRAFFICINFORMATION DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=BEGIN
CurrentLinkStateRoadSide ::=SEQUENCE
{
 trnt-MessageCreativeGeneralizedTime      VisibleString
 link-LinkidNumber                        SEQUENCE OF UTF8String (SIZE(1...40)
 link-SpeedRate                           INTEGER          (0...340)
 link-VolumeRate                          INTEGER          (0...100000)      OPTIONAL
 link-DensityRate                         INTEGER          (0...2000)        OPTIONAL
 link-TravelTimeQuantity                  INTEGER          (0...10800)       OPTIONAL
 link-DelayQuanity                        INTEGER          (0...12000)       OPTIONAL
 tfdt-VehicleQueueLengthQuantity          INTEGER          (0...500000)      OPTIONAL
 tfdt-OccupancyPercent                    INTEGER          (0...100)         OPTIONAL
 pctt-PredictionAverageLinkSpeedRate      INTEGER          (0...300)         OPTIONAL
 pctt-PredictionTraverTimeQuantity        INTEGER          (0...10800)       OPTIONAL
 pctt-PredictionTimeGeneralizedTime       VisibleString                      OPTIONAL
 pctt-AdditionalInformationText           UTF8String       (SIZE(1...256))   OPTIONAL
} END
```

2. 통신프로토콜 분석

○ 첨단차량분야의 통신표준은 'ISO 15784-1,3' 및 '기본교통정보교환 기술기준Ⅱ'의 통신절차로 규정하고 있음

- 센터-노변통신장치간 통신절차는 'ISO 15784-1,3'방식으로 규정하며, 통신방식은 TCP/IP방식을 수용함
- 센터-차량장치간 통신절차는 '기본교통정보교환 기술기준Ⅱ' 방식으로 규정하며, 통신방식은 CDMA 및 무선랜 방식을 수용함

○ 따라서, 첨단차량분야의 센터-차량장치간 '기본교통정보교환 기술기준'을 준용하며, 센터-노변통신장치간은 정보교환이 간단하여 '기본교통정보교환 기술기준Ⅱ'을 준용함

1) ISO 15784-1,3

○ 'ISO 15784-1,3'은 센터-차량장치간 정보교환을 위한 프로토콜로 통신절차는 KS X ISO 14827과 동일함

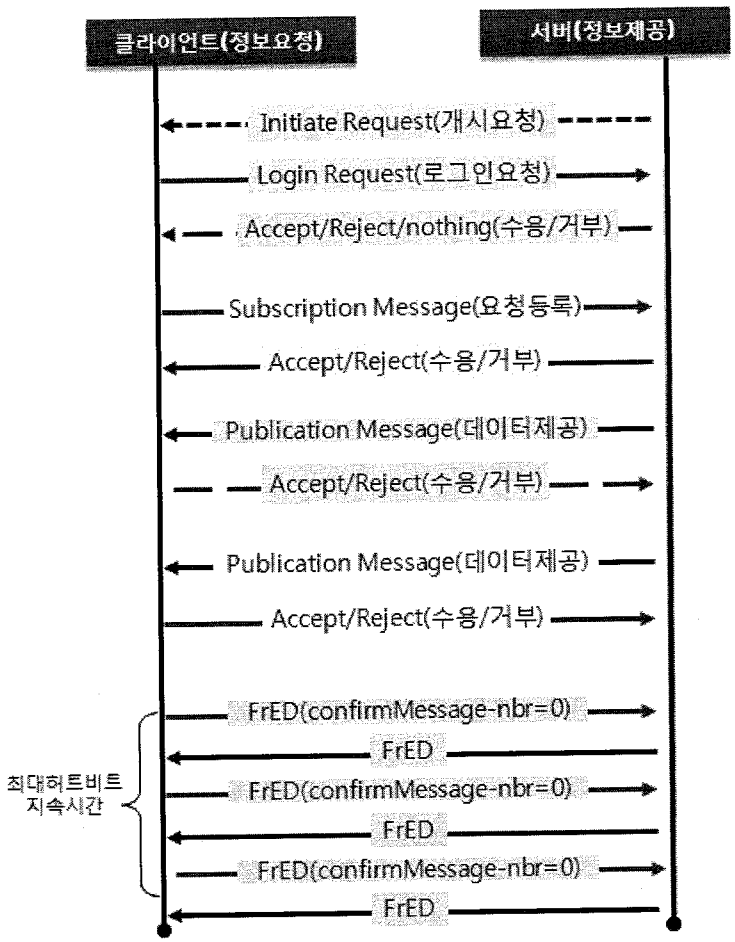
- KS X ISO 14827의 통신절차는 세션설정, 정보요청, 정보공개 및 세션 종료의 절차로 구분함
- 또한, 연결된 세션을 유지하기 위한 세션유지 단계로서 세션 종료가 이루어지기 전까지 설정함

○ 첨단차량분야의 통신절차인 ISO 15784와 KS X ISO 14827의 다른 부분은 일부 지원에 대한 항목의 변화 및 구성이 다름

- 세부내용 중 일부기능의 지원 여부와 필수항목의 Option 항목으로 변화
- 구성은 기본요구사항, 서버요구사항, 클라이언트요구사항으로 나눠짐

(1) 기본 통신절차

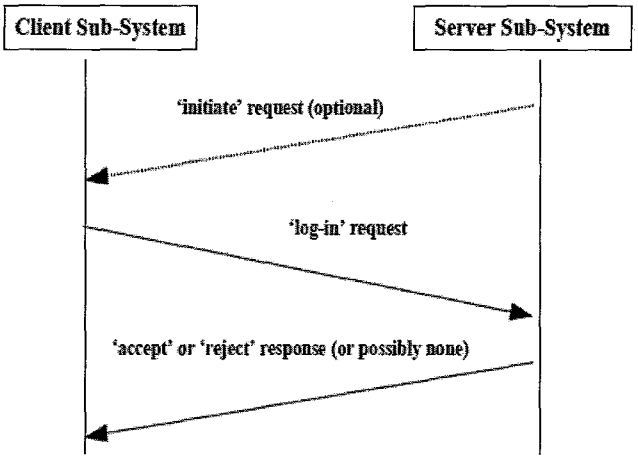
○ KS X ISO 14827의 기본적인 데이터 교환 절차는 세션설정, 정보요청, 정보공개 및 세션종료 단계로 이루어져 있으며, 연결된 세션을 유지하기 위한 세션유지 단계로 구분함



<그림 5 > KS X ISO 14827 정보교환 통신 절차

① 세션설정 절차

○ 세션설정 절차는 서버와 클라이언트의 역할을 수행하기 위해 TCP 또는 UDP 로 구분하는 것이며 데이터 전송에 사용될 프로토콜을 정의함



<그림 6 > KS X ISO-14827 세션설정 정보교환 절차

○ 정보교환 주기별 메시지에 따른 '개시요청(Initiative Request)' message의 ASN.1 데이터 패킷은 <표 6>과 같음

<표 6> KS X ISO 14827 개시요청 데이터 패킷 구조

Initiate ::= SEQUENCE		
{		
datex-Sender-txt	UTF8String	(SIZE (0..40)),
datex-Destinatin-txt	UTF8Sting	(SIZE (0..40))
}		

○ 클라이언트가 서버에 접속하면 detex-Destination-txt와 datex-txt 필드셋과 함께 '개시요청(Initiative Request)'데이터 패킷을 전송함

○ 클라이언트는 '개시요청' 데이터 패킷을 수신 받거나, 세션 설정을 하고자 할 경우 로그인(Log-in) 데이터 패킷을 전송함

<표 7 > KS X ISO 14827 로그인 데이터 패킷 구조

```
Login ::= SEQUENCE
{
datex-Sender-txt                    UTF8String          (SIZE (0..40)),
datex-Destinatin-txt                UTF8Sting           (SIZE (0..40)),
datexLogin-UserName-txt             OCTET STRING,
datexLogin-Password-txt             OCTET STRING,
datexLogin-EncodingRules-id         SEQUENCE OF OBJECT IDENTIFIER,
datexLogin-HearteatDurationMax-qty  INTEGER             (0..65535),
datexLogin-ResponseTimeOut-qty      INTEGER             (0..255),
datexLogin-Initiator-cd             ENUMERATED          {
                                    serverInitiated,
                                    clientInitiated,
...}
datexLogin-DatagramSize-qty         INTEGER             (0..65535)
}
```

○ 로그인 데이터 패킷의 수신 후 서버는 요청에 대해 유효한 것인지를 결정해 요청이 유효하지 않을 경우 '거부(Reject)' 데이터 패킷으로 응답

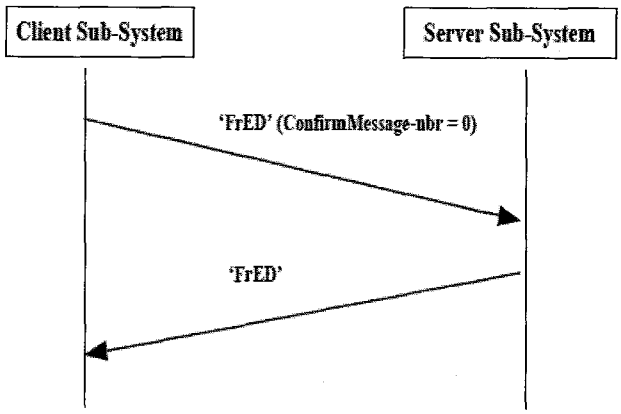
- 도메인 명칭, 사용자명, 패스워드, 최대 허트비트 지속시간(hertbeat duration), 응답시간-경과기간 (reponse time-out period), 허용된 인코딩 규칙, 데이터그램 크기, 로그인 사유 (Log-in reason)의 요청한 항목으로 결정함

○ 보안상의 이유가 있을 경우 응답하지 않으며 요청이 유효한 경우 '수용(Accept)' 데이터 패킷으로 응답하고 로그인 요청의 옵션 목록으로부터 선택된 인코딩 규칙을 식별

○ 로그인 데이터 패킷을 수신한 서버는 최대 허트비트 지속시간을 초과하는 동안 아무런 데이터 패킷의 수신이 없으면 즉각 연결을 종료함

② 세션유지 절차

○ 연결을 유지하기 위해서는 클라이언트와 서버는 'FeED (Friendly Exchnge of Date)' 데이터 패킷을 교환하여 세션 유지



<그림 7 > KS X ISO-14827 세션 유지 정보교환 절차

○ 'FrED'데이터 패킷의 DATA-FrED_ConfirmPacket_number_ulong은 제로(0) 값으로 전송하고 이 패킷은 'FrED' 허트비트 데이터 패킷이라함

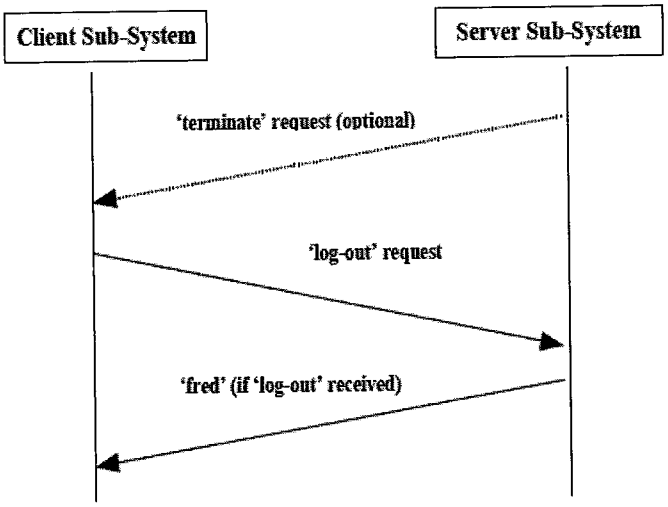
○ 클라이언트는 최대 허트비트 지속시간에서 규정된 횟수보다 대략 3번 가량 더 'FrED'허트비트 데이터 패킷을 전송

○ 서버는 승인되고 있는 'FrED' 데이터 패킷의 패킷 번호에 DATA-FrED _ConfirmPacket_number_ulong set과 함께 'FrED' 데이터 패킷을 전송

○ 'FrED' 허트비트 데이터 패킷을 승인하여 세션의 유지절차가 완료됨

③ 세션 종료 절차

○ 서버가 세션을 종료할 경우 '종료요청'(terminate-request) 데이터 패킷을 전송하며, 두 번 시도 후에도 아무런 응답을 받지 못할 경우에는 세션을 종료함



<그림 8 > KS X ISO-14827 세션종료 정보교환 절차

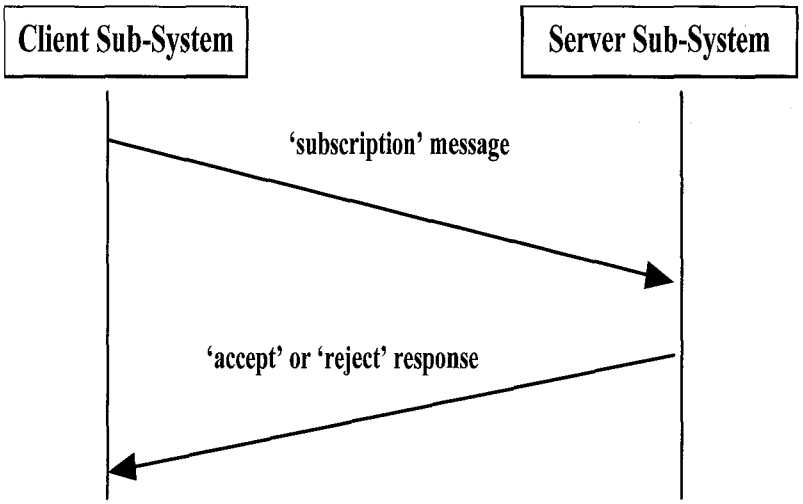
○ 클라이언트는 유효한 '종료요청' 데이터 패킷을 수신하였거나, 세션을 종료하고자 할 때는 제로 또는 '서브스크립션' cancellations를 전송함

○ 유효한 로그아웃 데이터 패킷의 수신 후 서버는 세션을 종료하고 'FrED'의 수신 후 세션을 종료

④ 정보요청 절차

○ 정보제공은 정보요청을 하는 경우 설정된 주기에 따라 정보를 제공하고 이 제공된 정보를 처리하는 과정이며, 클라이언트는 '서브스크립션' 데이터 패킷을 전송하여 데이터를 요청함

○ '서브스크립션' 데이터 패킷을 수신한 서버는 '수용'(Accept) 또는 '거부'(Reject) 데이터 패킷을 보내 응답함



<그림 9 > KS X ISO-14827 정보요청 정보교환 절차

○ 수용패킷은 데이터가 제대로 수신되고 시스템에 의해 해석된 것만 나타낼 뿐 최종 응용프로그램이 요청 '서브스크립션'을 받아들일 것인지에 대해서는 보장되지 않음

○ 만약, 세션의 서버나 클라이언트가 요청된 데이터의 수신을 인증 받지 않은 경우 최종 응용프로그램은 접근불가의 이유로 '서브스크립션'이 종결되었다는 응답을 함

○ '서브스크립션'이 받아들여지면 데이터를 공개하며, '서브스크립션'은 datexSubscribe-CancelReason-cd 필드를 취소사유로 설정하여 취소할 수 있음

○ 정보요청 데이터 패킷인 '서브스크립션'은 개념상 '단일서브스크립션' 및 '등록서브스크립션' 등 크게 두 가지로 나누어지며, '등록서브스크립션'은 다시 'Event-driven', 'Periodic'으로 나뉨

○ '서브스크립션'의 ASN.1 데이터 패킷 구조는 <표 8>과 같음

<표 8 > KS X ISO 14827 정보요청 데이터 패킷 구조

```
SubscriptionMode ::= CHOICE
{
        single                          NULL,
        event-driven                    Registered,
        periodic                Registered
}
```

⑤ 정보공개 절차

○ '단일 서브스크립션'(Single Subscription)은 일회 또는 단일 요청에 대해서 서버는 '서브스크립션' 처리를 완료하는 대로 요청된 데이터를 공개함

- 이때 '퍼블리케이션'은 요청된 모든 데이터를 포함하며, '등록서브스크립션'(Registered Subscription)의 이벤트 지향적 '서브스크립션'(Event-driven Subscription)은 이벤트 감지 시 설정된 주기시간 datexRegistered-UpdateDelay-qty의 시간 내에 '퍼블리케이션'을 생성하여 전송

○ Registered Subscription의 ASN.1 데이터 패킷은 <표 9>와 같음

<표 9 > KS X ISO 14827 Registered 요청 데이터패킷 구조

```
Registered::= CHOICE
{
    continuous  SEQUENCE
    {
        datexRegistered-UpdateDelay-qty INTEGER (0..424967295)  DEFAULT 0,
                -- 0 means as soon as possible
        datexRegistered-StartTime       Time OPTIONAL,
                -- defaults to immediate
        datexRegistered-EndTime         Time OPTIONAL
                -- defaults to "until cancelled"
    },

    daily SEQUENCE
    {
        datexRegistered-UpdateDelay-qty INTEGER (0..424967295)
                    DEFAULT 0,
                -- 0 means as soon as possible
        datexRegistered-DaysOfWeek-cd    BIT STRING
                -- has to be checked
        {
                other(0),
                sunday(1),
                monday(2),
                tuesday(3),
                wednesday(4),
                thursday(5),
                friday(6),
                saturday(7)
        },
        datexRegistered-StartDate       Time OPTIONAL,
                -- defaults to immediate
        datexRegistered-EndDate         Time OPTIONAL,
                -- defaults to "until cancelled"
        datexRegistered-StartTime       Time OPTIONAL,
                -- defaults to midnight
        datexRegistered-Duration-qty       INTEGER (0..65535)
                            OPTIONAL
                -- defaults to 1440 (i.e., 24 hours)
    }
}
```

○ '등록서브스크립션'(Registered Subscription)의 주기적 '서브스크립션'(Periodic Subscription)은 '서브스크립션'이 만료되거나 후속 '서브스크립션'에 의해 명시적으로 취소 될 때까지 datexRegistered- StartTime에서 활성화함

- datexRegistered-EndTime이 datexRegistered-StartTime 이하인 경우에는 '퍼블리케이션'이 이루어지지 않음

○ 시작시간 이후 '서브스크립션'이 송신 되었다면 최초응답은 주기 내 무작위 시점에 이루어짐

○ 주기점에서 60% 경과된 시점까지 정보를 공개하지 못하면 전송이 취소되며, 주기적 '서브스크립션'은 연속적 정보요청과 하루단위의 정보요청이 있음

- 연속적 정보요청은 datexRegistered-UpdateDelay-qty에 정해진 빈도로 전송하고 datexRegistered-StartTime에서 활성화함

- 하루단위(요일마다) 정보요청은 datexRegistered-DaysOfWeek-cd에 정해진 요일마다 활성화함

- 또한, 시작시간 datexRegistered- StartTimeOfDay 또는 특정한 시작 날짜 datexRegistered-StartDate 이후 종료날짜 dateRegistered-EndDate 이전에 활성화함

2) 기본교통정보교환 기술기준Ⅱ

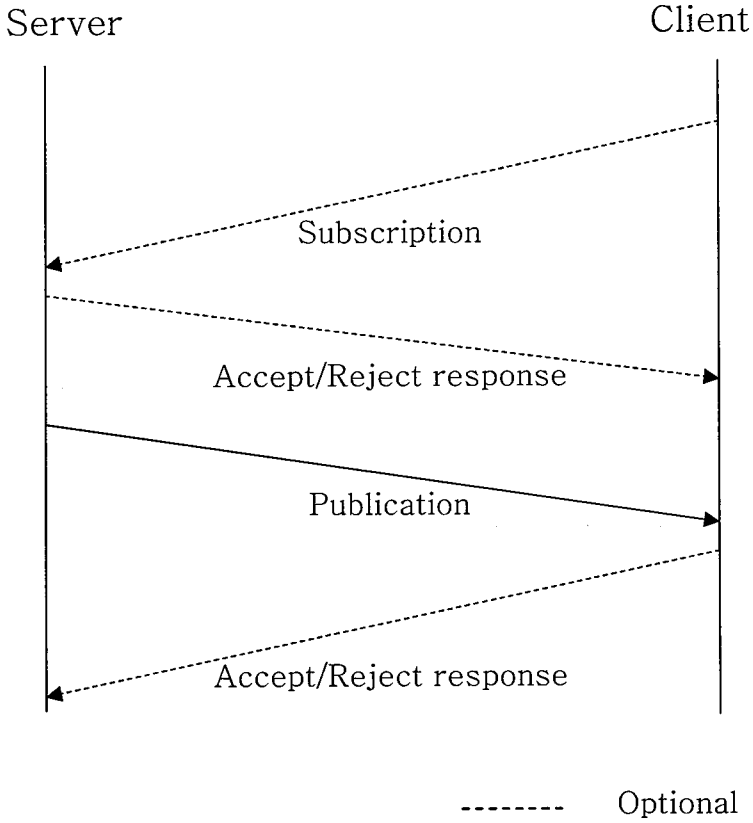
○ 첨단차량분야의 센터-노변통신장치간 정보교환 통신방식은 CDMA 및 무선랜 통신방식으로 하며, 통신망의 특성에 따른 데이터 교환절차를 수용함

- 첨단차량분야는 센터와 노변통신장치간 정보교환 절차에 있어 정보요청(Subscription), 정보제공(Publication)의 과정만을 거치기 때문에 '기본교통정보교환 기술기준Ⅱ'의 통신절차를 따름

- '기본교통정보교환 기술기준Ⅱ'의 통신절차는 센터와 노변통신장치간의 교통정보교환을 위한 프로토콜의 통신방식과 운영체계에 대하여 독립적이며 어떤 디지털 매체에도 적용이 가능함

○ 데이터교환절차는 센터와 노변통신장치간 상호 서버-클라이언트의 역할을 수행함

- 즉, 노변통신장치가 교통정보를 요청하는 클라이언트의 역할을 할 경우 센터는 이에 응답하여 정보를 제공하는 서버의 역할을 수행함
- 센터가 정보의 수집을 목적으로 노변통신장치에 정보를 요청하는 클라이언트의 기능을 하게 되면 노변통신장치는 서버의 역할을 수행함



<그림 10 > 교통정보교환기술기준Ⅱ 정보교환 절차

○ 정보교환 절차를 살펴보면 클라이언트는 '서브스크립션'으로 정보를 요청하며 서버는 '서브스크립션'이 수신되었을 경우 이에 대해 응답을 함

- 수신된 '서브스크립션'의 정보가 유효하면 서버는 '퍼블리케이션'으로 요청된 정보를 제공
- 서버는 퍼블리케이션 패킷의 datex -Response-existence의 값 설정으로 '퍼블리케이션'에 대한 응답을 생략이 가능
- 또한, 단방향 정보제공일 경우 Optional은 생략됨

1. ISO 15784의 세부항목 옵션

2. 정보형식에 따른 부가정보

부록 1. ISO 15784의 세부항목 옵션

<표 부록1-1 > 기본 요구사항

Index	Topic	Base Standard		Support
		Reference	status	
client	구현상 클라이언트임을 요구하는가?	ISO14827-2, 6.3	o.1	Yes/No
server	구현상 서버임을 요구하는가?	ISO14827-2, 6.3	o.1	Yes/No
port 355	포트 355를 이용하여 UDP 또는 TCP를 사용하는가?	ISO14827-2, D.1	o	Yes/No
2	세션을 발생시키기 위해 포트번호 355와 BER를 사용하는가?	ISO14827-2, D.1	port 355:m	Yes/No
BER	구현상 BER을 지원하는가?	ISO 8824-1		Yes/No
Other-Encode	구현상 다른 인코딩룰을 지원하는가?	ISO14827-2, 6.3.1		Yes/No
files	시스템이 파일전송을 지원하는가?	ISO14827-2, 6.2	o	Yes/No
ftp	시스템이 FTP 프로토콜을 지원하는가?	ISO14827-2, 6.2	files:o.2	Yes/No/NA
tftp	시스템이 TFTP 프로토콜을 지원하는가?	ISO14827-2, 6.2	files:o.2	Yes/No/NA
6	파일이 퍼블리케이션 데이터 구조만을 포함하는가?	ISO14827-2, 6.2	files:m	Yes/No
dial-up	구현시에 스위치된 연결에 대한 지원을 요구하는가?	ISO14827-2, 6.4	o	Yes/No

<표 부록1-2 > 서버 요구사항

Index	Topic	Base Standard		Support
		Reference	status	
8	최초 요청 초기 요청을 발생시킬수 있는가?	ISO14827-2 6.3.1	dial-up:m	Yes/No
11.1	서버가 거부 데이터패킷을 전송하여 로그인을 거부하는가?	ISO14827-2 6.3.1	o.3	Yes/No/NA
11.2	서버가 유효하지 않은 로그인을 암묵적으로 거부하는가?	ISO14827-2 6.3.1	o.3	Yes/No/NA
16	서버는 모든 서브스크립션에 대해 오프라인 서브스크립션을 제공하는가?	ISO14827-2 6.4.1	o.4	Yes/No/NA
server-on-line	서버가 온라인 서브스크립션을 지원하는가?	ISO14827-2 6.4.2	o.4	Yes/No/NA
17	서버는 서버가 지원하는 모든 서브스크립션에 대해 온라인 서브스크립션을 지원하는가?	ISO14827-2 6.4.2	server-on-line:m	Yes/No
18	서버가 서브스크립션데이터패킷을 수용하는가?	ISO14827-2 6.4.2	server-on-line:m	Yes/No
19	서버는 서브스크립션데이터패킷 에 적절히 응답하는가?	ISO14827-2 6.4.2	server-on-line:m	Yes/No
19.1	서버는 유효한 요청에 대해 수용데이터패킷을 전송하는가?	ISO14827-2 6.4.2	server-on-line:m	Yes/No
19.2	서버는 유효하지 않은 요청에 대해 거부데이터패킷을 전송하는가?	ISO14827-2 6.4.2	server-on-line:m	Yes/No
19.3	서버는 취소요청 서브스크립션 취소를 허용하는가?	ISO14827-2 6.4.2	server-on-line:m	Yes/No
21	서버는 파일 퍼블리케이션을 필요로하는 어떠한 서브스크립션도 지원하는가?	ISO14827-2 6.5	o	Yes/No
22	서버는 단일 파일/데이터패킷내에서 다중 퍼블리케이션의 전송을 지원하는가?	ISO14827-2 6.5	o	Yes/No

<표 부록1-3> 클라이언트 요구사항

Index	Topic	Base Standard		Support
		Reference	status	
27	클라이언트는 유효한 개시요청 초기요청에 대한 응답으로 로그인을 전송하는가?	ISO14827-2 6.3.1	dial-up:m	Yes/No
client-off-line	클라이언트는 오프라인 서브스크립션을 지원하는가?	ISO14827-2 6.4.1	o.5	Yes/No/NA
client-on-line	클라이언트는 온라인 서브스크립션을 지원하는가?	ISO14827-2 6.4.2	o.5	Yes/No/NA
36.1	클라이언트는 모든 지원되는 서브스크립션에 대해 서브스크립션 데이터 패킷을 지원하는가?	ISO14827-2 6.4.2	client-on-line:m	Yes/No
36.2	클라이언트는 제한시간내에 응답이 수신되지 않은 경우 서브스크립션을 재전송하는가?	ISO14827-2 6.1.4	client-on-line:m	Yes/No
38	클라이언트는 지속 플래그를 지원하는가?	ISO14827-2 6.3.3	dial-up:m	Yes/No
41.2	클라이언트는 퍼블리케이션이 파일을 가리킬 경우 파일전송을 개시하는가?	ISO14827-2 6.5.1.5	files:m	Yes/No
41.3	클라이언트는 일단 파일의 전송이 완료된 후 전송완료 데이터패킷을 전송하는가?	ISO14827-2 6.5.1.5	files:m	Yes/No
41.4	클라이언트는 제한시간내에 FrED를 수신받지 못한 경우 전송완료 데이터패킷을 재전송하는가?	ISO14827-2 6.5	files:m	Yes/No

부록 2. 정보형식에 따른 부가정보

<표 부록2-1> 기본운행정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
차량유형	BDIF-VehicleTypeCode	차량의 유형정보		ENUMERATED	
		Automobile			(0)
		Bus			(1)
		Freight			(2)
		Hazard			(3)
운행기록	BDIF-BackupDateTime	차량의 운행기록을 관리하기 위한 정보	문자	UTF8String	(0...12)
차대번호	BDIF-VehicleId	해당차량의 고유번호	문자	UTF8String	(0...17)
차량속도	BDIF-VehicleSpeedRate	해당차량의 속도	Km/시	INTEGER	(0...340)

<표 부록2-2> 차량작동상태정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
정보생성시각	TRNT-MessageCreativeGeneralizedTime	해당정보의 생성시각	날짜 시각	VisibleString	
차량속도	VOCD-SpeedRate	해당차량의 현재속도	Km/시	INTEGER	(0...340)
타코미터	VOCD-GraphRPM	해당차량의 RPM	분단 엔진회전수	INTEGER	(0...9999)
브레이크신호	VOCD-BreakSignalCode	해당차량의 브레이크 작동 상태 여부		ENUMERATED	
		off			(0)
		on			(1)
타이어공기압	VOCD-TirePressureInfo	해당차량의 타이어공기압 정상여부		ENUMERATED	
		Normal			(0)
		Abnormal			(1)
차량부품정보	VOCD-ComponentsTypeCode	해당차량의 부품정보		ENUMERATED	
		Engine Oil			(0)
		Break Oil			(1)
		Break Pad			(2)
		Transmission Oil			(3)
		Spark Plugs			(4)
		Airconditioner filter			(5)
차량부품 교체시기정보	VOCD-Replacement Time	해당 차량부품의 교체시기 정보 제공		INTEGER	
		구 분		적정 교체주기	
		Engine Oil		5,000 km	
		Break Oil		30,000 km	
		Break Pad		20,000 km	
		Transmission Oil		40,000 km	
		Spark Plugs		40,000 km	
		Airconditioner filter		12,000 km	

<표 부록2-3> 차량운행상태정보

명칭		ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
차량ID		VDCI-VehicleID-txt	해당차량의 차대번호		UTF8String	(1...15)
노선ID		VDCI-RouteNumber	표준노드링크긴반의 위치		UTF8String	(1...255)
차량속도		VDCI-SpeedRate	해당차량의 속도	Km/시	INTEGER	(0...340)
차량위치 (GPS X,Y좌표)	X	VDCI-GPSLocationLatitude-Location	-127.123456*1000000 ⇒ -127123456(10진수표현)		INTEGER	(-4294967295..-3000000000)
	Y	VDCI-GPSLocationLongtude-Location	127.123456*1000000 ⇒ 127123456(10진수표현)		INTEGER	(3000000000...4294967295)
기상위치코드		WIFD-AreaCode	해당차량의 위치지역의 기상지역 코드	문자	UTF8String	(1...400)
기온		WIFD-TemperatureRate	기온	℃	INTEGER	(-126...300)
기상예보정보		WIFD-WeatherForecastTypeCode	해당지역의 예보정보		BIT STRING	
			Clear			(0)
			Rain			(1)
			Snow			(2)
			Hail			(3)
			Shower			(4)
가시거리		WIFD-VisibilityQuantity	가시거리로서 m로 나타냄	m	INTEGER	(0...255)
풍속		WIFD-AvgWindSpeedRate	바람의 평균 속도	m/s	INTEGER	(0...300)
기상예보확률		WIFD-PrecipitationProbability	기상예보확률	%	INTEGER	(0...100)

<표 부록2-4> 도로상태정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
정보생성시각	TRNT-MessageCreativeGeneralizedTime	해당정보의 생성시각	날짜 시각	VisibleString	(YYYYMMDD hhmmss)
링크식별번호	RCID-LinkIdNumber	링크에 대한 고유식별번호	번호	UTF8String	(1...40)
도로노면상태	RCID-SurfaceConditionCode	링크의 현재 도로노면 상태		BIT STRING	
		추가정보 필요없음			0
		추가정보 필요			1
		결정사항 없음			2
		노면습윤상태			3
		결빙			4
		적설			5
		낙석			6
		기름유출			7
		잔해			8
		포장상태 나쁨			9
		전력선 단선으로 인한 도로점거/점유			10
		적재물 낙하			11
		화학물질 유출			12
강우/강설수위	RCID-SurfacePrecipitationQuantity	도로노면의 강우량 수위	mm	INTEGER	(0...3000)
도로표면온도	RCID-SurfaceTemperatureQuantity	도로노면의 표면 온도	℃	INTEGER	(0...300)
제한속도정보	RCID-SpeedLimit	해당도로의 제한속도	숫자	INTEGER	(0...120)
돌발상황상태	RCID-IncidentStatusCode	돌상상황 상태코드		BIT STRING	
		추가정보 필요없음			0
		추가정보 필요			1
		사고감지			2
		확인 및 대응조치			3
		처리 및 복구중			4
		완료			5
		기타			6
돌발상황부연설명	RCID-IncidentStatus	돌발상황 상태의 부연설명	문자	UTF8String	(SIZE(1...256))
차단차로수	RCID-LanesBlockedOrClosedNumber	차단/통제된 차로수	수	INTEGER	(0...255)
대안경로안내	RCID-ResponseAlternateRouteText	대안경로 안내	문자	UTF8String	(SIZE(1...1024))

<표 부록2-5> 교통소통정보

명칭	ASN.1 데이터 명	설명	단위	데이터유형	유효값
정보생성시각	trnt-MessageCreativeGeneralizedTime	해당정보의 생성시각	날짜 시각	VisibleString	(YYYYMMDD hhmmss)
링크식별번호	link-LinkIdNumber	해당링크의 고유번호	번호	UTF8String	(1...4)
링크속도	link-SpeedRate	차량의 평균운행속도	km/h	INTEGER	(0...340)
링크교통량	link-VolumeRate	주어진 시간동안에 링크를 통행한 차량	대/시	INTEGER	(0...100000)s
링크밀도	link-DensityRate	링크의 단위 킬로미터당 차량수	대/시	INTEGER	(0...2000)
링크통행시간	link-TravelTimeQuantity	주어진 시간동안에 링크를 주행한 차량의 평균통행시간	초	INTEGER	(0...10800)
링크정체	link-DelayQuanity	특정 링크를 통행하는 차량의 정체시간	초	INTEGER	(0...12000)
차량대기행렬 길이	tfdt-VehicleQueueLengthQuantity	검지기에 의해 측정된 차량들의 평균대기행령 길이	m	INTEGER	(0...500000)
검지기점유율	tfdt-OccupancyPercent	점지기 점유 백분율	%	INTEGER	(0...100)
구간예측 평균속도	pctt-PredictionAverageLinkSpeedRate	해당구간 예측되는 평균속도	km/h	INTEGER	(0...300)
구간예측 통과시간	pctt-PredictionTraverTimeQuantity	해당구간의 예측되는 차량의 평균 통행시간	초	INTEGER	(0...10800)
예측시각	pctt-PredictionTimeGeneralizedTime	예측정보가 적용되는 해당시각	날짜 시각	VisibleString	(YYYYMMDD hhmmss)
소통정보의 추가입력	pctt-AdditionalInformationText	부가정보의 입력	문자	UTF8String	(1...256)

<부록 6> 대중교통(버스) 정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준(노변-대중차량장치)

대중교통(버스) 정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준 (노변-대중차량장치)

머 리 말

국토해양부는 대중교통(버스)에 관한 시스템 구축·운영의 효율성, 정보수집 및 정보교환의 신속성 및 정확성, 시스템간 정보교환 연계성을 확보하기 위하여 필요한 사항을 기술기준화하여 "대중교통(버스)정보교환 기술기준" 으로 제정·고시(국토해양부 고시 제2005-390호, 2005년 11월 30일)하였다.

본 표준은 대중교통(버스)정보교환 기술기준을 적용한 ITS 시스템에 대하여 기술기준에의 부합여부를 기술적으로 시험하여 시스템간의 상호운용성 및 연계성이 확보되는지를 객관적으로 검증하기 위한 통일된 시험방식을 정의하고자 표준적용검증기관인 (사)ITS Korea에서 제안하였으며 「2009 국가교통체계효율화사업」 (건설기술평가원 발주)의 "ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준 플랫폼 개발 "의 일환으로 개정이 수행되었다.

본 표준은 시험절차, 시험시스템과 피시험시스템과의 관계, 시험항목 및 항목별 시험방법, 평가방법 및 기준 등에 대해 기술한다.

제1장 서 론

1. 개 요

국토해양부는 대중교통(버스)에 관한 시스템 구축 · 운영의 효율성, 정보수집 및 정보교환의 신속성 및 정확성, 시스템간 정보교환 연계성을 확보하기 위하여 "대중교통(버스)정보교환 기술기준" 을 제정 · 고시하였다.(국토해양부 고시 제2005-390호, 2005년 11월 30일)

대중교통(버스)정보교환 기술기준은 공공기관이 구축 · 운영하는 시스템 또는 이와 연계하는 시스템과 다수의 정류장을 정차하는 노선버스를 대상으로 버스의 차량장치, 노변 및 중계 통신장치, 정류장의 정보표시장치, 공중용 정보표시장치, 권역/광역지역센터의 제공장치에 의하여 교환되는 버스정보와 교환 방식을 정의하고 있다.

본 문서는 BIS시스템간 정보연계 및 상호 운용성을 확보할 수 있도록 기술기준에서 요구하고 있는 사항이 적합하게 구현되었는지를 시험·확인하기 위한 객관적이고 통일된 시험방식을 규정함으로써 당해 기술기준을 적용한 BIS시스템의 표준적용검증을 위한 시험표준 또는 권고안으로 사용하기 위함이다.

본 문서는 BIS 시스템에 대하여 "대중교통(버스)정보교환 기술기준" 에의 적합여부를 시험·평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 시험 절차는 시험준비, 시험방법, 시험 평가로 대분하여 각 단계별 필수 항목 및 요구사항, 시험기관 또는 시험자와 피시험기관 또는 피시험자의 역할을 정의하고 기술기준에의 적합여부를 시험하기 위한 시험항목, 시험방법, 그리고 평가방법 및 기준에 대하여 기술한다.

노변통신장치-대중차량장치간 대중교통(버스)정보교환 시험을 위한 정보교환방식은 「기본교통정보교환 기술기준II」 에 정의된 정보교환방식을 준용하였다.

평가기준은 시스템의 특성에 따라 다를 수 있으므로 권고사항으로 정의한다.

2. 범 위

본 문서는 다음 사항을 포함한다.

- ► 대중교통(버스)정보교환 기술기준의 적용검증시험을 위한 시험절차 및 준비사항
- ► 원활한 시험 진행을 위해 필요한 요구사항
- ► 시험의 분류, 시험항목별 시험목적 및 시험방법에 관한 내용
- ► 시험 결과를 평가하기 위한 평가 기준, 평가내용, 평가방법 등에 관한 내용
- ► 시험 결과보고서 작성 방법 및 구성에 대한 사항

3. 참조표준

다음 문서는 대중교통(버스)정보교환을 위한 시스템의 요구사항에 대해 정의된 관련 표준 문서이다. 제 · 개정 년도가 명시된 참조문서에 대해서는 개정판은 적용되지 않는다.

국토해양부 고시 제2005-390호	2005	대중교통(버스)정보교환 기술기준
국토해양부 고시 제2006-175호	2006	기본교통정보 교환 기술기준 II

4. 용어정의

4.1 표준적용적합성검증시험

표준에 규정된 사항을 해당시스템에 적용하여 구축하였는지를 기술적으로 시험·확인하는 일련의 과정(이하 "시험" 이라 한다.)을 말한다.

4.2 시험기관 (또는 시험자)

해당 시스템의 표준 적합여부를 시험 · 확인하기 위하여 적합성 시험을 수행하는 주체(이하 "시험기관" 이라 함)를 말한다.

4.3 피시험기관 (또는 피시험자)

해당 시스템의 표준 적합여부를 확인하기 위하여 시험기관으로부터 적합성 시험을 받고자 하는 주체(이하 "피시험기관" 이라 함)를 말한다. 표준적용검증기관에 검증시험을 의뢰 하였을 경우 피시험기관은 적합성시험을 의뢰한 자가 된다.

4.4 시험시스템

피시험을 시험하기 위해 기술기준을 적합하게 적용하여 본 문서에 정의된 시험방식에 따라 시험할 수 있도록 구축된 표준시험시스템을 의미한다.

4.5 피시험시스템

기술기준을 적용하여 구축된 시스템으로 분 문서에서 제시된 방법에 의해 표준 적합여부를 시험 · 확인 받는 대상을 의미하며 본 분서에서는 시험대상이 되는 노변통신장치단 및 대중차량장치단을 모두 포함한다.

4.6 시험책임자

시험대상의 표준적합여부를 시험 · 평가할 수 있는 자격과 경험을 구비한 자로써 검증시험 이외에 세부시험계획 수립, 시험원의 임무 부여 및 통솔, 결과보고서 작성에 대한 최종 책임을 담당한다.

4.7 시험원

세부시험계획에 따라 시험대상을 시험하는 자로서 시험결과를 기록 · 분석하며 시험결과보고서 작성을 담당한다.

4.8 노변통신장치(또는 노변통신장치단)

노변통신장치(Road Side Equipment : RSE)는 운행 중인 차량 단말기와 통신 및 정보교환을 위해 도로상의 고정된 위치에 설치되어 있는 장비를 말한다.

제2장 적합성 검증시험 개요

1. 시험절차

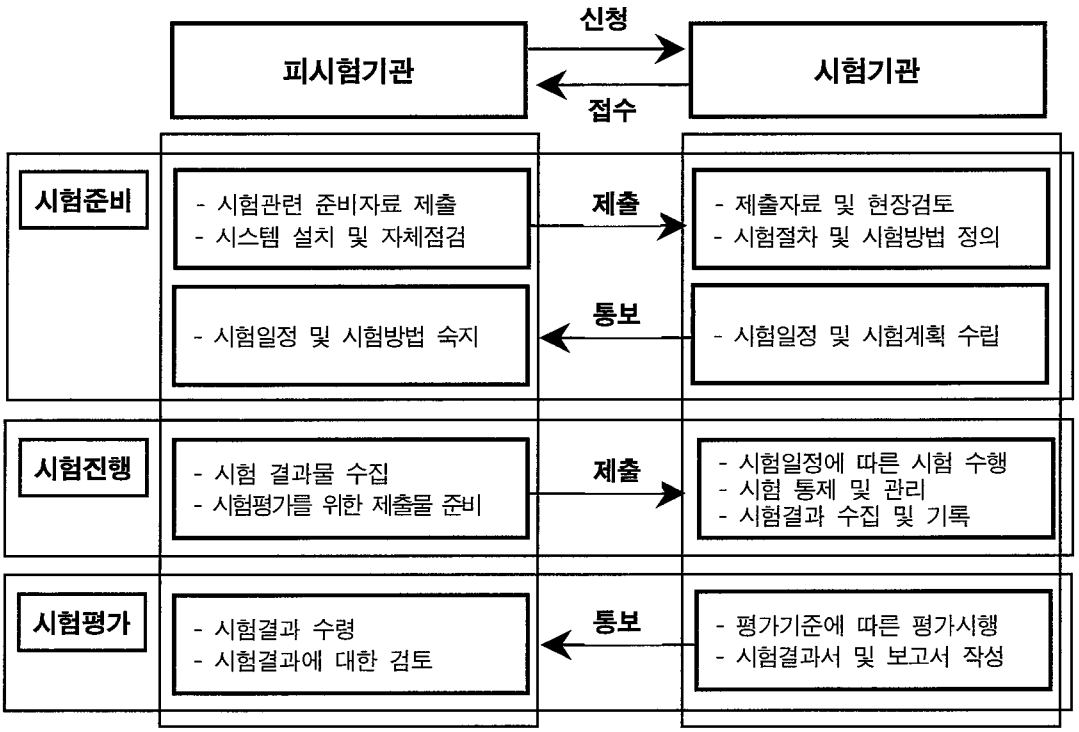
표준적합성검증시험은 피시험기관이 직접 수행하거나 표준적용검증 수행기관인 표준적용검증기관에 의뢰하여 수행할 수 있으며, 직접 수행할 경우 시험기관과 피시험기관은 동일하다.

직접 수행여부와 의뢰여부를 결정하는 기준은 다음에 따를 수 있다.

- 해당 사업에 관련한 ITS 표준에 대한 지식이 있는가?
- 세부시스템 및 서비스에 ITS 표준의 적용방법을 명확히 파악하고 있는가?
- 표준적용검증시험방법을 정확히 파악하고 있으며, 이에 따른 시험수행이 가능한가?
- 유사 혹은 관련사업의 표준적용검증시험을 수행한 경험이 있는가?
- 시험 및 검증평가가 가능한 대내외적 인력 Pool이 구성되어 있는가?

시험절차는 다음과 같으며 시험을 받고자 하는 대상 기관은 시험 신청 이전에 시험과 관련된 제반문서와 시험대상을 철저히 점검하여 시험 진행시 문제가 없도록 한다.

단, 시험기관과 피시험기관이 동일할 경우 시험기관과 피시험기관과의 교환사항은 생략된다.



〈그림 2-1〉 표준 적합성 검증시험 절차

2. 시험준비

시험준비 단계에서는 다음과 같은 사항을 포함한다.

- 피시험시스템의 시스템 H/W, S/W구성, 시스템 구조, 운영환경 점검
- 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」에서 정의하고 있는 요구사항과 기술기준 구현수준 확인
- 피시험시스템의 적합성을 시험하기 위한 시험항목 결정
- 시험일정, 시험계획 수립 및 대상기관의 시험일정, 시험방법 숙지
- 시험시스템의 설정 및 설치

기타 시험준비와 관련된 사항으로 본 문서에서 정의되지 않은 내용은 시험기관과 대상기관이 상호 협의하여 결정하도록 한다.

2.1 서류 제출 및 검토

피시험기관은 피시험시스템이 표준의 기술기준 요구사항에 부합하고 있는지를 확인하고 시험계획을 수립할 수 있도록 다음의 서류를 시험기관에 제출하여야 한다.

- 사업개요, 목적 및 범위
- 시스템 구성도/하드웨어구성도/소프트웨어구성도/운영환경 관련자료
- 시험 대상범위 및 기술기준 구현항목
- 기타 시스템 및 시험관련 참고문서

시험기관은 피시험기관이 제출한 관련문서 검토를 통하여 시스템이 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」에 적합한지를 확인하며 원활한 시험진행을 위해 필요한 추가서류를 요청 할 수 있으며 피시험기관은 특별한 사유가 없는 한 요청된 자료를 제공하여야 한다.

시험기관은 서류검사와 현장 검사를 통하여 시험대상에 미비한 부적합 사항이 발견된 경우에는 피시험기관에 이를 통보하여 시험진행 전에 보완할 것을 요구할 수 있다.

시험기관은 원활한 시험진행을 위하여 피시험기관에 시험의 전반적인 사항을 담당할 현장책임자 1인과 구체적인 시험진행 및 시험보조를 담당할 시험담당자의 지정을 요구할 수 있다.

2.2 합의사항

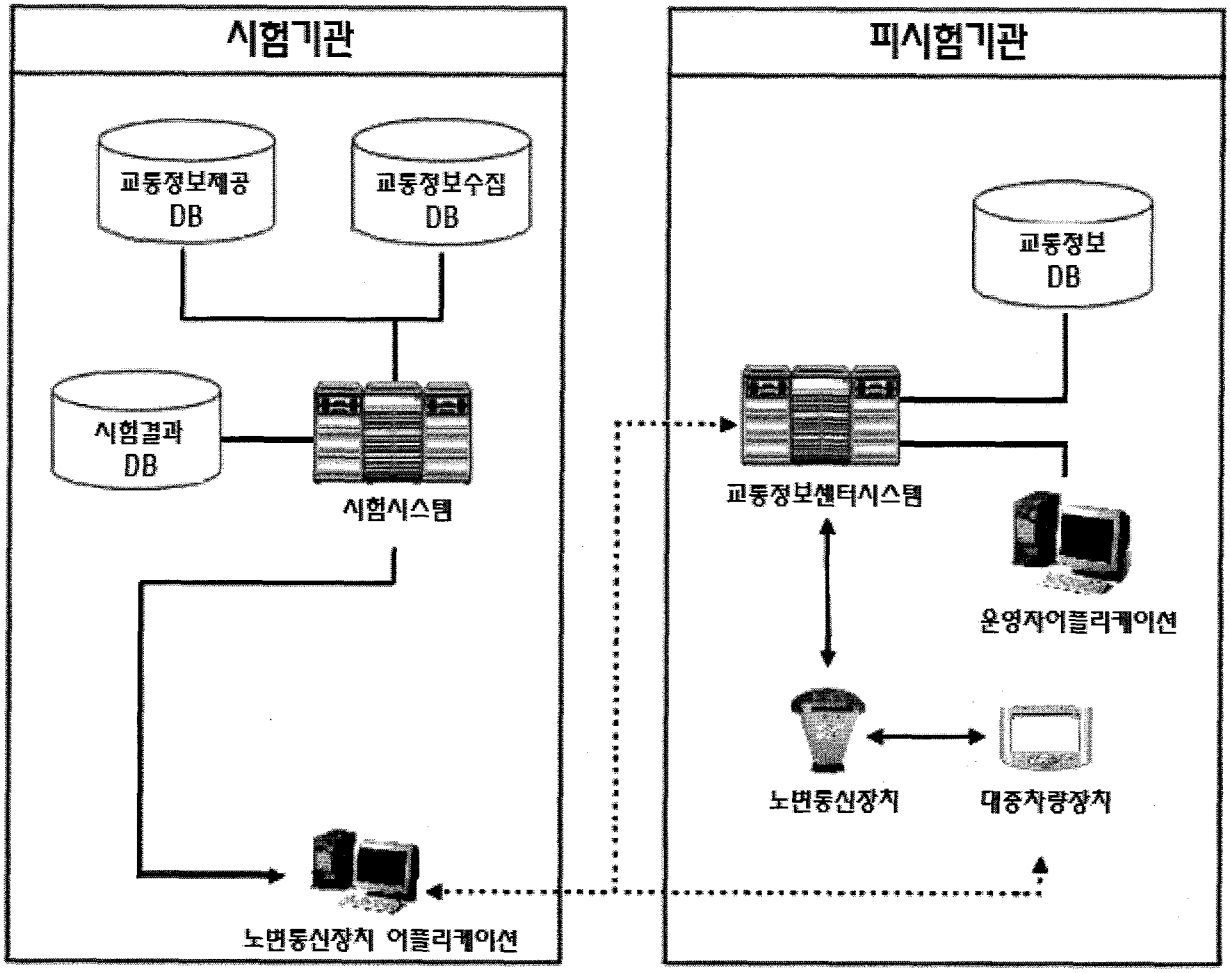
본 문서에서 제시하는 시험방법은 시험시스템과 피시험시스템을 실제로 연계하여 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」에서 규정하고 있는 방법에 따라 정보를 교환하는지에 대하여 시험 · 평가하는 방식이다. 시험을 위해서는 노변통신장치-대중차량장치간의 정보교환을 위한 합의사항이 필요하며 이에 해당하는 합의사항은 다음과 같다.

2.2.1 노변통신장치-대중차량장치간 정보교환 부분

- 시스템간 접속을 위해 필요한 사항 (통신방식, IP주소, 사용자이름, 패스워드 등)
- 정보교환절차 및 방법
- 정보교환을 위해 정의되어야 하는 유효한 시간값 또는 규칙 (최대응답대기시간, 최대 반복 횟수 등)
- 인코딩 규칙 확인
- 최대 데이터그램 크기

2.3 시험환경 구성

대중교통(버스) 정보교환 기술기준」의 적합성 시험을 위한 시험환경은 다음과 같이 구성된다.



〈그림 2-2〉 적용 적합성 검증시험을 위한 시험환경 구성

시험기관의 시험시스템은 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」에 따라 구축된 테스트 시스템으로써 교통정보 DB, 피시험시스템으로부터 전송받은 교통정보를 저장하기 위한 DB, 그리고 시험결과를 저장하는 DB와 시험항목 및 시험 방법에 따라 시험을 시행하기 위한 시험어플리케이션으로 구성된다.

- 교통정보제공 DB : 정보제공을 위한 교통정보가 저장되어 있는 저장소
- 교통정보수집 DB : 전송받은 정보를 저장하여 향후 시험결과를 위한 분석 자료로 사용
- 시험결과 DB : 교환된 정보를 분석하고 그 결과를 저장, 관리하기 위한 저장소
- 시험어플리케이션 : 시스템 운영 및 시험항목, 방법에 따라 시험을 시행하기 위한 시험응용프로그램으로 노변통신장치-대중차량장치간 정보교환 시험을 위한 어플리케이션으로 구분될 수 있음

피시험기관은 시험이 진행되는 동안 시험항목별로 전송한 정보, 전송받은 정보, 로그자료 등 시험결과물의 시험평가를 위한 기초자료로 제출할 수 있도록 준비하여야 한다. 시험결과물의 목록과 제출양식은 시험기관이 정의하여 제시한다.

2.4 시험일정 및 계획통보

시험에 필요한 자료가 충분히 준비되었으면 시험기관은 다음과 같은 사항을 대상기관에 전달해야 하며 대상기관은 통보받은 사항을 철저히 숙지하여 시험 진행에 지장이 없도록 하여야 한다.

- 시험반 구성 정보 (시험책임자, 시험원 정보)
- 대상기관의 현장책임자 및 시험담당자
- 시험일정 및 시험계획
- 시험 항목별 평가 기준 및 평가방법
- 시험 진행시 준수사항 및 안전관리 사항
- 시험평가를 위해 제출해야 하는 사항
- 시험을 위한 사전협의 사항
- 기타 시험에 필요한 사항

3. 시험 진행

시험기관은 원활한 시험을 위하여 시험일정 및 시험계획을 준수하여 진행하여야 하다. 대상 기관은 시험 항목별로 교환된 정보결과 및 로그 자료를 수집 · 저장하여 시험결과를 평가하기 위한 기초자료로 제출하여야 한다. 제출하는 방법은 시험계획서에 명기된 방법을 따른다.

시험기관은 피시험시스템의 문제로 인하여 시험 진행이 어려울 경우 피시험기관에 이를 통보하고 시험을 중단할 수 있다. 이때 시험기관은 중단된 시점까지의 시험데이터를 바탕으로 시험결과를 피시험기관에 제공하여야 한다.

기타 시험 진행과 관련된 내용으로 본 표준에 정하지 않은 내용은 시험기관과 대상기관이 상호 협의하여 결정하도록 한다.

3.1 시험구성

대중교통(정보)교환 기술기준」 에서의 정보교환은 부분적으로 노변통신장치-대중차량장치간 대중교통(버스)정보교환으로 구분될 수 있다. 따라서 ITS 시스템 또는 장비간의 정보교환 특성별로 구분하여 기술기준이 적합하게 구현되었는지를 시험한다.

3.1.1 노변통신장치-대중차량장치간 정보교환

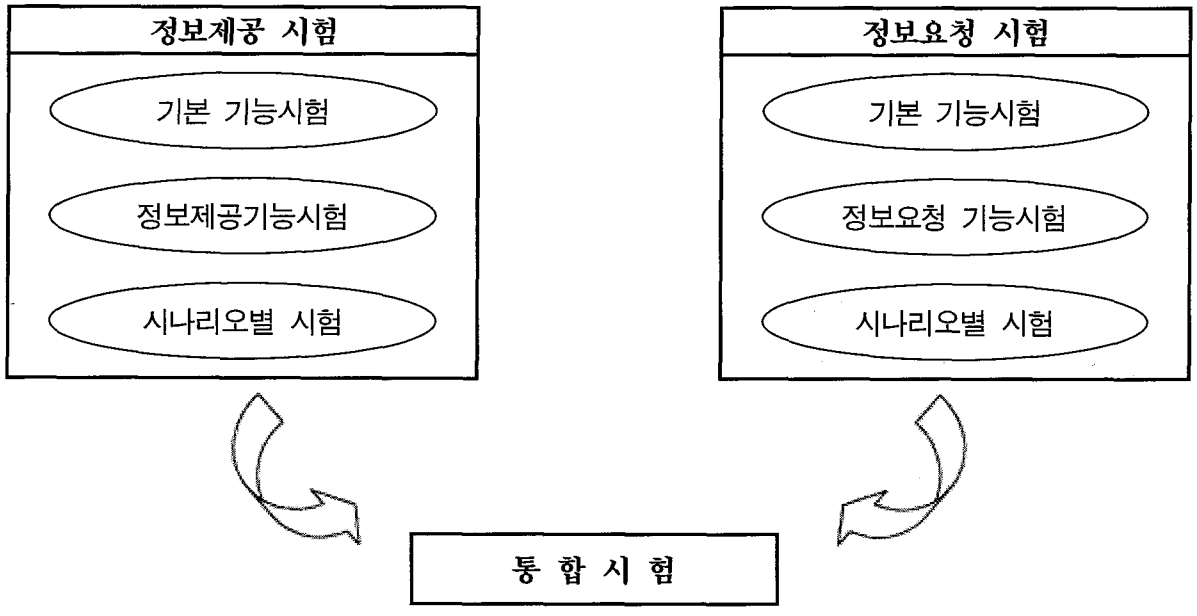
피시험시스템은 노변통신장치-대중차량장치간 정보교환을 위해 대중차량장치로부터 정보제공 및 정보수집과 노변통신장치로부터 정보제공 및 정보수집이 가능해야 한다.

본 문서에서는 피시험시스템이 대중교통(버스)정보교환 기술기준의 요구사항에 적합하게 노변통신장치-대중차량장치간에 정보가 교환되는지를 시험하기 위하여 노변통신장치단의 기능을 테스트하는 정보제공과 정보수집기능시험, 대중차량장치단의 정보제공과 정보수집기능시험, 그리고 피시험시스템의 노변통신장치-대중차량장치간 정보교환 기능을 종합적으로 시험하기 위한 통합시험으로 분류하여 시험을 구성한다.

노변통신장치-대중차량장치간 정보교환은 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 노변통신장치-대중차량장치 정보교환 데이터패킷 구조 및 교환절차를 준용한다.

노변동신차단과 대중차량장치단의 정보제공 및 수집기능 시험시 시스템 운영에서 발생될 수 있는 다향한 변수를 랜덤하게 포함하여 기술기준에서 정의하고 있는 방법 및 요구사항에 따라 이를 처리하는지를 시험할 수 있도록 한다.

통합시험의 경우 노변통신장치단과 대중차량장치단을 각각 시험시스템과 일정시간동안 연결하여 정보를 상호교환하는 방식으로 진행하며 피시험시스템이 요청된 정보를 적합하게 제공하고 수집된 정보를 정확하게 분석하고 처리하는지를 시험한다.

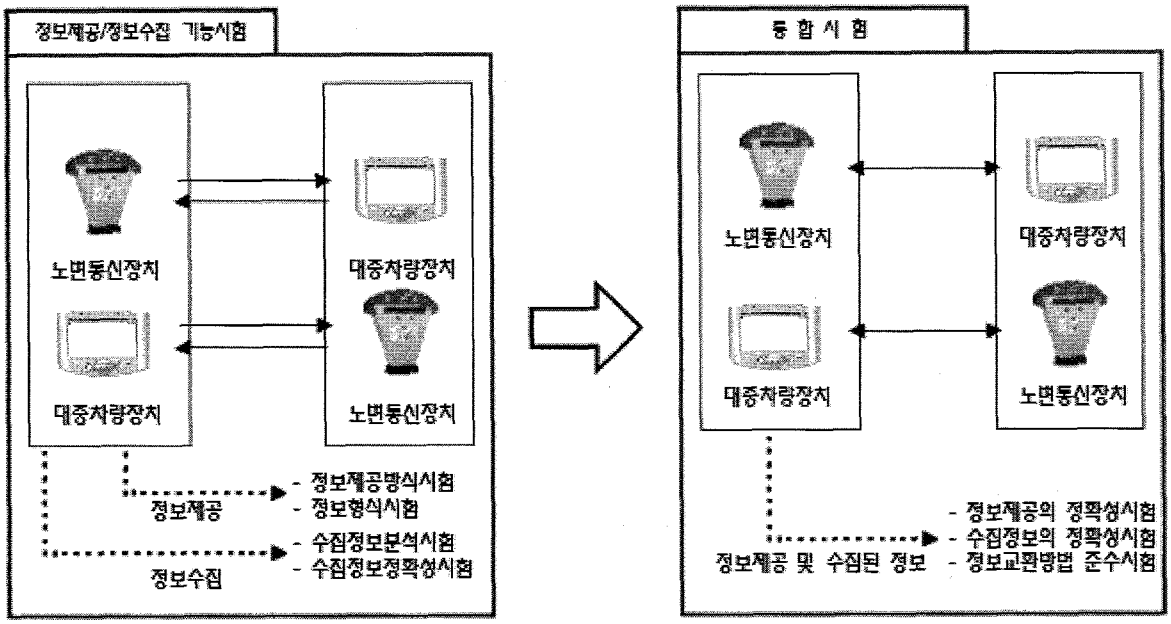


〈그림 2-3〉 시험구성

3.2 진행방법

3.2.1 노변통신장-대중차량장치간 정보교환

노변통신장치-대중차량장치간 정보교환시험은 센터단과 대중차량장치단 각각에서 정보의 제공 또는 수집기능과 피시험시스템의 노변통신장치단과 대중차량장치단 각각의 기능을 종합적으로 시험하는 통합시험으로 진행된다. 통합시험은 정보제공 및 수집기능이 제대로 동작하여야 진행이 가능하므로 각 시스템단에서 정보제공 및 수집기능시험을 통과한 경우 실시하도록 한다.



〈그림 2-4〉 노변통신장치-대중차량장치간 대중교통정보교환 시험진행 방법

3.3 시험결과물 처리요령

피시험기관은 시험결과평가를 위한 기초자료로써 시험에 의해 산출된 로그정보, 수신데이터, 제공데이터 등을 시험기관이 시험계획서에서 요구한 포맷형태로 생성, 제공하여야 한다.

시험결과물은 시험 항목별로 생성되어야 하며 시험결과물 출력시에는 시험책임자, 시험책임자가 지정한 참관인, 현장책임자, 시험담당자 1인의 입회하에 시험담당자가 출력하고 출력된 결과물은 시험책임자와 현장책임자가 서명, 날인하여야 한다.

3.4 시험항목

본 문서에서는 시험진행방법에 따라 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 요구하고 있는 요구사항을 개별적으로, 종합적으로 시험하기 위한 시험항목을 정의한다. 시험기관은 기술기준의 구현수준, 피시험시스템의 특성 및 시험환경에 따라 시험 항목을 추가, 생략, 구성할 수 있다.

또한 본 문서에서는 시험의 신뢰성을 향상시키기 위하여 시험항목별 구체적인 시험변수는 피시험 시스템의 특성 또는 시험환경에 따라 시험기관의 주관으로 정할 것을 권고한다. 단, 시험기관은 시험계획 수립시 구체적인 시험변수를 제시하여 시험 시행 전에 피시험기관이 이를 알 수 있게 하여야 한다.

3.4.1 노변통신장치단 정보교환 항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
1.1	노변통신장치단 정보제공 기능시험	1.1.1 도착예정정보(202.1 및 202.2) 제공기능 1.1.2 운행계획정보(203.2) 제공기능 1.1.3 운행지시정보(204.1) 제공기능 1.1.4 긴급상황정보(206.1) 제공기능 1.1.5 부가정보(207.1) 제공기능	
1.2	노변통신장치단 정보수집 기능시험	1.2.1 도착예정정보(202.1) 수집기능 1.2.2 운행관리정보(205.1) 수집기능 1.2.3 긴급상황정보(206.1) 수집기능	
1.3	노변통신장치단 정보제공 시나리오 시험	1.3.1 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답 1.3.2 인증되지 않은 사용자 1.3.3 퍼블리케이션 재전송	
1.4	노변통신장치단 정보수집 시나리오 시험	1.4.1 서브스크립션패킷의 재전송 1.4.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷 1.4.3 퍼블리케이션 Response-existence BLOOEAN에 대한 응답	

3.4.2 대중차량장치단 정보교환 항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
2.1	대중차량장치단 정보제공 기능시험	2.1.1 도착예정정보(202.1) 제공기능 2.1.2 운행관리정보(205.1) 제공기능 2.1.3 긴급상황정보(206.1) 제공기능	
2.2	대중차량장치단 정보수집 기능시험	2.2.1 도착예정정보(202.1 및 202.2) 수집기능 2.2.2 운행계획정보(203.2) 수집기능 2.2.3 운행지시정보(204.1) 수집기능 2.2.4 긴급상황정보(206.1) 수집기능 2.2.5 부가정보(207.1) 수집기능	
2.3	대중차량장치단 정보제공 시나리오 시험	2.3.1 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답 2.3.2 인증되지 않은 사용자 2.3.3 퍼블리케이션 재전송	
2.4	대중차량장치단 정보수집 시나리오 시험	2.4.1 서브스크립션패킷의 재전송 2.4.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷 2.4.3 퍼블리케이션 Response-existence BLOOEAN에 대한 응답	

3.4.3 노변통신장치-대중차량장치단 통합시험 항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
3	노변통신장치-대중 차량장치간 정보교환 통합시험	3.1 노변통신장치단 정보교환 통합시험 3.2 대중차량장치단 정보교환 통합시험	

4. 시험평가

본 문서에서는 시험평가를 위해 다음과 같은 사항을 제시한다.

- ▶ 시험항목별 평가내용에 관한 사항
- ▶ 항목별 평가방법에 관한 내용
- ▶ 항목별 평가기준에 관한 내용

본 문서에서 제시하는 평가기준은 권고사항으로 피시험시스템의 개별 특성에 따라 시험기관의 판단에 의해 달라질 수 있다.

4.1 시험평가방법

본 문서에서는 시험 항목을 노변통신장치-대중차량장치간 정보교환의 경우 정보제공 또는 수집기능과 통합기능으로 분류하였다.

즉, 해당 부분의 정보제공 및 수집기능의 시험결과가 유효하여야만 통합기능에 대한 시험이 가능하도록 구성하였으며 다음의 표는 이러한 시험항목별, 세부항목별 평가가 이루어지기 위한 조건을 나타내고 있다.

이는 시험시에도 적용되며 해당 단계 세부항목의 시험결과가 유효하지 않으면 그 다음 단계의 시험은 시험기관의 판단에 의해 중단될 수 있다.

〈표 2-1〉 노변통신장치-대중차량장치간 시험항목별 평가조건

시험항목	시험항목	비 고
노변통신장치	정보제공기능시험	정보제공기능 평가를 위한 시험항목
	정보수집기능시험	정보수집기능 평가를 위한 시험항목
	노변통신장치단 정보제공 시나리오 시험	정보제공 기본시험과 정보제공 기능시험을 모두 통과하여야 시나리오별 시험 및 평가
	노변통신장치단 정보제공 시나리오 시험	정보제공 기본시험과 정보제공 기능시험을 모두 통과하여야 시나리오별 시험 및 평가
대중차량장치단	정보제공기능시험	정보제공기능 평가를 위한 시험항목
	정보수집기능시험	정보수집기능 평가를 위한 시험항목
	대중차량장치단 정보제공 시나리오 시험	정보제공 기본시험과 정보제공 기능시험을 모두 통과하여야 시나리오별 시험 및 평가
	대중차량장치단 정보수집 시나리오 시험	정보제공 기본시험과 정보제공 기능시험을 모두 통과하여야 시나리오별 시험 및 평가
노변통신장치-대중차량장치 통합시험	노변통신장치단 통합시험	노변통신장치단의 종합적 정보제공 및 수집기능을 평가하기 위한 시험항목으로 노변통신장치단 기능시험 통과시 노변통신징치단 통합시험 수행
	대중차량장치단 통합시험	대중차량장치단의 종합적 정보제공 및 수집기능을 평가하기 위한 시험항목으로 대중차량장치단 기능시험 통과시 대중차량장치단 통합시험 수행

4.2 시험결과보고서

시험기관은 시험을 종료한 후에 시험결과자료와 평가내용 및 방법을 토대로 평가를 시행하고 시험결과보고서를 작성하여야 한다. 시험결과보고서는 적합여부 판정이 용이하도록 분명하고 정확하게 기록을 해야 하며 각 항목마다 반드시 판정을 내리고 필요한 경우는 설명 문구를 추가하여 적합여부 평가 시 도움이 되도록 한다.

시험결과보고서에 반드시 기재 되어야 하는 항목은 다음과 같다.

- ▶ 시험결과보고서 문서번호, 시험기관명 및 시험자
- ▶ 시험신청자 및 기관명 · 정보
- ▶ 피시험시스템 적용 기술기준명 및 표준적용검증시험시 적용된 시험표준명
- ▶ 피시험시스템의 운영환경, 하드웨어 및 소프트웨어 환경 등 시스템 환경정보
- ▶ 시험항목 · 시험내용 · 시험방법 및 시험장비
- ▶ 시험절차(시험환경, 시험진행 순서 등) 및 시험결과보고서 작성날짜와 작성자 서명
- ▶ 각 항목별 시험결과 및 필요한 경우 보충설명

시험기관은 시험결과보고서, 시험시 산출된 자료, 시험방법 등 수행한 시험에 대한 모든 자료들을 최소 5년 이상 보관하여야 한다.

제3장 시험방법

1. 노변통신장치 정보교환 시험

1.1 노변통신장치단 정보제공 기능시험

1.1.1 도착예정정보(202.1 및 202.2) 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 대중차량장치로 도착예정정보(202.1 및 202.2)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 도착예정정보(202.1 및 202.2) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 도착예정정보(202.1 및 202.2) 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 도착예정정보(202.1 및 202.2) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 도착예정정보(202.1 및 202.2)형식에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

1.1.2 운행계획정보(203.2) 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 대중차량장치로 운행계획정보(203.2)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 운행계획정보(203.2) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 운행계획정보(203.2) 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 운행계획정보(203.2) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 운행계획정보(203.2)형식에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

1.1.3 운행지시정보(204.1) 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 대중차량장치로 운행지시정보(204.1)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 운행지시정보(204.1) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 운행지시정보(204.1) 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 운행지시정보(204.1) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 운행지시정보(204.1)형식에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

1.1.4 긴급상황정보(206.1) 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 대중차량장치로 긴급상황정보(206.1)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 긴급상황정보(206.1) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 긴급상황정보(206.1) 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 긴급상황정보(206.1) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 긴급상황정보(206.1)형식에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

1.1.5 부가정보(207.1) 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 대중차량장치로 부가정보(207.1)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 부가정보(207.1) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 부가정보(207.1) 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 부가정보(207.1) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 부가정보(207.1)형식에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

1.2 노변통신장치단 정보수집 기능시험

1.2.1 도착예정정보(202.1) 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 대중차량장치로부터 도착예정정보(202.1)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 도착예정정보(202.1) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 도착예정정보(202.1) 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 도착예정정보(202.1) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 도착예정정보(202.1)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

1.1.2 운행관리정보(205.1) 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 대중차량장치로부터 운행관리정보(205.1)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 운행관리정보(205.1) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 운행관리정보(205.1) 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 운행관리정보(205.1) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 운행관리정보(205.1)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

1.1.3 긴급상황정보(206.1) 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 대중차량장치로부터 긴급상황정보(206.1)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 긴급상황정보(206.1) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 긴급상황정보(206.1) 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 긴급상황정보(206.1) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 긴급상황정보(206.1)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

1.3 노변통신장치단 정보제공 시나리오 시험

1.3.1 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답

a) 시험목적

유효하지 않은 정보요청에 대한 패킷정보 분석 및 처리절차를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

c) 시험방법

1) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.

2) 부적절한 서브스크립션 패킷에 대한 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

d) 평가내용

1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

1.3.2 인증되지 않은 사용자

a) 시험목적

인증되지 않은 사용자가 서브스크립트를 전송하였을때 서버의 처리절차를 테스트 한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 시험시스템은 최소 하루이상의 등록된 기간 동안 주기적으로 정보를 제공할 수 있도록 서브스크립션을 생성한다.

4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeed를 선택하도록 한다

5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Gurantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publication-gurantee-bool은 모두 true로 선택한다.

c) 시험방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 접근불가 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

d) 평가내용

1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 datexRegistered-UpdateDelay-qty에 정해진 빈도로 정보 공개가 이루어지는지를 확인한다.

2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

3) 인증되지 않은 시험시스템의 서브스크립션에 대하여 접근 불가 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지 확인한다.

1.3.3 퍼블리케이션 재전송

a) 시험목적

퍼블리케이션에 대한 수용패킷의 미전송에 대한 피시험시스템의 처리절차를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 시험시스템은 시험시 최소 2회 이상의 정보가 공개될 수 있도록 서브스크립션의 등록기간을 결정한다. 시스템 특성, 정보특성에 따라 부득이한 경우 치소 정보공개횟수는 조정 할 수 있다.

4) 요청 정보는 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」에 정의된 3가지 중에서 이벤트성으로 제공되어야 하는 버스정보를 임의로 선택한다. (시험의 편의를 위해 이벤트 발생 주기가 짧은 것을 선택한다.)

c) 시험방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

4) 시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용/거부 패킷을 전송하지 않는다.

5) 피시험시스템은 퍼블리케이션을 재전송한다.

6) 시험시스템은 퍼블리케이셔에 대한 수용패킷을 전송한다.

d) 평가내용

1) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

2) 퍼블리케이션에 대한 수용/거부 패킷 미전송에 대하여 퍼블리케이션을 정확히 다시 전송하는지 확인한다.

1.4 노변통신장치단 정보수집 시나리오 시험

1.4.1 서브스크립션 패킷의 재전송

a) 시험목적

시험시스템으로부터 서브스크립션에 대한 응답을 수신 받지 못했을 경우 서브스크립션 패킷을 재전송하여 정보를 요청하는지를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 요청정보는 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」에서 정의된 3가지 정보 중에서 임의로 하나를 선택한다.

c) 시험방법

1) 피시험시스템은 정보요청을 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 응답패킷을 전송하지 않는다.

3) 피시험시스템은 유효한 서브스크립션 패킷을 재전송한다.

4) 시험시스템은 서브스크립션에 대한 응답패킷을 전공한다. 유효하지 않은 서브스크립션 패킷이 전송되었을 경우는 거부패킷을 전송하고 서브스크립션 재전송 시험을 종료한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전공이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전공 완료 패킷을 전공한다. (파일전송기능 구현시)

d) 평가내용

1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

1.4.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

a) 시험목적

부적절하게 인코딩되어 전송된 퍼블리케이션 패킷을 분석 · 처리하는 기능을 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 요청정보는 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」 에서 정의된 3가지 정보 중에서 임의로 하나를 선택한다.

4) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청 모드는 단일 정보요청으로 선택한다.

c) 시험방법

1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 거부사유를 담은 거부패킷을 전송한다.

d) 평가내용

1) 퍼블리케이션 패킷의 오류를 명확히 판별하고 거부패킷을 생성 · 전송하는 것을 확인한다.

2) 거부패킷의 거부사유가 명확한지를 확인한다.

2.3.3 퍼블리케이션 Response-existance BOOLEAN에 대한 응답

a) 시험목적

퍼블리케이션 Response-existance BOOLEAN설정에 따른 피시험시스템의 대응 절차를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 요청정보는 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」 에서 정의된 3가지 정보 중에서 임의로 하나를 선택한다.

4) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청 모드는 단일 정보요청으로 선택한다.

c) 시험방법

1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 퍼블리케이션 패킷의 Response-existance BOOLEAN을 True로 설정하여 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다.

5) 1)~3)의 과정을 다시한번 반복하며 이때 Response-existance BOOLEAN을 False로 설정한다.

6) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용/거부 패킷을 전송하지 않는다.

d) 평가내용

1) 퍼블리케이션 Response-existance BOOLEAN의 설정값에 따라 수용/거부 패킷의 전송여부를 정확히 판단하는지 확인한다.

2. 대중차량장치단 정보교환 시험

2.1 대중차량장치단 정보제공

2.1.1 도착예정정보(202.1) 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 노변통신장치로 도착예정정보(202.1)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 도착예정정보(202.1) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 도착예정정보(202.1) 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 도착예정정보(202.1) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 도착예정정보(202.1)에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

2.1.2 운행관리정보(205.1) 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 노변통신장치로 운행관리정보(205.1)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 운행관리정보(205.1) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 운행관리정보(205.1) 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 운행관리정보(205.1) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 운행관리정보(205.1)에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

2.1.3 긴급상황정보(206.1) 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 노변통신센터로 긴급상황정보(206.1)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 긴급상황정보(206.1) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 긴급상황정보(206.1) 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 긴급상황정보(206.1) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 긴급상황정보(206.1)에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

2.2 대중차량장치단 정보수집

2.2.1 도착예정정보(202.1 및 202.2) 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 노변통신장치로부터 도착예정정보(202.1 및 202.2)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 도착예정정보(202.1 및 202.2) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 도착예정정보(202.1 및 202.2) 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 도착예정정보(202.1 및 202.2) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 도착예정정보(202.1 및 202.2)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

2.2.2 운행계획정보(203.2) 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 노변통신장치로부터 운행계획정보(203.2)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 운행계획정보(203.2) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 운행계획정보(203.2) 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 운행계획정보(203.2) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 운행계획정보(203.2)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

2.2.3 운행지시정보(204.1) 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 노변통신장치로부터 운행지시정보(204.1)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 운행지시정보(204.1) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 운행지시정보(204.1) 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 운행지시정보(204.1) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 운행지시정보(204.1)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

2.2.4 긴급상황정보(206.1) 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 노변통신장치로부터 긴급상황정보(206.1)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 긴급상황정보(206.1) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 긴급상황정보(206.1) 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 긴급상황정보(206.1) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 긴급상황정보(206.1)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

2.2.5 부가정보(207.1) 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 노변통신장치로부터 부가정보(207.1)를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 부가정보(207.1) 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 부가정보(207.1) 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 부가정보(207.1) 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 부가정보(207.1)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

2.3 대중차량장치단 정보제공 시나리오 시험

2.3.1 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답

a) 시험목적

유효하지 않은 정보요청에 대한 패킷정보 분석 및 처리절차를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

c) 시험방법

1) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.

2) 부적절한 서브스크립션 패킷에 대한 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

d) 평가내용

1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

2.3.2 인증되지 않은 사용자

a) 시험목적

인증되지 않은 사용자가 서브스크립트를 전송하였을때 서버의 처리절차를 테스트 한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 시험시스템은 최소 하루이상의 등록된 기간 동안 주기적으로 정보를 제공할 수 있도록 서브스크립션을 생성한다.

4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeed를 선택하도록 한다

5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Gurantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publication-gurantee-bool은 모두 true로 선택한다.

c) 시험방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 접근불가 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

d) 평가내용

1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 datexRegistered-UpdateDelay-qty에 정해진 빈도로 정보 공개가 이루어지는지를 확인한다.

2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

3) 인증되지 않은 시험시스템의 서브스크립션에 대하여 접근 불가 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지 확인한다.

2.3.3 퍼블리케이션 재전송

a) 시험목적

퍼블리케이션에 대한 수용패킷의 미전송에 대한 피시험시스템의 처리절차를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 시험시스템은 시험시 최소 2회 이상의 정보가 공개될 수 있도록 서브스크립션의 등록기간을 결정한다. 시스템 특성, 정보특성에 따라 부득이한 경우 치소 정보공개횟수는 조정 할 수 있다.

4) 요청 정보는「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」에서 정의된 5가지 중에서 이벤트성으로 제공되어야 하는 버스정보를 임의로 선택한다. (시험의 편의를 위해 이벤트 발생 주기가 짧은 것을 선택한다.)

c) 시험방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

4) 시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용/거부 패킷을 전송하지 않는다.

5) 피시험시스템은 퍼블리케이션을 재전송한다.

6) 시험시스템은 퍼블리케이셔에 대한 수용패킷을 전송한다.

d) 평가내용

1) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

2) 퍼블리케이션에 대한 수용/거부 패킷 미전송에 대하여 퍼블리케이션을 정확히 다시 전송하는지 확인한다.

2.4 대중차량장치 정보수집 시나리오 시험

2.4.1 서브스크립션 패킷의 재전송

a) 시험목적

시험시스템으로부터 서브스크립션에 대한 응답을 수신 받지 못했을 경우 서브스크립션 패킷을 재전송하여 정보를 요청하는지를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량단말장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 요청정보는「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」에서 정의된 5가지 정보 중에서 임의로 하나를 선택한다.

c) 시험방법

1) 피시험시스템은 정보요청을 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 응답패킷을 전송하지 않는다.

3) 피시험시스템은 유효한 서브스크립션 패킷을 재전송한다.

4) 시험시스템은 서브스크립션에 대한 응답패킷을 전공한다. 유효하지 않은 서브스크립션 패킷이 전송되었을 경우는 거부패킷을 전송하고 서브스크립션 재전송 시험을 종료한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전공이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전공 완료 패킷을 전공한다. (파일전송기능 구현시)

d) 평가내용

1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

2.4.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

a) 시험목적

부적절하게 인코딩되어 전송된 퍼블리케이션 패킷을 분석 · 처리하는 기능을 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량단말장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 요청정보는 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」 에서 정의된 5가지 정보 중에서 임의로 하나를 선택한다.

4) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청 모드는 단일 정보요청으로 선택한다.

c) 시험방법

1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 거부사유를 담은 거부패킷을 전송한다.

d) 평가내용

1) 퍼블리케이션 패킷의 오류를 명확히 판별하고 거부패킷을 생성 · 전송하는 것을 확인한다.

2) 거부패킷의 거부사유가 명확한지를 확인한다.

2.4.3 퍼블리케이션 Response-existance BOOLEAN에 대한 응답

a) 시험목적

퍼블리케이션 Response-existance BOOLEAN설정에 따른 피시험시스템의 대응 절차를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량단말장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 요청정보는 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」 에서 정의된 5가지 정보 중에서 임의로 하나를 선택한다.

4) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청 모드는 단일 정보요청으로 선택한다.

c) 시험방법

1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 퍼블리케이션 패킷의 Response-existance BOOLEAN을 True로 설정하여 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다.

5) 1)~3)의 과정을 다시한번 반복하며 이때 Response-existance BOOLEAN을 False로 설정한다.

6) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용/거부 패킷을 전송하지 않는다.

d) 평가내용

1) 퍼블리케이션 Response-existance BOOLEAN의 설정값에 따라 수용/거부 패킷의 전송여부를 정확히 판단하는지 확인한다.

3. 노변통신장치-대중차량장치간 대중교통(버스)정보교환통합시험

3.1 노변통신장치단 정보교환 통합시험

a) 시험 목적

피시험시스템이 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 5가지 정보형식과 정보교환방법에 적합하게 대중차량장치로 정보제공 및 대중차량장치로부터 정보수집이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 노변통신장치이며 시험시스템은 대중차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 패킷 전송시 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은값의 패킷을 1/10 비율로 랜덤하게 섞어 전송한다.

4) 시험시스템은 일정비율로 응답패킷을 생략하여 최대반복횟수만큼 반복전송 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

5) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대해 응답요청을 기본으로 하나 1/10의 비율로 응답생략의 경우를 포함하도록 한다.

6) 최소 4시간 이상 정보교환이 이루어지는지를 시험하며 대중교통정보제공 및 수집 시 5가지의 정보가 모두 포함되도록 한다.

7) 시험시스템은 이벤트성 정보의 경우 주기적 정보 제공 횟수의 1/4 이상의 비율로 랜덤하게 포함하여야 제공하여야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 대중교통정보 요청패킷을 피시험시스템에 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수신된 정보요청패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 1)의 과정을 반복한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 시험시스템으로 대중교통정보를 생성, 제공한다.

5) 시험시스템은 수신된 대중교통정보에 대한 응답패킷을 피시험시스템에 전송한다.(피시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

6) 피시험시스템은 제공한 대중교통정보에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

7) 피시험시스템은 대중교통정보 요청패킷을 시험시스템에 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템은 피시험시스템으로 수신된 정보요청패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

9) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 7)의 과정을 반복한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

10) 시험시스템은 피시험시스템으로 대중교통정보를 생성, 제공한다.

11) 피시험시스템은 수신된 대중교통정보에 대한 응답패킷을시험시스템에 전송한다.(시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

12) 시험시스템은 제공한 대중교통정보에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 11)의 과정을 반복한다.(시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

※ 1)~6)과정과 7)~12)과정은 시험시스템단과 피시험시스템단에서 각각 독립적으로 이루어지는 프로세스로 동시다발적으로 시험진행시간동안 지속적으로 이루어질 수 있도록 진행한다.

d) 평가 내용

1) 피시험시스템이 도착예정정보(202.1 및 202.2), 운행계획정보(203.2), 운행지시정보(204.1), 긴급상황정보(206.1), 부가정보(207.1)를 기술기준에 정의된 정보형식으로 적합한 절차에 의해 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

2) 피시험시스템이 도착예정정보(202.1), 운행관리정보(205.1), 긴급상황정보(206.1)를 기술기준에 적합한 방법으로 수집하여 대중교통정보를 정확하게 분석하는지를 확인한다.

3.2 대중차량장치단 정보교환 통합시험

a) 시험 목적

피시험시스템이 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 5가지 정보형식과 정보교환방법에 적합하게 노변통신장치로 정보제공 및 노변통신장치로부터 정보수집이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 대중차량장치이며 시험시스템은 노변통신장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 패킷 전송시 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은값의 패킷을 1/10 비율로 랜덤하게 섞어 전송한다.

4) 시험시스템은 일정비율로 응답패킷을 생략하여 최대반복횟수만큼 반복전송 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

5) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대해 응답요청을 기본으로 하나 1/10의 비율로 응답생략의 경우를 포함하도록 한다.

6) 최소 4시간 이상 정보교환이 이루어지는지를 시험하며 대중교통정보제공 및 수집 시 5가지의 정보가 모두 포함되도록 한다.

7) 시험시스템은 이벤트성 정보의 경우 주기적 정보 제공 횟수의 1/4 이상의 비율로 랜덤하게 포함하여야 제공하여야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 대중교통정보 요청패킷을 피시험시스템에 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수신된 정보요청패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 1)의 과정을 반복한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 시험시스템으로 대중교통정보를 생성, 제공한다.

5) 시험시스템은 수신된 대중교통정보에 대한 응답패킷을 피시험시스템에 전송한다.(피시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

6) 피시험시스템은 제공한 대중교통정보에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

7) 피시험시스템은 대중교통정보 요청패킷을 시험시스템에 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템은 피시험시스템으로 수신된 정보요청패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

9) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 7)의 과정을 반복한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

10) 시험시스템은 피시험시스템으로 대중교통정보를 생성, 제공한다.

11) 피시험시스템은 수신된 대중교통정보에 대한 응답패킷을시험시스템에 전송한다.(시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

12) 시험시스템은 제공한 대중교통정보에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 11)의 과정을 반복한다.(시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

※ 1)~6)과정과 7)~12)과정은 시험시스템단과 피시험시스템단에서 각각 독립적으로 이루어지는 프로세스로 동시다발적으로 시험진행시간동안 지속적으로 이루어질 수 있도록 진행한다.

d) 평가 내용

1) 피시험시스템이 도착예정정보(202.1), 운행관리정보(205.1), 긴급상황정보(206.1)를 기술기준에 정의된 정보형식으로 적합한 절차에 의해 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

2) 피시험시스템이 도착예정정보(202.1 및 202.2), 운행계획정보(203.2), 운행지시정보(204.1), 긴급상황정보(206.1), 부가정보(207.1)를 기술기준에 적합한 방법으로 수집하여 대중교통정보를 정확하게 분석하는지를 확인한다.

제4장 시험 평가

시험 평가방법은 제2장의 4.1 평가방법을 따른다. 각 세부항목에 대한 평가는 제3장 시험방법에서 세부항목별로 제시된 평가내용을 모두 만족하여야만 적합한 것으로 판정하며, 평가기준치는 권고사항으로 제시한다.

성공률의 의미는 교환된 정보의 정확성도 포함되며 통합시험을 제외한 시험항목에 대해서는 기술기준 구현 이외에 시스템의 성능 등에 의해 발생되는 오류는 시험횟수에 포함하지 않는다.

1. 노변통신장치단 정보교환 시험결과 평가

1.1 노변통신장치단 정보제공 기능시험결과 평가

노변통신장치의 정보제공을 위한 기능시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
1.1.1 도착예정정보(202.1 및 202.2) 제공기능	30회 이상	100%
1.1.2 운행계획정보(203.2) 제공기능	30회 이상	100%
1.1.3 운행지시정보(204.1) 제공기능	30회 이상	100%
1.1.4 긴급상황정보(206.1) 제공기능	30회 이상	100%
1.1.5 부가정보(207.1) 제공기능	30회 이상	100%

1.2 노변통신장치단 정보수집 기능시험결과 평가

노변통신장치의 정보수집을 위한 기능시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
1.2.1 도착예정정보(202.1) 수집기능	30회 이상	100%
1.2.2 운행관리정보(205.1) 수집기능	30회 이상	100%
1.2.3 긴급상황정보(206.1) 수집기능	30회 이상	100%

1.3 노변통신장치단 정보제공 시나리오 시험평가

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
1.3.1 부적절한게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답	30회 이상	100%
1.3.2 인증되지 않은 사용자	30회 이상	100%
1.3.3 퍼블리케이션 재전송	30회 이상	100%

1.4 노변통신장치단 정보수집 시나리오 시험평가

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
1.4.1 서브스크립션패킷의 제전송	30회 이상	100%
1.4.2 유효하지 않은 퍼블리케이션	30회 이상	100%
1.4.3 퍼블리케이션 Response0existance BOOLEAN 설젱에 대한 응답	30회 이상	100%

2. 대중차량장치단 정보교환 시험결과 평가

2.1 대중차량장치단 정보제공 기능시험결과 평가

대중차량장치의 정보제공을 위한 기능시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
2.1.1 도착예정정보(202.1) 제공기능	30회 이상	100%
2.1.2 운행관리정보(205.1) 제공기능	30회 이상	100%
2.1.3 긴급상황정보(206.1) 제공기능	30회 이상	100%

2.2 대중차량장치단 정보수집 기능시험결과 평가

대중차량장치의 정보수집을 위한 기능시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
2.2.1 도착예정정보(202.1 및 202.2) 수집기능	30회 이상	100%
2.2.2 운행계획정보(203.2) 수집기능	30회 이상	100%
2.2.3 운행지시정보(204.1) 수집기능	30회 이상	100%
2.2.4 긴급상황정보(206.1) 수집기능	30회 이상	100%
2.2.5 부가정보(207.1) 수집기능	30회 이상	100%

2.3 대중차량장치단 정보제공 시나리오 시험평가

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
2.3.1 부적절한게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답	30회 이상	100%
2.3.2 인증되지 않은 사용자	30회 이상	100%
2.3.3 퍼블리케이션 재전송	30회 이상	100%

2.4 대중차량장치단 정보수집 시나리오 시험평가

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
2.4.1 서브스크립션패킷의 제전송	30회 이상	100%
2.4.2 유효하지 않은 퍼블리케이션	30회 이상	100%
2.4.3 퍼블리케이션 Response0existance BOOLEAN 설젱에 대한 응답	30회 이상	100%

3. 노변통신장치-대중차량장치간 정보교환 통합시험결과 평가

3.1 노변통신장치단 정보교환 통합시험

노변통신장치단의 정보제공 및 정보수집기능시험을 통과한 피시험시스템에 대해서만 통합시험에 대한 평가를 실시한다. 통합시험의 세부시험항목별 시험 반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
3.1.1 노변통신장치단 정보교환 통합시험	4시간 이상 정보교환	99%
3.1.2 대중차량장치단 정보교환 통합시험	4시간 이상 정보교환	99%

3.2 대중차량장치단 정보교환 통합시험

대중차량장치단의 정보제공 및 정보수집기능시험을 통과한 피시험시스템에 대해서만 통합시험에 대한 평가를 실시한다. 통합시험의 세부시험항목별 시험 반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
3.1.1 노변통신장치단 정보교환 통합시험	4시간 이상 정보교환	99%
3.1.2 대중차량장치단 정보교환 통합시험	4시간 이상 정보교환	99%

<부록 7> 대중교통(버스) 정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준(센터-노변통신장치)

대중교통(버스) 정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준 (센터-노변통신장치)

머 리 말

국토해양부는 대중교통(버스)에 관한 시스템 구축·운영의 효율성, 정보수집 및 정보교환의 신속성 및 정확성, 시스템간 정보교환 연계성을 확보하기 위하여 필요한 사항을 기술기준화하여 "대중교통(버스)정보교환 기술기준" 으로 제정·고시(국토해양부 고시 제2005-390호, 2005년 11월 30일)하였다.

본 표준은 대중교통(버스)정보교환 기술기준을 적용한 ITS 시스템에 대하여 기술기준에의 부합여부를 기술적으로 시험하여 시스템간의 상호운용성 및 연계성이 확보되는지를 객관적으로 검증하기 위한 통일된 시험방식을 정의하고자 표준적용검증기관인 (사)ITS Korea에서 제안하였으며 「2009 국가교통체계효율화사업」 (건설기술평가원 발주)의 "ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준 플랫폼 개발 "의 일환으로 개정이 수행되었다.

본 표준은 시험절차, 시험시스템과 피시험시스템과의 관계, 시험항목 및 항목별 시험방법, 평가방법 및 기준 등에 대해 기술한다.

제1장 서 론

1. 개 요

국토해양부는 대중교통(버스)에 관한 시스템 구축 · 운영의 효율성, 정보수집 및 정보교환의 신속성 및 정확성, 시스템간 정보교환 연계성을 확보하기 위하여 "대중교통(버스)정보교환 기술기준" 을 제정 · 고시하였다.(국토해양부 고시 제2005-390호, 2005년 11월 30일)

대중교통(버스)정보교환 기술기준은 공공기관이 구축 · 운영하는 시스템 또는 이와 연계하는 시스템과 다수의 정류장을 정차하는 노선버스를 대상으로 버스의 차량장치, 노변 및 중계 통신장치, 정류장의 정보표시장치, 공중용 정보표시장치, 권역/광역지역센터의 제공장치에 의하여 교환되는 버스정보와 교환 방식을 정의하고 있다.

본 문서는 BIS시스템간 정보연계 및 상호 운용성을 확보할 수 있도록 기술기준에서 요구하고 있는 사항이 적합하게 구현되었는지를 시험·확인하기 위한 객관적이고 통일된 시험방식을 규정함으로써 당해 기술기준을 적용한 BIS시스템의 표준적용검증을 위한 시험표준 또는 권고안으로 사용하기 위함이다.

본 문서는 BIS 시스템에 대하여 "대중교통(버스)정보교환 기술기준" 에의 적합여부를 시험·평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 시험 절차는 시험준비, 시험방법, 시험 평가로 대분하여 각 단계별 필수 항목 및 요구사항, 시험기관 또는 시험자와 피시험기관 또는 피시험자의 역할을 정의하고 기술기준에의 적합여부를 시험하기 위한 시험항목, 시험방법, 그리고 평가방법 및 기준에 대하여 기술한다.

센터-노변통신장치간 정보교환방식은 ISO 15784-1,3에 정의된 정보교환방식을 준용하였다.

평가기준은 시스템의 특성에 따라 다를 수 있으므로 권고사항으로 정의한다.

2. 범 위

본 문서는 다음 사항을 포함한다.

- ► 대중교통(버스)정보교환 기술기준의 적용검증시험을 위한 시험절차 및 준비사항
- ► 원활한 시험 진행을 위해 필요한 요구사항
- ► 시험의 분류, 시험항목별 시험목적 및 시험방법에 관한 내용
- ► 시험 결과를 평가하기 위한 평가 기준, 평가내용, 평가방법 등에 관한 내용
- ► 시험 결과보고서 작성 방법 및 구성에 대한 사항

3. 참조표준

다음 문서는 대중교통(버스)정보교환을 위한 시스템의 요구사항에 대해 정의된 관련 표준 문서이다. 제 · 개정 년도가 명시된 참조문서에 대해서는 개정판은 적용되지 않는다.

국토해양부 고시 제2005-390호	2005	대중교통(버스)정보교환 기술기준
ISO 15784-1,3	2002	교통정보 및 통신시스템 - 노변통신장치를 포함하는 정보교환

4. 용어정의

4.1 표준적용적합성검증시험

표준에 규정된 사항을 해당시스템에 적용하여 구축하였는지를 기술적으로 시험·확인하는 일련의 과정(이하 "시험" 이라 한다.)을 말한다.

4.2 시험기관 (또는 시험자)

해당 시스템의 표준 적합여부를 시험 · 확인하기 위하여 적합성 시험을 수행하는 주체(이하 "시험기관" 이라 함)를 말한다.

4.3 피시험기관 (또는 피시험자)

해당 시스템의 표준 적합여부를 확인하기 위하여 시험기관으로부터 적합성 시험을 받고자 하는 주체(이하 "피시험기관" 이라 함)를 말한다. 표준적용검증기관에 검증시험을 의뢰 하였을 경우 피시험기관은 적합성시험을 의뢰한 자가 된다.

4.4 시험시스템

피시험을 시험하기 위해 기술기준을 적합하게 적용하여 본 문서에 정의된 시험방식에 따라 시험할 수 있도록 구축된 표준시험시스템을 의미한다.

4.5 피시험시스템

기술기준을 적용하여 구축된 시스템으로 분 문서에서 제시된 방법에 의해 표준 적합여부를 시험 · 확인 받는 대상을 의미하며 본 분서에서는 시험대상이 되는 센터단 및 노변통신장치단을 모두 포함한다.

4.6 시험책임자

시험대상의 표준적합여부를 시험 · 평가할 수 있는 자격과 경험을 구비한 자로써 검증시험 이외에 세부시험계획 수립, 시험원의 임무 부여 및 통솔, 결과보고서 작성에 대한 최종 책임을 담당한다.

4.7 시험원

세부시험계획에 따라 시험대상을 시험하는 자로서 시험결과를 기록 · 분석하며 시험결과보고서 작성을 담당한다.

4.8 센터(또는 센터단)

교통시설을 관리하는 각 단위구간 또는 단위 관리청별 구역센터, 광역적으로 통합하는 권역센터, 국가통합센터를 말한다.

4.9 노변통신장치(또는 노변통신장치단)

노변통신장치(Road Side Equipment : RSE)는 운행 중인 차량 단말기와 통신 및 정보교환을 위해 도로상의 고정된 위치에 설치되어 있는 장비를 말한다.

제2장 적합성 검증시험 개요

1. 시험절차

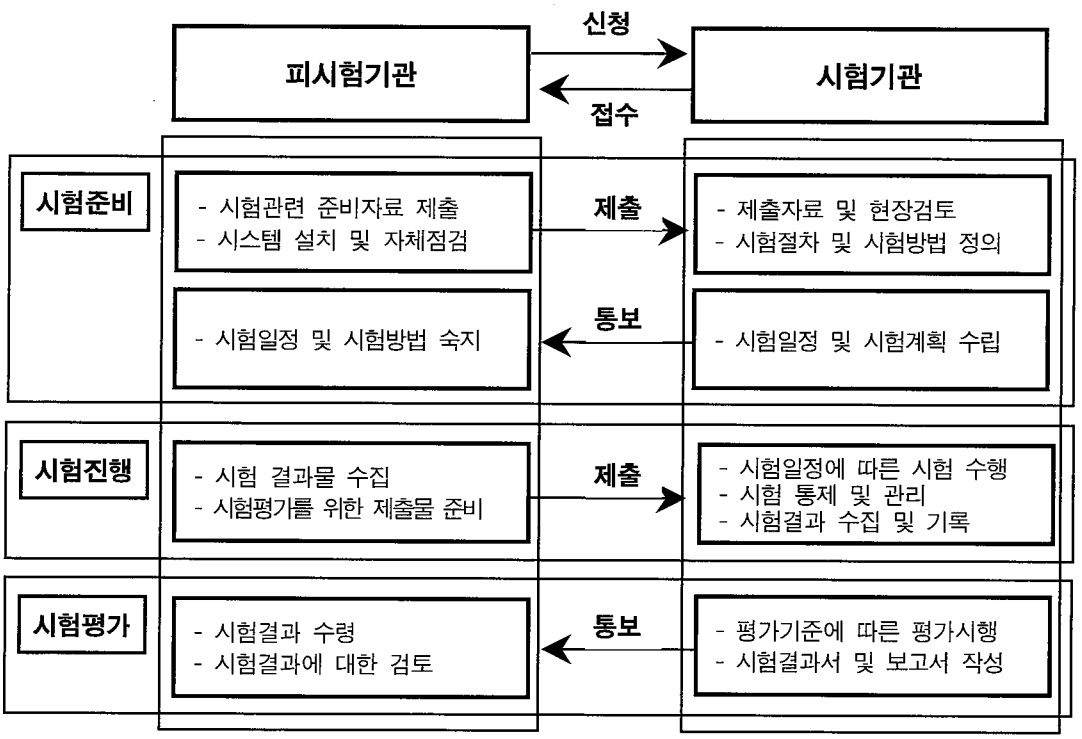
표준적합성검증시험은 피시험기관이 직접 수행하거나 표준적용검증 수행기관인 표준적용검증기관에 의뢰하여 수행할 수 있으며, 직접 수행할 경우 시험기관과 피시험기관은 동일하다.

직접 수행여부와 의뢰여부를 결정하는 기준은 다음에 따를 수 있다.

- 해당 사업에 관련한 ITS 표준에 대한 지식이 있는가?
- 세부시스템 및 서비스에 ITS 표준의 적용방법을 명확히 파악하고 있는가?
- 표준적용검증시험방법을 정확히 파악하고 있으며, 이에 따른 시험수행이 가능한가?
- 유사 혹은 관련사업의 표준적용검증시험을 수행한 경험이 있는가?
- 시험 및 검증평가가 가능한 대내외적 인력 Pool이 구성되어 있는가?

시험절차는 다음과 같으며 시험을 받고자 하는 대상 기관은 시험 신청 이전에 시험과 관련된 제반문서와 시험대상을 철저히 점검하여 시험 진행시 문제가 없도록 한다.

단, 시험기관과 피시험기관이 동일할 경우 시험기관과 피시험기관과의 교환사항은 생략된다.



〈그림 2-1〉 표준 적합성 검증시험 절차

2. 시험준비

시험준비 단계에서는 다음과 같은 사항을 포함한다.

- 피시험시스템의 시스템 H/W, S/W구성, 시스템 구조, 운영환경 점검
- 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」에서 정의하고 있는 요구사항과 기술기준 구현수준 확인
- 피시험시스템의 적합성을 시험하기 위한 시험항목 결정
- 시험일정, 시험계획 수립 및 대상기관의 시험일정, 시험방법 숙지
- 시험시스템의 설정 및 설치

기타 시험준비와 관련된 사항으로 본 문서에서 정의되지 않은 내용은 시험기관과 대상기관이 상호 협의하여 결정하도록 한다.

2.1 서류 제출 및 검토

피시험기관은 피시험시스템이 표준의 기술기준 요구사항에 부합하고 있는지를 확인하고 시험계획을 수립할 수 있도록 다음의 서류를 시험기관에 제출하여야 한다.

- 사업개요, 목적 및 범위
- 시스템 구성도/하드웨어구성도/소프트웨어구성도/운영환경 관련자료
- 시험 대상범위 및 기술기준 구현항목
- 기타 시스템 및 시험관련 참고문서

시험기관은 피시험기관이 제출한 관련문서 검토를 통하여 시스템이 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」에 적합한지를 확인하며 원활한 시험진행을 위해 필요한 추가서류를 요청 할 수 있으며 피시험기관은 특별한 사유가 없는 한 요청된 자료를 제공하여야 한다.

시험기관은 서류검사와 현장 검사를 통하여 시험대상에 미비한 부적합 사항이 발견된 경우에는 피시험기관에 이를 통보하여 시험진행 전에 보완할 것을 요구할 수 있다.

시험기관은 원활한 시험진행을 위하여 피시험기관에 시험의 전반적인 사항을 담당할 현장책임자 1인과 구체적인 시험진행 및 시험보조를 담당할 시험담당자의 지정을 요구할 수 있다.

2.2 합의사항

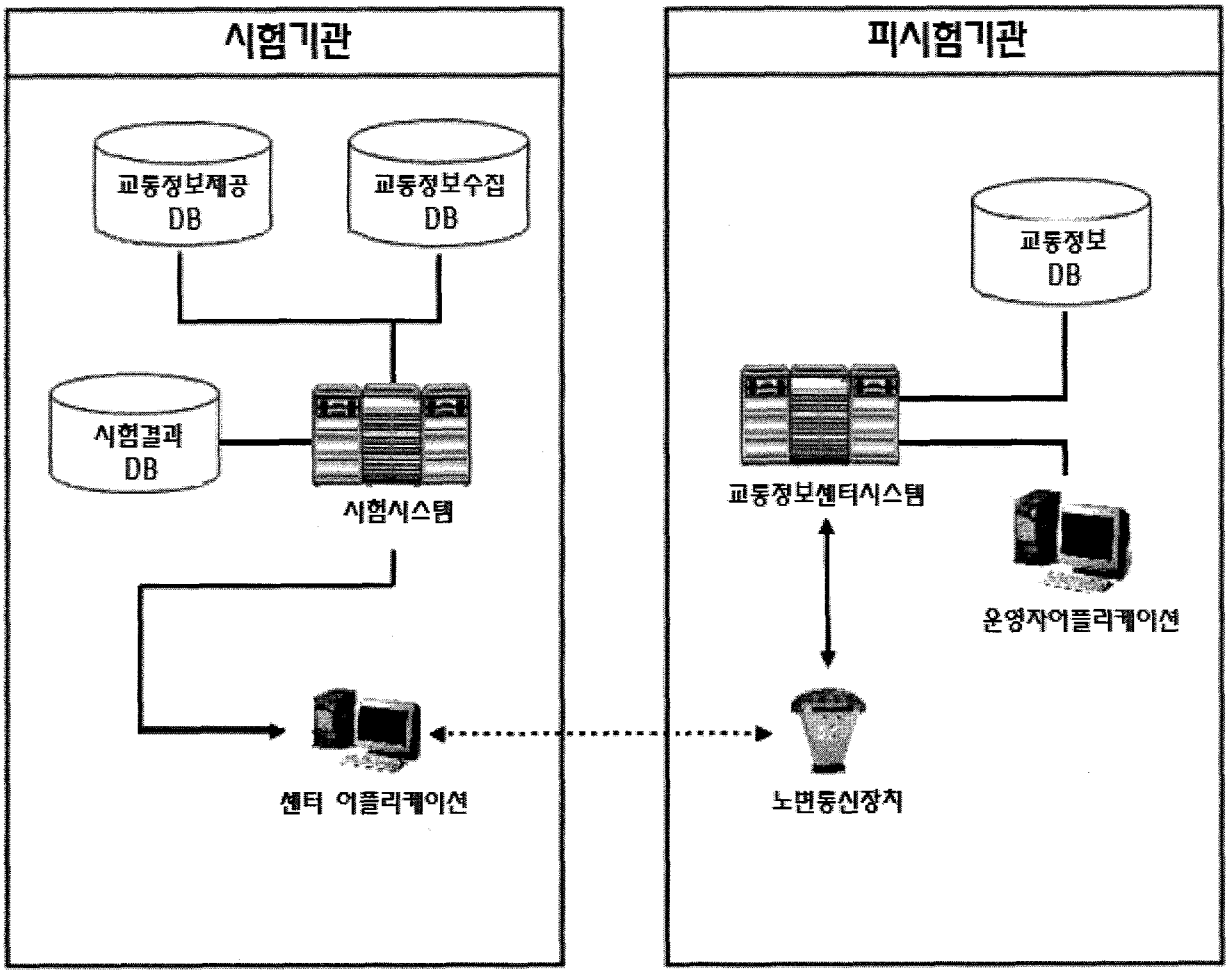
본 문서에서 제시하는 시험방법은 시험시스템과 피시험시스템을 실제로 연계하여 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」에서 규정하고 있는 방법에 따라 정보를 교환하는지에 대하여 시험 · 평가하는 방식이다. 시험을 위해서는 센터-노변통신장치간 정보교환을 위한 합의사항이 필요하며 이에 해당하는 합의사항은 다음과 같다.

2.2.1 센터-노변통신장치간 대중교통(버스)정보교환 부분

- 정보교환을 위해 정의되어야 하는 유효한 시간 값(최대응답대기시간, 허트비트지속시간 등)
- 도메인명과 오프라인에서의 연락주소, 전화, 팩스, e-mail등 세부사항
- 시험기관과 피시험기관의 정보교환을 위한 IP주소
- 시험기관과 피시험기관의 인증 받은 사용자의 이름과 사용자 이름에 따른 패스워드
- 인코딩 규칙의 재확인 (BER)
- 전송과 네트워크 계층(UDP/IP, TCP/IP, X.25)
- 데이터링크와 물리적 계층(Ethernet, FDDT, PPP over ISDN)
- 최대 데이터그램 크기
- 파일전송 구현시 파일전송프로토콜

2.3 시험환경 구성

대중교통(버스) 정보교환 기술기준」 의 적합성 시험을 위한 시험환경은 다음과 같이 구성된다.



〈그림 2-2〉 적용 적합성 검증시험을 위한 시험환경 구성

시험기관의 시험시스템은 「대중교통(버스) 정보교환 기술기준」에 따라 구축된 테스트 시스템으로써 교통정보 DB, 피시험시스템으로부터 전송받은 교통정보를 저장하기 위한 DB, 그리고 시험결과를 저장하는 DB와 시험항목 및 시험 방법에 따라 시험을 시행하기 위한 시험어플리케이션으로 구성된다.

- 교통정보제공 DB : 정보제공을 위한 교통정보가 저장되어 있는 저장소
- 교통정보수집 DB : 전송받은 정보를 저장하여 향후 시험결과를 위한 분석 자료로 사용
- 시험결과 DB : 교환된 정보를 분석하고 그 결과를 저장, 관리하기 위한 저장소
- 시험어플리케이션 : 시스템 운영 및 시험항목, 방법에 따라 시험을 시행하기 위한 시험응용프로그램으로 센터-노변통신장치간 정보교환 시험을 위한 어플리케이션으로 구분될 수 있음

피시험기관은 시험이 진행되는 동안 시험항목별로 전송한 정보, 전송받은 정보, 로그자료 등 시험결과물의 시험평가를 위한 기초자료로 제출할 수 있도록 준비하여야 한다. 시험결과물의 목록과 제출양식은 시험기관이 정의하여 제시한다.

2.4 시험일정 및 계획통보

시험에 필요한 자료가 충분히 준비되었으면 시험기관은 다음과 같은 사항을 대상기관에 전달해야 하며 대상기관은 통보받은 사항을 철저히 숙지하여 시험 진행에 지장이 없도록 하여야 한다.

- 시험반 구성 정보 (시험책임자, 시험원 정보)
- 대상기관의 현장책임자 및 시험담당자
- 시험일정 및 시험계획
- 시험 항목별 평가 기준 및 평가방법
- 시험 진행시 준수사항 및 안전관리 사항
- 시험평가를 위해 제출해야 하는 사항
- 시험을 위한 사전협의 사항
- 기타 시험에 필요한 사항

3. 시험 진행

시험기관은 원활한 시험을 위하여 시험일정 및 시험계획을 준수하여 진행하여야 하다. 대상 기관은 시험 항목별로 교환된 정보결과 및 로그 자료를 수집 · 저장하여 시험결과를 평가하기 위한 기초자료로 제출하여야 한다. 제출하는 방법은 시험계획서에 명기된 방법을 따른다.

시험기관은 피시험시스템의 문제로 인하여 시험 진행이 어려울 경우 피시험기관에 이를 통보하고 시험을 중단할 수 있다. 이때 시험기관은 중단된 시점까지의 시험데이터를 바탕으로 시험결과를 피시험기관에 제공하여야 한다.

기타 시험 진행과 관련된 내용으로 본 표준에 정하지 않은 내용은 시험기관과 대상기관이 상호 협의하여 결정하도록 한다.

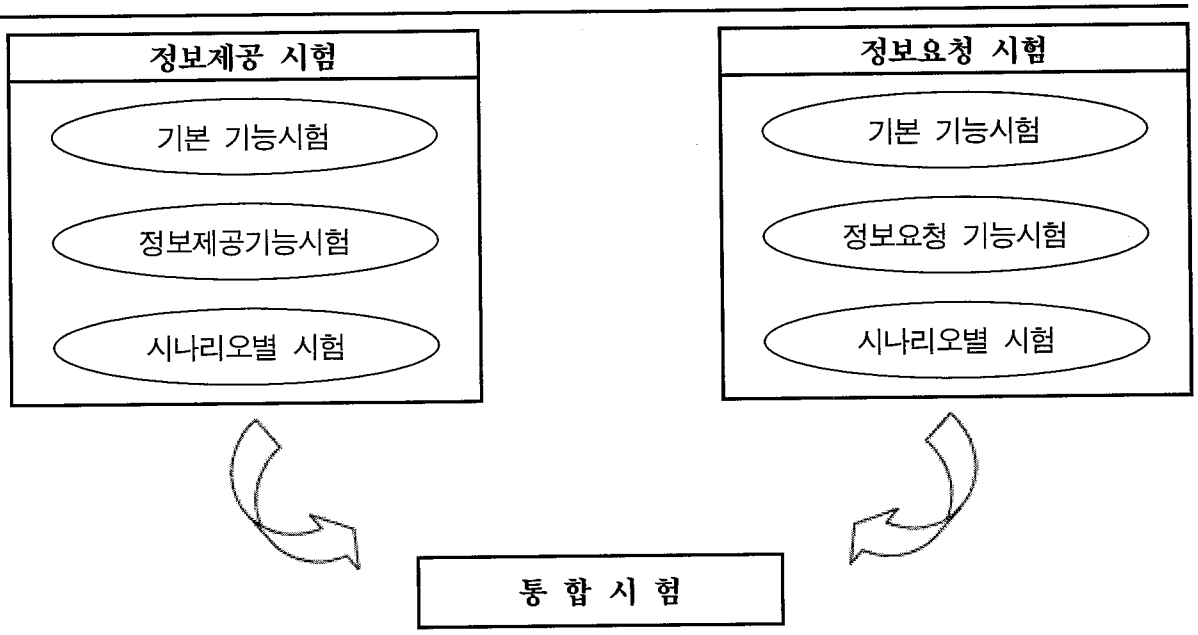
3.1 시험구성

대중교통(정보)교환 기술기준」 에서의 정보교환은 부분적으로 센터-노변통신장치간 대중교통(버스) 정보교환 부분으로 구분될 수 있다. 따라서 ITS 시스템 또는 장비간의 정보교환 특성별로 구분하여 기술기준이 적합하게 구현되었는지를 시험한다.

3.1.1 센터-노변통신장치간 대중교통(버스) 정보교환

센터-노변통신장치간 정보교환을 위해서 피시험시스템은 노변통신장치로부터 요청된 정보를 제공하기 위한 정보제공(서버기능)과 정보를 요청하여 노변통신장치로부터 정보를 수집하는 정보요청(클라이언트)의 기능을 모두 만족하여야 한다.

본 문서에서는 피시험시스템이 대중교통(버스)정보교환 기술기준 요구사항에 적합하게 센터-노변통신장치간 정보가 교환되는지를 시험하기 위하여 서버기능을 테스트하는 정보제공시험, 클라이언트기능을 테스트하는 정보요청시험, 그리고 피시험시스템의 기능을 종합적으로 시험하기 위한 통합시험으로 분류하여 시험을 구성한다. 정보제공시험과 정보요청시험은 각각 정보교환을 위한 기본기능시험과 정보제공/교환 기능시험, 다양한 시나리오에 따른 시험으로 세분화된다.



〈그림 2-3〉 시험구성

a) 정보제공 시험

피시험시스템이 노변통신장치로부터 교통정보를 요청을 받았을 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준의 요건에 맞게 정보의 제공이 가능한가를 시험하는 것으로써 피시험시스템은 서버의 역할을 수행하게 된다.

정보제공시험은 기본기능시험, 정보제공기능시험, 시나리오별 시험으로 세분화된다.

기본기능시험은 노변통신장치에 정보제공을 하기 위하여 세션을 설정, 유지, 종료하는 기능에 대하여 시험한다.

정보제공기능시험은 피시험시스템이 서브스크립션에 의해 요청된 5가지 대중교통(버스)정보를 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 방법과 표준정보형식에 따라 제공하는지를 시험한다.

시나리오별 시험은 정보제공시 발생될 수 있는 다양한 환경하에서 피시험시스템이 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 방법 및 요구사항에 따라 이를 처리하는지를 시험한다.

b) 정보요청시험

피시험시스템이 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 절차 및 방법으로 노변통신장치에 정보를 요청하여 정보를 수집할 수 있는지를 시험하는 것으로써 피시험시스템은 클라이언트의 역할을 수행하게 된다.

정보요청시험은 다시 기본기능시험, 정보요청기능시험, 시나리오별 시험으로 세분화 된다.

기본기능시험은 노변통신장치에 정보를 요청하기 위해 피시험시스템이 세션 설정을 요청하고 유지하고 종료하는 기능에 대해 시험한다.

정보요청기능시험은 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 방식에 따라 노변통신장치에 정보를

요청하여 정보를 수집하며, 수신된 정보를 정확하게 분석할 수 있는지를 시험한다.

시나리오별 시험은 정보요청시 발생될 수 있는 다양한 환경하에 피시험시스템이 대중교통(버스) 정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 방법 및 요구사항에 따라 이를 처리하는지를 시험한다.

c) 센터-노변통신장치 정보교환 통합시험

시험시스템과 피시험시스템은 두 개의 병행세션을 가질 수 있다.

시험시스템이 클라이언트, 피시험시스템이 서버의 역할을 하는 하나의 세션과 시험시스템이 서버, 피시험시스템이 클라이언트 역할을 하는 다른 하나의 세션이 그것이다.

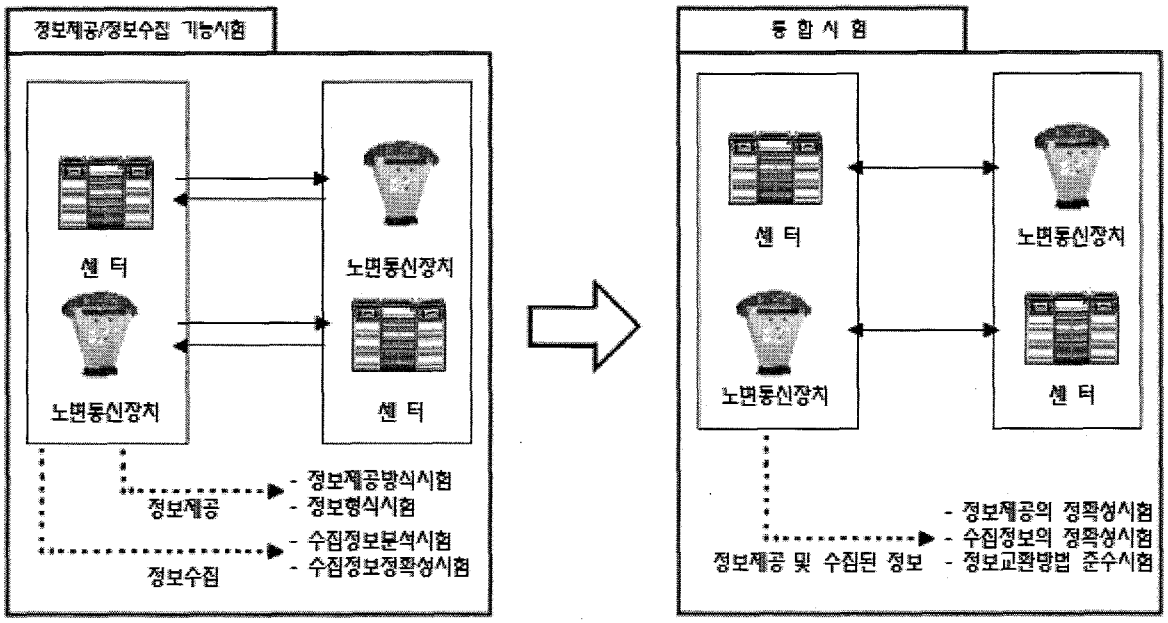
통합시험은 시험시스템과 피시험시스템에 병행세션을 설정하여 시험 진행 계획에 따른 일정기간 동안 정보를 상호 교환하는 방식으로 진행되며 피시험시스템이 제공한 정보의 정확성을 분석 · 평가하고 시험시스템이 제공한 정보를 피시험시스템이 정확하게 분석하여 처리하였는지를 확인한다.

3.2 진행방법

3.2.1 센터-노변통신장치간 정보교환

센터-노변통신장치간 시험은 다음 그림과 같이 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 요구사항을 기능별로 세분화한 기본시험(정보요청 및 정보제공시험)과 피시험시스템의 기능을 종합적으로 시험하는 통합시험으로 진행된다.

통합시험은 기본기능이 제대로 동작하여야 시험 진행이 가능하므로 기본시험을 통과한 피시험시스템에 한하여 실시한다.



〈그림 2-4〉 센터-노변통신장치간 대중교통정보교환 시험진행 방법

3.3 시험결과물 처리요령

피시험기관은 시험결과평가를 위한 기초자료로써 시험에 의해 산출된 로그정보, 수신데이터, 제공데이터 등을 시험기관이 시험계획서에서 요구한 포맷형태로 생성, 제공하여야 한다.

시험결과물은 시험 항목별로 생성되어야 하며 시험결과물 출력시에는 시험책임자, 시험책임자가 지정한 참관인, 현장책임자, 시험담당자 1인의 입회하에 시험담당자가 출력하고 출력된 결과물은 시험책임자와 현장책임자가 서명, 날인하여야 한다.

3.4 시험항목

본 문서에서는 시험진행방법에 따라 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 요구하고 있는 요구사항을 개별적으로, 종합적으로 시험하기 위한 시험항목을 정의한다.

시험기관은 기술기준의 구현수준, 피시험시스템의 특성 및 시험환경에 따라 시험 항목을 추가, 생략, 구성할 수 있다.

또한 본 문서에서는 시험의 신뢰성을 향상시키기 위하여 시험항목별 구체적인 시험변수는 피시험시스템의 특성 또는 시험환경에 따라 시험기관의 주관으로 정할 것을 권고한다. 단 시험기관은 시험계획 수립시 구체적인 시험변수를 제시하여 시험 시행 전에 피시험기관이 이를 알 수 있게 하여야 한다.

3.4.1 센터단 정보교환 항목

a) 정보제공시험항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
1.1.1	정보제공을 위한 기본시험	1.1.1.1 세션설정 1.1.1.2 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부 1.1.1.3 비정상적 세션연결 감지	
1.1.2	정보제공을 위한 기능시험	1.1.2.1 도착예정정보(202.2) 제공기능 1.1.2.2 운행계획정보(203.2) 제공기능 1.1.2.3 운행지시정보(204.1) 제공기능 1.1.2.4 긴급상황정보(206.1) 제공기능 1.1.2.5 부가정보(207.1) 제공기능	
1.1.3	시나리오별 시험	1.1.3.1 중복로그인 정보 처리 1.1.3.2 서브스크립션 분석 1.1.3.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1) 1.1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2) 1.1.3.5 재전송	

b) 정보요청시험항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
1.2.1	정보요청을 위한 기본시험	1.2.1.1 세션설정 1.2.1.2 로그인패킷의 재전송	
1.2.2	교통정보 요청을 위한 기능시험	1.2.2.1 버스위치정보(201.1) 요청기능 1.2.2.2 운행관리정보(205.1) 요청기능 1.2.2.3 긴급상황정보(206.1) 요청기능	
1.2.3	시나리오별 시험	1.2.3.1 서브스크립션 재전송 1.2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷	

3.4.2 노변통신장치단 정보교환 항목

a) 정보제공시험항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
2.1.1	정보제공을 위한 기본시험	2.1.1.1 세션설정 2.1.1.2 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부 2.1.1.3 비정상적 세션연결 감지	
2.1.2	정보제공을 위한 기능시험	2.1.2.1 버스위치정보(201.1) 제공기능 2.1.2.2 운행관리정보(205.1) 제공기능 2.1.2.3 긴급상황정보(206.1) 제공기능	
2.1.3	시나리오별 시험	2.1.3.1 중복로그인 정보 처리 2.1.3.2 서브스크립션 분석 2.1.3.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1) 2.1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2) 2.1.3.5 재전송	

b) 정보요청시험항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
2.2.1	정보요청을 위한 기본시험	2.2.1.1 세션설정 2.2.1.2 로그인패킷의 재전송	
2.2.2	교통정보 요청을 위한 기능시험	2.2.2.1 도착예정정보(202.2) 요청기능 2.2.2.2 운행계획정보(203.2) 요청기능 2.2.2.3 운행지시정보(204.1) 요청기능 2.2.2.4 긴급상황정보(206.1) 요청기능 2.2.2.5 부가정보(207.1) 요청기능	
2.2.3	시나리오별 시험	2.2.3.1 서브스크립션 재전송 2.2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷	

3.4.3 센터-노변통신장치단 통합시험 항목

a) 센터단 통합시험 항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
3.1.1	통합시험	3.1.1 세션유지	
3.1.2	통합시험	3.1.2 다중세션유지	
3.1.3	통합시험	3.1.3 병행세션 유지	
3.1.4	통합시험	3.1.4 정보제공통합시험	
3.1.5	통합시험	3.1.5 정보요청통합시험	

b) 노변통신장치단 통합시험 항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
3.2.1	통합시험	3.2.1 세션유지	
3.2.2	통합시험	3.2.2 다중세션유지	
3.2.3	통합시험	3.2.3 병행세션 유지	
3.2.4	통합시험	3.2.4 정보제공통합시험	
3.2.5	통합시험	3.2.5 정보요청통합시험	

4. 시험평가

본 문서에서는 시험평가를 위해 다음과 같은 사항을 제시한다.

- ▶ 시험항목별 평가내용에 관한 사항
- ▶ 항목별 평가방법에 관한 내용
- ▶ 항목별 평가기준에 관한 내용

본 문서에서 제시하는 평가기준은 권고사항으로 피시험시스템의 개별 특성에 따라 시험기관의 판단에 의해 달라질 수 있다.

4.1 시험평가방법

본 문서에서는 시험 항목을 센터-노변통신장치간 정보교환의 경우 정보제공기능과 정보요청기능, 통합기능으로 분류하였다. 즉 해당 부분의 정보제공 및 요청기능 시험결과가 유효하여야만 통합기능에 대한 시험이 가능하도록 구성하였으며 다음의 표는 이러한 시험항목별, 세부항목별 평가가 이루어지기 위한 조건을 나타내고 있다.

이는 시험시에도 적용되며 해당 단계 세부항목의 시험결과가 유효하지 않으면 그 다음 단계의 시험은 시험기관의 판단에 의해 중단될 수 있다.

〈표 2-1〉 센터단 시험항목별 평가조건

시험항목	시험항목	비 고
정보제공시험	정보제공 기본시험	정보제공기능을 평가하기 위한 시험항목
	정보제공 기능시험	정보제공 기본시험 통과시 정보제공 기능 시험 및 평가
	시나리오별 시험	정보제공 기본시험 및 기능시험을 모두 통과시 시나리오별 시험 및 평가
정보요청시험	정보요청 기본시험	정보요청기능을 평가를 위한 평가항목
	정보요청 기능시험	정보요청 기본시험 통과시 정보요청 기능 시험 및 평가
	시나리오별 시험	정보요청 기본시험 및 기능시험을 모두 통과시 시나리오별 시험 및 평가

〈표 2-2〉 노변통신장치단 시험항목별 평가조건

시험항목	시험항목	비 고
정보제공시험	정보제공 기본시험	정보제공기능을 평가하기 위한 시험항목
	정보제공 기능시험	정보제공 기본시험 통과시 정보제공 기능 시험 및 평가
	시나리오별 시험	정보제공 기본시험 및 기능시험을 모두 통과시 시나리오별 시험 및 평가
정보요청시험	정보요청 기본시험	정보요청기능을 평가를 위한 평가항목
	정보요청 기능시험	정보요청 기본시험 통과시 정보요청 기능 시험 및 평가
	시나리오별 시험	정보요청 기본시험 및 기능시험을 모두 통과시 시나리오별 시험 및 평가

〈표 2-3〉 센터-노변통신장치단 통합시험항목별 평가조건

시험항목	시험항목	비 고
통합시험	다중세션설정	정보제공시험항목을 모두 통과시 다중세션설정 시험 및 평가
	병행세션설정	정보제공시험, 정보요청 시험 모두 통과시 병행세션 설정 시험 및 평가
	정보제공통합시험	정보제공시험항목을 모두 통과시 정보제공통합시험 및 평가
	정보요청통합시험	정보요청시험항목을 모두 통과시 정보요청통합시험 및 평가

4.2 시험결과보고서

시험기관은 시험을 종료한 후에 시험결과자료와 평가내용 및 방법을 토대로 평가를 시행하고 시험결과보고서를 작성하여야 한다.

시험결과보고서는 적합여부 판정이 용이하도록 분명하고 정확하게 기록을 해야 하며 각 항목마다 반드시 판정을 내리고 필요한 경우는 설명 문구를 추가하여 적합여부 평가 시 도움이 되도록 한다.

시험결과보고서에 반드시 기재 되어야 하는 항목은 다음과 같다.

- ▶ 시험결과보고서 문서번호, 시험기관명 및 시험자
- ▶ 시험신청자 및 기관명 · 정보
- ▶ 피시험시스템 적용 기술기준명 및 표준적용검증시험시 적용된 시험표준명
- ▶ 피시험시스템의 운영환경, 하드웨어 및 소프트웨어 환경 등 시스템 환경정보
- ▶ 시험항목 · 시험내용 · 시험방법 및 시험장비
- ▶ 시험절차(시험환경, 시험진행 순서 등)
- ▶ 각 항목별 시험결과 및 필요한 경우 보충설명
- ▶ 시험결과보고서 작성날짜와 작성자 서명

시험기관은 시험결과보고서, 시험시 산출된 자료, 시험방법 등 수행한 시험에 대한 모든 자료들을 최소 5년 이상 보관하여야 한다.

제3장 시험방법

1. 센터단 대중교통(버스)정보교환 시험

1.1 센터단 정보제공시험

1.1.1 센터단 정보제공 기본시험

1.1.1.1 세션설정

a) 시험 목적

노변통신장치에 정보를 제공하기 위한 세션을 설정, 유지, 종료하는 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 노변통신장치 ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 알고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 이에 대한 응답패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

5) 시험시스템이 세션종료를 요청할때까지 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 반복 시행한다.

6) 시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다.

7) 피시험시스템은 시험시스템으로 로그아웃요청에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 로그인 패킷정보를 정확하게 분석하는지를 확인한다.

2) 로그인요청에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하고 세션을 설정하는지를 확인한다.

3) 정보의 교환이 이루어지지 않는 동안 허트비트 지속시간내에 FrED 패킷을 지속적으로 전송하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

4) 로그아웃의 종료사유를 명확하게 판단하는지를 확인한다.

5) 로그아웃 요청에 대한 응답패킷을 생성하고 세션을 종료하는지를 확인한다.

1.1.1.2 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부

a) 시험 목적

유효한 노변통신장치 ID와 로그인정보에 대해서만 정보를 제공하기 위한 세션을 설정하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

피시험기관은 유효하지 않은 노변통신장치 ID와 로그인정보(사용자이름, 패스워드)를 시험기관과 협의하여 결정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 유효하지 않은 노변통신장치 ID 또는 로그인정보의 로그인 패킷을 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인 정보의 유효여부를 판단한다.

3) 피시험시스템은 유효하지 않은 로그인요청에 대한 거부패킷을 생성하여 시험시스템에 전송한다.

d) 평가 내용

1) 로그인 패킷정보를 정확하게 분석하고 유효성을 판단하는지를 확인한다.

2) 유효하지 않은 로그인 패킷정보에 대해 올바른 거부사유(UnknownDomainName or invalidNamePassword)의 거부패킷을 생성·전송하고 세션설정과정을 종료하는지를 확인한다.

1.1.1.3 비정상적 세션 연결 감지

a) 시험 목적

피시험시스템이 비정상적 세션 연결 상황을 감지하여 세션을 종료하는가를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 유효한 정보의 로그인요청에 의해 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수용패킷 전송하고 세션을 설정한다.

3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

5) 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 5분이상 반복 시행한다.

6) 시험시스템은 세션유지를 위한 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송하지 않는다.

7) 피시험시스템은 응답제한시간 경과후 시험시스템과의 연결된 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 응답제한시간내에 시험시스템으로부터 FrED 패킷을 전송받지 못했을 경우 세션이 비정상적인 상황에서 유지되고 있음을 감지하고 세션을 종료하는지를 확인한다.

1.1.2 센터단 정보제공 기능시험

1.1.2.1 도착예정정보(202.2) 제공

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 도착예정정보(202.2)를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 도착예정정보(202.2) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 도착예정정보(202.2)를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일 정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 도착예정정보(202.2) 제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 도착예정정보(202.2) 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다. (파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

1.1.2.2 운행계획정보(203.2) 제공

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 운행계획정보(203.2)를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 운행계획정보(203.2) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex

Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 운행계획정보(203.2)를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일 정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 운행계획정보(203.2) 제공 기능 시험을 중단한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 운행계획정보(203.2) 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

1.1.2.3 운행지시정보(204.1) 제공

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 운행지시정보(204.1)를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 운행지시정보(204.1) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 운행지시정보(204.1)를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일 정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송 한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 운행지시정보(204.1) 제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 운행지시정보(204.1) 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

1.1.2.4 긴급상황정보(206.1) 제공

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 긴급상황정보(206.1)를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 긴급상황정보(206.1) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 긴급상황정보(206.1)를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일 정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 긴급상황정보(206.1) 제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 긴급상황정보(206.1) 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다. (파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

1.1.2.5 부가정보(207.1) 제공

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 부가정보(207.1)를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 부가정보(207.1) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 부가정보(207.1)를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보 요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 부가정보(207.1) 제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 부가정보(207.1) 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다. (파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

1.1.3 센터단 시나리오별 시험

1.1.3.1 중복로그인 정보 처리

a) 시험 목적

하나의 센터에 한 개 이상의 정보요청을 위한 세션생성을 불가해야 하므로 이미 정보를 요청하기 위해 세션이 설정된 노변통신장치에 대해서는 다중 세션 연결을 허가하지 않는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 유효한 노변통신장치ID와 로그인 정보를 보유하고 있어야 한다.

2) 시험시스템의 유효한 정보의 로그인요청으로 정보를 제공하기 위한 세션이 기 설정되어 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 기 설정된 세션을 유지한 상태에서 동일한 로그인 정보를 갖는 로그인 패킷을 피시험시스템에 전송하여 세션 설정을 요청한다.

2) 피시험시스템은 로그인 정보의 중복여부를 감지하고 거부패킷을 생성하여 전송한다.

d) 평가 내용

1) 기 설정된 노변통신장치의 중복된 로그인 요청인 것을 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유(sessionExists)의 거부패킷을 생성·전송하고 세션설정 과정을 종료하는지를 확인한다.

1.1.3.2 서브스크립션 분석

a) 시험 목적

유효하지 않은 정보요청에 대한 패킷정보 분석 및 처리절차를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(1.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 거부패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다..

1.1.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1)

a) 시험 목적

서브스크립션에 의해 명시적으로 정보공개가 취소될 때까지 활성화된 상태로 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 시험한다.(등록된/주기적 서브스크립션에 의한 정보공개시)

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(1.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

2) 시험시스템은 최소 하루이상의 등록된 기간동안 주기적으로 정보를 제공할 수 있도록 서브스크립션을 생성한다.

3) 요청 정보는 5가지 대중교통(버스)정보 중에서 주기적으로 제공되어야 하는 버스정보를 임의로 선택한다.

4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeeded를 선택하도록 한다.

5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

4) 시험시스템은 취소 사유를 설정한 서브스크립션을 전송한다.

5) 피시험시스템은 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중단한다.

6) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.

c) 평가 내용

1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 datexRegistered-UpdateDelay-qty에 정해진 빈도로 정보공개가 이루어지는지를 확인한다.

2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

3) 취소사유의 서브스크립션을 수신하였을 경우 정보의 공개를 중단하고 세션유지를 위한 FrED 패킷을 교환하는지를 확인한다.

4) 서브스크립션의 취소사유를 명확히 판별하는지를 확인한다.

1.1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2)

a) 시험 목적

서브스크립션에 의해 명시적으로 정보공개가 취소될 때까지 활성화된 상태로 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 시험한다.(등록된/이벤트성 서브스크립션에 의한 정보공개시)

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(1.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

2) 시험시스템은 시험시 최소 2회 이상의 정보가 공개될 수 있도록 서브스크립션의 등록기간을 결정한다. 시스템 특성, 정보특성에 따라 부득이한 경우 최소 정보공개횟수는 조정할 수 있다.

3) 요청 정보는 5가지 대중교통(버스)정보 중에서 이벤트성으로 제공되어야 하는 버스정보를 임의로 선택한다.(시험의 편의를 위해 이벤트 발생 주기가 짧은 것을 선택한다)

4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeeded를 선택하도록 한다.

5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

4) 시험시스템은 취소 사유를 설정한 서브스크립션을 전송한다.

5) 피시험시스템은 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중단한다.

6) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 이벤트 발생시 datexRegistered-UpdateDelay-qty로 설정된 시간내에 퍼블리케이션을 생성하여 정보 공개가 이루어지는지를 확인한다.

2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

3) 취소사유의 서브스크립션을 수신하였을 경우 정보의 공개를 중단하고 세션유지를 위한 FrED 패킷을 교환하는지를 확인한다.

4) 서브스크립션의 취소사유를 명확히 판별하는지를 확인한다.

1.1.3.5 재전송

a) 시험 목적

퍼블리케이션에 대한 응답패킷이 수신되지 않았을 경우 이에 대한 처리 절차를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(1.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

2) 요청정보는 5가지 대중교통(버스)정보에서 하나를 임의로 선택한다.

3) 정보요청포맷은 데이터 패킷으로 설정하며 데이터패킷으로 정보를 공개할 수 있도록 시험환경을 조성한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 정보요청을 위한 유효한 서브스크립션패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수용패킷을 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템으로 퍼블리케이션을 전송한다.

4) 시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송하지 않는다.

5) 피시험시스템은 시험시스템으로 동일한 퍼블리케이션을 재전송한다.

6) 시험시스템은 피시험시스템으로 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다.

7) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 유효한 정보의 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 확인한다.

2) 퍼블리케이션에 대한 수용패킷이 수신되지 않았을 경우 동일 패킷번호, 동일 타임스탬프의 동일한 퍼블리케이션 패킷을 재전송하는지를 확인한다.

1.2 센터단 정보요청시험

1.2.1 센터단 정보요청 기본 시험

1.2.1.1 세션설정

a) 시험 목적

노변통신장치에 정보를 요청하기 위하여 세션을 설정, 유지, 종료하는 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 시험시스템은 피시험시스템의 센터ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 보유하고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 개시요청 패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 개시요청 패킷을 수신한 피시험시스템은 유효한 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.(개시요청기능이 구현되지 않았을 경우 시험기관의 오프라인요청에 의해 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송하고 세션을 설정한다.

4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

5) 시험시스템은 허트비트 지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

6) 피시험시스템이 세션종료를 요청할 때까지 시험시스템과 피시험시스템은 4)~5)단계를 반복 시행한다.

7) 시험시스템은 피시험시스템에 종료요청 패킷을 전송한다.

8) 피시험시스템은 로그아웃 패킷을 시험시스템에 전송한다.

9) 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템으로 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 피시험시스템은 개시요청패킷 수신시 세션을 연결하기 위하여 로그인 패킷을 전송하는지를 확인한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 로그인 패킷의 정보가 유효한지를 확인한다.(datexlogin-Initiator-cd값은 serverInitiated임을 확인한다)

4) 피시험시스템은 패킷교환이 이루어지지 않는 동안 허트비트지속시간내에 FrED 패킷을 지속적으로 전송하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

5) 피시험시스템은 세션종료요청이 수신되었을 경우 로그아웃 패킷을 전송하여 세션을 종료하는지를 확인한다.

6) 로그아웃 패킷의 로그아웃 사유가 명확한지를 확인한다.(datexTerminate-Reason-cd와 datexLogout-Reason-cd값이 같은지를 확인한다.)

1.2.1.2 로그인패킷의 재전송

a) 시험 목적

로그인요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않았을 경우 이에 대한 처리절차를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 시험시스템은 피시험시스템의 센터ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 보유하고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 개시요청 패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 개시요청 패킷을 수신한 피시험시스템은 유효한 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.(개시요청기능이 구현되지 않았을 경우 시험기관의 오프라인요청에 의해 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송하지 않는다.

4) 피시험시스템은 동일패킷번호, 동일타임스탬프의 동일한 정보의 로그인 패킷을 재전송한다.

5) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송한다.

6) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

7) 시험시스템은 허트비트 지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

8) 피시험시스템이 세션종료를 요청할 때까지 시험시스템과 피시험시스템은 4)~5)단계를 반복 시행한다.

9) 시험시스템은 피시험시스템에 종료요청 패킷을 전송한다.

10) 피시험시스템은 로그아웃 패킷을 시험시스템에 전송한다.

11) 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템으로 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 유효한 정보의 로그인패킷을 전송하는지를 확인한다.

2) 로그인패킷에 대한 응답패킷이 전송되지 않았을 경우 동일 정보의 로그인패킷을 재전송하는지를 확인한다.

1.2.2 센터단 정보요청 기능시험

1.2.2.1 버스위치정보(201.1) 요청

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 버스위치정보(201.1)의 분석기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.1.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 버스위치정보(201.1) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 버스위치정보(201.1)를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 버스위치정보(201.1)제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 버스위치정보(201.1)제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 버스위치정보(201.1) 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 버스위치정보(201.1)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

1.2.2.2 운행관리정보(205.1) 요청

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 운행관리정보(205.1)의 분석기능을 시험한다.

b) 시험조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.1.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 운행관리정보(205.1) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 운행관리정보(205.1)를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 운행관리정보(205.1)제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 운행관리정보(205.1)제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 운행관리정보(205.1) 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 운행관리정보(205.1)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

1.2.2.3 긴급상황정보(206.1) 요청

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 긴급상황정보(206.1)의 분석기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.1.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 긴급상황정보(206.1) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 긴급상황정보(206.1)를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 긴급상황정보(206.1)제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 긴급상황정보(206.1)제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 긴급상황정보(206.1) 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 긴급상황정보(206.1)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

1.2.3 센터단 시나리오별 시험

1.2.3.1 서브스크립션의 재전송

a) 시험 목적

시험시스템으로부터 서브스크립션패킷에 대한 응답을 수신받지 못했을 경우 서브스크립션 패킷을 재전송하여 정보를 요청하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 요청정보는 3가지 대중교통(버스)정보에서 임의로 하나를 선택한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 정보요청을 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 응답패킷을 전송하지 않는다.

3) 피시험시스템은 유효한 서브스크립션 패킷을 재전송한다.

4) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 응답패킷을 전송한다. 유효하지 않은 서브스크립션 패킷이 전송되었을 경우는 거부패킷을 전송하고 서브스크립션 재전송 시험을 종료한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 피시험시스템이 정보요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 전송하는지를 확인한다.

2) 피시험시스템이 정보요청의 서브스크립션 패킷에 대한 응답을 수신받지 못하였을 경우 동일패킷번호, 동일 타임스탬프의 동일한 서브스크립션을 재전송하여 정보를 요청하는지를 확인한다.

1.2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

a) 시험 목적

부적절하게 인코딩되어 전송된 퍼블리케이션 패킷을 분석·처리하는 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 요청정보는 3가지 대중교통(버스)정보에서 임의로 하나를 선택한다.

3) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청모드는 단일 정보요청으로 선택한다.

4) 유효한 로그인 정보로 시험시스템과 피시험시스템간 세션이 연결되어 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 거부사유를 담은 거부패킷을 전송한다.

5) 피시험시스템과 시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션을 유지한다.

d) 평가 내용

1) 퍼블리케이션 패킷의 오류를 명확히 판별하고 거부패킷을 생성·전송하는 것을 확인한다.

2) 거부패킷의 거부사유가 명확한지를 확인한다.

2. 노변통신장치단 대중교통(버스)정보교환 시험

2.1 노변통신장치단 정보제공시험

2.1.1 노변통신장치단 정보제공 기본시험

2.1.1.1 세션설정

a) 시험 목적

센터에 정보를 제공하기 위한 세션을 설정, 유지, 종료하는 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 센터 ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 알고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.
2) 피시험시스템은 시험시스템으로 이에 대한 응답패킷을 전송한다.
3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.
4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.
5) 시험시스템이 세션종료를 요청할때까지 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 반복 시행한다.
6) 시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다.
7) 피시험시스템은 시험시스템으로 로그아웃요청에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 로그인 패킷정보를 정확하게 분석하는지를 확인한다.
2) 로그인요청에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하고 세션을 설정하는지를 확인한다.
3) 정보의 교환이 이루어지지 않는 동안 허트비트 지속시간내에 FrED 패킷을 지속적으로 전송하며 세션을 유지하는지를 확인한다.
4) 로그아웃의 종료사유를 명확하게 판단하는지를 확인한다.
5) 로그아웃 요청에 대한 응답패킷을 생성하고 세션을 종료하는지를 확인한다.

2.1.1.2 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부

a) 시험 목적

유효한 센터 ID와 로그인정보에 대해서만 정보를 제공하기 위한 세션을 설정하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

피시험기관은 유효하지 않은 센터 ID와 로그인정보(사용자이름, 패스워드)를 시험기관과 협의하여 결정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 유효하지 않은 센터 ID 또는 로그인정보의 로그인 패킷을 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인 정보의 유효여부를 판단한다.

3) 피시험시스템은 유효하지 않은 로그인요청에 대한 거부패킷을 생성하여 시험시스템에 전송한다.

d) 평가 내용

1) 로그인 패킷정보를 정확하게 분석하고 유효성을 판단하는지를 확인한다.

2) 유효하지 않은 로그인 패킷정보에 대해 올바른 거부사유(UnknownDomainName or invalidNamePassword)의 거부패킷을 생성·전송하고 세션설정과정을 종료하는지를 확인한다.

2.1.1.3 비정상적 세션 연결 감지

a) 시험 목적

피시험시스템이 비정상적 세션 연결 상황을 감지하여 세션을 종료하는가를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 유효한 정보의 로그인요청에 의해 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수용패킷 전송하고 세션을 설정한다.

3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

5) 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 5분이상 반복 시행한다.

6) 시험시스템은 세션유지를 위한 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송하지 않는다.

7) 피시험시스템은 응답제한시간 경과후 시험시스템과의 연결된 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 응답제한시간내에 시험시스템으로부터 FrED 패킷을 전송받지 못했을 경우 세션이 비정상적인 상황에서 유지되고 있음을 감지하고 세션을 종료하는지를 확인한다.

2.1.2 노변통신장치단 정보제공 기능시험

2.1.2.1 버스위치정보(201.1) 제공

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 버스위치정보(201.1)를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.
2) 시험시스템은 버스위치정보(201.1) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.
3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.
4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 버스위치정보(201.1)를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일 정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.
2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.
3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.
4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 버스위치정보(201.1) 제공 기능 시험을 중단한다.
5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)
6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 버스위치정보(201.1) 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다. (파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

2.1.2.2 운행관리정보(205.1) 제공

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 운행관리정보(205.1)를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 운행관리정보(205.1) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 운행관리정보(205.1)를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일 정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 운행관리정보(205.1) 제공 기능 시험을 중단한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 운행관리정보(205.1) 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

2.1.2.3 긴급상황정보(206.1) 제공

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 긴급상황정보(206.1)를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 긴급상황정보(206.1) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 긴급상황정보(206.1)를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일 정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송 한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 긴급상황정보(206.1) 제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 긴급상황정보(206.1) 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보 형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

2.1.3 노변통신장치단 시나리오별 시험

2.1.3.1 중복로그인 정보 처리

a) 시험 목적

하나의 노변통신장치에 한 개 이상의 정보요청을 위한 세션생성을 불가해야 하므로 이미 정보를 요청하기 위해 세션이 설정된 센터에 대해서는 다중 세션 연결을 허가하지 않는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 유효한 센터 ID와 로그인 정보를 보유하고 있어야 한다.

2) 시험시스템의 유효한 정보의 로그인요청으로 정보를 제공하기 위한 세션이 기 설정되어 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 기 설정된 세션을 유지한 상태에서 동일한 로그인 정보를 갖는 로그인 패킷을 피시험시스템에 전송하여 세션 설정을 요청한다.

2) 피시험시스템은 로그인 정보의 중복여부를 감지하고 거부패킷을 생성하여 전송한다.

d) 평가 내용

1) 기 설정된 센터의 중복된 로그인 요청인 것을 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유(sessionExists)의 거부패킷을 생성·전송하고 세션설정 과정을 종료하는지를 확인한다.

2.1.3.2 서브스크립션 분석

a) 시험 목적

유효하지 않은 정보요청에 대한 패킷정보 분석 및 처리절차를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(2.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 거부패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

2.1.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1)

a) 시험 목적

서브스크립션에 의해 명시적으로 정보공개가 취소될 때까지 활성화된 상태로 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 시험한다.(등록된/주기적 서브스크립션에 의한 정보공개시)

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(2.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

2) 시험시스템은 최소 하루이상의 등록된 기간동안 주기적으로 정보를 제공할 수 있도록 서브스크립션을 생성한다.

3) 요청 정보는 3가지 대중교통(버스)정보 중에서 주기적으로 제공되어야 하는 버스정보를 임의로 선택한다.

4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeeded를 선택하도록 한다.

5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

4) 시험시스템은 취소 사유를 설정한 서브스크립션을 전송한다.

5) 피시험시스템은 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중단한다.

6) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.

c) 평가 내용

1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 datexRegistered-UpdateDelay-qty에 정해진 빈도로 정보공개가 이루어지는지를 확인한다.

2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

3) 취소사유의 서브스크립션을 수신하였을 경우 정보의 공개를 중단하고 세션유지를 위한 FrED 패킷을 교환하는지를 확인한다.

4) 서브스크립션의 취소사유를 명확히 판별하는지를 확인한다.

2.1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2)

a) 시험 목적

서브스크립션에 의해 명시적으로 정보공개가 취소될 때까지 활성화된 상태로 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 시험한다.(등록된/이벤트성 서브스크립션에 의한 정보공개시)

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(2.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

2) 시험시스템은 시험시 최소 2회 이상의 정보가 공개될 수 있도록 서브스크립션의 등록기간을 결정한다. 시스템 특성, 정보특성에 따라 부득이한 경우 최소 정보공개횟수는 조정할 수 있다.

3) 요청 정보는 3가지 대중교통(버스)정보 중에서 이벤트성으로 제공되어야 하는 버스정보를 임의로 선택한다.(시험의 편의를 위해 이벤트 발생 주기가 짧은 것을 선택한다)

4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeeded를 선택하도록 한다.

5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

4) 시험시스템은 취소 사유를 설정한 서브스크립션을 전송한다.

5) 피시험시스템은 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중단한다.

6) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 이벤트 발생시 datexRegistered-UpdateDelay-qty로 설정된 시간내에 퍼블리케이션을 생성하여 정보 공개가 이루어지는지를 확인한다.

2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

3) 취소사유의 서브스크립션을 수신하였을 경우 정보의 공개를 중단하고 세션유지를 위한 FrED 패킷을 교환하는지를 확인한다.

4) 서브스크립션의 취소사유를 명확히 판별하는지를 확인한다.

2.1.3.5 재전송

a) 시험 목적

퍼블리케이션에 대한 응답패킷이 수신되지 않았을 경우 이에 대한 처리 절차를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(2.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

2) 요청정보는 3가지 대중교통(버스)정보에서 하나를 임의로 선택한다.

3) 정보요청포맷은 데이터 패킷으로 설정하며 데이터패킷으로 정보를 공개할 수 있도록 시험환경을 조성한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 정보요청을 위한 유효한 서브스크립션패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수용패킷을 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템으로 퍼블리케이션을 전송한다.

4) 시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송하지 않는다.

5) 피시험시스템은 시험시스템으로 동일한 퍼블리케이션을 재전송한다.

6) 시험시스템은 피시험시스템으로 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다.

7) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 유효한 정보의 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 확인한다.

2) 퍼블리케이션에 대한 수용패킷이 수신되지 않았을 경우 동일 패킷번호, 동일 타임스탬프의 동일한 퍼블리케이션 패킷을 재전송하는지를 확인한다.

2.2 노변통신단 정보요청시험

2.2.1 노변통신단 정보요청 기본 시험

2.2.1.1 세션설정

a) 시험 목적

센터에 정보를 요청하기 위하여 세션을 설정, 유지, 종료하는 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 시험시스템은 피시험시스템의 노변통신장치ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 보유하고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 개시요청 패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)
2) 개시요청 패킷을 수신한 피시험시스템은 유효한 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.(개시요청기능이 구현되지 않았을 경우 시험기관의 오프라인요청에 의해 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.)
3) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송하고 세션을 설정한다.
4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.
5) 시험시스템은 허트비트 지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.
6) 피시험시스템이 세션종료를 요청할 때까지 시험시스템과 피시험시스템은 4)~5)단계를 반복 시행한다.
7) 시험시스템은 피시험시스템에 종료요청 패킷을 전송한다.
8) 피시험시스템은 로그아웃 패킷을 시험시스템에 전송한다.
9) 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템으로 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 피시험시스템은 개시요청패킷 수신시 세션을 연결하기 위하여 로그인 패킷을 전송하는지를 확인한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)
2) 로그인 패킷의 정보가 유효한지를 확인한다.(datexlogin-Initiator-cd값은 serverInitiated임을 확인한다)
4) 피시험시스템은 패킷교환이 이루어지지 않는 동안 허트비트지속시간내에 FrED 패킷을 지속적으로 전송하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

5) 피시험시스템은 세션종료요청이 수신되었을 경우 로그아웃 패킷을 전송하여 세션을 종료하는지를 확인한다.

6) 로그아웃 패킷의 로그아웃 사유가 명확한지를 확인한다.(datexTerminate-Reason-cd와 datexLogout-Reason-cd값이 같은지를 확인한다.)

2.2.1.2 로그인패킷의 재전송

a) 시험 목적

로그인요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않았을 경우 이에 대한 처리절차를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 시험시스템은 피시험시스템의 노변통신장치 ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 보유하고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 개시요청 패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 개시요청 패킷을 수신한 피시험시스템은 유효한 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.(개시요청기능이 구현되지 않았을 경우 시험기관의 오프라인요청에 의해 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송하지 않는다.

4) 피시험시스템은 동일패킷번호, 동일타임스탬프의 동일한 정보의 로그인 패킷을 재전송한다.

5) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송한다.

6) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

7) 시험시스템은 허트비트 지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

8) 피시험시스템이 세션종료를 요청할 때까지 시험시스템과 피시험시스템은 4)~5)단계를 반복 시행한다.

9) 시험시스템은 피시험시스템에 종료요청 패킷을 전송한다.

10) 피시험시스템은 로그아웃 패킷을 시험시스템에 전송한다.

11) 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템으로 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 유효한 정보의 로그인패킷을 전송하는지를 확인한다.

2) 로그인패킷에 대한 응답패킷이 전송되지 않았을 경우 동일 정보의 로그인패킷을 재전송하는지를 확인한다.

2.2.2 노변통신장치단 정보요청 기능시험

2.2.2.1 도착예정정보(202.2) 요청

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 도착예정정보(202.2)의 분석기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.2.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 도착예정정보(202.2) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 도착예정정보(202.2)를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 도착예정정보(202.2)제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 도착예정정보(202.2)제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 도착예정정보(202.2) 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 도착예정정보(202.2)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

2.2.2.2 운행계획정보(203.2) 요청

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 운행계획정보(203.2)의 분석기능을 시험한다.

b) 시험조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.2.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 운행계획정보(203.2) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 운행계획정보(203.2)를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 운행계획정보(203.2)제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 운행계획정보(203.2)제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 운행계획정보(203.2) 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 운행계획정보(203.2)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

2.2.2.3 운행지시정보(204.1) 요청

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 운행지시정보(204.1)의 분석기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.2.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 운행지시정보(204.1) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 운행지시정보(204.1)를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 운행지시정보(204.1)제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 운행지시정보(204.1)제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 운행지시정보(204.1) 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 운행지시정보(204.1)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

2.2.2.4 긴급상황정보(206.1) 요청

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 긴급상황정보(206.1)의 분석기능을 시험한다.

b) 시험조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.2.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 긴급상황정보(206.1) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 긴급상황정보(206.1)를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 긴급상황정보(206.1)제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 긴급상황정보(206.1)제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 긴급상황정보(206.1) 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 긴급상황정보(206.1)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

2.2.2.5 부가정보(207.1) 요청

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 부가정보(207.1)의 분석기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.2.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 부가정보(207.1) 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 부가정보(207.1)를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 부가정보(207.1) 제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 부가정보(207.1)제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 부가정보(207.1) 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 부가정보(207.1)를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

2.2.3 노변통신장치단 시나리오별 시험

2.2.3.1 서브스크립션의 재전송

a) 시험 목적

시험시스템으로부터 서브스크립션패킷에 대한 응답을 수신받지 못했을 경우 서브스크립션 패킷을 재전송하여 정보를 요청하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 요청정보는 5가지 대중교통(버스)정보에서 임의로 하나를 선택한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 정보요청을 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 응답패킷을 전송하지 않는다.

3) 피시험시스템은 유효한 서브스크립션 패킷을 재전송한다.

4) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 응답패킷을 전송한다. 유효하지 않은 서브스크립션 패킷이 전송되었을 경우는 거부패킷을 전송하고 서브스크립션 재전송 시험을 종료한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 피시험시스템이 정보요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 전송하는지를 확인한다.

2) 피시험시스템이 정보요청의 서브스크립션 패킷에 대한 응답을 수신받지 못하였을 경우 동일패킷번호, 동일 타임스탬프의 동일한 서브스크립션을 재전송하여 정보를 요청하는지를 확인한다.

2.2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

a) 시험 목적

부적절하게 인코딩되어 전송된 퍼블리케이션 패킷을 분석·처리하는 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 요청정보는 5가지 대중교통(버스)정보에서 임의로 하나를 선택한다.

3) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청모드는 단일 정보요청으로 선택한다.

4) 유효한 로그인 정보로 시험시스템과 피시험시스템간 세션이 연결되어 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 거부사유를 담은 거부패킷을 전송한다.

5) 피시험시스템과 시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션을 유지한다.

d) 평가 내용

1) 퍼블리케이션 패킷의 오류를 명확히 판별하고 거부패킷을 생성·전송하는 것을 확인한다.

2) 거부패킷의 거부사유가 명확한지를 확인한다.

3. 센터-노변통신장치간 대중교통(버스)정보교환 통합시험

3.1 센터단 통합시험

3.1.1 세션유지

a) 시험 목적

짧은 주기로 FrED를 지속적으로 교환함으로써 세션이 유지되는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 노변통신장치 ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 알고 있어야 한다.

2) 요청 정보는 5가지 대중교통(버스)정보 중에서 임의로 선택한다.

3) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 false로 설정한다.

4) 세션유지시험은 최소 1시간 이상 지속한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 이에 대한 응답패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

5) 시험시스템이 세션종료를 요청할때까지 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 반복 시행한다.

6) 시험시스템은 피시험시스템으로 대중교통정보요청을 위한 서브스크립션을 전송한다.

7) 피시험시스템은 요청된 정보에 대한 퍼블리케이션을 전송한다.

8) 요청된 정보에대한 제공이 완료되는 피시험시스템과 시험시스템은 다시 5)단계를 지속한다.

9) 시험시간동안 5)~8)과정을 반복수행한다.

10) 시험시스템은 시험시간이 종료되면 로그아웃패킷을 전송한다.

11) 피시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.

12) 시험시스템은 로그아웃에 대한 응답패킷 수신 후 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 매우 짧은 시간동안 FrED를 교환하면서 세션유지가 가능한지를 확인한다.

2) 세션유지동안에도 간발적인 서브스크립션에 대한 퍼블리케이션이 발생되는지를 확인한다.

3) 제공된 퍼블리케이션 값의 유효성을 확인한다.

3.1.2 다중세션 설정

a) 시험 목적

다수의 시스템에 정보제공을 위하여 다중 세션 설정 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 최소 2개 이상의 유효한 로그인정보(센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청은 5가지 대중교통(버스)정보에서 하나를 임의로 선택한다.

3) 정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택하며 데이터패킷에 의한 정보교환이 이루어지도록 시험환경을 조성한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex-Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템1은 피시험시스템에 1번 로그인 정보로 로그인패킷을 생성·전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 세션을 설정한다.

3) 시험시스템1과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 해당 로그인 정보에 의한 세션을 유지한다.

4) 시험시스템2는 피시험시스템에 2번 로그인 정보로 로그인 패킷을 생성·전송한다.

5) 피시험시스템은 로그인 패킷에 대해 수용패킷을 전송하고 2번 로그인 정보를 위한 제2의 새로운 세션을 설정한다.

6) 시험시스템2와 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 2번 로그인 정보를 위한 세션을 유지한다.

7) 시험 시스템1, 2는 각각 정보요청의 서브스크립션 패킷을 전송한다.단 다른 대중교통(버스)정보를 선택하여 요청한다.

8) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대하여 각각 수용패킷을 생성·전송한다.

9) 피시험시스템은 정보요청에 대하여 각각의 퍼블리케이션을 생성·전송한다.

10) 시험시스템1과 시험시스템2는 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션이 유효하지 않을 경우 거부패킷을 전송하고 다중세션설정시험을 중단한다.

11) 시험시스템1과 피시험시스템, 시험시스템2와 피시험시스템은 세션을 유지하기 위해 FrED 패킷을 교환한다

12) 시험시스템1은 피시험시스템에 로그아웃패킷을 전송한다.

13) 피시험시스템은 시험시스템1에 FrED 응답패킷을 전송하고 시험시스템1에 대한 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 정보를 제공하기 위한 세션을 두 개의 시험시스템에 대해 별로도 생성하는지를 확인한다.

2) 두 개의 피시험시스템으로부터 정보가 요청되었을 경우 두 개의 시험시스템으로 각각 수용패킷을 전송하는지를 확인한다.

3) 두 개의 피시험시스템으로부터 정보가 요청되었을 경우 요청된 정보에 대한 퍼블리케이션을 각각 생성하여 각 시스템에 전송하는지를 확인한다.

4) 두 개의 세션에 대해 정보교환이 이루어지지 않더라도 FrED 패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

5) 로그아웃패킷이 전송된 세션만 종료하고 다른 하나의 세션은 FrED 패킷을 교환하며 지속적으로 세션을 유지하고 있는지를 확인한다.

3.1.3 병행세션 설정

a) 시험 목적

피시험시스템이 동시에 서버와 클라이언트의 기능을 수행할 수 있는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 유효한 로그인정보(노변통신장차 및 센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청은 5가지 대중교통(버스)정보에서 하나를 임의로 선택한다.

3) 정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택하며 데이터패킷에 의한 정보교환이 에루어지도록 시험환경을 조성한다. 또한 정보요청모드를 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 응답패킷을 전송하고 정보를 제공하기 위한 세션1을 설정한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션1을 유지한다.

4) 시험시스템은 피시험시스템에 개시요청패킷을 전송한다.

5) 피시험시스템은 시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

6) 시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 정보를 제공하기 위한 세션2를 설정한다.

7) 시험시스템은 피시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션2 유지한다.

8) 시험시스템은 정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(세션1)

9) 피시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.(세션1)

10) 시험시스템은 퍼블리케이션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.(세션1)

11) 피시험시스템은 시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션을 유지한다.(세션1)

12) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.(세션2)

13) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.(세션2)

14) 피시험시스템은 퍼블리케이션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.(세션2)

15) 시험시스템은 피시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션을 유지한다.(세션2)

d) 평가 내용

1) 피시험시스템이 정보를 제공하기 위한 세션과 정보를 요청하기 위한 세션을 별도로 생성하여 동시에 유지할 수 있는지를 확인한다.

2) 정보를 제공하기 위한 세션과 정보를 요청하기 위한 세션을 각각 유지하는지를 확인한다.

3) 피시험시스템이 동시에 각각의 세션을 통하여 정보 요청과 정보제공이 가능한지를 확인한다.

4) 정보 수집과 정보제공이 완료된 후에도 FrED 패킷을 교환하며 각각의 세션을 유지하는지를 확인한다.

3.1.4 정보제공통합시험

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준의 요구사항에 따라 정보제공이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 유효한 로그인정보(센터ID, 사용자아름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청시 정보의 공개타입은 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션 생성시 정보의 요청모드는 정보의 특성에 따라 이벤트성, 또는 주기적으로 설정한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex

Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

5) 시험시간을 단축하기 위하여 시험시스템과 피시험시스템은 병행세션을 설정하여 정보제공통합기능시험과 정보요청통합기능시험을 동시에 실시할 수 있다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 유효한 로그인 정보로 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송한다. 수용패킷 전송이 없으면 시험시스템은 동일한 로그인 정보를 재전송하며 만일 재전송 후에도 수용패킷이 수신되지 않으면 시험을 중단한다.

3) 시험시스템과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션연결을 유지한다.

4) 시험시스템은 대중교통(버스)정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다. 5개의 대중교통(버스)정보를 요청하기 위한 서브스크립션을 각각 생성한다.

5) 피시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

6) 피시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 퍼블리케이션패킷을 등록된 기간 및 주기에 따라 생성·전송한다.

7) 시험시스템은 일정기간동안 정보를 제공받고 충분한 정보가 수집되었다고 판단되면 서브스크립션의 datexSubscribe -CancelReason-cd 필드를 취소사유로 설정하여 피시험시스템에 전송한다.

8) 피시험시스템은 취소사유의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중지한다.

9) 시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다.

10) 피시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 로그인요청에 의한 세션설정이 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 이루어지는지를 확인한다.

2) 5개의 서브스크립션 패킷을 분석하여 요청정보, 정보제공기간, 주기, 방법 등 서브스크립션의 요청을 올바르게 판단하는지를 확인한다.

3) 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 표준정보형식과 정확한 데이터로 서브스크립션의 요구에 맞게 5가지 대중교통(버스)정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 취소사유의 서브스크립션이 수신되었을 경우 이에 대한 수용패킷을 전송하고 정보의 공개를 중단하는지를 확인한다.

5) 로그아웃요청이 수신되었을 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 세션이 종료되는지를 확인한다.

3.1.5 정보요청통합시험

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준의 요구사항에 따라 정보요청 및 수집이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

b) 시험 조건

1) 시험시스템은 유효한 로그인정보(노변통신장치ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청시 정보의 공개타입은 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션 생성시 정보의 요청모드는 정보의 특성에 따라 이벤트성, 또는 주기적으로 설정한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

5) 시험시간을 단축하기 위하여 시험시스템과 피시험시스템은 병행세션을 설정하여 정보제공통합기능시험과 정보요청통합기능시험을 동시에 실시할 수 있다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 개시요청패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 유효한 로그인 정보로 로그인패킷을 전송한다. 시험시스템은 로그인패킷이 수신되지 않으면 개시요청패킷을 재전송하며, 만일 재전송 후에도 로그인패킷이 수신되지 않으면 시험을 중단한다.(개시요청기능 미구현시 시험기관의 오프라인 요청에 의해 로그인 패킷을 전송한다)

3) 시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션연결을 유지한다.

4) 피시험시스템은 대중교통(버스)정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다. 3개의 대중교통(버스)정보를 요청하기 위한 서브스크립션을 각각 생성한다.

5) 시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

6) 시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 퍼블리케이션패킷을 등록된 기간 및 주기에 따라 생성·전송한다.

7) 시험시스템은 일정기간동안 정보를 제공하고 충분한 정보가 제공되었다고 판단되면 퍼블리케이션패킷의 DatexPublication-Management-cd 필드에 취소사유를 선택·전송하여 서브스크립션을 취소한다.

8) 시험시스템은 종료요청패킷을 전송한다.

9) 피시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다.

10) 시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 시험시스템의 개시요청에 의해 세션설정이 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 이루어지는지를 확인한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)
2) 3가지 대중교통(버스)정보요청을 위해 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법, 내용에 맞게 서브스크립션 패킷을 생성하고 정보를 요청하는지를 확인한다.
3) 시험시스템에서 제공하는 3가지 대중교통(버스)정보를 수신하여 올바르게 분석·처리하는지를 확인한다.
4) 취소사유의 퍼블리케이션이 수신되었을 경우 정보의 공개가 종료되었음 인식하는지를 확인한다.
5) 종료요청패킷이 수신되었을 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 세션을 종료하는지를 확인한다.

3.2 노변통신장치단 통합시험

3.2.1 세션유지

a) 시험 목적

짧은 주기로 FrED를 지속적으로 교환함으로써 세션이 유지되는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 센터 ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 알고 있어야 한다.
2) 요청 정보는 3가지 대중교통(버스)정보 중에서 임의로 선택한다.
3) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 false로 설정한다.
4) 세션유지시험은 최소 1시간 이상 지속한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.
2) 피시험시스템은 시험시스템으로 이에 대한 응답패킷을 전송한다.
3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.
4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.
5) 시험시스템이 세션종료를 요청할때까지 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 반복 시행한다.
6) 시험시스템은 피시험시스템으로 대중교통정보요청을 위한 서브스크립션을 전송한다.

7) 피시험시스템은 요청된 정보에 대한 퍼블리케이션을 전송한다.

8) 요청된 정보에대한 제공이 완료되는 피시험시스템과 시험시스템은 다시 5)단계를 지속한다.

9) 시험시간동안 5)~8)과정을 반복수행한다.

10) 시험시스템은 시험시간이 종료되면 로그아웃패킷을 전송한다.

11) 피시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.

12) 시험시스템은 로그아웃에 대한 응답패킷 수신 후 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 매우 짧은 시간동안 FrED를 교환하면서 세션유지가 가능한지를 확인한다.

2) 세션유지동안에도 간발적인 서브스크립션에 대한 퍼블리케이션이 발생되는지를 확인한다.

3) 제공된 퍼블리케이션 값의 유효성을 확인한다.

3.2.2 다중세션 설정

a) 시험 목적

다수의 시스템에 정보제공을 위하여 다중 세션 설정 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 최소 2개 이상의 유효한 로그인정보(노변통신장치ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청은 3가지 대중교통(버스)정보에서 하나를 임의로 선택한다.

3) 정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택하며 데이터패킷에 의한 정보교환이 이루어지도록 시험환경을 조성한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex-Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템1은 피시험시스템에 1번 로그인 정보로 로그인패킷을 생성·전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 세션을 설정한다.

3) 시험시스템1과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 해당 로그인 정보에 의한 세션을 유지한다.

4) 시험시스템2는 피시험시스템에 2번 로그인 정보로 로그인 패킷을 생성·전송한다.

5) 피시험시스템은 로그인 패킷에 대해 수용패킷을 전송하고 2번 로그인 정보를 위한 제2의 새로운 세션을 설정한다.

6) 시험시스템2와 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 2번 로그인 정보를 위한 세션을 유지한다.

7) 시험 시스템1, 2는 각각 정보요청의 서브스크립션 패킷을 전송한다.단 다른 대중교통(버스)정보를 선택하여 요청한다.

8) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대하여 각각 수용패킷을 생성·전송한다.

9) 피시험시스템은 정보요청에 대하여 각각의 퍼블리케이션을 생성·전송한다.

10) 시험시스템1과 시험시스템2는 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션이 유효하지 않을 경우 거부패킷을 전송하고 다중세션설정시험을 중단한다.

11) 시험시스템1과 피시험시스템, 시험시스템2와 피시험시스템은 세션을 유지하기 위해 FrED 패킷을 교환한다

12) 시험시스템1은 피시험시스템에 로그아웃패킷을 전송한다.

13) 피시험시스템은 시험시스템1에 FrED 응답패킷을 전송하고 시험시스템1에 대한 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 정보를 제공하기 위한 세션을 두 개의 시험시스템에 대해 별로도 생성하는지를 확인한다.

2) 두 개의 피시험시스템으로부터 정보가 요청되었을 경우 두 개의 시험시스템으로 각각 수용패킷을 전송하는지를 확인한다.

3) 두 개의 피시험시스템으로부터 정보가 요청되었을 경우 요청된 정보에 대한 퍼블리케이션을 각각 생성하여 각 시스템에 전송하는지를 확인한다.

4) 두 개의 세션에 대해 정보교환이 이루어지지 않더라도 FrED 패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

5) 로그아웃패킷이 전송된 세션만 종료하고 다른 하나의 세션은 FrED 패킷을 교환하며 지속적으로 세션을 유지하고 있는지를 확인한다.

3.2.3 병행세션 설정

a) 시험 목적

피시험시스템이 동시에 서버와 클라이언트의 기능을 수행할 수 있는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 유효한 로그인정보(노변통신장차 및 센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청은 3가지 대중교통(버스)정보에서 하나를 임의로 선택한다.

3) 정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택하며 데이터패킷에 의한 정보교환이 이루어지도록 시험환경을 조성한다. 또한 정보요청모드를 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 응답패킷을 전송하고 정보를 제공하기 위한 세션1을 설정한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션1을 유지한다.

4) 시험시스템은 피시험시스템에 개시요청패킷을 전송한다.

5) 피시험시스템은 시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

6) 시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 정보를 제공하기 위한 세션2를 설정한다.

7) 시험시스템은 피시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션2 유지한다.

8) 시험시스템은 정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(세션1)

9) 피시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.(세션1)

10) 시험시스템은 퍼블리케이션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.(세션1)

11) 피시험시스템은 시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션을 유지한다.(세션1)

12) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.(세션2)

13) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.(세션2)

14) 피시험시스템은 퍼블리케이션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.(세션2)

15) 시험시스템은 피시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션을 유지한다.(세션2)

d) 평가 내용

1) 피시험시스템이 정보를 제공하기 위한 세션과 정보를 요청하기 위한 세션을 별도로 생성하여 동시에 유지할 수 있는지를 확인한다.

2) 정보를 제공하기 위한 세션과 정보를 요청하기 위한 세션을 각각 유지하는지를 확인한다.

3) 피시험시스템이 동시에 각각의 세션을 통하여 정보 요청과 정보제공이 가능한지를 확인한다.

4) 정보 수집과 정보제공이 완료된 후에도 FrED 패킷을 교환하며 각각의 세션을 유지하는지를 확인한다.

3.2.4 정보제공통합시험

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준의 요구사항에 따라 정보제공이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 유효한 로그인정보(노변통신장치ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청시 정보의 공개타입은 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션 생성시 정보의 요청모드는 정보의 특성에 따라 이벤트성, 또는 주기적으로 설정한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

5) 시험시간을 단축하기 위하여 시험시스템과 피시험시스템은 병행세션을 설정하여 정보제공통합기능시험과 정보요청통합기능시험을 동시에 실시할 수 있다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 유효한 로그인 정보로 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송한다. 수용패킷 전송이 없으면 시험시스템은 동일한 로그인 정보를 재전송하며 만일 재전송 후에도 수용패킷이 수신되지 않으면 시험을 중단한다.

3) 시험시스템과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션연결을 유지한다.

4) 시험시스템은 대중교통(버스)정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다. 3개의 대중교통(버스)정보를 요청하기 위한 서브스크립션을 각각 생성한다.

5) 피시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

6) 피시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 퍼블리케이션패킷을 등록된 기간 및 주기에 따라 생성·전송한다.

7) 시험시스템은 일정기간동안 정보를 제공받고 충분한 정보가 수집되었다고 판단되면 서브스크립션의 datexSubscribe -CancelReason-cd 필드를 취소사유로 설정하여 피시험시스템에 전송한다.

8) 피시험시스템은 취소사유의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중지한다.

9) 시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다.

10) 피시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 로그인요청에 의한 세션설정이 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 이루어지는지를 확인한다.

2) 3개의 서브스크립션 패킷을 분석하여 요청정보, 정보제공기간, 주기, 방법 등 서브스크립션의 요청을 올바르게 판단하는지를 확인한다.

3) 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 표준정보형식과 정확한 데이터로 서브스크립션의 요구에 맞게 3가지 대중교통(버스)정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 취소사유의 서브스크립션이 수신되었을 경우 이에 대한 수용패킷을 전송하고 정보의 공개를 중단하는지를 확인한다.

5) 로그아웃요청이 수신되었을 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 세션이 종료되는지를 확인한다.

3.2.5 정보요청통합시험

a) 시험 목적

대중교통(버스)정보교환 기술기준의 요구사항에 따라 정보요청 및 수집이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

b) 시험 조건

1) 시험시스템은 유효한 로그인정보(센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청시 정보의 공개타입은 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션 생성시 정보의 요청모드는 정보의 특성에 따라 이벤트성, 또는 주기적으로 설정한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

5) 시험시간을 단축하기 위하여 시험시스템과 피시험시스템은 병행세션을 설정하여 정보제공통합기능시험과 정보요청통합기능시험을 동시에 실시할 수 있다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 개시요청패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 유효한 로그인 정보로 로그인패킷을 전송한다. 시험시스템은 로그인패킷이 수신되지 않으면 개시요청패킷을 재전송하며, 만일 재전송 후에도 로그인패킷이 수신되지 않으면 시험을 중단한다.(개시요청기능 미구현시 시험기관의 오프라인 요청에 의해 로그인 패킷을 전송한다)

3) 시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션연결을 유지한다.

4) 피시험시스템은 대중교통(버스)정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다. 5개의 대중교통(버스)정보를 요청하기 위한 서브스크립션을 각각 생성한다.

5) 시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

6) 시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 퍼블리케이션패킷을 등록된 기간 및 주기에 따라 생성·전송한다.

7) 시험시스템은 일정기간동안 정보를 제공하고 충분한 정보가 제공되었다고 판단되면 퍼블리케이션패킷의 DatexPublication-Management-cd 필드에 취소사유를 선택·전송하여 서브스크립션을 취소한다.

8) 시험시스템은 종료요청패킷을 전송한다.

9) 피시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다.

10) 시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 시험시스템의 개시요청에 의해 세션설정이 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 이루어지는지를 확인한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 5가지 대중교통(버스)정보요청을 위해 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법, 내용에 맞게 서브스크립션 패킷을 생성하고 정보를 요청하는지를 확인한다.

3) 시험시스템에서 제공하는 5가지 대중교통(버스)정보를 수신하여 올바르게 분석·처리하는지를 확인한다.

4) 취소사유의 퍼블리케이션이 수신되었을 경우 정보의 공개가 종료되었음 인식하는지를 확인한다.

5) 종료요청패킷이 수신되었을 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 세션을 종료하는지를 확인한다.

제4장 시험 평가

시험 평가방법은 제2장의 4.1 평가방법을 따른다. 각 세부항목에 대한 평가는 제3장 시험방법에서 세부항목별로 제시된 평가내용을 모두 만족하여야만 적합한 것으로 판정하며, 평가기준치는 권고사항으로 제시한다.

성공률의 의미는 교환된 정보의 정확성도 포함되며 통합시험을 제외한 시험항목에 대해서는 기술기준 구현 이외에 시스템의 성능 등에 의해 발생되는 오류는 시험횟수에 포함하지 않는다.

1. 센터단 대중교통(버스)정보교환 시험결과 평가

1.1 센터단 정보제공시험결과 평가

1.1.1 정보제공을 위한 기본시험 평가

정보제공을 위한 기본시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
1.1.1.1 세션설정	30회 이상	100%
1.1.2.1 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부	30회 이상	100%
1.1.3.1 비정상적 세션연결 감지	30회 이상	100%

1.1.2 정보제공 기능시험 평가

정보제공 기능시험의 세부항목별 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
1.1.2.1 도착예정정보(202.2) 제공 기능	30회 이상	100%
1.1.2.2 운행계획정보(203.2) 제공 기능	30회 이상	100%
1.1.2.3 운행지시정보(204.1) 제공 기능	30회 이상	100%
1.1.2.4 긴급상황정보(206.1) 제공 기능	30회 이상	100%
1.1.2.5 부가정보(207.1) 제공 기능	30회 이상	100%

1.1.3 시나리오별시험 평가

정보제공시험 중 1.1.1 정보제공을 위한 기본시험과 1.2.1 정보제공 기능시험을 통과한 피시험시스템에 대해서만 시나리오별 시험결과를 평가한다.

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
1.1.3.1 중복로그인정보 처리	30회 이상	100%
1.1.3.2 서브스크립션 분석	30회 이상	100%
1.1.3.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1)	30회 이상	100%
1.1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2)	30회 이상	100%
1.1.3.5 재전송	30회 이상	100%

1.2 센터단 정보요청 기능 평가

1.2.1 정보요청을 위한 기본시험 평가

정보요청을 위한 기본시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
1.2.1.1 세션설정	30회 이상	100%
1.2.1.2 로그인패킷의 재전송	30회 이상	100%

1.2.2 정보요청 기능시험 평가

정보요청 기능시험의 세부항목별 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
1.1.2.1 버스위치정보(201.1) 요청 기능	30회 이상	100%
1.1.2.2 운행관리정보(205.1) 요청 기능	30회 이상	100%
1.1.2.3 긴급상황정보(206.1) 요청 기능	30회 이상	100%

1.2.3 시나리오별시험 평가

정보요청시험 중 1.2.1 정보요청을 위한 기본시험과 1.2.2 정보요청 기능시험을 통과한 피시험시스템에 대해서만 시나리오별 시험을 평가한다.

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
1.2.3.1 서브스크립션 재전송	30회 이상	100%
1.2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷	30회 이상	100%

2. 노변통신장치단 대중교통(버스)정보교환 시험결과 평가

2.1 노변통신장치단 정보제공시험결과 평가

2.1.1 정보제공을 위한 기본시험 평가

정보제공을 위한 기본시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
2.1.1.1 세션설정	30회 이상	100%
2.1.2.1 유효하지 않은 로그인정보에 의한 세션설정 거부	30회 이상	100%
2.1.3.1 비정상적 세션연결 감지	30회 이상	100%

2.1.2 정보제공 기능시험 평가

정보제공 기능시험의 세부항목별 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
2.1.2.1 버스위치정보(201.1) 제공 기능	30회 이상	100%
2.1.2.2 운행관리정보(205.1) 제공 기능	30회 이상	100%
2.1.2.3 긴급상황정보(206.1) 제공 기능	30회 이상	100%

2.1.3 시나리오별시험 평가

정보제공시험 중 2.1.1 정보제공을 위한 기본시험과 2.1.2 정보제공 기능시험을 통과한 피시험시스템에 대해서만 시나리오별 시험결과를 평가한다.

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
2.1.3.1 중복로그인정보 처리	30회 이상	100%
2.1.3.2 서브스크립션 분석	30회 이상	100%
2.1.3.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1)	30회 이상	100%
2.1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2)	30회 이상	100%
2.1.3.5 재전송	30회 이상	100%

2.2 노변통신단 정보요청 기능 평가

2.2.1 정보요청을 위한 기본시험 평가

정보요청을 위한 기본시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
2.2.1.1 세션설정	30회 이상	100%
2.2.1.2 로그인패킷의 재전송	30회 이상	100%

2.2.2 정보요청 기능시험 평가

정보요청 기능시험의 세부항목별 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
2.1.2.1 도착예정정보(202.2) 요청 기능	30회 이상	100%
2.1.2.2 운행계획정보(203.2) 요청 기능	30회 이상	100%
2.1.2.3 운행지시정보(204.1) 요청 기능	30회 이상	100%
2.1.2.4 긴급상황정보(206.1) 요청 기능	30회 이상	100%
2.1.2.5 부가정보(207.1) 요청 기능	30회 이상	100%

2.2.3 시나리오별시험 평가

정보요청시험 중 2.2.1 정보요청을 위한 기본시험과 2.2.2 정보요청 기능시험을 통과한 피시험시스템에 대해서만 시나리오별 시험을 평가한다.

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률

3. 센터-노변통신장치단 대중교통(버스)정보교환 통합시험 평가

3.1 센터단 통합시험 평가

정보제공시험과 정보요청시험을 모두 통과한 피시험시스템에 대해서만 통합시험에 대한 평가를 실시한다. 통합시험의 세부시험항목별 시험 반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률/정확률
3.1.1 세션유지	30회 이상	100%
3.1.2 다중세션 설정	30회 이상	100%
3.1.3 병행세션 설정	30회 이상	100%
3.1.4 정보제공통합시험	8시간 이상 정보교환	99%
3.1.5 정보요청통합시험	8시간 이상 정보교환	99%

3.2 노변통신단 통합시험 평가

정보제공시험과 정보요청시험을 모두 통과한 피시험시스템에 대해서만 통합시험에 대한 평가를 실시한다. 통합시험의 세부시험항목별 시험 반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률/정확률
3.2.1 세션유지	30회 이상	100%
3.2.2 다중세션 설정	30회 이상	100%
3.2.3 병행세션 설정	30회 이상	100%
3.2.4 정보제공통합시험	8시간 이상 정보교환	99%
3.2.5 정보요청통합시험	8시간 이상 정보교환	99%

<부록 8> 첨단교통분야 기술기준 적용 적합성 시험표준
(센터-노변통신장치)

첨단교통분야 기술기준 적용 적합성 시험표준 (센터-노변통신장치)

머 리 말

국토해양부는 첨단차량에 관한 시스템 구축운영의 효율성, 정보수집 및 정보교환의 신속성 및 정확성, 시스템간 정보교환 연계성을 확보하기 위하여 필요한 사항을 기술분석서화하여 "첨단차량분야 기술분석서" 으로 첨단차량분야에 대하여 분석 하였다.

본 표준은 첨단차량분야 기술분석서을 적용한 ITS 시스템에 대하여 기술분석서에의 부합여부를 기술적으로 시험하여 시스템간의 상호운용성 및 연계성이 확보되는지를 객관적으로 검증하기 위한 통일된 시험방식을 정의하고자 표준적용검증기관인 (사)ITS Korea에서 제안하였으며 「2009 국가교통체계효율화사업」(건설기술평가원 발주)의 "ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준 플랫폼 개발 "의 일환으로 개정이 수행되었다.

본 표준은 시험절차, 시험시스템과 피시험시스템과의 관계, 시험항목 및 항목별 시험방법, 평가방법 및 기준 등에 대해 기술한다.

제1장 서 론

1. 개 요

최근 텔레매틱스 시대에 접어들면서 첨단차량 분야에 많은 관심이 집중되고 있으며, 운전자들의 안전운전을 지원하는 노력이 확산되어 있는 추세이며, 교통정보의 관리 · 제어 · 분석 · 제공의 호환성과 연계성 제고 및 운전자의 안전을 목적으로 가진다.

국토해양부는 첨단차량에 관한 시스템 구축·운영의 효율성, 정보수집 및 정보교환의 신속성 및 정확성, 시스템간 정보교환 연계성을 확보하기 위하여 필요한 사항을 기술분석서화하여 「첨단차량분야 기술분석서」 으로 첨단차량분야에 대하여 분석 하였다.

첨단차량분야는 공공기관이 구축 · 운영하는 시스템 또는 이와 연계하는 시스템(교통시설을 관리하는 각 단위 관리청별 구역센터 · 광역적으로 통합하는 권역센터 · 국가통합센터), 노변 및 통신장치의 제공장치에 의하여 교환되는 교통정보 · 차량정보와 교환방식을 정의하고 있다.

본 문서는 교통정보센터와 노변통신장치간 정보연계 및 상호운용성을 확보할 수 있도록 기술분석서에서 요구하고 있는 사항이 적합하게 구현되었는지를 시험·확인하기 위한 객관적이고 통일된 시험방식을 규정함으로써 당해 기술분석서을 적용한 첨단차량의 표준적용검증을 위한 시험표준 또는 권고안으로 사용하기 위함이다.

본 문서는 첨단차량에 대하여 「첨단차량분야 기술분석서」 에의 적합여부를 시험·평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 시험 절차는 시험준비, 시험방법, 시험 평가로 대분하여 각 단계별 필수 항목 및 요구사항, 시험기관 또는 시험자와 피시험기관 또는 피시험자의 역할을 정의하고 기술분석서에의 적합여부를 시험하기 위한 시험항목, 시험방법, 그리고 평가방법 및 기준에 대하여 기술한다.

센터-노변통신장치간 정보교환방식은 ISO 15784-1,3에 정의된 정보교환방식을 준용하였다.

평가기준은 시스템의 특성에 따라 다를 수 있으므로 권고사항으로 정의한다.

2. 범 위

본 문서는 다음 사항을 포함한다.

- ► 「첨단차량분야 기술분석서」 의 적용검증시험을 위한 시험절차 및 준비사항
- ► 원활한 시험 진행을 위해 필요한 요구사항
- ► 시험의 분류, 시험항목별 시험목적 및 시험방법에 관한 내용
- ► 시험 결과를 평가하기 위한 평가 기준, 평가내용, 평가방법 등에 관한 내용
- ► 시험 결과보고서 작성 방법 및 구성에 대한 사항

► 단, 노변통신장치와 차량장치간 정보교환은 본 문서 범위에서 제외함

3. 참조표준

다음 문서는 첨단차량분야를 위한 시스템의 요구사항에 대해 정의된 관련 표준 문서이다. 제 · 개정 년도가 명시된 참조문서에 대해서는 개정판은 적용되지 않는다.

건설교통부 고시 제 2004-513호	2004	기본교통정보 교환 기술기준
국토해양부	2008	기본교통정보 교환 기술기준 개정(안)
ISO 15784-1,3	2002	교통정보 및 통신시스템 - 노변통신장치를 포함하는 정보교환

4. 용어정의

4.1 표준적용적합성검증시험

표준에 규정된 사항을 해당시스템에 적용하여 구축하였는지를 기술적으로 시험·확인하는 일련의 과정(이하 "시험" 이라 한다.)을 말한다.

4.2 시험기관 (또는 시험자)

해당 시스템의 표준 적합여부를 시험 · 확인하기 위하여 적합성 시험을 수행하는 주체(이하 "시험기관" 이라 함)를 말한다.

4.3 피시험기관 (또는 피시험자)

해당 시스템의 표준 적합여부를 확인하기 위하여 시험기관으로부터 적합성 시험을 받고자 하는 주체(이하 "피시험기관" 이라 함)를 말한다. 표준적용검증기관에 검증시험을 의뢰 하였을 경우 피시험기관은 적합성시험을 의뢰한 자가 된다.

4.4 시험시스템

피시험을 시험하기 위해 기술분석서를 적합하게 적용하여 본 문서에 정의된 시험방식에 따라 시험할 수 있도록 구축된 표준시험시스템을 의미한다.

4.5 피시험시스템

기술분석서를 적용하여 구축된 시스템으로 분 문서에서 제시된 방법에 의해 표준 적합여부를 시험 · 확인 받는 대상을 의미하며 본 분서에서는 시험대상이 되는 센터단 및 노변통신장치단을 모두 포함한다.

4.6 시험책임자

시험대상의 표준적합여부를 시험 · 평가할 수 있는 자격과 경험을 구비한 자로써 검증시험 이외에 세부시험계획 수립, 시험원의 임무 부여 및 통솔, 결과보고서 작성에 대한 최종 책임을 담당한다.

4.7 시험원

세부시험계획에 따라 시험대상을 시험하는 자로서 시험결과를 기록 · 분석하며 시험결과보고서 작성을 담당한다.

4.8 센터(또는 센터단)

교통시설을 관리하는 각 단위구간 또는 단위 관리청별 구역센터, 광역적으로 통합하는 권역센터, 국가통합센터를 말한다.

4.9 노변통신장치(또는 노변통신장치단)

노변통신장치(Road Side Equipment : RSE)는 운행 중인 차량 단말기와 통신 및 정보교환을 위해 도로상의 고정된 위치에 설치되어 있는 장비를 말한다.

제2장 적합성 검증시험 개요

1. 시험절차

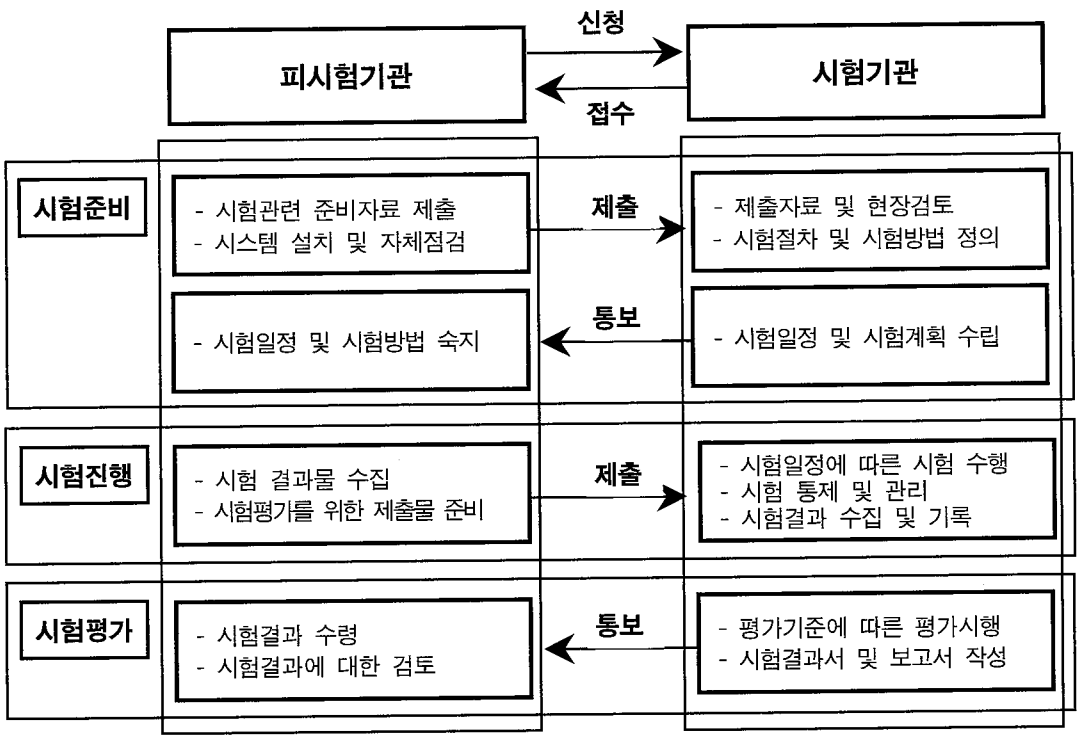
표준적합성검증시험은 피시험기관이 직접 수행하거나 표준적용검증 수행기관인 표준적용검증기관에 의뢰하여 수행할 수 있으며, 직접 수행할 경우 시험기관과 피시험기관은 동일하다.

직접 수행여부와 의뢰여부를 결정하는 기준은 다음에 따를 수 있다.

- ▸ 해당 사업에 관련한 ITS 표준에 대한 지식이 있는가?
- ▸ 세부시스템 및 서비스에 ITS 표준의 적용방법을 명확히 파악하고 있는가?
- ▸ 표준적용검증시험방법을 정확히 파악하고 있으며, 이에 따른 시험수행이 가능한가?
- ▸ 유사 혹은 관련사업의 표준적용검증시험을 수행한 경험이 있는가?
- ▸ 시험 및 검증평가가 가능한 대내외적 인력 Pool이 구성되어 있는가?

시험절차는 다음과 같으며 시험을 받고자 하는 대상 기관은 시험 신청 이전에 시험과 관련된 제반문서와 시험대상을 철저히 점검하여 시험 진행시 문제가 없도록 한다.

단, 시험기관과 피시험기관이 동일할 경우 시험기관과 피시험기관과의 교환사항은 생략된다.



〈그림 2-1〉 표준 적합성 검증시험 절차

2. 시험준비

시험준비 단계에서는 다음과 같은 사항을 포함한다.

- 피시험시스템의 시스템 H/W, S/W구성, 시스템 구조, 운영환경 점검
- 「첨단차량분야 기술분석서」 에서 정의하고 있는 요구사항과 기술기준 구현수준 확인
- 피시험시스템의 적합성을 시험하기 위한 시험항목 결정
- 시험일정, 시험계획 수립 및 대상기관의 시험일정, 시험방법 숙지
- 시험시스템의 설정 및 설치

기타 시험준비와 관련된 사항으로 본 문서에서 정의되지 않은 내용은 시험기관과 대상기관이 상호 협의하여 결정하도록 한다.

2.1 서류 제출 및 검토

피시험기관은 피시험시스템이 표준의 기술기준 요구사항에 부합하고 있는지를 확인하고 시험계획을 수립할 수 있도록 다음의 서류를 시험기관에 제출하여야 한다.

- 사업개요, 목적 및 범위
- 시스템 구성도/하드웨어구성도/소프트웨어구성도/운영환경 관련자료
- 시험 대상범위 및 기술기준 구현항목
- 기타 시스템 및 시험관련 참고문서

시험기관은 피시험기관이 제출한 관련문서 검토를 통하여 시스템이 「첨단차량분야 기술분석서」에 적합한지를 확인하며 원활한 시험진행을 위해 필요한 추가서류를 요청 할 수 있으며 피시험기관은 특별한 사유가 없는 한 요청된 자료를 제공하여야 한다.

시험기관은 서류검사와 현장 검사를 통하여 시험대상에 미비한 부적합 사항이 발견된 경우에는 피시험기관에 이를 통보하여 시험진행 전에 보완할 것을 요구할 수 있다.

시험기관은 원활한 시험진행을 위하여 피시험기관에 시험의 전반적인 사항을 담당할 현장책임자 1인과 구체적인 시험진행 및 시험보조를 담당할 시험담당자의 지정을 요구할 수 있다.

2.2 합의사항

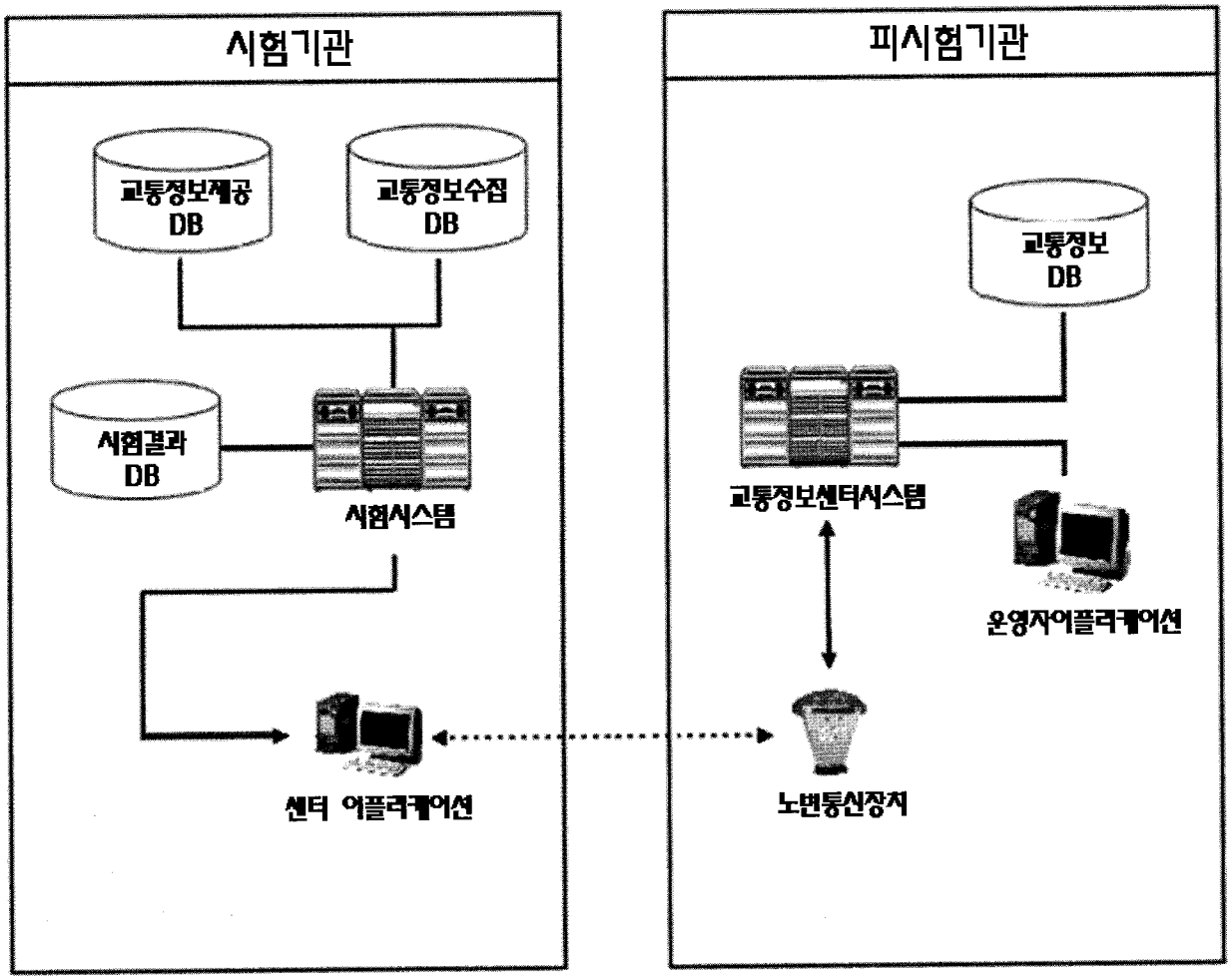
본 문서에서 제시하는 시험방법은 시험시스템과 피시험시스템을 실제로 연계하여 「첨단차량분야 기술분석서」 에서 규정하고 있는 방법에 따라 정보를 교환하는지에 대하여 시험 · 평가하는 방식이다. 시험을 위해서는 센터-노변통신장치간 정보교환을 위한 합의사항이 필요하며 이에 해당하는 합의사항은 다음과 같다.

2.2.1 센터-노변통신장치간 정보교환 부분

- 정보교환을 위해 정의되어야 하는 유효한 시간 값(최대응답대기시간, 허트비트지속시간 등)
- 도메인명과 오프라인에서의 연락주소, 전화, 팩스, e-mail등 세부사항
- 시험기관과 피시험기관의 정보교환을 위한 IP주소
- 시험기관과 피시험기관의 인증 받은 사용자의 이름과 사용자 이름에 따른 패스워드
- 인코딩 규칙의 재확인 (BER)
- 전송과 네트워크 계층(UDP/IP, TCP/IP, X.25)
- 데이터링크와 물리적 계층(Ethernet, FDDT, PPP over ISDN)
- 최대 데이터그램 크기
- 파일전송 구현시 파일전송프로토콜

2.3 시험환경 구성

「첨단차량분야 기술분석서」 의 적합성 시험을 위한 시험환경은 다음과 같이 구성된다.



〈그림 2-2〉 적용 적합성 검증시험을 위한 시험환경 구성

시험기관의 시험시스템은 「첨단차량분야 기술분석서」에 따라 구축된 테스트 시스템으로써 교통정보 DB, 피시험시스템으로부터 전송받은 교통정보를 저장하기 위한 DB, 그리고 시험결과를 저장하는 DB와 시험항목 및 시험 방법에 따라 시험을 시행하기 위한 시험어플리케이션으로 구성된다.

- 교통정보제공 DB : 정보제공을 위한 교통정보가 저장되어 있는 저장소
- 교통정보수집 DB : 전송받은 정보를 저장하여 향후 시험결과를 위한 분석 자료로 사용
- 시험결과 DB : 교환된 정보를 분석하고 그 결과를 저장, 관리하기 위한 저장소
- 시험어플리케이션 : 시스템 운영 및 시험항목, 방법에 따라 시험을 시행하기 위한 시험응용프로그램으로 센터-노변통신장치간 정보교환 시험을 위한 어플리케이션으로 구분될 수 있음

피시험기관은 시험이 진행되는 동안 시험항목별로 전송한 정보, 전송받은 정보, 로그자료 등 시험결과물의 시험평가를 위한 기초자료로 제출할 수 있도록 준비하여야 한다. 시험결과물의 목록과 제출양식은 시험기관이 정의하여 제시한다.

2.4 시험일정 및 계획통보

시험에 필요한 자료가 충분히 준비되었으면 시험기관은 다음과 같은 사항을 대상기관에 전달해야 하며 대상기관은 통보받은 사항을 철저히 숙지하여 시험 진행에 지장이 없도록 하여야 한다.

- 시험반 구성 정보 (시험책임자, 시험원 정보)
- 대상기관의 현장책임자 및 시험담당자
- 시험일정 및 시험계획
- 시험 항목별 평가 기준 및 평가방법
- 시험 진행시 준수사항 및 안전관리 사항
- 시험평가를 위해 제출해야 하는 사항
- 시험을 위한 사전협의 사항
- 기타 시험에 필요한 사항

3. 시험 진행

시험기관은 원활한 시험을 위하여 시험일정 및 시험계획을 준수하여 진행하여야 하다. 대상 기관은 시험 항목별로 교환된 정보결과 및 로그 자료를 수집 · 저장하여 시험결과를 평가하기 위한 기초자료로 제출하여야 한다. 제출하는 방법은 시험계획서에 명기된 방법을 따른다.

시험기관은 피시험시스템의 문제로 인하여 시험 진행이 어려울 경우 피시험기관에 이를 통보하고 시험을 중단할 수 있다. 이때 시험기관은 중단된 시점까지의 시험데이터를 바탕으로 시험결과를 피시험기관에 제공하여야 한다.

기타 시험 진행과 관련된 내용으로 본 표준에 정하지 않은 내용은 시험기관과 대상기관이 상호 협의하여 결정하도록 한다.

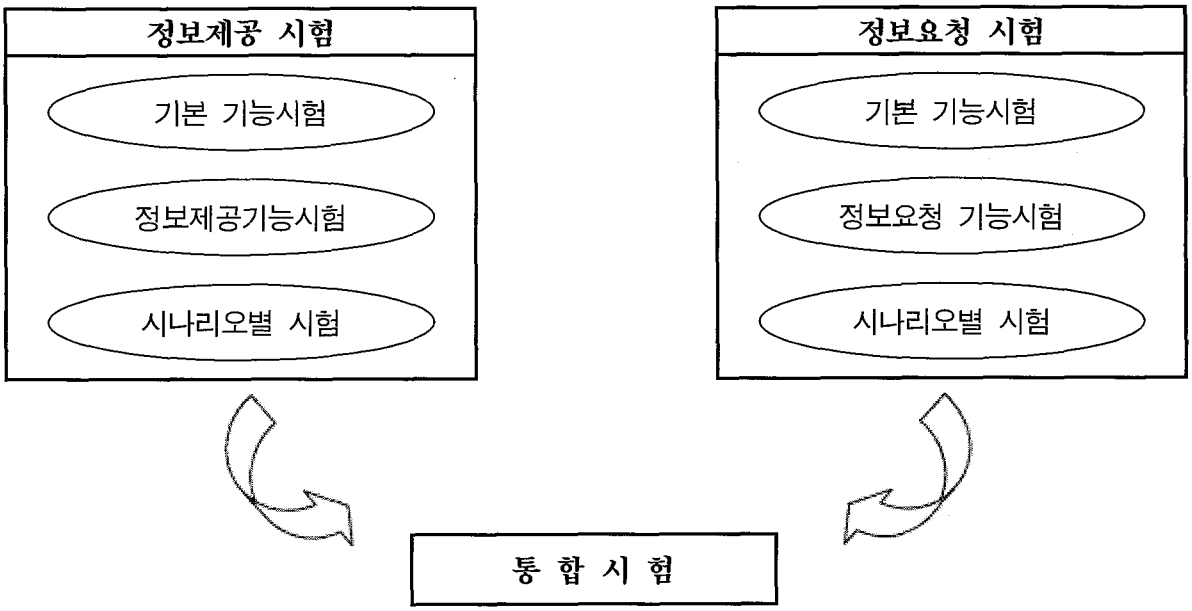
3.1 시험구성

「첨단차량분야 기술분석서」 에서의 정보교환은 부분적으로 센터-노변통신장치간 첨단차량 정보교환 부분으로 구분될 수 있다. 따라서 ITS 시스템 또는 장비간의 정보교환 특성별로 구분하여 기술기준이 적합하게 구현되었는지를 시험한다.

3.1.1 센터-노변통신장치간 정보교환

센터-노변통신장치간 정보교환을 위해서 피시험시스템은 노변통신장치로부터 요청된 정보를 제공하기 위한 정보제공(서버기능)과 정보를 요청하여 노변통신장치로부터 정보를 수집하는 정보요청(클라이언트)의 기능을 모두 만족하여야 한다.

본 문서에서는 피시험시스템이 「첨단차량분야 기술분석서」 의 요구사항에 적합하게 센터-노변통신장치간 정보가 교환되는지를 시험하기 위하여 서버기능을 테스트하는 정보제공시험, 클라이언트 기능을 테스트하는 정보요청시험, 그리고 피시험시스템의 기능을 종합적으로 시험하기 위한 통합시험으로 분류하여 시험을 구성한다. 정보제공시험과 정보요청시험은 각각 정보교환을 위한 기본기능 시험과 정보제공/교환 기능시험, 다양한 시나리오에 따른 시험으로 세분화된다.



〈그림 2-3〉 시험구성

a) 정보제공 시험

피시험시스템이 노변통신장치로부터 교통정보를 요청을 받았을 경우 「첨단차량분야 기술분석서」의 요건에 맞게 정보의 제공이 가능한가를 시험하는 것으로써 피시험시스템은 서버의 역할을 수행하게 된다.

정보제공시험은 기본기능시험, 정보제공기능시험, 시나리오별 시험으로 세분화된다.

기본기능시험은 노변통신장치에 정보제공을 하기 위하여 세션을 설정, 유지, 종료하는 기능에 대하여 시험한다.

정보제공기능시험은 피시험시스템이 서브스크립션에 의해 요청된 3가지 「첨단차량분야 기술분석서」에서 정의하고 있는 방법과 표준정보형식에 따라 제공하는지를 시험한다.

시나리오별 시험은 정보제공시 발생될 수 있는 다양한 환경하에서 피시험시스템이 「첨단차량분야 기술분석서」에서 정의하고 있는 방법 및 요구사항에 따라 이를 처리하는지를 시험한다.

b) 정보요청시험

피시험시스템이 「첨단차량분야 기술분석서」에서 정의된 절차 및 방법으로 노변통신장치에 정보를 요청하여 정보를 수집할 수 있는지를 시험하는 것으로써 피시험시스템은 클라이언트의 역할을 수행하게 된다.

정보요청시험은 다시 기본기능시험, 정보요청기능시험, 시나리오별 시험으로 세분화 된다.

기본기능시험은 노변통신장치에 정보를 요청하기 위해 피시험시스템이 세션 설정을 요청하고 유지하고 종료하는 기능에 대해 시험한다.

정보요청기능시험은 「첨단차량분야 기술분석서」에서 정의된 방식에 따라 노변통신장치에 정보를 요청하여 정보를 수집하며, 수신된 정보를 정확하게 분석할 수 있는지를 시험한다.

시나리오별 시험은 정보요청시 발생될 수 있는 다양한 환경하에 피시험시스템이 「첨단차량분야 기술분석서」 에서 정의하고 있는 방법 및 요구사항에 따라 이를 처리하는지를 시험한다.

c) 센터-노변통신장치 정보교환 통합시험

시험시스템과 피시험시스템은 두 개의 병행세션을 가질 수 있다.

시험시스템이 클라이언트, 피시험시스템이 서버의 역할을 하는 하나의 세션과 시험시스템이 서버, 피시험시스템이 클라이언트 역할을 하는 다른 하나의 세션이 그것이다.

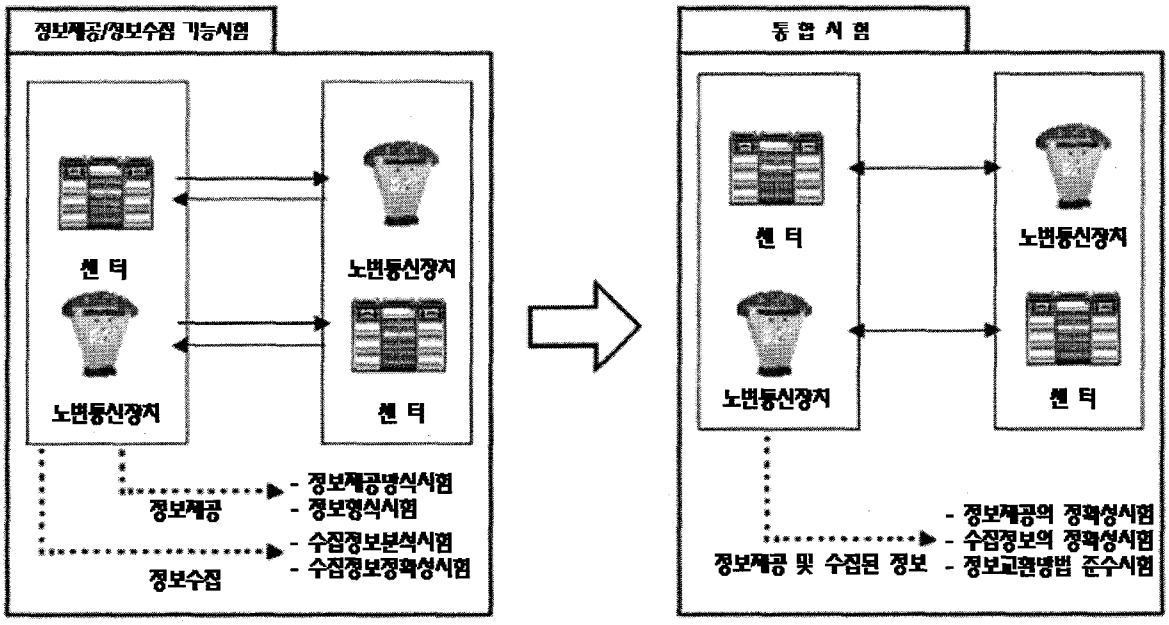
통합시험은 시험시스템과 피시험시스템에 병행세션을 설정하여 시험 진행 계획에 따른 일정기간 동안 정보를 상호 교환하는 방식으로 진행되며 피시험시스템이 제공한 정보의 정확성을 분석 · 평가하고 시험시스템이 제공한 정보를 피시험시스템이 정확하게 분석하여 처리하였는지를 확인한다.

3.2 진행방법

3.2.1 센터-노변통신장치간 정보교환

센터-노변통신장치간 시험은 다음 그림과 같이 「첨단차량분야 기술분석서」 에서 정의하고 있는 요구사항을 기능별로 세분화한 기본시험(정보요청 및 정보제공시험)과 피시험시스템의 기능을 종합적으로 시험하는 통합시험으로 진행된다.

통합시험은 기본기능이 제대로 동작하여야 시험 진행이 가능하므로 기본시험을 통과한 피시험시스템에 한하여 실시한다.



〈그림 2-4〉 센터-노변통신장치간 첨단차량정보교환 시험진행 방법

3.3 시험결과물 처리요령

피시험기관은 시험결과평가를 위한 기초자료로써 시험에 의해 산출된 로그정보, 수신데이터, 제공데이터 등을 시험기관이 시험계획서에서 요구한 포맷형태로 생성, 제공하여야 한다.

시험결과물은 시험 항목별로 생성되어야 하며 시험결과물 출력시에는 시험책임자, 시험책임자가 지정한 참관인, 현장책임자, 시험담당자 1인의 입회하에 시험담당자가 출력하고 출력된 결과물은 시험책임자와 현장책임자가 서명, 날인하여야 한다.

3.4 시험항목

본 문서에서는 시험진행방법에 따라 「첨단차량분야 기술분석서」에서 요구하고 있는 요구사항을 개별적으로, 종합적으로 시험하기 위한 시험항목을 정의한다.

시험기관은 기술기준의 구현수준, 피시험시스템의 특성 및 시험환경에 따라 시험 항목을 추가, 생략, 구성할 수 있다.

또한, 본 문서에서는 시험의 신뢰성을 향상시키기 위하여 시험항목별 구체적인 시험변수는 피시험시스템의 특성 또는 시험환경에 따라 시험기관의 주관으로 정할 것을 권고한다. 단, 시험기관은 시험계획 수립시 구체적인 시험변수를 제시하여 시험 시행 전에 피시험기관이 이를 알 수 있게 하여야 한다.

3.4.1 센터단 정보교환 항목

a) 정보제공시험항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
1.1.1	정보제공을 위한 기본시험	1.1.1.1 세션설정 1.1.1.2 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부 1.1.1.3 비정상적 세션연결 감지	
1.1.2	정보제공을 위한 기능시험	1.1.2.1 교통소통정보 제공기능 1.1.2.2 차량운행상태정보 제공기능 1.1.2.3 도로상태정보 제공기능	
1.1.3	시나리오별 시험	1.1.3.1 중복로그인 정보 처리 1.1.3.2 서브스크립션 분석 1.1.3.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1) 1.1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2) 1.1.3.5 재전송	

b) 정보요청시험항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
1.2.1	정보요청을 위한 기본시험	1.2.1.1 세션설정 1.2.1.2 로그인패킷의 재전송	
1.2.2	교통정보 요청을 위한 기능시험	1.2.2.1 차량동작상태정보 요청기능 1.2.2.2 차량운행상태정보 요청기능 1.2.2.3 기본운행정보 요청기능	
1.2.3	시나리오별 시험	1.2.3.1 서브스크립션 재전송 1.2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷	

3.4.2 노변통신장치단 정보교환 항목

a) 정보제공시험항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
2.1.1	정보제공을 위한 기본시험	2.1.1.1 세션설정 2.1.1.2 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부 2.1.1.3 비정상적 세션연결 감지	
2.1.2	정보제공을 위한 기능시험	2.1.2.1 차량동작상태정보 제공기능 2.1.2.2 차량운행상태정보 제공기능 2.1.2.3 기본운행정보 제공기능	
2.1.3	시나리오별 시험	2.1.3.1 중복로그인 정보 처리 2.1.3.2 서브스크립션 분석 2.1.3.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1) 2.1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2) 2.1.3.5 재전송	

b) 정보요청시험항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
2.2.1	정보요청을 위한 기본시험	2.2.1.1 세션설정 2.2.1.2 로그인패킷의 재전송	
2.2.2	교통정보 요청을 위한 기능시험	2.2.2.1 교통소통정보 요청기능 2.2.2.2 차량운행상태정보 요청기능 2.2.2.3 도로상태정보 요청기능	
2.2.3	시나리오별 시험	2.2.3.1 서브스크립션 재전송 2.2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷	

3.4.3 센터-노변통신장치단 통합시험 항목

a) 센터단 통합시험 항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
3.1.1	통합시험	3.1.1 세션유지	
3.1.2	통합시험	3.1.2 다중세션유지	
3.1.3	통합시험	3.1.3 병행세션 유지	
3.1.4	통합시험	3.1.4 정보제공통합시험	
3.1.5	통합시험	3.1.5 정보요청통합시험	

b) 노변통신장치단 통합시험 항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
3.2.1	통합시험	3.2.1 세션유지	
3.2.2	통합시험	3.2.2 다중세션유지	
3.2.3	통합시험	3.2.3 병행세션 유지	
3.2.4	통합시험	3.2.4 정보제공통합시험	
3.2.5	통합시험	3.2.5 정보요청통합시험	

4. 시험평가

본 문서에서는 시험평가를 위해 다음과 같은 사항을 제시한다.

- ▶ 시험항목별 평가내용에 관한 사항
- ▶ 항목별 평가방법에 관한 내용
- ▶ 항목별 평가기준에 관한 내용

본 문서에서 제시하는 평가기준은 권고사항으로 피시험시스템의 개별 특성에 따라 시험기관의 판단에 의해 달라질 수 있다.

4.1 시험평가방법

본 문서에서는 시험 항목을 센터-노변통신장치간 정보교환의 경우 정보제공기능과 정보요청기능, 통합기능으로 분류하였다. 즉, 해당 부분의 정보제공 및 요청기능 시험결과가 유효하여야만 통합기능에 대한 시험이 가능하도록 구성하였으며 다음의 표는 이러한 시험항목별, 세부항목별 평가가 이루어지기 위한 조건을 나타내고 있다.

이는 시험시에도 적용되며 해당 단계 세부항목의 시험결과가 유효하지 않으면 그 다음 단계의 시험은 시험기관의 판단에 의해 중단될 수 있다.

〈표 2-1〉 센터단 시험항목별 평가조건

시험항목	시험항목	비 고
정보제공시험	정보제공 기본시험	정보제공기능을 평가하기 위한 시험항목
	정보제공 기능시험	정보제공 기본시험 통과시 정보제공 기능 시험 및 평가
	시나리오별 시험	정보제공 기본시험 및 기능시험을 모두 통과시 시나리오별 시험 및 평가
정보요청시험	정보요청 기본시험	정보요청기능을 평가를 위한 평가항목
	정보요청 기능시험	정보요청 기본시험 통과시 정보요청 기능 시험 및 평가
	시나리오별 시험	정보요청 기본시험 및 기능시험을 모두 통과시 시나리오별 시험 및 평가

〈표 2-2〉 노변통신장치단 시험항목별 평가조건

시험항목	시험항목	비 고
정보제공시험	정보제공 기본시험	정보제공기능을 평가하기 위한 시험항목
	정보제공 기능시험	정보제공 기본시험 통과시 정보제공 기능 시험 및 평가
	시나리오별 시험	정보제공 기본시험 및 기능시험을 모두 통과시 시나리오별 시험 및 평가
정보요청시험	정보요청 기본시험	정보요청기능을 평가를 위한 평가항목
	정보요청 기능시험	정보요청 기본시험 통과시 정보요청 기능 시험 및 평가
	시나리오별 시험	정보요청 기본시험 및 기능시험을 모두 통과시 시나리오별 시험 및 평가

〈표 2-3〉 센터-노변통신장치단 통합시험항목별 평가조건

시험항목	시험항목	비 고
통합시험	다중세션설정	정보제공시험항목을 모두 통과시 다중세션설정 시험 및 평가
	병행세션설정	정보제공시험, 정보요청 시험 모두 통과시 병행세션 설정 시험 및 평가
	정보제공통합시험	정보제공시험항목을 모두 통과시 정보제공통합시험 및 평가
	정보요청통합시험	정보요청시험항목을 모두 통과시 정보요청통합시험 및 평가

4.2 시험결과보고서

시험기관은 시험을 종료한 후에 시험결과자료와 평가내용 및 방법을 토대로 평가를 시행하고 시험결과보고서를 작성하여야 한다.

시험결과보고서는 적합여부 판정이 용이하도록 분명하고 정확하게 기록을 해야 하며 각 항목마다 반드시 판정을 내리고 필요한 경우는 설명 문구를 추가하여 적합여부 평가 시 도움이 되도록 한다.

시험결과보고서에 반드시 기재 되어야 하는 항목은 다음과 같다.

- ▶ 시험결과보고서 문서번호, 시험기관명 및 시험자
- ▶ 시험신청자 및 기관명 · 정보
- ▶ 피시험시스템 적용 기술기준명 및 표준적용검증시험시 적용된 시험표준명
- ▶ 피시험시스템의 운영환경, 하드웨어 및 소프트웨어 환경 등 시스템 환경정보
- ▶ 시험항목 · 시험내용 · 시험방법 및 시험장비
- ▶ 시험절차(시험환경, 시험진행 순서 등)
- ▶ 각 항목별 시험결과 및 필요한 경우 보충설명
- ▶ 시험결과보고서 작성날짜와 작성자 서명

시험기관은 시험결과보고서, 시험시 산출된 자료, 시험방법 등 수행한 시험에 대한 모든 자료들을 최소 5년 이상 보관하여야 한다.

제3장 시험방법

1. 센터단 첨단차량 정보교환 시험

1.1 센터단 정보제공시험

1.1.1 센터단 정보제공 기본시험

1.1.1.1 세션설정

a) 시험 목적

노변통신장치에 정보를 제공하기 위한 세션을 설정, 유지, 종료하는 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 노변통신장치 ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 알고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 이에 대한 응답패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

5) 시험시스템이 세션종료를 요청할때까지 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 반복 시행한다.

6) 시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다.

7) 피시험시스템은 시험시스템으로 로그아웃요청에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 로그인 패킷정보를 정확하게 분석하는지를 확인한다.

2) 로그인요청에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하고 세션을 설정하는지를 확인한다.

3) 정보의 교환이 이루어지지 않는 동안 허트비트 지속시간내에 FrED 패킷을 지속적으로 전송하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

4) 로그아웃의 종료사유를 명확하게 판단하는지를 확인한다.

5) 로그아웃 요청에 대한 응답패킷을 생성하고 세션을 종료하는지를 확인한다.

1.1.1.2 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부

a) 시험 목적

유효한 노변통신장치 ID와 로그인정보에 대해서만 정보를 제공하기 위한 세션을 설정하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

피시험기관은 유효하지 않은 노변통신장치 ID와 로그인정보(사용자이름, 패스워드)를 시험기관과 협의하여 결정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 유효하지 않은 노변통신장치 ID 또는 로그인정보의 로그인 패킷을 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인 정보의 유효여부를 판단한다.

3) 피시험시스템은 유효하지 않은 로그인요청에 대한 거부패킷을 생성하여 시험시스템에 전송한다.

d) 평가 내용

1) 로그인 패킷정보를 정확하게 분석하고 유효성을 판단하는지를 확인한다.

2) 유효하지 않은 로그인 패킷정보에 대해 올바른 거부사유(UnknownDomainName or invalidNamePassword)의 거부패킷을 생성·전송하고 세션설정과정을 종료하는지를 확인한다.

1.1.1.3 비정상적 세션 연결 감지

a) 시험 목적

피시험시스템이 비정상적 세션 연결 상황을 감지하여 세션을 종료하는가를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 유효한 정보의 로그인요청에 의해 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수용패킷 전송하고 세션을 설정한다.

3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

5) 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 5분이상 반복 시행한다.

6) 시험시스템은 세션유지를 위한 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송하지 않는다.

7) 피시험시스템은 응답제한시간 경과후 시험시스템과의 연결된 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 응답제한시간내에 시험시스템으로부터 FrED 패킷을 전송받지 못했을 경우 세션이 비정상적인 상황에서 유지되고 있음을 감지하고 세션을 종료하는지를 확인한다.

1.1.2 센터단 정보제공 기능시험

1.1.2.1 교통소통정보 제공

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 교통소통정보를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 교통소통정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 교통소통정보를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 교통소통정보 제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 교통소통정보 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 첨단차량분야 기술분석서에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다. (파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

1.1.2.2 차량운행상태정보 제공

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 차량운행상태정보를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 차량운행상태정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 차량운행상태정보를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 차량운행상태정보 제공 기능 시험을 중단한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 차량운행상태정보 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 첨단차량분야 기술분석서에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

1.1.2.3 도로상태정보 제공

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 도로상태정보를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 도로상태정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 도로상태정보를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송 한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 도로상태정보 제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 도로상태정보 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 첨단차량분야 기술분석서에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

1.1.3 센터단 시나리오별 시험

1.1.3.1 중복로그인 정보 처리

a) 시험 목적

하나의 센터에 한 개 이상의 정보요청을 위한 세션생성을 불가해야 하므로 이미 정보를 요청하기 위해 세션이 설정된 노변통신장치에 대해서는 다중 세션 연결을 허가하지 않는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 유효한 노변통신장치ID와 로그인 정보를 보유하고 있어야 한다.

2) 시험시스템의 유효한 정보의 로그인요청으로 정보를 제공하기 위한 세션이 기 설정되어 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 기 설정된 세션을 유지한 상태에서 동일한 로그인 정보를 갖는 로그인 패킷을 피시험시스템에 전송하여 세션 설정을 요청한다.

2) 피시험시스템은 로그인 정보의 중복여부를 감지하고 거부패킷을 생성하여 전송한다.

d) 평가 내용

1) 기 설정된 노변통신장치의 중복된 로그인 요청인 것을 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유(sessionExists)의 거부패킷을 생성·전송하고 세션설정 과정을 종료하는지를 확인한다.

1.1.3.2 서브스크립션 분석

a) 시험 목적

유효하지 않은 정보요청에 대한 패킷정보 분석 및 처리절차를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(1.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 거부패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다..

1.1.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1)

a) 시험 목적

서브스크립션에 의해 명시적으로 정보공개가 취소될 때까지 활성화된 상태로 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 시험한다.(등록된/주기적 서브스크립션에 의한 정보공개시)

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(1.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

2) 시험시스템은 최소 하루이상의 등록된 기간 동안 주기적으로 정보를 제공할 수 있도록 서브스크립션을 생성한다.

3) 요청정보는 3가지 첨단차량 정보 중에서 주기적으로 제공되어야 하는 정보를 임의로 선택한다.

4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeeded를 선택하도록 한다.

5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

4) 시험시스템은 취소 사유를 설정한 서브스크립션을 전송한다.

5) 피시험시스템은 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중단한다.

6) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.

c) 평가 내용

1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 datexRegistered-UpdateDelay-qty에 정해진 빈도로 정보 공개가 이루어지는지를 확인한다.

2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

3) 취소사유의 서브스크립션을 수신하였을 경우 정보의 공개를 중단하고 세션유지를 위한 FrED 패킷을 교환하는지를 확인한다.

4) 서브스크립션의 취소사유를 명확히 판별하는지를 확인한다.

1.1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2)

a) 시험 목적

서브스크립션에 의해 명시적으로 정보공개가 취소될 때까지 활성화된 상태로 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 시험한다.(등록된/이벤트성 서브스크립션에 의한 정보공개시)

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(1.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

2) 시험시스템은 시험시 최소 2회 이상의 정보가 공개될 수 있도록 서브스크립션의 등록기간을 결정한다. 시스템 특성, 정보특성에 따라 부득이한 경우 최소 정보공개횟수는 조정할 수 있다.

3) 요청 정보는 3가지 첨단차량정보 중에서 이벤트성으로 제공되어야 하는 정보를 임의로 선택한다.(시험의 편의를 위해 이벤트 발생 주기가 짧은 것을 선택한다)

4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeeded를 선택하도록 한다.

5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

4) 시험시스템은 취소 사유를 설정한 서브스크립션을 전송한다.

5) 피시험시스템은 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중단한다.

6) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 이벤트 발생시 datexRegistered-UpdateDelay-qty로 설정된 시간내에 퍼블리케이션을 생성하여 정보 공개가 이루어지는지를 확인한다.

2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

3) 취소사유의 서브스크립션을 수신하였을 경우 정보의 공개를 중단하고 세션유지를 위한 FrED 패킷을 교환하는지를 확인한다.

4) 서브스크립션의 취소사유를 명확히 판별하는지를 확인한다.

1.1.3.5 재전송

a) 시험 목적

퍼블리케이션에 대한 응답패킷이 수신되지 않았을 경우 이에 대한 처리 절차를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(1.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

2) 요청정보는 3가지 첨단차량정보에서 하나를 임의로 선택한다.

3) 정보요청포맷은 데이터 패킷으로 설정하며 데이터패킷으로 정보를 공개할 수 있도록 시험환경을 조성한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 정보요청을 위한 유효한 서브스크립션패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수용패킷을 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템으로 퍼블리케이션을 전송한다.

4) 시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송하지 않는다.

5) 피시험시스템은 시험시스템으로 동일한 퍼블리케이션을 재전송한다.

6) 시험시스템은 피시험시스템으로 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다.

7) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 유효한 정보의 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 확인한다.

2) 퍼블리케이션에 대한 수용패킷이 수신되지 않았을 경우 동일 패킷번호, 동일 타임스탬프의 동일한 퍼블리케이션 패킷을 재전송하는지를 확인한다.

1.2 센터단 정보요청시험

1.2.1 센터단 정보요청 기본 시험

1.2.1.1 세션설정

a) 시험 목적

노변통신장치에 정보를 요청하기 위하여 세션을 설정, 유지, 종료하는 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 시험시스템은 피시험시스템의 센터ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 보유하고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 개시요청 패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 개시요청 패킷을 수신한 피시험시스템은 유효한 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.(개시요청기능이 구현되지 않았을 경우 시험기관의 오프라인요청에 의해 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송하고 세션을 설정한다.

4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

5) 시험시스템은 허트비트 지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

6) 피시험시스템이 세션종료를 요청할 때까지 시험시스템과 피시험시스템은 4)~5)단계를 반복 시행한다.

7) 시험시스템은 피시험시스템에 종료요청 패킷을 전송한다.

8) 피시험시스템은 로그아웃 패킷을 시험시스템에 전송한다.

9) 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템으로 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 피시험시스템은 개시요청패킷 수신시 세션을 연결하기 위하여 로그인 패킷을 전송하는지를 확인한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 로그인 패킷의 정보가 유효한지를 확인한다.(datexlogin-Initiator-cd값은 serverInitiated임을 확인한다)

4) 피시험시스템은 패킷교환이 이루어지지 않는 동안 허트비트지속시간내에 FrED 패킷을 지속적으로 전송하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

5) 피시험시스템은 세션종료요청이 수신되었을 경우 로그아웃 패킷을 전송하여 세션을 종료하는지를 확인한다.

6) 로그아웃 패킷의 로그아웃 사유가 명확한지를 확인한다.(datexTerminate-Reason-cd와 datexLogout-Reason-cd값이 같은지를 확인한다.)

1.2.1.2 로그인패킷의 재전송

a) 시험 목적

로그인요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않았을 경우 이에 대한 처리절차를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 시험시스템은 피시험시스템의 센터ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 보유하고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 개시요청 패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 개시요청 패킷을 수신한 피시험시스템은 유효한 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.(개시요청기능이 구현되지 않았을 경우 시험기관의 오프라인요청에 의해 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송하지 않는다.

4) 피시험시스템은 동일패킷번호, 동일타임스탬프의 동일한 정보의 로그인 패킷을 재전송한다.

5) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송한다.

6) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

7) 시험시스템은 허트비트 지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

8) 피시험시스템이 세션종료를 요청할 때까지 시험시스템과 피시험시스템은 4)~5)단계를 반복 시행한다.

9) 시험시스템은 피시험시스템에 종료요청 패킷을 전송한다.

10) 피시험시스템은 로그아웃 패킷을 시험시스템에 전송한다.

11) 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템으로 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 유효한 정보의 로그인패킷을 전송하는지를 확인한다.

2) 로그인패킷에 대한 응답패킷이 전송되지 않았을 경우 동일 정보의 로그인패킷을 재전송하는지를 확인한다.

1.2.2 센터단 정보요청 기능시험

1.2.2.1 차량동작상태정보 요청

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 차량동작상태정보의 분석기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.1.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 차량동작상태정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 차량동작상태정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 차량동작상태정보 제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다. 시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 차량동작상태정보제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 차량동작상태정보 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 차량동작상태정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

1.2.2.2 차량운행상태정보 요청

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 차량운행상태정보의 분석기능을 시험한다.

b) 시험조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.1.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 차량운행상태정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 차량운행상태정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 차량운행상태정보 제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다. 시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 차량운행상태정보제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 차량운행상태정보 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 차량운행상태정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

1.2.2.3 기본운행정보 요청

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 기본운행정보의 분석기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.1.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 기본운행정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 기본운행정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 기본운행정보제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다. 시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 기본운행정보제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 기본운행정보 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 기본운행정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

1.2.3 센터단 시나리오별 시험

1.2.3.1 서브스크립션의 재전송

a) 시험 목적

시험시스템으로부터 서브스크립션패킷에 대한 응답을 수신 받지 못했을 경우 서브스크립션 패킷을 재전송하여 정보를 요청하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 요청정보는 3가지 첨단차량정보에서 임의로 하나를 선택한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 정보요청을 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 응답패킷을 전송하지 않는다.

3) 피시험시스템은 유효한 서브스크립션 패킷을 재전송한다.

4) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 응답패킷을 전송한다. 유효하지 않은 서브스크립션 패킷이 전송되었을 경우는 거부패킷을 전송하고 서브스크립션 재전송 시험을 종료한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 피시험시스템이 정보요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 전송하는지를 확인한다.

2) 피시험시스템이 정보요청의 서브스크립션 패킷에 대한 응답을 수신받지 못하였을 경우 동일패킷번호, 동일 타임스탬프의 동일한 서브스크립션을 재전송하여 정보를 요청하는지를 확인한다.

1.2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

a) 시험 목적

부적절하게 인코딩되어 전송된 퍼블리케이션 패킷을 분석·처리하는 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 요청정보는 3가지 첨단차량정보에서 임의로 하나를 선택한다.

3) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청모드는 단일 정보요청으로 선택한다.

4) 유효한 로그인 정보로 시험시스템과 피시험시스템간 세션이 연결되어 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 거부사유를 담은 거부패킷을 전송한다.

5) 피시험시스템과 시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션을 유지한다.

d) 평가 내용

1) 퍼블리케이션 패킷의 오류를 명확히 판별하고 거부패킷을 생성·전송하는 것을 확인한다.

2) 거부패킷의 거부사유가 명확한지를 확인한다.

2. 노변통신장치단 첨단차량 정보교환 시험

2.1 노변통신장치단 정보제공시험

2.1.1 노변통신장치단 정보제공 기본시험

2.1.1.1 세션설정

a) 시험 목적

센터에 정보를 제공하기 위한 세션을 설정, 유지, 종료하는 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 센터 ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 알고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.
2) 피시험시스템은 시험시스템으로 이에 대한 응답패킷을 전송한다.
3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.
4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.
5) 시험시스템이 세션종료를 요청할때까지 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 반복 시행한다.
6) 시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다.
7) 피시험시스템은 시험시스템으로 로그아웃요청에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 로그인 패킷정보를 정확하게 분석하는지를 확인한다.
2) 로그인요청에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하고 세션을 설정하는지를 확인한다.
3) 정보의 교환이 이루어지지 않는 동안 허트비트 지속시간내에 FrED 패킷을 지속적으로 전송하며 세션을 유지하는지를 확인한다.
4) 로그아웃의 종료사유를 명확하게 판단하는지를 확인한다.
5) 로그아웃 요청에 대한 응답패킷을 생성하고 세션을 종료하는지를 확인한다.

2.1.1.2 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부

a) 시험 목적

유효한 센터 ID와 로그인정보에 대해서만 정보를 제공하기 위한 세션을 설정하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

피시험기관은 유효하지 않은 센터 ID와 로그인정보(사용자이름, 패스워드)를 시험기관과 협의하여 결정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 유효하지 않은 센터 ID 또는 로그인정보의 로그인 패킷을 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인 정보의 유효여부를 판단한다.

3) 피시험시스템은 유효하지 않은 로그인요청에 대한 거부패킷을 생성하여 시험시스템에 전송한다.

d) 평가 내용

1) 로그인 패킷정보를 정확하게 분석하고 유효성을 판단하는지를 확인한다.

2) 유효하지 않은 로그인 패킷정보에 대해 올바른 거부사유(UnknownDomainName or invalidNamePassword)의 거부패킷을 생성·전송하고 세션설정과정을 종료하는지를 확인한다.

2.1.1.3 비정상적 세션 연결 감지

a) 시험 목적

피시험시스템이 비정상적 세션 연결 상황을 감지하여 세션을 종료하는가를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 유효한 정보의 로그인요청에 의해 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수용패킷 전송하고 세션을 설정한다.

3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

5) 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 5분이상 반복 시행한다.

6) 시험시스템은 세션유지를 위한 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송하지 않는다.

7) 피시험시스템은 응답제한시간 경과후 시험시스템과의 연결된 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 응답제한시간내에 시험시스템으로부터 FrED 패킷을 전송받지 못했을 경우 세션이 비정상적인 상황에서 유지되고 있음을 감지하고 세션을 종료하는지를 확인한다.

2.1.2 노변통신장치단 정보제공 기능시험

2.1.2.1 차량동작상태정보 제공

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 차량동작상태정보를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 차량동작상태정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 차량동작상태정보를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 차량동작상태정보 제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 차량동작상태정보 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 첨단차량분야 기술분석서에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다. (파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

2.1.2.2 차량운행상태정보 제공

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 차량운행상태정보를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 차량운행상태정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 차량운행상태정보를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 차량운행상태정보 제공 기능 시험을 중단한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 차량운행상태정보 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 첨단차량분야 기술분석서에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

2.1.2.3 기본운행정보 제공

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 기본운행정보를 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.1.1.1 세션설정 기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 시험시스템은 기본운행정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 기본운행정보를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송 한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 기본운행정보 제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다.

2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 기본운행정보 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.

4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

5) 파일에 의한 정보공개일 경우 첨단차량분야 기술분석서에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.)

7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

2.1.3 노변통신장치단 시나리오별 시험

2.1.3.1 중복로그인 정보 처리

a) 시험 목적

하나의 노변통신장치에 한 개 이상의 정보요청을 위한 세션생성을 불가해야 하므로 이미 정보를 요청하기 위해 세션이 설정된 센터에 대해서는 다중 세션 연결을 허가하지 않는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 유효한 센터 ID와 로그인 정보를 보유하고 있어야 한다.

2) 시험시스템의 유효한 정보의 로그인요청으로 정보를 제공하기 위한 세션이 기 설정되어 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 기 설정된 세션을 유지한 상태에서 동일한 로그인 정보를 갖는 로그인 패킷을 피시험시스템에 전송하여 세션 설정을 요청한다.

2) 피시험시스템은 로그인 정보의 중복여부를 감지하고 거부패킷을 생성하여 전송한다.

d) 평가 내용

1) 기 설정된 센터의 중복된 로그인 요청인 것을 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유(sessionExists)의 거부패킷을 생성·전송하고 세션설정 과정을 종료하는지를 확인한다.

2.1.3.2 서브스크립션 분석

a) 시험 목적

유효하지 않은 정보요청에 대한 패킷정보 분석 및 처리절차를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(2.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.

2) 피시험시스템은 거부패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

d) 평가 내용

1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

2.1.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1)

a) 시험 목적

서브스크립션에 의해 명시적으로 정보공개가 취소될 때까지 활성화된 상태로 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 시험한다.(등록된/주기적 서브스크립션에 의한 정보공개시)

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(2.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

2) 시험시스템은 최소 하루이상의 등록된 기간동안 주기적으로 정보를 제공할 수 있도록 서브스크립션을 생성한다.

3) 요청 정보는 3가지 첨단차량정보 중에서 주기적으로 제공되어야 하는 정보를 임의로 선택한다.

4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeeded를 선택하도록 한다.

5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

4) 시험시스템은 취소 사유를 설정한 서브스크립션을 전송한다.

5) 피시험시스템은 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중단한다.

6) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.

c) 평가 내용

1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 datexRegistered-UpdateDelay-qty에 정해진 빈도로 정보공개가 이루어지는지를 확인한다.

2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

3) 취소사유의 서브스크립션을 수신하였을 경우 정보의 공개를 중단하고 세션유지를 위한 FrED 패킷을 교환하는지를 확인한다.

4) 서브스크립션의 취소사유를 명확히 판별하는지를 확인한다.

2.1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2)

a) 시험 목적

서브스크립션에 의해 명시적으로 정보공개가 취소될 때까지 활성화된 상태로 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 시험한다.(등록된/이벤트성 서브스크립션에 의한 정보공개시)

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(2.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

2) 시험시스템은 시험시 최소 2회 이상의 정보가 공개될 수 있도록 서브스크립션의 등록기간을 결정한다. 시스템 특성, 정보특성에 따라 부득이한 경우 최소 정보공개횟수는 조정할 수 있다.

3) 요청 정보는 3가지 첨단차량정보 중에서 이벤트성으로 제공되어야 하는 버스정보를 임의로 선택한다.(시험의 편의를 위해 이벤트 발생 주기가 짧은 것을 선택한다)

4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeeded를 선택하도록 한다.

5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

4) 시험시스템은 취소 사유를 설정한 서브스크립션을 전송한다.

5) 피시험시스템은 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중단한다.

6) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 이벤트 발생시 datexRegistered-UpdateDelay-qty로 설정된 시간내에 퍼블리케이션을 생성하여 정보 공개가 이루어지는지를 확인한다.

2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

3) 취소사유의 서브스크립션을 수신하였을 경우 정보의 공개를 중단하고 세션유지를 위한 FrED 패킷을 교환하는지를 확인한다.

4) 서브스크립션의 취소사유를 명확히 판별하는지를 확인한다.

2.1.3.5 재전송

a) 시험 목적

퍼블리케이션에 대한 응답패킷이 수신되지 않았을 경우 이에 대한 처리 절차를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(2.1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)

2) 요청정보는 3가지 첨단차량정보에서 하나를 임의로 선택한다.

3) 정보요청포맷은 데이터 패킷으로 설정하며 데이터패킷으로 정보를 공개할 수 있도록 시험환경을 조성한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 정보요청을 위한 유효한 서브스크립션패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수용패킷을 전송한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템으로 퍼블리케이션을 전송한다.

4) 시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송하지 않는다.

5) 피시험시스템은 시험시스템으로 동일한 퍼블리케이션을 재전송한다.

6) 시험시스템은 피시험시스템으로 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다.

7) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 유효한 정보의 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 확인한다.

2) 퍼블리케이션에 대한 수용패킷이 수신되지 않았을 경우 동일 패킷번호, 동일 타임스탬프의 동일한 퍼블리케이션 패킷을 재전송하는지를 확인한다.

2.2 노변통신단 정보요청시험

2.2.1 노변통신단 정보요청 기본 시험

2.2.1.1 세션설정

a) 시험 목적

센터에 정보를 요청하기 위하여 세션을 설정, 유지, 종료하는 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 시험시스템은 피시험시스템의 노변통신장치ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 보유하고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 개시요청 패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)
2) 개시요청 패킷을 수신한 피시험시스템은 유효한 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.(개시요청기능이 구현되지 않았을 경우 시험기관의 오프라인요청에 의해 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.)
3) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송하고 세션을 설정한다.
4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.
5) 시험시스템은 허트비트 지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.
6) 피시험시스템이 세션종료를 요청할 때까지 시험시스템과 피시험시스템은 4)~5)단계를 반복 시행한다.
7) 시험시스템은 피시험시스템에 종료요청 패킷을 전송한다.
8) 피시험시스템은 로그아웃 패킷을 시험시스템에 전송한다.
9) 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템으로 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 피시험시스템은 개시요청패킷 수신시 세션을 연결하기 위하여 로그인 패킷을 전송하는지를 확인한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)
2) 로그인 패킷의 정보가 유효한지를 확인한다.(datexlogin-Initiator-cd값은 serverInitiated임을 확인한다)
4) 피시험시스템은 패킷교환이 이루어지지 않는 동안 허트비트지속시간내에 FrED 패킷을 지속적으로 전송하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

5) 피시험시스템은 세션종료요청이 수신되었을 경우 로그아웃 패킷을 전송하여 세션을 종료하는지를 확인한다.

6) 로그아웃 패킷의 로그아웃 사유가 명확한지를 확인한다.(datexTerminate-Reason-cd와 datexLogout-Reason-cd값이 같은지를 확인한다.)

2.2.1.2 로그인패킷의 재전송

a) 시험 목적

로그인요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않았을 경우 이에 대한 처리절차를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 시험시스템은 피시험시스템의 노변통신장치 ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 보유하고 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 개시요청 패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 개시요청 패킷을 수신한 피시험시스템은 유효한 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.(개시요청기능이 구현되지 않았을 경우 시험기관의 오프라인요청에 의해 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송하지 않는다.

4) 피시험시스템은 동일패킷번호, 동일타임스탬프의 동일한 정보의 로그인 패킷을 재전송한다.

5) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송한다.

6) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

7) 시험시스템은 허트비트 지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

8) 피시험시스템이 세션종료를 요청할 때까지 시험시스템과 피시험시스템은 4)~5)단계를 반복 시행한다.

9) 시험시스템은 피시험시스템에 종료요청 패킷을 전송한다.

10) 피시험시스템은 로그아웃 패킷을 시험시스템에 전송한다.

11) 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템으로 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 유효한 정보의 로그인패킷을 전송하는지를 확인한다.

2) 로그인패킷에 대한 응답패킷이 전송되지 않았을 경우 동일 정보의 로그인패킷을 재전송하는지를 확인한다.

2.2.2 노변통신장치단 정보요청 기능시험

2.2.2.1 교통소통정보 요청

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 교통소통정보의 분석기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 교통소통정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 교통소통정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 교통소통정보제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다. 시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 교통소통정보제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 교통소통정보 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 교통소통정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

2.2.2.2 차량운행상태정보 요청

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 차량운행상태정보의 분석기능을 시험한다.

b) 시험조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 차량운행상태정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 차량운행상태정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 차량운행상태정보 제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다. 시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 차량운행상태정보제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 차량운행상태정보 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 차량운행상태정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

2.2.2.3 도로상태정보 요청

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 도로상태정보의 분석기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 피시험시스템은 도로상태정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 도로상태정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 도로상태정보제공 기능 시험을 중단한다.

3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다. 시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 도로상태정보제공 기능 시험을 중단한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다.

2) 도로상태정보 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다.

3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

4) 제공받은 도로상태정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

2.2.3 노변통신장치단 시나리오별 시험

2.2.3.1 서브스크립션의 재전송

a) 시험 목적

시험시스템으로부터 서브스크립션패킷에 대한 응답을 수신받지 못했을 경우 서브스크립션 패킷을 재전송하여 정보를 요청하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 요청정보는 3가지 첨단차량정보에서 임의로 하나를 선택한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 정보요청을 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 응답패킷을 전송하지 않는다.

3) 피시험시스템은 유효한 서브스크립션 패킷을 재전송한다.

4) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 응답패킷을 전송한다. 유효하지 않은 서브스크립션 패킷이 전송되었을 경우는 거부패킷을 전송하고 서브스크립션 재전송 시험을 종료한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.

d) 평가 내용

1) 피시험시스템이 정보요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 전송하는지를 확인한다.

2) 피시험시스템이 정보요청의 서브스크립션 패킷에 대한 응답을 수신받지 못하였을 경우 동일패킷번호, 동일 타임스탬프의 동일한 서브스크립션을 재전송하여 정보를 요청하는지를 확인한다.

2.2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

a) 시험 목적

부적절하게 인코딩되어 전송된 퍼블리케이션 패킷을 분석·처리하는 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.

2) 요청정보는 3가지 첨단차량정보에서 임의로 하나를 선택한다.

3) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청모드는 단일 정보요청으로 선택한다.

4) 유효한 로그인 정보로 시험시스템과 피시험시스템간 세션이 연결되어 있어야 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 거부사유를 담은 거부패킷을 전송한다.

5) 피시험시스템과 시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션을 유지한다.

d) 평가 내용

1) 퍼블리케이션 패킷의 오류를 명확히 판별하고 거부패킷을 생성·전송하는 것을 확인한다.

2) 거부패킷의 거부사유가 명확한지를 확인한다.

3. 센터-노변통신장치간 첨단차량 정보교환 통합시험

3.1 센터단 통합시험

3.1.1 세션유지

a) 시험 목적

짧은 주기로 FrED를 지속적으로 교환함으로써 세션이 유지되는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 노변통신장치 ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 알고 있어야 한다.

2) 요청 정보는 3가지 첨단차량정보 중에서 임의로 선택한다.

3) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 false로 설정한다.

4) 세션유지시험은 최소 1시간 이상 지속한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 이에 대한 응답패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

5) 시험시스템이 세션종료를 요청할때까지 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 반복 시행한다.

6) 시험시스템은 피시험시스템으로 대중교통정보요청을 위한 서브스크립션을 전송한다.

7) 피시험시스템은 요청된 정보에 대한 퍼블리케이션을 전송한다.

8) 요청된 정보에 대한 제공이 완료되는 피시험시스템과 시험시스템은 다시 5)단계를 지속한다.

9) 시험시간동안 5)~8)과정을 반복수행한다.

10) 시험시스템은 시험시간이 종료되면 로그아웃패킷을 전송한다.

11) 피시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.

12) 시험시스템은 로그아웃에 대한 응답패킷 수신 후 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 매우 짧은 시간동안 FrED를 교환하면서 세션유지가 가능한지를 확인한다.

2) 세션유지동안에도 간발적인 서브스크립션에 대한 퍼블리케이션이 발생되는지를 확인한다.

3) 제공된 퍼블리케이션 값의 유효성을 확인한다.

3.1.2 다중세션 설정

a) 시험 목적

다수의 시스템에 정보제공을 위하여 다중 세션 설정 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 최소 2개 이상의 유효한 로그인정보(센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청은 3가지 첨단차량정보에서 하나를 임의로 선택한다.

3) 정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택하며 데이터패킷에 의한 정보교환이 이루어지도록 시험환경을 조성한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex-Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템1은 피시험시스템에 1번 로그인 정보로 로그인패킷을 생성·전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 세션을 설정한다.

3) 시험시스템1과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 해당 로그인 정보에 의한 세션을 유지한다.

4) 시험시스템2는 피시험시스템에 2번 로그인 정보로 로그인 패킷을 생성·전송한다.

5) 피시험시스템은 로그인 패킷에 대해 수용패킷을 전송하고 2번 로그인 정보를 위한 제2의 새로운 세션을 설정한다.

6) 시험시스템2와 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 2번 로그인 정보를 위한 세션을 유지한다.

7) 시험 시스템1, 2는 각각 정보요청의 서브스크립션 패킷을 전송한다.단 다른 첨단차량정보를 선택하여 요청한다.

8) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대하여 각각 수용패킷을 생성·전송한다.

9) 피시험시스템은 정보요청에 대하여 각각의 퍼블리케이션을 생성·전송한다.

10) 시험시스템1과 시험시스템2는 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션이 유효하지 않을 경우 거부패킷을 전송하고 다중세션설정시험을 중단한다.

11) 시험시스템1과 피시험시스템, 시험시스템2와 피시험시스템은 세션을 유지하기 위해 FrED 패킷을 교환한다

12) 시험시스템1은 피시험시스템에 로그아웃패킷을 전송한다.

13) 피시험시스템은 시험시스템1에 FrED 응답패킷을 전송하고 시험시스템1에 대한 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 정보를 제공하기 위한 세션을 두 개의 시험시스템에 대해 별로도 생성하는지를 확인한다.

2) 두 개의 피시험시스템으로부터 정보가 요청되었을 경우 두 개의 시험시스템으로 각각 수용패킷을 전송하는지를 확인한다.

3) 두 개의 피시험시스템으로부터 정보가 요청되었을 경우 요청된 정보에 대한 퍼블리케이션을 각각 생성하여 각 시스템에 전송하는지를 확인한다.

4) 두 개의 세션에 대해 정보교환이 이루어지지 않더라도 FrED 패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

5) 로그아웃패킷이 전송된 세션만 종료하고 다른 하나의 세션은 FrED 패킷을 교환하며 지속적으로 세션을 유지하고 있는지를 확인한다.

3.1.3 병행세션 설정

a) 시험 목적

피시험시스템이 동시에 서버와 클라이언트의 기능을 수행할 수 있는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 유효한 로그인정보(노변통신장차 및 센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청은 3가지 첨단차량정보에서 하나를 임의로 선택한다.

3) 정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택하며 데이터패킷에 의한 정보교환이 이루어지도록 시험환경을 조성한다. 또한 정보요청모드를 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 응답패킷을 전송하고 정보를 제공하기 위한 세션1을 설정한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션1을 유지한다.

4) 시험시스템은 피시험시스템에 개시요청패킷을 전송한다.

5) 피시험시스템은 시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

6) 시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 정보를 제공하기 위한 세션2를 설정한다.

7) 시험시스템은 피시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션2 유지한다.

8) 시험시스템은 정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(세션1)

9) 피시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.(세션1)

10) 시험시스템은 퍼블리케이션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.(세션1)

11) 피시험시스템은 시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션을 유지한다.(세션1)

12) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.(세션2)

13) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.(세션2)

14) 피시험시스템은 퍼블리케이션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.(세션2)

15) 시험시스템은 피시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션을 유지한다.(세션2)

d) 평가 내용

1) 피시험시스템이 정보를 제공하기 위한 세션과 정보를 요청하기 위한 세션을 별도로 생성하여 동시에 유지할 수 있는지를 확인한다.

2) 정보를 제공하기 위한 세션과 정보를 요청하기 위한 세션을 각각 유지하는지를 확인한다.

3) 피시험시스템이 동시에 각각의 세션을 통하여 정보 요청과 정보제공이 가능한지를 확인한다.

4) 정보 수집과 정보제공이 완료된 후에도 FrED 패킷을 교환하며 각각의 세션을 유지하는지를 확인한다.

3.1.4 정보제공통합시험

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서의 요구사항에 따라 정보제공이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 유효한 로그인정보(센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청시 정보의 공개타입은 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션 생성시 정보의 요청모드는 정보의 특성에 따라 이벤트성, 또는 주기적으로 설정한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

5) 시험시간을 단축하기 위하여 시험시스템과 피시험시스템은 병행세션을 설정하여 정보제공통합기능시험과 정보요청통합기능시험을 동시에 실시할 수 있다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 유효한 로그인 정보로 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송한다. 수용패킷 전송이 없으면 시험시스템은 동일한 로그인 정보를 재전송하며 만일 재전송 후에도 수용패킷이 수신되지 않으면 시험을 중단한다.

3) 시험시스템과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션연결을 유지한다.

4) 시험시스템은 첨단차량정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다. 3개의 첨단차량정보를 요청하기 위한 서브스크립션을 각각 생성한다.

5) 피시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

6) 피시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 퍼블리케이션패킷을 등록된 기간 및 주기에 따라 생성·전송한다.

7) 시험시스템은 일정기간동안 정보를 제공받고 충분한 정보가 수집되었다고 판단되면 서브스크립션의 datexSubscribe -CancelReason-cd 필드를 취소사유로 설정하여 피시험시스템에 전송한다.

8) 피시험시스템은 취소사유의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중지한다.

9) 시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다.

10) 피시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 로그인요청에 의한 세션설정이 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 이루어지는지를 확인한다.

2) 3개의 서브스크립션 패킷을 분석하여 요청정보, 정보제공기간, 주기, 방법 등 서브스크립션의 요청을 올바르게 판단하는지를 확인한다.

3) 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 표준정보형식과 정확한 데이터로 서브스크립션의 요구에 맞게 3가지 첨단차량정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 취소사유의 서브스크립션이 수신되었을 경우 이에 대한 수용패킷을 전송하고 정보의 공개를 중단하는지를 확인한다.

5) 로그아웃요청이 수신되었을 경우 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 세션이 종료되는지를 확인한다.

3.1.5 정보요청통합시험

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서의 요구사항에 따라 정보요청 및 수집이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

b) 시험 조건

1) 시험시스템은 유효한 로그인정보(노변통신장치ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청시 정보의 공개타입은 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션 생성시 정보의 요청모드는 정보의 특성에 따라 이벤트성, 또는 주기적으로 설정한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

5) 시험시간을 단축하기 위하여 시험시스템과 피시험시스템은 병행세션을 설정하여 정보제공통합기능시험과 정보요청통합기능시험을 동시에 실시할 수 있다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 개시요청패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 유효한 로그인 정보로 로그인패킷을 전송한다. 시험시스템은 로그인패킷이 수신되지 않으면 개시요청패킷을 재전송하며, 만일 재전송 후에도 로그인패킷이 수신되지 않으면 시험을 중단한다.(개시요청기능 미구현시 시험기관의 오프라인 요청에 의해 로그인 패킷을 전송한다)

3) 시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션연결을 유지한다.

4) 피시험시스템은 첨단차량정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다. 3개의 첨단차량정보를 요청하기 위한 서브스크립션을 각각 생성한다.

5) 시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

6) 시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 퍼블리케이션패킷을 등록된 기간 및 주기에 따라 생성·전송한다.

7) 시험시스템은 일정기간동안 정보를 제공하고 충분한 정보가 제공되었다고 판단되면 퍼블리케이션패킷의 DatexPublication-Management-cd 필드에 취소사유를 선택·전송하여 서브스크립션을 취소한다.

8) 시험시스템은 종료요청패킷을 전송한다.

9) 피시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다.

10) 시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 시험시스템의 개시요청에 의해 세션설정이 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 이루어지는지를 확인한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 3가지 첨단차량정보요청을 위해 첨단차량분야 기술분서거에서 제시한 절차 및 방법, 내용에 맞게 서브스크립션 패킷을 생성하고 정보를 요청하는지를 확인한다.

3) 시험시스템에서 제공하는 3가지 첨단차량정보를 수신하여 올바르게 분석·처리하는지를 확인한다.

4) 취소사유의 퍼블리케이션이 수신되었을 경우 정보의 공개가 종료되었음 인식하는지를 확인한다.

5) 종료요청패킷이 수신되었을 경우 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 세션을 종료하는지를 확인한다.

3.2 노변통신장치단 통합시험

3.2.1 세션유지

a) 시험 목적

짧은 주기로 FrED를 지속적으로 교환함으로써 세션이 유지되는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 시험시스템의 센터 ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 알고 있어야 한다.

2) 요청 정보는 3가지 첨단차량정보 중에서 임의로 선택한다.

3) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 false로 설정한다.

4) 세션유지시험은 최소 1시간 이상 지속한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 이에 대한 응답패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다.

5) 시험시스템이 세션종료를 요청할때까지 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 반복 시행한다.

6) 시험시스템은 피시험시스템으로 첨단차량정보요청을 위한 서브스크립션을 전송한다.

7) 피시험시스템은 요청된 정보에 대한 퍼블리케이션을 전송한다.

8) 요청된 정보에 대한 제공이 완료되는 피시험시스템과 시험시스템은 다시 5)단계를 지속한다.

9) 시험시간동안 5)~8)과정을 반복수행한다.

10) 시험시스템은 시험시간이 종료되면 로그아웃패킷을 전송한다.

11) 피시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.

12) 시험시스템은 로그아웃에 대한 응답패킷 수신 후 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 매우 짧은 시간동안 FrED를 교환하면서 세션유지가 가능한지를 확인한다.

2) 세션유지동안에도 간발적인 서브스크립션에 대한 퍼블리케이션이 발생되는지를 확인한다.

3) 제공된 퍼블리케이션 값의 유효성을 확인한다.

3.2.2 다중세션 설정

a) 시험 목적

다수의 시스템에 정보제공을 위하여 다중 세션 설정 기능을 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 최소 2개 이상의 유효한 로그인정보(노변통신장치ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청은 3가지 첨단차량정보에서 하나를 임의로 선택한다.

3) 정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택하며 데이터패킷에 의한 정보교환이 이루어지도록 시험환경을 조성한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex-Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템1은 피시험시스템에 1번 로그인 정보로 로그인패킷을 생성·전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 세션을 설정한다.

3) 시험시스템1과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 해당 로그인 정보에 의한 세션을 유지한다.

4) 시험시스템2는 피시험시스템에 2번 로그인 정보로 로그인 패킷을 생성·전송한다.

5) 피시험시스템은 로그인 패킷에 대해 수용패킷을 전송하고 2번 로그인 정보를 위한 제2의 새로운 세션을 설정한다.

6) 시험시스템2와 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 2번 로그인 정보를 위한 세션을 유지한다.

7) 시험 시스템1, 2는 각각 정보요청의 서브스크립션 패킷을 전송한다.단 다른 첨단차량정보를 선택하여 요청한다.

8) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대하여 각각 수용패킷을 생성·전송한다.

9) 피시험시스템은 정보요청에 대하여 각각의 퍼블리케이션을 생성·전송한다.

10) 시험시스템1과 시험시스템2는 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션이 유효하지 않을 경우 거부패킷을 전송하고 다중세션설정시험을 중단한다.

11) 시험시스템1과 피시험시스템, 시험시스템2와 피시험시스템은 세션을 유지하기 위해 FrED 패킷을 교환한다

12) 시험시스템1은 피시험시스템에 로그아웃패킷을 전송한다.

13) 피시험시스템은 시험시스템1에 FrED 응답패킷을 전송하고 시험시스템1에 대한 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 정보를 제공하기 위한 세션을 두 개의 시험시스템에 대해 별로도 생성하는지를 확인한다.

2) 두 개의 피시험시스템으로부터 정보가 요청되었을 경우 두 개의 시험시스템으로 각각 수용패킷을 전송하는지를 확인한다.

3) 두 개의 피시험시스템으로부터 정보가 요청되었을 경우 요청된 정보에 대한 퍼블리케이션을 각각 생성하여 각 시스템에 전송하는지를 확인한다.

4) 두 개의 세션에 대해 정보교환이 이루어지지 않더라도 FrED 패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

5) 로그아웃패킷이 전송된 세션만 종료하고 다른 하나의 세션은 FrED 패킷을 교환하며 지속적으로 세션을 유지하고 있는지를 확인한다.

3.2.3 병행세션 설정

a) 시험 목적

피시험시스템이 동시에 서버와 클라이언트의 기능을 수행할 수 있는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 유효한 로그인정보(노변통신장차 및 센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청은 3가지 첨단차량정보에서 하나를 임의로 선택한다.

3) 정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택하며 데이터패킷에 의한 정보교환이 이루어지도록 시험환경을 조성한다. 또한 정보요청모드를 단일 정보요청으로 한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 응답패킷을 전송하고 정보를 제공하기 위한 세션1을 설정한다.

3) 피시험시스템은 시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션1을 유지한다.

4) 시험시스템은 피시험시스템에 개시요청패킷을 전송한다.

5) 피시험시스템은 시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다.

6) 시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 정보를 제공하기 위한 세션2를 설정한다.

7) 시험시스템은 피시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션2 유지한다.

8) 시험시스템은 정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(세션1)

9) 피시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.(세션1)

10) 시험시스템은 퍼블리케이션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.(세션1)

11) 피시험시스템은 시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션을 유지한다.(세션1)

12) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.(세션2)

13) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.(세션2)

14) 피시험시스템은 퍼블리케이션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.(세션2)

15) 시험시스템은 피시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션을 유지한다.(세션2)

d) 평가 내용

1) 피시험시스템이 정보를 제공하기 위한 세션과 정보를 요청하기 위한 세션을 별도로 생성하여 동시에 유지할 수 있는지를 확인한다.

2) 정보를 제공하기 위한 세션과 정보를 요청하기 위한 세션을 각각 유지하는지를 확인한다.

3) 피시험시스템이 동시에 각각의 세션을 통하여 정보 요청과 정보제공이 가능한지를 확인한다.

4) 정보 수집과 정보제공이 완료된 후에도 FrED 패킷을 교환하며 각각의 세션을 유지하는지를 확인한다.

3.2.4 정보제공통합시험

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서의 요구사항에 따라 정보제공이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템은 유효한 로그인정보(노변통신장치ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청시 정보의 공개타입은 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션 생성시 정보의 요청모드는 정보의 특성에 따라 이벤트성, 또는 주기적으로 설정한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

5) 시험시간을 단축하기 위하여 시험시스템과 피시험시스템은 병행세션을 설정하여 정보제공통합기능시험과 정보요청통합기능시험을 동시에 실시할 수 있다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 유효한 로그인 정보로 로그인패킷을 전송한다.

2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송한다. 수용패킷 전송이 없으면 시험시스템은 동일한 로그인 정보를 재전송하며 만일 재전송 후에도 수용패킷이 수신되지 않으면 시험을 중단한다.

3) 시험시스템과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션연결을 유지한다.

4) 시험시스템은 첨단차량정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다. 3개의 첨단차량정보를 요청하기 위한 서브스크립션을 각각 생성한다.

5) 피시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

6) 피시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 퍼블리케이션패킷을 등록된 기간 및 주기에 따라 생성·전송한다.

7) 시험시스템은 일정기간동안 정보를 제공받고 충분한 정보가 수집되었다고 판단되면 서브스크립션의 datexSubscribe -CancelReason-cd 필드를 취소사유로 설정하여 피시험시스템에 전송한다.

8) 피시험시스템은 취소사유의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중지한다.

9) 시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다.

10) 피시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 로그인요청에 의한 세션설정이 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 이루어지는지를 확인한다.

2) 3개의 서브스크립션 패킷을 분석하여 요청정보, 정보제공기간, 주기, 방법 등 서브스크립션의 요청을 올바르게 판단하는지를 확인한다.

3) 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 표준정보형식과 정확한 데이터로 서브스크립션의 요구에 맞게 3가지 첨단차량정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 취소사유의 서브스크립션이 수신되었을 경우 이에 대한 수용패킷을 전송하고 정보의 공개를 중단하는지를 확인한다.

5) 로그아웃요청이 수신되었을 경우 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 세션이 종료되는지를 확인한다.

3.2.5 정보요청통합시험

a) 시험 목적

첨단차량분야 기술분석서의 요구사항에 따라 정보요청 및 수집이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

b) 시험 조건

1) 시험시스템은 유효한 로그인정보(센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

2) 정보요청시 정보의 공개타입은 데이터패킷으로 선택한다.

3) 서브스크립션 생성시 정보의 요청모드는 정보의 특성에 따라 이벤트성, 또는 주기적으로 설정한다.

4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

5) 시험시간을 단축하기 위하여 시험시스템과 피시험시스템은 병행세션을 설정하여 정보제공통합기능시험과 정보요청통합기능시험을 동시에 실시할 수 있다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템에 개시요청패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 유효한 로그인 정보로 로그인패킷을 전송한다. 시험시스템은 로그인패킷이 수신되지 않으면 개시요청패킷을 재전송하며, 만일 재전송 후에도 로그인패킷이 수신되지 않으면 시험을 중단한다.(개시요청기능 미구현시 시험기관의 오프라인 요청에 의해 로그인 패킷을 전송한다)

3) 시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션연결을 유지한다.

4) 피시험시스템은 첨단차량정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다. 3개의 첨단차량정보를 요청하기 위한 서브스크립션을 각각 생성한다.

5) 시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

6) 시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 퍼블리케이션패킷을 등록된 기간 및 주기에 따라 생성·전송한다.

7) 시험시스템은 일정기간동안 정보를 제공하고 충분한 정보가 제공되었다고 판단되면 퍼블리케이션패킷의 DatexPublication-Management-cd 필드에 취소사유를 선택·전송하여 서브스크립션을 취소한다.

8) 시험시스템은 종료요청패킷을 전송한다.

9) 피시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다.

10) 시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.

d) 평가 내용

1) 시험시스템의 개시요청에 의해 세션설정이 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 이루어지는지를 확인한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.)

2) 3가지 첨단차량정보요청을 위해 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 절차 및 방법, 내용에 맞게 서브스크립션 패킷을 생성하고 정보를 요청하는지를 확인한다.

3) 시험시스템에서 제공하는 3가지 첨단차량정보를 수신하여 올바르게 분석·처리하는지를 확인한다.

4) 취소사유의 퍼블리케이션이 수신되었을 경우 정보의 공개가 종료되었음 인식하는지를 확인한다.

5) 종료요청패킷이 수신되었을 경우 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 세션을 종료하는지를 확인한다.

제4장 시험 평가

시험 평가방법은 제2장의 4.1 평가방법을 따른다. 각 세부항목에 대한 평가는 제3장 시험방법에서 세부항목별로 제시된 평가내용을 모두 만족하여야만 적합한 것으로 판정하며, 평가기준치는 권고사항으로 제시한다.

성공률의 의미는 교환된 정보의 정확성도 포함되며 통합시험을 제외한 시험항목에 대해서는 기술기준 구현 이외에 시스템의 성능 등에 의해 발생되는 오류는 시험횟수에 포함하지 않는다.

1. 센터단 첨단차량 정보교환 시험결과 평가

1.1 센터단 정보제공시험결과 평가

1.1.1 정보제공을 위한 기본시험 평가

정보제공을 위한 기본시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
1.1.1.1 세션설정	30회 이상	100%
1.1.2.1 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부	30회 이상	100%
1.1.3.1 비정상적 세션연결 감지	30회 이상	100%

1.1.2 정보제공 기능시험 평가

정보제공 기능시험의 세부항목별 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
1.1.2.1 교통소통정보 제공 기능	30회 이상	100%
1.1.2.2 차량운행상태정보 제공 기능	30회 이상	100%
1.1.2.3 도로상태정보 제공 기능	30회 이상	100%

1.1.3 시나리오별시험 평가

정보제공시험 중 1.1.1 정보제공을 위한 기본시험과 1.2.1 정보제공 기능시험을 통과한 피시험시스템에 대해서만 시나리오별 시험결과를 평가한다.

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
1.1.3.1 중복로그인정보 처리	30회 이상	100%
1.1.3.2 서브스크립션 분석	30회 이상	100%
1.1.3.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1)	30회 이상	100%
1.1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2)	30회 이상	100%
1.1.3.5 재전송	30회 이상	100%

1.2 센터단 정보요청 기능 평가

1.2.1 정보요청을 위한 기본시험 평가

정보요청을 위한 기본시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
1.2.1.1 세션설정	30회 이상	100%
1.2.1.2 로그인패킷의 재전송	30회 이상	100%

1.2.2 정보요청 기능시험 평가

정보요청 기능시험의 세부항목별 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
1.1.2.1 차량동작상태정보 요청 기능	30회 이상	100%
1.1.2.2 차량운행상태정보 요청 기능	30회 이상	100%
1.1.2.3 기본운행정보 요청 기능	30회 이상	100%

1.2.3 시나리오별시험 평가

정보요청시험 중 1.2.1 정보요청을 위한 기본시험과 1.2.2 정보요청 기능시험을 통과한 피시험시스템에 대해서만 시나리오별 시험을 평가한다.

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
1.2.3.1 서브스크립션 재전송	30회 이상	100%
1.2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷	30회 이상	100%

2. 노변통신장치단 첨단차량 정보교환 시험결과 평가

2.1 노변통신장치단 정보제공시험결과 평가

2.1.1 정보제공을 위한 기본시험 평가

정보제공을 위한 기본시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
2.1.1.1 세션설정	30회 이상	100%
2.1.2.1 유효하지 않은 로그인정보에 의한 세션설정 거부	30회 이상	100%
2.1.3.1 비정상적 세션연결 감지	30회 이상	100%

2.1.2 정보제공 기능시험 평가

정보제공 기능시험의 세부항목별 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
2.1.2.1 차량동작상태정보 제공 기능	30회 이상	100%
2.1.2.2 차량운행상태정보 제공 기능	30회 이상	100%
2.1.2.3 기본운행정보 제공 기능	30회 이상	100%

2.1.3 시나리오별시험 평가

정보제공시험 중 2.1.1 정보제공을 위한 기본시험과 2.1.2 정보제공 기능시험을 통과한 피시험시스템에 대해서만 시나리오별 시험결과를 평가한다.

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
2.1.3.1 중복로그인정보 처리	30회 이상	100%
2.1.3.2 서브스크립션 분석	30회 이상	100%
2.1.3.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1)	30회 이상	100%
2.1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2)	30회 이상	100%
2.1.3.5 재전송	30회 이상	100%

2.2 노변통신장치단 정보요청 기능 평가

2.2.1 정보요청을 위한 기본시험 평가

정보요청을 위한 기본시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
2.2.1.1 세션설정	30회 이상	100%
2.2.1.2 로그인패킷의 재전송	30회 이상	100%

2.2.2 정보요청 기능시험 평가

정보요청 기능시험의 세부항목별 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
2.1.2.1 교통소통정보 요청 기능	30회 이상	100%
2.1.2.2 차량운행상태정보 요청 기능	30회 이상	100%
2.1.2.3 도로상태정보 요청 기능	30회 이상	100%

2.2.3 시나리오별시험 평가

정보요청시험 중 2.2.1 정보요청을 위한 기본시험과 2.2.2 정보요청 기능시험을 통과한 피시험시스템에 대해서만 시나리오별 시험을 평가한다.

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
2.2.3.1 서브스크립션 재전송	30회 이상	100%

3. 센터-노변통신장치단 첨단차량 정보교환 통합시험 평가

3.1 센터단 통합시험 평가

정보제공시험과 정보요청시험을 모두 통과한 피시험시스템에 대해서만 통합시험에 대한 평가를 실시한다. 통합시험의 세부시험항목별 시험 반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률/정확률
3.1.1 세션유지	30회 이상	100%
3.1.2 다중세션 설정	30회 이상	100%
3.1.3 병행세션 설정	30회 이상	100%
3.1.4 정보제공통합시험	8시간 이상 정보교환	99%
3.1.5 정보요청통합시험	8시간 이상 정보교환	99%

3.2 노변통신장치단 통합시험 평가

정보제공시험과 정보요청시험을 모두 통과한 피시험시스템에 대해서만 통합시험에 대한 평가를 실시한다. 통합시험의 세부시험항목별 시험 반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률/정확률
3.2.1 세션유지	30회 이상	100%
3.2.2 다중세션 설정	30회 이상	100%
3.2.3 병행세션 설정	30회 이상	100%
3.2.4 정보제공통합시험	8시간 이상 정보교환	99%
3.2.5 정보요청통합시험	8시간 이상 정보교환	99%

<부록 9> 첨단교통분야 기술기준 적용 적합성 시험표준
(센터-차량장치)

첨단교통분야 기술기준 적용 적합성 시험표준 (센터-차량장치)

머 리 말

국토해양부는 첨단차량에 관한 시스템 구축·운영의 효율성, 정보수집 및 정보교환의 신속성 및 정확성, 시스템간 정보교환 연계성을 확보하기 위하여 필요한 사항을 기술분석서화하여 "첨단차량분야 기술분석서" 으로 첨단차량분야에 대하여 분석 하였다.

본 표준은 첨단차량분야 기술분석서을 적용한 ITS 시스템에 대하여 기술분석서에의 부합여부를 기술적으로 시험하여 시스템간의 상호운용성 및 연계성이 확보되는지를 객관적으로 검증하기 위한 통일된 시험방식을 정의하고자 표준적용검증기관인 (사)ITS Korea에서 제안하였으며 「2009 국가교통체계효율화사업」 (건설기술평가원 발주)의 "ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준 플랫폼 개발 "의 일환으로 개정이 수행되었다.

본 표준은 시험절차, 시험시스템과 피시험시스템과의 관계, 시험항목 및 항목별 시험방법, 평가방법 및 기준 등에 대해 기술한다.

제1장 서 론

1. 개 요

최근 텔레매틱스 시대에 접어들면서 첨단차량 분야에 많은 관심이 집중되고 있으며, 운전자들의 안전운전을 지원하는 노력이 확산되어 있는 추세이며, 교통정보의 관리 · 제어 · 분석 · 제공의 호환성과 연계성 제고 및 운전자의 안전을 목적을 가진다.

국토해양부는 첨단차량에 관한 시스템 구축·운영의 효율성, 정보수집 및 정보교환의 신속성 및 정확성, 시스템간 정보교환 연계성을 확보하기 위하여 필요한 사항을 기술분석서화하여 「첨단차량분야 기술분석서」 으로 첨단차량분야에 대하여 분석 하였다.

첨단차량분야는 공공기관이 구축 · 운영하는 시스템 또는 이와 연계하는 시스템(교통시설을 관리하는 각 단위 관리청별 구역센터 · 광역적으로 통합하는 권역센터 · 국가통합센터), 대중차량장치 및 승용차 차량장치 등의 제공장치에 의하여 교환되는 교통정보 · 차량정보와 교환방식을 정의하고 있다.

본 문서는 교통정보센터와 차량장치간 정보연계 및 상호운용성을 확보할 수 있도록 기술분석서에서 요구하고 있는 사항이 적합하게 구현되었는지를 시험 · 확인하기 위한 객관적이고 통일된 시험방식을 규정함으로써 당해 기술분석서을 적용한 첨단차량의 표준적용검증을 위한 시험표준 또는 권고안으로 사용하기 위함이다.

본 문서는 첨단차량에 대하여 「첨단차량분야 기술분석서」 에의 적합여부를 시험·평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 시험 절차는 시험준비, 시험방법, 시험 평가로 대분하여 각 단계별 필수 항목 및 요구사항, 시험기관 또는 시험자와 피시험기관 또는 피시험자의 역할을 정의하고 기술분석서에의 적합여부를 시험하기 위한 시험항목, 시험방법, 그리고 평가방법 및 기준에 대하여 기술한다.

센터-차량장치간 정보교환방식은 「기본교통정보교환 기술기준II」 에 정의된 정보교환방식을 준용하였다.

평가기준은 시스템의 특성에 따라 다를 수 있으므로 권고사항으로 정의한다.

2. 범 위

본 문서는 다음 사항을 포함한다.

- ▶ 「첨단차량분야 기술분석서」 의 적용검증시험을 위한 시험절차 및 준비사항
- ▶ 원활한 시험 진행을 위해 필요한 요구사항
- ▶ 시험의 분류, 시험항목별 시험목적 및 시험방법에 관한 내용

► 시험 결과를 평가하기 위한 평가 기준, 평가내용, 평가방법 등에 관한 내용

► 시험 결과보고서 작성 방법 및 구성에 대한 사항

► 단, 노변통신장치와 차량장치간 정보교환은 본 문서 범위에서 제외함

3. 참조표준

다음 문서는 첨단차량분야를 위한 시스템의 요구사항에 대해 정의된 관련 표준 문서이다. 제·개정 년도가 명시된 참조문서에 대해서는 개정판은 적용되지 않는다.

국토해양부 고시 제2006-175호	2006	기본교통정보 교환 기술기준 II

4. 용어정의

4.1 표준적용적합성검증시험

표준에 규정된 사항을 해당시스템에 적용하여 구축하였는지를 기술적으로 시험·확인하는 일련의 과정(이하 "시험" 이라 한다.)을 말한다.

4.2 시험기관 (또는 시험자)

해당 시스템의 표준 적합여부를 시험·확인하기 위하여 적합성 시험을 수행하는 주체(이하 "시험기관" 이라 함)를 말한다.

4.3 피시험기관 (또는 피시험자)

해당 시스템의 표준 적합여부를 확인하기 위하여 시험기관으로부터 적합성 시험을 받고자 하는 주체(이하 "피시험기관" 이라 함)를 말한다. 표준적용검증기관에 검증시험을 의뢰 하였을 경우 피시험기관은 적합성시험을 의뢰한 자가 된다.

4.4 시험시스템

피시험을 시험하기 위해 기술분석서를 적합하게 적용하여 본 문서에 정의된 시험방식에 따라 시험할 수 있도록 구축된 표준시험시스템을 의미한다.

4.5 피시험시스템

기술분석서를 적용하여 구축된 시스템으로 분 문서에서 제시된 방법에 의해 표준 적합여부를 시험·확인 받는 대상을 의미하며 본 분서에서는 시험대상이 되는 센터단 및 차량장치단을 모두 포함한다.

4.6 시험책임자

시험대상의 표준적합여부를 시험 · 평가할 수 있는 자격과 경험을 구비한 자로써 검증시험 이외에 세부시험계획 수립, 시험원의 임무 부여 및 통솔, 결과보고서 작성에 대한 최종 책임을 담당한다.

4.7 시험원

세부시험계획에 따라 시험대상을 시험하는 자로서 시험결과를 기록 · 분석하며 시험결과보고서 작성을 담당한다.

4.8 센터(또는 센터단)

교통시설을 관리하는 각 단위구간 또는 단위 관리청별 구역센터, 광역적으로 통합하는 권역센터, 국가통합센터를 말한다.

4.9 차량장치(또는 차량장치단)

대중차량장치 및 승용차 차량장치 등 운전자의 안전을 위해 교통정보 및 차량정보를 제공하는 장치를 말한다.

제2장 적합성 검증시험 개요

1. 시험절차

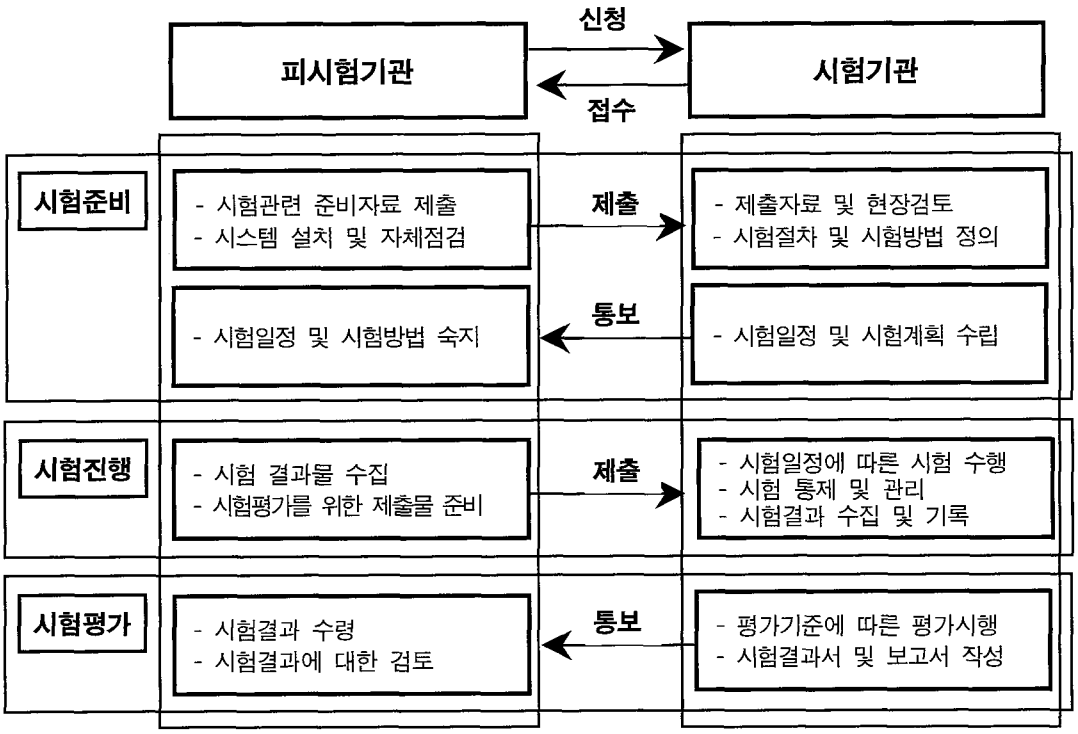
표준적합성검증시험은 피시험기관이 직접 수행하거나 표준적용검증 수행기관인 표준적용검증기관에 의뢰하여 수행할 수 있으며, 직접 수행할 경우 시험기관과 피시험기관은 동일하다.

직접 수행여부와 의뢰여부를 결정하는 기준은 다음에 따를 수 있다.

- 해당 사업에 관련한 ITS 표준에 대한 지식이 있는가?
- 세부시스템 및 서비스에 ITS 표준의 적용방법을 명확히 파악하고 있는가?
- 표준적용검증시험방법을 정확히 파악하고 있으며, 이에 따른 시험수행이 가능한가?
- 유사 혹은 관련사업의 표준적용검증시험을 수행한 경험이 있는가?
- 시험 및 검증평가가 가능한 대내외적 인력 Pool이 구성되어 있는가?

시험절차는 다음과 같으며 시험을 받고자 하는 대상 기관은 시험 신청 이전에 시험과 관련된 제반문서와 시험대상을 철저히 점검하여 시험 진행시 문제가 없도록 한다.

단, 시험기관과 피시험기관이 동일할 경우 시험기관과 피시험기관과의 교환사항은 생략된다.



〈그림 2-1〉 표준 적합성 검증시험 절차

2. 시험준비

시험준비 단계에서는 다음과 같은 사항을 포함한다.

- 피시험시스템의 시스템 H/W, S/W구성, 시스템 구조, 운영환경 점검
- 「첨단차량분야 기술분석서」에서 정의하고 있는 요구사항과 기술기준 구현수준 확인
- 피시험시스템의 적합성을 시험하기 위한 시험항목 결정
- 시험일정, 시험계획 수립 및 대상기관의 시험일정, 시험방법 숙지
- 시험시스템의 설정 및 설치

기타 시험준비와 관련된 사항으로 본 문서에서 정의되지 않은 내용은 시험기관과 대상기관이 상호 협의하여 결정하도록 한다.

2.1 서류 제출 및 검토

피시험기관은 피시험시스템이 표준의 기술기준 요구사항에 부합하고 있는지를 확인하고 시험계획을 수립할 수 있도록 다음의 서류를 시험기관에 제출하여야 한다.

- 사업개요, 목적 및 범위
- 시스템 구성도/하드웨어구성도/소프트웨어구성도/운영환경 관련자료
- 시험 대상범위 및 기술기준 구현항목
- 기타 시스템 및 시험관련 참고문서

시험기관은 피시험기관이 제출한 관련문서 검토를 통하여 시스템이 「첨단차량분야 기술분석서」에 적합한지를 확인하며 원활한 시험진행을 위해 필요한 추가서류를 요청 할 수 있으며 피시험기관은 특별한 사유가 없는 한 요청된 자료를 제공하여야 한다.

시험기관은 서류검사와 현장 검사를 통하여 시험대상에 미비한 부적합 사항이 발견된 경우에는 피시험기관에 이를 통보하여 시험진행 전에 보완할 것을 요구할 수 있다.

시험기관은 원활한 시험진행을 위하여 피시험기관에 시험의 전반적인 사항을 담당할 현장책임자 1인과 구체적인 시험진행 및 시험보조를 담당할 시험담당자의 지정을 요구할 수 있다.

2.2 합의사항

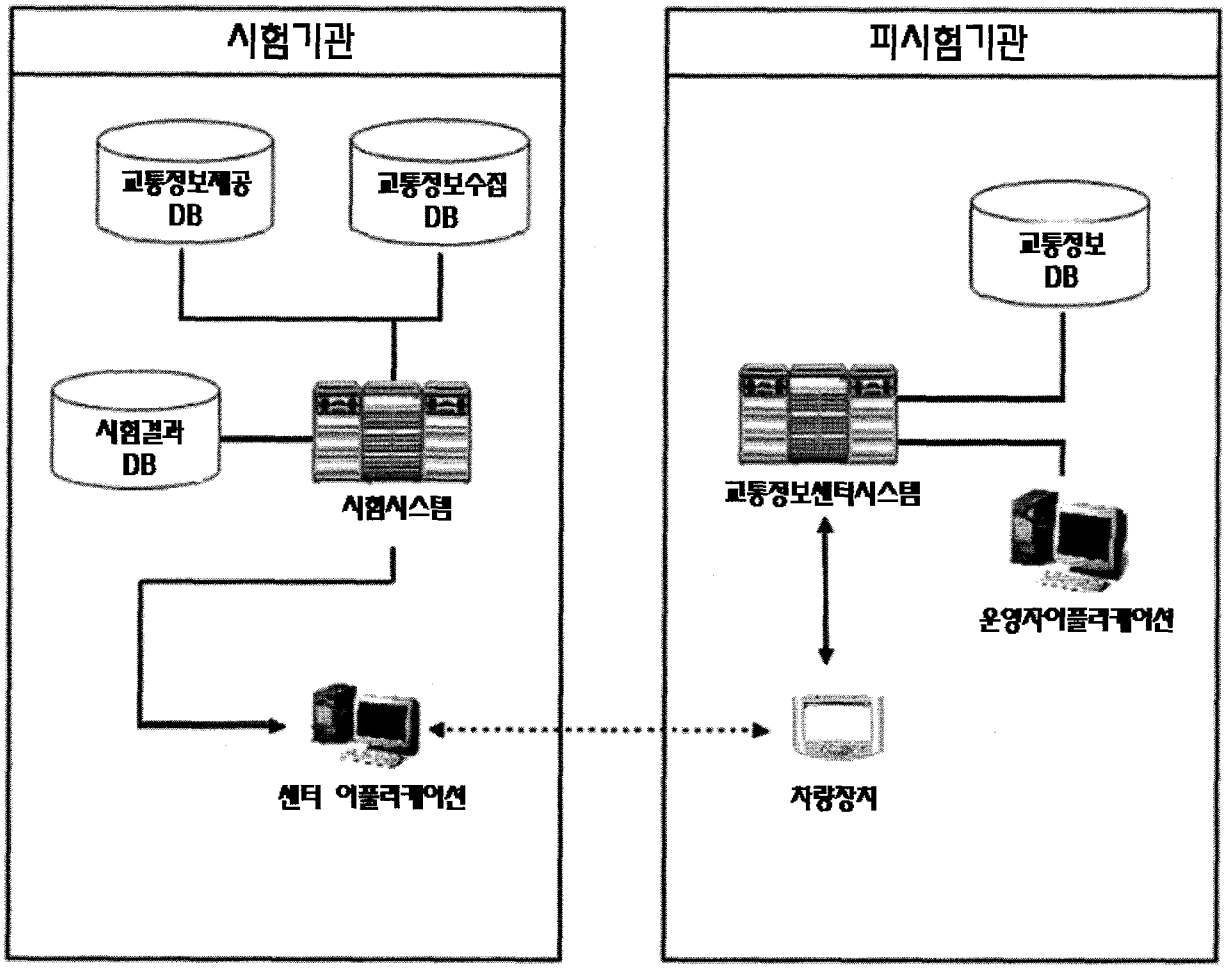
본 문서에서 제시하는 시험방법은 시험시스템과 피시험시스템을 실제로 연계하여 「첨단차량분야 기술분석서」에서 규정하고 있는 방법에 따라 정보를 교환하는지에 대하여 시험 · 평가하는 방식이다. 시험을 위해서는 센터-차량장치간의 정보교환을 위한 합의사항이 필요하며 이에 해당하는 합의사항은 다음과 같다.

2.2.1 센터-차량장치간 정보교환 부분

- ▸ 시스템간 접속을 위해 필요한 사항 (통신방식, IP주소, 사용자이름, 패스워드 등)
- ▸ 정보교환절차 및 방법
- ▸ 정보교환을 위해 정의되어야 하는 유효한 시간값 또는 규칙 (최대응답대기시간, 최대 반복 횟수 등)
- ▸ 인코딩 규칙 확인
- ▸ 최대 데이터그램 크기

2.3 시험환경 구성

「첨단차량분야 기술분석서」 의 적합성 시험을 위한 시험환경은 다음과 같이 구성된다.



〈그림 2-2〉 적용 적합성 검증시험을 위한 시험환경 구성

시험기관의 시험시스템은 「첨단차량분야 기술분석서」 에 따라 구축된 테스트 시스템으로써 교통정보 DB, 피시험시스템으로부터 전송받은 교통정보를 저장하기 위한 DB, 그리고 시험결과를 저장하는 DB와 시험항목 및 시험 방법에 따라 시험을 시행하기 위한 시험어플리케이션으로 구성된다.

- ▸ 교통정보제공 DB : 정보제공을 위한 교통정보가 저장되어 있는 저장소

- 교통정보수집 DB : 전송받은 정보를 저장하여 향후 시험결과를 위한 분석 자료로 사용
- 시험결과 DB : 교환된 정보를 분석하고 그 결과를 저장, 관리하기 위한 저장소
- 시험어플리케이션 : 시스템 운영 및 시험항목, 방법에 따라 시험을 시행하기 위한 시험응용프로그램으로 센터-차량장치간 정보교환 시험을 위한 어플리케이션으로 구분될 수 있음

피시험기관은 시험이 진행되는 동안 시험항목별로 전송한 정보, 전송받은 정보, 로그자료 등 시험결과물의 시험평가를 위한 기초자료로 제출할 수 있도록 준비하여야 한다. 시험결과물의 목록과 제출양식은 시험기관이 정의하여 제시한다.

2.4 시험일정 및 계획통보

시험에 필요한 자료가 충분히 준비되었으면 시험기관은 다음과 같은 사항을 대상기관에 전달해야 하며 대상기관은 통보받은 사항을 철저히 숙지하여 시험 진행에 지장이 없도록 하여야 한다.

- 시험반 구성 정보 (시험책임자, 시험원 정보)
- 대상기관의 현장책임자 및 시험담당자
- 시험일정 및 시험계획
- 시험 항목별 평가 기준 및 평가방법
- 시험 진행시 준수사항 및 안전관리 사항
- 시험평가를 위해 제출해야 하는 사항
- 시험을 위한 사전협의 사항
- 기타 시험에 필요한 사항

3. 시험 진행

시험기관은 원활한 시험을 위하여 시험일정 및 시험계획을 준수하여 진행하여야 하다. 대상 기관은 시험 항목별로 교환된 정보결과 및 로그 자료를 수집 · 저장하여 시험결과를 평가하기 위한 기초자료로 제출하여야 한다. 제출하는 방법은 시험계획서에 명기된 방법을 따른다.

시험기관은 피시험시스템의 문제로 인하여 시험 진행이 어려울 경우 피시험기관에 이를 통보하고 시험을 중단할 수 있다. 이때 시험기관은 중단된 시점까지의 시험데이터를 바탕으로 시험결과를 피시험기관에 제공하여야 한다.

기타 시험 진행과 관련된 내용으로 본 표준에 정하지 않은 내용은 시험기관과 대상기관이 상호 협의하여 결정하도록 한다.

3.1 시험구성

「첨단차량분야 기술분석서」 에서의 정보교환은 부분적으로 센터-차량장치간 첨단차량 정보교환으로 구분될 수 있다. 따라서 ITS 시스템 또는 장비간의 정보교환 특성별로 구분하여 기술기준이 적합하게 구현되었는지를 시험한다.

3.1.1 센터-차량장치간 정보교환

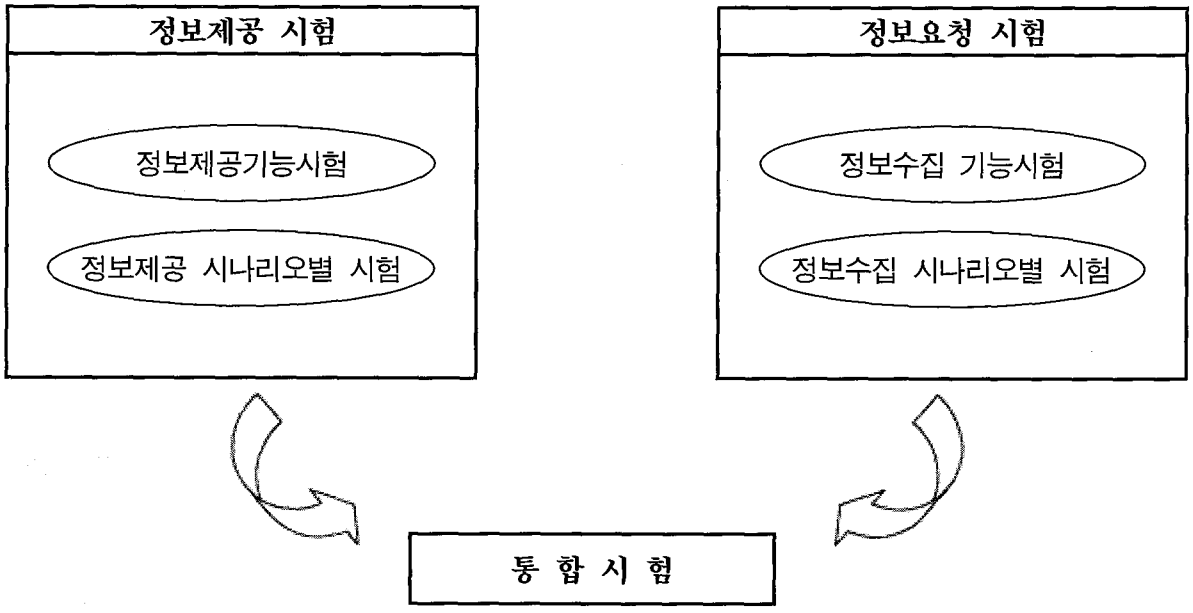
피시험시스템은 센터-차량장치간 정보교환을 위해 차량장치로부터 정보제공 및 정보수집과 센터로부터 정보제공 및 정보수집이 가능해야 한다.

본 문서에서는 피시험시스템이 「첨단차량분야 기술분석서」 의 요구사항에 적합하게 센터-차량장치간에 정보가 교환되는지를 시험하기 위하여 센터단의 기능을 테스트하는 정보제공과 정보수집기능시험, 차량장치단의 정보제공과 정보수집기능시험, 그리고 피시험시스템의 센터-차량장치간 정보교환 기능을 종합적으로 시험하기 위한 통합시험으로 분류하여 시험을 구성한다.

센터-차량장치간 정보교환은 「기본교통정보교환 기술기준II」 에서 정의된 센터-차량장치 정보교환 데이터패킷 구조 및 교환절차를 준용한다.

센터단과 차량장치단의 정보제공 및 수집기능 시험 시 시스템 운영에서 발생될 수 있는 다향한 변수를 랜덤하게 포함하여 기술기준에서 정의하고 있는 방법 및 요구사항에 따라 이를 처리하는지를 시험할 수 있도록 한다.

통합시험의 경우 센터단과 차량장치단을 각각 시험시스템과 일정시간동안 연결하여 정보를 상호교환하는 방식으로 진행하며 피시험시스템이 요청된 정보를 적합하게 제공하고 수집된 정보를 정확하게 분석하고 처리하는지를 시험한다.

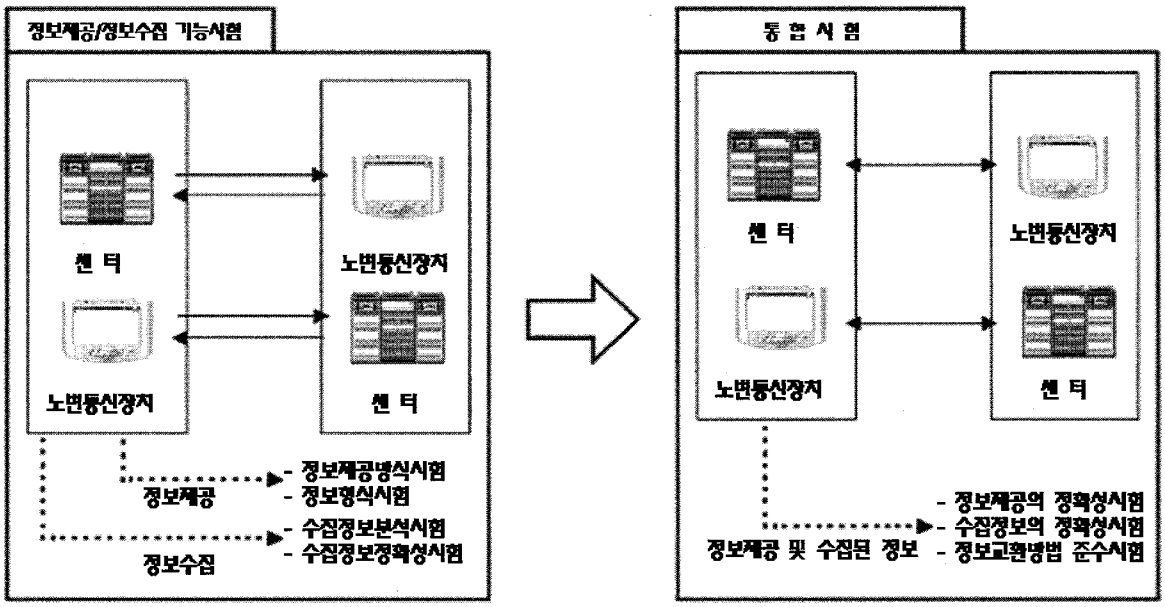


〈그림 2-3〉 시험구성

3.2 진행방법

3.2.1 센터-차량장치간 정보교환

센터-차량장치간 정보교환시험은 센터단과 차량장치단 각각에서 정보의 제공 또는 수집기능과 피시험시스템의 센터단과 차량장치단 각각의 기능을 종합적으로 시험하는 통합시험으로 진행된다. 통합시험은 정보제공 및 수집기능이 제대로 동작하여야 진행이 가능하므로 각 시스템단에서 정보제공 및 수집기능시험을 통과한 경우 실시하도록 한다.



〈그림 2-4〉 센터-차량장치간 첨단차량 정보교환 시험진행 방법

3.3 시험결과물 처리요령

피시험기관은 시험결과평가를 위한 기초자료로써 시험에 의해 산출된 로그정보, 수신데이터, 제공데이터 등을 시험기관이 시험계획서에서 요구한 포맷형태로 생성, 제공하여야 한다.

시험결과물은 시험 항목별로 생성되어야 하며 시험결과물 출력시에는 시험책임자, 시험책임자가 지정한 참관인, 현장책임자, 시험담당자 1인의 입회하에 시험담당자가 출력하고 출력된 결과물은 시험책임자와 현장책임자가 서명, 날인하여야 한다.

3.4 시험항목

본 문서에서는 시험진행방법에 따라 「첨단차량분야 기술분석서」 에서 요구하고 있는 요구사항을 개별적으로, 종합적으로 시험하기 위한 시험항목을 정의한다. 시험기관은 기술기준의 구현수준, 피시험시스템의 특성 및 시험환경에 따라 시험 항목을 추가, 생략, 구성할 수 있다.

또한 본 문서에서는 시험의 신뢰성을 향상시키기 위하여 시험항목별 구체적인 시험변수는 피시험 시스템의 특성 또는 시험환경에 따라 시험기관의 주관으로 정할 것을 권고한다. 단, 시험기관은 시험계획 수립 시 구체적인 시험변수를 제시하여 시험 시행 전에 피시험기관이 이를 알 수 있게 하여야 한다.

3.4.1 센터단 정보교환 항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
1.1	센터단 정보제공 기능시험	1.1.1 교통소통정보 제공기능 1.1.2 차량운행상태정보 제공기능 1.1.3 도로상태정보 제공기능	
1.2	센터단 정보수집 기능시험	1.2.1 차량동작상태정보 수집기능 1.2.2 차량운행상태정보 수집기능 1.2.3 기본운행정보 수집기능	
1.3	센터단 정보제공 시나리오 시험	1.3.1 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답 1.3.2 인증되지 않은 사용자 1.3.3 퍼블리케이션 재전송	
1.4	센터단 정보수집 시나리오 시험	1.4.1 서브스크립션패킷의 재전송 1.4.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷 1.4.3 퍼블리케이션 Response-existence BLOOEAN에 대한 응답	

3.4.2 차량장치단 정보교환 항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
2.1	차량장치단 정보제공 기능시험	2.1.1 차량동작상태정보 제공기능 2.1.2 차량운행상태정보 제공기능 2.1.3 기본운행정보 제공기능	
2.2	차량장치단 정보수집 기능시험	2.2.1 교통소통정보 수집기능 2.2.2 차량운행상태정보 수집기능 2.2.3 도로상태정보 수집기능	
2.3	차량장치단 정보제공 시나리오 시험	2.3.1 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답 2.3.2 인증되지 않은 사용자 2.3.3 퍼블리케이션 재전송	
2.4	차량장치단 정보수집 시나리오 시험	2.4.1 서브스크립션패킷의 재전송 2.4.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷 2.4.3 퍼블리케이션 Response-existence BLOOEAN에 대한 응답	

3.4.3 센터-차량장치단 통합시험 항목

시 험 항 목		세 부 항 목	비 고
3	센터-차량장치간 정보교환 통합시험	3.1 센터단 정보교환 통합시험 3.2 차량장치단 정보교환 통합시험	

4. 시험평가

본 문서에서는 시험평가를 위해 다음과 같은 사항을 제시한다.

- ▶ 시험항목별 평가내용에 관한 사항
- ▶ 항목별 평가방법에 관한 내용
- ▶ 항목별 평가기준에 관한 내용

본 문서에서 제시하는 평가기준은 권고사항으로 피시험시스템의 개별 특성에 따라 시험기관의 판단에 의해 달라질 수 있다.

4.1 시험평가방법

본 문서에서는 시험 항목을 센터-차량장치간 정보교환의 경우 정보제공 또는 수집기능과 통합기능으로 분류하였다.

즉, 해당 부분의 정보제공 및 수집기능의 시험결과가 유효하여야만 통합기능에 대한 시험이 가능하도록 구성하였으며 다음의 표는 이러한 시험항목별, 세부항목별 평가가 이루어지기 위한 조건을 나타내고 있다.

이는 시험시에도 적용되며 해당 단계 세부항목의 시험결과가 유효하지 않으면 그 다음 단계의 시험은 시험기관의 판단에 의해 중단될 수 있다.

〈표 2-1〉 센터-차량장치간 시험항목별 평가조건

시험항목	시험항목	비 고
센터단	정보제공기능시험	정보제공기능 평가를 위한 시험항목
	정보수집기능시험	정보수집기능 평가를 위한 시험항목
	센터단 정보제공 시나리오 시험	정보제공 기본시험과 정보제공 기능시험을 모두 통과하여야 시나리오별 시험 및 평가
	센터단 정보제공 시나리오 시험	정보제공 기본시험과 정보제공 기능시험을 모두 통과하여야 시나리오별 시험 및 평가
차량장치단	정보제공기능시험	정보제공기능 평가를 위한 시험항목
	정보수집기능시험	정보수집기능 평가를 위한 시험항목
	차량장치단 정보제공 시나리오 시험	정보제공 기본시험과 정보제공 기능시험을 모두 통과하여야 시나리오별 시험 및 평가
	차량장치단 정보수집 시나리오 시험	정보제공 기본시험과 정보제공 기능시험을 모두 통과하여야 시나리오별 시험 및 평가
센터-차량장치 통합시험	센터단 통합시험	센터단의 종합적 정보제공 및 수집기능을 평가하기 위한 시험항목으로 센터단 기능시험 통과시 센터단 통합시험 수행
	차량장치단 통합시험	차량장치단의 종합적 정보제공 및 수집기능을 평가하기 위한 시험항목으로 차량장치단 기능시험 통과시 차량장치단 통합시험 수행

4.2 시험결과보고서

시험기관은 시험을 종료한 후에 시험결과자료와 평가내용 및 방법을 토대로 평가를 시행하고 시험결과보고서를 작성하여야 한다. 시험결과보고서는 적합여부 판정이 용이하도록 분명하고 정확하게 기록을 해야 하며 각 항목마다 반드시 판정을 내리고 필요한 경우는 설명 문구를 추가하여 적합여부 평가 시 도움이 되도록 한다.

시험결과보고서에 반드시 기재 되어야 하는 항목은 다음과 같다.

- ▶ 시험결과보고서 문서번호, 시험기관명 및 시험자
- ▶ 시험신청자 및 기관명 · 정보
- ▶ 피시험시스템 적용 기술기준명 및 표준적용검증시험시 적용된 시험표준명
- ▶ 피시험시스템의 운영환경, 하드웨어 및 소프트웨어 환경 등 시스템 환경정보
- ▶ 시험항목 · 시험내용 · 시험방법 및 시험장비
- ▶ 시험절차(시험환경, 시험진행 순서 등) 및 시험결과보고서 작성날짜와 작성자 서명
- ▶ 각 항목별 시험결과 및 필요한 경우 보충설명

시험기관은 시험결과보고서, 시험시 산출된 자료, 시험방법 등 수행한 시험에 대한 모든 자료들을 최소 5년 이상 보관하여야 한다.

제3장 시험방법

1. 센터단 첨단차량 정보교환 시험

1.1 센터단 정보제공 기능시험

1.1.1 교통소통정보 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 차량장치로 교통소통정보를 첨단차량분야 기술분석서에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 교통소통정보 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 교통소통정보 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 교통소통정보 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 교통소통정보형식에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

1.1.2 차량운행상태정보 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 차량장치로 차량운행상태정보를 첨단차량분야 기술분석서에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 차량운행상태정보 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 차량운행상태정보 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 차량운행상태정보 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 차량운행상태정보형식에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

1.1.3 도로상태정보 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 차량장치로 도로상태정보를 첨단차량분야 기술분석서에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 도로상태정보 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 도로상태정보 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 도로상태정보 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 도로상태정보형식에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

1.2 센터단 정보수집 기능시험

1.2.1 차량동작상태정보 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 차량장치로부터 차량동작상태정보를 첨단차량분야 기술분석서에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 차량동작상태정보 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 차량동작상태정보 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 차량동작상태정보 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 차량동작상태정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

1.1.2 차량운행상태정보 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 차량장치로부터 차량운행상태정보를 첨단차량분야 기술분석서에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 차량운행상태정보 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 차량운행상태정보 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 차량운행상태정보 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 차량운행상태정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

1.1.3 기본운행정보 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 차량장치로부터 기본운행정보를 첨단차량분야 기술분석서에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 기본운행정보 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 기본운행정보 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 기본운행정보 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 긴기본운행정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

1.3 센터단 정보제공 시나리오 시험

1.3.1 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답

a) 시험목적

유효하지 않은 정보요청에 대한 패킷정보 분석 및 처리절차를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

c) 시험방법

1) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.

2) 부적절한 서브스크립션 패킷에 대한 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

d) 평가내용

1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

1.3.2 인증되지 않은 사용자

a) 시험목적

인증되지 않은 사용자가 서브스크립트를 전송하였을때 서버의 처리절차를 테스트 한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 시험시스템은 최소 하루이상의 등록된 기간 동안 주기적으로 정보를 제공할 수 있도록 서브스크립션을 생성한다.

4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeed를 선택하도록 한다

5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Gurantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publication-gurantee-bool은 모두 true로 선택한다.

c) 시험방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 접근불가 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

d) 평가내용

1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 datexRegistered-UpdateDelay-qty에 정해진 빈도로 정보 공개가 이루어지는지를 확인한다.

2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

3) 인증되지 않은 시험시스템의 서브스크립션에 대하여 접근 불가 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지 확인한다.

1.3.3 퍼블리케이션 재전송

a) 시험목적

퍼블리케이션에 대한 수용패킷의 미전송에 대한 피시험시스템의 처리절차를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 시험시스템은 시험시 최소 2회 이상의 정보가 공개될 수 있도록 서브스크립션의 등록기간을 결정한다. 시스템 특성, 정보특성에 따라 부득이한 경우 치소 정보공개횟수는 조정 할 수 있다.

4) 요청 정보는 「첨단차량분야 기술분석서」 에 정의된 3가지 중에서 이벤트성으로 제공되어야 하는 정보를 임의로 선택한다. (시험의 편의를 위해 이벤트 발생 주기가 짧은 것을 선택한다.)

c) 시험방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

4) 시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용/거부 패킷을 전송하지 않는다.

5) 피시험시스템은 퍼블리케이션을 재전송한다.

6) 시험시스템은 퍼블리케이셔에 대한 수용패킷을 전송한다.

d) 평가내용

1) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

2) 퍼블리케이션에 대한 수용/거부 패킷 미전송에 대하여 퍼블리케이션을 정확히 다시 전송하는지 확인한다.

1.4 센터단 정보수집 시나리오 시험

1.4.1 서브스크립션 패킷의 재전송

a) 시험목적

시험시스템으로부터 서브스크립션에 대한 응답을 수신 받지 못했을 경우 서브스크립션 패킷을 재전송하여 정보를 요청하는지를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 요청정보는 「첨단차량분야 기술분석서」 에서 정의된 3가지 정보 중에서 임의로 하나를 선택한다.

c) 시험방법

1) 피시험시스템은 정보요청을 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 응답패킷을 전송하지 않는다.

3) 피시험시스템은 유효한 서브스크립션 패킷을 재전송한다.

4) 시험시스템은 서브스크립션에 대한 응답패킷을 전공한다. 유효하지 않은 서브스크립션 패킷이 전송되었을 경우는 거부패킷을 전송하고 서브스크립션 재전송 시험을 종료한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전공이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전공 완료 패킷을 전공한다. (파일전송기능 구현시)

d) 평가내용

1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

1.4.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

a) 시험목적

부적절하게 인코딩되어 전송된 퍼블리케이션 패킷을 분석 · 처리하는 기능을 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 요청정보는 「첨단차량분야 기술분석서」 에서 정의된 3가지 정보 중에서 임의로 하나를 선택한다.

4) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청 모드는 단일 정보요청으로 선택한다.

c) 시험방법

1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 거부사유를 담은 거부패킷을 전송한다.

d) 평가내용

1) 퍼블리케이션 패킷의 오류를 명확히 판별하고 거부패킷을 생성 · 전송하는 것을 확인한다.

2) 거부패킷의 거부사유가 명확한지를 확인한다.

2.3.3 퍼블리케이션 Response-existance BOOLEAN에 대한 응답

a) 시험목적

퍼블리케이션 Response-existance BOOLEAN설정에 따른 피시험시스템의 대응 절차를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 요청정보는 「첨단차량분야 기술분석서」 에서 정의된 3가지 정보 중에서 임의로 하나를 선택한다.

4) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청 모드는 단일 정보요청으로 선택한다.

c) 시험방법

1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 퍼블리케이션 패킷의 Response-existance BOOLEAN을 True로 설정하여 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다.

5) 1)~3)의 과정을 다시한번 반복하며 이때 Response-existance BOOLEAN을 False로 설정한다.

6) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용/거부 패킷을 전송하지 않는다.

d) 평가내용

1) 퍼블리케이션 Response-existance BOOLEAN의 설정값에 따라 수용/거부 패킷의 전송여부를 정확히 판단하는지 확인한다.

2. 차량장치단 첨단차량 정보교환 시험

2.1 차량장치단 정보제공

2.1.1 차량동작상태정보 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 센터로 차량동작상태정보를 첨단차량분야 기술분석서에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.
2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.
3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.
4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.
5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 차량동작상태정보 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)
2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)
3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)
4) 피시험시스템은 차량동작상태정보 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.
5) 시험시스템은 차량동작상태정보 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)
6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 차량동작상태정보에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

2.1.2 차량운행상태정보 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 센터로 차량운행상태정보를 첨단차량분야 기술분석서에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 차량운행상태정보 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 차량운행상태정보 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 차량운행상태정보 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 차량운행상태정보에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

2.1.3 기본운행정보 제공기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 센터로 기본운행정보를 첨단차량분야 기술분석서에 적합하게 제공하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 피시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략하여 최대반복횟수만큼 정보의 반복제공 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 피시험시스템으로 기본운행정보 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 시험시스템으로 전송한다(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 이루어지지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 기본운행정보 제공패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.

5) 시험시스템은 기본운행정보 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 피시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 첨단차량분야 기술분석서에서 제시한 기본운행정보에 적합하게 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 전송 또는 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 응답요구시 적용한다.)

2.2 차량장치단 정보수집

2.2.1 교통소통정보 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 센터로부터 교통소통정보를 첨단차량분야 기술분석서에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 교통소통정보 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 교통소통정보 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 교통소통정보 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 교통소통정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

2.2.2 차량운행상태정보 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 센터로부터 차량운행상태정보를 첨단차량분야 기술분석서에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 차량운행상태정보 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 차량운행상태정보 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 차량운행상태정보 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 차량운행상태정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

2.2.3 도로상태정보 수집기능

a) 시험 목적

피시험시스템이 센터로부터 도로상태정보를 첨단차량분야 기술분석서에 적합하게 수집하는지를 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 전송되는 패킷 중 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 총 시험횟수 중 1/4 비율로 랜덤하게 발생시켜 전송한다.

4) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대한 응답요청을 기본으로 한다.

5) 시험시스템은 총 시험횟수 중 1/4은 제공된 정보에 대한 응답을 생략(시험방법 2)번 단계)하여 최대반복횟수만큼 정보의 요청 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

c) 시험 방법

1) 피시험시스템은 시험시스템으로 도로상태정보 요청패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 시험시스템은 정보요청에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 1)의 과정을 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 반복시도한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 시험시스템은 도로상태정보 제공패킷을 생성하여 피시험시스템으로 전송한다.

5) 피시험시스템은 도로상태정보 수신시 이에 대한 응답패킷을 전송한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

6) 시험시스템은 최대응답제한시간내에 응답패킷이 수신되지 않을 경우 응답패킷이 수신될때까지 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(시험시스템에서 응답을 요구할 경우에 적용한다.)

d) 평가 내용

1) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 데이터 패킷구조와 값의 유효성을 확인한다.

2) 기본교통정보교환 기술기준II에서 정의된 정보교환절차를 준수하는지를 확인한다.

3) 제공된 도로상태정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.

4) 응답패킷 미수신시 이에 대한 처리와 정보제공에 대한 응답절차가 적합하게 이루어지는지를 확인한다.(응답기능 구현 또는 시험시스템에서 응답을 요구할 경우 적용한다.)

2.3 차량장치단 정보제공 시나리오 시험

2.3.1 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답

a) 시험목적

유효하지 않은 정보요청에 대한 패킷정보 분석 및 처리절차를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

c) 시험방법

1) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.

2) 부적절한 서브스크립션 패킷에 대한 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

d) 평가내용

1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

2.3.2 인증되지 않은 사용자

a) 시험목적

인증되지 않은 사용자가 서브스크립트를 전송하였을때 서버의 처리절차를 테스트 한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 시험시스템은 최소 하루이상의 등록된 기간 동안 주기적으로 정보를 제공할 수 있도록 서브스크립션을 생성한다.

4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeed를 선택하도록 한다

5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Gurantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publication-gurantee-bool은 모두 true로 선택한다.

c) 시험방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 접근불가 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

d) 평가내용

1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 datexRegistered-UpdateDelay-qty에 정해진 빈도로 정보 공개가 이루어지는지를 확인한다.

2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

3) 인증되지 않은 시험시스템의 서브스크립션에 대하여 접근 불가 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지 확인한다.

2.3.3 퍼블리케이션 재전송

a) 시험목적

퍼블리케이션에 대한 수용패킷의 미전송에 대한 피시험시스템의 처리절차를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 시험시스템은 시험시 최소 2회 이상의 정보가 공개될 수 있도록 서브스크립션의 등록기간을 결정한다. 시스템 특성, 정보특성에 따라 부득이한 경우 치소 정보공개횟수는 조정 할 수 있다.

4) 요청 정보는「첨단차량분야 기술분석서」에서 정의된 3가지 중에서 이벤트성으로 제공되어야 하는 정보를 임의로 선택한다. (시험의 편의를 위해 이벤트 발생 주기가 짧은 것을 선택한다.)

c) 시험방법

1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다.

2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다.

3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다.

4) 시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용/거부 패킷을 전송하지 않는다.

5) 피시험시스템은 퍼블리케이션을 재전송한다.

6) 시험시스템은 퍼블리케이셔에 대한 수용패킷을 전송한다.

d) 평가내용

1) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다.

2) 퍼블리케이션에 대한 수용/거부 패킷 미전송에 대하여 퍼블리케이션을 정확히 다시 전송하는지 확인한다.

2.4 차량장치 정보수집 시나리오 시험

2.4.1 서브스크립션 패킷의 재전송

a) 시험목적

시험시스템으로부터 서브스크립션에 대한 응답을 수신 받지 못했을 경우 서브스크립션 패킷을 재전송하여 정보를 요청하는지를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 요청정보는「첨단차량분야 기술분석서」에서 정의된 3가지 정보 중에서 임의로 하나를 선택한다.

c) 시험방법

1) 피시험시스템은 정보요청을 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 응답패킷을 전송하지 않는다.

3) 피시험시스템은 유효한 서브스크립션 패킷을 재전송한다.

4) 시험시스템은 서브스크립션에 대한 응답패킷을 전공한다. 유효하지 않은 서브스크립션 패킷이 전송되었을 경우는 거부패킷을 전송하고 서브스크립션 재전송 시험을 종료한다.

5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전공이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시)

6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전공 완료 패킷을 전공한다. (파일전송기능 구현시)

d) 평가내용

1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다.

2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

2.4.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

a) 시험목적

부적절하게 인코딩되어 전송된 퍼블리케이션 패킷을 분석 · 처리하는 기능을 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 요청정보는 「첨단차량분야 기술분석서」 에서 정의된 3가지 정보 중에서 임의로 하나를 선택한다.

4) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청 모드는 단일 정보요청으로 선택한다.

c) 시험방법

1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 거부사유를 담은 거부패킷을 전송한다.

d) 평가내용

1) 퍼블리케이션 패킷의 오류를 명확히 판별하고 거부패킷을 생성 · 전송하는 것을 확인한다.

2) 거부패킷의 거부사유가 명확한지를 확인한다.

2.4.3 퍼블리케이션 Response-existance BOOLEAN에 대한 응답

a) 시험목적

퍼블리케이션 Response-existance BOOLEAN설정에 따른 피시험시스템의 대응 절차를 시험한다.

b) 시험조건

1) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.

2) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

3) 요청정보는 「첨단차량분야 기술분석서」 에서 정의된 3가지 정보 중에서 임의로 하나를 선택한다.

4) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청 모드는 단일 정보요청으로 선택한다.

c) 시험방법

1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다.

2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.

3) 시험시스템은 퍼블리케이션 패킷의 Response-existance BOOLEAN을 True로 설정하여 전송한다.

4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다.

5) 1)~3)의 과정을 다시한번 반복하며 이때 Response-existance BOOLEAN을 False로 설정한다.

6) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용/거부 패킷을 전송하지 않는다.

d) 평가내용

1) 퍼블리케이션 Response-existance BOOLEAN의 설정값에 따라 수용/거부 패킷의 전송여부를 정확히 판단하는지 확인한다.

3. 센터-차량장치간 첨단차량 정보교환통합시험

3.1 센터단 정보교환 통합시험

a) 시험 목적

피시험시스템이 첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 3가지 정보형식과 정보교환방법에 적합하게 차량장치로 정보제공 및 차량장치로부터 정보수집이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 센터이며 시험시스템은 차량장치가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 패킷 전송시 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 1/10 비율로 랜덤하게 섞어 전송한다.

4) 시험시스템은 일정비율로 응답패킷을 생략하여 최대반복횟수만큼 반복전송 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

5) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대해 응답요청을 기본으로 하나 1/10의 비율로 응답생략의 경우를 포함하도록 한다.

6) 최소 4시간 이상 정보교환이 이루어지는지를 시험하며 교통정보 · 차량정보제공 및 수집 시 3가지의 정보가 모두 포함되도록 한다.

7) 시험시스템은 이벤트성 정보의 경우 주기적 정보 제공 횟수의 1/4 이상의 비율로 랜덤하게 포함하여야 제공하여야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 교통정보 · 차량정보 요청패킷을 피시험시스템에 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수신된 정보요청패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 1)의 과정을 반복한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 시험시스템으로 교통정보 · 차량정보를 생성, 제공한다.

5) 시험시스템은 수신된 교통정보 · 차량정보에 대한 응답패킷을 피시험시스템에 전송한다.(피시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

6) 피시험시스템은 제공한 교통정보 · 차량정보에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

7) 피시험시스템은 교통정보 · 차량정보 요청패킷을 시험시스템에 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템은 피시험시스템으로 수신된 정보요청패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

9) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 7)의 과정을 반복한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

10) 시험시스템은 피시험시스템으로 교통정보 · 차량정보를 생성, 제공한다.

11) 피시험시스템은 수신된 교통정보 · 차량정보에 대한 응답패킷을시험시스템에 전송한다.(시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

12) 시험시스템은 제공한 교통정보 · 차량정보에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 11)의 과정을 반복한다.(시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

※ 1)~6)과정과 7)~12)과정은 시험시스템단과 피시험시스템단에서 각각 독립적으로 이루어지는 프로세스로 동시다발적으로 시험진행시간동안 지속적으로 이루어질 수 있도록 진행한다.

d) 평가 내용

1) 피시험시스템이 교통소통정보, 차량운행상태정보, 도로상태정보를 기술분석서에 정의된 정보형식으로 적합한 절차에 의해 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

2) 피시험시스템이 차량동작상태정보, 차량운행상태정보, 기본운행정보를 기술분석서에 적합한 방법으로 수집하여 교통정보 · 차량정보를 정확하게 분석하는지를 확인한다.

3.2 차량장치단 정보교환 통합시험

a) 시험 목적

피시험시스템이 첨단차량분야 기술분석서에서 정의된 3가지 정보형식과 정보교환방법에 적합하게 센터로 정보제공 및 센터로부터 정보수집이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

b) 시험 조건

1) 피시험시스템과 시험시스템은 정보교환을 위해 통신상의 연결을 유지하고 있어야 한다.

2) 본 시험항목에서 피시험시스템은 차량장치이며 시험시스템은 센터가 된다.

3) 시험시스템은 피시험시스템으로 패킷 전송시 유효하지 않은 패킷구조 또는 유효하지 않은 값의 패킷을 1/10 비율로 랜덤하게 섞어 전송한다.

4) 시험시스템은 일정비율로 응답패킷을 생략하여 최대반복횟수만큼 반복전송 및 응답생략시 처리기능을 시험할 수 있도록 한다.

5) 양방향 정보교환이 가능할 경우 시험시스템은 정보제공에 대해 응답요청을 기본으로 하나 1/10의 비율로 응답생략의 경우를 포함하도록 한다.

6) 최소 4시간 이상 정보교환이 이루어지는지를 시험하며 교통정보 · 차량정보제공 및 수집 시 3가지의 정보가 모두 포함되도록 한다.

7) 시험시스템은 이벤트성 정보의 경우 주기적 정보 제공 횟수의 1/4 이상의 비율로 랜덤하게 포함하여야 제공하여야 한다.

c) 시험 방법

1) 시험시스템은 교통정보 · 차량정보 요청패킷을 피시험시스템에 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수신된 정보요청패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

3) 시험시스템은 피시험시스템으로부터 정보요청패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 1)의 과정을 반복한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

4) 피시험시스템은 시험시스템으로 교통정보 · 차량정보를 생성, 제공한다.

5) 시험시스템은 수신된 교통정보 · 차량정보에 대한 응답패킷을 피시험시스템에 전송한다.(피시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

6) 피시험시스템은 제공한 교통정보 · 차량정보에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 4)의 과정을 반복한다.(피시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

7) 피시험시스템은 교통정보 · 차량정보 요청패킷을 시험시스템에 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

8) 시험시스템은 피시험시스템으로 수신된 정보요청패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

9) 피시험시스템은 시험시스템으로부터 정보요청패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 7)의 과정을 반복한다.(정보요청기능 구현시 적용한다.)

10) 시험시스템은 피시험시스템으로 교통정보 · 차량정보를 생성, 제공한다.

11) 피시험시스템은 수신된 교통정보 · 차량정보에 대한 응답패킷을시험시스템에 전송한다.(시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

12) 시험시스템은 제공한 교통정보 · 차량정보에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 최대재시도횟수만큼 11)의 과정을 반복한다.(시험시스템의 응답패킷 요청시 적용한다.)

※ 1)~6)과정과 7)~12)과정은 시험시스템단과 피시험시스템단에서 각각 독립적으로 이루어지는 프로세스로 동시다발적으로 시험진행시간동안 지속적으로 이루어질 수 있도록 진행한다.

d) 평가 내용

1) 피시험시스템이 차량동작상태정보, 차량운행상태정보, 기본운행정보를 기술분석서에 정의된 정보형식으로 적합한 절차에 의해 정확한 정보를 제공하는지를 확인한다.

2) 피시험시스템이 교통소통정보, 차량운행상태정보, 도로상태정보를 기술분석서에 적합한 방법으로 수집하여 교통정보 · 차량정보를 정확하게 분석하는지를 확인한다.

제4장 시험 평가

시험 평가방법은 제2장의 4.1 평가방법을 따른다. 각 세부항목에 대한 평가는 제3장 시험방법에서 세부항목별로 제시된 평가내용을 모두 만족하여야만 적합한 것으로 판정하며, 평가기준치는 권고사항으로 제시한다.

성공률의 의미는 교환된 정보의 정확성도 포함되며 통합시험을 제외한 시험항목에 대해서는 기술기준 구현 이외에 시스템의 성능 등에 의해 발생되는 오류는 시험횟수에 포함하지 않는다.

1. 센터단 첨단차량 정보교환 시험결과 평가

1.1 센터단 정보제공 기능시험결과 평가

센터의 정보제공을 위한 기능시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
1.1.1 교통소통정보 제공기능	30회 이상	100%
1.1.2 차량운행상태정보 제공기능	30회 이상	100%
1.1.3 도로상태정보 제공기능	30회 이상	100%

1.2 센터단 정보수집 기능시험결과 평가

센터의 정보수집을 위한 기능시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
1.2.1 차량동작상태정보 수집기능	30회 이상	100%
1.2.2 차량운행상태정보 수집기능	30회 이상	100%
1.2.3 기본운행정보 수집기능	30회 이상	100%

1.3 센터단 정보제공 시나리오 시험평가

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
1.3.1 부적절한게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답	30회 이상	100%
1.3.2 인증되지 않은 사용자	30회 이상	100%
1.3.3 퍼블리케이션 재전송	30회 이상	100%

1.4 센터단 정보수집 시나리오 시험평가

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
1.4.1 서브스크립션패킷의 제전송	30회 이상	100%
1.4.2 유효하지 않은 퍼블리케이션	30회 이상	100%
1.4.3 퍼블리케이션 Response0existance BOOLEAN 설젱에 대한 응답	30회 이상	100%

2. 차량장치단 첨단차량 정보교환 시험결과 평가

2.1 차량장치단 정보제공 기능시험결과 평가

차량장치의 정보제공을 위한 기능시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
2.1.1 차량동작상태정보 제공기능	30회 이상	100%
2.1.2 차량운행상태정보 제공기능	30회 이상	100%
2.1.3 기본운행정보 제공기능	30회 이상	100%

2.2 차량장치단 정보수집 기능시험결과 평가

차량장치의 정보수집을 위한 기능시험의 세부항목별 시험 반복 횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
2.2.1 교통소통정보 수집기능	30회 이상	100%
2.2.2 차량운행상태정보 수집기능	30회 이상	100%
2.2.3 도로상태정보 수집기능	30회 이상	100%

2.3 차량장치단 정보제공 시나리오 시험평가

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
2.3.1 부적절한게 인코딩된 서브스크립션 패킷에 대한 응답	30회 이상	100%
2.3.2 인증되지 않은 사용자	30회 이상	100%
2.3.3 퍼블리케이션 재전송	30회 이상	100%

2.4 차량장치단 정보수집 시나리오 시험평가

시나리오별 시험에 대한 시험반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

구 분	시험횟수	성공률
2.4.1 서브스크립션패킷의 제전송	30회 이상	100%
2.4.2 유효하지 않은 퍼블리케이션	30회 이상	100%
2.4.3 퍼블리케이션 Response0existance BOOLEAN 설젱에 대한 응답	30회 이상	100%

3. 센터-차량장치간 첨단차량 정보교환 통합시험결과 평가

3.1 센터단 정보교환 통합시험

센터단의 정보제공 및 정보수집기능시험을 통과한 피시험시스템에 대해서만 통합시험에 대한 평가를 실시한다. 통합시험의 세부시험항목별 시험 반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
센터장치단 정보교환 통합시험	4시간 이상 정보교환	99%

3.2 차량장치단 정보교환 통합시험

차량장치단의 정보제공 및 정보수집기능시험을 통과한 피시험시스템에 대해서만 통합시험에 대한 평가를 실시한다. 통합시험의 세부시험항목별 시험 반복횟수 및 평가기준치는 다음과 같다.

세부항목	시험횟수	성공률
3.1.2 차량장치단 정보교환 통합시험	4시간 이상 정보교환	99%

<부록 10> 대중교통활성화를 위한 정보형식표준 적용검증 시스템

설 계 서

I. 시스템 소개

1. 목적

○ 표준검증 S/W는 교통정보 센터 간 교통정보 교환에 있어서 정보 전송의 시험 및 평가를 목적으로 하며, 표준 프로토콜의 통신절차를 준수 증의 부하여 센터간의 원활한 통신호환과 표준사용의 활성화 유도하는 것이다.

○ 「대중교통활성화를 위한 정보형식표준」에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 센터-센터간 정보 교환 기능을 시험·평가 한다.

○ 정보교환을 위한 정보연계시스템을 대상으로 한다.

2. 개요

2.1. 시험환경

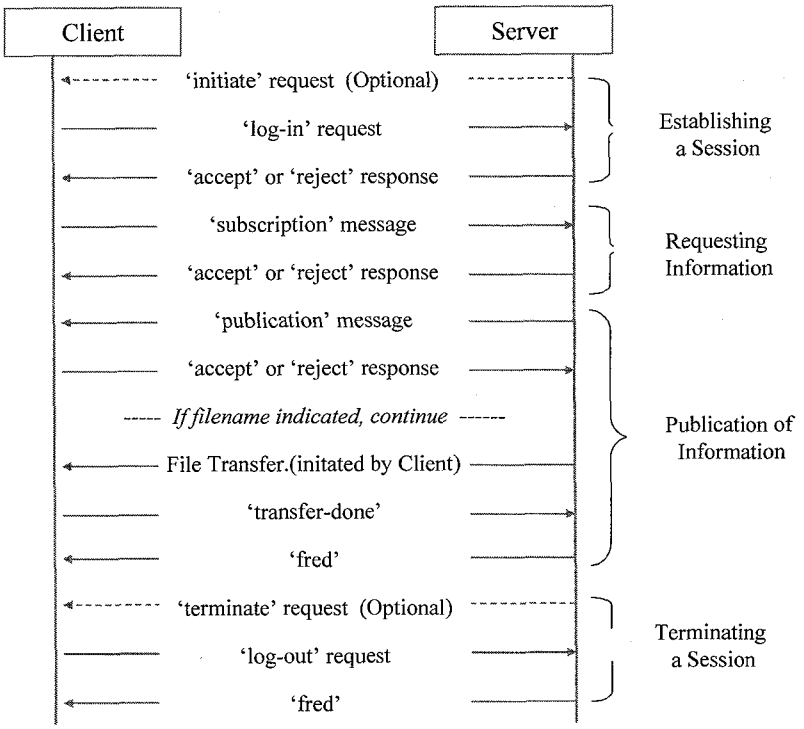
○ 본 표준검증 S/W는 시험대상시스템에 대하여 기술기준이 적합하게 구현되었는지를 시험확인하기 위해 그림과 같은 Test Configration을 사용함. 시험대상 시스템이 통신하는 메시지를 분석하기 위해 TCP 포트를 통해 수신되는 정보를 파일에 기록한다.

2.2. 적용범위

○ 본 검증 S/W는 각 교통정보 센터 간 교통정보 교환에 적용하며, 적용 기술기준은 「대중교통활성화를 위한 정보형식표준」이다

2.3. 시험 방법

○ 시험항목에 따른 시험 방법 및 절차는 「대중교통활성화를 위한 정보형식표준」에서 규정된 방법과 절차를 따른다.



○ 정보 교환절차는 그림과 같으며, 이를 위하여 검증대상시스템과 검증시스템을 TCP/IP로 연결하여 교통정보를 교환하며, 기술기준의 정보형식 준수여부를 모니터링 하기 위하여 송신된 정보와 수신된 정보의 값을 확인하는 방식으로 진행한다.

2.4. 기본시험 구성

○ 본 표준적용검증시험은 검증대상시스템의 시험은 정보제공시험과 정보요청시험, 통합시험으로 구분된다.

2.4.1. 정보제공 시험

○ 정보제공시험은 시험대상이 서브스크립션에 의해 요청된 9가지 기본교통정보를 기본교통정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 방법과 표준정보형식에 따라 제공하는지를 시험한다.

시험항목		세부항목
1.1.1	정보제공을 위한 기본시험	1.1.1.1 세션설정 1.1.1.2 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부 1.1.1.3 비정상적 세션연결 감지
1.1.2	교통정보제공 기능시험	1.1.2.1 버스위치정보 제공기능 1.1.2.2 도착예정정보 제공기능 1.1.2.3 운행계획정보 제공기능 1.1.2.4 운행지시정보 제공기능 1.1.2.5 운행관리정보 제공기능 1.1.2.6 긴급상황정보 제공기능
1.1.3	시나리오별 시험	1.1.3.1 중복로그인 정보처리 1.1.3.2 서브스크립션 분석 1.1.3.3 서브스크립션에의한 퍼블리케이션의 명시적취소 1.1.3.5 재전송

2.4.2. 정보요청 시험

○ 정보요청시험은 기본교통정보교환 기술기준에서 정의된 방식에 따라 타 센터에 정보를 요청하여 정보를 수집하며, 수신된 정보를 정확하게 분석할 수 있는지를 시험한다.

시험항목		세부항목
1.2.1	정보요청을 위한 기본시험	1.2.1.1 세션설정 1.2.1.2 로그인 패킷의 재전송
1.2.2	교통정보요청을 위한 기능시험	1.2.2.1 버스위치정보 요청기능 1.2.2.2 도착예정정보 요청기능 1.2.2.3 운행계획정보 요청기능 1.2.2.4 운행지시정보 요청기능 1.2.2.5 운행관리정보 요청기능 1.2.2.6 긴급상황정보 요청기능
1.2.3	시나리오별 시험	1.2.3.1 서브스크립션 재전송 1.2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

2.4.3. 통합 시험

○ 통합시험은 시험시스템과 시험대상에 병행세션을 설정하여 시험 진행 계획에 따른 일정기간동안 정보를 상호 교환하는 방식으로 진행되며 시험대상이 제공한 정보의 정확성을 분석·평가하고 시험시스템이 제공한 정보를 시험대상이 정확하게 분석하여 처리하였는지를 확인한다.

시험항목		세부항목
1.3	통합시험	1.3.1 세션유지 1.3.2 다중세션 설정 1.3.3 병행세션설정 1.3.4 정보제공 통합시험 1.3.5 정보요청 통합시험

II. 검증시스템 S/W 설계

1. 통신데이터

1.1. 데이터 교환

○ 센터간 통신방식은 KS X ISO 14827에 따라 TCP/IP 방식으로 한다

1.2. 데이터 교환절차

○ 교통정보교환을 위한 국가표준(KS ISO 14827-1.2)에 정의된 클라이언트와 서버 간 통신절차를 따fms다.

1.2.1. DATEX-ASN 데이터 패킷구성

○ 교통정보교환을 위한 국가표준(KS X ISO 14827-2)에 ASN.1으로 정의된 Datex 데이터 패킷 구조를 따른다.

○ DATEX-ASN 데이터 패킷 구조는 다음과 같다.

- 일반구조

```
ISO14827-2 {iso(1) standards(0) std14827(14827) part2(2)} DEFINITIONS ::= BEGIN
DatexDataPacket ::= SEQUENCE
{
datex-Version-number                    ENUMERATED    {
                                        experimental  (0),
                                        version1      (1),
...},
datex-Data                              OCTET STRING,
datex-Crc-nbr                           OCTET STRING  (SIZE (2))
}
C2CAuthenticatedMessage ::= SEQUENCE {
datex-AuthenticationInfo-text           OCTET STRING  (SIZE (0..255))
datex-DataPacket-number                 INTEGER       (0..4294967295),
datex-DataPacketPriority-number         INTEGER       (0..10),
options                                 HeaderOptions,
pdu                                     PDUs
}
HeaderOptions ::= SEQUENCE {
datex-Origin-text                       UTF8String    (SIZE (0..40))  OPTIONAL,
datex-OriginAddress-location            OCTETSTRING                   OPTIONAL,
```

```
datex-Sender-text                    UTF8String          (SIZE (0..40))   OPTIONAL,
datex-SenderAddress-location         OCTETSTRING                          OPTIONAL,
datex-Destination-text               UTF8String          (SIZE (0..40))   OPTIONAL,
datex-DestinationAddress-location    OCTETSTRING                          OPTIONAL,
datex-Cost                           Cost                                 OPTIONAL,
datex-DataPacket-time                Time                                 OPTIONAL
}
Cost ::= SEQUENCE {
amount-Currency-code                 OCTET STRING        (SIZE (3)),
amount-Factor-quantity               INTEGER,
amount-Quantity-quantity             INTEGER
}
```

- 프로토콜 데이터 유닛

```
PDUs ::= CHOICE
{
datex-Initiate-null                  Initiate
                                     login               Login,
                                     fred                FrED,
                                     terminate           Terminate,
                                     logout              Logout,
                                     subscripiton        Subscription,
                                     publication         Publication,
                                     transfer-done       TransferDone,
                                     accept              Accept,
                                     reject              Reject
}
```

- Initiate Data Packet Structure

```
Initiate ::= SEQUENCE
{
datex-Sender-txt                     UTF8String          (0..40),
datex-Destinatin-txt                 UTF8Sting           (0..40)
}
```

- Login Data Packet Structure

```
Login ::= SEQUENCE
{
datex-Sender-txt                     UTF8String          (0..40),
datex-Destinatin-txt                 UTF8Sting           (0..40),
datexLogin-UserName-txt              OCTET STRING,
datexLogin-Password-txt              OCTET STRING,
datexLogin-EncodingRules-id          SEQUENCE OF OBJECT IDENTIFIER,
datexLogin-HearteatDurationMax-qty   INTEGER             (0..65535),
datexLogin-ResponseTimeOut-qty       INTEGER             (0..255),
datexLogin-Initiator-cd              ENUMERATED          {
                                     serverInitiated,
```

```
                                    clientInitiated,
...}
datexLogin-DatagramSize-qty         INTEGER         (0..65535)
}
```

- FrED Data Packet Structure

```
FrED ::= INTEGER (0..4294967295)  -- datexFrED-ConfirmPacket-nbr
```

- Terminate Data Packet Structure

```
  Terminate ::= ENUMERATED              -- datexTerminate-Reason-cd
{
                                    other,
                                    serverRequested,
                                    clientRequested,
                                    serverShutdown,
                                    clientShutdown,
                                    serverCommProblems,
                                    clientCommProblems,
...}
```

- Logout Data Packet Structure

```
  Logout ::= ENUMERATED             -- datexLogout-Reason-cd
{
                                    other,
                                    serverRequested,
                                    clientRequested,
                                    serverShutdown,
                                    clientShutdown,
                                    serverCommProblems,
                                    clientCommProblems,
...}
```

- Subscription Data Packet Structure

```
Subscription ::= SEQUENCE {
datexSubscribe-Serial-nbr           INTEGER         (0..4294967295),
datexSubscribe-Type                 SubscriptionType,
...}
SubscriptionType ::= CHOICE {
subscription                        SubscriptionData,
datexSubscribe-CancelReason-cd      ENUMERATED {
                                        other,
                                        dataNotNeeded,
                                        errorsInPublication,
                                        pendingLogout,
                                        processingMgmt,
                                        bandwidthMgmt,
```

```
...}
}
SubscriptionData ::= SEQUENCE {
datexSubscribe-Persistent-bool                  BOOLEAN,
datexSubscribe-Status-cd                        ENUMERATED {
                                                        new,
                                                        update},
datexSubscribe-Mode                             SubscriptionMode,
datexSubscribe-PublishFormat-cd                 ENUMERATED {
                                                        other,
                                                        ftp,
                                                        tftp,
                                                        dataPacket,
...},
datexSubscription-Priority-nbr                  INTEGER(1..10),
datexSubscribe-Guarantee-bool                   BOOLEAN,
datexSubscribe-Pdu                  EndApplicationMessage
}

SubscriptionMode ::= CHOICE {
single                                          Null,
event-driven                                    Registered,
periodic                                        Registered
}
Registered::= CHOICE {
continuous                          SEQUENCE {
datexRegistered-UpdateDelay-qty                 INTEGER         (0..424967295)      DEFAULT
{0},
        -- 0 means as soon as possible
datexRegistered-StartTime                       Time
OPTIONAL,
        -- defaults to immediate
datexRegistered-EndTime                         Time
OPTIONAL
        -- defaults to "until cancelled"
        },
daily                                           SEQUENCE {
        datexRegistered-UpdateDelay-qty         INTEGER         (0..424967295)      DEFAULT
{0},
        -- 0 means as soon as possible
datexRegistered-DaysOfWeek-cd                   BIT STRING {
                                                        other,
                                                        sunday,
                                                        monday,
                                                        tuesday,
                                                        wednesday,
                                                        thursday,
                                                        friday,
                                                        saturday}
                                                        (SIZE (8)),
datexRegistered-StartDate                       Time                    OPTIONAL,
        -- defaults to immediate
datexRegistered-EndDate                         Time                    OPTIONAL,
        -- defaults to "until cancelled"
datexRegistered-StartTime                       Time                    OPTIONAL,
        -- defaults to midnight
datexRegistered-Duration-qty        INTEGER     (0..65535) OPTIONAL
        -- defaults to 1440 (i.e., 24 hours)
}
```

```
}
Time ::= SEQUENCE {
time-Year-qty                    INTEGER          (-32768..32767)
OPTIONAL,
        -- defaults to current year unless otherwise specified
time-Month-qty                   INTEGER          (1..12)
OPTIONAL,
        -- defaults to current month unless otherwise specified
time-Day-qty                     INTEGER          (1..31)
OPTIONAL,
        -- defaults to current day unless otherwise specified
time-Hour-qty                    INTEGER          (0..23)          DEFAULT
{0},
time-Minute-qty                  INTEGER          (0..59)          DEFAULT
{0},
time-Second-qty                  INTEGER          (0..60)    DEFAULT {0},
time-SecondFractions             CHOICE {
deci-seconds                     INTEGER          (0..9),
centi-seconds                    INTEGER          (0..99),
milliseconds                     INTEGER          (0..999),
...}                                              DEFAULT {0},
time-Timezone                    SEQUENCE {
timezone-Hour-qty          INTEGER          (-13..13)          DEFAULT {0},
time-Minute-qty                  INTEGER          (0..59)    DEFAULT {0}
}                                                 OPTIONAL
-- defaults to UTC
}
...},
```

- Publication Data Packet Structure

```
Publication ::= SEQUENCE {
datexPublish-Guaranteed-bool     BOOLEAN,
datexPublish-Format                    Publish-Format
}
Publish-Format ::= CHOICE {
datexPublish-Data                SEQUENCE OF    PublicationData,
datexPublish-FileName-txt              UTF8String       (SIZE (0..2000))
}

PublicationData ::= SEQUENCE {
datexPublish-SubscribeSerial-nbr       INTEGER          (0..4294967295),
datexPublish-Serial-nbr                INTEGER          (0..4294967295),
datexPublish-LatePublicationFlag       BOOLEAN,
datexPublish-Type                PublicationType
}
PublicationType : := CHOICE {
DatexPublication-Management-cd   ENUMERATED {
                                                        temporarilySuspended,
                                                        resume,
                                                        terminate-other,

terminate-dataNoLongerAvailable,

terminate-publicationsBeingRejected,
                                                        terminate-PendingShutdown,
                                                        terminate-processingMgmt,
                                                        terminate-bandwidthMgmt,
                                                        terminate-accessDenied,
                                                        unknownRequest,
```

```
...},
datexPublish-Data                    EndApplicationMessage
}
EndApplicationMessage ::= SEQUENCE {
endApplication-Message-id            ISO14827-MESSAGE.&id,
endApplication-Message-msg           ISO14827-mESSAGE.&MessageBody
}
```

- TransferDone Data Packet Structure

```
TransferDone ::= SEQUENCE
{
datexTransferDone-Publication-nbr    INTEGER          (0..4294967295),
datexTransferDone-FileName-txt       UTF8Sting        (SIZE (0..2000)),
datexTransferDone-Sucess-bool        BOOLEAN
}
```

- Accept Data Packet Structure

```
Accept ::= SEQUENCE
{
datexAccept-Packet-nbr               INTEGER          (0..4294967295),
datexAccept-Type                     CHOICE           {
logIn                                OBJECT IDENTIFIER,
single-subscription                  NULL,
registered-subscription              INTEGER          (0..4294967295),
publication                          NULL
}
```

- Reject Data Packet Structure

```
Reject ::= SEQUENCE {
datexReject-Packet-nbr               INTEGER          (0..4294967295),
datexReject-Type                     RejectType,
datexReject-AlternateRequest AlternateRequest                  OPTIONAL
}
RejectType ::= CHOICE {
datexReject-Login-cd                 ENUMERATED {
                                                      other,
                                                      unknownDomainName,
                                                      accessDenied,
                                                      invalidNamePassword,
                                                      timeoutTooSmall,
                                                      timeoutTooLarge,
                                                      heartbeatTooSmall,
                                                      heartbeatTooLarge,
                                                      sessionExists,
                                                      maxSessionsReached,
...},
datexReject-Subscription-cd  ENUMERATED {
                                                      other,
                                                      unknownSubscriptionNbr,
                                                      invalidTimes,
                                                      frequencyTooSmall,
                                                      frequencyTooLarge,
```

```
                                                    invalid-mode,
                                                    publishFormatNotSupported,
                                                    unknowSubscriptionMsgId,
                                                    invalidSubscriptionMsgId,
                                                    invalidSubscriptionContent,
...},
datexReject-Publication-cd          ENUMERATED {
                                                    other,
                                                    unknownSubscription,
                                                    unknownPublicationNbr,
                                                    invalidPublishFormat,
                                                    unknownPublicationMsgId,
                                                    invalidPublicationMsgId,
                                                    invalidPublicationMsgContent,
                                                    repeatedPublicationNbr,
...}
}
AlternateProposal ::= SubscriptionType
```

1.3. 데이터 패킷구성

○ 교통정보교환

○ 교통정보교환을 위한 국가표준(KS ISO 14827-1.2)에 ASN.1으로 정의된 Datex 데이터 패킷구조를 따른다.

○ 기본패킷 구조는 다음과 같다.

Header 부					Data 부	Tail 부
Datex Version No.	Authentication Info	Data Packet No.	Data PacketPriority No.	Header Option	PDU	Crc

2. 통신을 위한 메시지 Encoding Rule

2.1. ASN.1 형태의 메시지를 송수신하기 위한 Transfer Systax

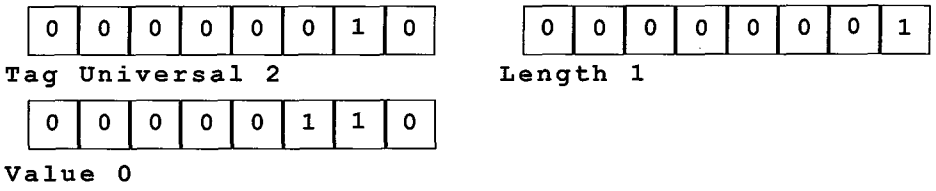
○ 국제표준(CCITT X.690, ISO 8825)에서 Basic Encoding Rule로 정의하고 있는 TLV Encoding 방식의 적용한다.

Type Field	Length Field	Value Field

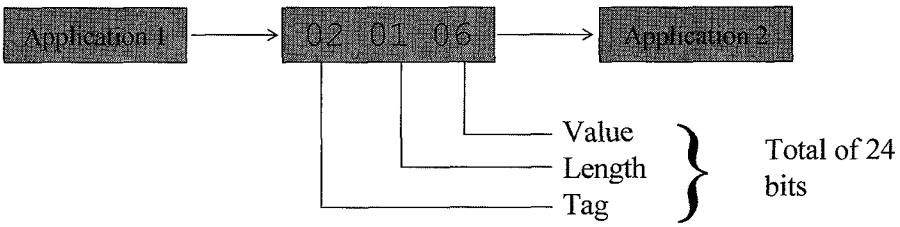
- Type Field : Encoding 구조(뒤에 나타나는 정보)에 대한 식별자
- Length Field : Value Field에 포함되는 Octet의 수를 결정
- Value Field : 0 또는 그 이상의 내용 Octet

2.2. TLV Encoding 사용방식(예)

○ 단일 데이터 형태에 대한 TLV Encoding 방식

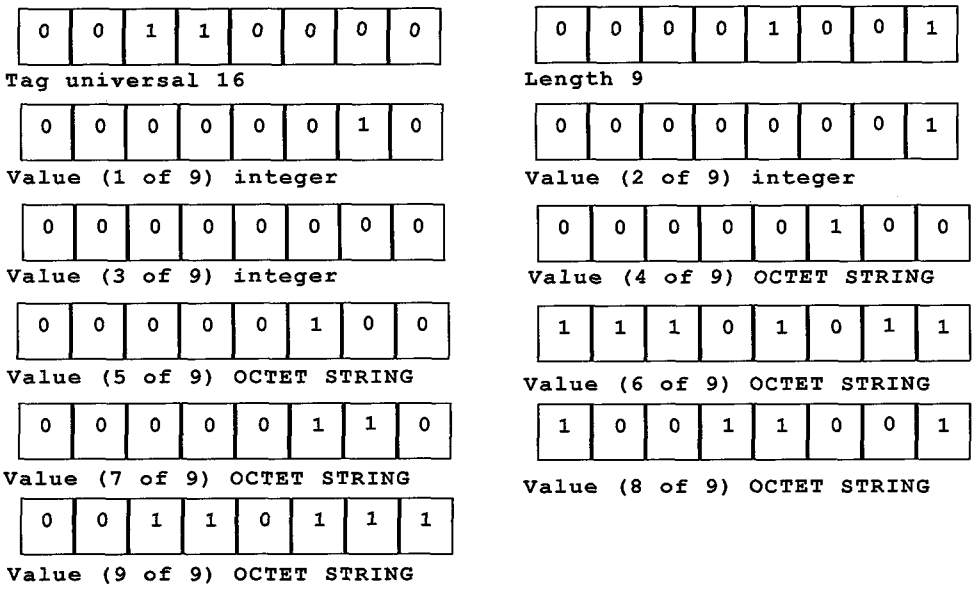



```
Age ::= INTEGER (0..7)
firstGrade Age ::= 6
```



○ 복수 데이터 형태(Sequence, SET, Choice 등)에 대한 TLV Encoding 방식

```
Message ::= SEQUENCE {
     version          INTEGER                (0.. 20),
     community        OCTET STRING
   }
        Sample Message ::= { 0, 'EB069937'h }
```



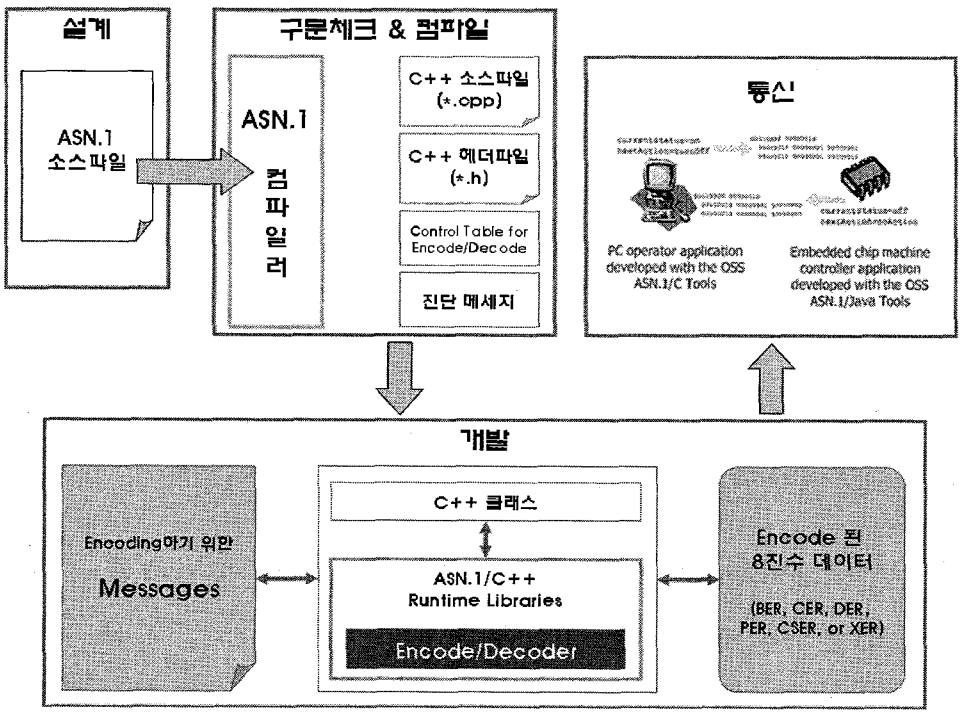
3. 시스템 설계

3.1. ASN.1 Compiler

○ ASN.1은 이기종 컴퓨터 시스템간에서 교환되는 메시지들을 추상적으로 표현하기 위한 정형화된 언어이다.

- ASN.1은 ISO 표준으로 프리젠테이션 계층에서 데이터 교환을 위해 사용됨
- ASN.1의 데이터 인코딩 규칙을 BER(Basic Encoding Rule)이라고 하는데, BER을 통해 인코딩된 비트 패턴들은 네트워크상으로 전송됨

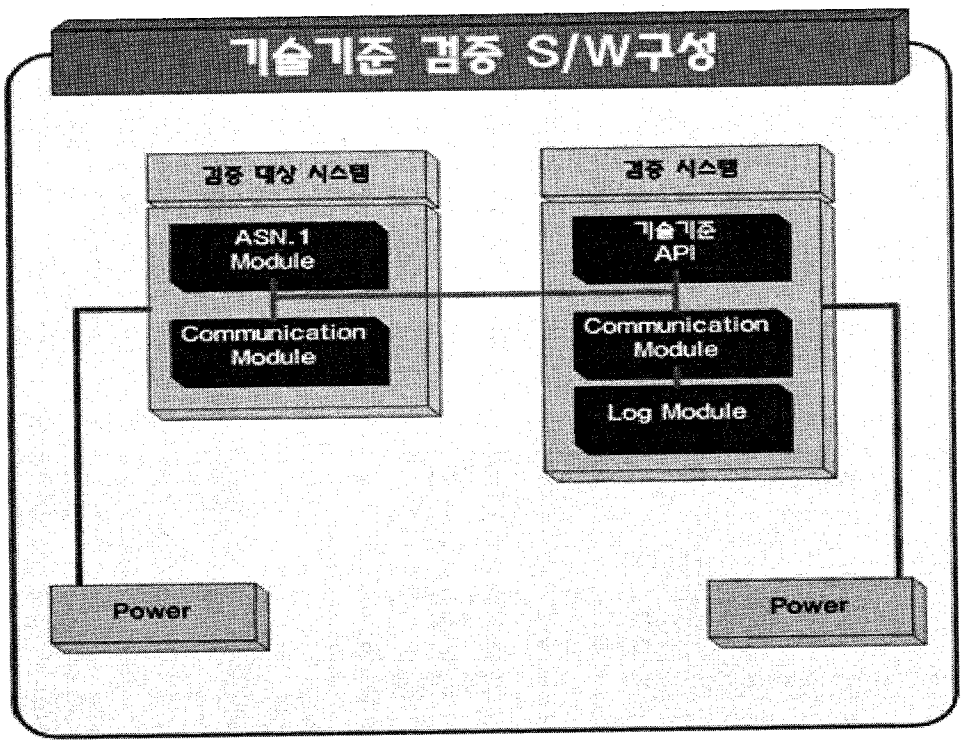
○ 네트워크상에서 교환되는 메시지는 ASN.1 형태로 구성되어 교환되지만, ASN.1은 그 자체로는 추상적인 데이터 형식이기 때문에 그것을 그대로 전송할 수 없기 때문에 ASN.1 형태의 추상 데이터 형식을 네트워크상에서 전송할 수 있는 형식으로 변환시켜야 한다.



3.2. S/W 설계

○ 표준검증을 위한 시험인증 S/W는 가상의 Server와 Client를 TCP/IP 방식으로 연결하여 구성하였으며, 시나리오에 따른 정보의 교환을 통해 표준검증을 시험하게 된다.

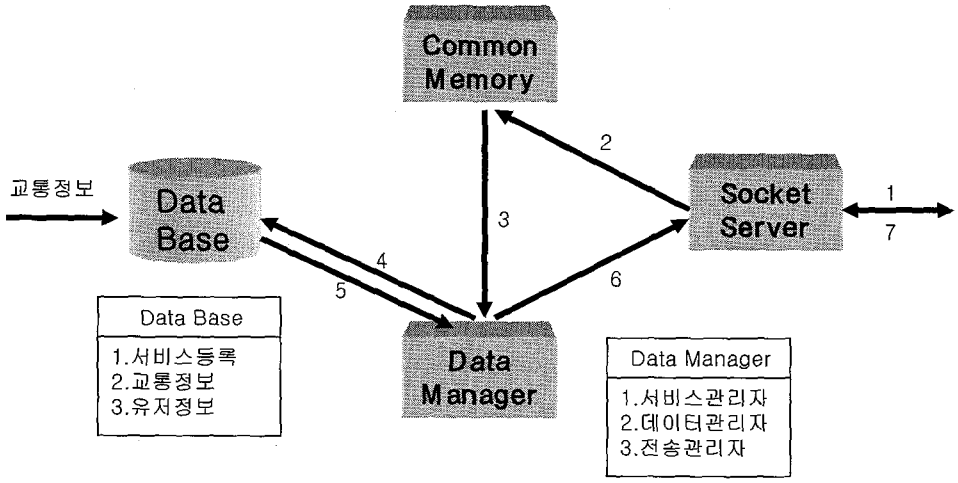
○ 표준검증을 위한 시스템구성은 다음 그림과 같다.



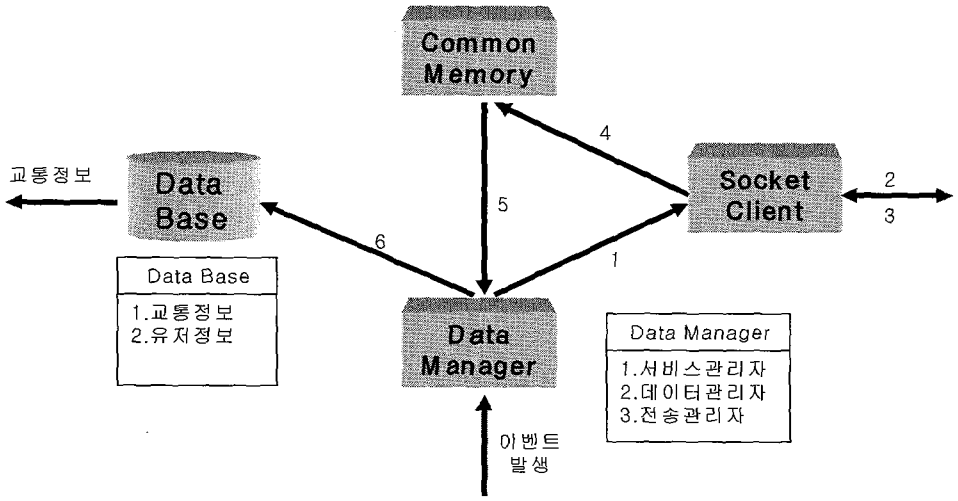
○ 시험인증 검수를 위한 S/W는 컨퍼넌트 지향으로 설계 하며, 각각의 컨퍼넌트는 독립적 처리 모듈을 구성한다.

○ 각 컨퍼넌트의 상호 데이터 교환은 공유 메모리를 통해 하며, 공유 메모리는 FIFO(First In, First Out)형식이며, 전체 설계는 3-tier로 구성된다.

○ 검증을 위한 S/W 컨퍼넌트 구성은 다음 그림과 같다.

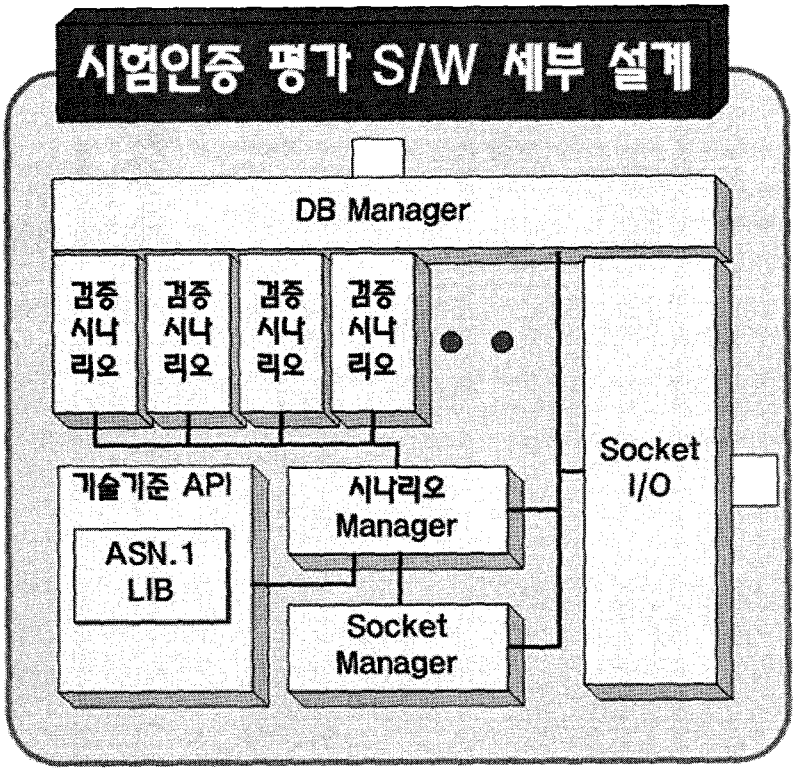


서버 S/W 컨퍼넌트 구성



클라이언트 S/W 컨퍼넌트 구성

○ 검증 S/W의 세부 설계는 다음 그림과 같다.



3.3. DB 설계

○ 정보연계 및 검증시나리오 수행 중의 데이터들을 위한 DataBase의 설계는 다음과 같다.

Table Name : REGTABLE			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
SOCKETID	NUMBER	소켓아이디	
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
SERIALNUM	NUMBER	시리얼넘버	
LINKID	VARCHAR2(41)		
NODEID	VARCHAR2(41)		
PUBLISHFORMAT	NUMBER	ftp, packet	ftp : 1, packet : 3
REGSERVICE	VARCHAR2(20)	서비스코드	교통정보 ID (예"{ 1 0 14827 1 1 1 }")
TRANSTYPE	NUMBER	전송타입	single : 1, event : 2, periodic : 3
TRANSTYPEREG	NUMBER	Periodic Type	contimuous : 1, daily : 2
UPDATEDELAY	NUMBER	Duration	전송 시간 간격(초)
TRANSTIME	DATE	전송시간	전송 시간
REGSTARTDATE	DATE	등록시작날짜	등록요청 시작 시간
REGENDDATE	DATE	등록끝날짜	등록요청 종료 시간
REGSTARTWEEK	NUMBER	요일	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
UPDATETIME	DATE	최근전송시간	최근 전송 시간
TRANSMONITOR	NUMBER	전송유무	전송전 0, 전송 1, 전송 2
PACKETNUM	NUMBER	패킷넘버	default : 0

Table Name : SUBSCRIPTION			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
SERIALNUM	NUMBER	시리얼넘버	
LINKID	VARCHAR2(41)		
NODEID	VARCHAR2(41)		
PUBLISHFORMAT	NUMBER	ftp, packet	ftp : 1, packet : 3
REGSERVICE	VARCHAR2(20)	서비스코드	교통정보 ID (예"{ 1 0 14827 1 1 1 }")
TRANSTYPE	NUMBER	전송타입	single : 1, event : 2, periodic : 3
TRANSTYPEREG	NUMBER	Periodic Type	contimuous : 1, daily : 2
STATUS	NUMBER	Subscription Type	
UPDATEDELAY	NUMBER	Duration	전송 시간 간격(초)
TRANSTIME	DATE	전송시간	전송 시간
REGSTARTDATE	DATE	등록시작날짜	등록요청 시작 시간
REGENDDATE	DATE	등록끝날짜	등록요청 종료 시간
REGSTARTWEEK	NUMBER	요일	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
UPDATETIME	DATE	최근전송시간	최근 전송 시간
TRANSMONITOR	NUMBER	전송유무	전송전 0, 전송 1, 전송 2
PACKETNUM	NUMBER	패킷넘버	default : 0

Table Name : USER_TABLE

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
PASSWD	VARCHAR2(41)	시리얼넘버	
SOCKETID	NUMBER		유저가 접속한 소켓 ID
LOGIN_TYPE	NUMBER		현재 로그인 상태
PACKET_NUM	NUMBER		현재 송수신 되는 패킷의 번호

Table Name : BUSLOCATIONINFO

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
MsgTime	VARCHAR	메시지 생성시각	
VehicleID	VARCHAR2	차량ID	
NodeZondID	VARCHAR2	통과정류장ID	
EntryTime	VARCHAR2	노드진입시각	
ExitTime	VARCHAR2	노드진출시각	
TripTime	VARCHAR2	노드통행시간	
LastVehicle	VARCHAR2	막차여부	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

Table Name : ARRPRETIME

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
MsgTime	VARCHAR2	메시지 생성시각	
BITID	VARCHAR2	정류장ID	
SobRouteID	VARCHAR2	운행계통ID	
VehicleID	VARCHAR2	차량ID	
AccArrTime	VARCHAR2	도착예정시간	
LastBITID	VARCHAR2	최근통과정류장Id	
LastBITEntry	VARCHAR2	최근통과정류장진입시간	
LastBITExit	VARCHAR2	최근통과정류장진출시간	
LastBITTrip	VARCHAR2	정류장 잔류시간	
RollingSpees	VARCHAR2	구간평균통행속도	
LastVehicle	VARCHAR2	막차여부	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

Table Name : ROUTESCHPLAN

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
MsgTime	VARCHAR2	메시지 생성시각	
SubRouteID	VARCHAR2	운행계통ID	
SubRouteName	VARCHAR2	운행계통명	
RouteGuide	VARCHAR2	운행경로	
BeginBITID	VARCHAR2	기점	
EndBITId	VARCHAR2	종점	
BeginTime	VARCHAR2	첫차출발시각	
EndTime	VARCHAR2	막차출발시각	
PickTime	VARCHAR2	첨두시배차간격	
NonPickTime	VARCHAR2	비첨두시배차간격	
VehicleFrequency	VARCHAR2	차량운행횟수	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

Table Name :OPERATIONPLAN

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
MsgTime	VARCHAR2	메시지 생성시각	
VechicleID	VARCHAR2	차량ID	
NextBIT	VARCHAR2	다음정차정류장ID	
HeadwayOffset	VARCHAR2	차간거리조정	
ServiceDir	VARCHAR2	운행지시정보코드	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

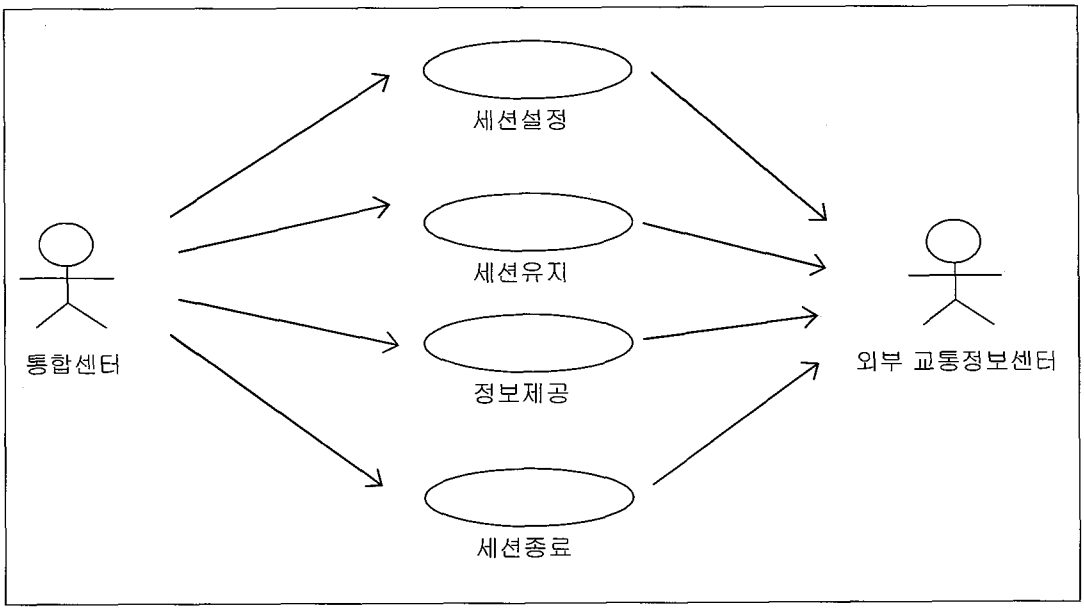
Table Name : BUSOPERATION

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
MsgTime	VARCHAR2	메시지 생성시각	
VehicleID	VARCHAR2	차량ID	
NodeZoneID	VARCHAR2	통과노드ID	
VehicleCondition	VARCHAR2	운행상태코드	
MissingIrrcondition	VARCHAR2	무단결행발생노선	
MissingIrrCount	VARCHAR2	무단결행발생대수	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

Table Name : CURRINCIDENT			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
MsgTime	VARCHAR2	메시지 생성시각	
VehicleID	VARCHAR2	차량ID	
SubRouteID	VARCHAR2	운행계통ID	
NodeZoneID	VARCHAR2	통과노드ID	
VehicleLoLa	VARCHAR2	차량위치위도	
VehicleLoLo	VARCHAR2	차량위치경도	
RoadwayName	VARCHAR2	도로명칭	
CrossBegin	VARCHAR2	관련교차로	
Incilocation	VARCHAR2	발생위치	
InciTime	VARCHAR2	발생시각	
inciDescription	VARCHAR2	이벤트 부연설명	
inciType	VARCHAR2	긴급상황유형	
InciTypeOther	VARCHAR2	긴급상황유형설명	
InciLevel	VARCHAR2	긴ㅅ급상황정도	
incilevelOther	VARCHAR2	긴급상황정도설명	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

3.4. 정보제공기능(정보요청시험)

3.4.1. Usecase Diagram



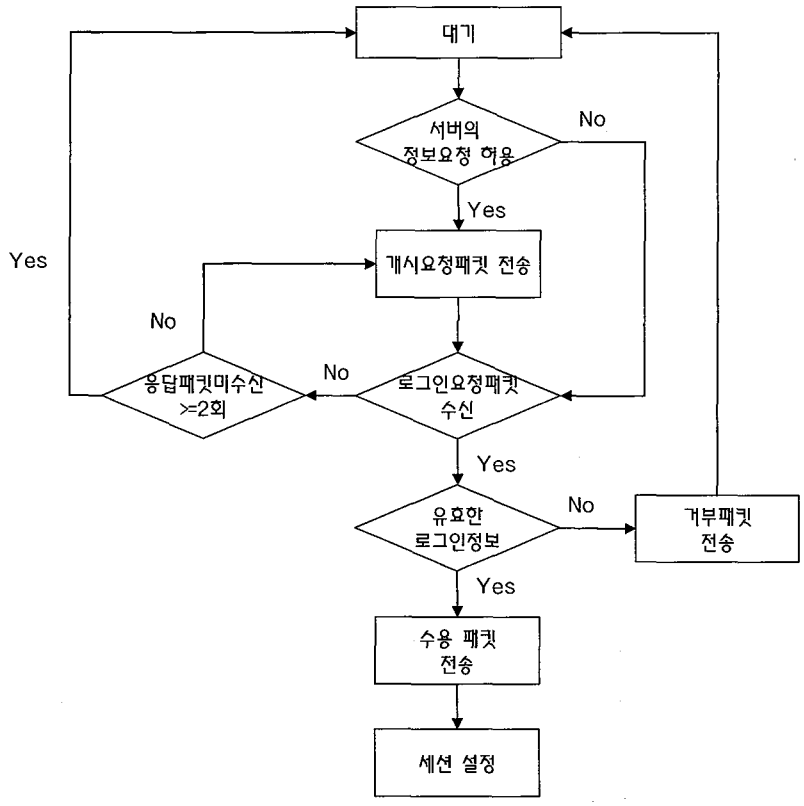
3.4.2. Usecase 설명

○ 세션설정

구분	세션설정 Usecase
목적	정보를 제공하기 위한 세션을 설정하는 기능
설명	로그인 정보에 의해 세션 설정을 요청받았을 경우 통합센터는 로그인의 정보를 분석하여 유효한 정보에 대해 세션 설정을 허가함
기본흐름	- Main Flows 1. 외부 교통정보센터의 로그인 요청 수신 2. 로그인의 인증정보 및 유효성 분석 3. 유효한 로그인 요청에 대해서 수용 응답을 외부 교통정보센터에 전송 4. 해당 교통정보센터와 정보를 제공하기 위한 세션을 설정 - Exception Flows 1-1 통합센터가 방화벽에 의해 외부 교통정보센터의 접근이 차단되었을 경우 개시요청을 외부 교통정보센터에 전송하여 정보요청(로그인 요청)을 허용함

	2-1 통합센터의 개시요청에 대해 로그인 요청이 수신되지 않을 경우 개시요청을 재전송함 → 응답이 2회 이상 이루어지지 않을 경우 세션 설정과정 중지 3-1 로그인 정보가 유효하지 않으면 거부 패킷으로 응답하고 세션 설정과정을 중지 3-2 이미 세션이 설정된 로그인 정보에 대해서는 세션설정을 거부함
제약조건	1. 동일 로그인 정보에 의해 이미 세션이 설정된 외부 교통정보센터는 세션 설정을 허가하지 않음 2. 로그인 정보에 포함된 최대응답시간내에 응답여부로 응답유무를 결정함

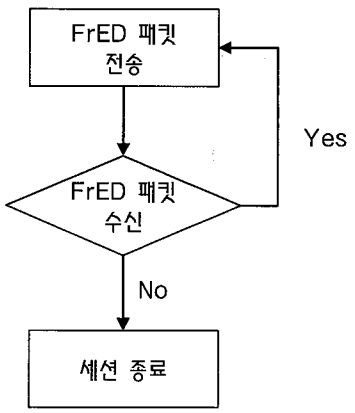
○ 세션설정 흐름도 ·



○ 세션유지

구분	세션유지 Usecase
목적	설정된 세션을 지속적으로 유지하기 위한 기능
설명	정보를 제공하고 있지 않더라고 세션의 종료절차가 시작되기 전까지 설정된 세션을 개방된 채로 유지하기 위함
기본흐름	- Main Flows 1. 통합센터는 세션이 설정된 외부 교통정보센터로부터 FrED 패킷을 전송받음 2. 통합센터는 연결된 외부 교통정보센터로 FrED 패킷을 생성·전송함 3. 정보요청, 세션 종료 요청이 발생되기 전까지 세션이 설정된 통합센터와 외부교통정보센터는 1-2 과정을 반복 수행함 - Exception Flows 1-1 외부 교통정보센터로부터 FrED 패킷이 수신되지 않으면 통합센터는 설정된 세션을 즉각 종료함
제약조건	1. 세션이 설정되어 있어야 함 2. 세션 유지를 위한 FrED 패킷의 값은 0을 가짐 3. FrED 패킷의 교환은 외부 교통정보센터가 전송한 로그인 정보에 포함된 허트비트 지속시간내에 이루어져야 함

○ 세션유지 흐름도

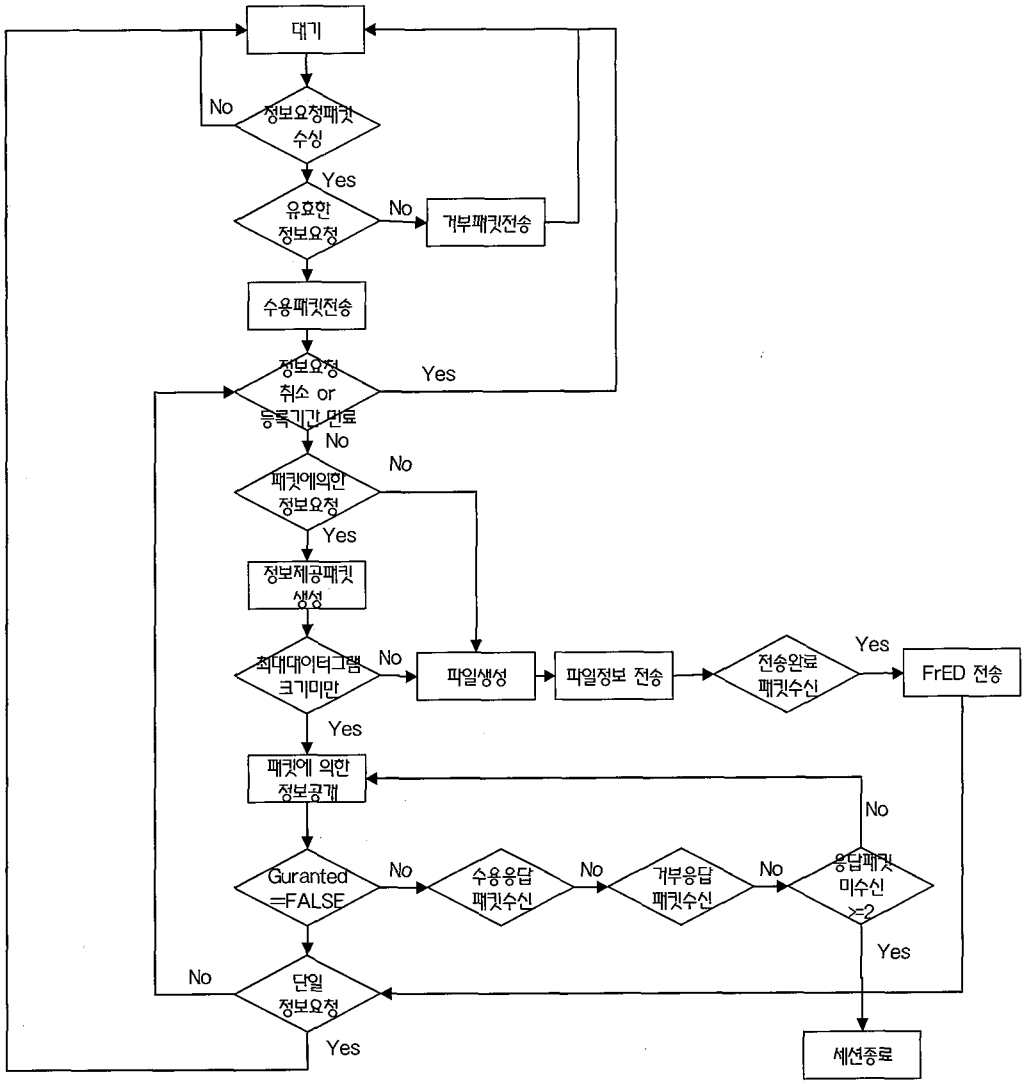


○ 정보제공

구분	정보제공 Usecase
목적	요청된 정보를 제공하기 위한 기능
설명	외부 교통정보센터로부터 정보가 요청되었을 경우 해당 정보를 표준정보형식에 맞게 생성하여 제공하기 위함
기본흐름	A. 패킷에 의한 정보요청 발생시 - Main Flows 1. 세션이 설정된 외부교통정보센터로부터 패킷 형태의 정보제공요청이 발생 2. 통합센터는 요청된 정보에 대해 수용 응답패킷을 전송함 3. 통합센터는 요청된 정보를 패킷으로 생성하여 정보를 요청한 외부교통정보센터에 제공함 4. 통합센터는 제공한 정보에 대한 수용 응답을 수신받음 - Exception Flows 2-1 요청된 정보가 유효하지 않을 경우 통합센터는 요청된 정보에 대한 응답으로 거부패킷을 전송하고 정보제공절차를 종료함 3-1 정보를 제공하기 위해 생성된 패킷이 최대 데이터그램 크기보다 클 경우 파일에 의한 정보요청 절차를 따름 3-2 등록된 정보요청인 경우 지속적 정보제공을 위하여 3-4과정을 반복 수행함 4-1 제공한 정보에 대한 응답이 수신되지 않으면 동일한 정보를 재제공함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 통합센터는 세션을 즉각 종료함 4-2 정보제공 Guaranteed가 False로 설정된 경우 제공된 정보에 대한 응답패킷은 발생되지 않음 B. 파일에 의한 정보요청 발생시 - Main Flows 1. 세션이 설정된 외부교통정보센터로부터 파일에 의한 정보요청 발생

	2. 통합센터는 요청된 정보에 대해 수용응답패킷을 전송함 3. 통합센터는 요청된 정보를 파일로 생성하고 파일위치와 파일명에 대한 정보를 외부교통정보센터에 제공함 4. 외부교통정보센터는 제공된 정보에 대해 수용 응답 패킷을 통합센터에 전송함 5. 외부교통정보센터는 통합센터에 FTP로 접속하여 파일을 전송받은 후 파일전송완료 패킷을 통합센터에 전송함 6. 파일전송완료패킷을 수신 받은 통합센터는 이에 대한 응답으로 FrED 패킷을 전송함 - Exception Flows 2-1 요청된 정보가 유효하지 않을 경우 통합센터는 요청된 정보에 대한 응답으로 거부패킷을 전송하고 정보제공 종료 3-1 등록된 정보요청인 경우 지속적 정보제공을 위하여 3-6과정을 반복 수행함 4-1 외부교통정보센터로부터 제공된 정보에 대한 응답패킷이 수신되지 않으면 동일한 정보를 재 제공함 → 응답이 2회 이상 이루어지지 않을 경우 통합센터는 세션을 즉각 종료함 4-2 정보제공 Guaranteed가 False로 설정된 경우 제공된 정보에 대한 응답패킷은 발생되지 않음
제약조건	1. 등록된 정보요청은 하루단위나 연속적이어야 함 2. 기본교통정보는 단일, 주기 또는 이벤트 지향으로 분류되어 제공됨 · 단일 또는 주기적 정보제공 : 교통소통정보, 도로상태정보, 기상정보, 도로관리정보, 프로브정보, 차량검지정보 · 단일 또는 이벤트성 정보제공 : 교통통제정보, 돌발상황발생정보, 돌발상황정보 3. 이벤트 지향방식의 정보는 이벤트를 감지한 후 Registered-UpdatedDelay-qty로 설정된 시간내에 정보를 생성·전송 함 4. 파일전송완료에 대한 응답일 경우 FrED 값은 파일전송완료 패킷 번호임

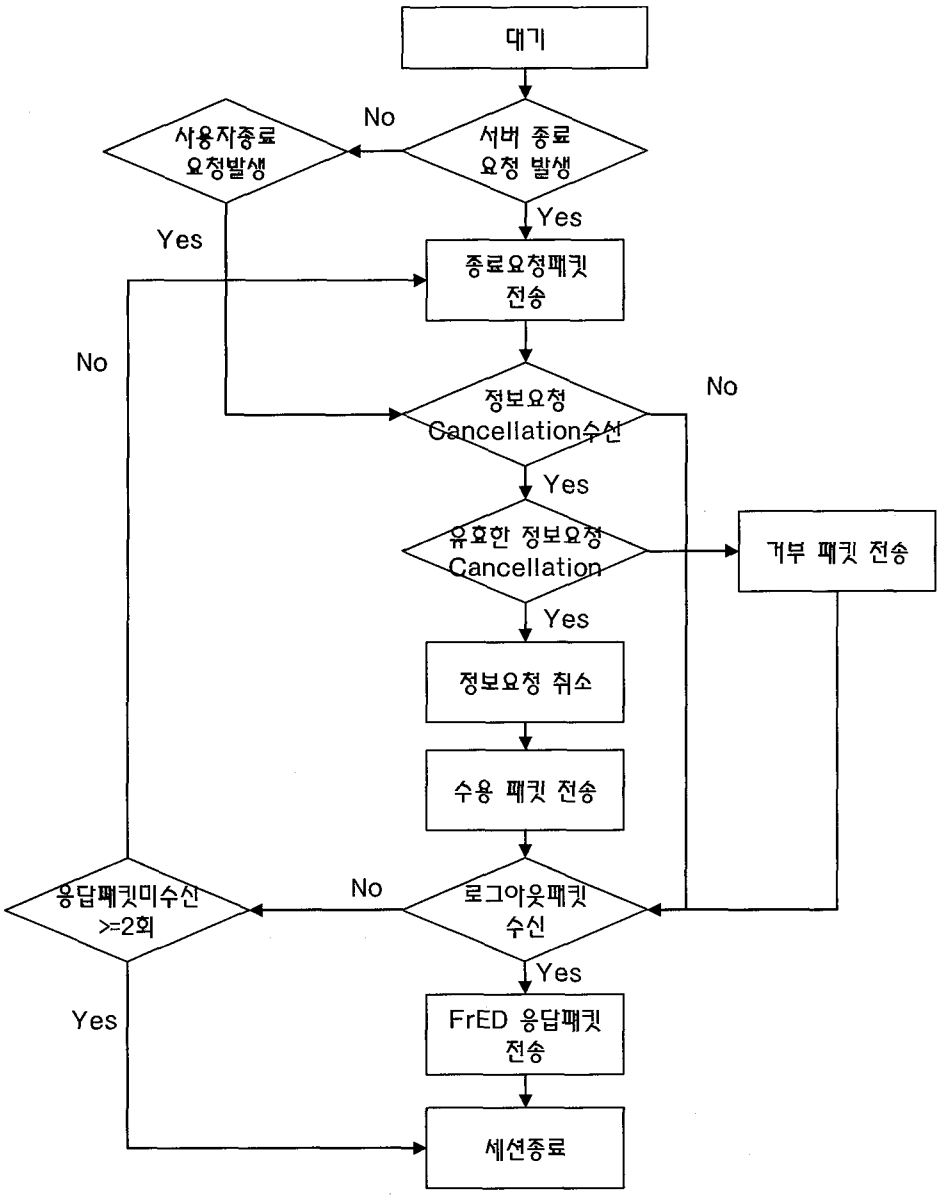
○ 정보제공 흐름도


대기
No
정보요청패킷 수신
Yes
유효한 정보요청
No
거부패킷전송
수용패킷전송
정보요청 취소 or 등록기간 만료
Yes
No
No
패킷에의한 정보요청
Yes
정보제공패킷 생성
최대데이터그램 크기미만
No
파일생성
파일정보 전송
전송완료 패킷수신
Yes
FrED 전송
Yes
패킷에 의한 정보공개
No
Guranted =FALSE
No
수용응답 패킷수신
No
거부응답 패킷수신
No
응답패킷 미수신 >=2
Yes
No
단일 정보요청
Yes
세션종료

○ 세션종료

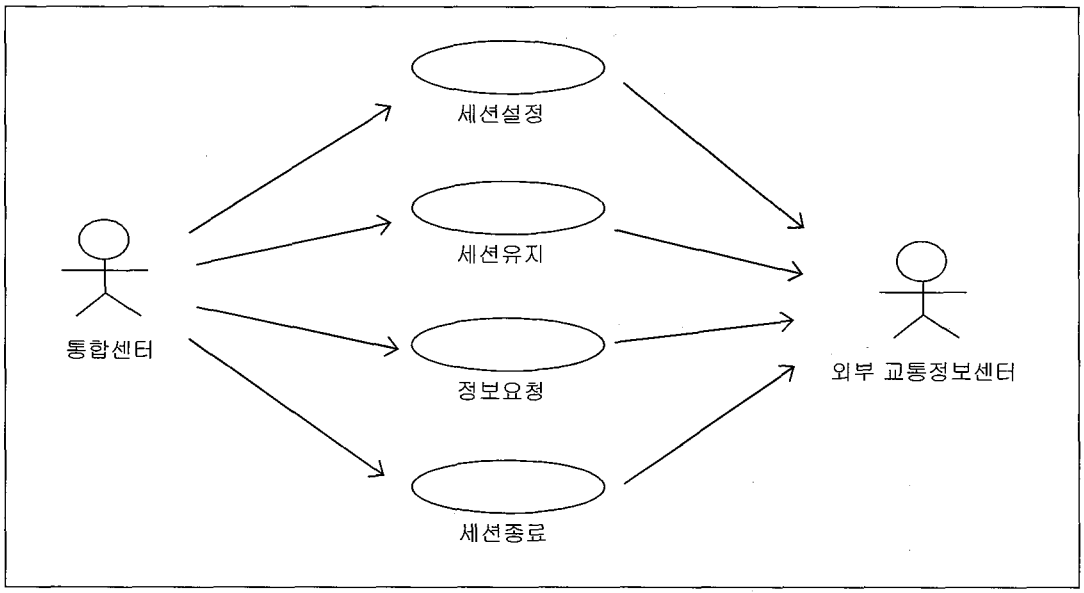
구분	세션 종료 Usecase
목적	연결된 외부교통정보센터와 설정된 세션을 종료하기 위한 기능
설명	통합센터나 연결된 외부교통정보센터의 요구, 센터의 서버 셧다운 또는 문제발생 등에 의해 종료요청이나 로그아웃요청이 발생되었을 경우 연결된 세션을 종료하기 위함
기본흐름	A. 통합센터의 능동적 세션 종료 요청 - Main Flows 1. 통합센터는 설정된 외부교통정보센터에 종료를 요청함 2. 외부 교통정보센터는 종료요청에 대해 로그아웃으로 응답 3. 통합센터는 로그아웃에 대한 응답으로 FrED 패킷을 전송 4. 통합센터는 설정된 세션을 종료함 - Exception Flows 1-2 통합센터는 외부 교통정보센터로부터 종료요청에 대한 로그아웃 응답이 없을 경우 세션종료를 재요청함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 통합센터 측에서 세션을 즉각 종료함 2-1 외부교통정보센터는 등록된 정보요청을 취소하고 세션을 종료하기 위해서 로그아웃 전송전에 정보요청을 취소해야함 B. 연결된 외부교통정보센터에 의한 세션종료 요청 - Main Flows 1. 연결된 외부교통정보센터로부터 로그아웃 요청 발생 2. 통합센터는 로그아웃에 대해 FrED으로 응답 3. 통합센터는 설정된 세션을 종료함
제약조건	1. 등록된 정보요청에 지속신호가 TRUE로 설정되어 있는 경우 세션이 종료되었을 경우에도 정보요청은 유효함 2. 로그아웃에 대한 응답일 경우 FrED 패킷값은 로그아웃의 패킷번호임

○ 세션종료 흐름도


대기
서버 종료 요청 발생
No
사용자종료 요청발생
Yes
종료요청패킷 전송
No
정보요청 Cancellation수신
No
Yes
유효한 정보요청 Cancellation
거부 패킷 전송
Yes
정보요청 취소
수용 패킷 전송
로그아웃패킷 수신
No
응답패킷미수신 >=2회
Yes
Yes
FrED 응답패킷 전송
세션종료

3.5. 정보요청기능(정보제공시험)

3.5.1. Usecase Diagram



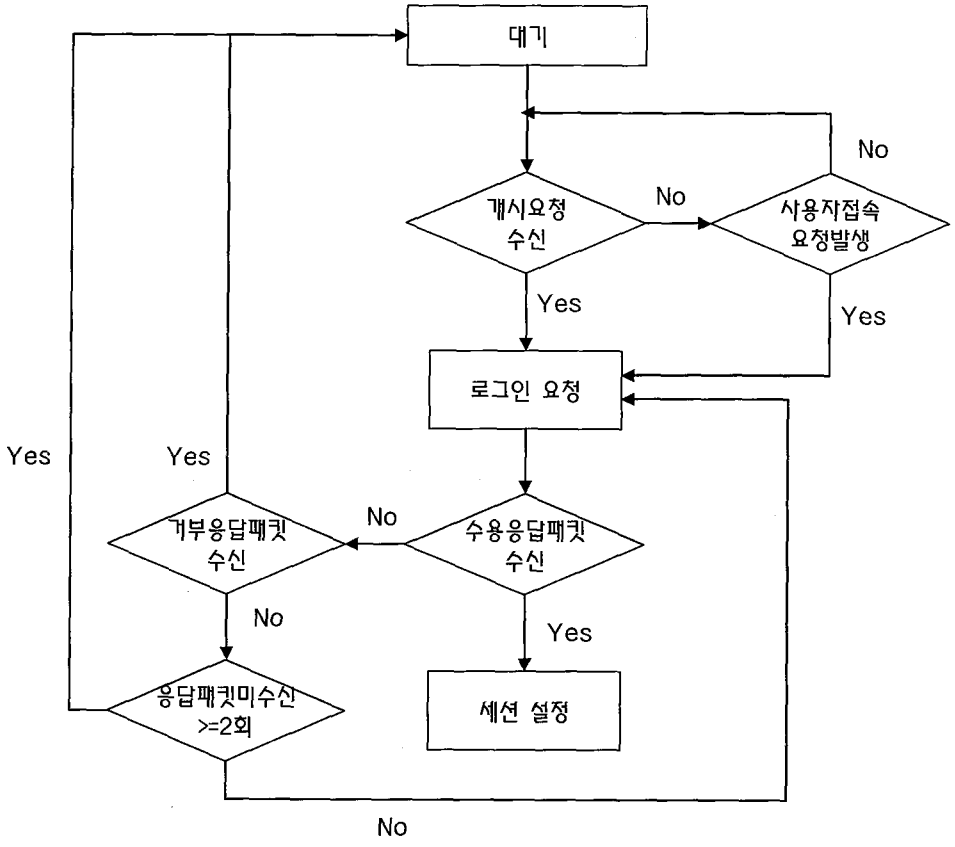
3.5.2. Usecase 설명

○ 세션설정

구분	세션설정 Usecase
목적	로그인 정보를 전송하여 세션을 설정하는 기능
설명	외부 교통정보센터에 정보를 요청하기 위해서는 인증된 로그인 정보로 세션 설정을 요청하여야만 설정된 세션을 통해 정보요청 및 수집이 가능해짐
기본흐름	- Main Flows 1. 외부 교통정보센터와 연결을 위해 통합센터의 인증 정보를 포함한 로그인 패킷전송으로 세션 설정을 요청함 2. 외부교통정보센터는 로그인 요청에 대해 수용응답을 전송 3. 통합센터는 외부교통정보센터에 정보를 요청하기 위한 세션을 설정 - Exception Flows 1-1 방화벽으로 로그인 요청이 차단된 외부 교통정보센터로부터 정보요청을 허용하는 개시요청 패킷이 수신되었을 경우 해당 교통정

	보센터로 로그인 정보를 전송함 2-1 로그인 요청에 대한 거부응답 발생시 세션설정과정을 종료함 2-2 로그인 요청에 대한 응답이 수신되지 않을 경우 통합센터는 로그인을 재요청함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 통합센터는 세션 설정 과정을 중지함
제약조건	1. 해당 교통정보센터와의 세션 설정 여부를 확인하여 세션이 설정되어 있지 않을 경우만 로그인을 요청함 2. 로그인 정보에 포함된 최대응답제한시간으로 응답유무를 결정함

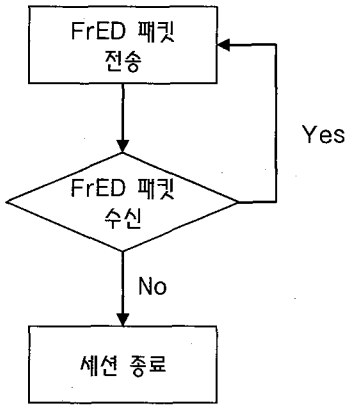
○ 세션설정 흐름도



○ 세션유지

구분	세션유지 Usecase
목적	세션을 설정한 후 정보를 요청하고 제공받지 않더라도 연결된 세션을 유지하기 위한 기능
설명	정보를 요청하거나 제공받고 있지 않은 상태더라도 두 센터를 연결된 상태로 유지하기 위함임
기본흐름	- Main Flows 1. 세션이 설정된 후 통합센터는 연결된 외부 교통정보센터로 FrED 패킷을 전송함 2. 외부 교통정보센터는 허트비트 지속시간내로 FrED 패킷으로 응답함 3. 세션 유지를 위하여 통합정보센터와 외부교통정보센터는 1-2 과정을 반복 수행함 - Exception Flows 2-1 외부 교통정보센터로부터 FrED 패킷이 수신되지 않으면통합센터는 설정된 세션을 즉각 종료함
제약조건	1. 세션이 설정되어 있어야 함 2. 세션 유지를 위한 FrED 패킷의 값은 0을 가짐 3. FrED 패킷의 교환은 세션 설정의 로그인 정보에 포함된 허트비트 지속시간내에 이루어져야 함

○ 세션유지 흐름도

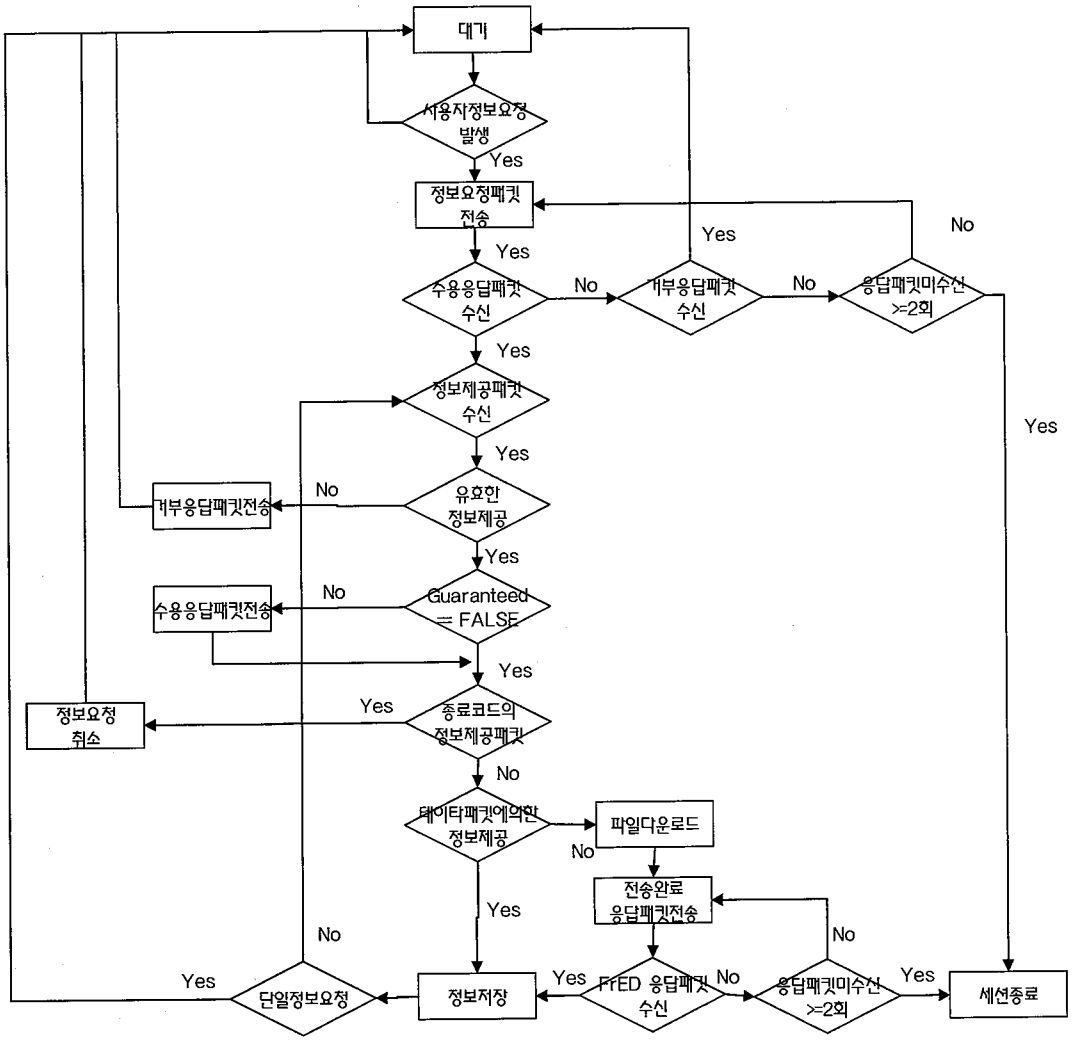


○ 정보요청

구분	정보요청 Usecase
목적	세션이 연결된 외부 교통정보센터에 정보를 요청하여 제공받기 위한 기능
설명	필요한 정보를 단일 또는 주기적, 또는 이벤트 지향여부 등 제공 주기를 결정하여 연결된 외부교통정보센터에 패킷형태 또는 파일 형태로 요청하고 제공받음
기본흐름	A. 패킷에 의한 정보요청 - Main Flows 1. 통합센터는 외부 교통정보센터에 필요한 정보를 요청함 2. 정보를 요청받은 외부교통정보센터는 통합센터에 정보요청에 대한 수용응답패킷을 전송함 3. 외부교통정보센터는 요청된 정보를 통합센터에 전송함 4. 통합센터는 제공받은 정보를 분석하여 DB에 저장함 5. 통합센터는 외부교통정보센터에 수용 응답 패킷을 전송함 6. 정보요청절차를 종료함 - Exception Flows 1-1 정보요청은 단일 정보요청과 정해진 기간 또는 날짜에 정보를 제공받기 위한 등록된 정보요청 방식이 있음 1-2 등록된 정보요청일 경우 5번까지 절차를 진행한 후 3-5번 과정을 등록된 기간 동안 반복 수행함 4-1 통합센터는 제공받은 정보가 최대데이터그램 크기제한에 의해 파일위치 및 파일 정보를 담고 있으면 파일에 의한 정보요청 절차를 따름 5-1 publish-guarantred-bool 이 True로 설정된 경우 수용 응답패킷을 전송하지 않음 B. 파일에 의한 정보요청 1. 통합센터는 외부 교통정보센터에 필요한 정보를 파일로 요청함 2. 정보를 요청받은 외부교통정보센터는 통합센터에 정보요청에 대한 수용응답패킷을 전송함 3. 외부교통정보센터는 정보가 담긴 파일명과 파일위치정보를 통합센

	터에 전송함 4. 통합센터는 외부 교통정보센터에 접속하여 파일을 전송 받아 DB에 저장함 5. 통합센터는 파일 전송이 완료되면 파일전송 완료 여부를 외부 교통정보센터에 전송함 6. 통합센터는 외부 교통정보센터로부터 전송완료 패킷에 대한 응답으로 FrED 패킷을 수신받음 7. 통합센터는 정보요청 절차를 종료함 - Exception Flows 1-1 정보요청은 단일 정보요청과 정해진 기간 또는 날짜에 정보를 제공받기 위한 등록된 정보요청 방식이 있음 1-2 등록된 정보요청일 경우 6번까지 절차를 진행한 후 3-6번 과정을 등록된 기간 동안 반복 수행함 4-1 통합센터는 제공받은 정보가 최대데이터그램 크기제한에 의해 파일위치 및 파일 정보를 담고 있으면 파일에 의한 정보요청 절차를 따름 5-1 publish-guarantred-bool 이 True로 설정된 경우 수용 응답패킷을 전송하지 않음
제약조건	1. 정보를 요청하기 위해서는 세션이 설정되어 유지되고 있어야 함 2. 등록된 정보요청의 경우 단위는 연속적이거나 하루단위어야 함(특정 요일 등) 3. 등록된 정보요청의 경우 정보요청 주기의 종료날짜는 시작날짜보다 앞서서는 안됨

○ 정보요청 흐름도

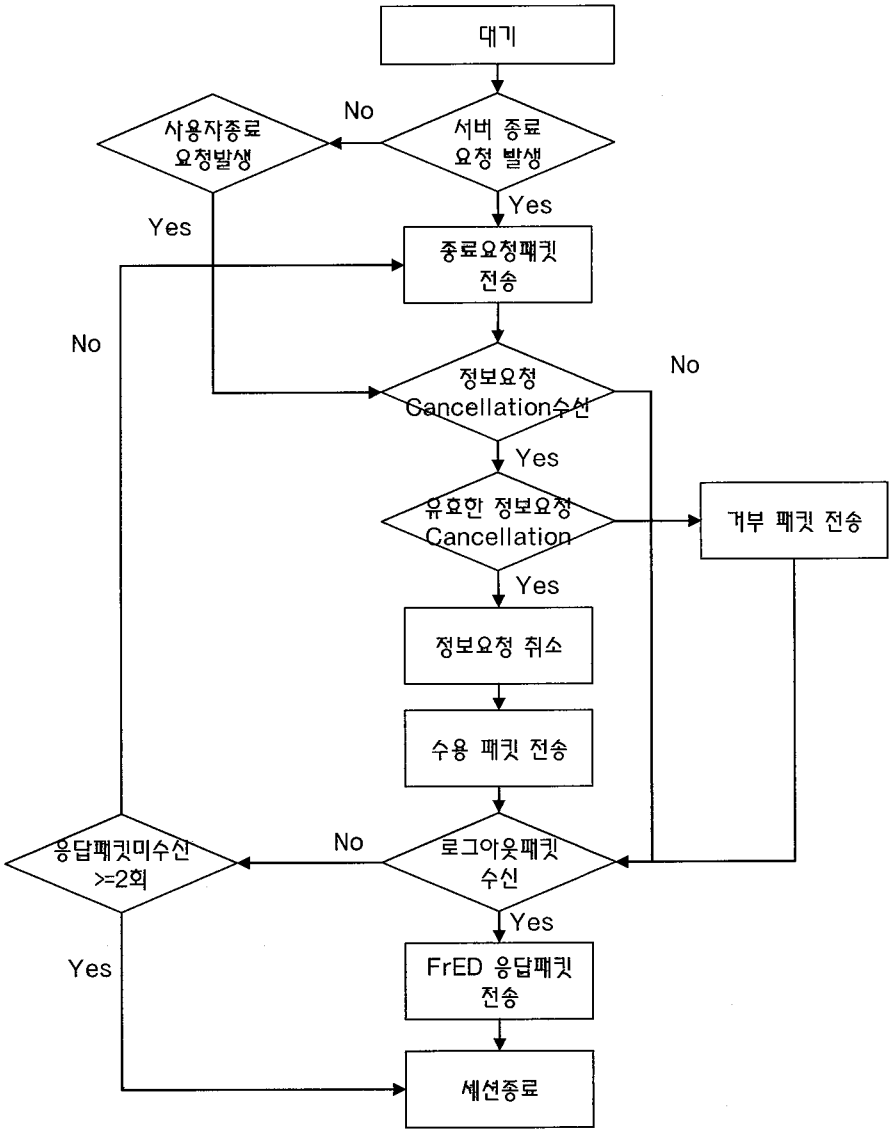

대기
사용자정보요청 발생
Yes
정보요청패킷 전송
Yes
수용응답패킷 수신
No
거부응답패킷 수신
No
응답패킷미수신 >=2회
No
Yes
Yes
정보제공패킷 수신
Yes
유효한 정보제공
No
거부응답패킷전송
Yes
Guaranteed = FALSE
No
수용응답패킷전송
Yes
종료코드의 정보제공패킷
Yes
정보요청 취소
No
데이타패킷에의한 정보제공
파일다운로드
No
전송완료 응답패킷전송
Yes
No
No
Yes
단일정보요청
정보저장
Yes
FrED 응답패킷 수신
No
응답패킷미수신 >=2회
Yes
세션종료

○ 세션종료

구분	세션 종료 Usecase
목적	정보요청을 위해 설정된 세션을 종료하기 위한 기능
설명	외부교통정보센터의 세션 종료 요청, 또는 통합센터의 로그아웃 요청 등에 의해 정보요청을 목적으로 외부 교통정보센터와 설정한 세션을 종료함
기본흐름	A. 통합센터의 능동적 세션 종료 - Main Flows 1. 통합센터는 연결된 외부 교통정보센터에 로그아웃을 요청함 2. 외부 교통정보센터는 통합센터의 로그아웃요청에 대해 FrED 패킷으로 응답함 3. 외부교통정보센터는 세션을 종료함 - Exception Flows 1-1 로그아웃에 대한 FrED 패킷이 전송되지 않으면 통합센터는 로그아웃을 재요청함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 통합센터는 세션을 즉각 종료함 1-2 등록된 정보요청사항을 취소하고 세션을 종료하려면 로그아웃 이전에 정보요청 취소내역을 전송하여야 함 B. 연결된 외부 교통정보센터에 의한 세션종료 - Main Flows 1. 연결된 외부 교통정보센터로부터 세션종료요청이 발생함 2. 통합센터는 로그아웃 패킷을 외부 교통정보센터로 전송함 3. 외부 교통정보센터는 로그아웃패킷에 대해 FrED 패킷으로 응답함 4. 외부교통정보센터는 세션을 종료함 - Exception Flows 2-1 로그아웃에 대한 FrED 패킷이 전송되지 않으면 통합센터는 로그아웃를 재요청함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 세션을 즉각 종료함 2-2 등록된 정보요청사항을 취소하고 세션을 종료하려면 로그아웃 이

	전에 정보요청 취소내역을 전송하여야 함
제약조건	1. 세션이 종료되기 위해서는 세션이 설정되어 유지되고 있어야 함 2. 등록된 정보요청에 지속신호가 TRUE로 설정되어 있는 경우 세션이 종료되었을 경우에도 정보요청은 유효한 상태로 남아있음

○ 세션종료 흐름도



III. 시스템 설치 및 운영

1. 시스템 설치

○ 제공된 폴더를 원하는 위치에 저장하고, 다음의 파일을 확인한다. 별도의 설치과정은 없다.

- 표준검증 시험 S/W명 : KSxISO14827_C02.exe

단, 제공된 폴더 내의 dll, lib 파일은 항상 실행파일(exe)과 같은 폴더 내에 있어야 한다.

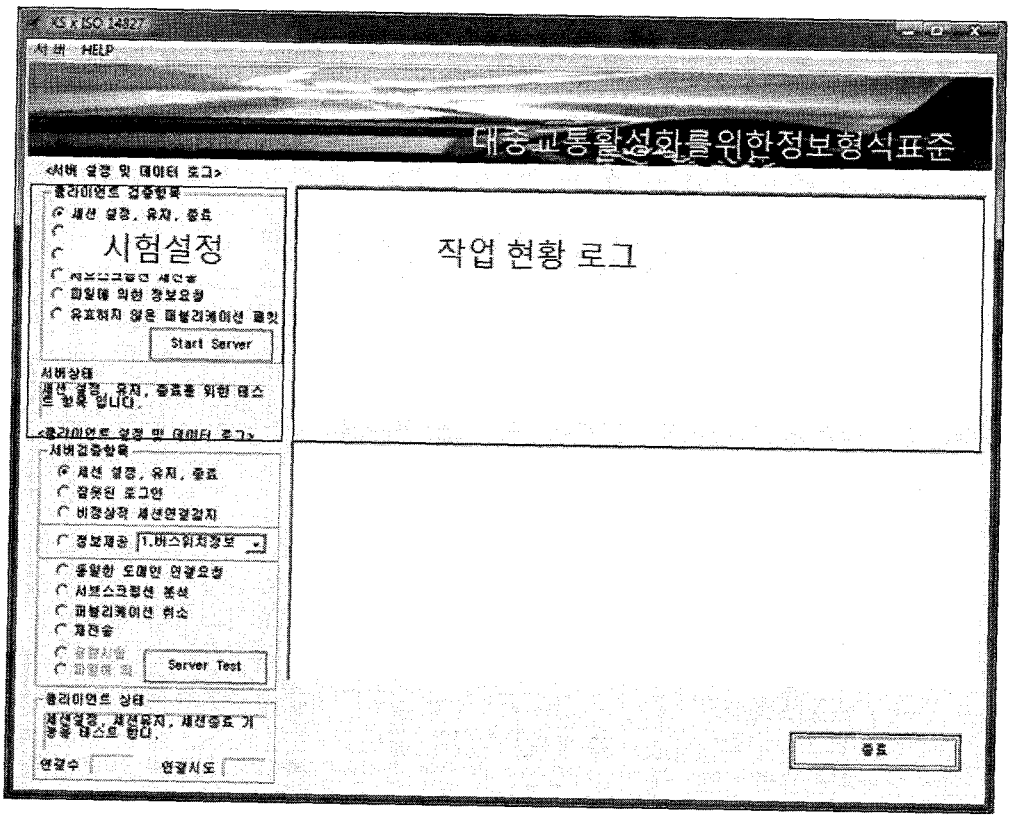
2. 프로그램 실행

○ KSxISO14827_C02.exe 파일을 실행한다.

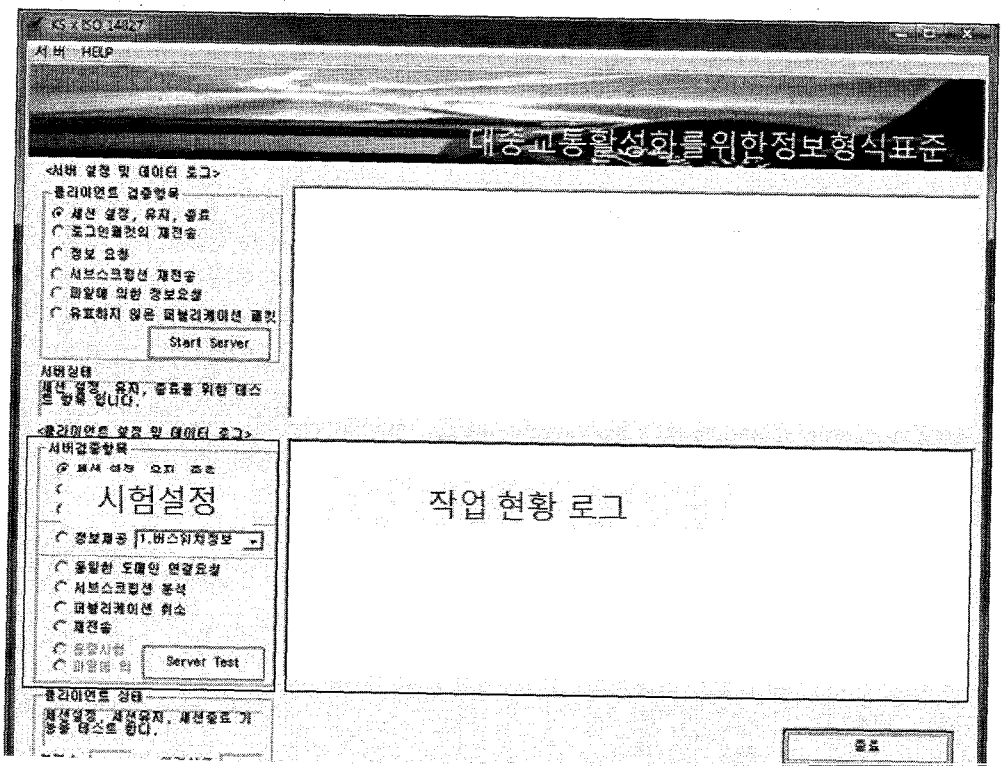
2.1. 메인화면

○ 표준 검증 S/W의 기본 화면구성은 크게 작업 조건을 설정하고 실행하는 부분과 작업현황을 알 수 있도록 로그를 표출하는 부분으로 나누어지며, 로그부분에서는 작업의 성공여부와 실패했을 경우 에러코드 및 내용을 표시하게 된다.

2.2. 정보제공 환경 설정

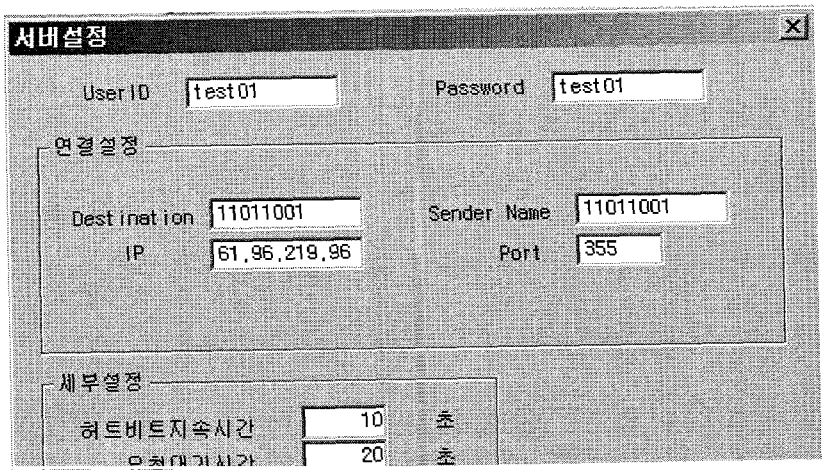


2.3. 정보요청 환경 설정



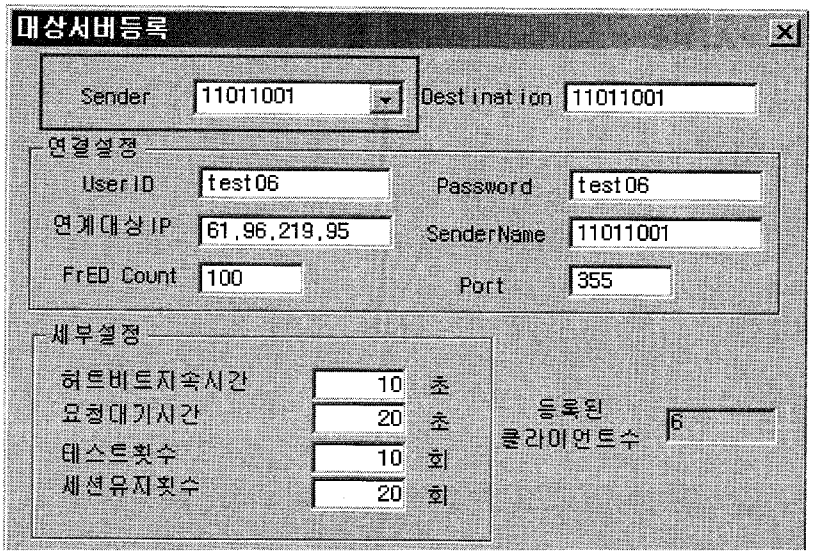
2.4. 정보제공모드 설정

- 검증대상을 클라이언트로 하는 테스트의 서버를 설정하는 부분이다.
- 아래의 그림은 메인화면의 메뉴 중 [서버] → [서버등록] 을 선택하였을 때의 화면이다. UserID, Password, Destination Name, Sender Name, IPAddress, Port 번호 등을 지정해주고 [저장]을 누르면 시험 대상 서버가 설정된다.
- 서버설정 화면을 열 때 DB에 있는 데이터를 불러와 자동으로 데이터가 설정되어 있지만 운영자가 UserID, Password, Destination Name, Sender Name 중 어느 한 가지라도 변경하면 시스템은 기록을 추가하거나 업데이트한다.



2.5. 정보요청모드 설정

- 검증대상을 서버로 하는 테스트의 클라이언트를 설정하는 부분이다.
- 아래의 그림은 메인화면의 메뉴 중 [서버] → [대상서버등록] 을 선택하였을 때의 화면이다.
- Destination Name, Sender Name, UserID, Password, 연계대상의 IPAddress, Port 번호, FrED Count 등을 지정해주고 [저장]을 누르면 시험 대상 클라이언트가 설정된다.
- 상서버설정 화면을 열 때 DB에 있는 데이터를 불러와 자동으로 데이터가 설정되어 있지만 운영자가 Destination Name, Sender Name, UserID, Password 중 어느 한 가지라도 변경하면 시스템은 기록을 추가하거나 업데이트 한다.
- 수정 또는 삭제도 할 수 있다.
- 대상서버는 서버와 달리 복수개의 도메인을 설정할 수 있다.
  정보를 입력하고 [저장]버튼을 클릭하면, 시스템은 기존의 자료와 비교하여 새로운 데이터일 경우 추가한다.
- 복수의 클라이언트 설정은 용량시험을 위한 것으로 N개를 생성하면 용량시험 시 N개의 클라이언트가 서버에 접속하게 된다. 단, 용량시험을 제외한 시험에서는 ComboList의 가장 상위에 있는 도메인정보로 테스트를 수행함으로 주의한다.


대상서버등록
Sender
11011001
Destination
11011001
연결설정
UserID
test06
Password
test06
연계대상IP
61.96.219.95
SenderName
11011001
FrED Count
100
Port
355
세부설정
허트비트지속시간
10
초
요청대기시간
20
초
테스트횟수
10
회
세션유지횟수
20
회
등록된
클라이언트수
6

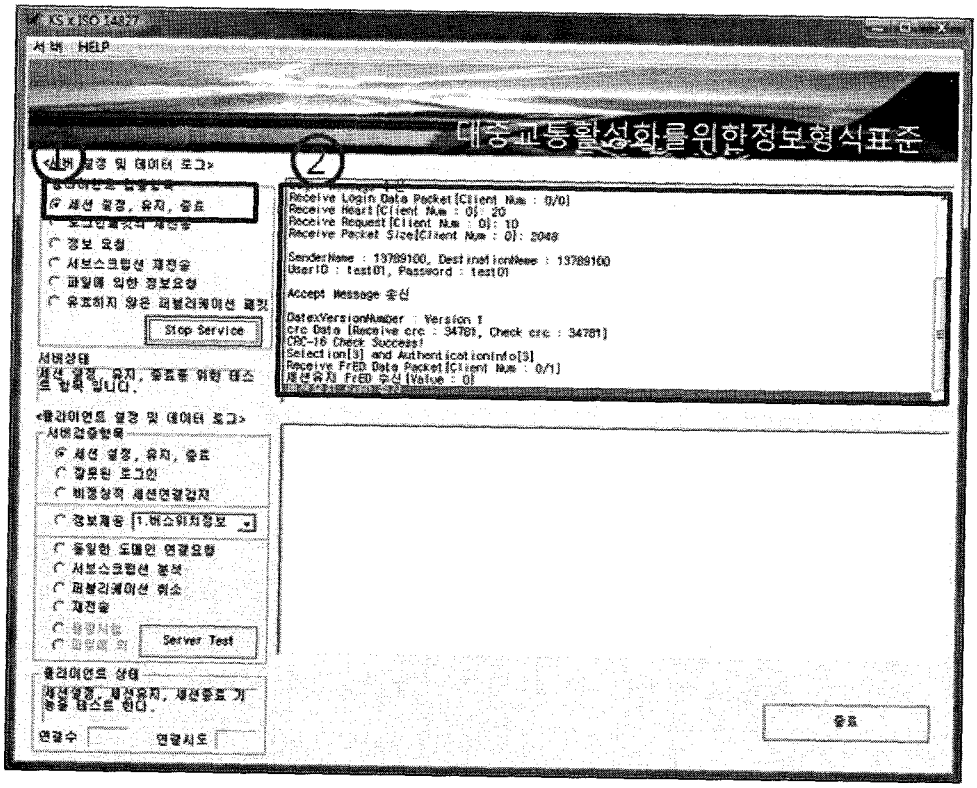
IV. 표준검증시험 Flow

1. 정보요청 시험

○ 검증을 요하는 클라이언트는 서버에 검증요청을 구두로 알린다.

○ 클라이언트검증을 위하여 서버 측에서 프로세스를 설정한다.

1.1. 세션 설정, 유지, 종료



① 클라이언트 검증항목에서 [세션 설정, 유지, 종료]를 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- "14827 Server Start !" 메시지와 함께 서버가 실행된다.

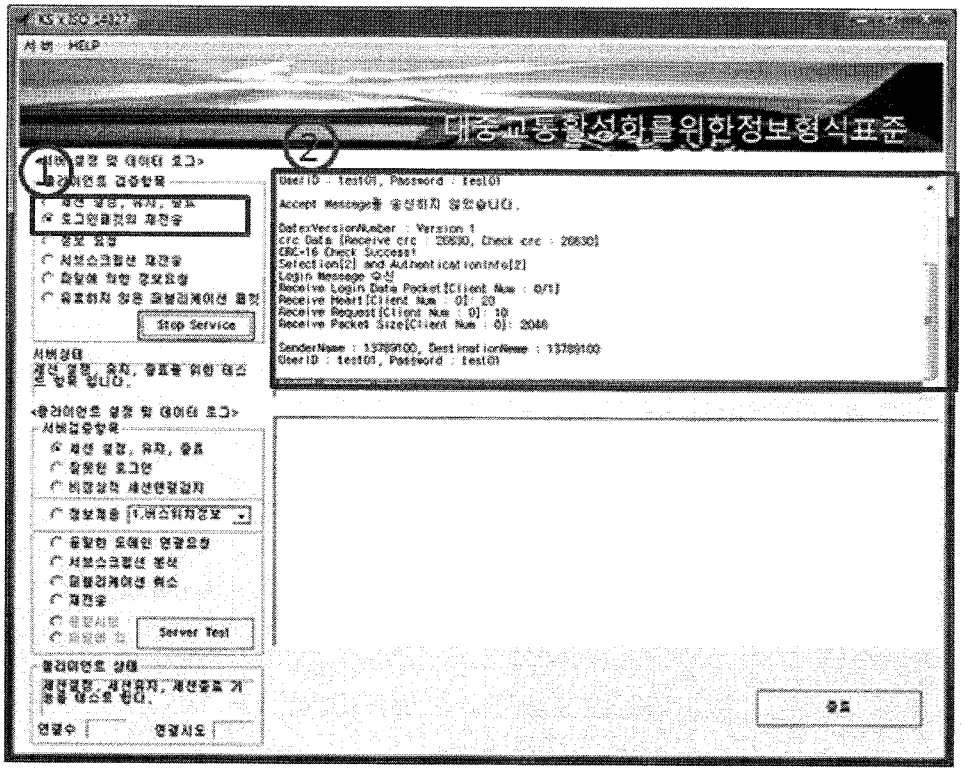
③ 클라이언트 측에 세션 설정요청을 구두로 알리고 허트비트 지속시간 내에 세션유지 FrED를 송신하는지의 여부를 <서버 데이터 로그>

창에서 확인한다.

④ 세션유지가 일정시간 동안 시행이 되지 않으면 클라이언트 측에 종료를 요청한다.

⑤ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

1.2. 로그인 패킷의 재전송



① 클라이언트 검증항목에서 [로그인패킷의 재전송]을 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- "14827 Server Start !" 메시지와 함께 서버가 실행된다.

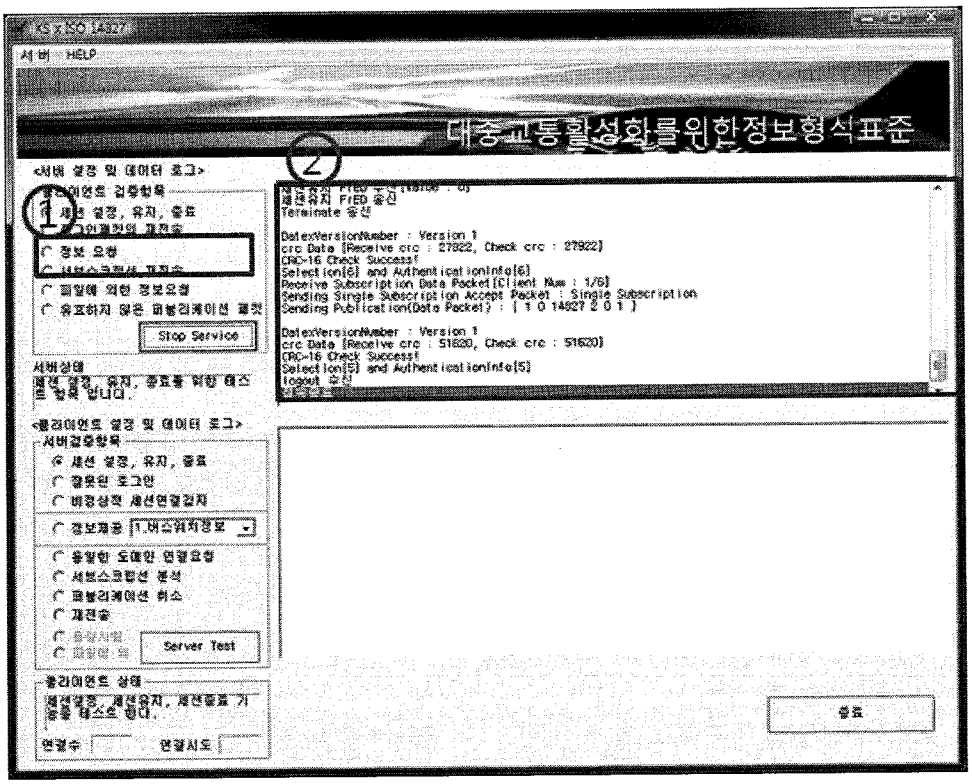
③ 클라이언트 측의 로그인 요청에 대하여 무응답을 하며, 이에 로그인 요청이 재 송신되어 오면 정상적인 로그인 재전송 동작을 하는 것

이다.

⑤ 클라이언트 측에 세션종료를 요청한다.

⑥ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

1.3. 정보요청을 위한 기능시험



① 세션이 설정된 상태를 유지하며 클라이언트 검증항목에서 [정보요청]을 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- "14827 Server Start !" 메시지와 함께 서버가 실행된다.

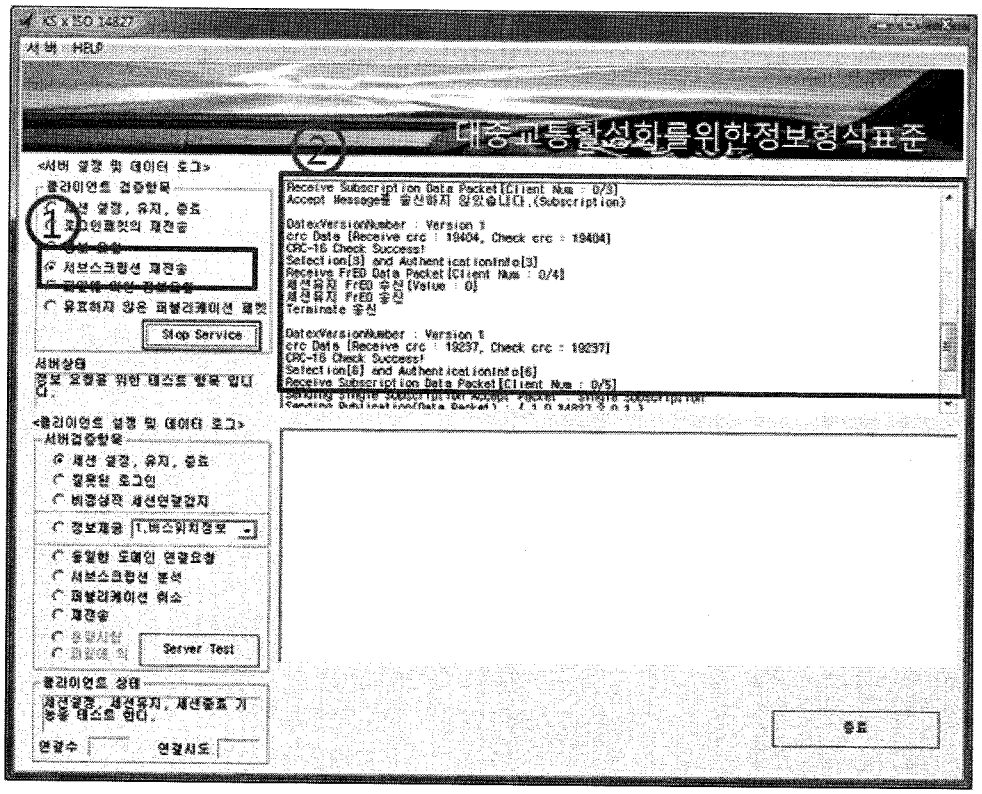
③ 클라이언트 측에 구두로 세션설정을 요청한다.

④ 클라이언트 측에 구두로 정보요청(Subscription)송신을 반복적으로 요청한다.

⑤ 클라이언트 측에 세션종료를 요청한다.

⑥ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

1.4. 서브스크립션 재전송



① 세션이 설정된 상태를 유지하며 클라이언트 검증항목에서 [정보요청]을 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- “14827 Server Start !” 메시지와 함께 서버가 실행된다.

③ 클라이언트 측에 구두로 세션설정을 요청한다.

④ 클라이언트 측에 구두로 정보요청(Subscription)송신을 반복적으로 요청한다.

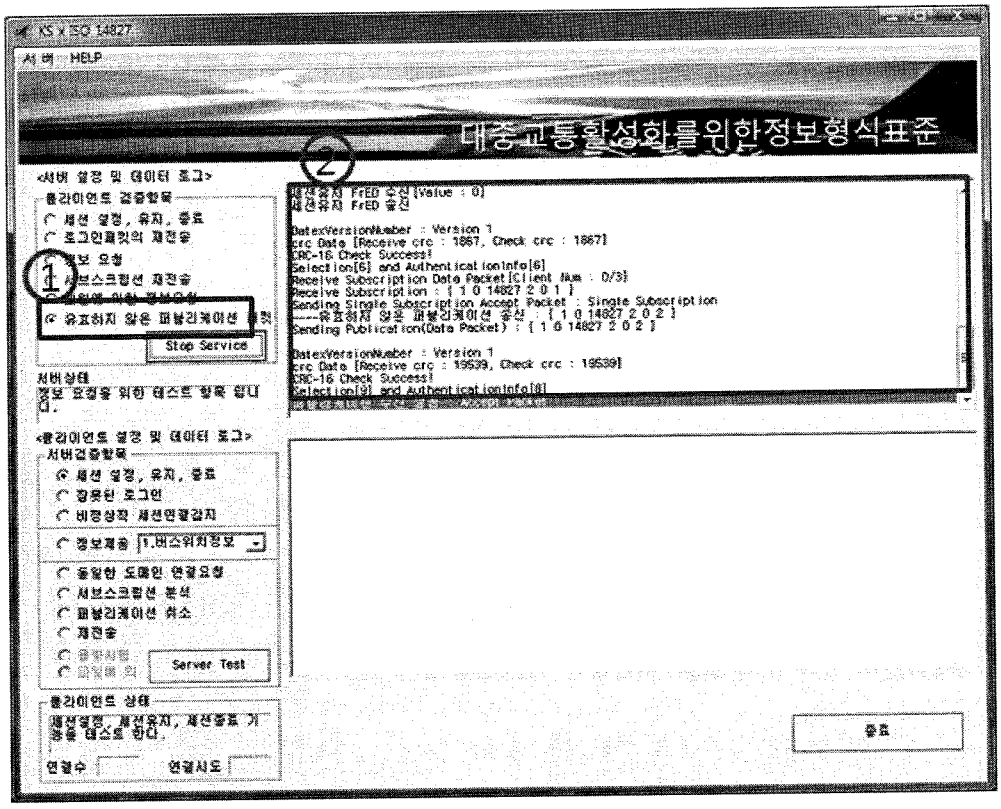
- 클라이언트 측의 정보요청에 대하여 서버는 무응답한다.

- 이에 클라이언트의 정보 재요청이 송신될 경우 서브스크립션의 재전송 기능이 정상적으로 동작하는 것이다.

⑤ 클라이언트 측에 세션종료를 요청한다.

⑥ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

1.5. 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷



① 세션이 설정된 상태를 유지하며 클라이언트 검증항목에서 [정보요청]을 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- "14827 Server Start !" 메시지와 함께 서버가 실행된다.

③ 클라이언트 측에 구두로 세션설정을 요청한다.

④ 클라이언트 측에 구두로 정보요청(Subscription)송신을 반복적으로 요청한다.

- 클라이언트 측의 정보요청에 대하여 서버는 유효하지 않은 정보제공을 한다.

- 이에 클라이언트의 거부패킷이 송신될 경우 유효하지않은 퍼블리케이션 패킷에대한 기능이 정상적으로 동작하는 것이다.

⑤ 클라이언트 측에 세션종료를 요청한다.

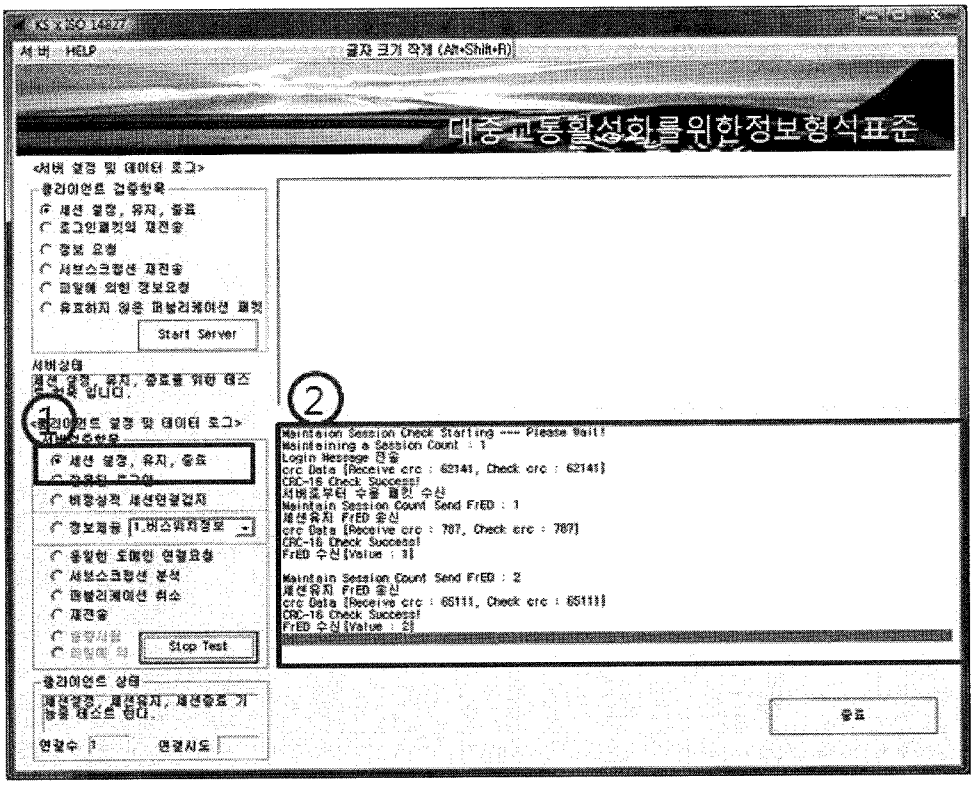
⑥ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

2. 정보제공 시험

○ 검증을 요하는 서버는 클라이언트에 접속요청을 구두로 알린다.

○ 서버검증을 위하여 클라이언트 측에서 프로세스를 설정 한다.

2.1. 세션 설정, 유지, 종료



① 서버 검증항목에서 [세션 설정, 유지, 종료]를 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② 오른쪽 <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Login Message 전송" 메시지를 확인하면 정상적으로 세션이 설정 된 상태이다.

- FrED 정보가 원활히 송·수신 되는지 확인한다. 메시지를 확인하면 정상적으로 세션이 유지되는 상태이다.

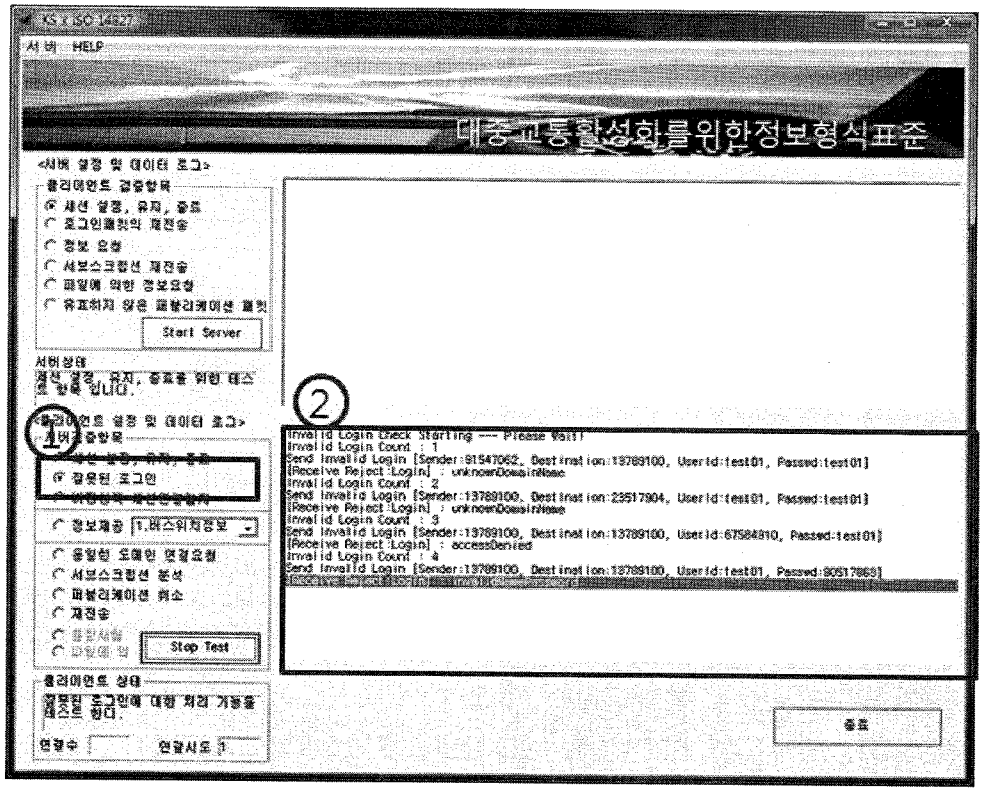
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.2. 유효하지 않은 로그인 정보에 대한 세션설정 거부



① 서버 검증항목에서 [잘못된 로그인]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Invalid Login", "accessDenied"메시지를 확인하면 정상적으

로 잘못된 로그인에 대한 수행을 하는 것이다.

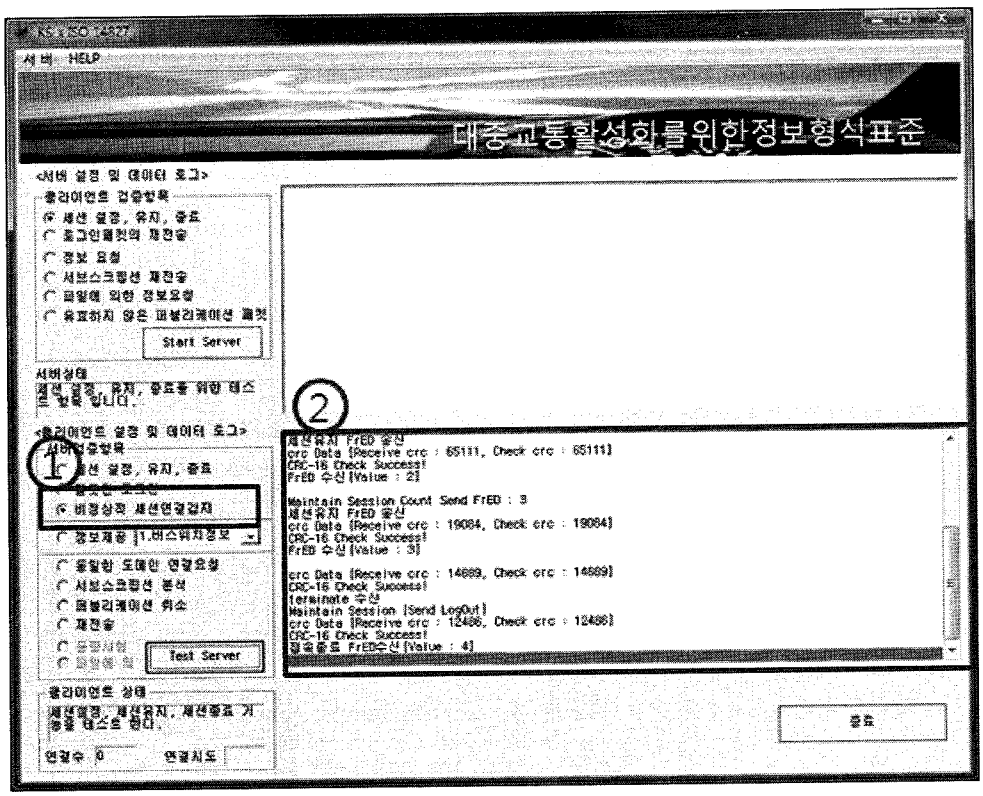
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Invalid Login Check Stop!" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.3. 비정상적 세션연결 감지



① 서버 검증항목에서 [비정상적 세션연결감지]를 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② 오른쪽 <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Terminate 수신" 메시지를 확인하면 비정상적인 세션에 대한 정

상적으로 세션이 종료 된 상태이다.

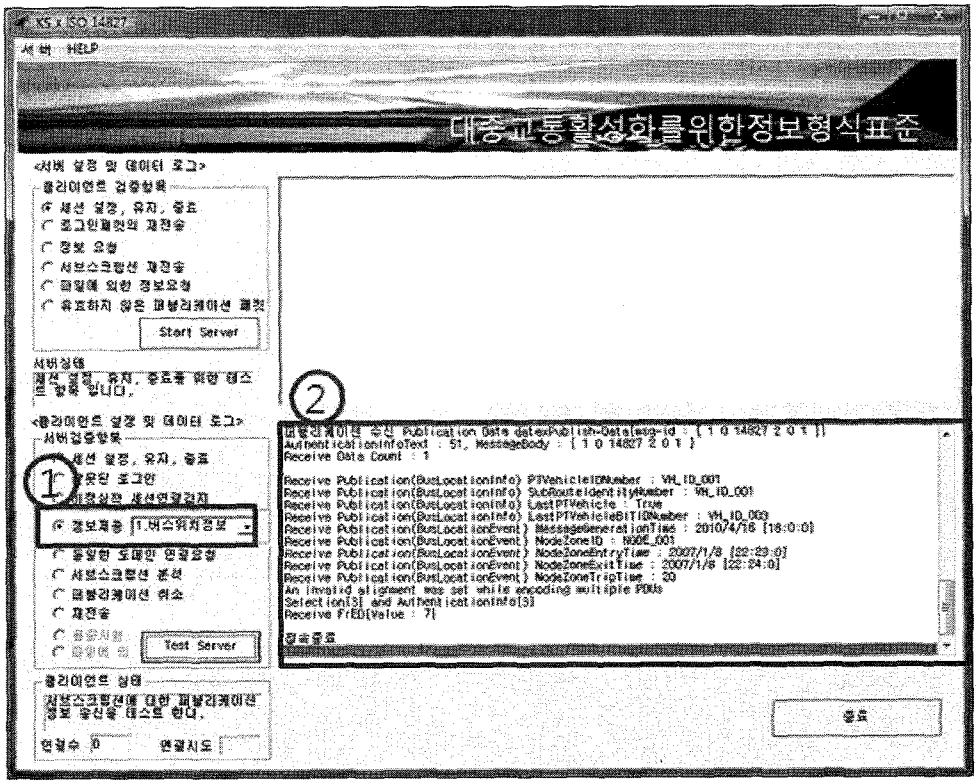
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.4. 교통정보제공 기능시험



① 서버 검증항목에서 [정보제공]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Subscription", "퍼블리케이션수신" 메시지를 확인하면 정상

적으로 정보제공에 대한 처리를 하는 것이다.

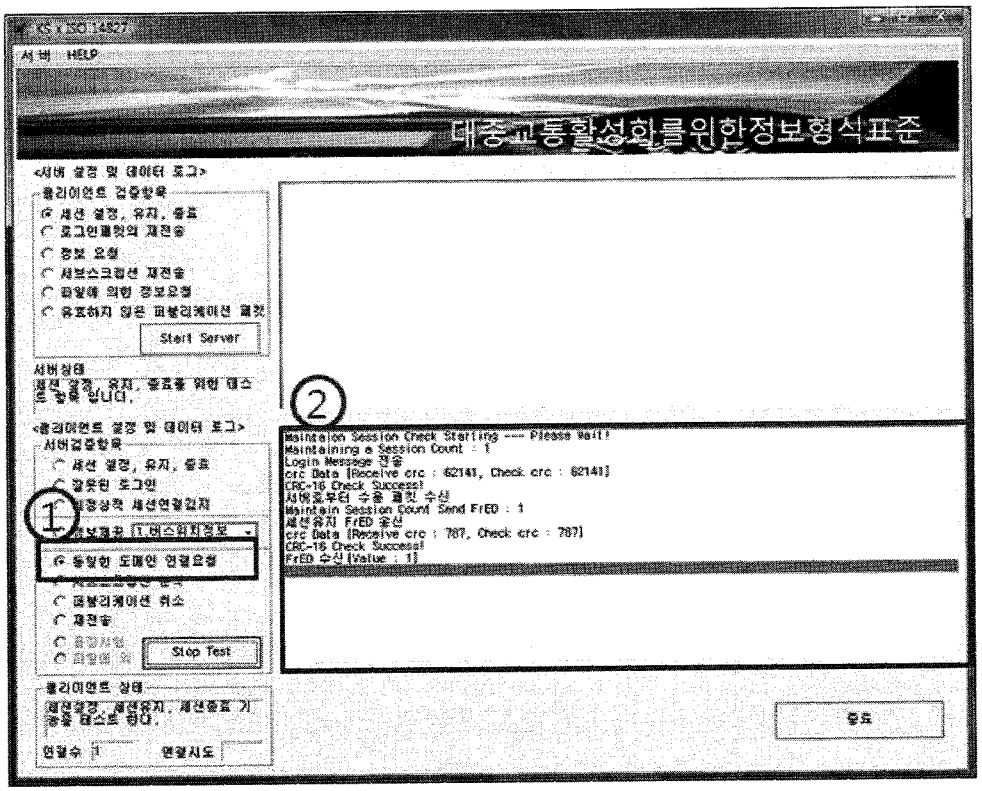
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.5. 중복로그인 정보 처리



① 서버 검증항목에서 [동일한 도메인 연결 요청]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- [클라이언트 상태메뉴]에서 연결된 도메인의 수는 '1', 동일한 도메

인으로 연결을 요청하여 시도 중인 수 '1'을 확인 할 수 있다.

- 하나의 도메인에 대해서는 3.1.1. 의 로그정보와 동일한 메시지를 받고

- 동일한 다른 하나에 대해서는 '로그인 패킷 수신 거부' 메시지를 확인할 수 있다.

메시지를 확인하면 정상적으로 동일한 도메인 연결요청에 대한 처리를 하는 것이다.

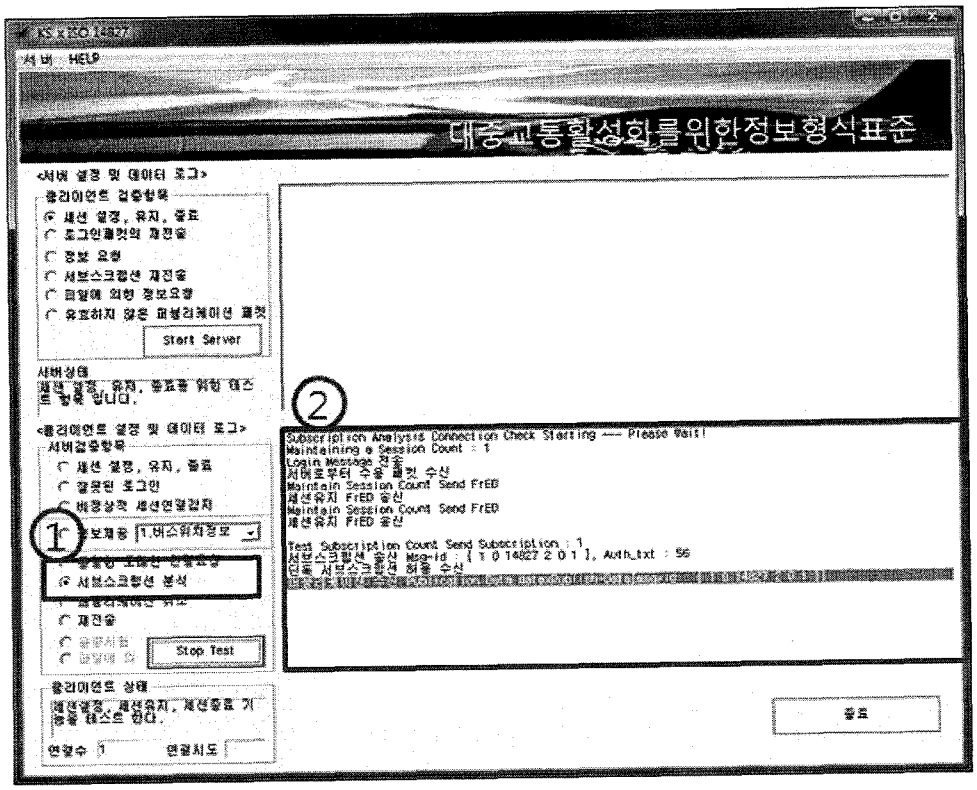
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.6. 서브스크립션 분석



① 서버 검증항목에서 [서브스크립션 분석]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Subscription", "퍼블리케이션수신거부" 메시지를 확인하면 정상적으로 정보제공에 대한 처리를 하는 것이다.

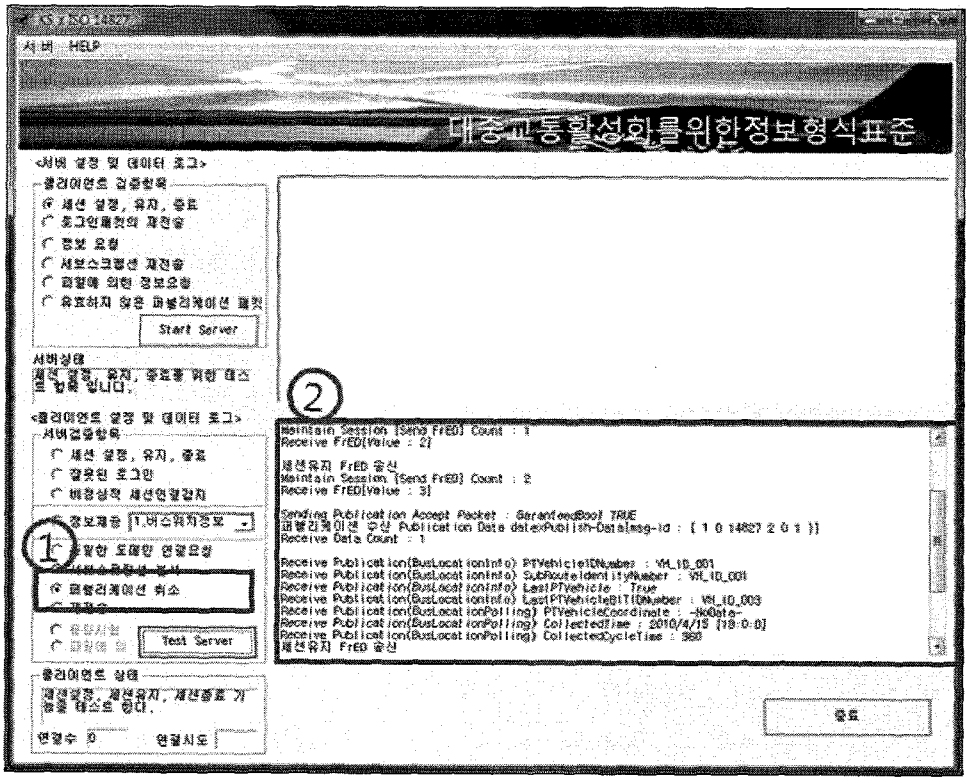
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.7. 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소



① 서버 검증항목에서 [퍼블리케이션 취소]를 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Subscription", "등록 서브스크립션 허용 수신" 메시지를 확인하면 정상적으로 정보제공에 대한 등록처리를 하는 것이다.

- 주기적인 퍼블리케이션 수신을 확인한다.

- 등록 서브스크립션 취소에대하여 "허용 수신"메시지를 확인 하고, 이후 정보제공이 중지된 것을 확인한다.

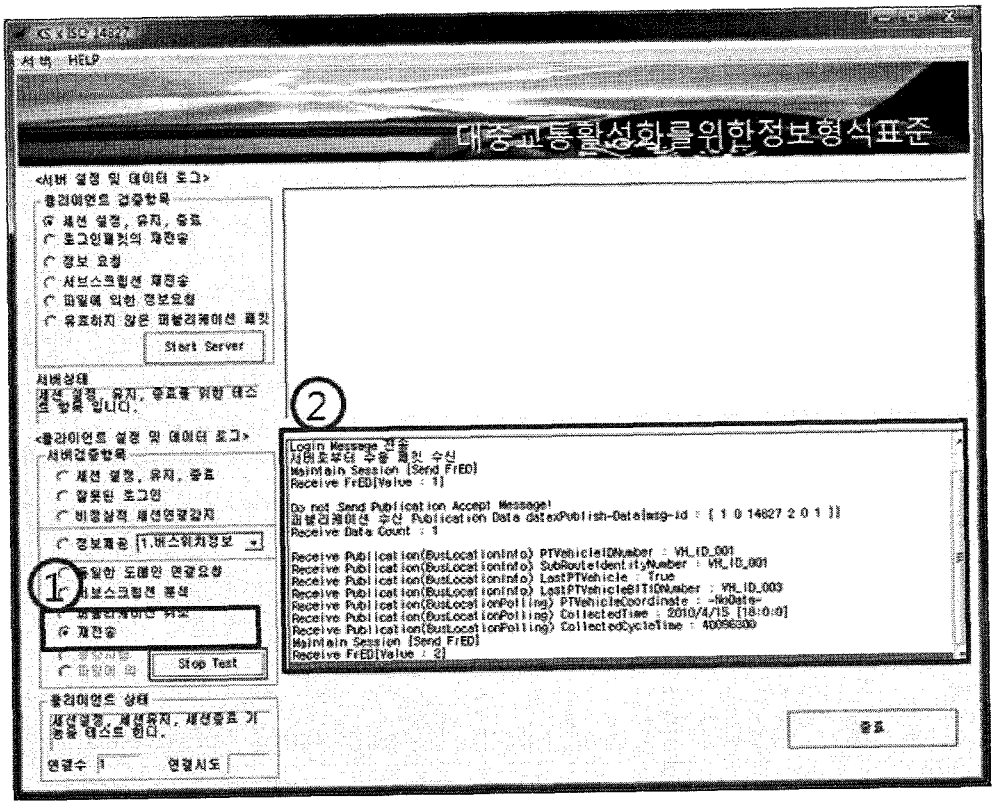
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.8. 재전송



① 서버 검증항목에서 [재전송]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Subscription", "퍼블리케이션수신" 메시지를 확인한다.

- "Do not Send Publication Accrpt"메시지를 확인한다. 이는 정보제공에 대하여 허용을 송신하지 않음을 뜻한다.

- 이루 "퍼블리케이션수신" 메시지를 확인하면 정상적으로 정보의 재

전송 제공에 대한 처리를 하는 것이다.

③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

V. 결과 확인

1. 통신 결과 로그

○ 시험 과정동안의 통신상태를 다음의 로그파일을 통하여 확인, 분석한다.

시험항목		세부항목	로그파일
1.1.1	정보제공을 위한 기본시험	세션설정	MaintainSessionServer.log
		유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션 설정 거부	InvalidLogin.log
		비정상적 세션연결 감지	UnusualSession.log
1.1.2	교통정보제공 기능시험	버스위치정보 제공기능	TestSubscriptionServer201.log
		도착예정정보 제공기능	TestSubscriptionServer202.log
		운행계획정보 제공기능	TestSubscriptionServer203.log
		운행지시정보 제공기능	TestSubscriptionServer204.log
		운행관리정보 제공기능	TestSubscriptionServer205.log
		긴급상황정보 제공기능	TestSubscriptionServer206.log
1.1.3	시나리오별 시험	중복로그인 정보처리	SameDomain.log
		서브스크립션 분석	SubscriptionAnalysis.log
		서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1)	CancelPublication.log
		재전송	RetryPublication.log
1.2.1	정보요청을 위한 기본시험	세션설정	MaintainSessionClient.log
		로그인패킷의 재전송	RetryLogin.log
1.2.2	교통정보요청을 위한 기능시험	버스위치정보 요청기능	TestSubscriptionClient201.log
		도착예정정보 요청기능	TestSubscriptionClient202.log
		운행계획정보 요청기능	TestSubscriptionClient203.log
		운행지시정보 요청기능	TestSubscriptionClient204.log
		운행관리정보 요청기능	TestSubscriptionClient205.log
		긴급상황정보 요청기능	TestSubscriptionClient206.log
1.2.3	시나리오별 시험	서브스크립션 재전송	RetrySubscription.log
		유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷	InvalidPublication.log

<부록 11> 차량첨단화를 위한 정보형식표준 적용검증 시스템 -

설 계 서

I. 시스템 소개

1. 목적

○ 표준검증 S/W는 교통정보 센터 간 교통정보 교환에 있어서 정보 전송의 시험 및 평가를 목적으로 하며, 표준 프로토콜의 통신절차를 준수 증의 부하여 센터간의 원활한 통신호환과 표준사용의 활성화 유도하는 것이다.

○ 「차량첨단화를 위한 정보형식표준」에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 정보교환 기능을 시험·평가 한다.

○ 정보교환을 위한 정보연계시스템을 대상으로 한다.

2. 개요

2.1. 시험환경

○ 본 표준검증 S/W는 시험대상시스템에 대하여 기술기준이 적합하게 구현되었는지를 시험확인하기 위해 그림과 같은 Test Configration을 사용함. 시험대상 시스템이 통신하는 메시지를 분석하기 위해 TCP 포트를 통해 수신되는 정보를 파일에 기록한다.

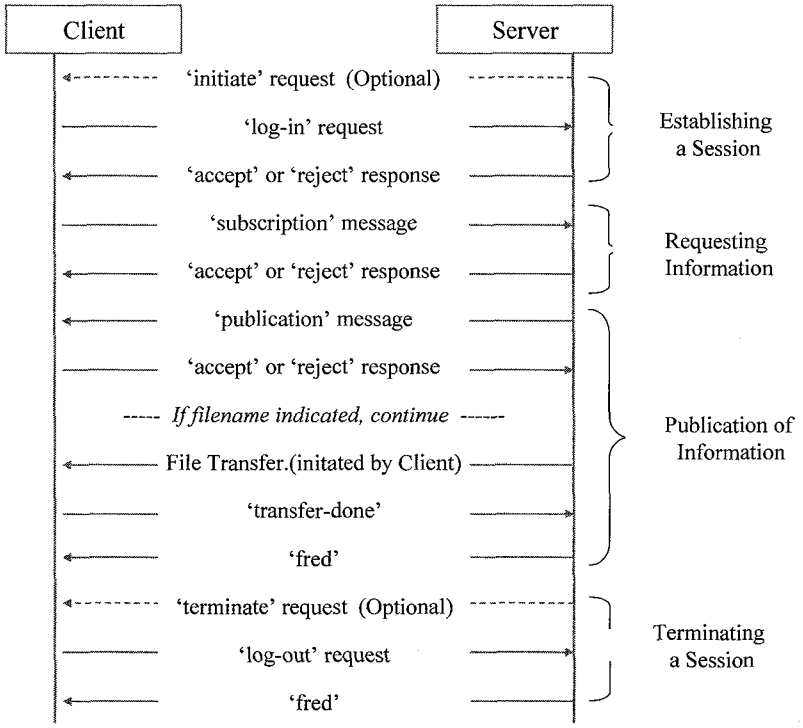
2.2. 적용범위

○ 본 검증 S/W는 각 교통정보 센터 간 교통정보 교환에 적용하며, 적용 기술기준은 본 연구에서 개발된「차량첨단화를 위한 정보형식표준」이다.

2.3. 시험 방법

○ 시험항목에 따른 시험 방법 및 절차는 본 연구에서 개발된「차량첨

단화를 위한 정보형식표준 적용 적합성 시험 표준(안)」에서 규정된 방법과 절차를 따른다.



○ 정보 교환절차는 그림과 같으며, 이를 위하여 검증대상시스템과 검증시스템을 TCP/IP로 연결하여 교통정보를 교환하며, 기술기준의 정보형식 준수여부를 모니터링 하기 위하여 송신된 정보와 수신된 정보의 값을 확인하는 방식으로 진행한다.

2.4. 기본시험 구성

○ 본 표준적용검증시험은 검증대상시스템의 시험은 정보제공시험과 정보요청시험, 통합시험으로 구분된다.

2.4.1. 정보제공 시험

○ 정보제공시험은 시험대상이 서브스크립션에 의해 요청된 5가지 「차량첨단화를 위한 정보형식표준」에서 정의하고 있는 방법과 표준정보형식에 따라 제공하는지를 시험한다.

시험항목		세부항목
1.1	정보제공을 위한 기본시험	1.1.1 세션설정
1.2	교통정보제공 기능시험	1.2.1 기본운행정보 제공기능 1.2.2 차량작동상태정보 제공기능 1.2.3 차량운행상태정보 제공기능 1.2.4 도로상태정보 제공기능 1.2.5 교통소통정보 제공기능
1.3	시나리오별 시험	1.3.1 서브스크립션 분석 1.3.2 재전송

2.4.2. 정보요청 시험

○ 정보요청시험은 기본교통정보교환 기술기준에서 정의된 방식에 따라 타 센터에 정보를 요청하여 정보를 수집하며, 수신된 정보를 정확하게 분석할 수 있는지를 시험한다.

시험항목		세부항목
2.1	정보요청을 위한 기본시험	2.1.1 세션설정

2.2	교통정보요청을 위한 기능시험	2.2.1 기본운행정보 요청기능 2.2.2 차량작동상태정보 요청기능 2.2.3 차량운행상태정보 요청기능 2.2.4 도로상태정보 요청기능 2.2.5 교통소통정보 요청기능
2.3	시나리오별 시험	2.3.1 서브스크립션 재전송 2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

2.4.3. 통합 시험

○ 통합시험은 시험시스템과 시험대상에 병행세션을 설정하여 시험 진행 계획에 따른 일정기간동안 정보를 상호 교환하는 방식으로 진행되며 시험대상이 제공한 정보의 정확성을 분석·평가하고 시험시스템이 제공한 정보를 시험대상이 정확하게 분석하여 처리하였는지를 확인한다.

시험항목		세부항목
3	통합시험	3.1 정보제공 통합시험 3.2 정보요청 통합시험

II. 검증시스템 S/W 설계

1. 통신데이터

1.1. 데이터 교환

○ 센터간 통신방식은 KS X ISO 14827에 따라 TCP/IP 방식으로 한다

1.2. 데이터 교환절차

○ 교통정보교환을 위한 국가표준(KS ISO 14827-1.2)에 정의된 클라이언트와 서버 간 통신절차를 따른다.

1.2.1. DATEX-ASN 데이터 패킷구성

○ 교통정보교환을 위한 국가표준(KS X ISO 14827-2)에 ASN.1으로 정의된 Datex 데이터 패킷 구조를 따른다.

○ DATEX-ASN 데이터 패킷 구조는 다음과 같다.

- 일반구조

```
ISO14827-2 {iso(1) standards(0) std14827(14827) part2(2)} DEFINITIONS ::= BEGIN
DatexDataPacket ::= SEQUENCE
{
datex-Version-number                    ENUMERATED    {
                                        experimental  (0),
                                        version1      (1),
...},
datex-Data                              OCTET STRING,
datex-Crc-nbr                           OCTET STRING  (SIZE (2))
}
C2CAuthenticatedMessage ::= SEQUENCE {
datex-AuthenticationInfo-text           OCTET STRING  (SIZE (0..255))
datex-DataPacket-number                 INTEGER       (0..4294967295),
datex-DataPacketPriority-number         INTEGER       (0..10),
options                                 HeaderOptions,
pdu                                     PDUs
}
HeaderOptions ::= SEQUENCE {
datex-Origin-text                       UTF8String    (SIZE (0..40))  OPTIONAL,
datex-OriginAddress-location            OCTETSTRING                   OPTIONAL,
```

```
datex-Sender-text                    UTF8String          (SIZE (0..40))   OPTIONAL,
datex-SenderAddress-location         OCTETSTRING                          OPTIONAL,
datex-Destination-text               UTF8String          (SIZE (0..40))   OPTIONAL,
datex-DestinationAddress-location    OCTETSTRING                          OPTIONAL,
datex-Cost                           Cost                                 OPTIONAL,
datex-DataPacket-time                Time                                 OPTIONAL
}
Cost ::= SEQUENCE {
amount-Currency-code                 OCTET STRING        (SIZE (3)),
amount-Factor-quantity               INTEGER,
amount-Quantity-quantity             INTEGER
}
```

- 프로토콜 데이터 유닛

```
PDUs ::= CHOICE
{
datex-Initiate-null                  Initiate
                                     login              Login,
                                     fred               FrED,
                                     terminate          Terminate,
                                     logout             Logout,
                                     subscripiton       Subscription,
                                     publication        Publication,
                                     transfer-done      TransferDone,
                                     accept             Accept,
                                     reject             Reject
}
```

- Initiate Data Packet Structure

```
Initiate ::= SEQUENCE
{
datex-Sender-txt                     UTF8String          (0..40),
datex-Destinatin-txt                 UTF8Sting           (0..40)
}
```

- Login Data Packet Structure

```
Login ::= SEQUENCE
{
datex-Sender-txt                     UTF8String          (0..40),
datex-Destinatin-txt                 UTF8Sting           (0..40),
datexLogin-UserName-txt              OCTET STRING,
datexLogin-Password-txt              OCTET STRING,
datexLogin-EncodingRules-id          SEQUENCE OF OBJECT IDENTIFIER,
datexLogin-HearteatDurationMax-qty   INTEGER             (0..65535),
datexLogin-ResponseTimeOut-qty       INTEGER             (0..255),
datexLogin-Initiator-cd              ENUMERATED          {
                                     serverInitiated,
```

```
                                clientInitiated,
...}
datexLogin-DatagramSize-qty     INTEGER         (0..65535)
}
```

- FrED Data Packet Structure

```
FrED ::= INTEGER (0..4294967295)  -- datexFrED-ConfirmPacket-nbr
```

- Terminate Data Packet Structure

```
Terminate ::= ENUMERATED                -- datexTerminate-Reason-cd
{
                                    other,
                                    serverRequested,
                                    clientRequested,
                                    serverShutdown,
                                    clientShutdown,
                                    serverCommProblems,
                                    clientCommProblems,
...}
```

- Logout Data Packet Structure

```
Logout ::= ENUMERATED                   -- datexLogout-Reason-cd
{
                                    other,
                                    serverRequested,
                                    clientRequested,
                                    serverShutdown,
                                    clientShutdown,
                                    serverCommProblems,
                                    clientCommProblems,
...}
```

- Subscription Data Packet Structure

```
Subscription ::= SEQUENCE {
datexSubscribe-Serial-nbr           INTEGER         (0..4294967295),
datexSubscribe-Type                 SubscriptionType,
...}
SubscriptionType ::= CHOICE {
subscription                        SubscriptionData,
datexSubscribe-CancelReason-cd      ENUMERATED {
                                        other,
                                        dataNotNeeded,
                                        errorsInPublication,
                                        pendingLogout,
                                        processingMgmt,
                                        bandwidthMgmt,
```

```
...}
}
SubscriptionData ::= SEQUENCE {
datexSubscribe-Persistent-bool                  BOOLEAN,
datexSubscribe-Status-cd                        ENUMERATED {
                                                        new,
                                                        update},
datexSubscribe-Mode                             SubscriptionMode,
datexSubscribe-PublishFormat-cd                 ENUMERATED {
                                                        other,
                                                        ftp,
                                                        tftp,
                                                        dataPacket,
...},
datexSubscription-Priority-nbr                  INTEGER(1..10),
datexSubscribe-Guarantee-bool                   BOOLEAN,
datexSubscribe-Pdu                      EndApplicationMessage
}

SubscriptionMode ::= CHOICE {
single                                          Null,
event-driven                                    Registered,
periodic                                        Registered
}
Registered::= CHOICE {
continuous                              SEQUENCE {
datexRegistered-UpdateDelay-qty                 INTEGER         (0..424967295)      DEFAULT
{0},
        -- 0 means as soon as possible
datexRegistered-StartTime                       Time
OPTIONAL,
        -- defaults to immediate
datexRegistered-EndTime                         Time
OPTIONAL
        -- defaults to "until cancelled"
        },
daily                                           SEQUENCE {
        datexRegistered-UpdateDelay-qty         INTEGER         (0..424967295)      DEFAULT
{0},
        -- 0 means as soon as possible
datexRegistered-DaysOfWeek-cd                   BIT STRING {
                                                        other,
                                                        sunday,
                                                        monday,
                                                        tuesday,
                                                        wednesday,
                                                        thursday,
                                                        friday,
                                                        saturday}
                                                        (SIZE (8)),
datexRegistered-StartDate                       Time                    OPTIONAL,
        -- defaults to immediate
datexRegistered-EndDate                         Time                    OPTIONAL,
        -- defaults to "until cancelled"
datexRegistered-StartTime                       Time                    OPTIONAL,
        -- defaults to midnight
datexRegistered-Duration-qty            INTEGER         (0..65535) OPTIONAL
        -- defaults to 1440 (i.e., 24 hours)
}
```

```
}
Time ::= SEQUENCE {
time-Year-qty                    INTEGER          (-32768..32767)
OPTIONAL,
        -- defaults to current year unless otherwise specified
time-Month-qty                   INTEGER          (1..12)
OPTIONAL,
        -- defaults to current month unless otherwise specified
time-Day-qty                     INTEGER          (1..31)
OPTIONAL,
        -- defaults to current day unless otherwise specified
time-Hour-qty                    INTEGER          (0..23)          DEFAULT
{0},
time-Minute-qty                  INTEGER          (0..59)          DEFAULT
{0},
time-Second-qty                  INTEGER          (0..60)    DEFAULT {0},
time-SecondFractions             CHOICE {
deci-seconds                     INTEGER          (0..9),
centi-seconds                    INTEGER          (0..99),
milliseconds                     INTEGER          (0..999),
...}                                              DEFAULT {0},
time-Timezone                    SEQUENCE {
timezone-Hour-qty          INTEGER          (-13..13)          DEFAULT {0},
time-Minute-qty                  INTEGER          (0..59)    DEFAULT {0}
}                                                 OPTIONAL
-- defaults to UTC
}
...},
```

- Publication Data Packet Structure

```
Publication ::= SEQUENCE {
datexPublish-Guaranteed-bool     BOOLEAN,
datexPublish-Format                    Publish-Format
}
Publish-Format ::= CHOICE {
datexPublish-Data                SEQUENCE OF    PublicationData,
datexPublish-FileName-txt              UTF8String       (SIZE (0..2000))
}

PublicationData ::= SEQUENCE {
datexPublish-SubscribeSerial-nbr       INTEGER          (0..4294967295),
datexPublish-Serial-nbr                INTEGER          (0..4294967295),
datexPublish-LatePublicationFlag       BOOLEAN,
datexPublish-Type                PublicationType
}
PublicationType : := CHOICE {
DatexPublication-Management-cd   ENUMERATED {
                                                        temporarilySuspended,
                                                        resume,
                                                        terminate-other,

terminate-dataNoLongerAvailable,

terminate-publicationsBeingRejected,
                                                        terminate-PendingShutdown,
                                                        terminate-processingMgmt,
                                                        terminate-bandwidthMgmt,
                                                        terminate-accessDenied,
                                                        unknownRequest,
```

```
...},
datexPublish-Data                    EndApplicationMessage
}
EndApplicationMessage ::= SEQUENCE {
endApplication-Message-id            ISO14827-MESSAGE.&id,
endApplication-Message-msg           ISO14827-mESSAGE.&MessageBody
}
```

- TransferDone Data Packet Structure

```
TransferDone ::= SEQUENCE
{
datexTransferDone-Publication-nbr    INTEGER          (0..4294967295),
datexTransferDone-FileName-txt       UTF8Sting        (SIZE (0..2000)),
datexTransferDone-Sucess-bool        BOOLEAN
}
```

- Accept Data Packet Structure

```
Accept ::= SEQUENCE
{
datexAccept-Packet-nbr               INTEGER          (0..4294967295),
datexAccept-Type                     CHOICE           {
logIn                                OBJECT IDENTIFIER,
single-subscription                  NULL,
registered-subscription              INTEGER          (0..4294967295),
publication                          NULL
}
```

- Reject Data Packet Structure

```
Reject ::= SEQUENCE {
datexReject-Packet-nbr               INTEGER          (0..4294967295),
datexReject-Type                     RejectType,
datexReject-AlternateRequest AlternateRequest                  OPTIONAL
}
RejectType ::= CHOICE {
datexReject-Login-cd                 ENUMERATED {
                                                      other,
                                                      unknownDomainName,
                                                      accessDenied,
                                                      invalidNamePassword,
                                                      timeoutTooSmall,
                                                      timeoutTooLarge,
                                                      heartbeatTooSmall,
                                                      heartbeatTooLarge,
                                                      sessionExists,
                                                      maxSessionsReached,
...},
datexReject-Subscription-cd  ENUMERATED {
                                                      other,
                                                      unknownSubscriptionNbr,
                                                      invalidTimes,
                                                      frequencyTooSmall,
                                                      frequencyTooLarge,
```

```
                                                    invalid-mode,
                                                    publishFormatNotSupported,
                                                    unknowSubscriptionMsgId,
                                                    invalidSubscriptionMsgId,
                                                    invalidSubscriptionContent,
...},
datexReject-Publication-cd          ENUMERATED {
                                                    other,
                                                    unknownSubscription,
                                                    unknownPublicationNbr,
                                                    invalidPublishFormat,
                                                    unknownPublicationMsgId,
                                                    invalidPublicationMsgId,
                                                    invalidPublicationMsgContent,
                                                    repeatedPublicationNbr,
...}
}
AlternateProposal ::= SubscriptionType
```

1.3. 데이터 패킷구성

○ 교통정보교환

○ 교통정보교환을 위한 국가표준(KS ISO 14827-1.2)에 ASN.1으로 정의된 Datex 데이터 패킷구조를 따른다.

○ 기본패킷 구조는 다음과 같다.

Header 부					Data 부	Tail 부
Datex Version No.	Authentication Info	Data Packet No.	Data PacketPriority No.	Header Option	PDU	Crc

2. 통신을 위한 메시지 Encoding Rule

2.1. ASN.1 형태의 메시지를 송수신하기 위한 Transfer Systax

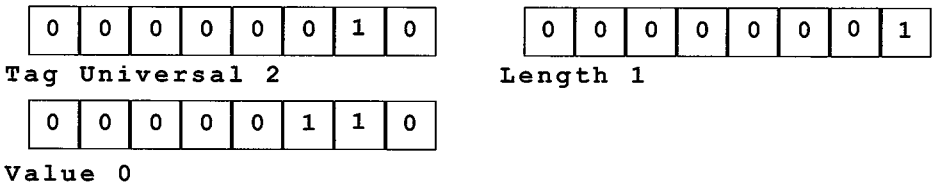
○ 국제표준(CCITT X.690, ISO 8825)에서 Basic Encoding Rule로 정의하고 있는 TLV Encoding 방식의 적용한다.

Type Field	Length Field	Value Field

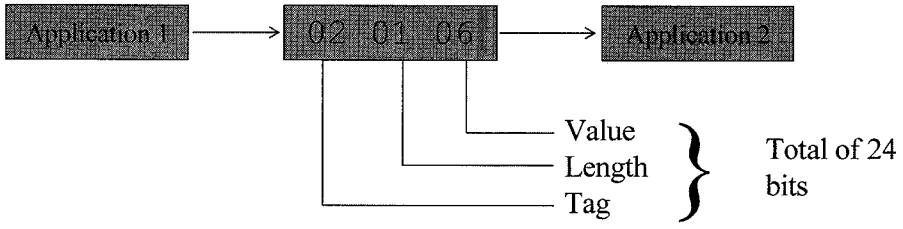
- Type Field : Encoding 구조(뒤에 나타나는 정보)에 대한 식별자
- Length Field : Value Field에 포함되는 Octet의 수를 결정
- Value Field : 0 또는 그 이상의 내용 Octet

2.2. TLV Encoding 사용방식(예)

○ 단일 데이터 행태에 대한 TLV Encoding 방식

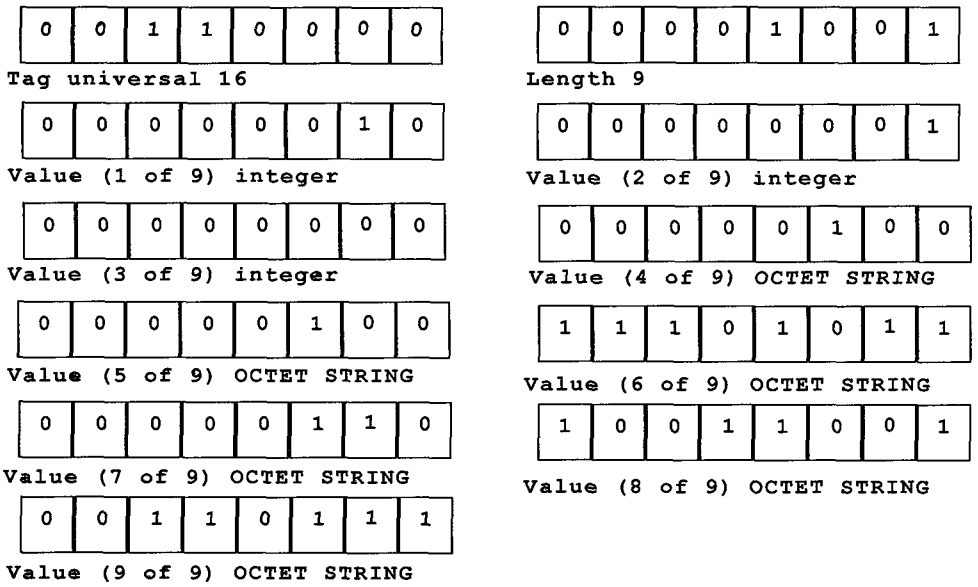



```
Age ::= INTEGER (0..7)
firstGrade Age ::= 6
```



○ 복수 데이터 형태(Sequence, SET, Choice 등)에 대한 TLV Encoding 방식

```
Message ::= SEQUENCE {
    version         INTEGER                 (0.. 20),
    community       OCTET STRING
  }
      Sample Message ::= { 0, 'EB069937'h }
```



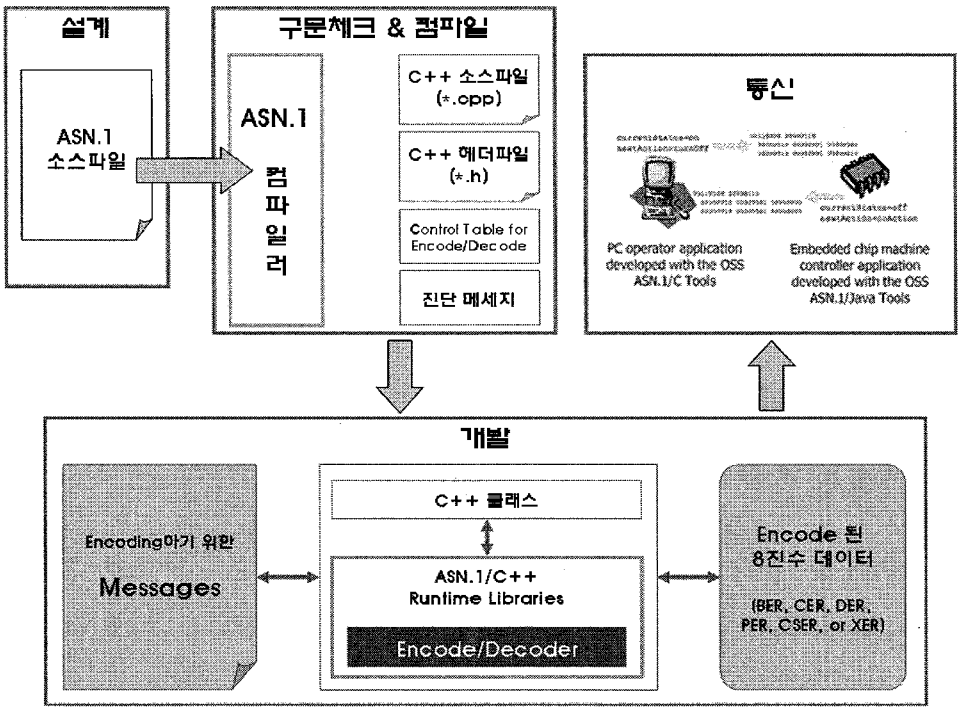
3. 시스템 설계

3.1. ASN.1 Compiler

○ ASN.1은 이기종 컴퓨터 시스템간에서 교환되는 메시지들을 추상적으로 표현하기 위한 정형화된 언어이다.

- ASN.1은 ISO 표준으로 프리젠테이션 계층에서 데이터 교환을 위해 사용됨
- ASN.1의 데이터 인코딩 규칙을 BER(Basic Encoding Rule)이라고 하는데, BER을 통해 인코딩된 비트 패턴들은 네트워크상으로 전송됨

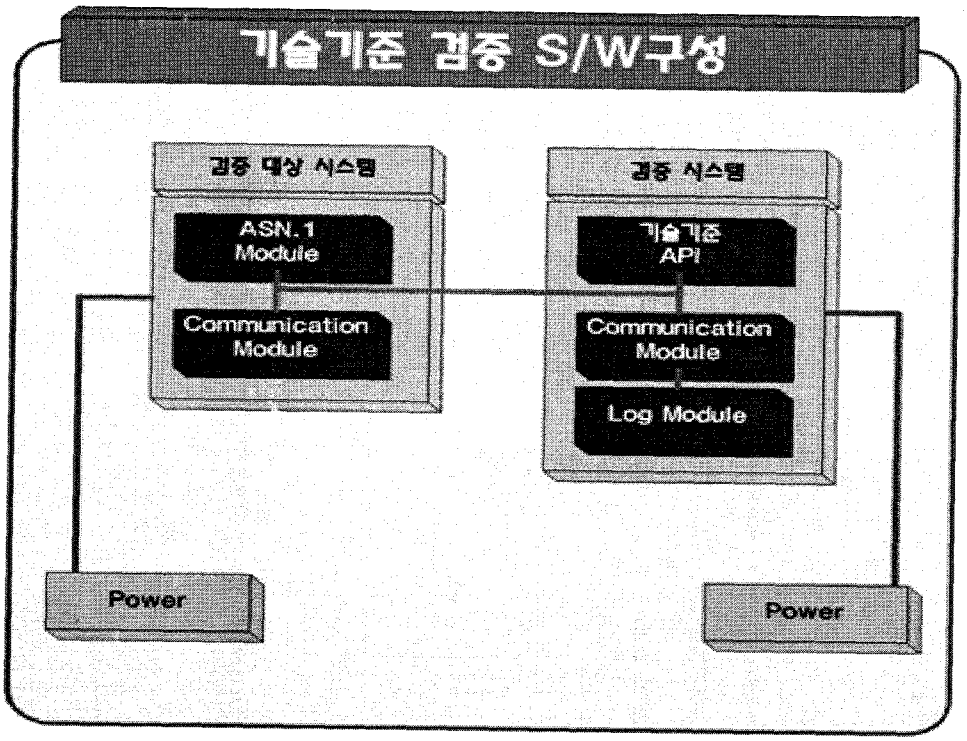
○ 네트워크상에서 교환되는 메시지는 ASN.1 형태로 구성되어 교환되지만, ASN.1은 그 자체로는 추상적인 데이터 형식이기 때문에 그것을 그대로 전송할 수 없기 때문에 ASN.1 형태의 추상 데이터 형식을 네트워크상에서 전송할 수 있는 형식으로 변환시켜야 한다.



3.2. S/W 설계

○ 표준검증을 위한 시험인증 S/W는 가상의 Server와 Client를 TCP/IP 방식으로 연결하여 구성하였으며, 시나리오에 따른 정보의 교환을 통해 표준검증을 시험하게 된다.

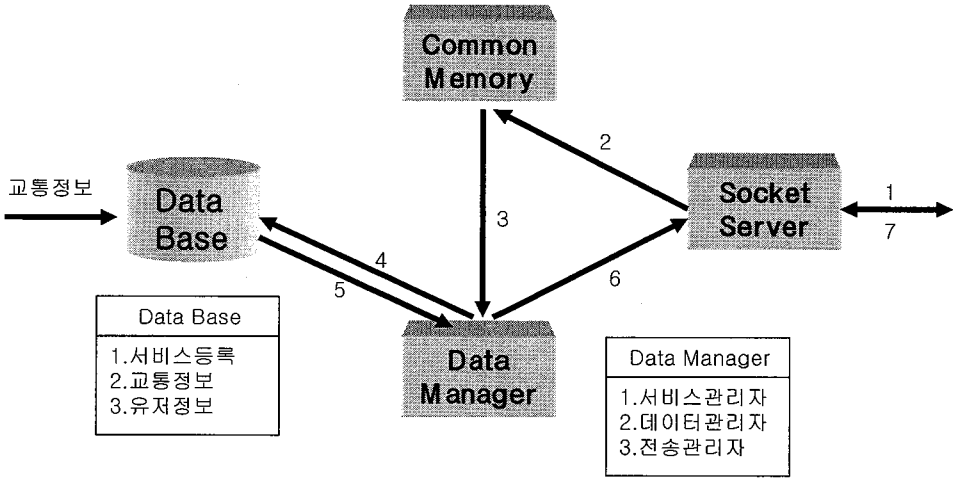
○ 표준검증을 위한 시스템구성은 다음 그림과 같다.



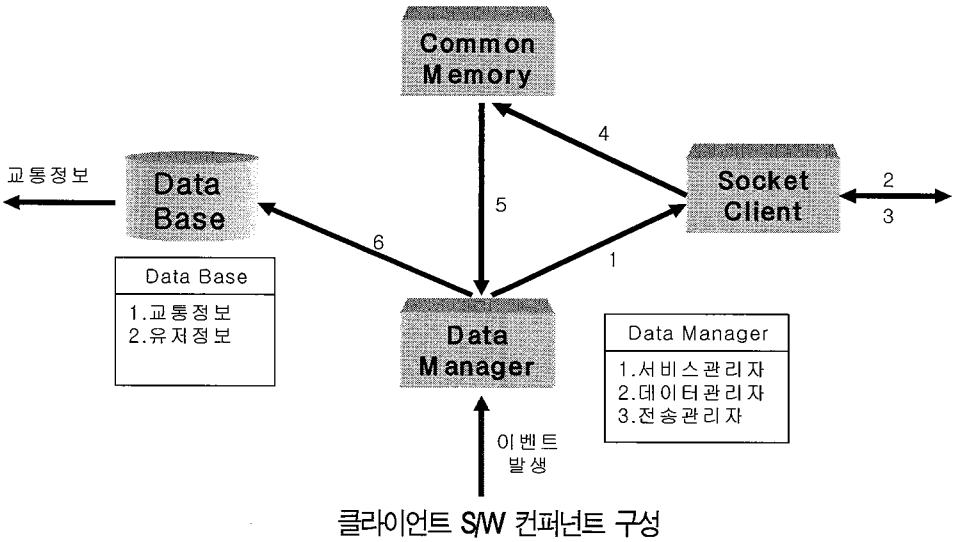
○ 시험인증 검수를 위한 S/W는 컨퍼넌트 지향으로 설계 하며, 각각의 컨퍼넌트는 독립적 처리 모듈을 구성한다.

○ 각 컨퍼넌트의 상호 데이터 교환은 공유 메모리를 통해 하며, 공유 메모리는 FIFO(First In, First Out)형식이며, 전체 설계는 3-tier로 구성된다.

○ 검증을 위한 S/W 컨퍼넌트 구성은 다음 그림과 같다.

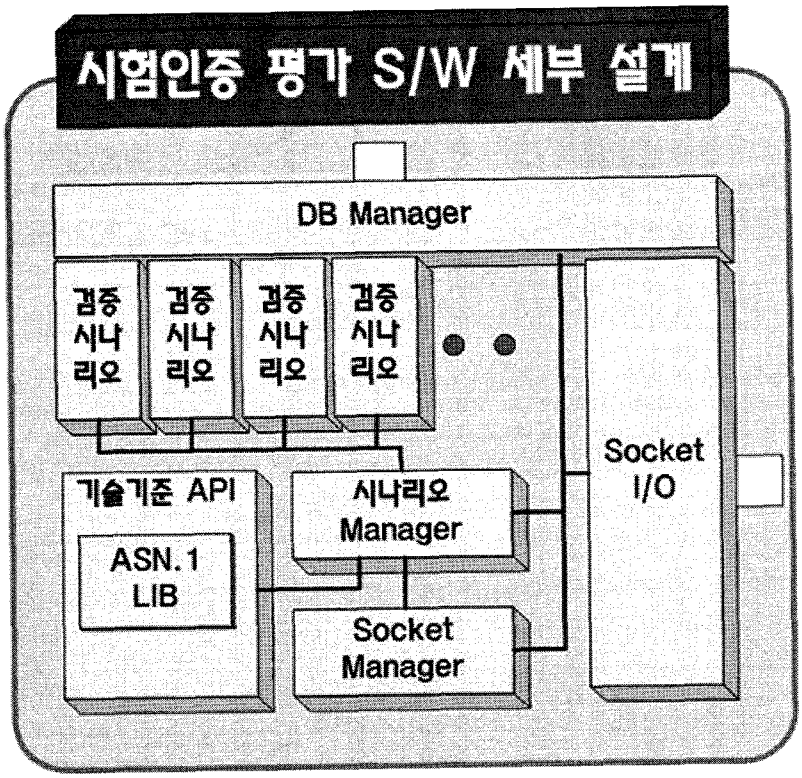


서버 S/W 컨퍼넌트 구성



클라이언트 S/W 컨퍼넌트 구성

○ 검증 S/W의 세부 설계는 다음 그림과 같다.



3.3. DB 설계

○ 정보연계 및 검증시나리오 수행 중의 데이터들을 위한 DataBase의 설계는 다음과 같다.

Table Name : REGTABLE			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
SOCKETID	NUMBER	소켓아이디	
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
SERIALNUM	NUMBER	시리얼넘버	
LINKID	VARCHAR2(41)		
NODEID	VARCHAR2(41)		
PUBLISHFORMAT	NUMBER	ftp, packet	ftp : 1, packet : 3
REGSERVICE	VARCHAR2(20)	서비스코드	교통정보 ID (예"{ 1 0 14827 1 1 1 }")
TRANSTYPE	NUMBER	전송타입	single : 1, event : 2, periodic : 3
TRANSTYPEREG	NUMBER	Periodic Type	contimuous : 1, daily : 2
UPDATEDELAY	NUMBER	Duration	전송 시간 간격(초)
TRANSTIME	DATE	전송시간	전송 시간
REGSTARTDATE	DATE	등록시작날짜	등록요청 시작 시간
REGENDDATE	DATE	등록끝날짜	등록요청 종료 시간
REGSTARTWEEK	NUMBER	요일	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
UPDATETIME	DATE	최근전송시간	최근 전송 시간
TRANSMONITOR	NUMBER	전송유무	전송전 0, 전송 1, 전송 2
PACKETNUM	NUMBER	패킷넘버	default : 0

Table Name : SUBSCRIPTION			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
SERIALNUM	NUMBER	시리얼넘버	
LINKID	VARCHAR2(41)		
NODEID	VARCHAR2(41)		
PUBLISHFORMAT	NUMBER	ftp, packet	ftp : 1, packet : 3
REGSERVICE	VARCHAR2(20)	서비스코드	교통정보 ID (예"{ 1 0 14827 1 1 1 }")
TRANSTYPE	NUMBER	전송타입	single : 1, event : 2, periodic : 3
TRANSTYPEREG	NUMBER	Periodic Type	contimuous : 1, daily : 2
STATUS	NUMBER	Subscription Type	
UPDATEDELAY	NUMBER	Duration	전송 시간 간격(초)
TRANSTIME	DATE	전송시간	전송 시간
REGSTARTDATE	DATE	등록시작날짜	등록요청 시작 시간
REGENDDATE	DATE	등록끝날짜	등록요청 종료 시간
REGSTARTWEEK	NUMBER	요일	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
UPDATETIME	DATE	최근전송시간	최근 전송 시간
TRANSMONITOR	NUMBER	전송유무	전송전 0, 전송 1, 전송 2
PACKETNUM	NUMBER	패킷넘버	default : 0

Table Name : USER_TABLE

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
PASSWD	VARCHAR2(41)	시리얼넘버	
SOCKETID	NUMBER		유저가 접속한 소켓 ID
LOGIN_TYPE	NUMBER		현재 로그인 상태
PACKET_NUM	NUMBER		현재 송수신 되는 패킷의 번호

Table Name : LINKSTATE

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
LINKID	VARCHAR2(41)	링크식별번호	
SPEED_RATE	NUMBER	링크속도	
VOLUME_RATE	NUMBER	링크교통량	
DENSITY_RATE	NUMBER	링크밀도	
TRAVEL_TIME_ QUANTITY	NUMBER	링크통행시간	
DELAYQUANITY	NUMBER	링크지체	
VEHICLE	NUMBER	차량대기행렬길이	
OCCUPANCYPERCENT	NUMBER	검지기점유율	
TARNSMONITOR	NUMBER	전송상태	

Table Name : EVENTIDENTITY

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
NODEID	VARCHAR2(41)	노드식별번호	
LINKID	VARCHAR2(41)	링크식별번호	
IDENTIFICATION	NUMBER	이벤트식별번호	
LOCJURISDICTION	VARCHAR2(41)	이벤트위치관할구역명	
LOCLINKID	VARCHAR2(41)	이벤트위치링크	
LOCNODEID	VARCHAR2(41)	이벤트위치노드	
LOCROADWAY	VARCHAR2(41)	위치도로명칭	
DESTYPEEVENTCODE	NUMBER	이벤트유형구분	
DESTYPESPECIAL	NUMBER	특별이벤트유형설명	
DESPLANNED	NUMBER	계획된도로차단유형설명	
LANESBLOCKED	NUMBER	차단차로수	
LANESSHOULDERS	NUMBER	차선길어깨차단코드	
TIMELINESTART	VARCHAR2(41)	이벤트개시시각	
TIMELINEEND	VARCHAR2(41)	이벤트종료시각	
TIMELINEDURATION	NUMBER	이벤트지속표준시각	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

Table Name : INCIDENTCONDITIONS

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
NODEID	VARCHAR2(41)	노드식별번호	
LINKID	VARCHAR2(41)	링크식별번호	
CONTOGNAME	VARCHAR2(41)	연락기관명칭	
DESTYPECODE	NUMBER	돌발상황의 유형설명	
DESTYPEOTHER	VARCHAR2(41)	돌발상황유형의 부연 설명	
INCIDENTVHCODE	NUMBER	돌발상황대상차량	
INCIDENTVHOTHER	VARCHAR2(41)	돌발상황대상차량부연설명	
INCIDENTSTCODE	NUMBER	돌발상황상태	
INCIDENTSTOTHER	VARCHAR2(41)	돌발상황상태의 부연설명	
UPDATETYPECODE	NUMBER	갱신유형코드	
UPDATETYPEOTHER	VARCHAR2(41)	갱신유형의 부연설명	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

Table Name : ROADWAYSURFACESTATU

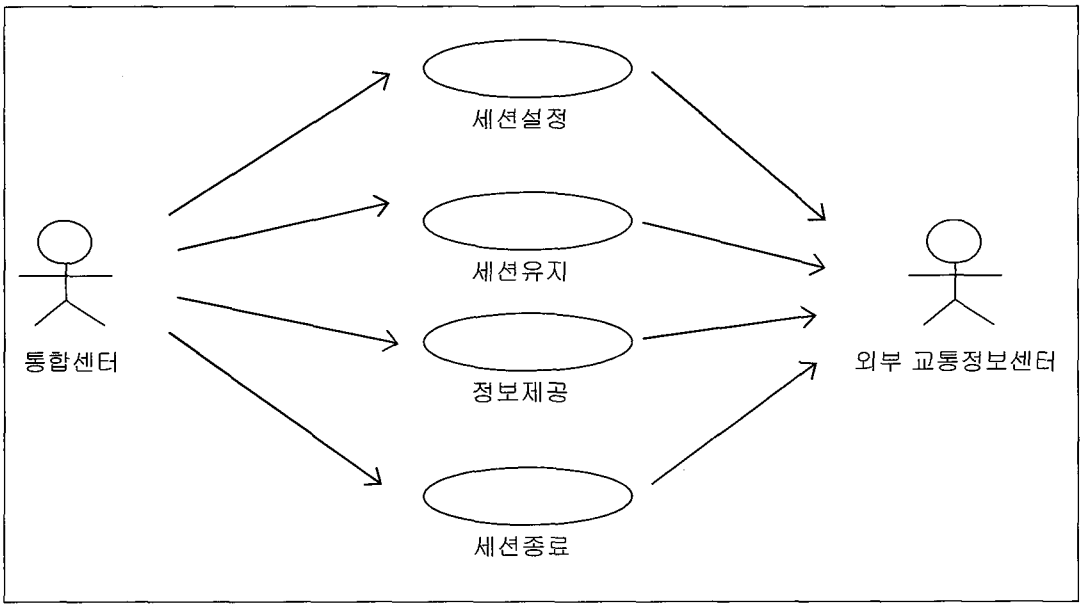
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
NODEID	VARCHAR2(41)	노드식별번호	
LINKID	VARCHAR2(41)	링크식별번호	
SFCONCODE	NUMBER	도로노면상태	
LANDBLOCKED	NUMBER	도로차단여부	
DATASFPDEPTH	NUMBER	강우/설량 수위	
DATASFTEMQUANTITY	NUMBER	도로표면온도	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

Table Name : WETHINFO

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
FOREACTUALCODE	NUMBER	기상예측유무	
TEMQUANTITY	NUMBER	기온	
HIGHTEMQUANTITY	NUMBER	최고기온	
LOWTEMQUANTITY	NUMBER	최저기온	
PROPERCENT	NUMBER	기상예보확률	
SPCONDITIONS	NUMBER	기상특정상태	
SPCONDITIONSOTHER	VARCHAR2(41)	기상특정상태의 부연설명	
VQUANTITY	NUMBER	가시거리	
WSQUANTITY	NUMBER	풍속	
WDCODE	NUMBER	풍향	
HQUANTITY	NUMBER	습도	
PQUANTITY	NUMBER	기압	
SUNRTIME	VARCHAR2(41)	일출시간	
SUNSTIME	VARCHAR2(41)	일몰시간	

3.4. 정보제공기능(정보요청시험)

3.4.1. Usecase Diagram



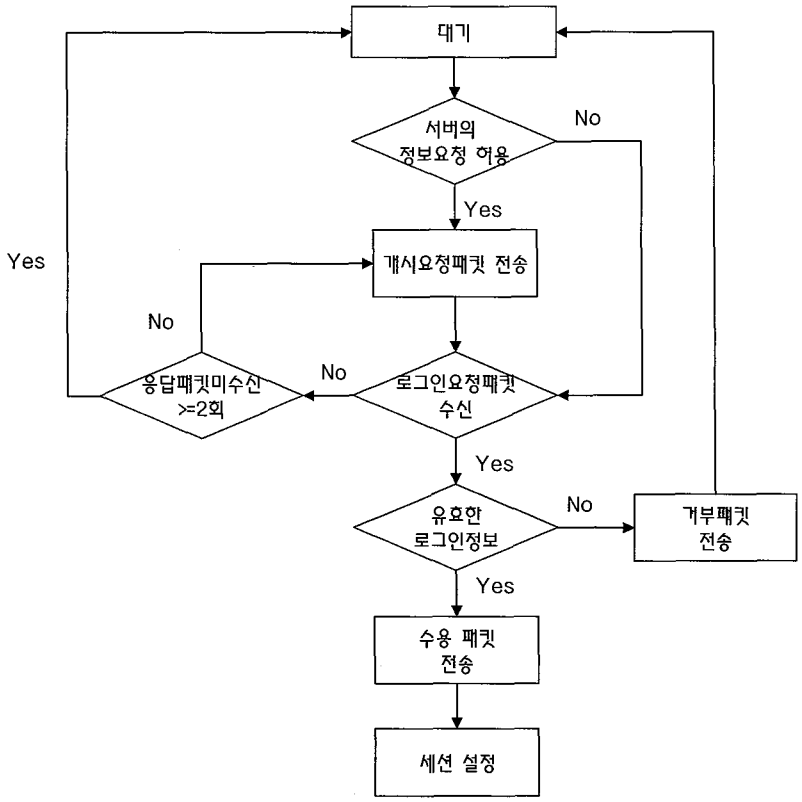
3.4.2. Usecase 설명

o 세션설정

구분	세션설정 Usecase
목적	정보를 제공하기 위한 세션을 설정하는 기능
설명	로그인 정보에 의해 세션 설정을 요청받았을 경우 통합센터는 로그인의 정보를 분석하여 유효한 정보에 대해 세션 설정을 허가함
기본흐름	- Main Flows 1. 외부 교통정보센터의 로그인 요청 수신 2. 로그인의 인증정보 및 유효성 분석 3. 유효한 로그인 요청에 대해서 수용 응답을 외부 교통정보센터에 전송 4. 해당 교통정보센터와 정보를 제공하기 위한 세션을 설정 - Exception Flows 1-1 통합센터가 방화벽에 의해 외부 교통정보센터의 접근이 차단되었을 경우 개시요청을 외부 교통정보센터에 전송하여 정보요청(로그인 요청)을 허용함

	2-1 통합센터의 개시요청에 대해 로그인 요청이 수신되지 않을 경우 개시요청을 재전송함 → 응답이 2회 이상 이루어지지 않을 경우 세션 설정과정 중지 3-1 로그인 정보가 유효하지 않으면 거부 패킷으로 응답하고 세션 설정과정을 중지 3-2 이미 세션이 설정된 로그인 정보에 대해서는 세션설정을 거부함
제약조건	1. 동일 로그인 정보에 의해 이미 세션이 설정된 외부 교통정보센터는 세션 설정을 허가하지 않음 2. 로그인 정보에 포함된 최대응답시간내에 응답여부로 응답유무를 결정함

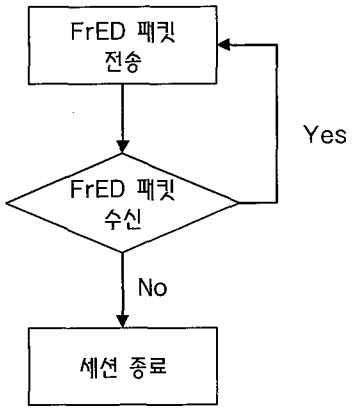
○ 세션설정 흐름도



○ 세션유지

구분	세션유지 Usecase
목적	설정된 세션을 지속적으로 유지하기 위한 기능
설명	정보를 제공하고 있지 않더라고 세션의 종료절차가 시작되기 전까지 설정된 세션을 개방된 채로 유지하기 위함
기본흐름	- Main Flows 1. 통합센터는 세션이 설정된 외부 교통정보센터로부터 FrED 패킷을 전송받음 2. 통합센터는 연결된 외부 교통정보센터로 FrED 패킷을 생성·전송함 3. 정보요청, 세션 종료 요청이 발생되기 전까지 세션이 설정된 통합센터와 외부교통정보센터는 1-2 과정을 반복 수행함 - Exception Flows 1-1 외부 교통정보센터로부터 FrED 패킷이 수신되지 않으면 통합센터는 설정된 세션을 즉각 종료함
제약조건	1. 세션이 설정되어 있어야 함 2. 세션 유지를 위한 FrED 패킷의 값은 0을 가짐 3. FrED 패킷의 교환은 외부 교통정보센터가 전송한 로그인 정보에 포함된 허트비트 지속시간내에 이루어져야 함

○ 세션유지 흐름도

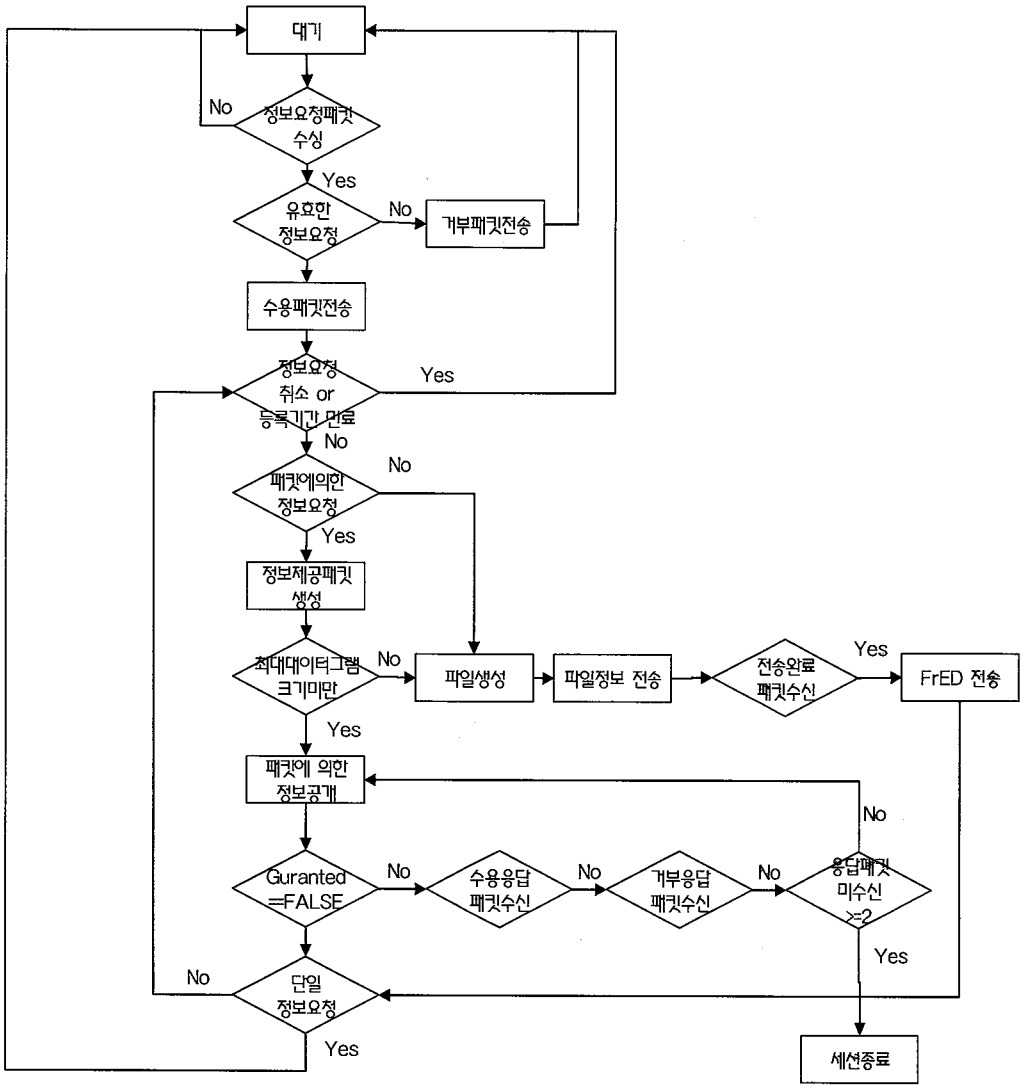


○ 정보제공

구분	정보제공 Usecase
목적	요청된 정보를 제공하기 위한 기능
설명	외부 교통정보센터로부터 정보가 요청되었을 경우 해당 정보를 표준정보형식에 맞게 생성하여 제공하기 위함
기본흐름	A. 패킷에 의한 정보요청 발생시 - Main Flows 1. 세션이 설정된 외부교통정보센터로부터 패킷 형태의 정보제공요청이 발생 2. 통합센터는 요청된 정보에 대해 수용 응답패킷을 전송함 3. 통합센터는 요청된 정보를 패킷으로 생성하여 정보를 요청한 외부교통정보센터에 제공함 4. 통합센터는 제공한 정보에 대한 수용 응답을 수신받음 - Exception Flows 2-1 요청된 정보가 유효하지 않을 경우 통합센터는 요청된 정보에 대한 응답으로 거부패킷을 전송하고 정보제공절차를 종료함 3-1 정보를 제공하기 위해 생성된 패킷이 최대 데이터그램 크기보다 클 경우 파일에 의한 정보요청 절차를 따름 3-2 등록된 정보요청인 경우 지속적 정보제공을 위하여 3-4과정을 반복 수행함 4-1 제공한 정보에 대한 응답이 수신되지 않으면 동일한 정보를 재제공함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 통합센터는 세션을 즉각 종료함 4-2 정보제공 Guaranteed가 False로 설정된 경우 제공된 정보에 대한 응답패킷은 발생되지 않음 B. 파일에 의한 정보요청 발생시 - Main Flows 1. 세션이 설정된 외부교통정보센터로부터 파일에 의한 정보요청 발생

	2. 통합센터는 요청된 정보에 대해 수용응답패킷을 전송함 3. 통합센터는 요청된 정보를 파일로 생성하고 파일위치와 파일명에 대한 정보를 외부교통정보센터에 제공함 4. 외부교통정보센터는 제공된 정보에 대해 수용 응답 패킷을 통합센터에 전송함 5. 외부교통정보센터는 통합센터에 FTP로 접속하여 파일을 전송받은 후 파일전송완료 패킷을 통합센터에 전송함 6. 파일전송완료패킷을 수신 받은 통합센터는 이에 대한 응답으로 FrED 패킷을 전송함 - Exception Flows 2-1 요청된 정보가 유효하지 않을 경우 통합센터는 요청된 정보에 대한 응답으로 거부패킷을 전송하고 정보제공 종료 3-1 등록된 정보요청인 경우 지속적 정보제공을 위하여 3-6과정을 반복 수행함 4-1 외부교통정보센터로부터 제공된 정보에 대한 응답패킷이 수신되지 않으면 동일한 정보를 재 제공함 → 응답이 2회 이상 이루어지지 않을 경우 통합센터는 세션을 즉각 종료함 4-2 정보제공 Guaranteed가 False로 설정된 경우 제공된 정보에 대한 응답패킷은 발생되지 않음
제약조건	1. 등록된 정보요청은 하루단위나 연속적이어야 함 2. 기본교통정보는 단일, 주기 또는 이벤트 지향으로 분류되어 제공됨 · 단일 또는 주기적 정보제공 : 교통소통정보, 도로상태정보, 기상정보, 도로관리정보, 프로브정보, 차량검지정보 · 단일 또는 이벤트성 정보제공 : 교통통제정보, 돌발상황발생정보, 돌발상황정보 3. 이벤트 지향방식의 정보는 이벤트를 감지한 후 Registered-UpdatedDelay-qty로 설정된 시간내에 정보를 생성·전송 함 4. 파일전송완료에 대한 응답일 경우 FrED 값은 파일전송완료 패킷 번호임

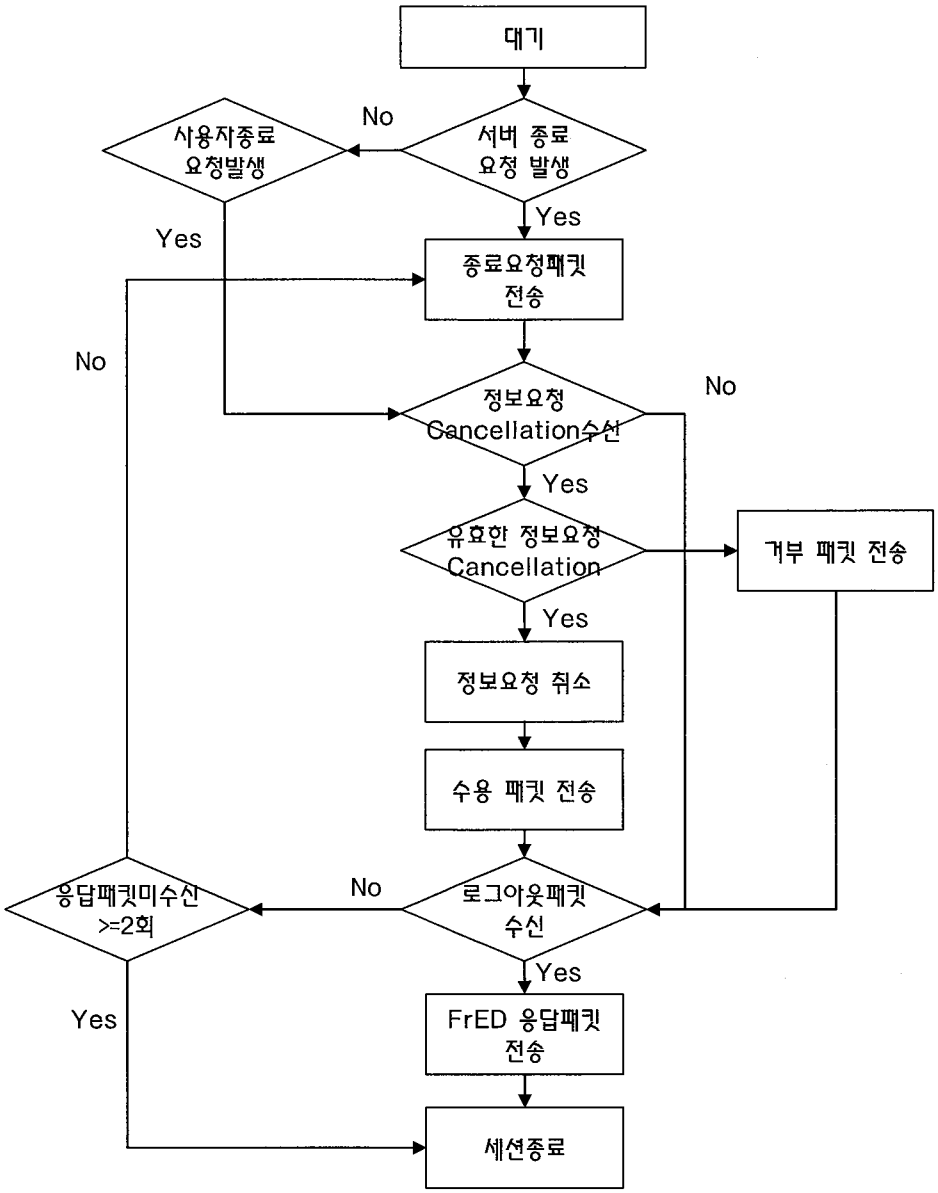
○ 정보제공 흐름도


대기
No
정보요청패킷 수신
Yes
유효한 정보요청
No
거부패킷전송
수용패킷전송
정보요청 취소 or 등록기간 만료
Yes
No
패킷에의한 정보요청
No
Yes
정보제공패킷 생성
최대데이터그램 크기미만
No
파일생성
파일정보 전송
전송완료 패킷수신
Yes
FrED 전송
Yes
패킷에 의한 정보공개
No
Guranted =FALSE
No
수용응답 패킷수신
No
거부응답 패킷수신
No
응답패킷 미수신 >=2
Yes
No
단일 정보요청
Yes
세션종료

○ 세션종료

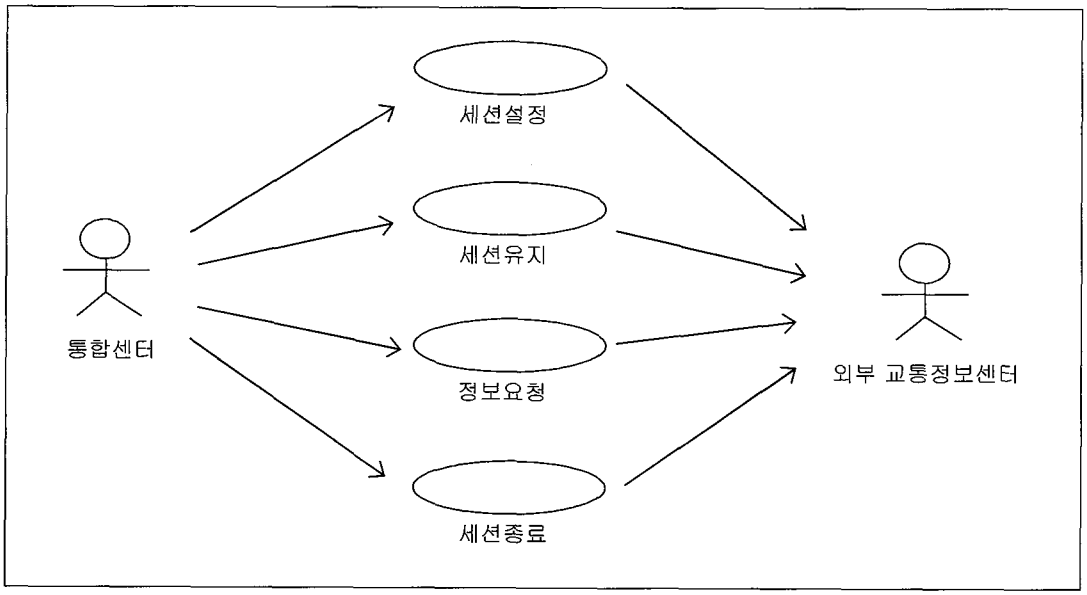
구분	세션 종료 Usecase
목적	연결된 외부교통정보센터와 설정된 세션을 종료하기 위한 기능
설명	통합센터나 연결된 외부교통정보센터의 요구, 센터의 서버 셧다운 또는 문제발생 등에 의해 종료요청이나 로그아웃요청이 발생되었을 경우 연결된 세션을 종료하기 위함
기본흐름	A. 통합센터의 능동적 세션 종료 요청 - Main Flows 1. 통합센터는 설정된 외부교통정보센터에 종료를 요청함 2. 외부 교통정보센터는 종료요청에 대해 로그아웃으로 응답 3. 통합센터는 로그아웃에 대한 응답으로 FrED 패킷을 전송 4. 통합센터는 설정된 세션을 종료함 - Exception Flows 1-2 통합센터는 외부 교통정보센터로부터 종료요청에 대한 로그아웃 응답이 없을 경우 세션종료를 재요청함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 통합센터 측에서 세션을 즉각 종료함 2-1 외부교통정보센터는 등록된 정보요청을 취소하고 세션을 종료하기 위해서 로그아웃 전송전에 정보요청을 취소해야함 B. 연결된 외부교통정보센터에 의한 세션종료 요청 - Main Flows 1. 연결된 외부교통정보센터로부터 로그아웃 요청 발생 2. 통합센터는 로그아웃에 대해 FrED으로 응답 3. 통합센터는 설정된 세션을 종료함
제약조건	1. 등록된 정보요청에 지속신호가 TRUE로 설정되어 있는 경우 세션이 종료되었을 경우에도 정보요청은 유효함 2. 로그아웃에 대한 응답일 경우 FrED 패킷값은 로그아웃의 패킷번호임

○ 세션종료 흐름도


대기
서버 종료 요청 발생
No
사용자종료 요청발생
Yes
Yes
종료요청패킷 전송
No
정보요청 Cancellation수신
No
Yes
유효한 정보요청 Cancellation
거부 패킷 전송
Yes
정보요청 취소
수용 패킷 전송
로그아웃패킷 수신
No
응답패킷미수신 >=2회
Yes
Yes
FrED 응답패킷 전송
세션종료

3.5. 정보요청기능(정보제공시험)

3.5.1. Usecase Diagram



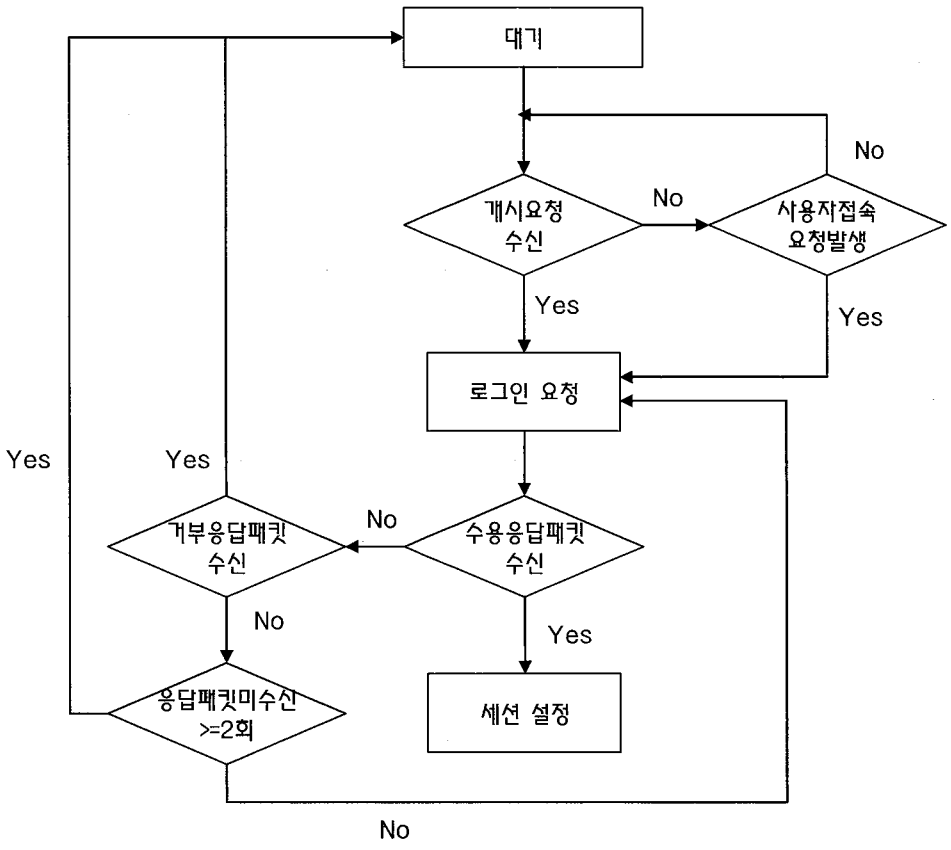
3.5.2. Usecase 설명

○ 세션설정

구분	세션설정 Usecase
목적	로그인 정보를 전송하여 세션을 설정하는 기능
설명	외부 교통정보센터에 정보를 요청하기 위해서는 인증된 로그인 정보로 세션 설정을 요청하여야만 설정된 세션을 통해 정보요청 및 수집이 가능해짐
기본흐름	- Main Flows 1. 외부 교통정보센터와 연결을 위해 통합센터의 인증 정보를 포함한 로그인 패킷전송으로 세션 설정을 요청함 2. 외부교통정보센터는 로그인 요청에 대해 수용응답을 전송 3. 통합센터는 외부교통정보센터에 정보를 요청하기 위한 세션을 설정 - Exception Flows 1-1 방화벽으로 로그인 요청이 차단된 외부 교통정보센터로부터 정보요청을 허용하는 개시요청 패킷이 수신되었을 경우 해당 교통정

	보센터로 로그인 정보를 전송함 2-1 로그인 요청에 대한 거부응답 발생시 세션설정과정을 종료함 2-2 로그인 요청에 대한 응답이 수신되지 않을 경우 통합센터는 로그인을 재요청함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 통합센터는 세션 설정 과정을 중지함
제약조건	1. 해당 교통정보센터와의 세션 설정 여부를 확인하여 세션이 설정되어 있지 않을 경우만 로그인을 요청함 2. 로그인 정보에 포함된 최대응답제한시간으로 응답유무를 결정함

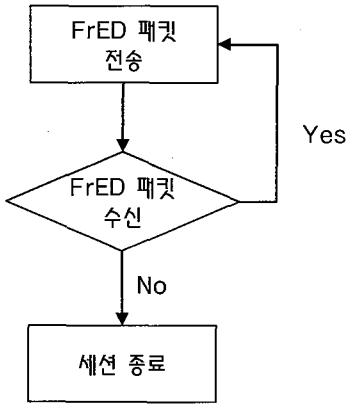
○ 세션설정 흐름도



○ 세션유지

구분	세션유지 Usecase
목적	세션을 설정한 후 정보를 요청하고 제공받지 않더라도 연결된 세션을 유지하기 위한 기능
설명	정보를 요청하거나 제공받고 있지 않은 상태더라도 두 센터를 연결된 상태로 유지하기 위함임
기본흐름	- Main Flows 1. 세션이 설정된 후 통합센터는 연결된 외부 교통정보센터로 FrED 패킷을 전송함 2. 외부 교통정보센터는 허트비트 지속시간내로 FrED 패킷으로 응답함 3. 세션 유지를 위하여 통합정보센터와 외부교통정보센터는 1-2 과정을 반복 수행함 - Exception Flows 2-1 외부 교통정보센터로부터 FrED 패킷이 수신되지 않으면통합센터는 설정된 세션을 즉각 종료함
제약조건	1. 세션이 설정되어 있어야 함 2. 세션 유지를 위한 FrED 패킷의 값은 0을 가짐 3. FrED 패킷의 교환은 세션 설정의 로그인 정보에 포함된 허트비트 지속시간내에 이루어져야 함

○ 세션유지 흐름도

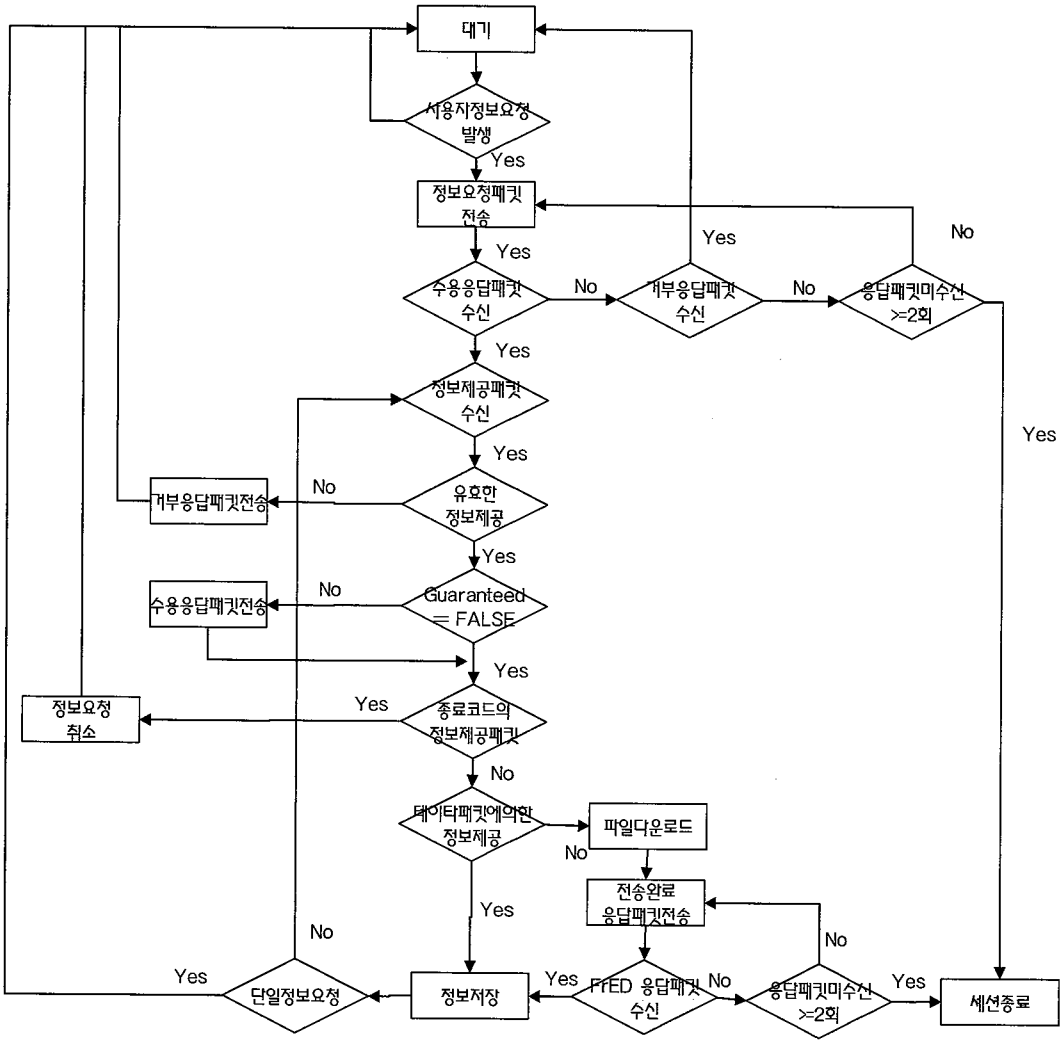


○ 정보요청

구분	정보요청 Usecase
목적	세션이 연결된 외부 교통정보센터에 정보를 요청하여 제공받기 위한 기능
설명	필요한 정보를 단일 또는 주기적, 또는 이벤트 지향여부 등 제공 주기를 결정하여 연결된 외부교통정보센터에 패킷형태 또는 파일 형태로 요청하고 제공받음
기본흐름	A. 패킷에 의한 정보요청 - Main Flows 1. 통합센터는 외부 교통정보센터에 필요한 정보를 요청함 2. 정보를 요청받은 외부교통정보센터는 통합센터에 정보요청에 대한 수용응답패킷을 전송함 3. 외부교통정보센터는 요청된 정보를 통합센터에 전송함 4. 통합센터는 제공받은 정보를 분석하여 DB에 저장함 5. 통합센터는 외부교통정보센터에 수용 응답 패킷을 전송함 6. 정보요청절차를 종료함 - Exception Flows 1-1 정보요청은 단일 정보요청과 정해진 기간 또는 날짜에 정보를 제공받기 위한 등록된 정보요청 방식이 있음 1-2 등록된 정보요청일 경우 5번까지 절차를 진행한 후 3-5번 과정을 등록된 기간 동안 반복 수행함 4-1 통합센터는 제공받은 정보가 최대데이터그램 크기제한에 의해 파일위치 및 파일 정보를 담고 있으면 파일에 의한 정보요청 절차를 따름 5-1 publish-guarantred-bool 이 True로 설정된 경우 수용 응답패킷을 전송하지 않음 B. 파일에 의한 정보요청 1. 통합센터는 외부 교통정보센터에 필요한 정보를 파일로 요청함 2. 정보를 요청받은 외부교통정보센터는 통합센터에 정보요청에 대한 수용응답패킷을 전송함 3. 외부교통정보센터는 정보가 담긴 파일명과 파일위치정보를 통합센

	터에 전송함 4. 통합센터는 외부 교통정보센터에 접속하여 파일을 전송 받아 DB에 저장함 5. 통합센터는 파일 전송이 완료되면 파일전송 완료 여부를 외부 교통정보센터에 전송함 6. 통합센터는 외부 교통정보센터로부터 전송완료 패킷에 대한 응답으로 FrED 패킷을 수신받음 7. 통합센터는 정보요청 절차를 종료함 - Exception Flows 1-1 정보요청은 단일 정보요청과 정해진 기간 또는 날짜에 정보를 제공받기 위한 등록된 정보요청 방식이 있음 1-2 등록된 정보요청일 경우 6번까지 절차를 진행한 후 3-6번 과정을 등록된 기간 동안 반복 수행함 4-1 통합센터는 제공받은 정보가 최대데이터그램 크기제한에 의해 파일위치 및 파일 정보를 담고 있으면 파일에 의한 정보요청 절차를 따름 5-1 publish-guarantred-bool 이 True로 설정된 경우 수용 응답패킷을 전송하지 않음
제약조건	1. 정보를 요청하기 위해서는 세션이 설정되어 유지되고 있어야 함 2. 등록된 정보요청의 경우 단위는 연속적이거나 하루단위어야 함(특정 요일 등) 3. 등록된 정보요청의 경우 정보요청 주기의 종료날짜는 시작날짜보다 앞서서는 안됨

○ 정보요청 흐름도

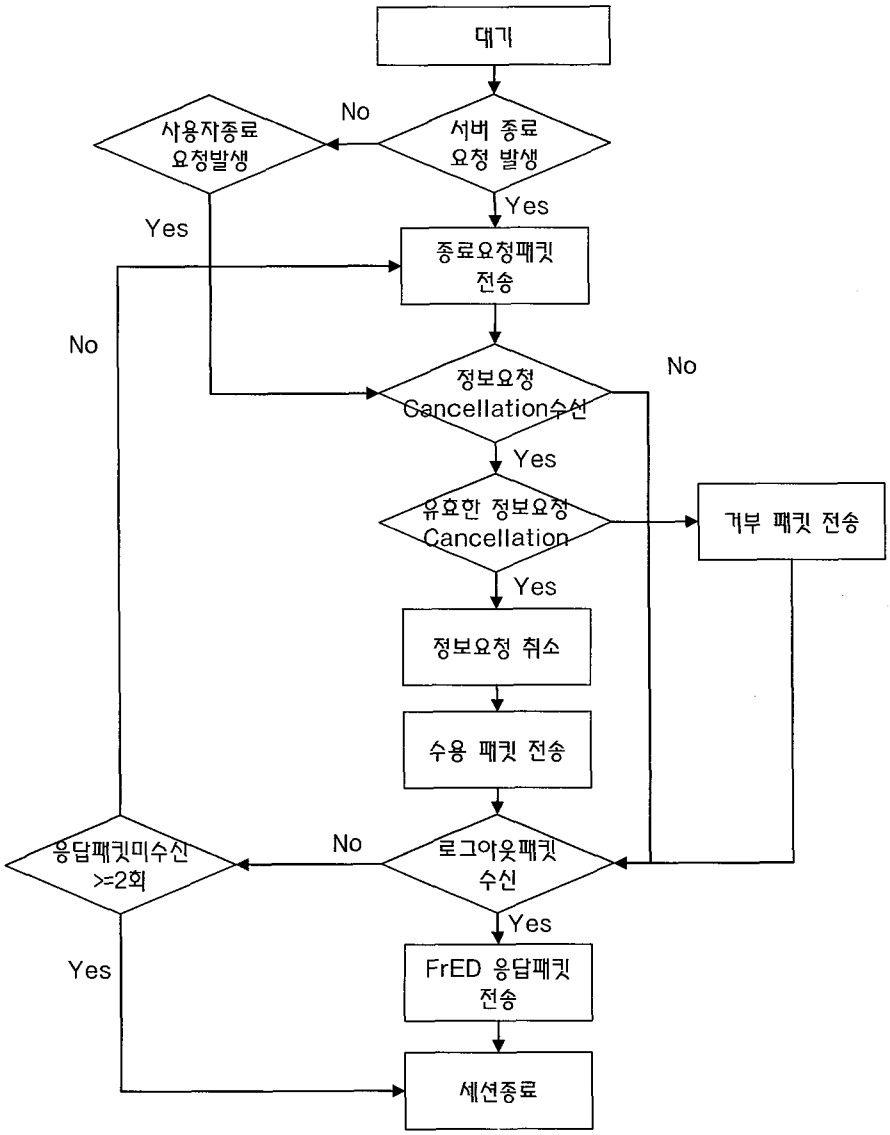

대기
서용지정보요청 발생
Yes
정보요청패킷 전송
Yes
수용응답패킷 수신
No
거부응답패킷 수신
No
응답패킷미수신 >=2회
No
Yes
Yes
정보제공패킷 수신
Yes
유효한 정보제공
No
거부응답패킷전송
Yes
Guaranteed = FALSE
No
수용응답패킷전송
Yes
종료코드의 정보제공패킷
Yes
정보요청 취소
No
데이타패킷에의한 정보제공
파일다운로드
No
전송완료 응답패킷전송
Yes
No
FrED 응답패킷 수신
Yes
정보저장
Yes
단일정보요청
No
No
응답패킷미수신 >=2회
Yes
세션종료

○ 세션종료

구분	세션 종료 Usecase
목적	정보요청을 위해 설정된 세션을 종료하기 위한 기능
설명	외부교통정보센터의 세션 종료 요청, 또는 통합센터의 로그아웃 요청 등에 의해 정보요청을 목적으로 외부 교통정보센터와 설정한 세션을 종료함
기본흐름	A. 통합센터의 능동적 세션 종료 - Main Flows 1. 통합센터는 연결된 외부 교통정보센터에 로그아웃을 요청함 2. 외부 교통정보센터는 통합센터의 로그아웃요청에 대해 FrED 패킷으로 응답함 3. 외부교통정보센터는 세션을 종료함 - Exception Flows 1-1 로그아웃에 대한 FrED 패킷이 전송되지 않으면 통합센터는 로그아웃을 재요청함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 통합센터는 세션을 즉각 종료함 1-2 등록된 정보요청사항을 취소하고 세션을 종료하려면 로그아웃 이전에 정보요청 취소내역을 전송하여야 함 B. 연결된 외부 교통정보센터에 의한 세션종료 - Main Flows 1. 연결된 외부 교통정보센터로부터 세션종료요청이 발생함 2. 통합센터는 로그아웃 패킷을 외부 교통정보센터로 전송함 3. 외부 교통정보센터는 로그아웃패킷에 대해 FrED 패킷으로 응답함 4. 외부교통정보센터는 세션을 종료함 - Exception Flows 2-1 로그아웃에 대한 FrED 패킷이 전송되지 않으면 통합센터는 로그아웃를 재요청함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 세션을 즉각 종료함 2-2 등록된 정보요청사항을 취소하고 세션을 종료하려면 로그아웃 이

	전에 정보요청 취소내역을 전송하여야 함
제약조건	1. 세션이 종료되기 위해서는 세션이 설정되어 유지되고 있어야 함 2. 등록된 정보요청에 지속신호가 TRUE로 설정되어 있는 경우 세션이 종료되었을 경우에도 정보요청은 유효한 상태로 남아있음

○ 세션종료 흐름도



III. 시스템 설치 및 운영

1. 시스템 설치

○ 제공된 폴더를 원하는 위치에 저장하고, 다음의 파일을 확인한다. 별도의 설치과정은 없다.

- 표준검증 시험 S/W명 : KSxISO14827_C05.exe

단, 제공된 폴더 내의 dll, lib 파일은 항상 실행파일(exe)과 같은 폴더 내에 있어야 한다.

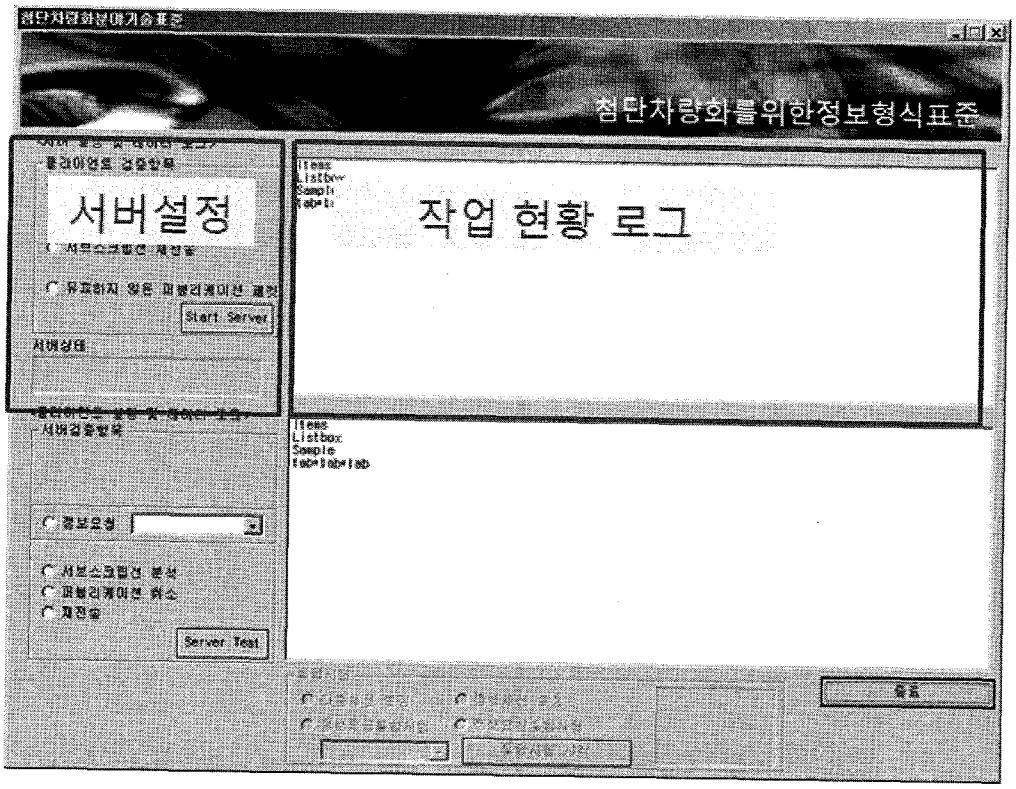
2. 프로그램 실행

○ KSxISO14827_C05.exe 파일을 실행한다.

2.1. 메인화면

○ 표준 검증 S/W의 기본 화면구성은 크게 작업 조건을 설정하고 실행하는 부분과 작업현황을 알 수 있도록 로그를 표출하는 부분으로 나누어지며, 로그부분에서는 작업의 성공여부와 실패했을 경우 에러코드 및 내용을 표시하게 된다.

2.2. 정보제공 환경 설정



2.3. 정보요청 환경 설정

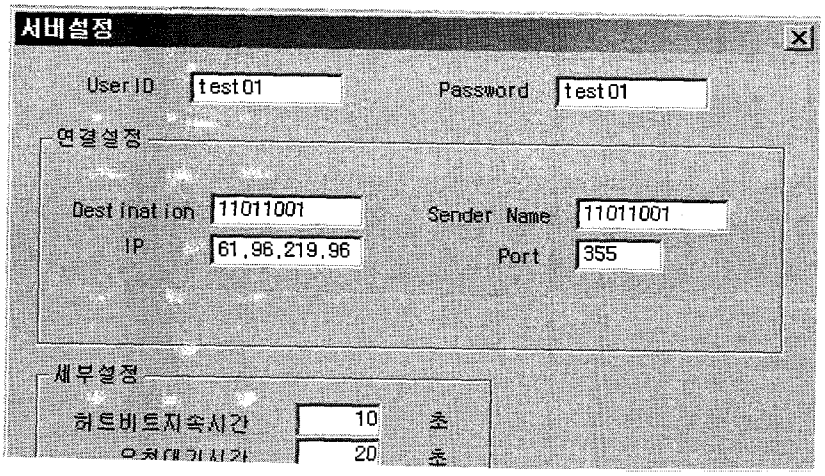


2.4. 정보제공모드 설정

○ 검증대상을 클라이언트로 하는 테스트의 서버를 설정하는 부분이다.

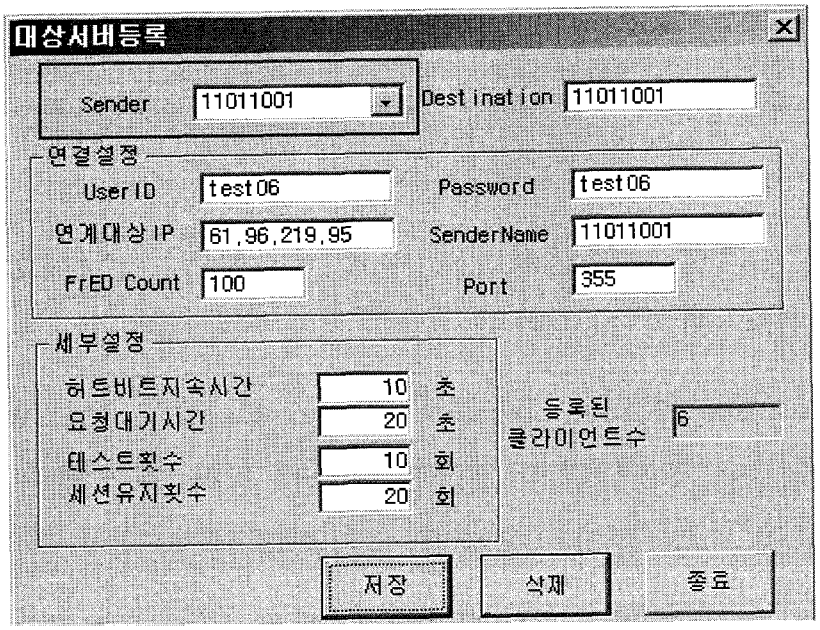
○ 아래의 그림은 메인화면의 메뉴 중 [서버] → [서버등록] 을 선택하였을 때의 화면이다. UserID, Password, Destination Name, Sender Name, IPAddress, Port 번호 등을 지정해주고 [저장]을 누르면 시험 대상 서버가 설정된다.

○ 서버설정 화면을 열 때 DB에 있는 데이터를 불러와 자동으로 데이터가 설정되어 있지만 운영자가 UserID, Password, Destination Name, Sender Name 중 어느 한 가지라도 변경하면 시스템은 기록을 추가하거나 업데이트한다.



2.5. 정보요청모드 설정

- 검증대상을 서버로 하는 테스트의 클라이언트를 설정하는 부분이다.
- 아래의 그림은 메인화면의 메뉴 중 [서버] → [대상서버등록] 을 선택하였을 때의 화면이다.
- Destination Name, Sender Name, UserID, Password, 연계대상의 IPAddress, Port 번호, FrED Count 등을 지정해주고 [저장]을 누르면 시험 대상 클라이언트가 설정된다.
- 상서버설정 화면을 열 때 DB에 있는 데이터를 불러와 자동으로 데이터가 설정되어 있지만 운영자가 Destination Name, Sender Name, UserID, Password 중 어느 한 가지라도 변경하면 시스템은 기록을 추가하거나 업데이트 한다.
- 수정 또는 삭제도 할 수 있다.
- 대상서버는 서버와 달리 복수개의 도메인을 설정할 수 있다.
  정보를 입력하고 [저장]버튼을 클릭하면, 시스템은 기존의 자료와 비교하여 새로운 데이터일 경우 추가한다.
- 복수의 클라이언트 설정은 용량시험을 위한 것으로 N개를 생성하면 용량시험 시 N개의 클라이언트가 서버에 접속하게 된다. 단, 용량시험을 제외한 시험에서는 ComboList의 가장 상위에 있는 도메인정보로 테스트를 수행함으로 주의한다.


대상서버등록
Sender
11011001
Destination
11011001
연결설정
UserID
test06
Password
test06
연계대상IP
61,96,219,95
SenderName
11011001
FrED Count
100
Port
355
세부설정
허트비트지속시간
10
초
요청대기시간
20
초
테스트횟수
10
회
세션유지횟수
20
회
등록된
클라이언트수
6
저장
삭제
종료

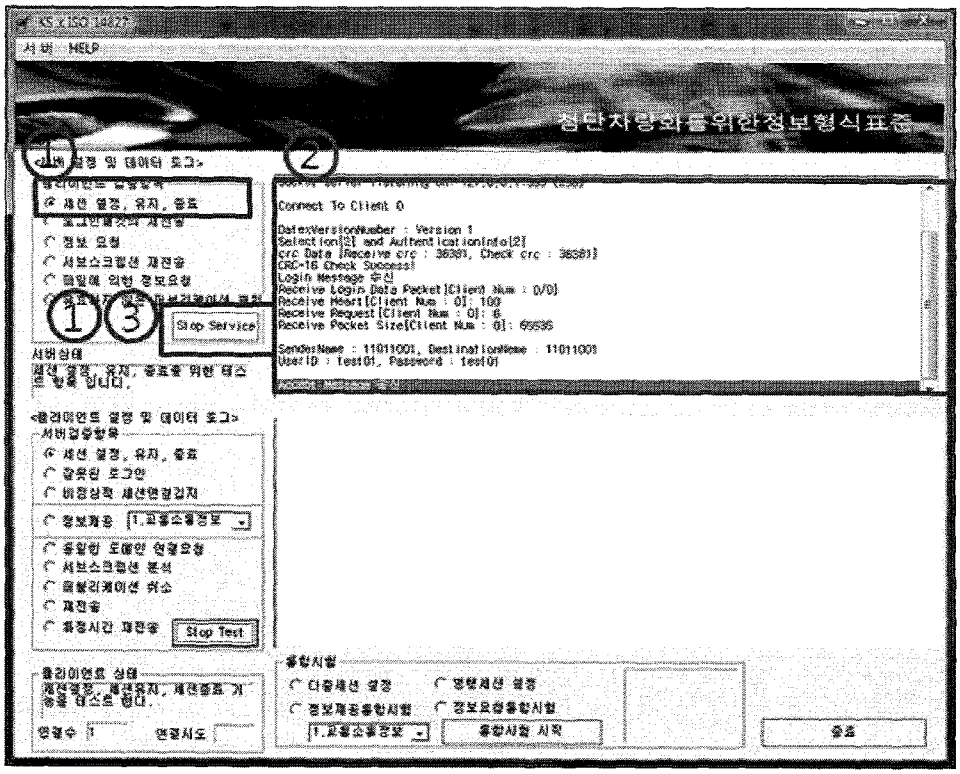
IV. 표준검증시험 Flow

1. 정보요청 시험

○ 검증을 요하는 클라이언트는 서버에 검증요청을 구두로 알린다.

○ 클라이언트검증을 위하여 서버 측에서 프로세스를 설정한다.

1.1. 세션 설정, 유지, 종료



① 클라이언트 검증항목에서 [세션 설정, 유지, 종료]를 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- "14827 Server Start !" 메시지와 함께 서버가 실행된다.

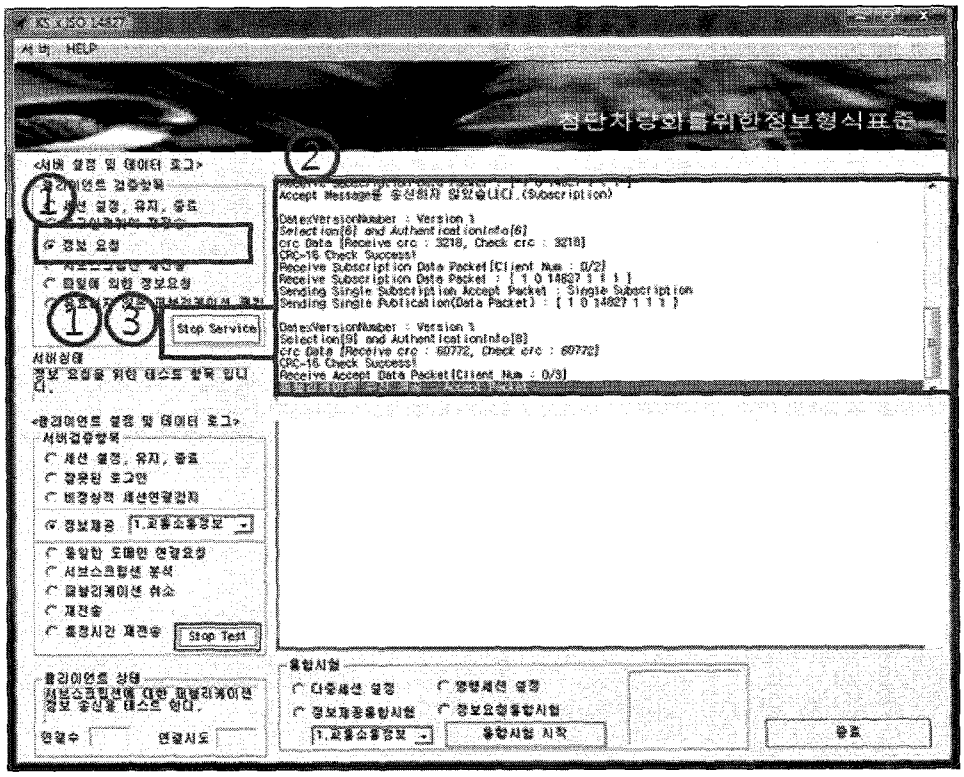
③ 클라이언트 측에 세션 설정요청을 구두로 알리고 허트비트 지속시

간 내에 세션유지 FrED를 송신하는지의 여부를 <서버 데이터 로그> 창에서 확인한다.

④ 세션유지가 일정시간 동안 시행이 되지 않으면 클라이언트 측에 종료를 요청한다.

⑤ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

1.2. 정보요청을 위한 기능시험



① 세션이 설정된 상태를 유지하며 클라이언트 검증항목에서 [정보요청]을 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- "14827 Server Start !" 메시지와 함께 서버가 실행된다.

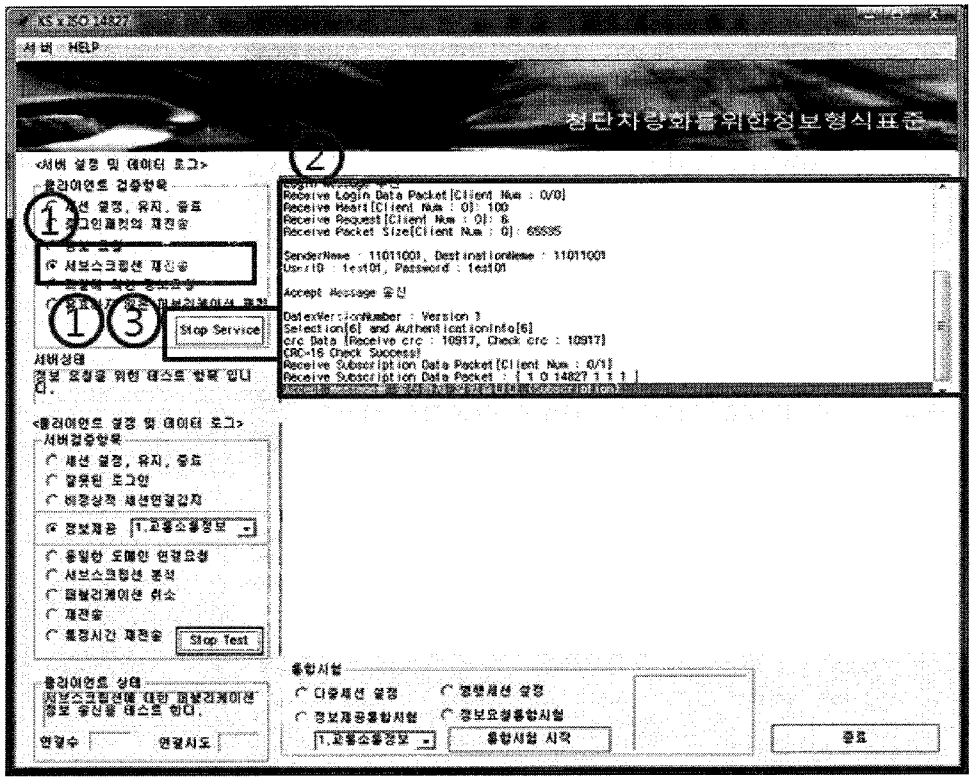
③ 클라이언트 측에 구두로 세션설정을 요청한다.

④ 클라이언트 측에 구두로 정보요청(Subscription)송신을 반복적으로 요청한다.

⑤ 클라이언트 측에 세션종료를 요청한다.

⑥ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

1.3. 서브스크립션 재전송



① 세션이 설정된 상태를 유지하며 클라이언트 검증항목에서 [정보요청]을 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- "14827 Server Start !" 메시지와 함께 서버가 실행된다.

③ 클라이언트 측에 구두로 세션설정을 요청한다.

④ 클라이언트 측에 구두로 정보요청(Subscription)송신을 반복적으로 요청한다.

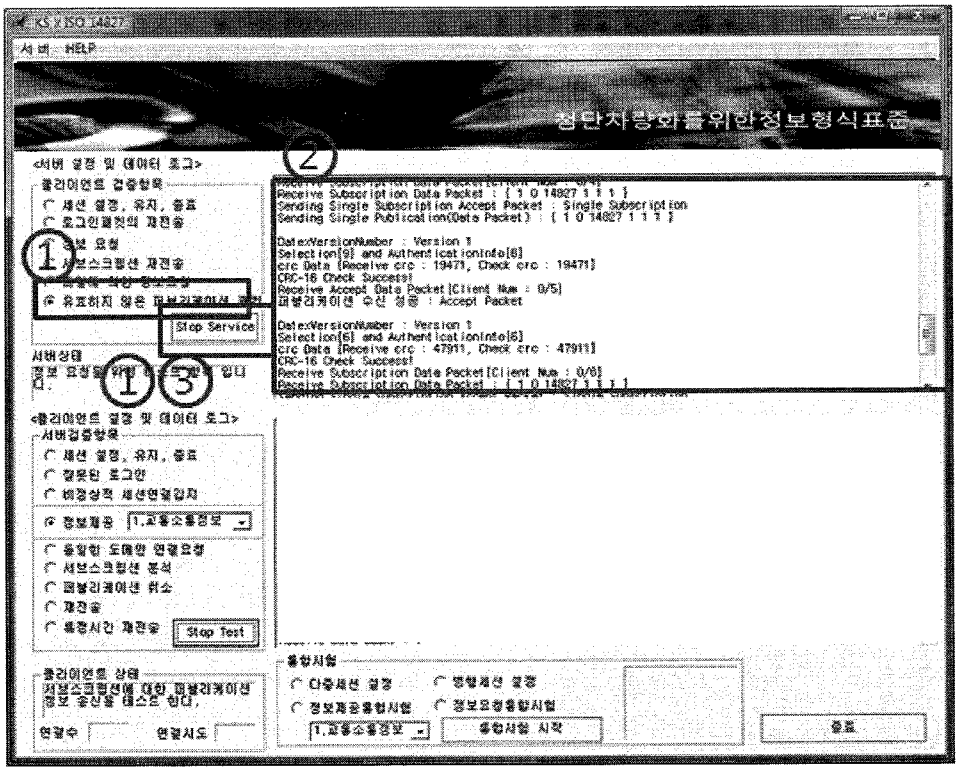
- 클라이언트 측의 정보요청에 대하여 서버는 무응답한다.

- 이에 클라이언트의 정보 재요청이 송신될 경우 서브스크립션의 재전송 기능이 정상적으로 동작하는 것이다.

⑤ 클라이언트 측에 세션종료를 요청한다.

⑥ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

1.4. 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷



① 세션이 설정된 상태를 유지하며 클라이언트 검증항목에서 [정보요청]을 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- "14827 Server Start !" 메시지와 함께 서버가 실행된다.

③ 클라이언트 측에 구두로 세션설정을 요청한다.

④ 클라이언트 측에 구두로 정보요청(Subscription)송신을 반복적으로 요청한다.

- 클라이언트 측의 정보요청에 대하여 서버는 유효하지 않은 정보제공을 한다.

- 이에 클라이언트의 거부패킷이 송신될 경우 유효하지않은 퍼블리케이션 패킷에대한 기능이 정상적으로 동작하는 것이다.

⑤ 클라이언트 측에 세션종료를 요청한다.

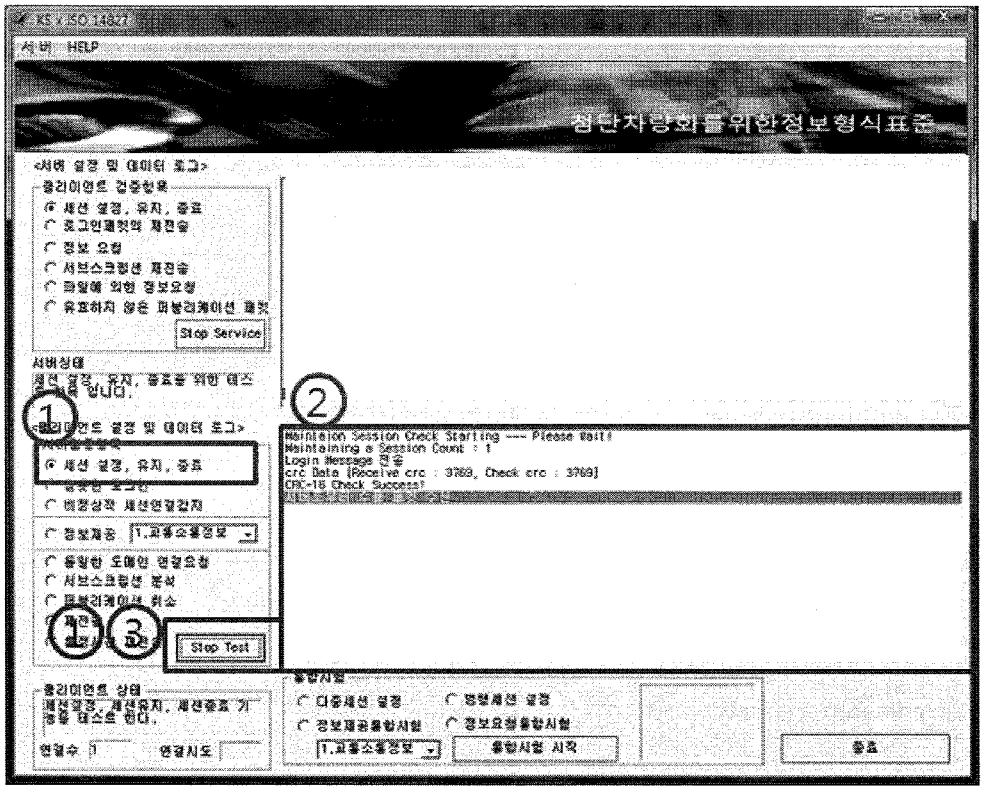
⑥ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

2. 정보제공 시험

○ 검증을 요하는 서버는 클라이언트에 접속요청을 구두로 알린다.

○ 서버검증을 위하여 클라이언트 측에서 프로세스를 설정 한다.

2.1. 세션 설정, 유지, 종료



① 서버 검증항목에서 [세션 설정, 유지, 종료]를 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② 오른쪽 <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Login Message 전송" 메시지를 확인하면 정상적으로 세션이 설정 된 상태이다.

- FrED 정보가 원활히 송·수신 되는지 확인한다. 메시지를 확인하면 정상적으로 세션이 유지되는 상태이다.

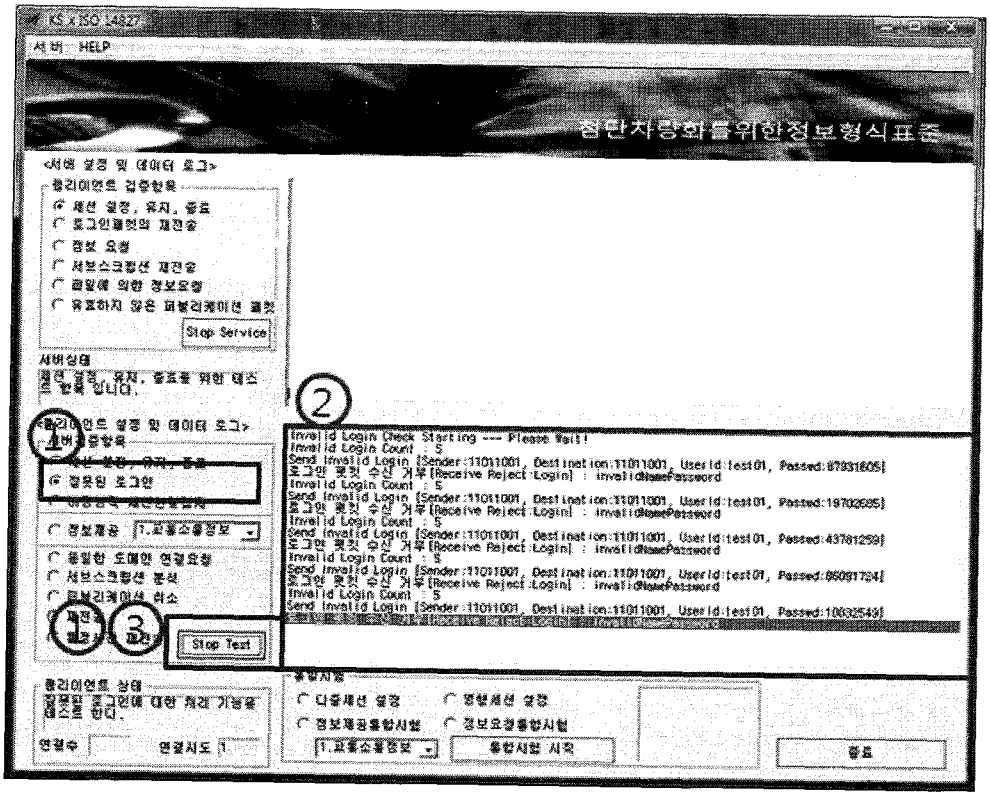
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.2. 유효하지 않은 로그인 정보에 대한 세션설정 거부



① 서버 검증항목에서 [잘못된 로그인]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Invalid Login", "accessDenied"메시지를 확인하면 정상적으

로 잘못된 로그인에 대한 수행을 하는 것이다.

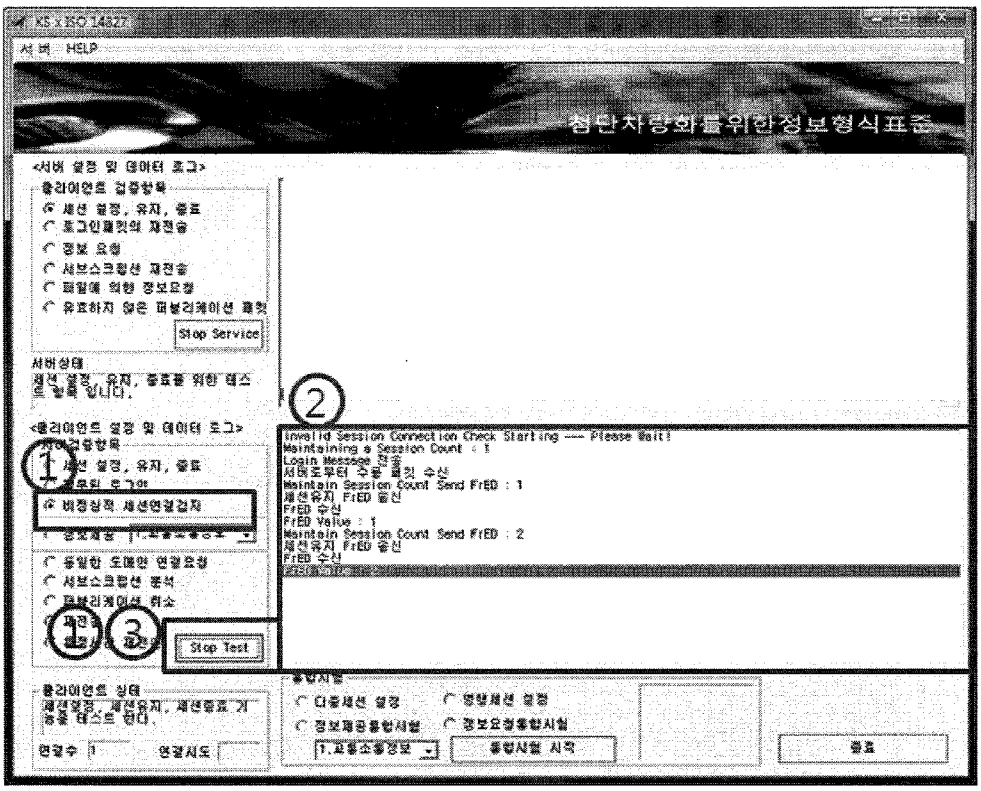
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Invalid Login Check Stop!" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.3. 비정상적 세션연결 감지



① 서버 검증항목에서 [비정상적 세션연결감지]를 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② 오른쪽 <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Terminate 수신" 메시지를 확인하면 비정상적인 세션에 대한 정상적으로 세션이 종료 된 상태이다.

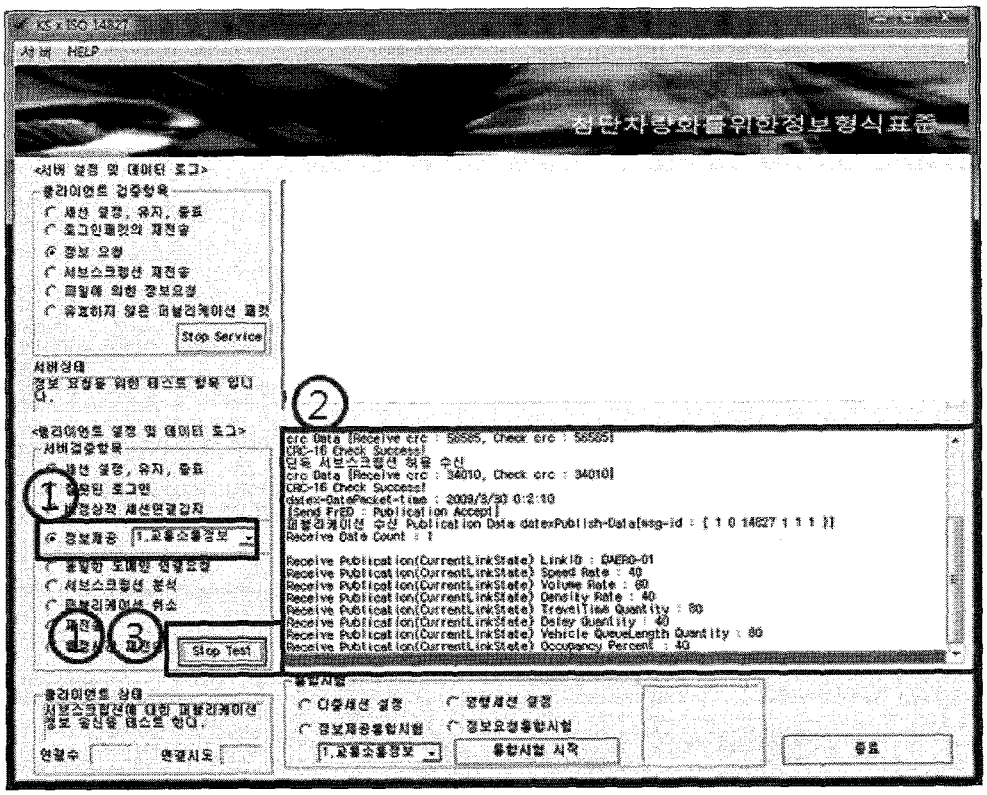
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.4. 교통정보제공 기능시험



① 서버 검증항목에서 [정보제공]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Subscription", "퍼블리케이션수신" 메시지를 확인하면 정상적으로 정보제공에 대한 처리를 하는 것이다.

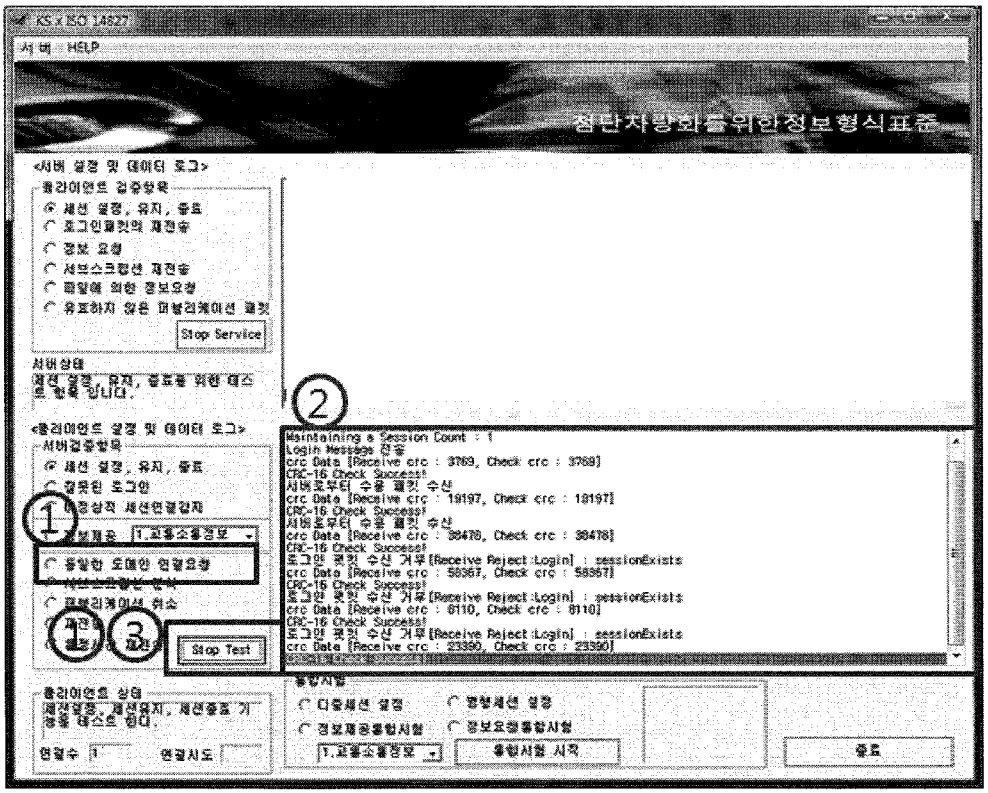
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.5. 중복로그인 정보 처리



① 서버 검증항목에서 [동일한 도메인 연결 요청]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- [클라이언트 상태메뉴]에서 연결된 도메인의 수는 '1', 동일한 도메인으로 연결을 요청하여 시도 중인 수 '1'을 확인 할 수 있다.

- 하나의 도메인에 대해서는 3.1.1. 의 로그정보와 동일한 메시지를 받고

- 동일한 다른 하나에 대해서는 '로그인 패킷 수신 거부' 메시지를 확인할 수 있다.

메시지를 확인하면 정상적으로 동일한 도메인 연결요청에 대한 처리를 하는 것이다.

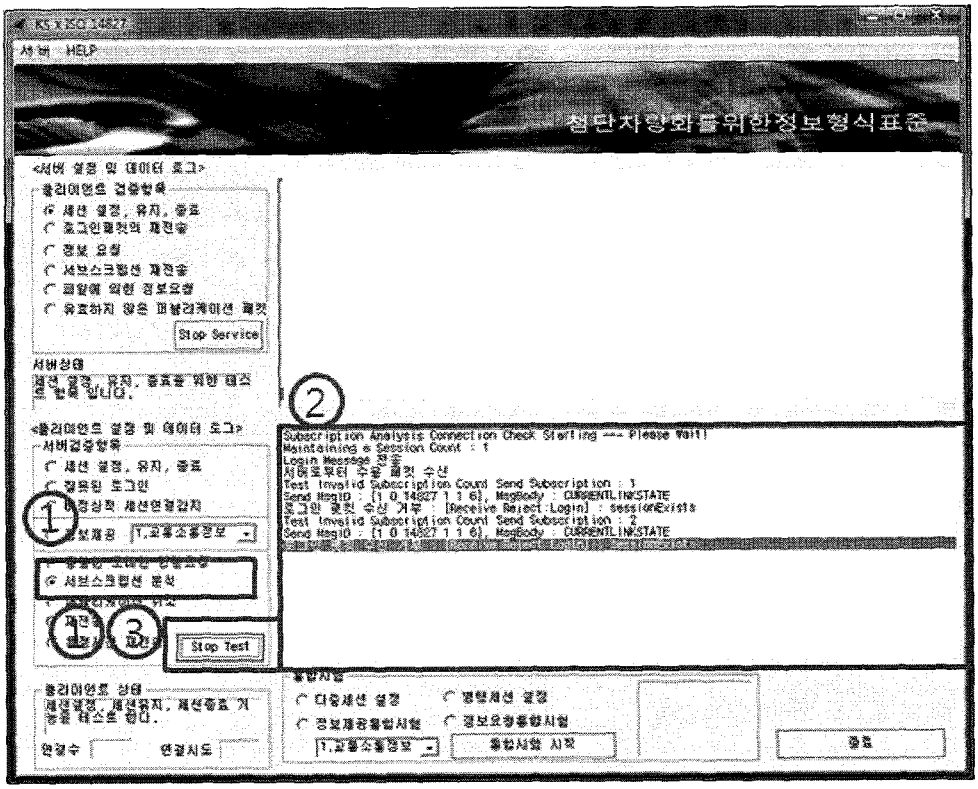
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.6. 서브스크립션 분석



① 서버 검증항목에서 [서브스크립션 분석]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Subscription", "퍼블리케이션수신거부" 메시지를 확인하면 정상적으로 정보제공에 대한 처리를 하는 것이다.

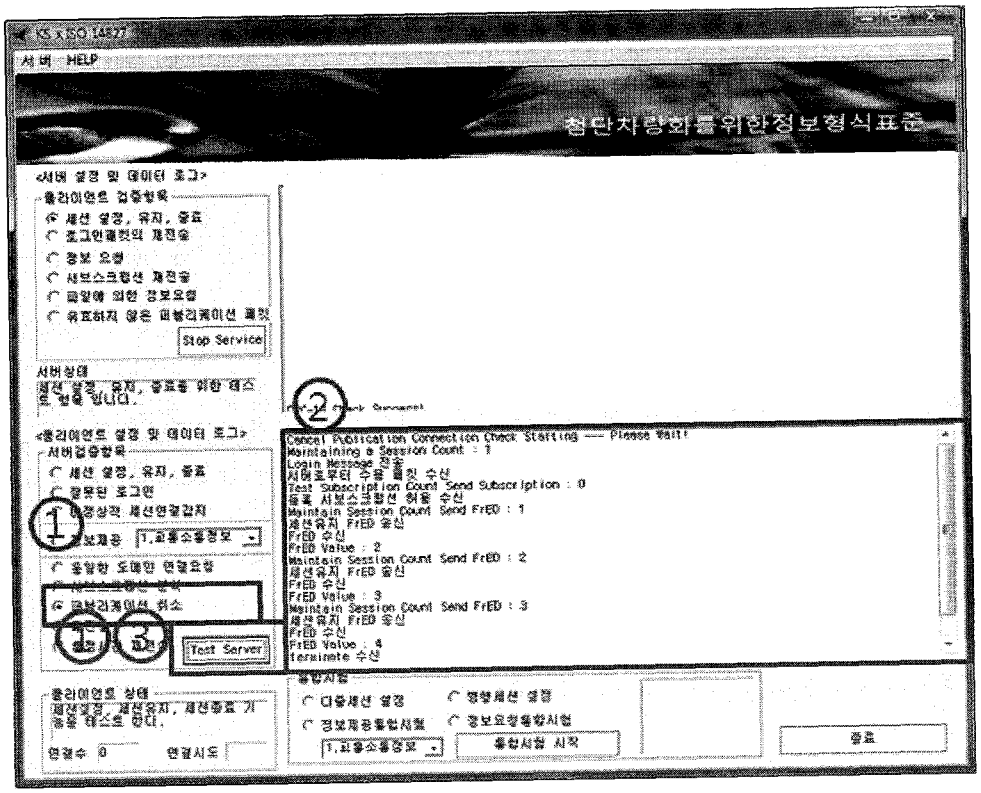
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.7. 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소



① 서버 검증항목에서 [퍼블리케이션 취소]를 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Subscription", "등록 서브스크립션 허용 수신" 메시지를 확인하면 정상적으로 정보제공에 대한 등록처리를 하는 것이다.

- 주기적인 퍼블리케이션 수신을 확인한다.

- 등록 서브스크립션 취소에대하여 "허용 수신"메시지를 확인 하고, 이후 정보제공이 중지된 것을 확인한다.

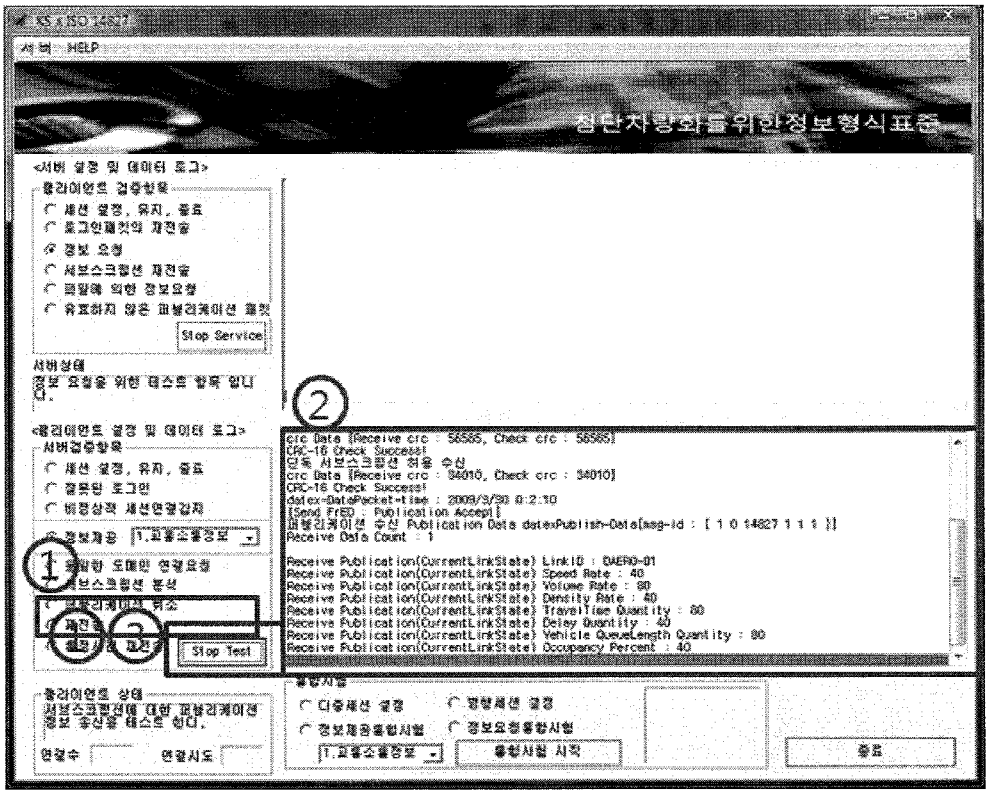
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.8. 재전송



① 서버 검증항목에서 [재전송]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Subscription", "퍼블리케이션수신" 메시지를 확인한다.

- "Do not Send Publication Accrpt"메시지를 확인한다. 이는 정보제공에 대하여 허용을 송신하지 않음을 뜻한다.

- 이루 "퍼블리케이션수신" 메시지를 확인하면 정상적으로 정보의 재

전송 제공에 대한 처리를 하는 것이다.

③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

V. 결과 확인

1. 통신 결과 로그

○ 시험 과정동안의 통신상태를 다음의 로그파일을 통하여 확인, 분석한다.

시험항목		세부항목	로그파일
1.1	정보제공을 위한 기본시험	세션설정	1.1.1세션설정.log
		유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부	1.1.2잘못된로그인거부.log
		비정상적 세션연결 감지	1.1.3비정상적세션감지.log
1.2	교통정보제공 기능시험	프로브정보 제공기능	1.2.1프로브정보요청.log
		교통소통정보 제공기능	1.2.2교통소통정보요청.log
		교통통제정보 제공기능	1.2.3교통통제정보요청.log
		화상정보 제공기능	1.2.4화상정보요청.log
		다인승차량정보 제공기능	1.2.5다인승차량정보요청.log
		램프/차로제어정보 제공기능	1.2.6램프/차로제어정보요청.log
		돌발상황정보 제공기능	1.2.7돌발상황정보요청.log
		도로상태정보 제공기능	1.2.8도로상태정보정보요청.log
1.3	시나리오별 시험	중복로그인 정보처리	1.3.1중복로그인.log
		서브스크립션 분석	1.3.2서브스크립션분석.log
		서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1)	1.3.4퍼블리케이션취소.log
		재전송	1.3.6재전송.log
2.1	정보요청을 위한 기본시험	세션설정	2.1.1세션설정.log
		로그인패킷의 재전송	2.1.2로그인재전송.log
2.2	교통정보요청을 위한 기능시험	프로브정보 제공기능	2.2.1프로브정보요청.log
		교통소통정보 제공기능	2.2.2교통소통정보요청.log
		교통통제정보 제공기능	2.2.3교통통제정보요청.log
		화상정보 제공기능	2.2.4화상정보요청.log
		다인승차량정보 제공기능	2.2.5다인승차량정보요청.log
		램프/차로제어정보 제공기능	2.2.6램프/차로제어정보요청.log
		돌발상황정보 제공기능	2.2.7돌발상황정보요청.log
		도로상태정보 제공기능	2.2.8도로상태정보정보요청.log
2.3	시나리오별 시험	서브스크립션 재전송	2.3.1서브스크립션재전송.log
		유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷	2.3.3유효하지않은퍼블리케이션.log

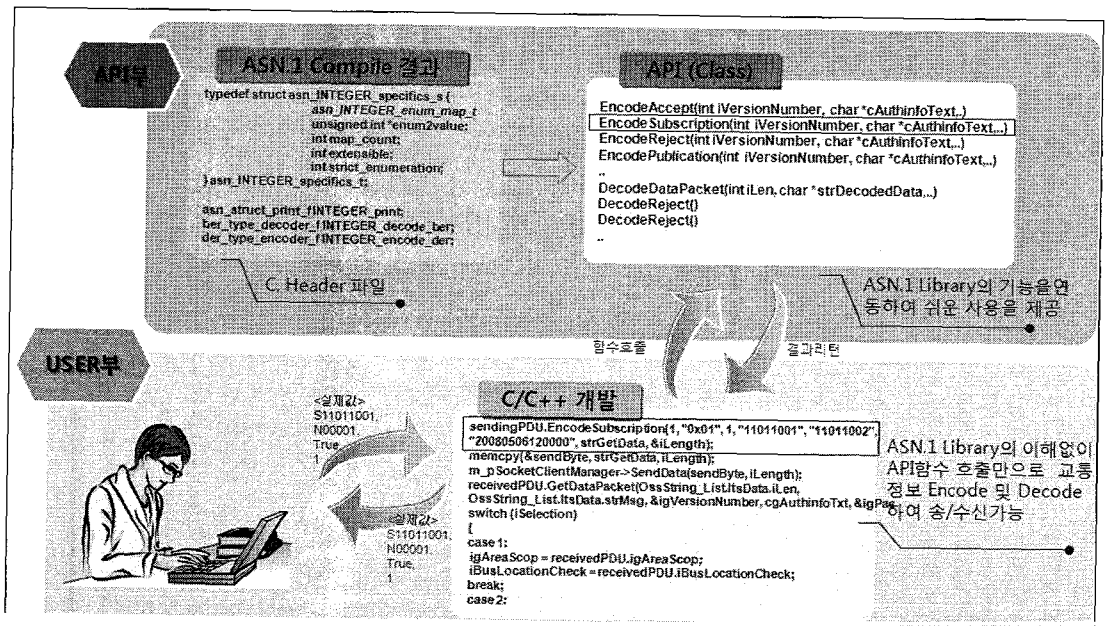
<부록 12> API 설계서(대중교통활성화분야)

API 설계서

[대중교통활성화를 위한 정보형식표준]

1. 개요

표준API는 표준에서 정의된 데이터 형태를 생성해주는 프로그램 인터페이스로써 표준 구현을 위한 S/W 개발 측면에서 쉬운 표준적용을 위해 기존 표준기술의 요구사항을 분석하여 표준 상 세부기능별 구현을 지원하기 위한 객체지향 기반의 표준 API를 개발하였다. 기술기준 구현에 정의된 ASN.1을 적용하기 위하여 개발된, ASN.1 범용툴의 라이브러리를 대상으로 하며 교통정보패킷을 구성하기 위해 사용되는 ASN.1 범용툴의 라이브러리들을 추출하여 이것들의 적용을 지원하는 기능을 제공한다.



2. 기능정의

교통정보 연계를 위한 통신 프로토콜은 대중교통활성화를 위한 정보형식표준 센터-센터, 센터-노변장치에서 KS X ISO 14827 및 KS X ISO 15784에 정의된 통신 프로토콜을 따른다. 센터-노변장치 간 연계를 위한 통신 프로토콜은 KS X ISO1487을 따르고 있으며, 노변장치-대중차량장치 간 연계를 위한 통신 프로토콜은 KS X ISO 15784를 따른다.

사용자의 쉬운 이해를 유도하는 목적으로 KS X ISO 14827/15784에서 정의하는 프로토콜 메시지별로 표준 API를 구성하였다. 이렇게 구성된 표준 API는 아래와 같다.

2.1 KS X ISO 14827/15784

번호	관련 Packet	함 수 명	내 용
1	Initiate	EncodeInitiate	Initiate Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeInitiate	Initiate Packet을 Decode하여 Initiate값들을 Return
2	Login	EncodeLogin	Login Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeLogin	Login Packet을 Decode하여 Login값들을 Return
3	Fred	EncodeFred	FrED Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeFred	FrED Packet을 Decode하여 FrED값을 Return
4	Terminate	EncodeTerminate	Terminate Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeTerminate	Terminate Packet을 Decode하여 Terminate값을 Return
5	Subscription	EncodeSubscription	Subscription Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeSubscription	Subscription Packet을 Decode하여 Subscription값들을 Return
6	TransferDone	EncodeTransferDone	TransferDone Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeTransferDone	TransferDone Packet을 Decode하여 TransferDone값들을 Return
7	Accept	EncodeAccept	Accept Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeAccept	Accept Packet을 Decode하여 Accept값들을 Return

8	Reject	EncodeReject	Rejrct Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeReject	Rejrct Packet을 Decode하여 Reject값들을 Return
9	Logout	EncodeLogout	Logout Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeLogout	Logout Packet을 Decode하여 Logout값들을 Return
10	Publication	EncodePublication	Publication Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodePublication	Publication Packet을 Decode하여 Publication값들을 Return
11	DatexData Packet	DecodePacket	수신한 DataPacket을 Decode하여 Packet종류를 Return

2.2 대중교통정보활성화를 위한 정보형식표준 API의 구성

번호	교통정보	함 수 명	설 명
1	버스위치정보	GetBusLocationInfo	버스위치정보의 값들을 추출하여 그 값들을 Return
2	도착예정정보	GetArrivalPredictionTime	도착예정정보의 값들을 추출하여 그 값들을 Return
3	운행계획정보	GetRouteSchedulePlanning	운행계획정보의 값들을 추출하여 그 값들을 Return
4	운행지시정보	GetOperationPlanning	운행지시정보의 값들을 추출하여 그 값들을 Return
5	운행관리정보	GetBusOperationConditions	운행관리정보의 값들을 추출하여 그 값들을 Return
6	긴급상황정보	GetCurrentIncidentsStatus	긴급상황정보의 값들을 추출하여 그 값들을 Return

3. Type Descriptor

표준지원 API를 사용하여 정보를 Encoding 및 Decoding 하고자 한다면, 지원되는 API를 사용자 Source Code에 선언하고 각 기능별 함수를 호출하면 된다.

함수 및 파라미터의 정의 및 사용방법은 다음과 같다.

3.1 KS X ISO 14827/15784 표준 API 구성

3.1.1 EncodeInitiate

Name	EncodeInitiate
Prototype	EncodeInitiate(char * strSender, char *strDestination, char *getData, int *igetLen)
Description	Initiate Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strSenderText	보내는 서버의 명칭
char *	strDestinationText	받는 서버의 명칭
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.2 EncodeLogin

Name	EncodeLogin
Prototype	EncodeLogin(char * strSender, char *strDestination, char *strUserName, char *strPassword, int iHeartbeatDuration, int iResponseTimeOut, int iInitiatorcd, int iDatagramSize, char *getData, int *igetLen)
Description	Login Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strSenderText	보내는 서버의 명칭
char *	strDestinationText	받는 서버의 명칭
char *	strUserName	보내는 서버의 접속 ID
char *	strPassword	보내는 서버의 접속 Password
int	iHeartbeatDuration	최대 허트비트 지속지삭

int	iResponseTimeOut	응답대기시간
int	iInitiatorcd	로그인 사유(0:serverInitiated, 1:clientInitiated)
int	iDatagramSize	데이터그램 사이즈
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.3 EncodeFrED

Name	EncodeFrED

Prototype	EncodeFrED(int iFrEDValue, char *getData, int *igetLen)
Description	FrED Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iFrEDValue	FrED ConfirmPacket Number
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.4 EncodeTerminate

Name	EncodeTerminate

Prototype	EncodeTerminate(int iTerminateReason, char *getData, int *igetLen)
Description	Terminate Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iTerminateReason	Terminate Reason cd 0:other 1:serverRequested 2:clientRequested 3:serverShutdown 4:clientShutdown 5:serverCommProblems 6:clientCommProblens
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.5 EncodeLogout

Name	EncodeLogout
Prototype	EncodeLogout(int iLogoutReason, char *getData, int *igetLen)
Description	Logout Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iLogoutReason	Logout Reason cd 0:other 1:serverRequested 2:clientRequested 3:serverShutdown 4:clientShutdown 5:serverCommProblems 6:clientCommProblens
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.6 EncodeSubscription

Name	EncodeSubscription
Prototype	EncodeSubscription(int iSerialNbr, int iSubscribeType, int iCancelReason, bool bSubscribePersistent, int iSubscribeStatus, int iSubscriptonMode, int iPublishFormatcd, int iPriorityNbr, bool bGuaranteeBool, char *strMessageId, char *strMessageBodyQuery, char *getData, int *igetLen)
Description	Subscription Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iSerialNbr	Subscribe Serial Number
int	iSubscriptionType	Subscription Type
int	iCancelReason	Subscribe Cancel Reason cd (Subscription Type이 datexSubscribe-CancelReason-cd일 경우 사용, 그 외의 Type일 경우 0을 적용) 0:other 1:dataNotNeeded 2:errorsInPublication 3:pendingLogout 4:processingMgnt 5:bandwidthMgnt
bool	bSubscribePersistent	Subscribe Persistent Bool(0:new, 1:ipdate)

int	iSubscriptionStatus	Subscribe Status cd
int	iSubscriptionMode	Subscription Mode
int	iPublishFormatcd	Publish Format cd(0:other, 1:ftp, 2:tftp, 3:dataPacket, 현재는 모두 3:dataPacket으로 적용함)
int	iPriorityNbr	Subscription Priority Nbr
bool	bGuaranteeBool	Subscribe Guarantee Bool
char *	strMessageId	EndApplication Message Id
char *	strMessageBodyQuery	Publication Message Body를 불러올 DB select Query문
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.7 EncodePublication

Name	EncodePublication
Prototype	EncodePublication(bool bGuaranteedBool, int iSubscribeSerialNbr, int iSerialNbr, bool bLatePublicationFalg, int iPublicationType, int iPublicationManagedcd, char *strMessageId, char *strMessageBodyQuery, char *getData, int *igetLen)
Description	Publication Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
bool	bGuaranteedBool	Publish Guaranteed Bool
int	iSubscribeSerialNbr	Publish Subscribe Serial Number
int	iSerialNbr	Publish Serial Number
bool	bLatePublicationFlag	Publish Late Publication Flag
int	iPublicationType	Publish Type 0:datexPublication-Management-cd 1:datexPublish-Data
int	iPublicationManagedcd	Publication Management cd (Publish Type이 DatexPublication-Management-cd일 경우 사용, 그 외에는 0을 적용)
char *	strMessageId	EndApplication Message Id (Publish Type이 datexPublish-Data일 경우 사용, 그 외의 Type에는 null을 적용)
char *	strMessageBodyQuery	Publication Message Body를 불러올 DB select Query문 (Publish Type이 datexPublish-Data일 경우 사용, 그 외의 Type에는 null을 적용)
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer

int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.8 EncodeTransferDone

Name	EncodeTransferDone

Prototype	EncodeTrasferDone(int iPublicationNbr, char *strFileName, bool bSucessBool, char *getData, int *igetLen)
Description	TransferDone Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iPublicationNbr	Transfer Done Publication number
char *	strFileName	Transfer Done File Name
bool	bSucessBool	Transfer Done Sucess Bool
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.9 EncodeAccept

Name	EncodeAccept

Prototype	EncodeAccpet(int iPacketNbr, int iAcceptType, int iResisterdSubscription, char *getData, int *igetLen)
Description	Logout Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iPacketnbr	Accept Packet Number
int	iAcceptType	Accept Type 0:login 1:single subscription 2:registered subscription 3:publication
int	iRegisteredSubscription	Registered Subscription number (Accept Type이 registered-subscription일 경우 필요한 항목이며, 이외의 Type에서는 0을 설정함)
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.10 EncodeReject

Name	EncodeReject
Prototype	EncodeReject(int iPacketNbr, int iRejectType, int iRejectReason, char *getData, int *igetLen)
Description	Reject Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iPacketNbr	Reject Packet Number
int	iRejectType	Reject Type 0:reject Login 1:reject Subscription 2:reject Publication
int	iRejectReason	Reject Reason (RejectType별 RejectReasons은 KSxISO 14827 및 기술기준 참조)
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.11 DecodeDataPacket

Name	DecodeDataPacket
Prototype	DecodeDataPacket(int iLen, char *strDecodData, int *igVersionNumber, bool *bCrcCheck, char *strAuthenticationInfo, int *iDataPacketNbr, int *iDataPacketPriorityNbr, int *iPDUType)
Description	Encoded Buffer를 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iLen	Decode 할 버퍼의 길이
char *	strDecodData	Decode 할 버퍼
int *	igVersionNumber	[Return Value]Version Number
bool *	bCrcCheck	[Return Value]Crc number Check결과
char *	strAuthenticationInfo	[Return Value]Authentication Info text
int *	iDataPacketNbr	[Return Value]Data Packet number
int *	iDataPacketPriorityNbr	[Return Value]Data Packet Priority number

int *	iPDUType	[Return Value]PDU Type 0:Initiate 1:Login 2:FrED 3:Terminate 4:Logout 5:Subscription 6:Publication 7:TransferDone 8:Accept 9:Reject

3.1.12 EncodeInitiate

Name	DecodeInitiate

Prototype	DecodeInitiate(char * strSender, char *strDestination)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 0일 경우 본 함수를 호출함 Initiate Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strSender	[Return Value]Sender Text
char *	strDestination	[Return Value]Destination Text

3.1.13 EncodeLogin

Name	DecodeLogin
Prototype	DecodeLogin(char * strSender, char *strDestination, char *strUserName, char *strPassword, int *iHeartbeatDuration, int *iResponseTimeOut, int *iInitiatorcd, int *iDatagramSize)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 1일 경우 본 함수를 호출함 Login Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strSenderText	[Return Value]보내는 서버의 명칭
char *	strDestinationText	[Return Value]받는 서버의 명칭
char *	strUserName	[Return Value]보내는 서버의 접속 ID
char *	strPassword	[Return Value]보내는 서버의 접속 Password
int *	iHeartbeatDuration	[Return Value]최대 허트비트 지속지삭
int *	iResponseTimeOut	[Return Value]응답대기시간
int *	iInitiatorcd	[Return Value]로그인 사유(0:serverInitiated, 1:clientInitiated)
int *	iDatagramSize	[Return Value]데이터그램 사이즈

3.1.14 EncodeFrED

Name	DecodeFrED
Prototype	DecodeFrED(int *iFrEDValue)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 2일 경우 본 함수를 호출함 FrED Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int *	iFrEDValue	[Return Value]FrED ConfirmPacket Number

3.1.15 EncodeTerminate

Name	DecodeTerminate
Prototype	DecodeTerminate(int *iTerminateReason)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 3일 경우 본 함수를 호출함 Terminate Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int *	iTerminateReason	[Return Value]Terminate Reason cd 0:other 1:serverRequested 2:clientRequested 3:serverShutdown 4:clientShutdown 5:serverCommProblems 6:clientCommProblens

3.1.16 EncodeLogout

Name	DecodeLogout
Prototype	DecodeLogout(int *iLogoutReason)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 4일 경우 본 함수를 호출함 Logout Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int *	iLogoutReason	[Return Value]Logout Reason cd 0:other 1:serverRequested 2:clientRequested 3:serverShutdown 4:clientShutdown 5:serverCommProblems 6:clientCommProblens

3.1.17 EncodeSubscription

Name	DecodeSubscription
Prototype	DecodeSubscription(int *iSerialNbr, int *iSubscribeType, int *iCancelReason, bool *bSubscribePersistent, int *iSubscribeStatus, int *iSubscriptonMode, int *iPublishFormatcd, int *iPriorityNbr, bool *bGuaranteeBool, char *strMessageId, char *strMessageBodyQuery)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 5일 경우 본 함수를 호출함 Subscription Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int *	iSerialNbr	[Return Value]Subscribe Serial Number
int *	iSubscriptionType	[Return Value]Subscription Type
int *	iCancelReason	[Return Value]Subscribe Cancel Reason cd 0:other 1:dataNotNeeded 2:errorsInPublication 3:pendingLogout 4:processingMgnt 5:bandwidthMgnt
bool *	bSubscribePersistent	[Return Value]Subscribe Persistent Bool(0:new, 1:ipdate)
int *	iSubscriptionStatus	[Return Value]Subscribe Status cd
int *	iSubscriptionMode	[Return Value]Subscription Mode
int *	iPublishFormatcd	[Return Value]Publish Format cd(0:other, 1:ftp, 2:tftp, 3:dataPacket)
int *	iPriorityNbr	[Return Value]Subscription Priority Nbr
bool *	bGuaranteeBool	[Return Value]Subscribe Guarantee Bool
char *	strMessageId	[Return Value]EndApplication Message Id
char *	strMessageBodyQuery	[Return Value]Subscription으로부터 수신하여 저장한 Message Body를 불러올 DB select Query문

3.1.18 EncodePublication

Name	DecodePublication
Prototype	DecodePublication(bool *bGuaranteedBool, int *iSubscribeSerialNbr, int *iSerialNbr, bool *bLatePublicationFalg, int *iPublicationType, int *iPublicationManagedcd, char *strMessageId, char *strMessageBodyQuery)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 6일 경우 본 함수를 호출함 Publicarion Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
bool *	bGuaranteedBool	[Return Value]Publish Guaranteed Bool
int *	iSubscribeSerialNbr	[Return Value]Publish Subscribe Serial Number
int *	iSerialNbr	[Return Value]Publish Serial Number
bool *	bLatePublicationFlag	[Return Value]Publish Late Publication Flag
int *	iPublicationType	[Return Value]Publish Type 0:datexPublication-Management-cd 1:datexPublish-Data
int *	iPublicationManagedcd	[Return Value]Publication Management cd
char *	strMessageId	[Return Value]EndApplication Message Id (Publish Type이 datexPublish-Data일 경우 사용)
char *	strMessageBodyQuery	[Return Value]Publication Message Body를 불러올 DB select Query문 (Publish Type이 datexPublish-Data일 경우 사용)

3.1.19 EncodeTransferDone

Name	DecodeTransferDone
Prototype	DecodeTransferDone(int *iPublicationNbr, char *strFileName, bool *bSucessBool)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 7일 경우 본 함수를 호출함 TransferDone Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iPublicationNbr	[Return Value]Transfer Done Publication number
char *	strFileName	[Return Value]Transfer Done File Name
bool	bSucessBool	[Return Value]Transfer Done Sucess Bool

3.1.20 EncodeAccept

Name	DecodeAccept
Prototype	DecodeAccept(int *iPacketNbr, int *iAcceptType, int *iResisterdSubscription)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 8일 경우 본 함수를 호출함 Accept Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iPacketnbr	[Return Value]Accept Packet Number
int	iAcceptType	[Return Value]Accept Type 0:login 1:single subscription 2:registered subscription 3:publication
int	iRegisteredSubscription	[Return Value]Registered Subscription number (Accept Type이 registered-subscription일 경우 참조하는 항목)

3.1.21 EncodeRejct

Name	DecodeReject

Prototype	DecodeReject(int *iPacketNbr, int *iRejectType, int *iRejectReason)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 9일 경우 본 함수를 호출함 Reject Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iPacketNbr	[Return Value]Reject Packet Number
int	iRejectType	[Return Value]Reject Type 0:reject Login 1:reject Subscription 2:reject Publication
int	iRejectReason	[Return Value]Reject Reason (RejectType별 RejectReasons은 KSxISO 14827 및 기술기준 참조)

3.2 대중교통활성화를위한 정보형식표준 API의 구성

3.2.1 GetBuslocationinfo

Name	GetBuslocationInfo
Prototype	GetBuslocationInfo(char *strMsgCreativeTime, char *strVehicleID, char *stLocationType, int *iLaIntegerValue, int *iLaFactionValue, int *iLaFracSize, int *iLaCompass, int *iLontegerValue, int *iLoactionValue, int *iLoFracSize, int *iLoCompass, char *strOptData)
Description	GetPublicationPacket으로 부터의 strMessageId가 버스위치정보일 경우 본 함수를 호출함 BusLocationinfo Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strMsgGenerationTime	[Return Value]정보생성시각(YYMMDDhhmmss)
char *	strVehicleID	[Return Value]차량 고유식별번호
char *	strLocationType	[Return Value]정보유형
int *	iLaIntegerValue	[Return Value]차량위치 X좌표 Integer
int *	iLaFractionValue	[Return Value]차량위치 X좌표 Fraction
int *	iLaFracSize	[Return Value]차량위치 X좌표 FracSize
int *	iLaCompass	[Return Value]차량위치 X좌표 Compass
int *	iLoIntegerValue	[Return Value]차량위치 Y좌표 Integer
int *	iLoFractionValue	[Return Value]차량위치 Y좌표 Fraction
int *	iLoFracSize	[Return Value]차량위치 Y좌표 FracSize
int *	iLoCompass	[Return Value]차량위치 Y좌표 Compass
char *	strOptData	[Return Value]차량위치 부가정보

3.2.2 GetArrivalpredictionInfo

Name	GetArrivalPredictionInfo
Prototype	GetArrivalpredictionInfo(char *strMsgCreativeTime, char *strStationID, char *strSubRouteID, int *iArrivalStatus, char *strOptionalData)
Description	GetPublicationPacket으로 부터의 strMessageId가도착예정정보일 경우 본 함수를 호출함 ArrivalpredictionTimeinfo Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strMsgCreativeTime	[Return Value]정보생성시각
char *	strStationID	[Return Value]정류장 고유식별번호
char *	strSubRouteID	[Return Value]노선명칭
int *	iArrivalStatus	[Return Value]도착예정정보
char *	strOptionalData	[Return Value]부가정보

3.2.3 GetVehicleOperationPlanning

Name	GetVehicleOperationPlanning
Prototype	GetVehicleOperationPlanning(char *strMsgCreativeTime, char *strSubRouteIdNumber, char *strSubRouteName, char *strRouteDescription, char *strStationID, char *strStationAttribute, char *strRouteIDInfo)
Description	GetPublicationPacket으로 부터의 strMessageId가 운행계획정보일 경우 본 함수를 호출함 VehicleOperationPlanning Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strMsgCreativeTime	[Return Value]정보생성시각
char *	strSubRouteIdNumber	[Return Value]운행계통의 고유식변번호
char *	strSubRouteName	[Return Value]노선 명칭
char *	strRouteDescription	[Return Value]노선 설명
char *	strStationID	[Return Value]정류장고유식별자
char *	strStationAttribute	[Return Value]정류장 속성
char *	strRouteIDInfo	[Return Value]운행계통정보

3.2.4 GetOperationPlanning

Name	GetOperationPlanning
Prototype	GetOperationPlanning(char *strMsgGenerationTime, char *strVehicleIdnumber, char *strNextBITIdNumber, int *iHeadwayTimeOffset, char *strServiceDirectionCode)
Description	GetPublicationPacket으로 부터의 strMessageId가 운행지시정보일 경우 본 함수를 호출함 OperationPlanning Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strMsgGenerationTime	[Return Value]정보 생성 시각 (YYYYMMDDhhmmss)
char *	strVehicleIdnumber	[Return Value]차량 고유식별번호
char *	strNextBITIdNumber	[Return Value]다음 정차 BIT 고유식별번호
int *	iHeadwayTimeOffset	[Return Value]차간간격의 조정(min)
char *	strServiceDirectionCode	[Return Value]긴급상황에 따른 운행지시사항 0:break 1:dommit_PTVehicle 2:stand_by

3.2.5 GetBusOperationConditions

Name	GetBusOperationConditions
Prototype	GetBusOperationConditions(char *strMsgGenerationTime, char *strVehicleIdNumber, char *strNodeZoneIdNumber, char *strVehicleIrrCondiCode, char *strMissingRouteIdNumber, int *iMissingcount)
Description	GetPublicationPacket으로 부터의 strMessageId가 운행관리정보일 경우 본 함수를 호출함 BusOperationConditions Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strMsgGenerationTime	[Return Value]정보 생성 시각 (YYYYMMDDhhmmss)
char *	strVehicleIdNumber	[Return Value]차량 고유식별번호
char *	strNodeZoneIdNumber	[Return Value]노드영역의 고유식별번호

char *	strVehicleIrrCondiCode	[Return Value]차량의 비정상적 상황 상태코드 0:non-stop 1:start-doors-open 2:stop-irrgular-position 3:speed-violation 4:route-deviation 5:subroute-change 6:arbitray-parking
char *	strMissingRouteIdNumber	[Return Value]계획없이 운행하지 않은 노선의 고유식별코드
int *	iMissingcount	[Return Value]계획없이 운행하지 않은 회수(대)

3.2.6 GetCurrentIncidentConditions

Name	GetCurrentIncidentsStatus
Prototype	GetCurrentIncidentsStatus(char *strMsgGenerationTime, char *strVehicleIdNumber, char *strSubRouteIdNumber, char *strNodeZoneIdNumbr, int *iLaIntegerValue, int *iLaFactionValue, int *iLaFracSize, int *iLaCompass, int *iLontegerValue, int *iLoactionValue, int *iLoFracSize, int *iLoCompass, char *strOptData, char *strLocationRoadwayName, char *strLocationCrossStreetBegin, char *strIncidentLocation, char *strIncidentTime, char *strIncidentDescriptionText, char *strIncidentType, char *strIncidentTypeother, int *iIncidentLevel, char *strIncidentLevelOther)
Description	GetPublicationPacket으로 부터의 strMessageId가 긴급상황정보일 경우 본 함수를 호출함 CurrentIncidentsStatus Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strMsgGenerationTime	[Return Value]정보 생성 시각 (YYYYMMDDhhmmss)
char *	strVehicleIdNumber	[Return Value]차량 고유식별번호
char *	strSubRouteIdNumber	[Return Value]운행계통 고유식별번호
char *	strNodeZoneIdNumbr	[Return Value]노드영역의 고유식별번호
int *	iLaIntegerValue	[Return Value]차량위치 X좌표 Integer
int *	iLaFractionValue	[Return Value]차량위치 X좌표 Fraction
int *	iLaFracSize	[Return Value]차량위치 X좌표 FracSize
int *	iLaCompass	[Return Value]차량위치 X좌표 Compass
int *	iLoIntegerValue	[Return Value]차량위치 Y좌표 Integer

int *	iLoFractionValue	[Return Value]차량위치 Y좌표 Fraction
int *	iLoFracSize	[Return Value]차량위치 Y좌표 FracSize
int *	iLoCompass	[Return Value]차량위치 Y좌표 Compass
char *	strOptData	[Return Value]차량위치 부가정보
int *	iVehicleLongtude	[Return Value]차량의 경도
char *	strLocationRoadwayName	[Return Value]도로 이벤트가 발생한 도로의 명칭
char *	strLocationCrossStreetBegin	[Return Value]도로이벤트의 발생시점 관련 교차로의 명칭
char *	strIncidentLocation	[Return Value]돌발상황발생의 위치
char *	strIncidentTime	[Return Value]돌발상황발생의 시각 (YYYYMMDDhhmmss)
char *	strIncidentDescriptionText,	[Return Value]돌발상황에 대한 문자 설명
char *	strIncidentType	[Return Value]돌발상황 유형 0:ptvehicle_break_down 1:ptvehicle_accident 2:emergency_sityation 3:in챵듯_in_ptnehicle 4:passing_control 5:not_permit_operation
char *	strIncidentTypeother	[Return Value]돌발상황 유형의 부연설명
int *	iIncidentLevel	[Return Value]긴급상황의 정도 0:incidentDetected 1:confirmedAndResponding 2:clearedAndRecovering 3:overAndDone
char *	strIncidentLevelOther	[Return Value]긴급상황의 정도 부연설명

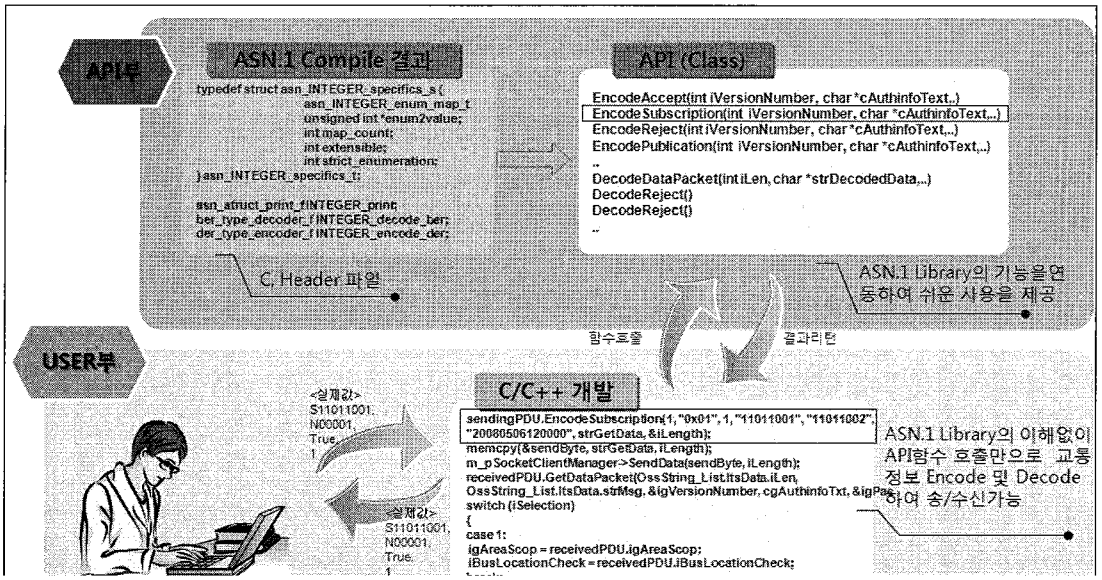
<부록 13> API 설계서(첨단차량분야)

API 설계서

[첨단차량화를 위한 정보형식표준]

1. 개요

표준API는 표준에서 정의된 데이터 형태를 생성해주는 프로그램 인터페이스로써 표준 구현을 위한 S/W 개발 측면에서 쉬운 표준적용을 위해 기존 표준기술의 요구사항을 분석하여 표준 상 세부기능별 구현을 지원하기 위한 객체지향 기반의 표준 API를 개발하였다. 기술기준 구현에 정의된 ASN.1을 적용하기 위하여 개발된, ASN.1 범용툴의 라이브러리를 대상으로 하며 교통정보패킷을 구성하기 위해 사용되는 ASN.1 범용툴의 라이브러리들을 추출하여 이것들의 적용을 지원하는 기능을 제공한다.



2. 기능정의

교통정보 연계를 위한 통신 프로토콜은 차량첨단화를 위한 정보형식표준에서는 KS X ISO 14827 및 KS X ISO 15784에 정의된 통신 프로토콜을 따른다. 센터-센터 간 연계를 위한 통신 프로토콜은 KS X ISO1487을 따르고 있으며, 센터-노변장치 간 연계를 위한 통신 프로토콜은 KS X ISO 15784를 따른다.

사용자의 쉬운 이해를 유도하는 목적으로 KS X ISO 14827/15784에서 정의하는 프로토콜 메시지별로 표준 API를 구성하였다. 이렇게 구성된 표준 API는 아래와 같다.

2.1 KS X ISO 14827/15784 표준 API의 구성

번호	관련 Packet	함 수 명	내 용
1	Initiate	EncodeInitiate	Initiate Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeInitiate	Initiate Packet을 Decode하여 Initiate값들을 Return
2	Login	EncodeLogin	Login Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeLogin	Login Packet을 Decode하여 Login값들을 Return
3	Fred	EncodeFred	FrED Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeFred	FrED Packet을 Decode하여 FrED값을 Return
4	Terminate	EncodeTerminate	Terminate Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeTerminate	Terminate Packet을 Decode하여 Terminate값을 Return
5	Subscription	EncodeSubscription	Subscription Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeSubscription	Subscription Packet을 Decode하여 Subscription값들을 Return
6	TransferDone	EncodeTransferDone	TransferDone Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeTransferDone	TransferDone Packet을 Decode하여 TransferDone값들을 Return
7	Accept	EncodeAccept	Accept Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeAccept	Accept Packet을 Decode하여 Accept값들을 Return

8	Reject	EncodeReject	Rejrct Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeReject	Rejrct Packet을 Decode하여 Reject값들을 Return
9	Logout	EncodeLogout	Logout Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodeLogout	Logout Packet을 Decode하여 Logout값들을 Return
10	Publication	EncodePublication	Publication Packet을 Encode하여 Encode결과를 Return
		DecodePublication	Publication Packet을 Decode하여 Publication값들을 Return
11	DatexData Packet	DecodePacket	수신한 DataPacket을 Decode하여 Packet종류를 Return

2.2 차량첨단화를 위한 정보형식표준의 API의 구성

번호	교통정보	함 수 명	설 명
1	기본운행정보	GetBasicDrivinginfo	기본운행정보의 값들을 추출하여 그 값들을 Return
2	차량작동상태정보	GetVehicleOperationConditionData	차량작동상태정보의 값들을 추출하여 그 값들을 Return
3	차량운행상태정보	GetVehicleDrivingConditionInfo	차량운행상태정보의 값들을 추출하여 그 값들을 Return
4	도로상태정보	GetRoadConditionInfo	도로상태의 값들을 추출하여 그 값들을 Return
5	교통소통정보	GetCurrentLinkStateRoadSide	교통소통정보의 값들을 추출하여 그 값들을 Return

3. Type Descriptor

표준지원 API를 사용하여 정보를 Encoding 및 Decoding 하고자 한다면, 지원되는 API를 사용자 Source Code에 선언하고 각 기능별 함수를 호출하면 된다.

함수 및 파라미터의 정의 및 사용방법은 다음과 같다.

3.1 KS X ISO 14827/15784 표준 API의 구성

3.1.1 EncodeInitiate

Name	EncodeInitiate
Prototype	EncodeInitiate(char * strSender, char *strDestination, char *getData, int *igetLen)
Description	Initiate Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strSenderText	보내는 서버의 명칭
char *	strDestinationText	받는 서버의 명칭
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.2 EncodeLogin

Name	EncodeLogin
Prototype	EncodeLogin(char * strSender, char *strDestination, char *strUserName, char *strPassword, int iHeartbeatDuration, int iResponseTimeOut, int iInitiatorcd, int iDatagramSize, char *getData, int *igetLen)
Description	Login Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strSenderText	보내는 서버의 명칭
char *	strDestinationText	받는 서버의 명칭
char *	strUserName	보내는 서버의 접속 ID
char *	strPassword	보내는 서버의 접속 Password
int	iHeartbeatDuration	최대 허트비트 지속시간

int	iResponseTimeOut	응답대기시간
int	iInitiatorcd	로그인 사유(0:serverInitiated, 1:clientInitiated)
int	iDatagramSize	데이터그램 사이즈
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.3 EncodeFrED

Name	EncodeFrED

Prototype	EncodeFrED(int iFrEDValue, char *getData, int *igetLen)
Description	FrED Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iFrEDValue	FrED ConfirmPacket Number
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.4 EncodeTerminate

Name	EncodeTerminate

Prototype	EncodeTerminate(int iTerminateReason, char *getData, int *igetLen)
Description	Terminate Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iTerminateReason	Terminate Reason cd 0:other 1:serverRequested 2:clientRequested 3:serverShutdown 4:clientShutdown 5:serverCommProblems 6:clientCommProblens
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.5 EncodeLogout

Name	EncodeLogout
Prototype	EncodeLogout(int iLogoutReason, char *getData, int *igetLen)
Description	Logout Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iLogoutReason	Logout Reason cd 0:other 1:serverRequested 2:clientRequested 3:serverShutdown 4:clientShutdown 5:serverCommProblems 6:clientCommProblens
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.6 EncodeSubscription

Name	EncodeSubscription
Prototype	EncodeSubscription(int iSerialNbr, int iSubscribeType, int iCancelReason, bool bSubscribePersistent, int iSubscribeStatus, int iSubscriptonMode, int iPublishFormatcd, int iPriorityNbr, bool bGuaranteeBool, char *strMessageId, char *strMessageBodyQuery, char *getData, int *igetLen)
Description	Subscription Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iSerialNbr	Subscribe Serial Number
int	iSubscriptionType	Subscription Type
int	iCancelReason	Subscribe Cancel Reason cd (Subscription Type이 datexSubscribe-CancelReason-cd일 경우 사용, 그 외의 Type일 경우 0을 적용) 0:other 1:dataNotNeeded 2:errorsInPublication 3:pendingLogout 4:processingMgnt 5:bandwidthMgnt
bool	bSubscribePersistent	Subscribe Persistent Bool(0:new, 1:ipdate)

int	iSubscriptionStatus	Subscribe Status cd
int	iSubscriptionMode	Subscription Mode
int	iPublishFormatcd	Publish Format cd(0:other, 1:ftp, 2:tftp, 3:dataPacket, 현재는 모두 3:dataPacket으로 적용함)
int	iPriorityNbr	Subscription Priority Nbr
bool	bGuaranteeBool	Subscribe Guarantee Bool
char *	strMessageId	EndApplication Message Id
char *	strMessageBodyQuery	Publication Message Body를 불러올 DB select Query문
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.7 EncodePublication

Name	EncodePublication
Prototype	EncodePublication(bool bGuaranteedBool, int iSubscribeSerialNbr, int iSerialNbr, bool bLatePublicationFalg, int iPublicationType, int iPublicationManagedcd, char *strMessageId, char *strMessageBodyQuery, char *getData, int *igetLen)
Description	Publication Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
bool	bGuaranteedBool	Publish Guaranteed Bool
int	iSubscribeSerialNbr	Publish Subscribe Serial Number
int	iSerialNbr	Publish Serial Number
bool	bLatePublicationFlag	Publish Late Publication Flag
int	iPublicationType	Publish Type 0:datexPublication-Management-cd 1:datexPublish-Data
int	iPublicationManagedcd	Publication Management cd (Publish Type이 DatexPublication-Management-cd일 경우 사용, 그 외에는 0을 적용)
char *	strMessageId	EndApplication Message Id (Publish Type이 datexPublish-Data일 경우 사용, 그 외의 Type에는 null을 적용)
char *	strMessageBodyQuery	Publication Message Body를 불러올 DB select Query문 (Publish Type이 datexPublish-Data일 경우 사용, 그 외의 Type에는 null을 적용)
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer

int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.8 EncodeTransferDone

Name	EncodeTransferDone
Prototype	EncodeTrasferDone(int iPublicationNbr, char *strFileName, bool bSucessBool, char *getData, int *igetLen)
Description	TransferDone Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iPublicationNbr	Transfer Done Publication number
char *	strFileName	Transfer Done File Name
bool	bSucessBool	Transfer Done Sucess Bool
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.9 EncodeAccept

Name	EncodeAccept
Prototype	EncodeAccpet(int iPacketNbr, int iAcceptType, int iResisterdSubscription, char *getData, int *igetLen)
Description	Logout Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iPacketnbr	Accept Packet Number
int	iAcceptType	Accept Type 0:login 1:single subscription 2:registered subscription 3:publication
int	iRegisteredSubscription	Registered Subscription number (Accept Type이 registered-subscription일 경우 필요한 항목이며, 이외의 Type에서는 0을 설정함)
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.10 EncodeReject

Name	EncodeReject
Prototype	EncodeReject(int iPacketNbr, int iRejectType, int iRejectReason, char *getData, int *igetLen)
Description	Reject Packet을 생성하고 Encode한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iPacketNbr	Reject Packet Number
int	iRejectType	Reject Type 0:reject Login 1:reject Subscription 2:reject Publication
int	iRejectReason	Reject Reason (RejectType별 RejectReasons은 KSxISO 14827 및 기술기준 참조)
char *	getData	[Return Value]Encode 결과 Buffer
int *	igetLen	[Return Value]Encode Buffer의 길이

3.1.11 DecodeDataPacket

Name	DecodeDataPacket
Prototype	DecodeDataPacket(int iLen, char *strDecodData, int *igVersionNumber, bool *bCrcCheck, char *strAuthenticationInfo, int *iDataPacketNbr, int *iDataPacketPriorityNbr, int *iPDUType)
Description	Encoded Buffer를 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iLen	Decode 할 버퍼의 길이
char *	strDecodData	Decode 할 버퍼
int *	igVersionNumber	[Return Value]Version Number
bool *	bCrcCheck	[Return Value]Crc number Check결과
char *	strAuthenticationInfo	[Return Value]Authentication Info text
int *	iDataPacketNbr	[Return Value]Data Packet number
int *	iDataPacketPriorityNbr	[Return Value]Data Packet Priority number

int *	iPDUType	[Return Value]PDU Type 0:Initiate 1:Login 2:FrED 3:Terminate 4:Logout 5:Subscription 6:Publication 7:TransferDone 8:Accept 9:Reject

3.1.12 EncodeInitiate

Name	DecodeInitiate

Prototype	DecodeInitiate(char * strSender, char *strDestination)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 0일 경우 본 함수를 호출함 Initiate Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strSender	[Return Value]Sender Text
char *	strDestination	[Return Value]Destination Text

3.1.13 EncodeLogin

Name	DecodeLogin
Prototype	DecodeLogin(char * strSender, char *strDestination, char *strUserName, char *strPassword, int *iHeartbeatDuration, int *iResponseTimeOut, int *iInitiatorcd, int *iDatagramSize)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 1일 경우 본 함수를 호출함 Login Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strSenderText	[Return Value]보내는 서버의 명칭
char *	strDestinationText	[Return Value]받는 서버의 명칭
char *	strUserName	[Return Value]보내는 서버의 접속 ID
char *	strPassword	[Return Value]보내는 서버의 접속 Password
int *	iHeartbeatDuration	[Return Value]최대 허트비트 지속지삭
int *	iResponseTimeOut	[Return Value]응답대기시간
int *	iInitiatorcd	[Return Value]로그인 사유(0:serverInitiated, 1:clientInitiated)
int *	iDatagramSize	[Return Value]데이터그램 사이즈

3.1.14 EncodeFrED

Name	DecodeFrED
Prototype	DecodeFrED(int *iFrEDValue)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 2일 경우 본 함수를 호출함 FrED Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int *	iFrEDValue	[Return Value]FrED ConfirmPacket Number

3.1.15 EncodeTerminate

Name	DecodeTerminate
Prototype	DecodeTerminate(int *iTerminateReason)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 3일 경우 본 함수를 호출함 Terminate Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int *	iTerminateReason	[Return Value]Terminate Reason cd 0:other 1:serverRequested 2:clientRequested 3:serverShutdown 4:clientShutdown 5:serverCommProblems 6:clientCommProblens

3.1.16 EncodeLogout

Name	DecodeLogout
Prototype	DecodeLogout(int *iLogoutReason)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 4일 경우 본 함수를 호출함 Logout Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int *	iLogoutReason	[Return Value]Logout Reason cd 0:other 1:serverRequested 2:clientRequested 3:serverShutdown 4:clientShutdown 5:serverCommProblems 6:clientCommProblens

3.1.17 EncodeSubscription

Name	DecodeSubscription
Prototype	DecodeSubscription(int *iSerialNbr, int *iSubscribeType, int *iCancelReason, bool *bSubscribePersistent, int *iSubscribeStatus, int *iSubscriptonMode, int *iPublishFormatcd, int *iPriorityNbr, bool *bGuaranteeBool, char *strMessageId, char *strMessageBodyQuery)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 5일 경우 본 함수를 호출함 Subscription Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int *	iSerialNbr	[Return Value]Subscribe Serial Number
int *	iSubscriptionType	[Return Value]Subscription Type
int *	iCancelReason	[Return Value]Subscribe Cancel Reason cd 0:other 1:dataNotNeeded 2:errorsInPublication 3:pendingLogout 4:processingMgnt 5:bandwidthMgnt
bool *	bSubscribePersistent	[Return Value]Subscribe Persistent Bool(0:new, 1:ipdate)
int *	iSubscriptionStatus	[Return Value]Subscribe Status cd
int *	iSubscriptionMode	[Return Value]Subscription Mode
int *	iPublishFormatcd	[Return Value]Publish Format cd(0:other, 1:ftp, 2:tftp, 3:dataPacket)
int *	iPriorityNbr	[Return Value]Subscription Priority Nbr
bool *	bGuaranteeBool	[Return Value]Subscribe Guarantee Bool
char *	strMessageId	[Return Value]EndApplication Message Id
char *	strMessageBodyQuery	[Return Value]Subscription으로부터 수신하여 저장한 Message Body를 불러올 DB select Query문

3.1.18 EncodePublication

Name	DecodePublication
Prototype	DecodePublication(bool *bGuaranteedBool, int *iSubscribeSerialNbr, int *iSerialNbr, bool *bLatePublicationFalg, int *iPublicationType, int *iPublicationManagedcd, char *strMessageId, char *strMessageBodyQuery)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 6일 경우 본 함수를 호출함 Publicarion Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
bool *	bGuaranteedBool	[Return Value]Publish Guaranteed Bool
int *	iSubscribeSerialNbr	[Return Value]Publish Subscribe Serial Number
int *	iSerialNbr	[Return Value]Publish Serial Number
bool *	bLatePublicationFlag	[Return Value]Publish Late Publication Flag
int *	iPublicationType	[Return Value]Publish Type 0:datexPublication-Management-cd 1:datexPublish-Data
int *	iPublicationManagedcd	[Return Value]Publication Management cd
char *	strMessageId	[Return Value]EndApplication Message Id (Publish Type이 datexPublish-Data일 경우 사용)
char *	strMessageBodyQuery	[Return Value]Publication Message Body를 불러올 DB select Query문 (Publish Type이 datexPublish-Data일 경우 사용)

3.1.19 EncodeTransferDone

Name	DecodeTransferDone
Prototype	DecodeTransferDone(int *iPublicationNbr, char *strFileName, bool *bSucessBool)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 7일 경우 본 함수를 호출함 TransferDone Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iPublicationNbr	[Return Value]Transfer Done Publication number
char *	strFileName	[Return Value]Transfer Done File Name
bool	bSucessBool	[Return Value]Transfer Done Sucess Bool

3.1.20 EncodeAccept

Name	DecodeAccept
Prototype	DecodeAccept(int *iPacketNbr, int *iAcceptType, int *iResisterdSubscription)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 8일 경우 본 함수를 호출함 Accept Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iPacketnbr	[Return Value]Accept Packet Number
int	iAcceptType	[Return Value]Accept Type 0:login 1:single subscription 2:registered subscription 3:publication
int	iRegisteredSubscription	[Return Value]Registered Subscription number (Accept Type이 registered-subscription일 경우 참조하는 항목)

3.1.21 EncodeRejct

Name	DecodeReject
Prototype	DecodeReject(int *iPacketNbr, int *iRejectType, int *iRejectReason)
Description	DecodeDataPacket으로부터의 iPDUType이 9일 경우 본 함수를 호출함 Reject Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
int	iPacketNbr	[Return Value]Reject Packet Number
int	iRejectType	[Return Value]Reject Type 0:reject Login 1:reject Subscription 2:reject Publication
int	iRejectReason	[Return Value]Reject Reason (RejectType별 RejectReasons은 KSxISO 14827 및 기술기준 참조)

3.2 차량첨단화를 위한 정보형식표준의 API의 구성

3.2.1 GetBasicDrivinginfo

Name	GetBasicDrivinginfo
Prototype	GetBasicDirivinginfo(char *strMsgCreativeTime, int *iVehicleType, char *strBackupTime, char *strVehicleID, int *iSpeedRate)
Description	GetPublicationPacket으로 부터의 strMessageId가 기본운행정보 일 경우 본 함수를 호출함 BasicDrivinginfo Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strMsgCreativeTime	[Return Value]정보생성시각
int *	iVehicleClass	[Return Value]차량 유형 0:automobil 1:bus 2:freight 3:hazard
char *	strBackupTime	[Return Value]차량의 운행기록정보
char *	strVehicleID	[Return Value]차량식별번호
int *	iSpeedRate	[Return Value]운행속도 (Km/시)

3.2.2 GetVehicleOperationCondition

Name	GetVehicleOperationCondition
Prototype	GetVehicleOperationcondition(char *strMsgCreativeTime, int *iSpeedRate, int *iGraphRPM, int *iBreakSignal, int *iTirePressure, int *iComponentsType, int *iReplacementTime)
Description	GetPublicationPacket으로 부터의 strMessageId가 차량작동상태정보일 경우 본 함수를 호출함 VehicleOperationCondition Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strMsgCreativeTime	[Return Value]정보생성시각
int *	iSpeedRate	[Return Value]운행속도 (Km/시)
int *	iGraphRPM	[Return Value]RPM
int *	iBreakSignal	[Return Value]브레이크작동상태여부
int *	iTireporesure	[Return Value]공기압 정상여부
int *	iComponentsType	[Return Value]차량의 부품정보
int *	iReplacementTime	[Return Value]차량의 부품교체시기

3.2.3 GetVehicleDrivingConditionData

Name	GetVehicleDrivingConditionData
Prototype	GetVehicleDrivingConditionData(char *strVehicleID, char *strRouteID, int *iSpeedRate, int *iLaIntegerValue, int *iLaFactionValue, int *iLaFracSize, int *iLaCompass, int *iLontegerValue, int *iLoactionValue, int *iLoFracSize, int *iLoCompass, char *strOptData,
Description	GetPublicationPacket으로 부터의 strMessageId가 교통통제정보 일 경우 본 함수를 호출함 EventIdentityRoadSide Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strVehicleID	[Return Value]차량식별번호
char *	strRouteID	[Return Value]노선 고유 식별번호
int *	iSpeedRate	[Return Value]차량속도
int *	iLaIntegerValue	[Return Value]차량위치 X좌표 Integer
int *	iLaFractionValue	[Return Value]차량위치 X좌표 Fraction
int *	iLaFracSize	[Return Value]차량위치 X좌표 FracSize
int *	iLaCompass	[Return Value]차량위치 X좌표 Compass
int *	iLoIntegerValue	[Return Value]차량위치 Y좌표 Integer
int *	iLoFractionValue	[Return Value]차량위치 Y좌표 Fraction
int *	iLoFracSize	[Return Value]차량위치 Y좌표 FracSize
int *	iLoCompass	[Return Value]차량위치 Y좌표 Compass
char *	strOptData	[Return Value]차량위치 부가정보

3.2.4 GetRoadConditionInfo

Name	GetRoadConditionInfo
Prototype	GetRoadConditionInfo(char *strMsgCreativeTime, char *strLinkID, char *strSurfaceCondition, int *iSurfacePrecipitation, int *iSurfaceTemperature, int *iSpeedLimit, char *strIncidentStatusCode, char *strIncidentStatus, int *iLanesBlockedOrClosed, char *strAlternateRoute)
Description	GetPublicationPacket으로 부터의 strMessageId가 도로상태정정보 일 경우 본 함수를 호출함 RoadconditionInfo Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strMsgCreativeTime	[Return Value]정보생성시각
char *	strLinkID	[Return Value]링크 고유 식별번호
char *	strSurfaceCondition	[Return Value]도로노면상태
int *	iSurfacePrecipitation	[Return Value]강우/강설 수위
int *	iSurfaceTemperature	[Return Value]도로표면온도
int *	iSpeedLimit	[Return Value]제한속도정보
char *	strIncidentStatusCode	[Return Value]돌발상황 상태
char *	strIncidentStatus	[Return Value]돌발상황부연설명
int *	iLanesBlockedOrClosed	[Return Value]차단차로수
char *	strAlternateRoute	[Return Value]대안경로안내

3.2.5 GetCurrentLinkStateRoadSide

Name	GetCurrentLinkStateRoadSide
Prototype	GetCurrentLinkStateRoadSide(char *strMsgGenerationTime, char *strLinkID, int *iSpeedRate, int *iVolumeRate, int *iDensityRate, int *iTravelTime, int *iDelay, int *iVehicleQueueLength, int *iOccupancyPercent, int *iPreAvgLinkSpeed, int *iPreTravelTime, char *strPreTime, char *strAddInformation)
Description	GetPublicationPacket으로 부터의 strMessageId가 교통소통정보 일 경우 본 함수를 호출함 CurrentLinkStateRoadSide Packet을 Decode하여 각 Value를 리턴한다.
Return Value	없음

Type	Name	Description
char *	strMsgCreativeTime	[Return Value]정보 생성 시각
char *	strLinkIdNumber	[Return Value]링크 고유식별 번호
int *	iOneLaneVolume	[Return Value]주어진 시간동안 한 차선을 통과한 차량(대/시)
int *	iOneLaneSpeed	[Return Value]주어진 시간동안 한 차선을 통과한 차량의 평균속도(Km/h)
char *	strCctvPositionId	[Return Value]Cctv 위치 식별번호
char *	strVehicleTypeCode	[Return Value]차량종류
int *	iVehiclePassengerNumber	[Return Value]차량 승객의 수

<부록 14> 프로세스 명세서

- 표준적용시스템 -

설계서(프로세스 명세서)

업무 영역	표준 참조 시스템	기능	시험 구성 정보 조회		
프로세스 ID	DT-PROC-001	프로세스 명칭	시험 구성 조회	관련 화면 / 보고서 ID	

INPUT		OUTPUT	
엔터티	데이터항목	엔터티/보고서	데이터항목
시험구성정보	시험ID	시험구성정보	시험구성ID, 사용자ID, 사용자IP, 사용자Port, 시험구성일자, 시험유형

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[시험구성정보 조회]

1. 표준 지원 시스템에서 받은 시험ID를 통해서 DB에 접속하여 해당 시험구성정보를 얻어온다.
   - 시험ID가 존재하지 않을 경우 해당ID를 로그에 저장하고, 다음 단계를 실행하지 않는다.
2. DB에서 얻어온 시험구성정보는 시험구성ID, 사용자ID, 사용자IP, 사용자Port, 시험구성일자, 시험유형이며, 해당 정보를 메모리에 저장하여 후추 시험을 진행하는데 사용한다.

업무 영역	표준 참조 시스템	기능	시험 수행 결과 저장		
프로세스 ID	DT-PROC-002	프로세스 명칭	시험결과 저장	관련 화면 / 보고서 ID	

INPUT		OUTPUT	
엔터티	데이터항목	엔터티/보고서	데이터항목
		시험결과정보	시험ID, 시험수행시각, 성공여부, 시험유형, 일련번호, 사용자ID

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[시험 수행 결과 저장]

1. 시험수행 유한상태머신에서 시험 성공여부를 지정한다.
2. 시험이 성공했을 경우에는 성공여부를 'Y'로 시험이 실패했을 경우에는 성공여부를 'N'으로 한다.
3. DB 처리 모듈에 해당 정보를 전송하여 시험 결과를 저장하도록 한다.
   - DB 처리 모듈에서 해당 정보를 저장 실패 시에 해당 에러코드와 에러메시지를 로그에 저장하고 다음단계를 진행하지 않는다.
4. 저장되는 정보는 시험ID, 시험유형, 성공여부, 사용자ID, 시험수행시각, 일련번호 등이다.

업무 영역	표준 참조 시스템	기능	기본교통정보(I) 저장		
프로세스 ID	DT-PROC-003	프로세스 명칭	기본교통정보(I) 저장	관련 화면 / 보고서 ID	

INPUT		OUTPUT	
엔터티	데이터항목	엔터티/보고서	데이터항목
		교통소통정보	링크ID, 링크속도, 링크교통량, 링크밀도, 링크통행시간 등
		교통통제정보	이벤트ID, 이벤트발생위치, 노드ID, 이벤트유형 등
		돌발상황발생정보	노드ID, 돌발상황갱신시각, 돌발상황재산피해 정도 등
		돌발상황정보	돌발상황유형설명, 돌발상황상태, 갱신유형코드 등
		도로상태정보	도로노면상태, 강후/설량 수위, 도로표면온도 등
		기상정보	기상예측유무, 기온, 최고기온, 최저기온, 가시거리, 풍속 등
		도로관리정보	시/종점노드ID, 시/종점위도, 시/종점경도, 링크유형 등

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[기본교통정보(I) 저장]

1. 타 센터로부터 연계된 기본교통정보(I)를 해당 테이블에 저장한다.
2. 교통소통정보, 교통통제정보, 돌발상황발생정보, 돌발상황정보, 도로상태정보, 기상정보, 도로관리정보 테이블에 저장한다.
3. DB 저장에 실패 시에 로그를 기록한다.

업무 영역	표준 참조 시스템	기능	대중교통(버스)정보 저장		
프로세스 ID	DT-PROC-004	프로세스 명칭	대중교통(버스)정보 저장	관련 화면 / 보고서 ID	

INPUT		OUTPUT	
엔터티	데이터항목	엔터티/보고서	데이터항목
		버스위치정보	차량ID, 통과노드ID, 진입/출시각, 노드통행시각, 막차여부, 차량위치(위/경도), 위치수집시간, 위치수집주기 등
		도착예정정보	정보제공정류장ID, 노선ID, 차량ID 도착예정시간, 링크통행속도 등
		운행계획정보	노선ID, 노선이름, 노선설명, 노선방향, 기/종점, 배차간격, 첫/막차출발시각 등
		운행지시정보	차량ID, 다음정차정류장ID, 차간거리조정, 운행지시코드 등
		운행관리정보	차량ID, 통과노드ID, 운행상태, 무단결행노선, 무단결행발생대수 등
		긴급상황정보	차량ID, 노선ID, 통과노드ID, 차량위치(위/경도), 발생시각, 긴급상황유형 등

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[대중교통(버스)정보 저장]

1. 타 센터로부터 연계된 대중교통(버스)정보를 해당 테이블에 저장한다.
2. 버스위치정보, 도착예정정보, 운행계획정보, 운행지시정보, 운행관리정보, 긴급상황정보 테이블에 저장한다.
3. DB 저장에 실패 시에 로그를 기록한다.

업무 영역	표준 참조 시스템	기능	시험 진행 상태머신		
프로세스 ID	DT-PROC-005	프로세스 명칭	시험 진행 상태 머신	관련 화면 / 보고서 ID	

INPUT		OUTPUT	
엔터티	데이터항목	엔터티/보고서	데이터항목

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[시험 진행]

1. 시험 구성 시에 설정한 시험횟수 만큼 진행한다.
2. 시험 구성 시에 설정한 IP, Port를 통해 소켓접속을 시행하고 실패 시에 시험실패로 지정하고 결과를 DB에 저장한다. 접속에 성공하면 시험을 계속 진행한다.
3. Initiate 패킷을 인코딩해서 대상 시스템에 전송한다. 전송 실패시 시험실패로 지정하고 DB에 저장한다.
4. 상대편으로부터 Login 패킷을 지정한 시간동안 도착하지 않으면 시험실패로 지정하고 DB에 저장한다. Login 패킷을 받으면 디코딩을 진행하고 디코딩 실패 시에 시험실패로 지정하고 DB에 저장한다.
5. Login 패킷을 성공적으로 디코딩 결과에 따라 Accept 또는 Reject 패킷을 전송한다. Reject 패킷 전송 시에 시험 실패로 지정하고 DB에 저장한다.
6. 대상 시스템에서 Subscription 패킷을 지정시간 동안 기다리고 도착하지 않았을 경우 시험실패로 지정하고 DB에 저장한다. Subscription 패킷을 디코딩하고 그 결과에 따라 Accept 또는 Reject 패킷을 전송한다. Reject 패킷 전송 시에 시험결과를 실패로 지정하고 DB에 저장한다.
7. 대상 시스템에 Publication 패킷을 전송한다. 전송 실패시에 시험 실패로 지정하고 결과를 DB에 저장한다.
8. 대상 시스템에서 Accept 패킷을 지정시간 동안 기다리고 도착하지 않았을 경우 시험실패로 지정하고 DB에 저장한다.
9. 대상 시스템에 Terminate 패킷을 전송하고 전송 실패시에 시험 실패로 지정하고 결과를 DB에 저장한다.
10. 대상 시스템에서 Logout 패킷을 지정시간 동안 기다리고 도착하지 않았을 경우 시험실패로 지정하고 DB에 저장한다.
11. 대상 시스템에 FrED 패킷을 전송하고 전송 실패시에 시험 실패로 지정하고 DB에 저장한다.
12. 상기 순서에서 모두 시험성공여부를 성공으로 지정하고 DB에 저장한다.

업무 영역	표준 참조 시스템	기능	기본정보 관리		
프로세스 ID	DT-PROC-006	프로세스 명칭	기본정보 관리	관련 화면 / 보고서 ID	D-02
INPUT			OUTPUT		
엔터티	데이터항목		엔터티/보고서	데이터항목	

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[기본정보 설정]

1. 최초 기본정보 관리 프로세스가 기동 시에 INI 파일에서 Sender(보내는 센터측ID), Heartbeat-Time(세션유지 확인 주기), Response-Time(최대응답시간), IsGauranteed(서버에게 모든 서브스크립션에 대한 수신응답 요청)와 같은 기본정보를 메모리상에 로딩한다.
   - INI 파일이 없을 경우에는 에러 메시지창을 팝업하고 로그에 기록한다.
   - INI 파일 상에 기본정보가 설정되어 있지 않다면 각 필드에 정의되어 있는 기본값을 로딩한다.
   - Sender(보내는 센터측ID) 정보는 기본값으로 ''(Null-Terminated Char)를 설정한다.
   - Heartbeat-Time(세션유지 확인 주기) 정보는 기본값으로 300을 설정한다.
   - Response-Time(최대응답시간) 정보는 기본값으로 60을 설정한다.
   - IsGauranteed(서버에게 모든 서브스크립션에 대한 수신응답 요청) 정보는 기본값으로 FALSE을 설정한다.
2. 메모리 상에 로딩된 기본정보를 화면UI상에 표출한다.
3. 기본정보 관리 프로세스가 종료될 때 현재 화면UI 상에 설정되어 있는 값으로 INI 파일에 저장한다.
   - INI 파일이 존재하지 않거나 INI 파일저장에 실패했을 경우 에러 메시지창을 팝업하고, 로그에 기록한다.

[기본정보 수정]

1. 기본정보 관리 프로세스가 기동 시에 INI 파일에서 Sender(보내는 센터측ID), Heartbeat-Time(세션유지 확인 주기), Response-Time(최대응답시간), IsGauranteed(서버에게 모든 서브스크립션에 대한 수신응답 요청)와 같은 기본정보를 메모리상에 로딩한다.
   - INI 파일이 없을 경우에는 에러 메시지창을 팝업하고 로그에 기록한다.
2. 메모리 상에 로딩된 기본정보를 화면UI상에 표출한다.
3. 기본정보 관리 프로세스가 종료될 때 현재 화면UI 상에 설정되어 있는 값으로 INI 파일에 저장한다.
   - INI 파일이 존재하지 않거나 INI 파일저장에 실패했을 경우 에러 메시지창을 팝업하고, 로그에 기록한다.

업무 영역	표준참조 시스템	기능	서버관리(추가/수정/삭제)		
프로세스 ID	DT-PROC-007	프로세스 명칭	서버관리	관련 화면 / 보고서 ID	D-03

INPUT		OUTPUT	
엔터티	데이터항목	엔터티/보고서	데이터항목

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[서버 추가]

1. 최초 서버 관리 프로세스가 기동 시에 INI 파일에서 IP(서버측 IP), Port(서버측 포트번호), UserID(서버측 로그인ID), Password(서버측 비밀번호), Destination(서버측 센터ID), 수신버퍼크기, 기술기준 및 메시지ID와 같은 기본정보를 메모리상에 로딩한다.
   - INI 파일이 없을 경우에는 에러 메시지창을 팝업하고 로그에 기록한다.
   - INI 파일 상에 기본정보가 설정되어 있지 않다면 각 필드에 정의되어 있는 기본값을 로딩한다.
   - IP(서버측 IP) 정보는 기본값으로 '127.0.0.1'(loop-back host IP)를 설정한다.
   - Port(서버측 포트번호) 정보는 기본값으로 355를 설정한다.
   - UserID(KSxISO 14827 규격상에 정의된 세션설정을 위한 로그인ID) 정보는 기본값으로 ''(Null-Terminated Char)를 설정한다.
   - Password(KSxISO 14827 규격상에 정의된 세션설정을 위한 비밀번호) 정보는 기본값으로 ''(Null-Terminated Char)을 설정한다.
   - Destination(KSxISO 14827 규격상에 정의된 상대측 센터ID) 정보는 기본값으로 ''(Null-Terminated Char)을 설정한다.
   - RecvBufSize(KSxISO 14827 규격상에 정의된 세션설정을 위한 수신버퍼크기) 정보는 기본값으로 10240을 설정한다.
2. 메모리 상에 로딩된 기본정보를 화면UI상에 표출한다.
3. 서버 관리 프로세스가 종료될 때 현재 화면UI 상에 설정되어 있는 값으로 INI 파일에 저장한다.
   - INI 파일이 존재하지 않거나 INI 파일저장에 실패했을 경우 에러 메시지창을 팝업하고, 로그에 기록한다.

[서버 수정]

1. 서버 관리 프로세스가 기동 시에 INI 파일에서 IP(서버측 IP), Port(서버측 포트번호), UserID(서버측 로그인ID), Password(서버측 비밀번호), Destination(서버측 센터ID), 수신버퍼크기, 기술기준 및 메시지ID와 같은 기본정보를 메모리상에 로딩한다.
2. 메모리 상에 로딩된 기본정보를 화면UI상에 표출한다.
3. 서버 관리 프로세스가 종료될 때 현재 화면UI 상에 설정되어 있는 값으로 INI 파일에 저장한다.
   - INI 파일이 존재하지 않거나 INI 파일저장에 실패했을 경우 에러 메시지창을 팝업하고, 로그에 기록한다.

업무 영역	표준 참조 시스템	기능	요청정보 설정		
프로세스 ID	DT-PROC-008	프로세스 명칭	요청정보 설정	관련 화면 / 보고서 ID	D-04
INPUT			OUTPUT		
엔터티	데이터항목		엔터티/보고서	데이터항목	

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[요청정보 설정]

1. 현재 설정된 요청유형, 요청시작시각, 요청종료시각, 요청요일, 주기정보를 KSxISO14827 규격상에 정의되어 있는 SUBSCRIPTION PDU 패킷을 생성하여 현재 연결된 서버에 해당 패킷을 전송한다.
   - 서버연결에 실패했을 경우에 해당 에러코드를 로그에 기록한다.
   - 패킷전송에 실패했을 경우에 해당 에러코드를 로그에 기록한다.

업무 영역	표준 참조 시스템	기능	로그아웃사유설정		
프로세스 ID	DT-PROC-009	프로세스 명칭	로그아웃사유설정	관련 화면 / 보고서 ID	D-05

INPUT		OUTPUT	
엔터티	데이터항목	엔터티/보고서	데이터항목

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[로그아웃사유 설정]

1. 최초에 로그아웃사유 설정 대화상자가 로딩될 때 로그아웃사유를 '기타'로 설정하고 해당 내용을 표출한다.
   - 로그아웃사유는 '기타', '서버요청', '클라이언트요청', '서버다운', '클라이언트 다운', '서버연결장애', '클라이언트연결장애' 등이 있다.
2. 현재 설정된 로그아웃사유정보로 상대측에 KSxISO14827 규격에 정의되어 있는 LOGOUT PDU 패킷을 생성하여 전송한다

업무 영역	표준 지원 시스템	기능	로그인		
프로세스 ID	DT-PROC-010	프로세스 명칭	로그인	관련 화면 / 보고서 ID	D-06

INPUT		OUTPUT	
엔터티	데이터항목	엔터티/보고서	데이터항목
사용자	사용자ID, 사용자암호	사용자	사용자ID, 사용자암호

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[로그인]

1. 표준지원시스템 사용자로부터 기 등록한 사용자ID, 사용자암호를 입력받는다.
2. 입력된 사용자ID가 사용자 테이블에 있는지 체크하고, 있을 경우에는 입력된 사용자암호가 동일한지 검사한다.
3. 2항의 인증과정에 성공하면 메인화면으로 이동하고, 그렇지 않으면 사용자에게 해당정보를 재입력받기 위해서 로그인 페이지로 이동한다.

업무 영역	표준 지원 시스템	기능	시험구성정보 저장		
프로세스 ID	DT-PROC-011	프로세스 명칭	시험구성정보 저장	관련 화면 / 보고서 ID	D-07

INPUT		OUTPUT	
엔터티	데이터항목	엔터티/보고서	데이터항목
		시험구성정보	시험구성ID, 사용자IP, 사용자Port, 시험구성일자, 시험유형

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[시험구성정보 저장]

1. 사용자로부터 대상 시스템의 IP, Port 를 입력받는다.
2. 사용자로부터 시험할 교통정보 규격을 지정받는다.
(기본교통정보교환기술기준(I), 대중교통(버스)정보 교환기술기준 중 선택)
3. 사용자로부터 검증내역, 검증횟수를 입력받는다.
4. 사용자가 '전송'버튼을 클릭하면 상기 사용자로부터 입력받은 정보를 DB에 저장하고, 표준 참조 시스템에 시험ID를 전송하여 시험을 진행한다.

업무 영역	표준 지원 시스템	기능	시험결과정보 조회		
프로세스 ID	DT-PROC-012	프로세스 명칭	시험결과정보 조회	관련 화면 / 보고서 ID	D-08
INPUT			OUTPUT		
엔터티	데이터항목		엔터티/보고서	데이터항목	
시험결과정보	시험ID		시험결과정보	시험수행시각, 성공여부, 시험유형, 일련번호, 사용자 ID	

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[시험결과정보 조회]

1. 표준 참조 시스템에서 시행한 시험결과를 DB에서 가져온다.
2. 시험유형, 시험수행시각, 성공여부 등의 정보를 표출한다.

업무 영역	운영 시스템(상황판)	기능	전자지도 표출		
프로세스 ID	DT-PROC-013	프로세스 명칭	전자지도 표출	관련 화면 / 보고서 ID	D-10
INPUT			OUTPUT		
엔터티	데이터항목		엔터티/보고서	데이터항목	

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[전자지도 표출]

1. 특정위치에 있는 표준노드링크 Shape 파일을 로드한다.
2. 최초 프로그램 기동 시에 1레벨(전국 기반의 고속국도 링크) 데이터를 전자지도 상에 표출하며, 사용자가 다른 레벨로 변경할 때 그에 따른 Shape 파일을 로드하여 전자지도 상에 표출한다.
3. Shape 파일을 로드하여 실시간으로 수집된 구간소통정보의 속도에 따라 링크(구간)에 색상을 입혀서 현재 로드된 Shape 파일을 전자지도 상에 표출한다.
4. 하단의 상태표시창에 DB접속여부, 지도축척, 전자지도 상의 마우스 위치를 표출한다.

업무 영역	운영 시스템	기능	리소스 모니터링		
프로세스 ID	DT-PROC-014	프로세스 명칭	리소스 모니터링	관련 화면 / 보고서 ID	D-10
INPUT			OUTPUT		
엔터티	데이터항목		엔터티/보고서	데이터항목	

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[리소스 모니터링]

1. 운영체제에서 제공하는 시스템 함수 호출을 통해 CPU 점유율, 메모리 사용량, 하드디스크 사용량을 주기적으로 모니터링한다.
2. 모니터링한 결과를 화면 상에 표출한다.
3. 해당 리소스 정보를 요청한 운영단말에게 전송한다.

업무 영역	운영 시스템	기능	리소스 상태 표출		
프로세스 ID	DT-PROC-015	프로세스 명칭	리소스 상태 표출	관련 화면 / 보고서 ID	D-11
INPUT			OUTPUT		
엔터티	데이터항목		엔터티/보고서	데이터항목	

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[리소스 상태 표출]

1. 리소스 상태 감시 에이전트에게 리소스 정보를 요청한다.
2. 리소스 상태 감시 에이전트에서 전송해 주는 정보를 받아서 운영단말 화면상에 표출한다.
3. 주기적으로 데이터를 전송받아 리소스 상태를 감시한다.

업무 영역	운영 시스템	기능	프로세스 상태 감시		
프로세스 ID	DT-PROC-016	프로세스 명칭	프로세스 상태 감시	관련 화면 / 보고서 ID	
INPUT			OUTPUT		
엔터티	데이터항목		엔터티/보고서	데이터항목	

주요 처리 사항 (Logic & Validation)

[프로세스 상태 감시]

1. 표준 참조 시스템 프로세스가 동작 중인지 동작 중지인지를 판별하기 위한 Heartbeat 패킷을 표준 참조 시스템으로 전송한다.
2. 표준 참조 시스템 프로세스가 동작 중일 경우에는 Heartbeat 패킷에 응답하고 운영단말 상에서는 정상 동작으로 판단한다.
3. 표준 참조 시스템 프로세스가 동작 중지일 경우에는 운영단말에서 보낸 Heartbeat 패킷에 응답하지 않으므로, 운영단말 상에서는 장애라고 판단한다.

업무 영역	운영 시스템	기능	데이터 View 로그		
프로세스 ID	DT-PROC-017	프로세스 명칭	데이터 View 로그	관련 화면 / 보고서 ID	D-12
INPUT			OUTPUT		
엔터티	데이터항목		엔터티/보고서	데이터항목	
주요 처리 사항 (Logic & Validation)					

[데이터 View 로그]

1. 데이터 View 로그창이 팝업되면 소켓을 생성하여 데이터 패킷을 수신을 기다린다.
2. 표준 참조 시스템과 타 연계 시스템간에 주고받은 인코딩된 PDU 데이터를 로그창에 표출한다.
3. 해당 패킷이 수신된 사각, 송/수신 여부, 인코딩된 PDU 데이터를 표출한다.

○ 정보 교환절차는 그림과 같으며, 이를 위하여 검증대상시스템과 검증시스템을 TCP/IP로 연결하여 교통정보를 교환하며, 기술기준의 정보형식 준수여부를 모니터링 하기 위하여 송신된 정보와 수신

된 정보의 값을 확인하는 방식으로 진행한다.

1.1. 기본시험 구성

○ 본 표준적용검증시험은 검증대상시스템의 시험은 정보제공시험과 정보요청시험, 통합시험으로 구분된다.

1.1.1. 정보제공 시험

○ 정보제공시험은 시험대상이 서브스크립션에 의해 요청된 9가지 기본교통정보를 기본교통정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 방법과 표준정보형식에 따라 제공하는지를 시험한다.

시험항목		세부항목
1.1.1	정보제공을 위한 기본시험	1.1.1.1 세션설정 1.1.1.2 유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션설정 거부 1.1.1.3 비정상적 세션연결 감지
1.1.2	교통정보제공 기능시험	1.1.2.1 버스위치정보 제공기능 1.1.2.2 도착예정정보 제공기능 1.1.2.3 운행계획정보 제공기능 1.1.2.4 운행지시정보 제공기능 1.1.2.5 운행관리정보 제공기능 1.1.2.6 긴급상황정보 제공기능
1.1.3	시나리오별 시험	1.1.3.1 중복로그인 정보처리 1.1.3.2 서브스크립션 분석 1.1.3.3 서브스크립션에의한 퍼블리케이션의 명시적취소 1.1.3.5 재전송

1.1.2. 정보요청 시험

○ 정보요청시험은 기본교통정보교환 기술기준에서 정의된 방식에 따라 타 센터에 정보를 요청하여 정보를 수집하며, 수신된 정보를 정확하게 분석할 수 있는지를 시험한다.

시험항목		세부항목
1.2.1	정보요청을 위한 기본시험	1.2.1.1 세션설정 1.2.1.2 로그인 패킷의 재전송
1.2.2	교통정보요청을 위한 기능시험	1.2.2.1 버스위치정보 요청기능 1.2.2.2 도착예정정보 요청기능 1.2.2.3 운행계획정보 요청기능 1.2.2.4 운행지시정보 요청기능 1.2.2.5 운행관리정보 요청기능 1.2.2.6 긴급상황정보 요청기능
1.2.3	시나리오별 시험	1.2.3.1 서브스크립션 재전송 1.2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

1.1.3. 통합 시험

○ 통합시험은 시험시스템과 시험대상에 병행세션을 설정하여 시험 진행 계획에 따른 일정기간동안 정보를 상호 교환하는 방식으로 진행되며 시험대상이 제공한 정보의 정확성을 분석·평가하고 시험시스템이 제공한 정보를 시험대상이 정확하게 분석하여 처리하였는지를 확인한다.

시험항목		세부항목
1.3	통합시험	1.3.1 세션유지 1.3.2 다중세션 설정 1.3.3 병행세션설정 1.3.4 정보제공 통합시험 1.3.5 정보요청 통합시험

I. 검증시스템 S/W 설계

1. 통신데이터

1.1. 데이터 교환

○ 센터간 통신방식은 KS X ISO 14827에 따라 TCP/IP 방식으로 한다

1.2. 데이터 교환절차

○ 교통정보교환을 위한 국가표준(KS ISO 14827-1.2)에 정의된 클라이언트와 서버 간 통신절차를 따fms다.

1.2.1. DATEX-ASN 데이터 패킷구성

○ 교통정보교환을 위한 국가표준(KS X ISO 14827-2)에 ASN.1으로 정의된 Datex 데이터 패킷 구조를 따른다.

○ DATEX-ASN 데이터 패킷 구조는 다음과 같다.

- 일반구조

```
ISO14827-2 {iso(1) standards(0) std14827(14827) part2(2)} DEFINITIONS ::= BEGIN
DatexDataPacket ::= SEQUENCE
{
datex-Version-number                    ENUMERATED    {
                                        experimental  (0),
                                        version1      (1),
...},
datex-Data                              OCTET STRING,
datex-Crc-nbr                           OCTET STRING  (SIZE (2))
}
C2CAuthenticatedMessage ::= SEQUENCE {
datex-AuthenticationInfo-text           OCTET STRING  (SIZE (0..255))
datex-DataPacket-number                 INTEGER       (0..4294967295),
datex-DataPacketPriority-number         INTEGER       (0..10),
options                                 HeaderOptions,
pdu                                     PDUs
}
HeaderOptions ::= SEQUENCE {
datex-Origin-text                       UTF8String    (SIZE (0..40))  OPTIONAL,
datex-OriginAddress-location            OCTETSTRING                   OPTIONAL,
```

```
datex-Sender-text                    UTF8String          (SIZE (0..40))   OPTIONAL,
datex-SenderAddress-location         OCTETSTRING                          OPTIONAL,
datex-Destination-text               UTF8String          (SIZE (0..40))   OPTIONAL,
datex-DestinationAddress-location    OCTETSTRING                          OPTIONAL,
datex-Cost                           Cost                                 OPTIONAL,
datex-DataPacket-time                Time                                 OPTIONAL
}
Cost ::= SEQUENCE {
amount-Currency-code                 OCTET STRING        (SIZE (3)),
amount-Factor-quantity               INTEGER,
amount-Quantity-quantity             INTEGER
}
```

- 프로토콜 데이터 유닛

```
PDUs ::= CHOICE
{
datex-Initiate-null                  Initiate
                                     login               Login,
                                     fred                FrED,
                                     terminate           Terminate,
                                     logout              Logout,
                                     subscripiton        Subscription,
                                     publication         Publication,
                                     transfer-done       TransferDone,
                                     accept              Accept,
                                     reject              Reject
}
```

- Initiate Data Packet Structure

```
Initiate ::= SEQUENCE
{
datex-Sender-txt                     UTF8String          (0..40),
datex-Destinatin-txt                 UTF8Sting           (0..40)
}
```

- Login Data Packet Structure

```
Login ::= SEQUENCE
{
datex-Sender-txt                     UTF8String          (0..40),
datex-Destinatin-txt                 UTF8Sting           (0..40),
datexLogin-UserName-txt              OCTET STRING,
datexLogin-Password-txt              OCTET STRING,
datexLogin-EncodingRules-id          SEQUENCE OF OBJECT IDENTIFIER,
datexLogin-HearteatDurationMax-qty   INTEGER             (0..65535),
datexLogin-ResponseTimeOut-qty       INTEGER             (0..255),
datexLogin-Initiator-cd              ENUMERATED          {
                                     serverInitiated,
```

```
                                    clientInitiated,
...}
datexLogin-DatagramSize-qty         INTEGER         (0..65535)
}
```

- FrED Data Packet Structure

```
FrED ::= INTEGER (0..4294967295)  -- datexFrED-ConfirmPacket-nbr
```

- Terminate Data Packet Structure

```
  Terminate ::= ENUMERATED              -- datexTerminate-Reason-cd
{
                                    other,
                                    serverRequested,
                                    clientRequested,
                                    serverShutdown,
                                    clientShutdown,
                                    serverCommProblems,
                                    clientCommProblems,
...}
```

- Logout Data Packet Structure

```
  Logout ::= ENUMERATED             -- datexLogout-Reason-cd
{
                                    other,
                                    serverRequested,
                                    clientRequested,
                                    serverShutdown,
                                    clientShutdown,
                                    serverCommProblems,
                                    clientCommProblems,
...}
```

- Subscription Data Packet Structure

```
Subscription ::= SEQUENCE {
datexSubscribe-Serial-nbr           INTEGER         (0..4294967295),
datexSubscribe-Type                 SubscriptionType,
...}
SubscriptionType ::= CHOICE {
subscription                        SubscriptionData,
datexSubscribe-CancelReason-cd      ENUMERATED {
                                                    other,
                                                    dataNotNeeded,
                                                    errorsInPublication,
                                                    pendingLogout,
                                                    processingMgmt,
                                                    bandwidthMgmt,
```

```
...}
}
SubscriptionData ::= SEQUENCE {
datexSubscribe-Persistent-bool                  BOOLEAN,
datexSubscribe-Status-cd                        ENUMERATED {
                                                        new,
                                                        update},
datexSubscribe-Mode                             SubscriptionMode,
datexSubscribe-PublishFormat-cd                 ENUMERATED {
                                                        other,
                                                        ftp,
                                                        tftp,
                                                        dataPacket,
...},
datexSubscription-Priority-nbr                  INTEGER(1..10),
datexSubscribe-Guarantee-bool                   BOOLEAN,
datexSubscribe-Pdu                      EndApplicationMessage
}

SubscriptionMode ::= CHOICE {
single                                          Null,
event-driven                                    Registered,
periodic                                        Registered
}
Registered::= CHOICE {
continuous                              SEQUENCE {
datexRegistered-UpdateDelay-qty                 INTEGER         (0..424967295)      DEFAULT
{0},
        -- 0 means as soon as possible
datexRegistered-StartTime                       Time
OPTIONAL,
        -- defaults to immediate
datexRegistered-EndTime                         Time
OPTIONAL
        -- defaults to "until cancelled"
        },
daily                                           SEQUENCE {
        datexRegistered-UpdateDelay-qty         INTEGER         (0..424967295)      DEFAULT
{0},
        -- 0 means as soon as possible
datexRegistered-DaysOfWeek-cd                   BIT STRING {
                                                        other,
                                                        sunday,
                                                        monday,
                                                        tuesday,
                                                        wednesday,
                                                        thursday,
                                                        friday,
                                                        saturday}
                                                        (SIZE (8)),
datexRegistered-StartDate                       Time                    OPTIONAL,
        -- defaults to immediate
datexRegistered-EndDate                         Time                    OPTIONAL,
        -- defaults to "until cancelled"
datexRegistered-StartTime                       Time                    OPTIONAL,
        -- defaults to midnight
datexRegistered-Duration-qty            INTEGER         (0..65535) OPTIONAL
        -- defaults to 1440 (i.e., 24 hours)
}
```

```
}
Time ::= SEQUENCE {
time-Year-qty                          INTEGER          (-32768..32767)
OPTIONAL,
        -- defaults to current year unless otherwise specified
time-Month-qty                         INTEGER          (1..12)
OPTIONAL,
        -- defaults to current month unless otherwise specified
time-Day-qty                           INTEGER          (1..31)
OPTIONAL,
        -- defaults to current day unless otherwise specified
time-Hour-qty                          INTEGER          (0..23)              DEFAULT
{0},
time-Minute-qty                        INTEGER          (0..59)              DEFAULT
{0},
time-Second-qty                        INTEGER          (0..60)    DEFAULT {0},
time-SecondFractions                   CHOICE {
deci-seconds                           INTEGER          (0..9),
centi-seconds                          INTEGER          (0..99),
milliseconds                           INTEGER          (0..999),
...}                                                    DEFAULT {0},
time-Timezone                          SEQUENCE {
timezone-Hour-qty          INTEGER          (-13..13)          DEFAULT {0},
time-Minute-qty                        INTEGER          (0..59)    DEFAULT {0}
}                                                       OPTIONAL
-- defaults to UTC
}
...},
```

- Publication Data Packet Structure

```
Publication ::= SEQUENCE {
datexPublish-Guaranteed-bool        BOOLEAN,
datexPublish-Format                        Publish-Format
}
Publish-Format ::= CHOICE {
datexPublish-Data                   SEQUENCE OF    PublicationData,
datexPublish-FileName-txt                  UTF8String       (SIZE (0..2000))
}

PublicationData ::= SEQUENCE {
datexPublish-SubscribeSerial-nbr           INTEGER          (0..4294967295),
datexPublish-Serial-nbr                    INTEGER          (0..4294967295),
datexPublish-LatePublicationFlag           BOOLEAN,
datexPublish-Type                   PublicationType
}
PublicationType : := CHOICE {
DatexPublication-Management-cd      ENUMERATED {
                                                            temporarilySuspended,
                                                            resume,
                                                            terminate-other,

terminate-dataNoLongerAvailable,

terminate-publicationsBeingRejected,
                                                            terminate-PendingShutdown,
                                                            terminate-processingMgmt,
                                                            terminate-bandwidthMgmt,
                                                            terminate-accessDenied,
                                                            unknownRequest,
```

```
...},
datexPublish-Data                EndApplicationMessage
}
EndApplicationMessage ::= SEQUENCE {
endApplication-Message-id        ISO14827-MESSAGE.&id,
endApplication-Message-msg       ISO14827-mESSAGE.&MessageBody
}
```

- TransferDone Data Packet Structure

```
TransferDone ::= SEQUENCE
{
datexTransferDone-Publication-nbr    INTEGER          (0..4294967295),
datexTransferDone-FileName-txt       UTF8Sting        (SIZE (0..2000)),
datexTransferDone-Sucess-bool        BOOLEAN
}
```

- Accept Data Packet Structure

```
Accept ::= SEQUENCE
{
datexAccept-Packet-nbr               INTEGER          (0..4294967295),
datexAccept-Type                     CHOICE           {
logIn                                OBJECT IDENTIFIER,
single-subscription                  NULL,
registered-subscription              INTEGER          (0..4294967295),
publication                          NULL
}
```

- Reject Data Packet Structure

```
Reject ::= SEQUENCE {
datexReject-Packet-nbr               INTEGER          (0..4294967295),
datexReject-Type                     RejectType,
datexReject-AlternateRequest AlternateRequest                  OPTIONAL
}
RejectType ::= CHOICE {
datexReject-Login-cd                 ENUMERATED {
                                                      other,
                                                      unknownDomainName,
                                                      accessDenied,
                                                      invalidNamePassword,
                                                      timeoutTooSmall,
                                                      timeoutTooLarge,
                                                      heartbeatTooSmall,
                                                      heartbeatTooLarge,
                                                      sessionExists,
                                                      maxSessionsReached,
...},
datexReject-Subscription-cd  ENUMERATED {
                                                      other,
                                                      unknownSubscriptionNbr,
                                                      invalidTimes,
                                                      frequencyTooSmall,
                                                      frequencyTooLarge,
```

```
                                                    invalid-mode,
                                                    publishFormatNotSupported,
                                                    unknowSubscriptionMsgId,
                                                    invalidSubscriptionMsgId,
                                                    invalidSubscriptionContent,
...},
datexReject-Publication-cd          ENUMERATED {
                                                    other,
                                                    unknownSubscription,
                                                    unknownPublicationNbr,
                                                    invalidPublishFormat,
                                                    unknownPublicationMsgId,
                                                    invalidPublicationMsgId,
                                                    invalidPublicationMsgContent,
                                                    repeatedPublicationNbr,
...}
}
AlternateProposal ::= SubscriptionType
```

1.3. 데이터 패킷구성

- 교통정보교환
- 교통정보교환을 위한 국가표준(KS ISO 14827-1.2)에 ASN.1으로 정의된 Datex 데이터 패킷구조를 따른다.
- 기본패킷 구조는 다음과 같다.

Header 부					Data 부	Tail 부
Datex Version No.	Authentication Info	Data Packet No.	Data PacketPriority No.	Header Option	PDU	Crc

2. 통신을 위한 메시지 Encoding Rule

2.1. ASN.1 형태의 메시지를 송수신하기 위한 Transfer Systax

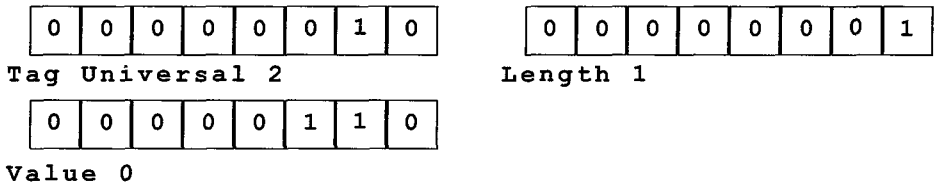
○ 국제표준(CCITT X.690, ISO 8825)에서 Basic Encoding Rule로 정의하고 있는 TLV Encoding 방식의 적용한다.

Type Field	Length Field	Value Field

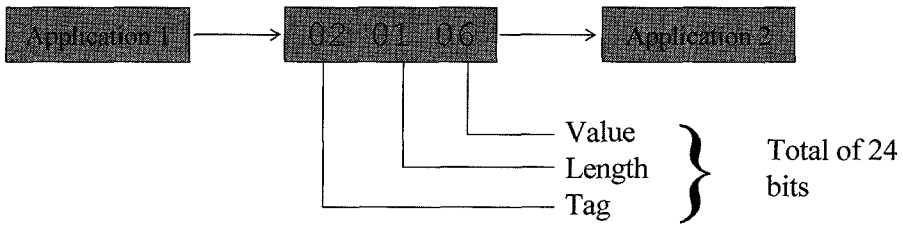
- Type Field : Encoding 구조(뒤에 나타나는 정보)에 대한 식별자
- Length Field : Value Field에 포함되는 Octet의 수를 결정
- Value Field : 0 또는 그 이상의 내용 Octet

2.2. TLV Encoding 사용방식(예)

○ 단일 데이터 형태에 대한 TLV Encoding 방식

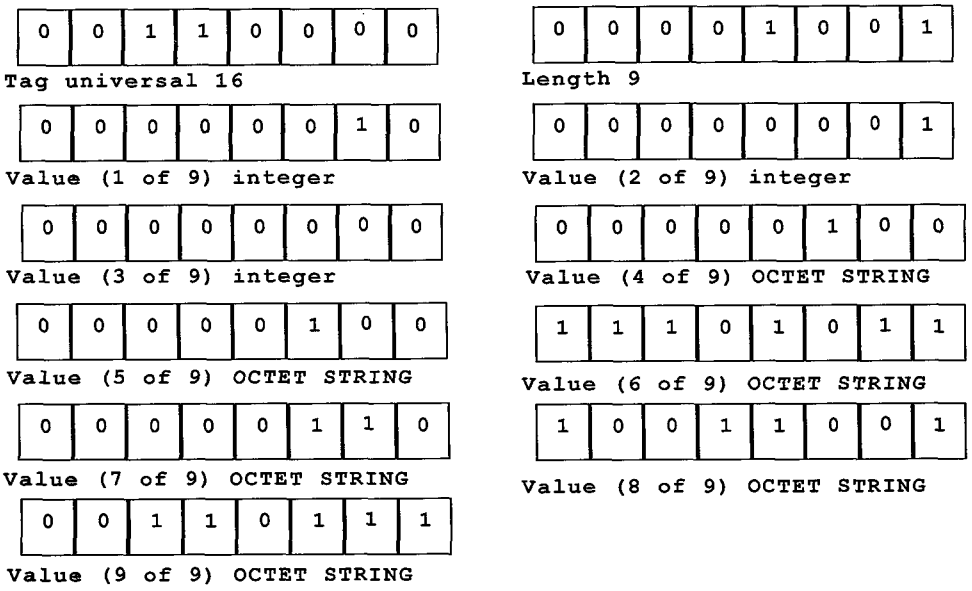



```
Age ::= INTEGER (0..7)
firstGrade Age ::= 6
```



○ 복수 데이터 형태(Sequence, SET, Choice 등)에 대한 TLV Encoding 방식

```
Message ::= SEQUENCE {
     version          INTEGER                (0.. 20),
     community        OCTET STRING
   }
        Sample Message ::= { 0, 'EB069937'h }
```



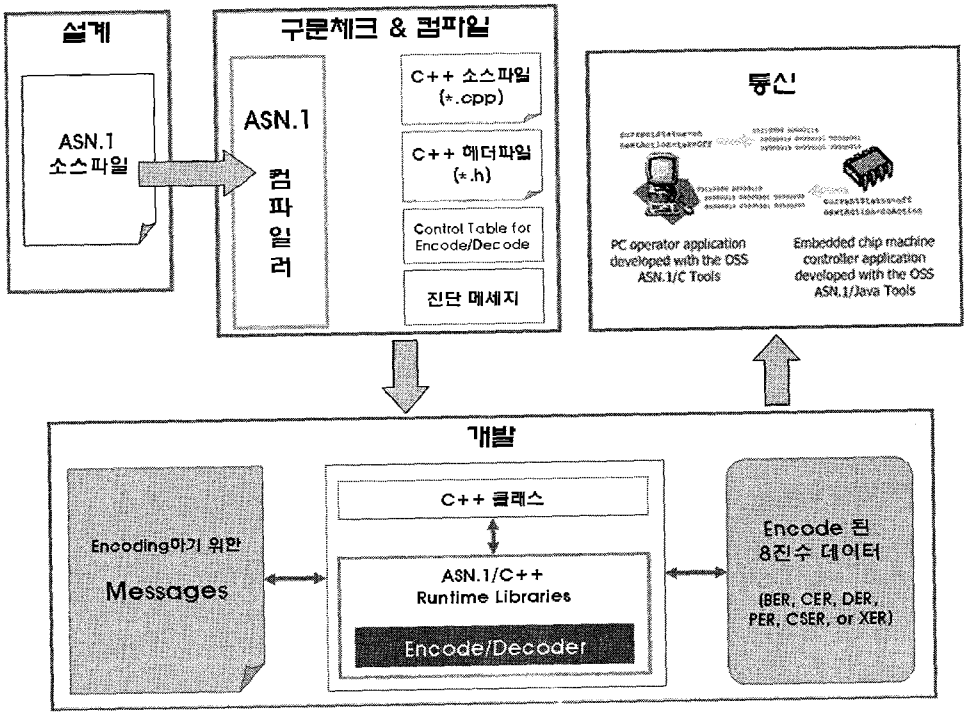
3. 시스템 설계

3.1. ASN.1 Compiler

○ ASN.1은 이기종 컴퓨터 시스템간에서 교환되는 메시지들을 추상적으로 표현하기 위한 정형화된 언어이다.

- ASN.1은 ISO 표준으로 프리젠테이션 계층에서 데이터 교환을 위해 사용됨
- ASN.1의 데이터 인코딩 규칙을 BER(Basic Encoding Rule)이라고 하는데, BER을 통해 인코딩된 비트 패턴들은 네트워크상으로 전송됨

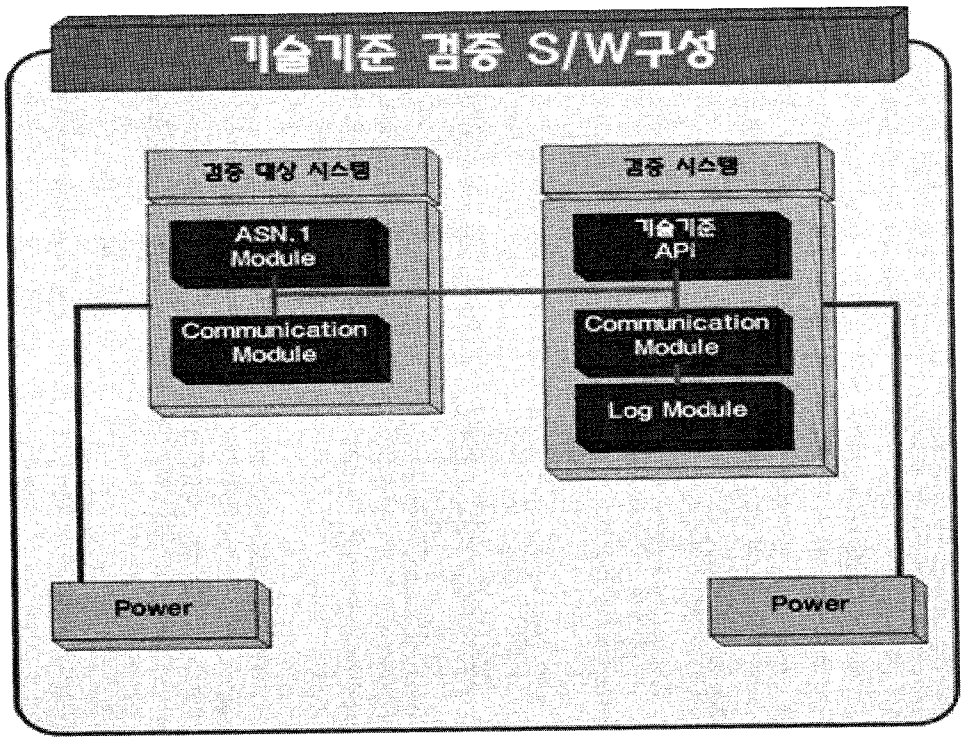
○ 네트워크상에서 교환되는 메시지는 ASN.1 형태로 구성되어 교환되지만, ASN.1은 그 자체로는 추상적인 데이터 형식이기 때문에 그것을 그대로 전송할 수 없기 때문에 ASN.1 형태의 추상 데이터 형식을 네트워크상에서 전송할 수 있는 형식으로 변환시켜야 한다.



3.2. S/W 설계

○ 표준검증을 위한 시험인증 S/W는 가상의 Server와 Client를 TCP/IP 방식으로 연결하여 구성하였으며, 시나리오에 따른 정보의 교환을 통해 표준검증을 시험하게 된다.

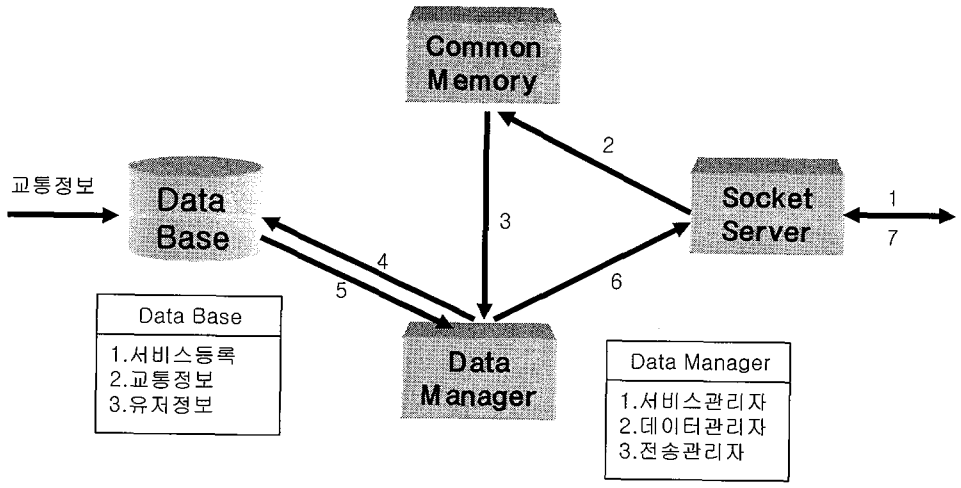
○ 표준검증을 위한 시스템구성은 다음 그림과 같다.



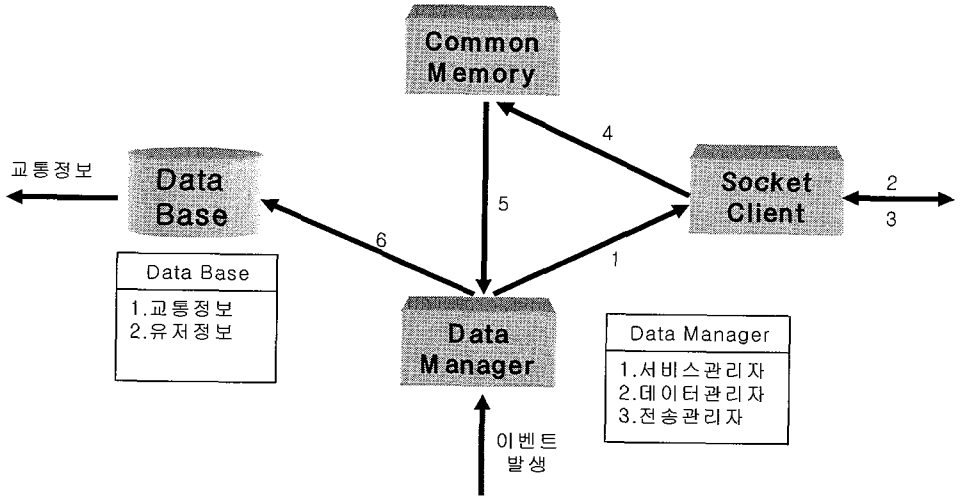
○ 시험인증 검수를 위한 S/W는 컨퍼넌트 지향으로 설계 하며, 각각의 컨퍼넌트는 독립적 처리 모듈을 구성한다.

○ 각 컨퍼넌트의 상호 데이터 교환은 공유 메모리를 통해 하며, 공유메모리는 FIFO(First In, First Out)형식이며, 전체 설계는 3-tier로 구성된다.

○ 검증을 위한 S/W 컨퍼넌트 구성은 다음 그림과 같다.

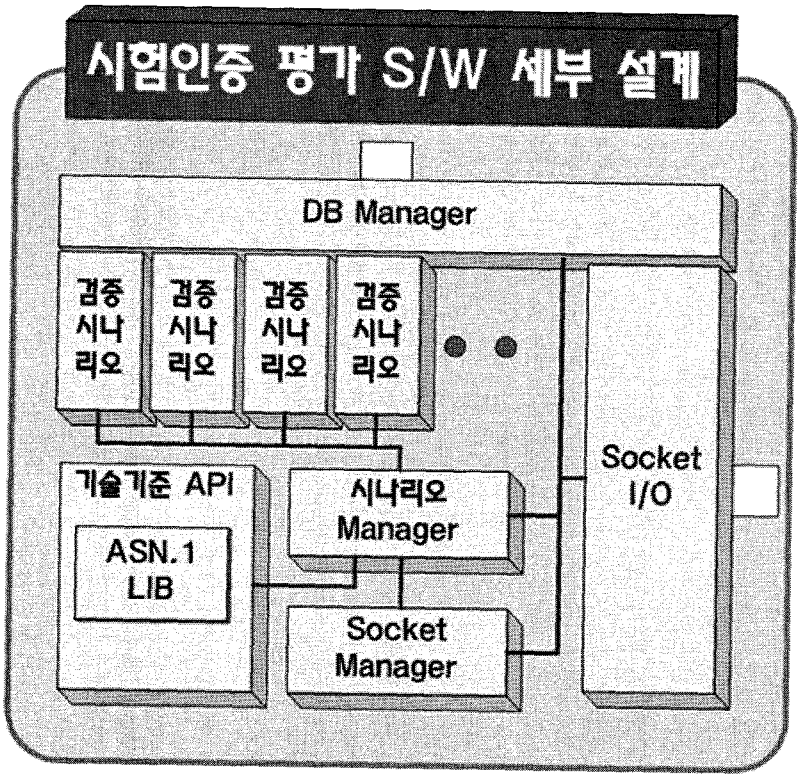


서버 S/W 컨퍼넌트 구성



클라이언트 S/W 컨퍼넌트 구성

○ 검증 S/W의 세부 설계는 다음 그림과 같다.



3.3. DB 설계

○ 정보연계 및 검증시나리오 수행 중의 데이터들을 위한 DataBase의 설계는 다음과 같다.

Table Name : REGTABLE			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
SOCKETID	NUMBER	소켓아이디	
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
SERIALNUM	NUMBER	시리얼넘버	
LINKID	VARCHAR2(41)		
NODEID	VARCHAR2(41)		
PUBLISHFORMAT	NUMBER	ftp, packet	ftp : 1, packet : 3
REGSERVICE	VARCHAR2(20)	서비스코드	교통정보 ID (예"{ 1 0 14827 1 1 1 }")
TRANSTYPE	NUMBER	전송타입	single : 1, event : 2, periodic : 3
TRANSTYPEREG	NUMBER	Periodic Type	contimuous : 1, daily : 2
UPDATEDELAY	NUMBER	Duration	전송 시간 간격(초)
TRANSTIME	DATE	전송시간	전송 시간
REGSTARTDATE	DATE	등록시작날짜	등록요청 시작 시간
REGENDDATE	DATE	등록끝날짜	등록요청 종료 시간
REGSTARTWEEK	NUMBER	요일	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
UPDATETIME	DATE	최근전송시간	최근 전송 시간
TRANSMONITOR	NUMBER	전송유무	전송전 0, 전송 1, 전송 2
PACKETNUM	NUMBER	패킷넘버	default : 0

Table Name : SUBSCRIPTION			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
SERIALNUM	NUMBER	시리얼넘버	
LINKID	VARCHAR2(41)		
NODEID	VARCHAR2(41)		
PUBLISHFORMAT	NUMBER	ftp, packet	ftp : 1, packet : 3
REGSERVICE	VARCHAR2(20)	서비스코드	교통정보 ID (예"{ 1 0 14827 1 1 1 }")
TRANSTYPE	NUMBER	전송타입	single : 1, event : 2, periodic : 3
TRANSTYPEREG	NUMBER	Periodic Type	contimuous : 1, daily : 2
STATUS	NUMBER	Subscription Type	
UPDATEDELAY	NUMBER	Duration	전송 시간 간격(초)
TRANSTIME	DATE	전송시간	전송 시간
REGSTARTDATE	DATE	등록시작날짜	등록요청 시작 시간
REGENDDATE	DATE	등록끝날짜	등록요청 종료 시간
REGSTARTWEEK	NUMBER	요일	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
UPDATETIME	DATE	최근전송시간	최근 전송 시간
TRANSMONITOR	NUMBER	전송유무	전송전 0, 전송 1, 전송 2
PACKETNUM	NUMBER	패킷넘버	default : 0

Table Name : USER_TABLE			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
USERID	VARCHAR2(10)	유저아이디	
PASSWD	VARCHAR2(41)	시리얼넘버	
SOCKETID	NUMBER		유저가 접속한 소켓 ID
LOGIN_TYPE	NUMBER		현재 로그인 상태
PACKET_NUM	NUMBER		현재 송수신 되는 패킷의 번호

Table Name : BUSLOCATIONINFO			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
MsgTime	VARCHAR	메시지 생성시각	
VehicleID	VARCHAR2	차량ID	
NodeZondID	VARCHAR2	통과정류장ID	
EntryTime	VARCHAR2	노드진입시각	
ExitTime	VARCHAR2	노드진출시각	
TripTime	VARCHAR2	노드통행시간	
LastVehicle	VARCHAR2	막차여부	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

Table Name : ARRPRETIME			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
MsgTime	VARCHAR2	메시지 생성시각	
BITID	VARCHAR2	정류장ID	
SobRouteID	VARCHAR2	운행계통ID	
VehicleID	VARCHAR2	차량ID	
AccArrTime	VARCHAR2	도착예정시간	
LastBITID	VARCHAR2	최근통과정류장Id	
LastBITEntry	VARCHAR2	최근통과정류장진입시간	
LastBITExit	VARCHAR2	최근통과정류장진출시간	
LastBITTrip	VARCHAR2	정류장 잔류시간	
RollingSpees	VARCHAR2	구간평균통행속도	
LastVehicle	VARCHAR2	막차여부	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

Table Name : ROUTESCHPLAN

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
MsgTime	VARCHAR2	메시지 생성시각	
SubRouteID	VARCHAR2	운행계통ID	
SubRouteName	VARCHAR2	운행계통명	
RouteGuide	VARCHAR2	운행경로	
BeginBITID	VARCHAR2	기점	
EndBITId	VARCHAR2	종점	
BeginTime	VARCHAR2	첫차출발시각	
EndTime	VARCHAR2	막차출발시각	
PickTime	VARCHAR2	첨두시배차간격	
NonPickTime	VARCHAR2	비첨두시배차간격	
VehicleFrequency	VARCHAR2	차량운행횟수	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

Table Name :OPERATIONPLAN

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
MsgTime	VARCHAR2	메시지 생성시각	
VechicleID	VARCHAR2	차량ID	
NextBIT	VARCHAR2	다음정차정류장ID	
HeadwayOffset	VARCHAR2	차간거리조정	
ServiceDir	VARCHAR2	운행지시정보코드	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

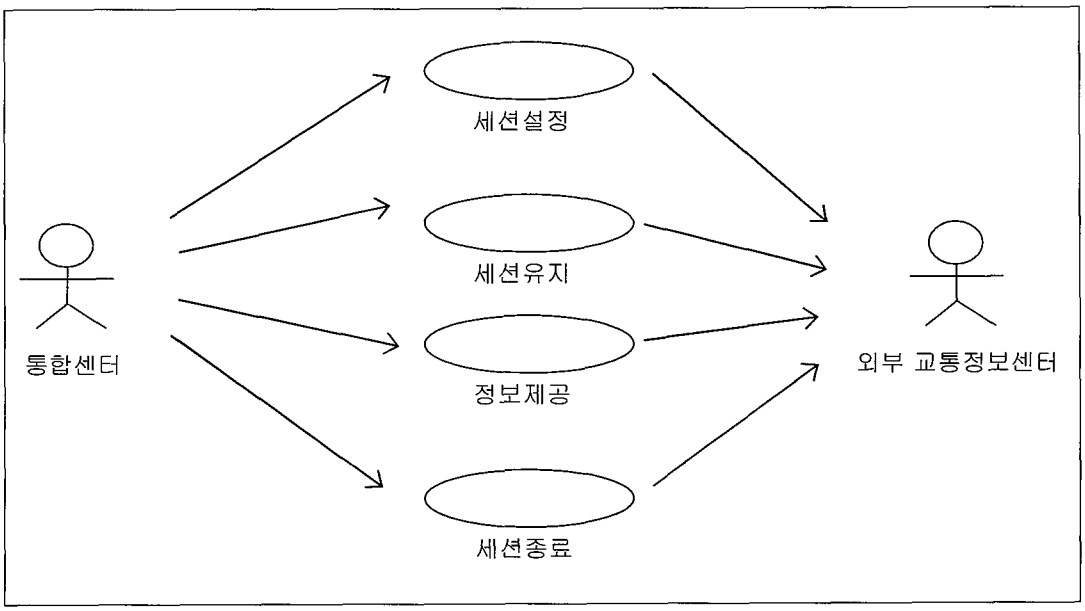
Table Name : BUSOPERATION

구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
MsgTime	VARCHAR2	메시지 생성시각	
VehicleID	VARCHAR2	차량ID	
NodeZoneID	VARCHAR2	통과노드ID	
VehicleCondition	VARCHAR2	운행상태코드	
MissingIrrcondition	VARCHAR2	무단결행발생노선	
MissingIrrCount	VARCHAR2	무단결행발생대수	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

Table Name : CURRINCIDENT			
구분	Data Type	설명	
NUM	NUMBER		primary key
MsgTime	VARCHAR2	메시지 생성시각	
VehicleID	VARCHAR2	차량ID	
SubRouteID	VARCHAR2	운행계통ID	
NodeZoneID	VARCHAR2	통과노드ID	
VehicleLoLa	VARCHAR2	차량위치위도	
VehicleLoLo	VARCHAR2	차량위치경도	
RoadwayName	VARCHAR2	도로명칭	
CrossBegin	VARCHAR2	관련교차로	
Incilocation	VARCHAR2	발생위치	
InciTime	VARCHAR2	발생시각	
inciDescription	VARCHAR2	이벤트 부연설명	
inciType	VARCHAR2	긴급상황유형	
InciTypeOther	VARCHAR2	긴급상황유형설명	
InciLevel	VARCHAR2	긴ㅅ급상황정도	
incilevelOther	VARCHAR2	긴급상황정도설명	
TRANSMONITOR	NUMBER	전송상태	

3.4. 정보제공기능(정보요청시험)

3.4.1. Usecase Diagram



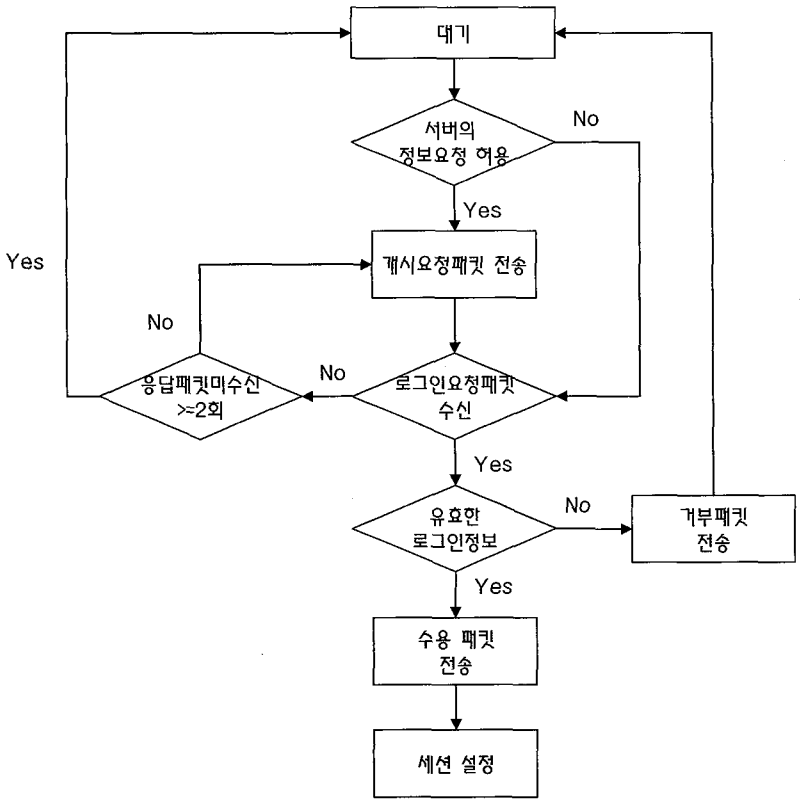
3.4.2. Usecase 설명

○ 세션설정

구분	세션설정 Usecase
목적	정보를 제공하기 위한 세션을 설정하는 기능
설명	로그인 정보에 의해 세션 설정을 요청받았을 경우 통합센터는 로그인의 정보를 분석하여 유효한 정보에 대해 세션 설정을 허가함
기본흐름	- Main Flows 1. 외부 교통정보센터의 로그인 요청 수신 2. 로그인의 인증정보 및 유효성 분석 3. 유효한 로그인 요청에 대해서 수용 응답을 외부 교통정보센터에 전송 4. 해당 교통정보센터와 정보를 제공하기 위한 세션을 설정 - Exception Flows 1-1 통합센터가 방화벽에 의해 외부 교통정보센터의 접근이 차단되었을 경우 개시요청을 외부 교통정보센터에 전송하여 정보요청(로그인 요청)을 허용함

	2-1 통합센터의 개시요청에 대해 로그인 요청이 수신되지 않을 경우 개시요청을 재전송함 → 응답이 2회 이상 이루어지지 않을 경우 세션 설정과정 중지 3-1 로그인 정보가 유효하지 않으면 거부 패킷으로 응답하고 세션 설정과정을 중지 3-2 이미 세션이 설정된 로그인 정보에 대해서는 세션설정을 거부함
제약조건	1. 동일 로그인 정보에 의해 이미 세션이 설정된 외부 교통정보센터는 세션 설정을 허가하지 않음 2. 로그인 정보에 포함된 최대응답시간내에 응답여부로 응답유무를 결정함

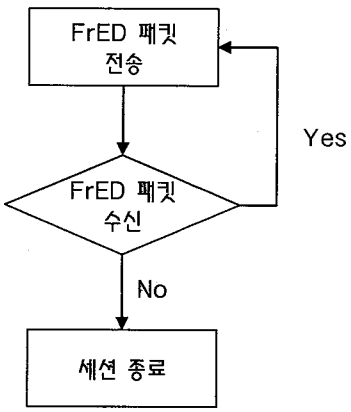
○ 세션설정 흐름도



○ 세션유지

구분	세션유지 Usecase
목적	설정된 세션을 지속적으로 유지하기 위한 기능
설명	정보를 제공하고 있지 않더라고 세션의 종료절차가 시작되기 전까지 설정된 세션을 개방된 채로 유지하기 위함
기본흐름	- Main Flows 1. 통합센터는 세션이 설정된 외부 교통정보센터로부터 FrED 패킷을 전송받음 2. 통합센터는 연결된 외부 교통정보센터로 FrED 패킷을 생성·전송함 3. 정보요청, 세션 종료 요청이 발생되기 전까지 세션이 설정된 통합센터와 외부교통정보센터는 1-2 과정을 반복 수행함 - Exception Flows 1-1 외부 교통정보센터로부터 FrED 패킷이 수신되지 않으면 통합센터는 설정된 세션을 즉각 종료함
제약조건	1. 세션이 설정되어 있어야 함 2. 세션 유지를 위한 FrED 패킷의 값은 0을 가짐 3. FrED 패킷의 교환은 외부 교통정보센터가 전송한 로그인 정보에 포함된 허트비트 지속시간내에 이루어져야 함

○ 세션유지 흐름도

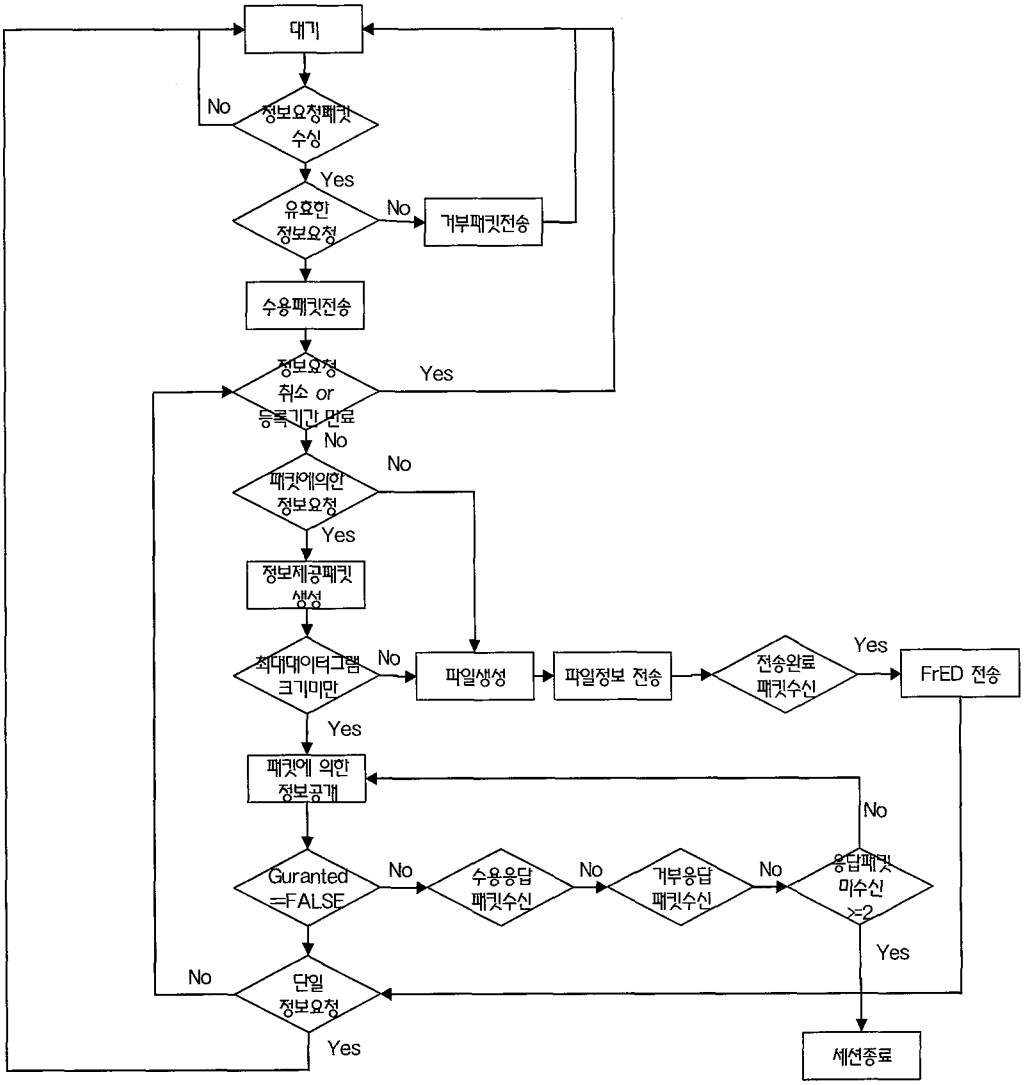


○ 정보제공

구분	정보제공 Usecase
목적	요청된 정보를 제공하기 위한 기능
설명	외부 교통정보센터로부터 정보가 요청되었을 경우 해당 정보를 표준정보형식에 맞게 생성하여 제공하기 위함
기본흐름	A. 패킷에 의한 정보요청 발생시 - Main Flows 1. 세션이 설정된 외부교통정보센터로부터 패킷 형태의 정보제공요청이 발생 2. 통합센터는 요청된 정보에 대해 수용 응답패킷을 전송함 3. 통합센터는 요청된 정보를 패킷으로 생성하여 정보를 요청한 외부교통정보센터에 제공함 4. 통합센터는 제공한 정보에 대한 수용 응답을 수신받음 - Exception Flows 2-1 요청된 정보가 유효하지 않을 경우 통합센터는 요청된 정보에 대한 응답으로 거부패킷을 전송하고 정보제공절차를 종료함 3-1 정보를 제공하기 위해 생성된 패킷이 최대 데이터그램 크기보다 클 경우 파일에 의한 정보요청 절차를 따름 3-2 등록된 정보요청인 경우 지속적 정보제공을 위하여 3-4과정을 반복 수행함 4-1 제공한 정보에 대한 응답이 수신되지 않으면 동일한 정보를 재제공함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 통합센터는 세션을 즉각 종료함 4-2 정보제공 Guaranteed가 False로 설정된 경우 제공된 정보에 대한 응답패킷은 발생되지 않음 B. 파일에 의한 정보요청 발생시 - Main Flows 1. 세션이 설정된 외부교통정보센터로부터 파일에 의한 정보요청 발생

	2. 통합센터는 요청된 정보에 대해 수용응답패킷을 전송함 3. 통합센터는 요청된 정보를 파일로 생성하고 파일위치와 파일명에 대한 정보를 외부교통정보센터에 제공함 4. 외부교통정보센터는 제공된 정보에 대해 수용 응답 패킷을 통합센터에 전송함 5. 외부교통정보센터는 통합센터에 FTP로 접속하여 파일을 전송받은 후 파일전송완료 패킷을 통합센터에 전송함 6. 파일전송완료패킷을 수신 받은 통합센터는 이에 대한 응답으로 FrED 패킷을 전송함 - Exception Flows 2-1 요청된 정보가 유효하지 않을 경우 통합센터는 요청된 정보에 대한 응답으로 거부패킷을 전송하고 정보제공 종료 3-1 등록된 정보요청인 경우 지속적 정보제공을 위하여 3-6과정을 반복 수행함 4-1 외부교통정보센터로부터 제공된 정보에 대한 응답패킷이 수신되지 않으면 동일한 정보를 재 제공함 → 응답이 2회 이상 이루어지지 않을 경우 통합센터는 세션을 즉각 종료함 4-2 정보제공 Guaranteed가 False로 설정된 경우 제공된 정보에 대한 응답패킷은 발생되지 않음
제약조건	1. 등록된 정보요청은 하루단위나 연속적이어야 함 2. 기본교통정보는 단일, 주기 또는 이벤트 지향으로 분류되어 제공됨 · 단일 또는 주기적 정보제공 : 교통소통정보, 도로상태정보, 기상정보, 도로관리정보, 프로브정보, 차량검지정보 · 단일 또는 이벤트성 정보제공 : 교통통제정보, 돌발상황발생정보, 돌발상황정보 3. 이벤트 지향방식의 정보는 이벤트를 감지한 후 Registered-UpdatedDelay-qty로 설정된 시간내에 정보를 생성·전송 함 4. 파일전송완료에 대한 응답일 경우 FrED 값은 파일전송완료 패킷 번호임

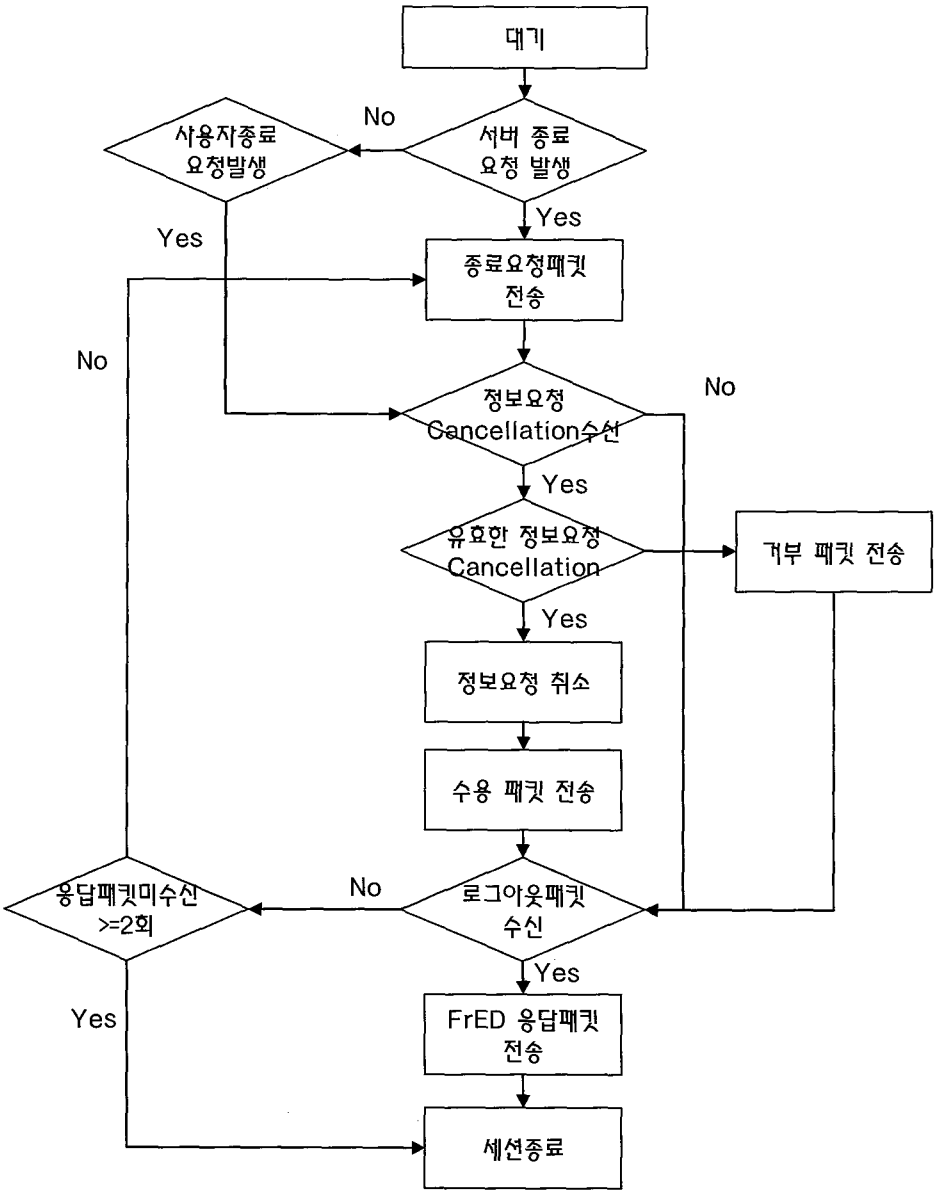
○ 정보제공 흐름도


대기
No
정보요청패킷 수신
Yes
유효한 정보요청
No
거부패킷전송
수용패킷전송
정보요청 취소 or 등록기간 만료
Yes
No
패킷에의한 정보요청
No
Yes
정보제공패킷 생성
최대데이터그램 크기미만
No
파일생성
파일정보 전송
전송완료 패킷수신
Yes
FrED 전송
Yes
패킷에 의한 정보공개
No
Guranted =FALSE
No
수용응답 패킷수신
No
거부응답 패킷수신
No
응답패킷 미수신 >=2
Yes
No
단일 정보요청
Yes
세션종료

○ 세션종료

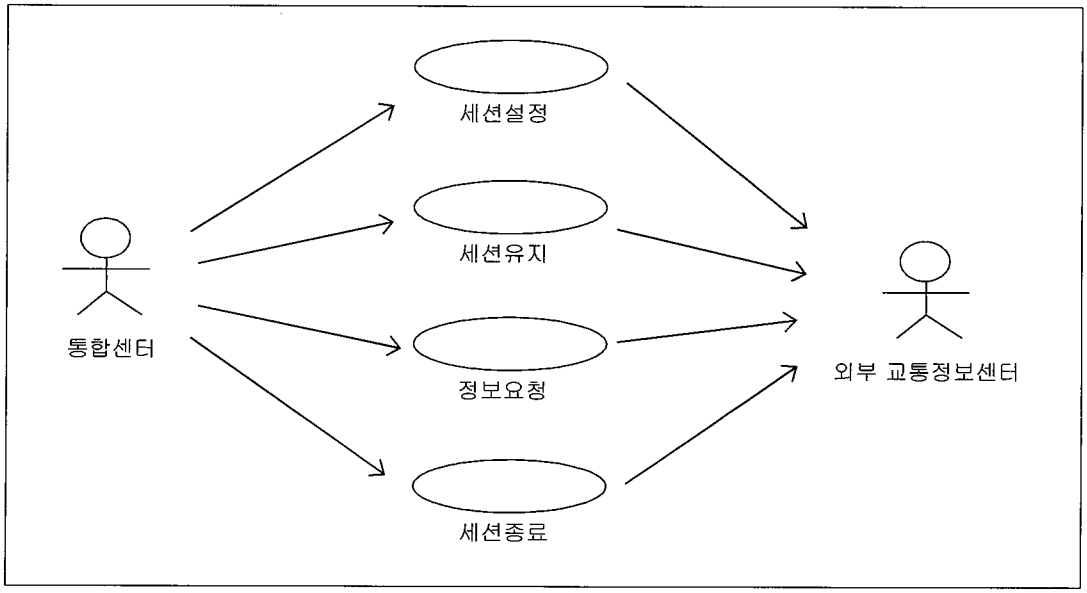
구분	세션 종료 Usecase
목적	연결된 외부교통정보센터와 설정된 세션을 종료하기 위한 기능
설명	통합센터나 연결된 외부교통정보센터의 요구, 센터의 서버 셧다운 또는 문제발생 등에 의해 종료요청이나 로그아웃요청이 발생되었을 경우 연결된 세션을 종료하기 위함
기본흐름	A. 통합센터의 능동적 세션 종료 요청 - Main Flows 1. 통합센터는 설정된 외부교통정보센터에 종료를 요청함 2. 외부 교통정보센터는 종료요청에 대해 로그아웃으로 응답 3. 통합센터는 로그아웃에 대한 응답으로 FrED 패킷을 전송 4. 통합센터는 설정된 세션을 종료함 - Exception Flows 1-2 통합센터는 외부 교통정보센터로부터 종료요청에 대한 로그아웃 응답이 없을 경우 세션종료를 재요청함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 통합센터 측에서 세션을 즉각 종료함 2-1 외부교통정보센터는 등록된 정보요청을 취소하고 세션을 종료하기 위해서 로그아웃 전송전에 정보요청을 취소해야함 B. 연결된 외부교통정보센터에 의한 세션종료 요청 - Main Flows 1. 연결된 외부교통정보센터로부터 로그아웃 요청 발생 2. 통합센터는 로그아웃에 대해 FrED으로 응답 3. 통합센터는 설정된 세션을 종료함
제약조건	1. 등록된 정보요청에 지속신호가 TRUE로 설정되어 있는 경우 세션이 종료되었을 경우에도 정보요청은 유효함 2. 로그아웃에 대한 응답일 경우 FrED 패킷값은 로그아웃의 패킷번호임

○ 세션종료 흐름도


대기
서버 종료 요청 발생
No
사용자종료 요청발생
Yes
종료요청패킷 전송
No
정보요청 Cancellation수신
No
Yes
유효한 정보요청 Cancellation
거부 패킷 전송
Yes
정보요청 취소
수용 패킷 전송
로그아웃패킷 수신
No
응답패킷미수신 >=2회
Yes
Yes
FrED 응답패킷 전송
세션종료

3.5. 정보요청기능(정보제공시험)

3.5.1. Usecase Diagram



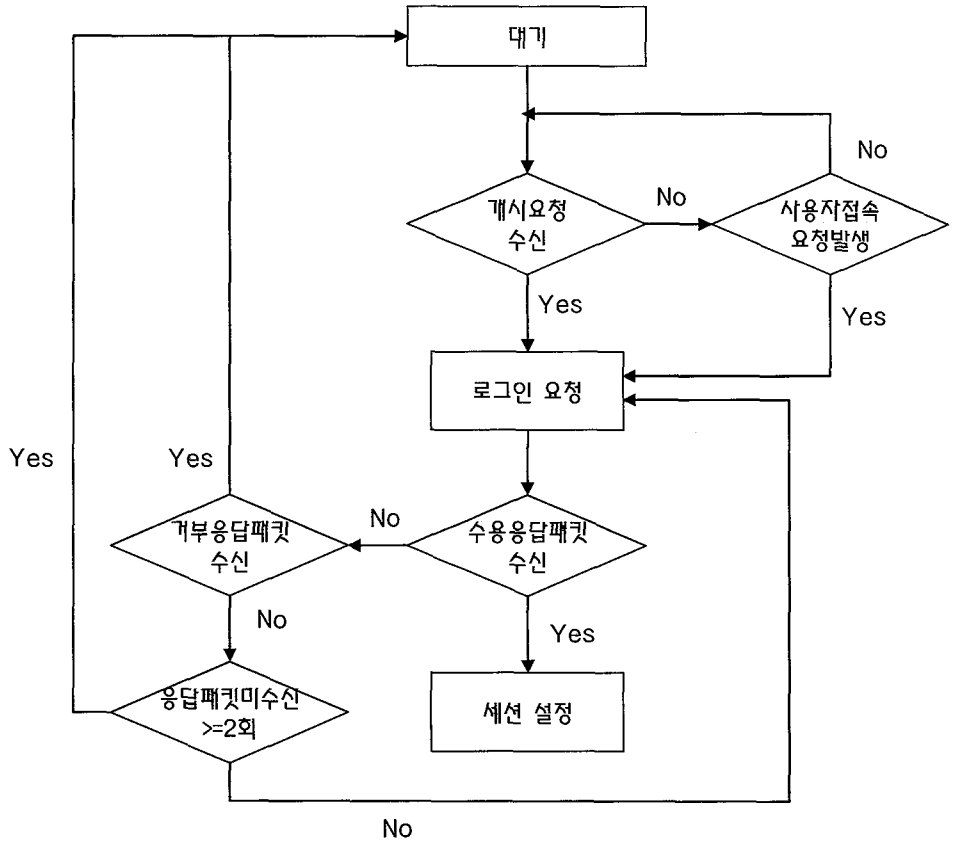
3.5.2. Usecase 설명

○ 세션설정

구분	세션설정 Usecase
목적	로그인 정보를 전송하여 세션을 설정하는 기능
설명	외부 교통정보센터에 정보를 요청하기 위해서는 인증된 로그인 정보로 세션 설정을 요청하여야만 설정된 세션을 통해 정보요청 및 수집이 가능해짐
기본흐름	- Main Flows 1. 외부 교통정보센터와 연결을 위해 통합센터의 인증 정보를 포함한 로그인 패킷전송으로 세션 설정을 요청함 2. 외부교통정보센터는 로그인 요청에 대해 수용응답을 전송 3. 통합센터는 외부교통정보센터에 정보를 요청하기 위한 세션을 설정 - Exception Flows 1-1 방화벽으로 로그인 요청이 차단된 외부 교통정보센터로부터 정보요청을 허용하는 개시요청 패킷이 수신되었을 경우 해당 교통정

	보센터로 로그인 정보를 전송함 2-1 로그인 요청에 대한 거부응답 발생시 세션설정과정을 종료함 2-2 로그인 요청에 대한 응답이 수신되지 않을 경우 통합센터는 로그인을 재요청함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 통합센터는 세션 설정 과정을 중지함
제약조건	1. 해당 교통정보센터와의 세션 설정 여부를 확인하여 세션이 설정되어 있지 않을 경우만 로그인을 요청함 2. 로그인 정보에 포함된 최대응답제한시간으로 응답유무를 결정함

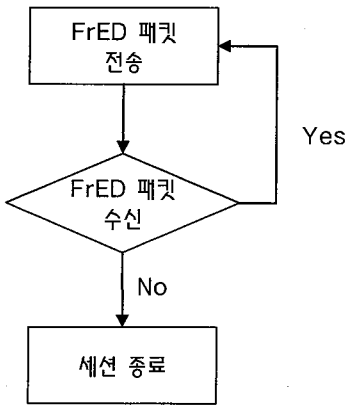
○ 세션설정 흐름도



○ 세션유지

구분	세션유지 Usecase
목적	세션을 설정한 후 정보를 요청하고 제공받지 않더라도 연결된 세션을 유지하기 위한 기능
설명	정보를 요청하거나 제공받고 있지 않은 상태더라도 두 센터를 연결된 상태로 유지하기 위함임
기본흐름	- Main Flows 1. 세션이 설정된 후 통합센터는 연결된 외부 교통정보센터로 FrED 패킷을 전송함 2. 외부 교통정보센터는 허트비트 지속시간내로 FrED 패킷으로 응답함 3. 세션 유지를 위하여 통합정보센터와 외부교통정보센터는 1-2 과정을 반복 수행함 - Exception Flows 2-1 외부 교통정보센터로부터 FrED 패킷이 수신되지 않으면통합센터는 설정된 세션을 즉각 종료함
제약조건	1. 세션이 설정되어 있어야 함 2. 세션 유지를 위한 FrED 패킷의 값은 0을 가짐 3. FrED 패킷의 교환은 세션 설정의 로그인 정보에 포함된 허트비트 지속시간내에 이루어져야 함

○ 세션유지 흐름도

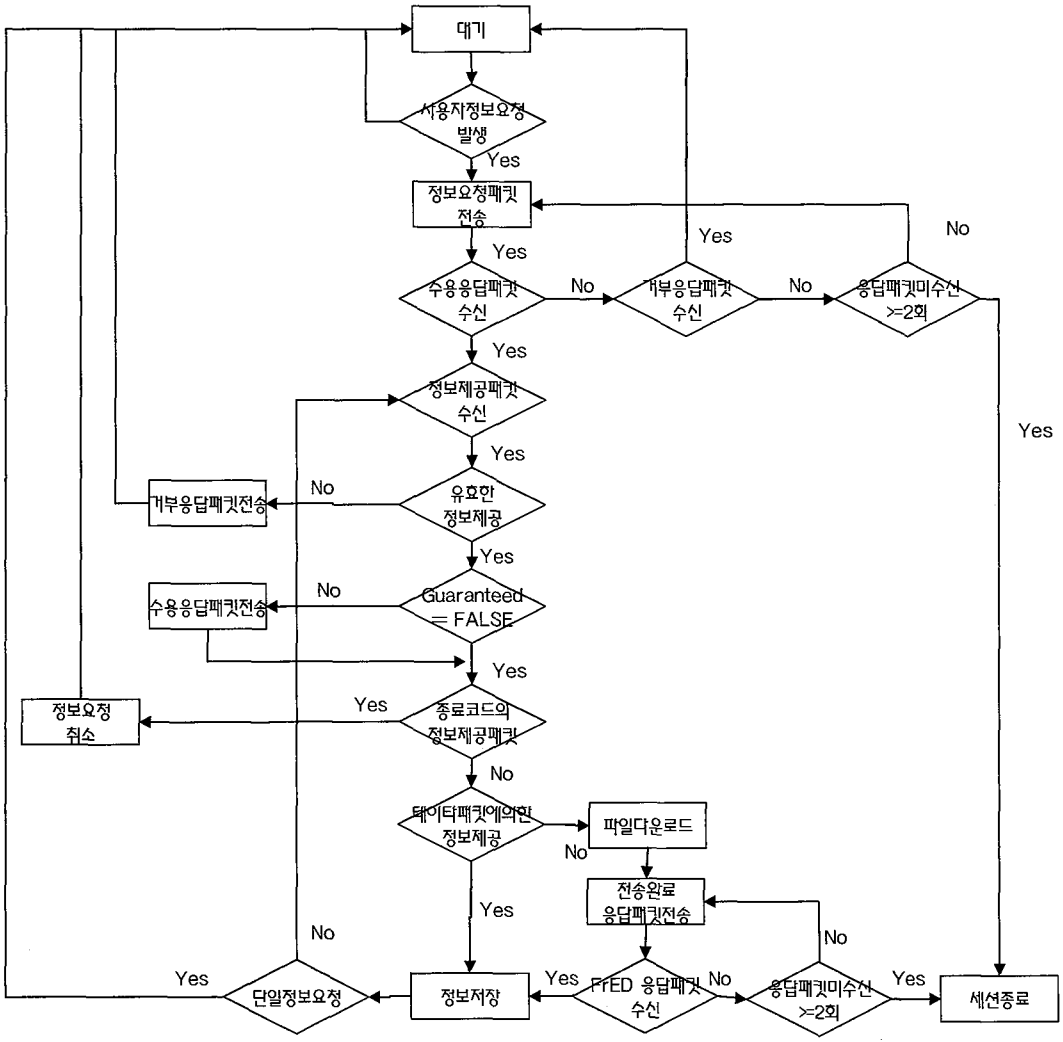


○ 정보요청

구분	정보요청 Usecase
목적	세션이 연결된 외부 교통정보센터에 정보를 요청하여 제공받기 위한 기능
설명	필요한 정보를 단일 또는 주기적, 또는 이벤트 지향여부 등 제공 주기를 결정하여 연결된 외부교통정보센터에 패킷형태 또는 파일 형태로 요청하고 제공받음
기본흐름	A. 패킷에 의한 정보요청 - Main Flows 1. 통합센터는 외부 교통정보센터에 필요한 정보를 요청함 2. 정보를 요청받은 외부교통정보센터는 통합센터에 정보요청에 대한 수용응답패킷을 전송함 3. 외부교통정보센터는 요청된 정보를 통합센터에 전송함 4. 통합센터는 제공받은 정보를 분석하여 DB에 저장함 5. 통합센터는 외부교통정보센터에 수용 응답 패킷을 전송함 6. 정보요청절차를 종료함 - Exception Flows 1-1 정보요청은 단일 정보요청과 정해진 기간 또는 날짜에 정보를 제공받기 위한 등록된 정보요청 방식이 있음 1-2 등록된 정보요청일 경우 5번까지 절차를 진행한 후 3-5번 과정을 등록된 기간 동안 반복 수행함 4-1 통합센터는 제공받은 정보가 최대데이터그램 크기제한에 의해 파일위치 및 파일 정보를 담고 있으면 파일에 의한 정보요청 절차를 따름 5-1 publish-guarantred-bool 이 True로 설정된 경우 수용 응답패킷을 전송하지 않음 B. 파일에 의한 정보요청 1. 통합센터는 외부 교통정보센터에 필요한 정보를 파일로 요청함 2. 정보를 요청받은 외부교통정보센터는 통합센터에 정보요청에 대한 수용응답패킷을 전송함 3. 외부교통정보센터는 정보가 담긴 파일명과 파일위치정보를 통합센

	터에 전송함 4. 통합센터는 외부 교통정보센터에 접속하여 파일을 전송 받아 DB에 저장함 5. 통합센터는 파일 전송이 완료되면 파일전송 완료 여부를 외부 교통정보센터에 전송함 6. 통합센터는 외부 교통정보센터로부터 전송완료 패킷에 대한 응답으로 FrED 패킷을 수신받음 7. 통합센터는 정보요청 절차를 종료함 - Exception Flows 1-1 정보요청은 단일 정보요청과 정해진 기간 또는 날짜에 정보를 제공받기 위한 등록된 정보요청 방식이 있음 1-2 등록된 정보요청일 경우 6번까지 절차를 진행한 후 3-6번 과정을 등록된 기간 동안 반복 수행함 4-1 통합센터는 제공받은 정보가 최대데이터그램 크기제한에 의해 파일위치 및 파일 정보를 담고 있으면 파일에 의한 정보요청 절차를 따름 5-1 publish-guarantred-bool 이 True로 설정된 경우 수용 응답패킷을 전송하지 않음
제약조건	1. 정보를 요청하기 위해서는 세션이 설정되어 유지되고 있어야 함 2. 등록된 정보요청의 경우 단위는 연속적이거나 하루단위어야 함(특정 요일 등) 3. 등록된 정보요청의 경우 정보요청 주기의 종료날짜는 시작날짜보다 앞서서는 안됨

○ 정보요청 흐름도

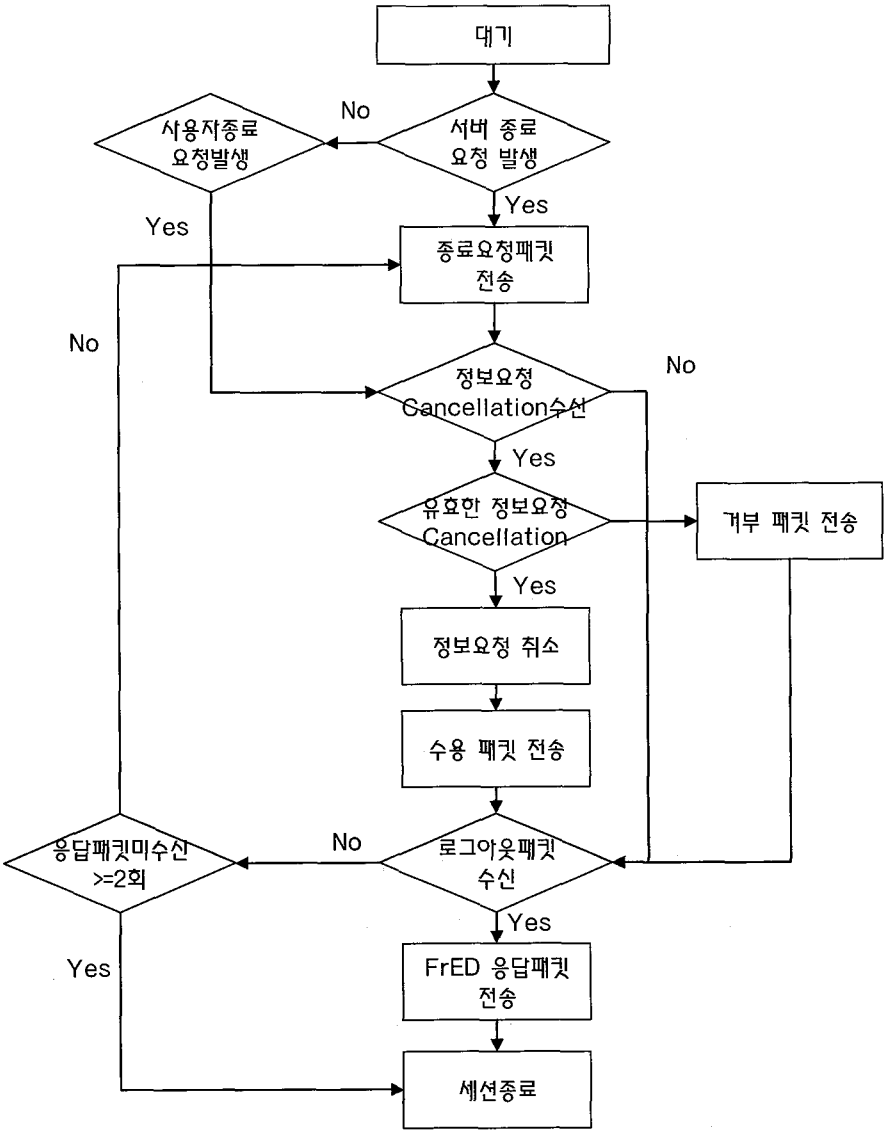

대기
사용자정보요청 발생
Yes
정보요정패킷 전송
Yes
수용응답패킷 수신
No
거부응답패킷 수신
No
응답패킷미수신 >=2회
No
Yes
Yes
정보제공패킷 수신
Yes
유효한 정보제공
No
거부응답패킷전송
Yes
Guaranteed = FALSE
No
수용응답패킷전송
Yes
종료코드의 정보제공패킷
Yes
정보요정 취소
No
데이터패킷에의한 정보제공
파일다운로드
No
전송완료 응답패킷전송
Yes
No
정보저장
Yes
FrED 응답패킷 수신
No
응답패킷미수신 >=2회
Yes
세션종료
No
단일정보요정
Yes

○ 세션종료

구분	세션 종료 Usecase
목적	정보요청을 위해 설정된 세션을 종료하기 위한 기능
설명	외부교통정보센터의 세션 종료 요청, 또는 통합센터의 로그아웃 요청 등에 의해 정보요청을 목적으로 외부 교통정보센터와 설정한 세션을 종료함
기본흐름	A. 통합센터의 능동적 세션 종료 - Main Flows 1. 통합센터는 연결된 외부 교통정보센터에 로그아웃을 요청함 2. 외부 교통정보센터는 통합센터의 로그아웃요청에 대해 FrED 패킷으로 응답함 3. 외부교통정보센터는 세션을 종료함 - Exception Flows 1-1 로그아웃에 대한 FrED 패킷이 전송되지 않으면 통합센터는 로그아웃을 재요청함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 통합센터는 세션을 즉각 종료함 1-2 등록된 정보요청사항을 취소하고 세션을 종료하려면 로그아웃 이전에 정보요청 취소내역을 전송하여야 함 B. 연결된 외부 교통정보센터에 의한 세션종료 - Main Flows 1. 연결된 외부 교통정보센터로부터 세션종료요청이 발생함 2. 통합센터는 로그아웃 패킷을 외부 교통정보센터로 전송함 3. 외부 교통정보센터는 로그아웃패킷에 대해 FrED 패킷으로 응답함 4. 외부교통정보센터는 세션을 종료함 - Exception Flows 2-1 로그아웃에 대한 FrED 패킷이 전송되지 않으면 통합센터는 로그아웃를 재요청함 → 응답이 2회이상 이루어지지 않을 경우 세션을 즉각 종료함 2-2 등록된 정보요청사항을 취소하고 세션을 종료하려면 로그아웃 이

	전에 정보요청 취소내역을 전송하여야 함
제약조건	1. 세션이 종료되기 위해서는 세션이 설정되어 유지되고 있어야 함 2. 등록된 정보요청에 지속신호가 TRUE로 설정되어 있는 경우 세션이 종료되었을 경우에도 정보요청은 유효한 상태로 남아있음

o 세션종료 흐름도



II. 시스템 설치 및 운영

1. 시스템 설치

○ 제공된 폴더를 원하는 위치에 저장하고, 다음의 파일을 확인한다. 별도의 설치과정은 없다.

- 표준검증 시험 S/W명 : KSxISO14827_C02.exe

단, 제공된 폴더 내의 dll, lib 파일은 항상 실행파일(exe)과 같은 폴더 내에 있어야 한다.

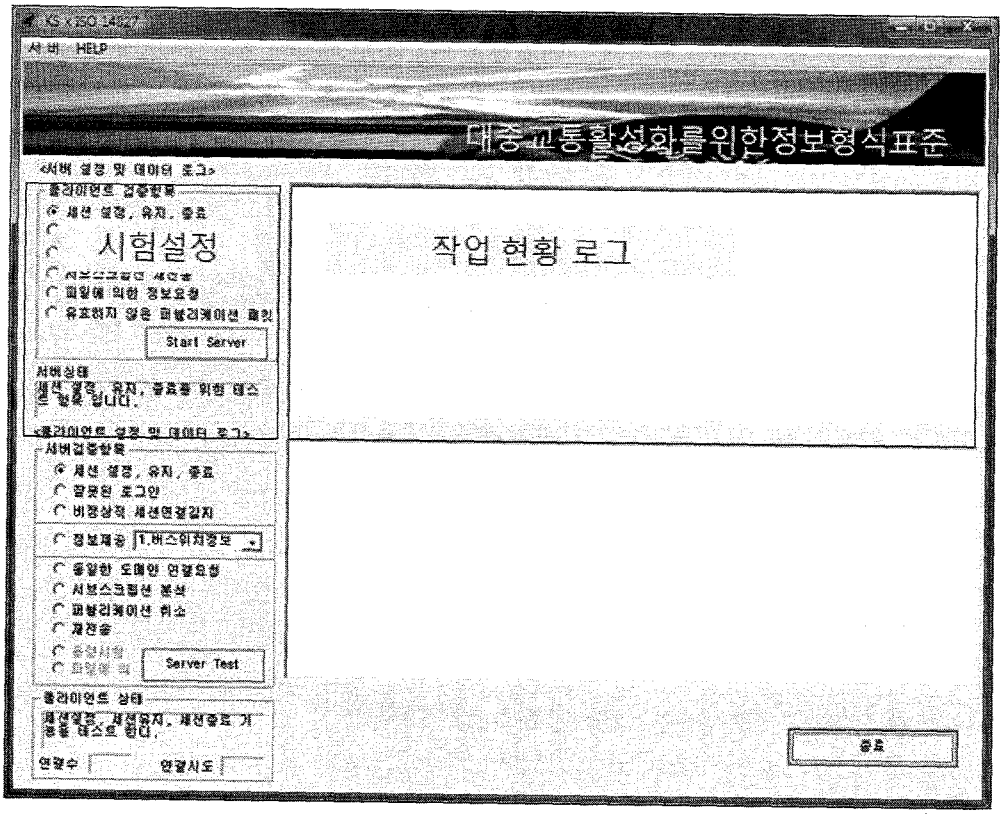
2. 프로그램 실행

○ KSxISO14827_C02.exe 파일을 실행한다.

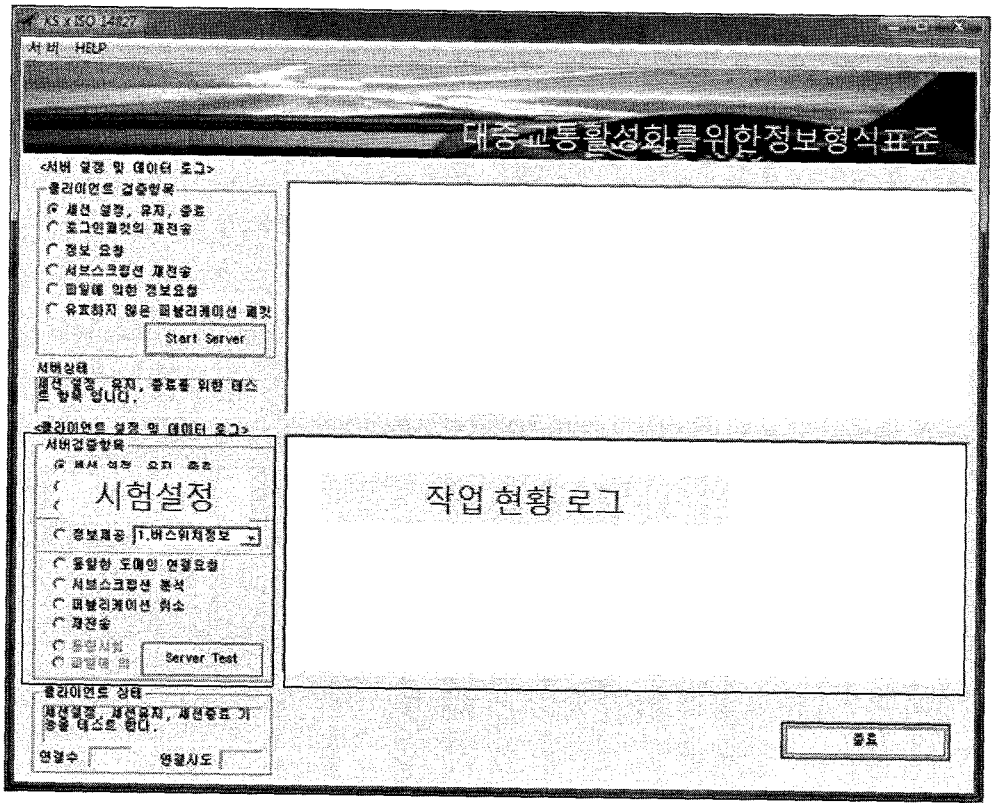
2.1. 메인화면

○ 표준 검증 S/W의 기본 화면구성은 크게 작업 조건을 설정하고 실행하는 부분과 작업현황을 알 수 있도록 로그를 표출하는 부분으로 나누어지며, 로그부분에서는 작업의 성공여부와 실패했을 경우 에러코드 및 내용을 표시하게 된다.

2.2. 정보제공 환경 설정



2.3. 정보요청 환경 설정

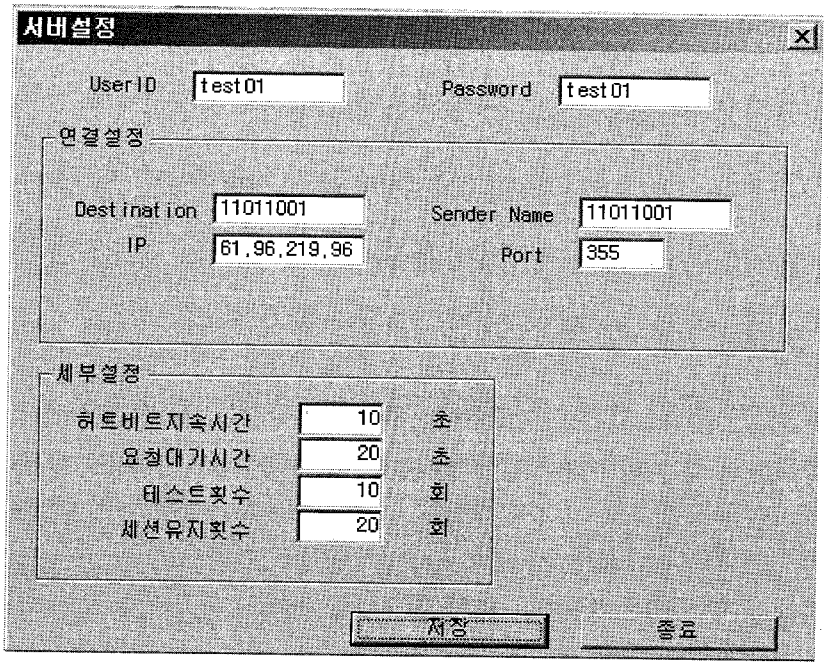


2.4. 정보제공모드 설정

○ 검증대상을 클라이언트로 하는 테스트의 서버를 설정하는 부분이다.

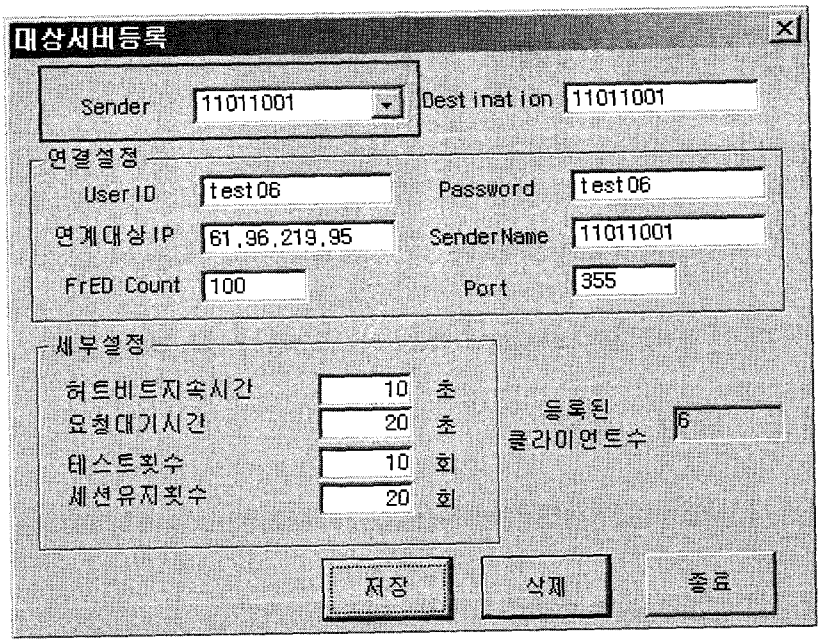
○ 아래의 그림은 메인화면의 메뉴 중 [서버] → [서버등록] 을 선택하였을 때의 화면이다. UserID, Password, Destination Name, Sender Name, IPAddress, Port 번호 등을 지정해주고 [저장]을 누르면 시험 대상 서버가 설정된다.

○ 서버설정 화면을 열 때 DB에 있는 데이터를 불러와 자동으로 데이터가 설정되어 있지만 운영자가 UserID, Password, Destination Name, Sender Name 중 어느 한 가지라도 변경하면 시스템은 기록을 추가하거나 업데이트한다.



2.5. 정보요청모드 설정

- 검증대상을 서버로 하는 테스트의 클라이언트를 설정하는 부분이다.
- 아래의 그림은 메인화면의 메뉴 중 [서버] → [대상서버등록] 을 선택하였을 때의 화면이다.
- Destination Name, Sender Name, UserID, Password, 연계대상의 IPAddress, Port 번호, FrED Count 등을 지정해주고 [저장]을 누르면 시험 대상 클라이언트가 설정된다.
- 상서버설정 화면을 열 때 DB에 있는 데이터를 불러와 자동으로 데이터가 설정되어 있지만 운영자가 Destination Name, Sender Name, UserID, Password 중 어느 한 가지라도 변경하면 시스템은 기록을 추가하거나 업데이트 한다.
- 수정 또는 삭제도 할 수 있다.
- 대상서버는 서버와 달리 복수개의 도메인을 설정할 수 있다.
  정보를 입력하고 [저장]버튼을 클릭하면, 시스템은 기존의 자료와 비교하여 새로운 데이터일 경우 추가한다.
- 복수의 클라이언트 설정은 용량시험을 위한 것으로 N개를 생성하면 용량시험 시 N개의 클라이언트가 서버에 접속하게 된다. 단, 용량시험을 제외한 시험에서는 ComboList의 가장 상위에 있는 도메인정보로 테스트를 수행함으로 주의한다.


대상서버등록
Sender
11011001
Destination
11011001
연결설정
UserID
test06
Password
test06
연계대상IP
61.96.219.95
SenderName
11011001
FrED Count
100
Port
355
세부설정
허트비트지속시간
10
초
요청대기시간
20
초
테스트횟수
10
회
세션유지횟수
20
회
등록된
클라이언트수
6
저장
삭제
종료

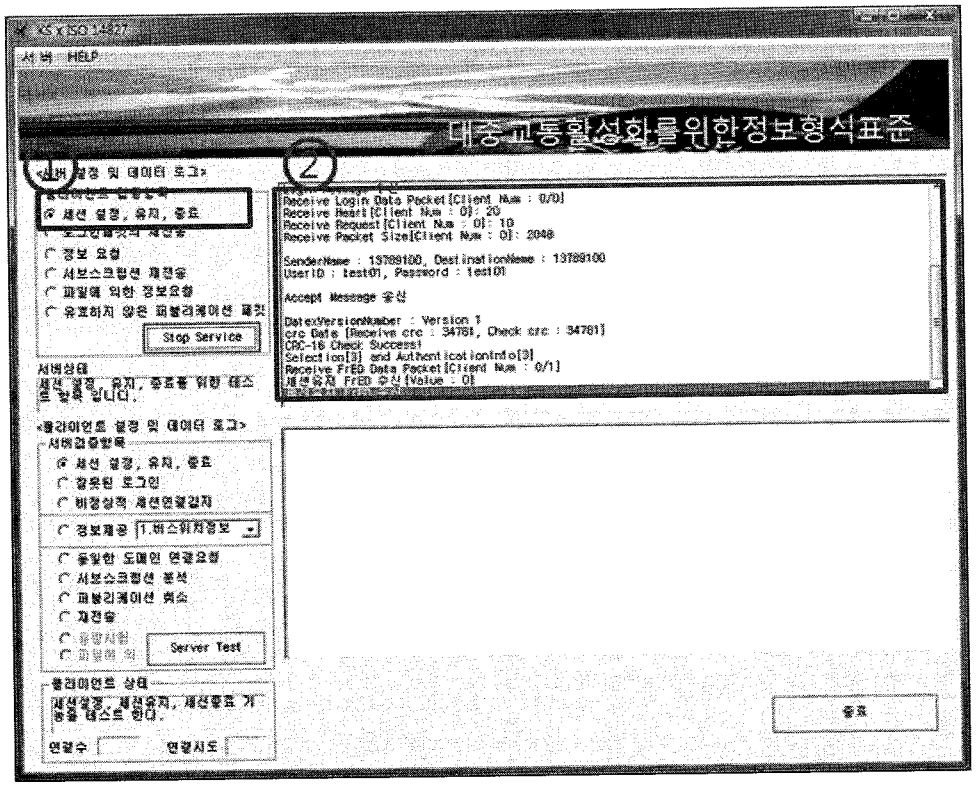
III. 표준검증시험 Flow

1. 정보요청 시험

○ 검증을 요하는 클라이언트는 서버에 검증요청을 구두로 알린다.

○ 클라이언트검증을 위하여 서버 측에서 프로세스를 설정한다.

1.1. 세션 설정, 유지, 종료



① 클라이언트 검증항목에서 [세션 설정, 유지, 종료]를 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- "14827 Server Start !" 메시지와 함께 서버가 실행된다.

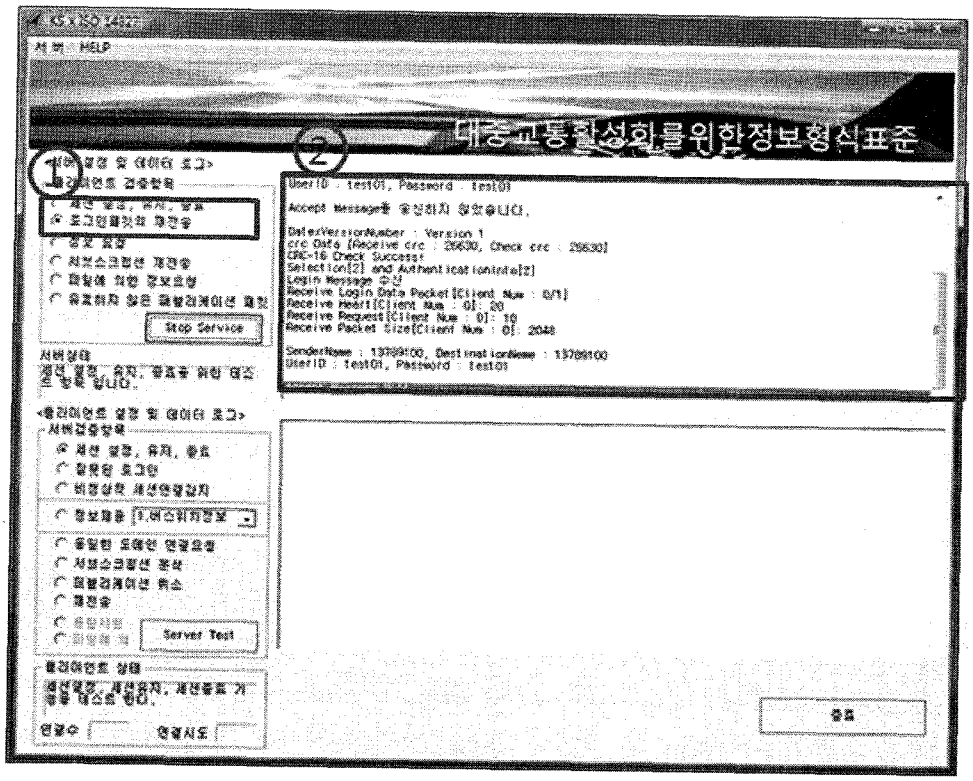
③ 클라이언트 측에 세션 설정요청을 구두로 알리고 허트비트 지속시간 내에 세션유지 FrED를 송신하는지의 여부를 <서버 데이터 로그>

창에서 확인한다.

④ 세션유지가 일정시간 동안 시행이 되지 않으면 클라이언트 측에 종료를 요청한다.

⑤ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

1.2. 로그인 패킷의 재전송



① 클라이언트 검증항목에서 [로그인패킷의 재전송]을 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- "14827 Server Start !" 메시지와 함께 서버가 실행된다.

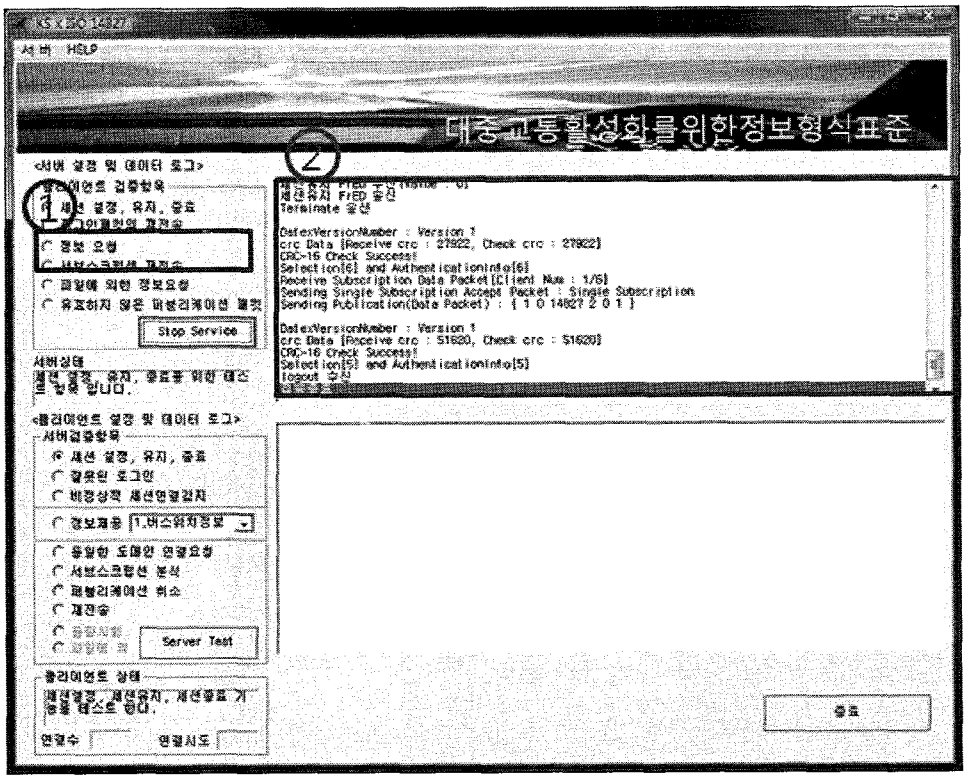
③ 클라이언트 측의 로그인 요청에 대하여 무응답을 하며, 이에 로그인 요청이 재 송신되어 오면 정상적인 로그인 재전송 동작을 하는 것

이다.

⑤ 클라이언트 측에 세션종료를 요청한다.

⑥ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

1.3. 정보요청을 위한 기능시험



① 세션이 설정된 상태를 유지하며 클라이언트 검증항목에서 [정보요청]을 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- "14827 Server Start !" 메시지와 함께 서버가 실행된다.

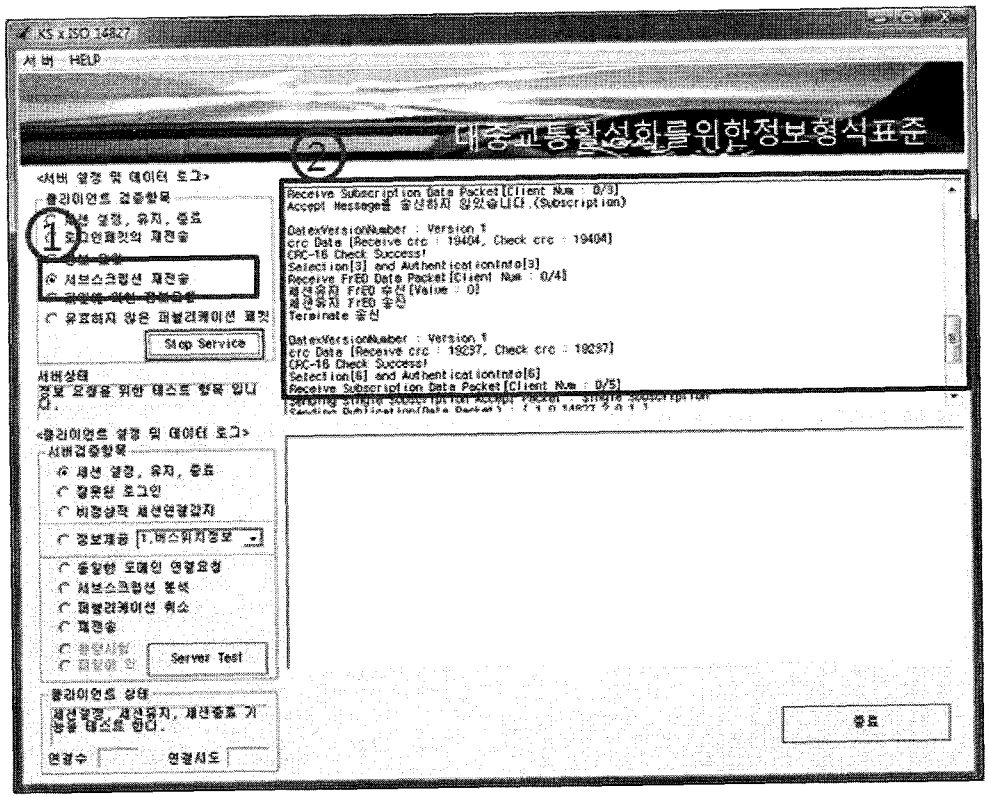
③ 클라이언트 측에 구두로 세션설정을 요청한다.

④ 클라이언트 측에 구두로 정보요청(Subscription)송신을 반복적으로 요청한다.

⑤ 클라이언트 측에 세션종료를 요청한다.

⑥ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

1.4. 서브스크립션 재전송



① 세션이 설정된 상태를 유지하며 클라이언트 검증항목에서 [정보요청]을 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- “14827 Server Start !” 메시지와 함께 서버가 실행된다.

③ 클라이언트 측에 구두로 세션설정을 요청한다.

④ 클라이언트 측에 구두로 정보요청(Subscription)송신을 반복적으로 요청한다.

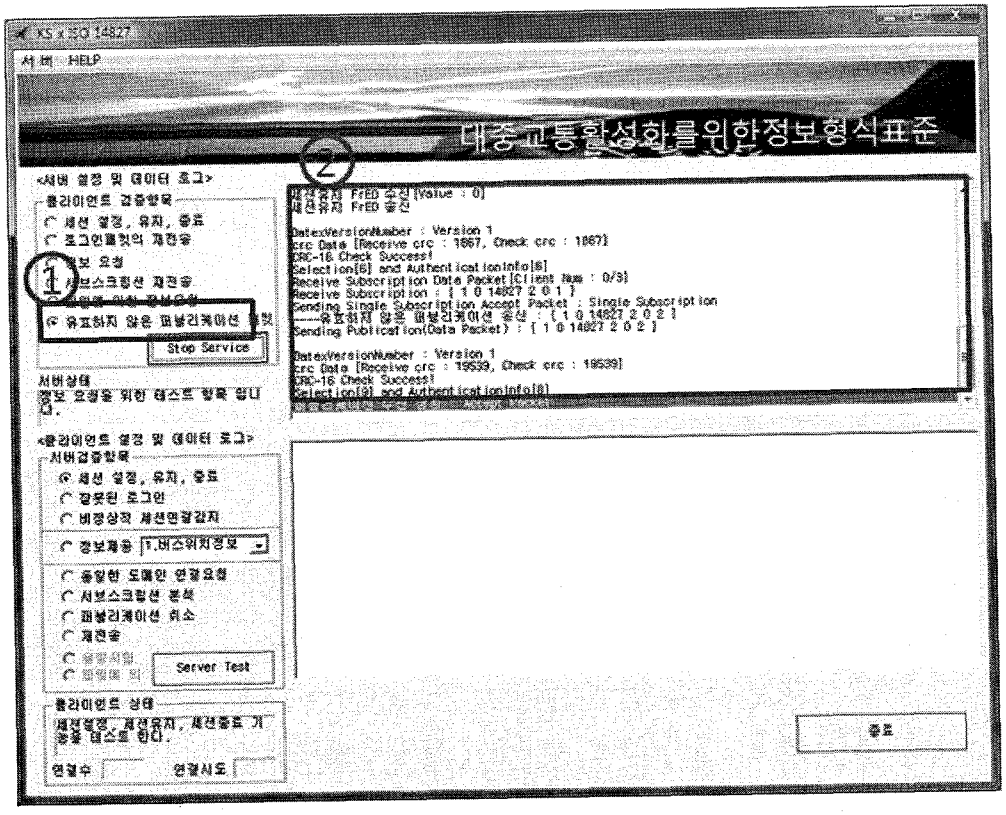
- 클라이언트 측의 정보요청에 대하여 서버는 무응답한다.

- 이에 클라이언트의 정보 재요청이 송신될 경우 서브스크립션의 재전송 기능이 정상적으로 동작하는 것이다.

⑤ 클라이언트 측에 세션종료를 요청한다.

⑥ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

1.5. 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷



① 세션이 설정된 상태를 유지하며 클라이언트 검증항목에서 [정보요청]을 선택한 후 [Start Service]버튼을 클릭한다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Service]로 바뀐다.

② 오른쪽 <서버 데이터 로그>창에서 서버의 실행여부를 확인한다.

- "14827 Server Start !" 메시지와 함께 서버가 실행된다.

③ 클라이언트 측에 구두로 세션설정을 요청한다.

④ 클라이언트 측에 구두로 정보요청(Subscription)송신을 반복적으로 요청한다.

- 클라이언트 측의 정보요청에 대하여 서버는 유효하지 않은 정보제공을 한다.

- 이에 클라이언트의 거부패킷이 송신될 경우 유효하지않은 퍼블리케이션 패킷에대한 기능이 정상적으로 동작하는 것이다.

⑤ 클라이언트 측에 세션종료를 요청한다.

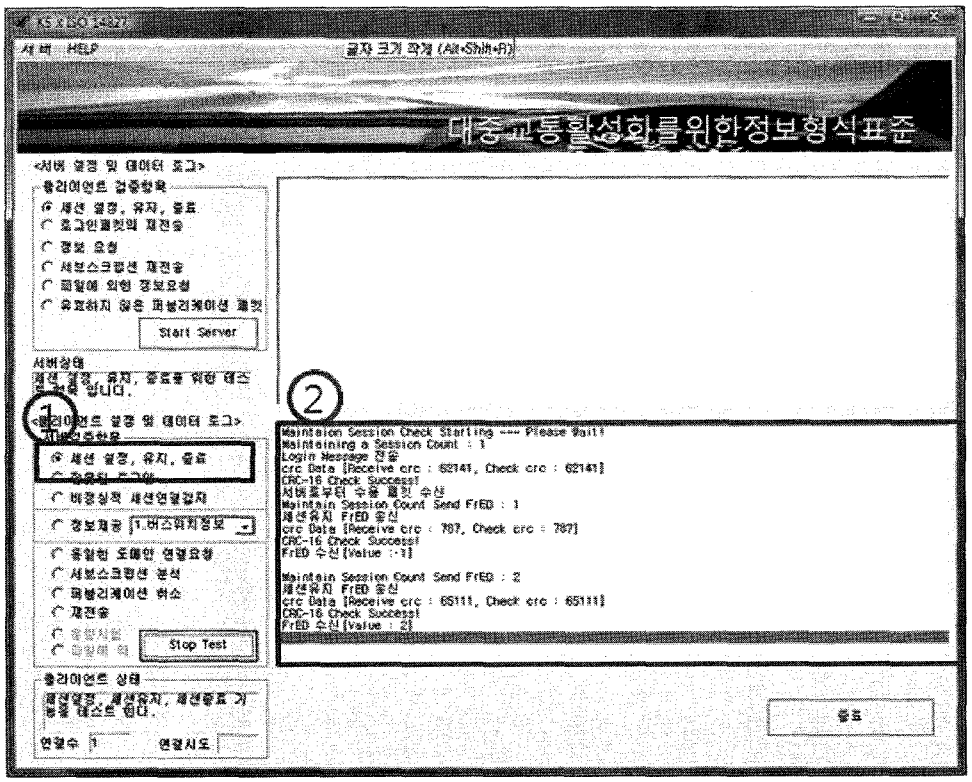
⑥ Logout Message를 수신하면 서버를 종료한다.

2. 정보제공 시험

○ 검증을 요하는 서버는 클라이언트에 접속요청을 구두로 알린다.

○ 서버검증을 위하여 클라이언트 측에서 프로세스를 설정 한다.

2.1. 세션 설정, 유지, 종료



① 서버 검증항목에서 [세션 설정, 유지, 종료]를 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② 오른쪽 <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Login Message 전송" 메시지를 확인하면 정상적으로 세션이 설정 된 상태이다.

- FrED 정보가 원활히 송·수신 되는지 확인한다. 메시지를 확인하면 정상적으로 세션이 유지되는 상태이다.

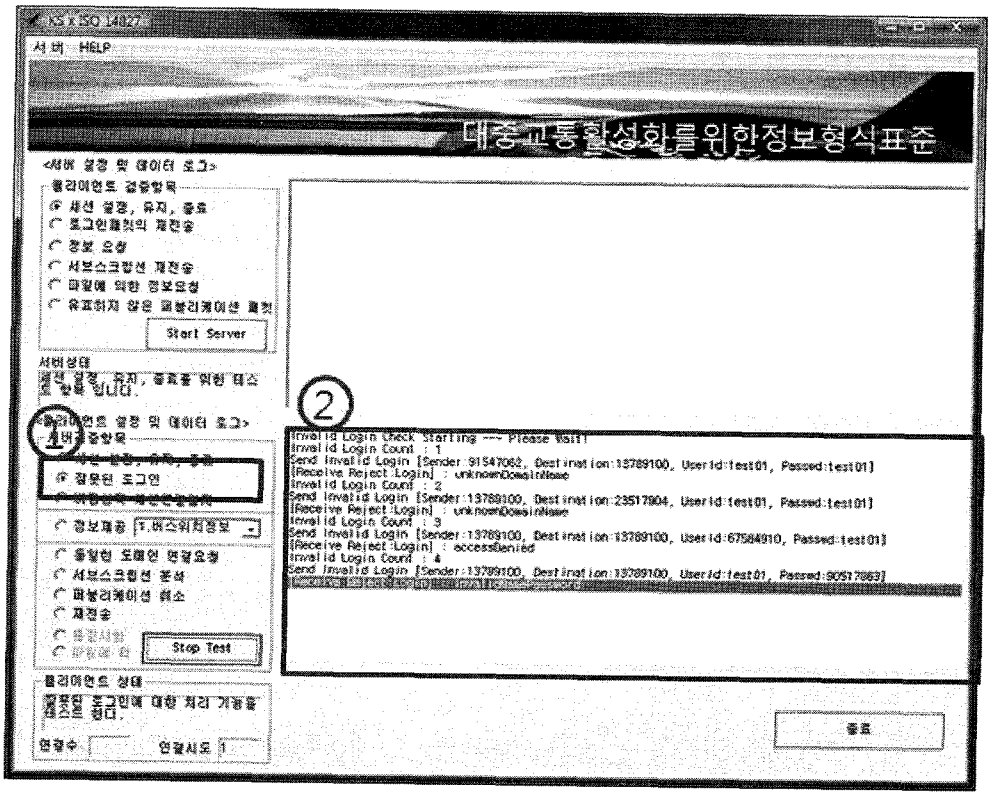
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.2. 유효하지 않은 로그인 정보에 대한 세션설정 거부



① 서버 검증항목에서 [잘못된 로그인]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Invalid Login", "accessDenied"메시지를 확인하면 정상적으

로 잘못된 로그인에 대한 수행을 하는 것이다.

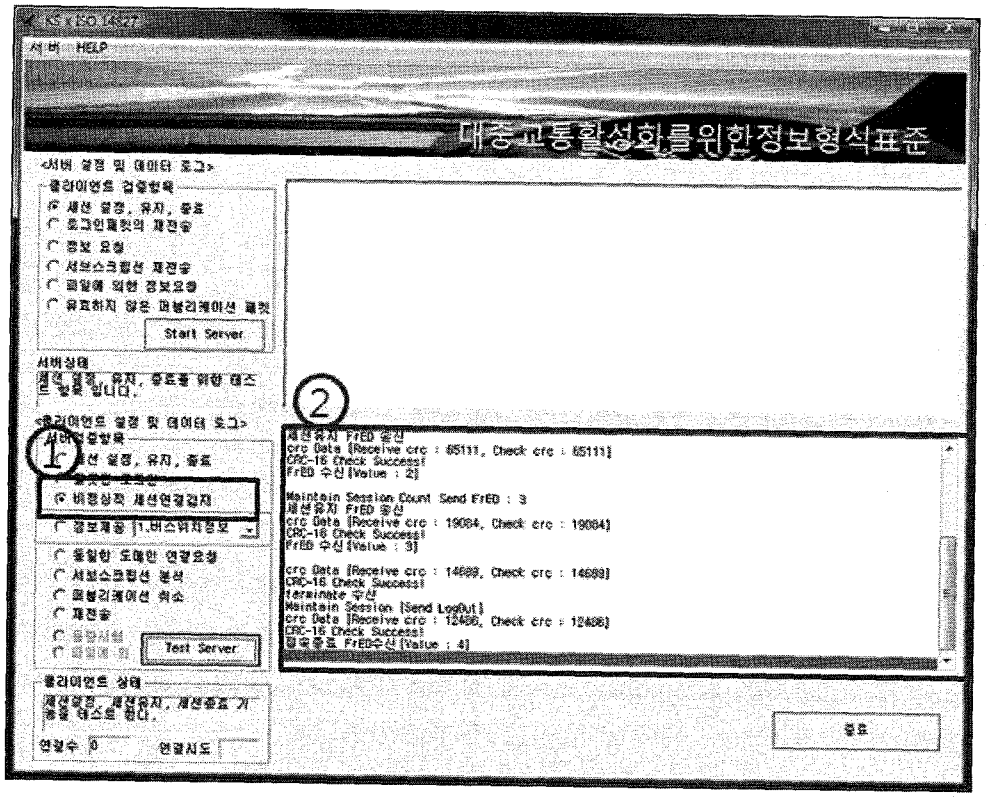
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Invalid Login Check Stop!" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.3. 비정상적 세션연결 감지



① 서버 검증항목에서 [비정상적 세션연결감지]를 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② 오른쪽 <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Terminate 수신" 메시지를 확인하면 비정상적인 세션에 대한 정

상적으로 세션이 종료 된 상태이다.

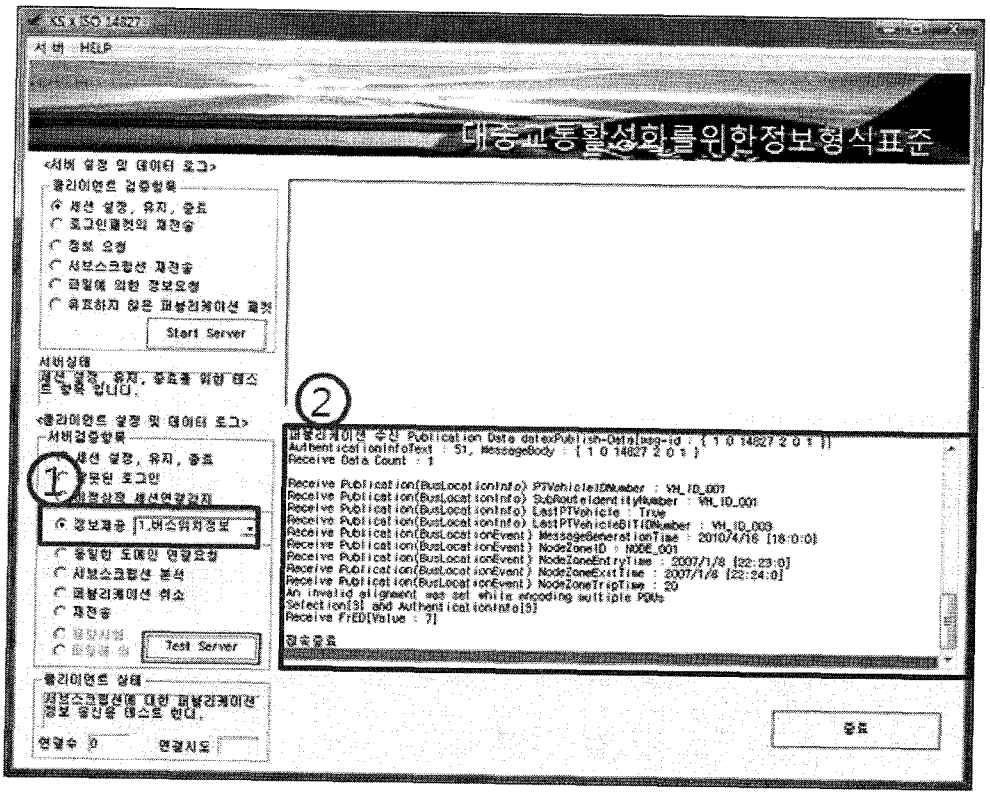
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.4. 교통정보제공 기능시험



① 서버 검증항목에서 [정보제공]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Subscription", "퍼블리케이션수신" 메시지를 확인하면 정상

적으로 정보제공에 대한 처리를 하는 것이다.

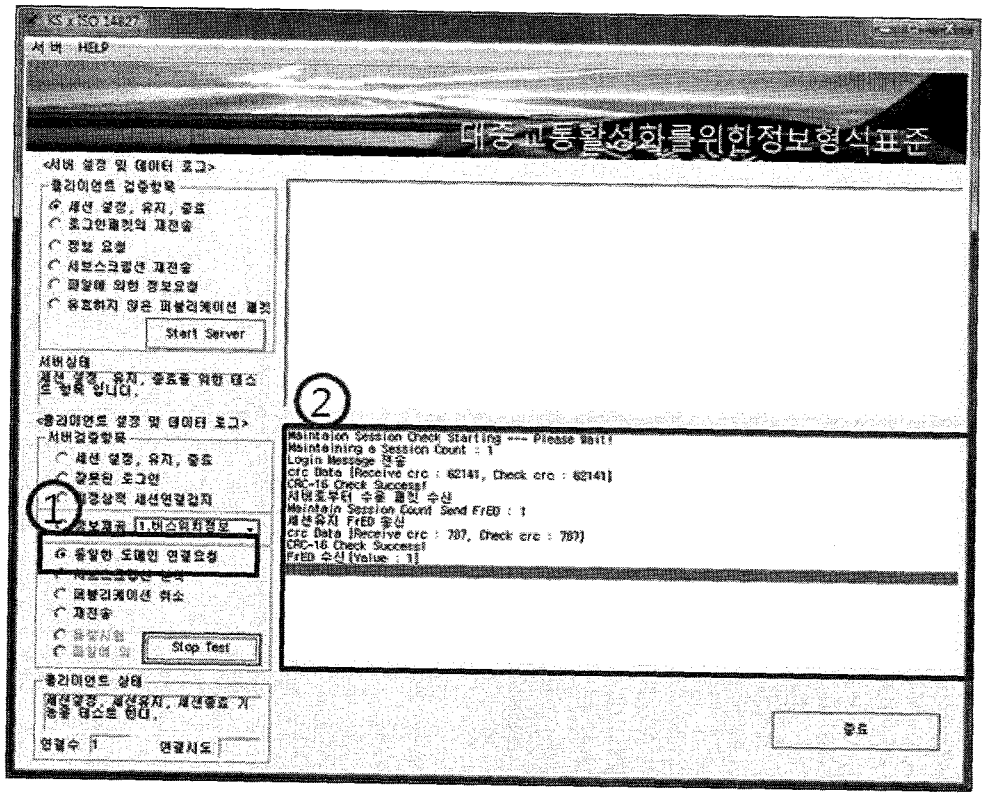
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.5. 중복로그인 정보 처리



① 서버 검증항목에서 [동일한 도메인 연결 요청]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- [클라이언트 상태메뉴]에서 연결된 도메인의 수는 '1', 동일한 도메

인으로 연결을 요청하여 시도 중인 수 '1'을 확인 할 수 있다.

- 하나의 도메인에 대해서는 3.1.1. 의 로그정보와 동일한 메시지를 받고

- 동일한 다른 하나에 대해서는 '로그인 패킷 수신 거부' 메시지를 확인할 수 있다.

메시지를 확인하면 정상적으로 동일한 도메인 연결요청에 대한 처리를 하는 것이다.

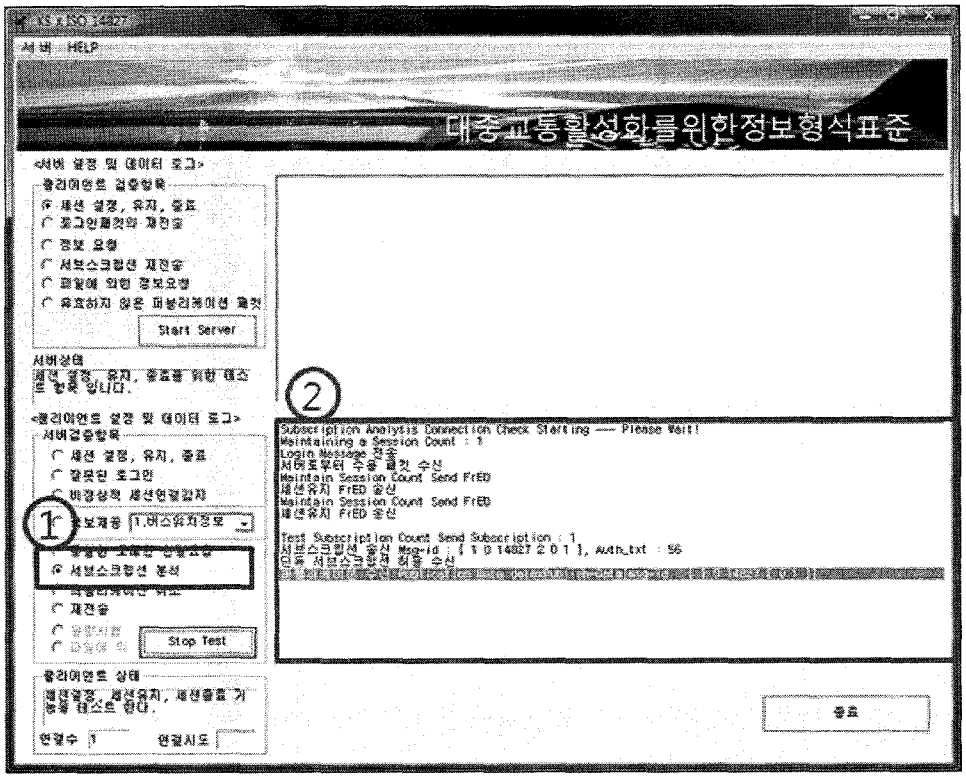
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.6. 서브스크립션 분석



① 서버 검증항목에서 [서브스크립션 분석]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Subscription", "퍼블리케이션수신거부" 메시지를 확인하면 정상적으로 정보제공에 대한 처리를 하는 것이다.

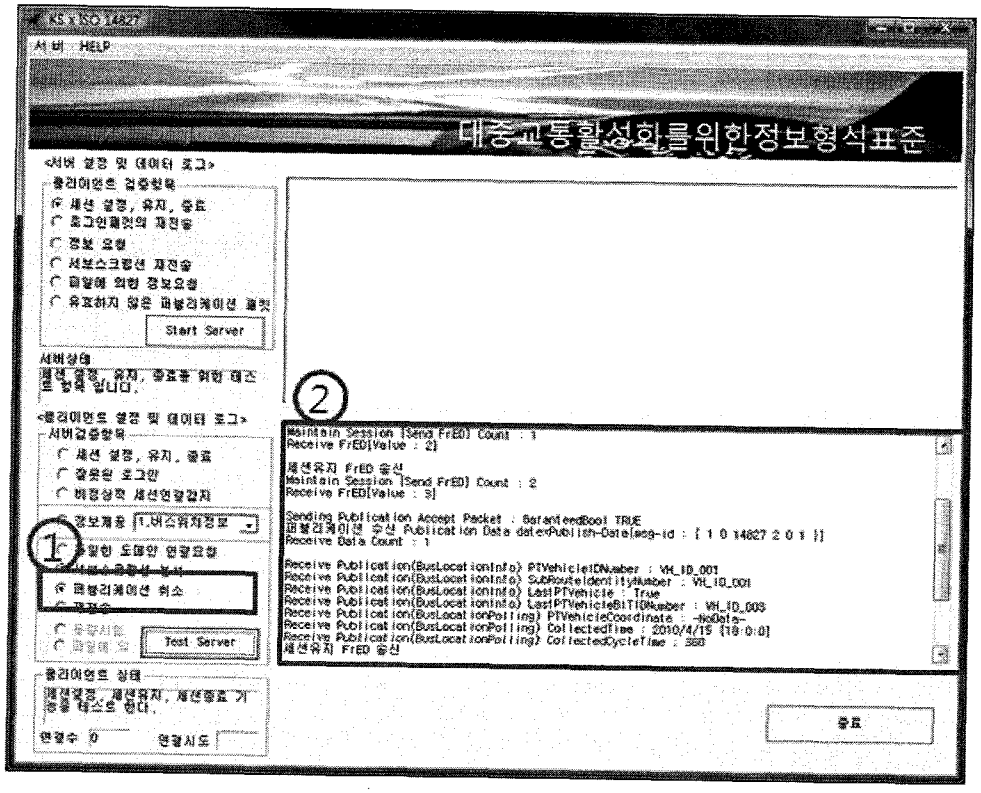
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.7. 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소



① 서버 검증항목에서 [퍼블리케이션 취소]를 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Subscription", "등록 서브스크립션 허용 수신" 메시지를 확인하면 정상적으로 정보제공에 대한 등록처리를 하는 것이다.

- 주기적인 퍼블리케이션 수신을 확인한다.

- 등록 서브스크립션 취소에대하여 "허용 수신"메시지를 확인 하고, 이후 정보제공이 중지된 것을 확인한다.

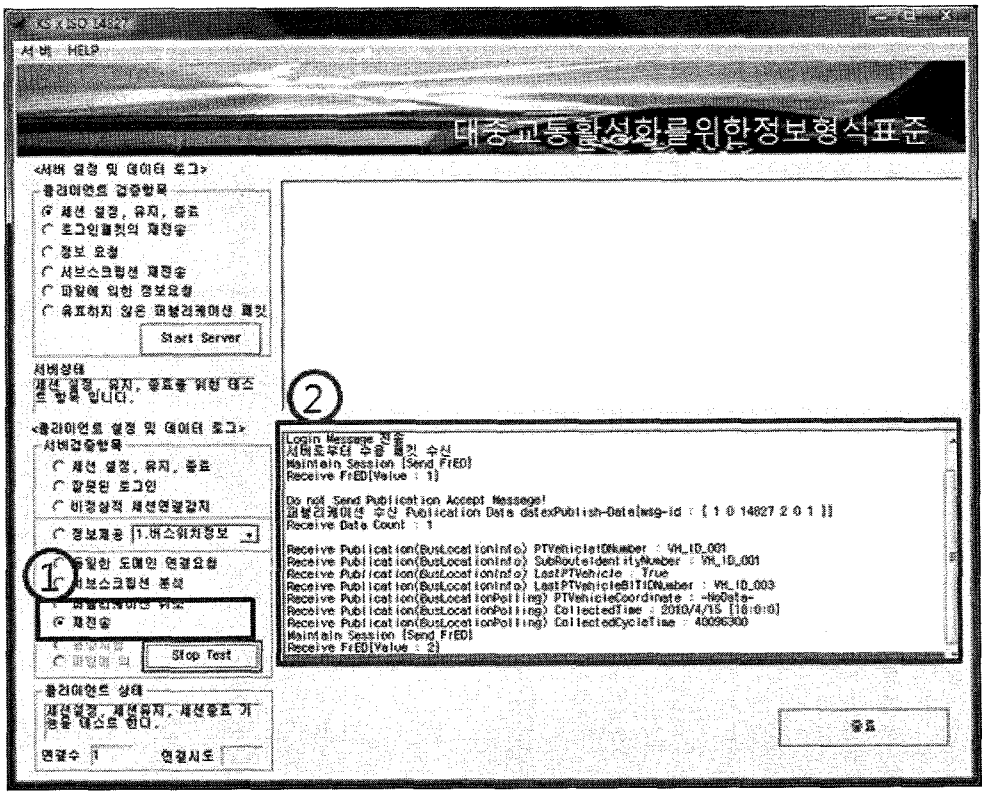
③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- "Logout Data송신", "접속종료" 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

2.8. 재전송



① 서버 검증항목에서 [재전송]을 선택한 후 [Test Server]버튼을 누른다.

- 버튼을 클릭하면 버튼의 이름이 [Stop Test]로 바뀐다.

② <클라이언트 데이터 로그>창에서 메시지 교환을 확인한다.

- "Send Subscription", "퍼블리케이션수신" 메시지를 확인한다.

- "Do not Send Publication Accrpt"메시지를 확인한다. 이는 정보제공에 대하여 허용을 송신하지 않음을 뜻한다.

- 이루 "퍼블리케이션수신" 메시지를 확인하면 정상적으로 정보의 재

전송 제공에 대한 처리를 하는 것이다.

③ 프로세스를 종료한다.

- [Stop Test]버튼을 클릭하고 완전히 종료 될 때 까지 대기한다.

- “Logout Data송신”, “접속종료” 메시지를 확인한다.

- 버튼의 이름이 [Test Server]로 다시 바뀌면 프로세스가 종료된 것이다.

IV. 결과 확인

1. 통신 결과 로그

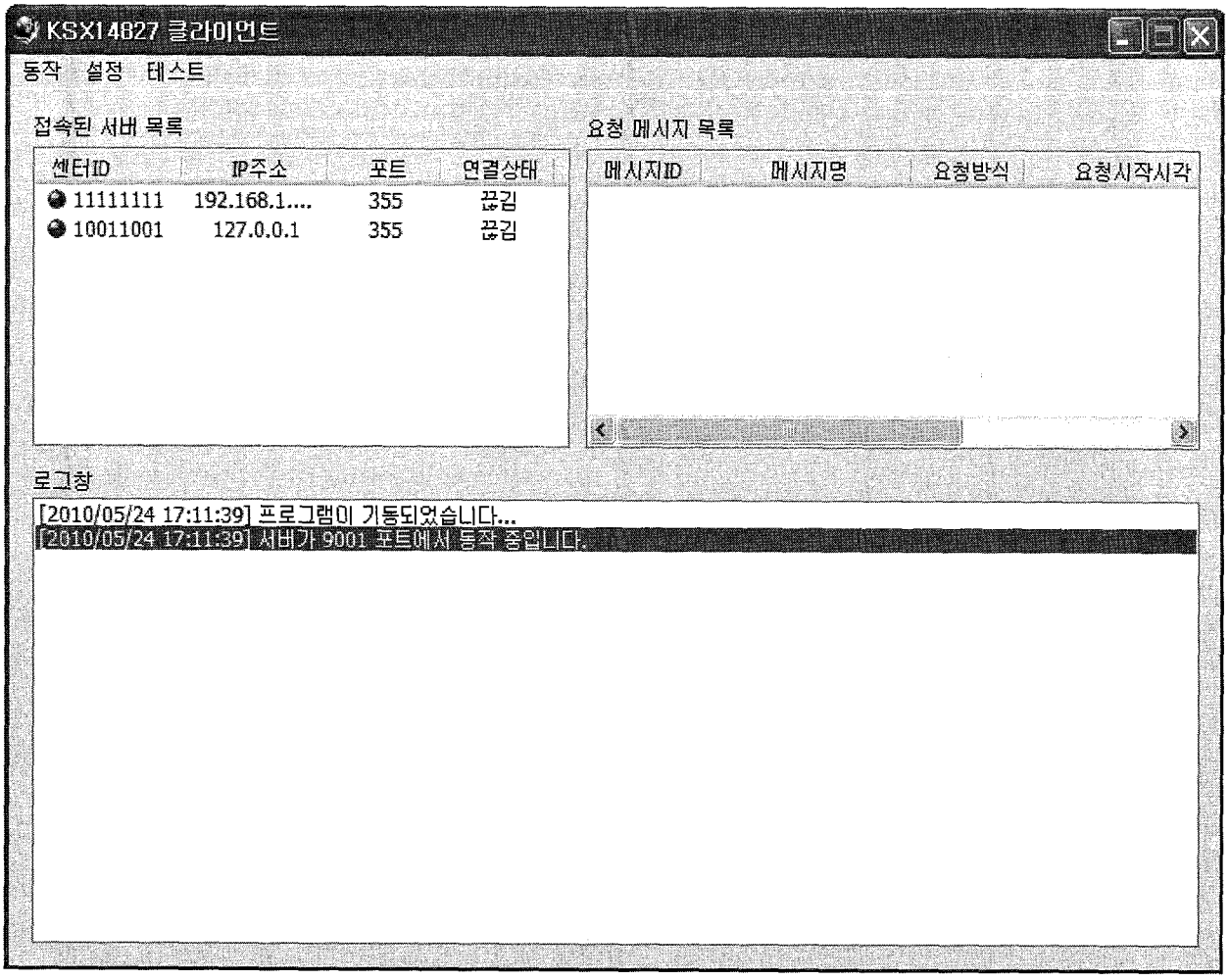
○ 시험 과정동안의 통신상태를 다음의 로그파일을 통하여 확인, 분석한다.

시험항목		세부항목	로그파일
1.1.1	정보제공을 위한 기본시험	세션설정	MaintainSessionServer.log
		유효하지 않은 로그인정보에 대한 세션 설정 거부	InvalidLogin.log
		비정상적 세션연결 감지	UnusualSession.log
1.1.2	교통정보제공 기능시험	버스위치정보 제공기능	TestSubscriptionServer201.log
		도착예정정보 제공기능	TestSubscriptionServer202.log
		운행계획정보 제공기능	TestSubscriptionServer203.log
		운행지시정보 제공기능	TestSubscriptionServer204.log
		운행관리정보 제공기능	TestSubscriptionServer205.log
		긴급상황정보 제공기능	TestSubscriptionServer206.log
1.1.3	시나리오별 시험	중복로그인 정보처리	SameDomain.log
		서브스크립션 분석	SubscriptionAnalysis.log
		서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1)	CancelPublication.log
		재전송	RetryPublication.log
1.2.1	정보요청을 위한 기본시험	세션설정	MaintainSessionClient.log
		로그인패킷의 재전송	RetryLogin.log
1.2.2	교통정보요청을 위한 기능시험	버스위치정보 요청기능	TestSubscriptionClient201.log
		도착예정정보 요청기능	TestSubscriptionClient202.log
		운행계획정보 요청기능	TestSubscriptionClient203.log
		운행지시정보 요청기능	TestSubscriptionClient204.log
		운행관리정보 요청기능	TestSubscriptionClient205.log
		긴급상황정보 요청기능	TestSubscriptionClient206.log
1.2.3	시나리오별 시험	서브스크립션 재전송	RetrySubscription.log
		유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷	InvalidPublication.log

<부록 15> 화면설계서

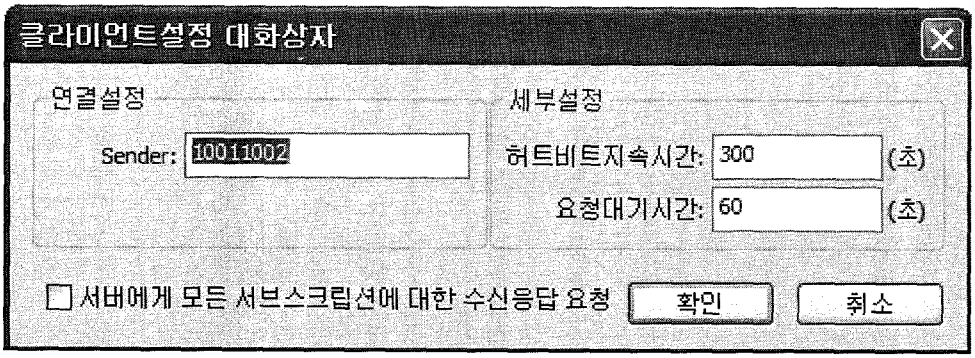
설계서(화면 설계서)

시스템 명	표준 적용 시스템	업무 영역	표준 참조 시스템
화면 ID(파일명)	D-01	프로그램 명	메인화면
화면 유형	☐ 입력 ☐ 조회 ☐ 삭제 ☐ 수정 ☐ 출력		
개 요			



화면 입출력 내용				
No.	I/O	한글명	영문명	Type & Length
1	O	접속된 서버목록		String
2	O	요청 메시지 목록		String
3	O	로그창		String
처리 내용				
1. 표준참조시스템 기동 시에 INI 파일을 로딩하여 접속된 서버목록과 해당 서버의 요청메시지 목록을 표출한다. 2. 표준참조시스템 기동 중에 DB연결을 시도하며, 표준지원시스템과의 연동을 위한 서버소켓을 오픈하고 하고 로그창에 해당내용을 표출한다.				
특이 사항	표준참조시스템 기동 중에 DB연결에 실패하거나 서버소켓생성 및 오픈에 실패했을 경우에 해당 에러내용을 로그창에 표출한다.			

시스템 명	표준 적용 시스템	업무 영역	표준 참조 시스템
화면 ID(파일명)	D-02	프로그램 명	설정 대화상자
화면 유형	☐ 입력 ☐ 조회 ☐ 삭제 ☐ 수정 ☐ 출력		
개 요	표준참조시스템에서 사용하는 연결설정, 세부설정과 같은 기본정보를 설정하는 기능을 제공한다.		



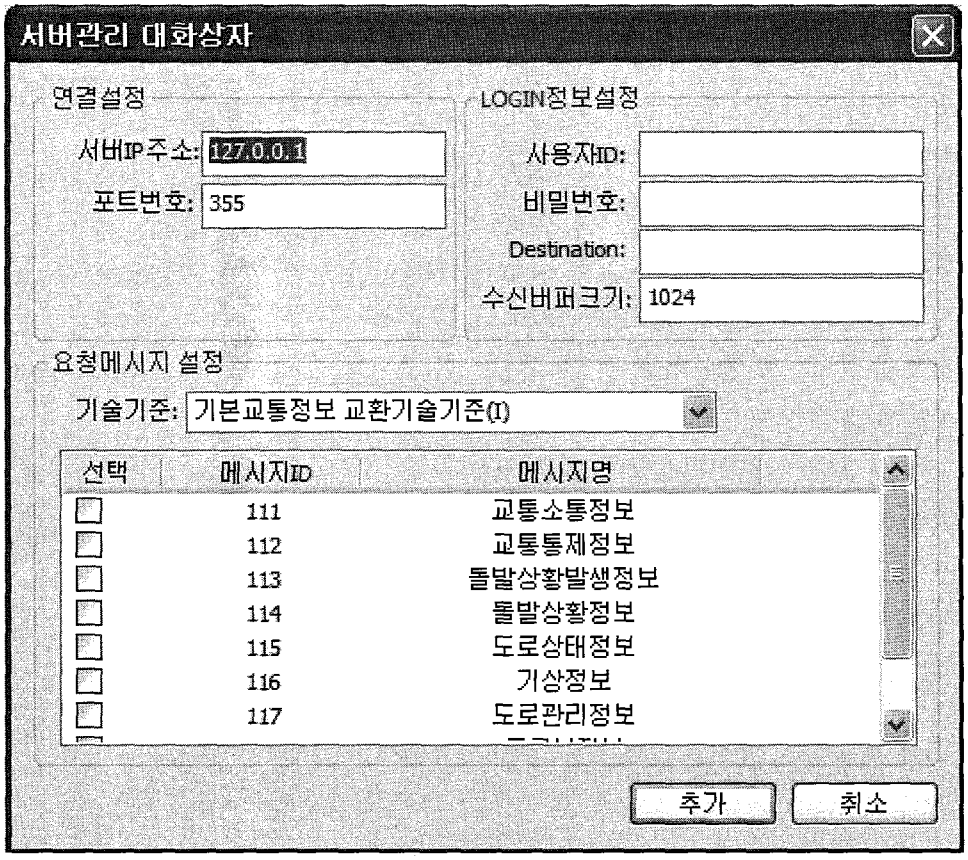
화면 입출력 내용				
No.	I/O	한글명	영문명	Type & Length
1	I	센더		String
2	I	허트비트지속시간		Integer
3	I	요청대기시간		Integer
4	I	서버에게 모든 서브스크립션에 대한 수신응답 요청		Bool

처리 내용

1. INI 파일에 기존에 설정해 놓은 정보가 있을 경우에는 해당 정보를 로딩하여 각 필드를 채우고, 그렇지 않을 경우에는 아래와 같이 기본값으로 채운다.
   - '센더'항목은 빈칸으로 설정한다.
   - '허트비트지속시간'항목은 기본값을 300으로 설정한다.
   - '요청대기시간'항목은 기본값을 60으로 설정한다.
   - '서버에게 모든 서브스크립션에 대한 수신응답 요청'항목은 기본값으로 선택되지 않은 상태로 설정한다.
2. '확인'버튼을 클릭하면 현재 설정된 정보를 INI 파일에 저장한다.
3. '취소' 버튼을 클릭하면 현재 설정된 정보는 무시되며 INI 파일에 저장하지 않는다.

특이 사항	

시스템 명	표준 적용 시스템	업무 영역	표준 참조 시스템
화면 ID(파일명)	D-03	프로그램 명	서버관리 대화상자
화면 유형	☐ 입력 ☐ 조회 ☐ 삭제 ☐ 수정 ☐ 출력		
개 요	표준참조시스템에서 접속할 상대측 시스템의 설정정보를 새로 등록하거나, 수정하는 기능을 제공한다.		



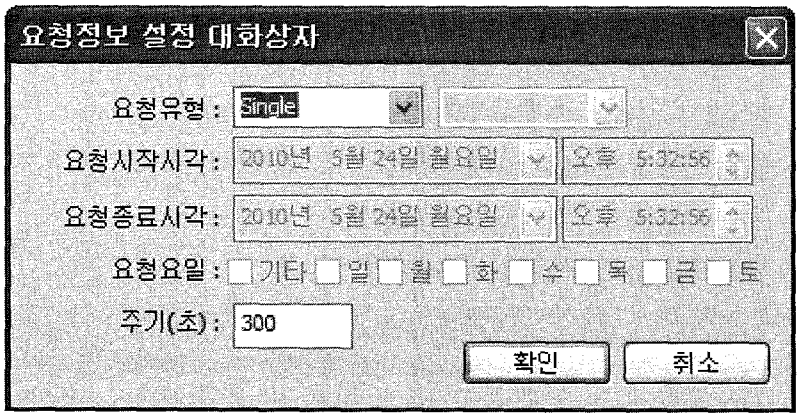
화면 입출력 내용				
No.	I/O	한글명	영문명	Type & Length
1	I	서버IP주소		String
2	I	포트번호		Integer
3	I	사용자ID		String
4	I	비밀번호		String
5	I	Destination		String
6	I	수신버퍼크기		Integer
7	I	요청메시지설정		Bool

처리 내용

1. INI 파일에 기존에 설정해 놓은 정보가 있을 경우에는 해당 정보를 로딩하여 각 필드를 채우고, 그렇지 않을 경우에는 아래와 같이 기본값으로 채운다.
   - '서버IP주소'항목은 '127.0.0.1'로 설정한다.
   - '포트번호'항목은 기본값을 355으로 설정한다.
   - '사용자ID'항목은 기본값을 빈칸으로 설정한다.
   - '비밀번호'항목은 기본값을 빈칸으로 설정한다.
   - 'Destination' 항목은 기본값을 빈칸으로 설정한다.
   - '수신버퍼크기'항목은 기본값으로 10240으로 설정한다.
   - '요청메시지설정'항목은 아무것도 체크되지 않은 상태로 설정한다.
2. '확인'버튼을 클릭하면 현재 설정된 정보를 INI 파일에 저장한다.
3. '취소' 버튼을 클릭하면 현재 설정된 정보는 무시되며 INI 파일에 저장하지 않는다.

특이 사항	

시스템 명	표준 적용 시스템	업무 영역	표준 참조 시스템
화면 ID(파일명)	D-04	프로그램 명	요청정보 설정 대화상자
화면 유형	☐ 입력 ☐ 조회 ☐ 삭제 ☐ 수정 ☐ 출력		
개 요	표준참조시스템에서 접속된 상대방에게 KSxISO14827 규격에 정의되어 있는 정보 요청 및 등록할 수 있도록 설정하는 기능을 제공한다.		



화면 입출력 내용				
No.	I/O	한글명	영문명	Type & Length
1	I	요청유형		Integer
2	I	요청시작시각		DateTime
3	I	요청종료시각		DateTime
4	I	요청요일		Bool
5	I	주기(초)		Integer

처리 내용

[요청유형을 단일요청('Single')을 선택하였을 경우]

1. 최초로 요청정보설정 대화상자가 로딩될 때 요청유형은 'Single'로 설정된다.
2. '요청유형'항목과 '주기'항목을 제외한 나머지 컨트롤들을 비활성화 시킨다.
3. '확인'버튼을 클릭하면 현재 설정된 정보로 상대측에 SUBSCRIPTION PDU 패킷을 생성하여 전송한다.
4. '취소' 버튼을 클릭하면 현재 설정된 정보는 무시되며 상대측에 SUBSCRIPTION PDU 패킷을 생성하지 않는다.

[요청유형을 이벤트-지향('Event-Driven')을 선택하였을 경우]

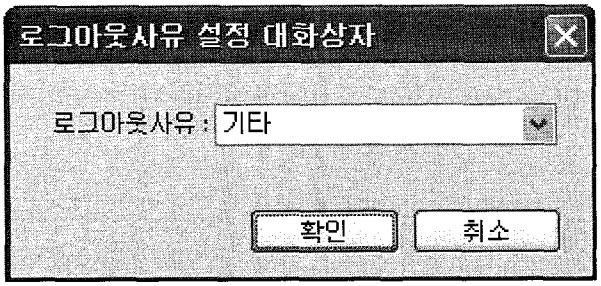
1. 요청요일을 제외한 모든 항목이 활성화 상태로 되며, 상세요청유형으로써 'Continued'항목이 기본적으로는 선택되도록 한다.
2. '상세요청유형'을 'Daily'로 설정하면 '요청요일'항목의 컨트롤들을 활성화 시킨다.
3. '확인'버튼을 클릭하면 현재 설정된 정보로 상대측에 SUBSCRIPTION PDU 패킷을 생성하여 전송한다.
4. '취소' 버튼을 클릭하면 현재 설정된 정보는 무시되며 상대측에 SUBSCRIPTION PDU 패킷을 생성하지 않는다.

[요청유형을 주기적('Periodic')을 선택하였을 경우]

1. 요청요일을 제외한 모든 항목이 활성화 상태로 되며, 상세요청유형으로써 'Continued'항목이 기본적으로는 선택되도록 한다.
2. '상세요청유형'을 'Daily'로 설정하면 '요청요일'항목의 컨트롤들을 활성화 시킨다.
3. '확인'버튼을 클릭하면 현재 설정된 정보로 상대측에 SUBSCRIPTION PDU 패킷을 생성하여 전송한다.
4. '취소' 버튼을 클릭하면 현재 설정된 정보는 무시되며 상대측에 SUBSCRIPTION PDU 패킷을 생성하지 않는다.

특이 사항	

시스템 명	표준 적용 시스템	업무 영역	표준 참조 시스템
화면 ID(파일명)	D-05	프로그램 명	로그아웃사유 설정 대화상자
화면 유형	□ 입력 □ 조회 □ 삭제 □ 수정 □ 출력		
개 요	표준참조시스템에서 접속된 상대방에게 KSxISO14827 규격에 정의되어 있는 세션 해제를 할 수 있도록 설정하는 기능을 제공한다.		



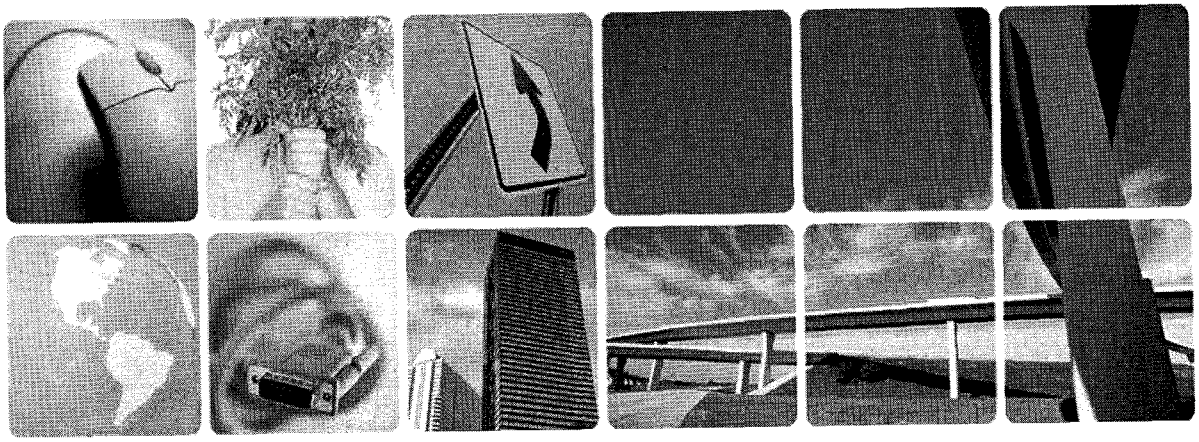
화면 입출력 내용				
No.	I/O	한글명	영문명	Type & Length
1	I	로그아웃사유		Integer

처리 내용

1. 최초에 로그아웃사유 설정 대화상자가 로딩될 때 로그아웃사유를 '기타'로 설정하고 해당 내용을 표출한다.
   - 로그아웃사유는 '기타', '서버요청', '클라이언트요청', '서버다운', '클라이언트 다운', '서버연결장애', '클라이언트연결장애'등이 있다.
2. '확인'버튼을 클릭하면 현재 설정된 로그아웃사유정보로 상대측에 KSxISO14827 규격에 정의되어 있는 LOGOUT PDU 패킷을 생성하여 전송한다.
3. '취소' 버튼을 클릭하면 현재 설정된 로그아웃사유정보는 무시되며 상대측에 KSxISO14827 규격에 LOGOUT PDU 패킷을 생성하지 않는다.

특이 사항	

시스템 명	표준 적용 시스템	업무 영역	표준 지원 시스템
화면 ID(파일명)	D-06	프로그램 명	로그인
화면 유형	☐ 입력 ☐ 조회 ☐ 삭제 ☐ 수정 ☐ 출력		
개 요	표준지원시스템 사용자에게 사용자ID, 암호를 입력받아 시스템 사용이 인가된 사용자인지 아닌지 인증을 하는 로그인 기능을 제공한다.		



교통정보교환 지원시스템

LOGIN 교통정보교환 지원시스템 로그인

아이디

비밀번호

로그인

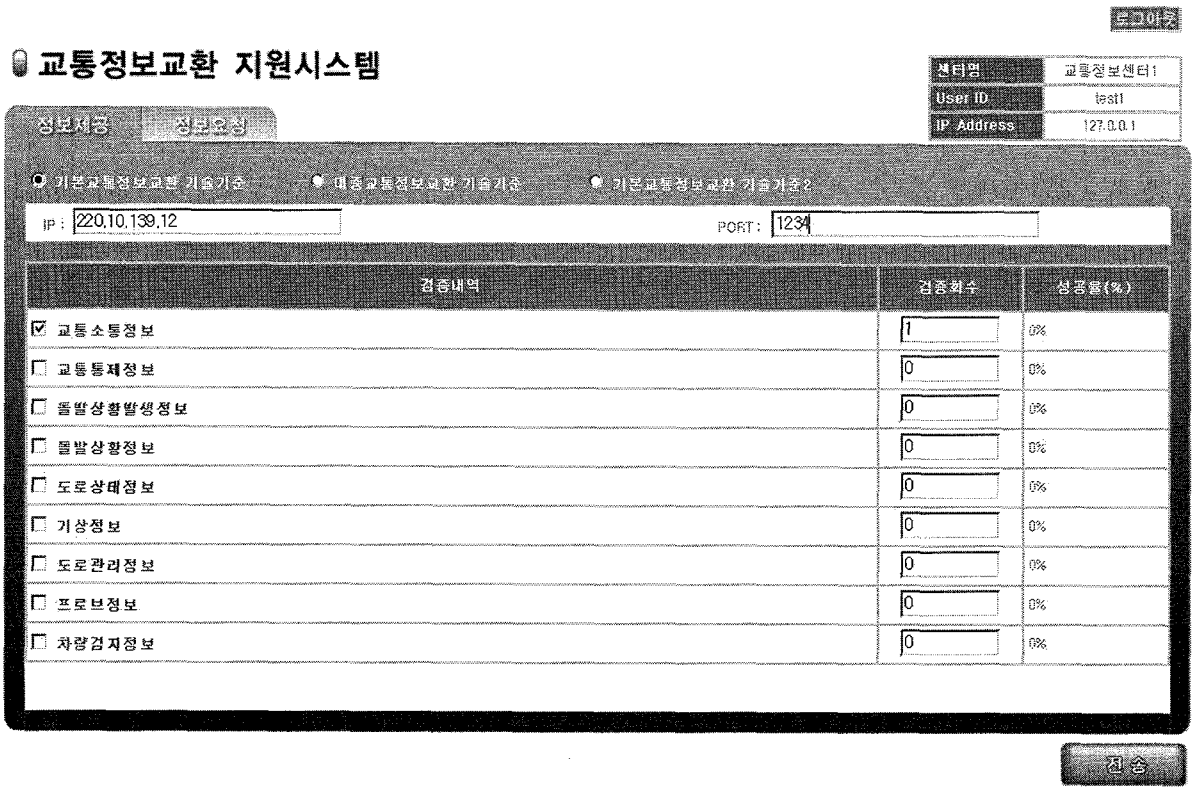
화면 입출력 내용				
No.	I/O	한글명	영문명	Type & Length
1	I	사용자ID		String
2	I	암호		String

처리 내용

1. 표준지원시스템에 접속하기 위해 등록한 사용자ID, 암호를 입력한다.
2. '로그인'버튼을 클릭하면 입력된 사용자ID가 등록되어 있는 지 체크하고, 암호가 일치여부를 체크한다.
3. 인증이 성공하면 시험구성화면으로 이동하며, 인증에 실패하면 상기의 과정으로 돌아간다.

특이 사항	

시스템 명	표준 적용 시스템	업무 영역	표준 지원 시스템
화면 ID(파일명)	D-07	프로그램 명	시험 구성 화면
화면 유형	☐ 입력 ☐ 조회 ☐ 삭제 ☐ 수정 ☐ 출력		
개 요	테스트를 수행할 연계서버/클라이언트의 IP, 포트번호, 각 기술기준별 검증내역 및 검증횟수, 성공률 등의 시험 구성을 할 수 있는 기능을 제공한다.		



화면 입출력 내용				
No.	I/O	한글명	영문명	Type & Length
1	I	IP		String
2	I	Port		String
3	I	검증내역		Bool
4	I	검증횟수		Integer
5	O	성공률		String

처리 내용
1. 시험 대상 시스템의 연계 서버/클라이언트 IP, Port 번호를 입력한다. 2. 시험할 기술기준, 검증내역, 검증횟수를 입력한다. 3. '전송'버튼을 클릭하여 표준 참조 시스템에게 시험 진행을 요청한다.

특이 사항	'전송'버튼을 클릭하여 표준 참조 시스템에게 시험 진행을 요청할 때 접속에 실패하면 에러 메시지 창을 팝업한다.

시스템 명	표준 적용 시스템	업무 영역	표준 지원 시스템
화면 ID(파일명)	D-08	프로그램 명	시험 결과 조회
화면 유형	☐ 입력 ☐ 조회 ☐ 삭제 ☐ 수정 ☐ 출력		
개 요	구성한 시험의 성공여부, 검증요청시간, 검증조회시간, 시험한 결과를 출력하는 기능을 제공한다.		



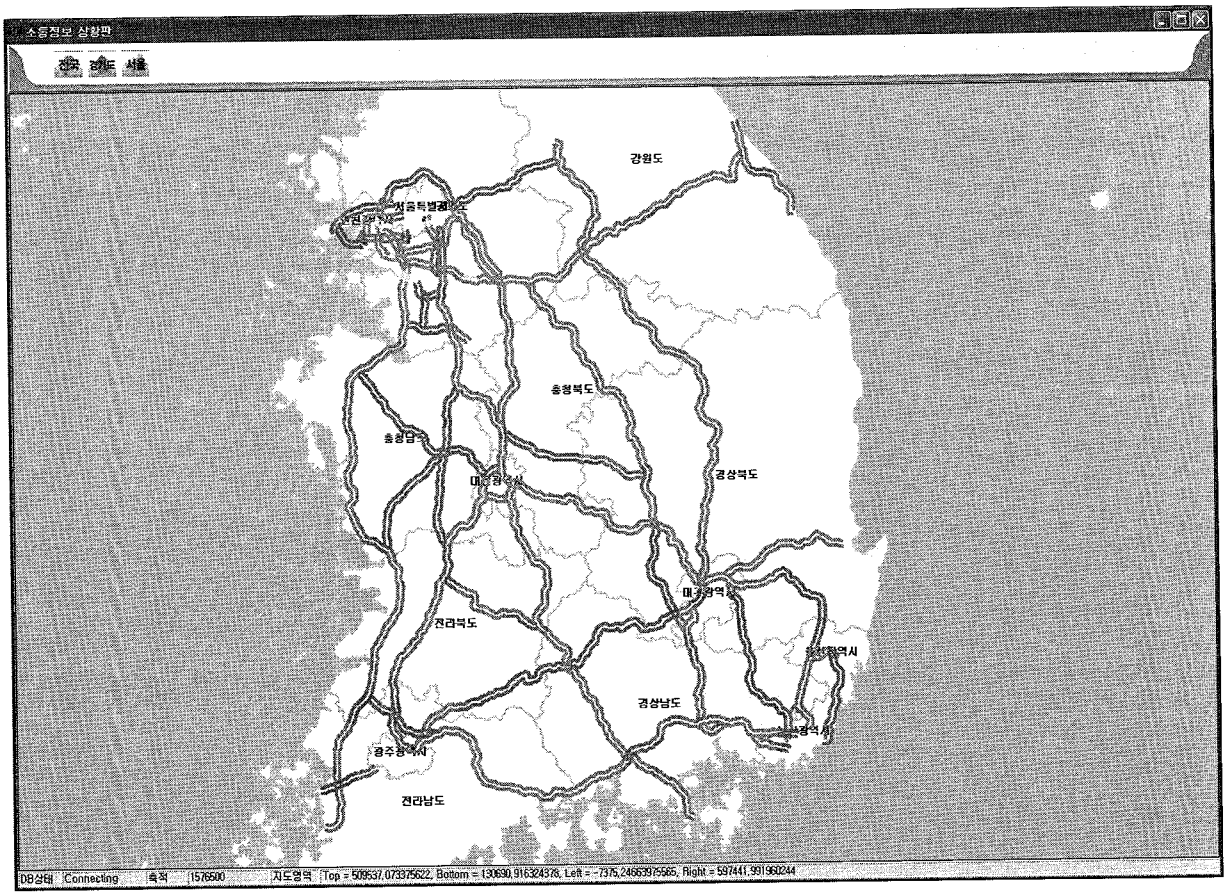
화면 입출력 내용				
No.	I/O	한글명	영문명	Type & Length
1	O	성공여부		String
2	O	검증요청시간		String
3	O	검증조회시간		String
4	O	결과		String

처리 내용

1. 표준 참조 시스템에서 시험을 완료하면 시험 결과를 표출한다.
2. 표출 내용은 규격유형, 검증내역, 성공여부, 검증요청시간, 검증완료시간을 표출한다.

특이 사항	

시스템 명	표준 적용 시스템	업무 영역	운영 시스템(전자지도 상황판)
화면 ID(파일명)	D-09	프로그램 명	전자지도 표출
화면 유형	☐ 입력 ☐ 조회 ☐ 삭제 ☐ 수정 ☐ 출력		
개 요	표준노드링크체계로 구축된 지도데이터를 전자지도 상에 로드하여 국토해양부로부터 수집한 실시간 구간소통정보를 전자지도 상에 표출하는 기능을 제공한다.		



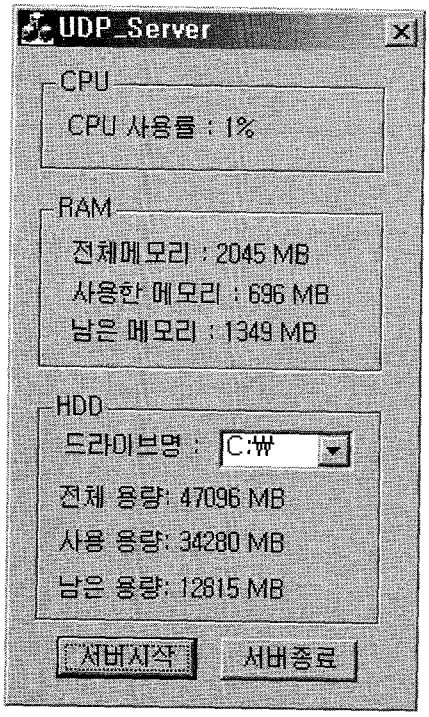
화면 입출력 내용				
No.	I/O	한글명	영문명	Type & Length

처리 내용

1. 특정위치에 있는 표준노드링크 Shape 파일을 로드한다.
2. 최초 프로그램 기동 시에 1레벨(전국 기반의 고속국도 링크) 데이터를 전자지도 상에 표출하며, 사용자가 다른 레벨로 변경할 때 그에 따른 Shape 파일을 로드하여 전자지도 상에 표출한다.
3. Shape파일을 로드하여 실시간으로 수집된 구간소통정보의 속도에 따라 링크(구간)에 색상을 입혀서 현재 로드된 Shape 파일을 전자지도 상에 표출한다.
4. 하단의 상태표시창에 DB접속여부, 지도축척, 전자지도 상의 마우스 위치를 표출한다.
5. 주기적으로 3항의 작업을 수행한다.

특이 사항	특정위치에 있는 표준노드링크 Shape 파일을 로드할 때 Shape 파일이 없을 경우 에러 메시지를 팝업한다.

시스템 명	표준 적용 시스템	업무 영역	운영 시스템
화면 ID(파일명)	D-10	프로그램 명	리소스 모니터링 에이전트
화면 유형	☐ 입력 ☐ 조회 ☐ 삭제 ☐ 수정 ☐ 출력		
개 요	해당 시스템의 CPU 사용률, 메모리 사용률, HDD 사용량을 주기적으로 수집하여 표출하는 기능을 제공한다.		



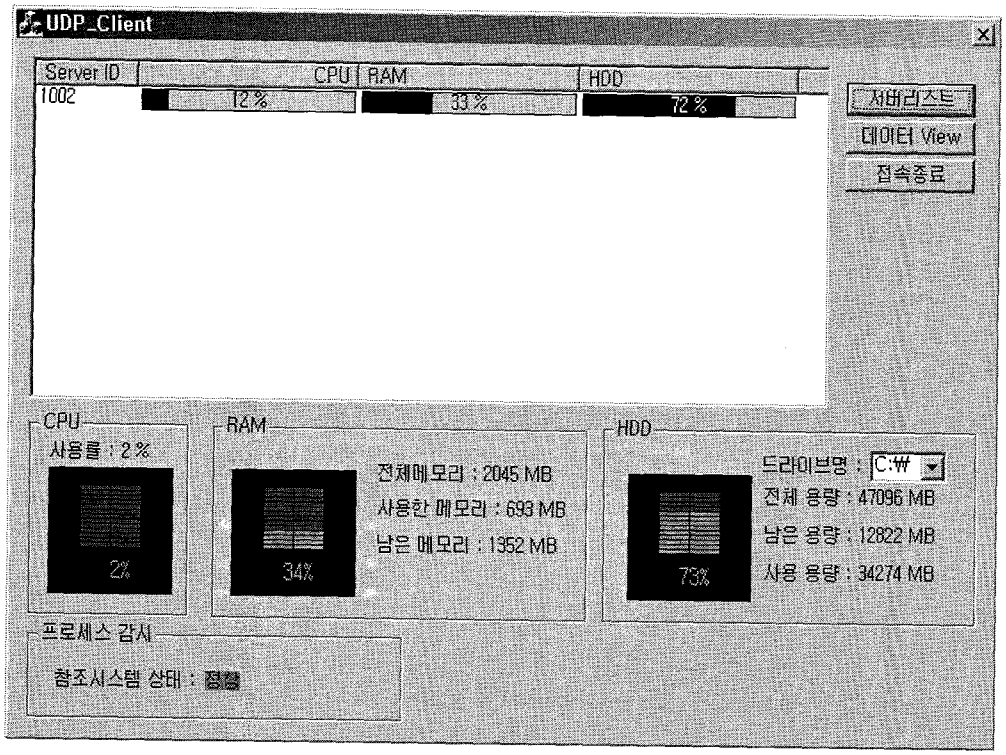
화면 입출력 내용				
No.	I/O	한글명	영문명	Type & Length
1	O	CPU 사용률		String
2	O	전체 메모리 사용량		String
3	O	사용한 메모리 사용량		String
4	O	남은 메모리 사용량		String
5	O	전체 하드디스크 사용량		String
6	O	사용한 하드디스크 사용량		String
7	O	전체 하드디스크 사용량		String

처리 내용

1. CPU 사용률을 %단위로 수집하여 표출한다.
2. 메모리 사용량을 MB 단위로 수집하여 표출한다.
   - 전체 메모리 사용량, 사용 메모리 용량, 남은 메모리 용량을 표출한다.
3. 하드디스크 사용량을 MB 단위로 수집하여 표출한다.
   - 전체 하드디스크 사용량, 사용 하드디스크 용량, 남은 하드디스크 용량을 표출한다.
4. '서버시작'버튼을 클릭하며, 에이전트가 리소스 정보 수집을 시작한다.
5. 서버종료'버튼을 클릭하여, 에이전트가 리소스 정보 수집을 중지한다.

특이 사항	

시스템 명	표준 적용 시스템	업무 영역	운영 시스템
화면 ID(파일명)	D-11	프로그램 명	운영단말
화면 유형	☐ 입력 ☐ 조회 ☐ 삭제 ☐ 수정 ☐ 출력		
개 요	CPU 사용률, 메모리 사용량, 하드디스크 사용량을 표출하며, 참조시스템의 프로세스 상태를 감시하여 표출한다.		



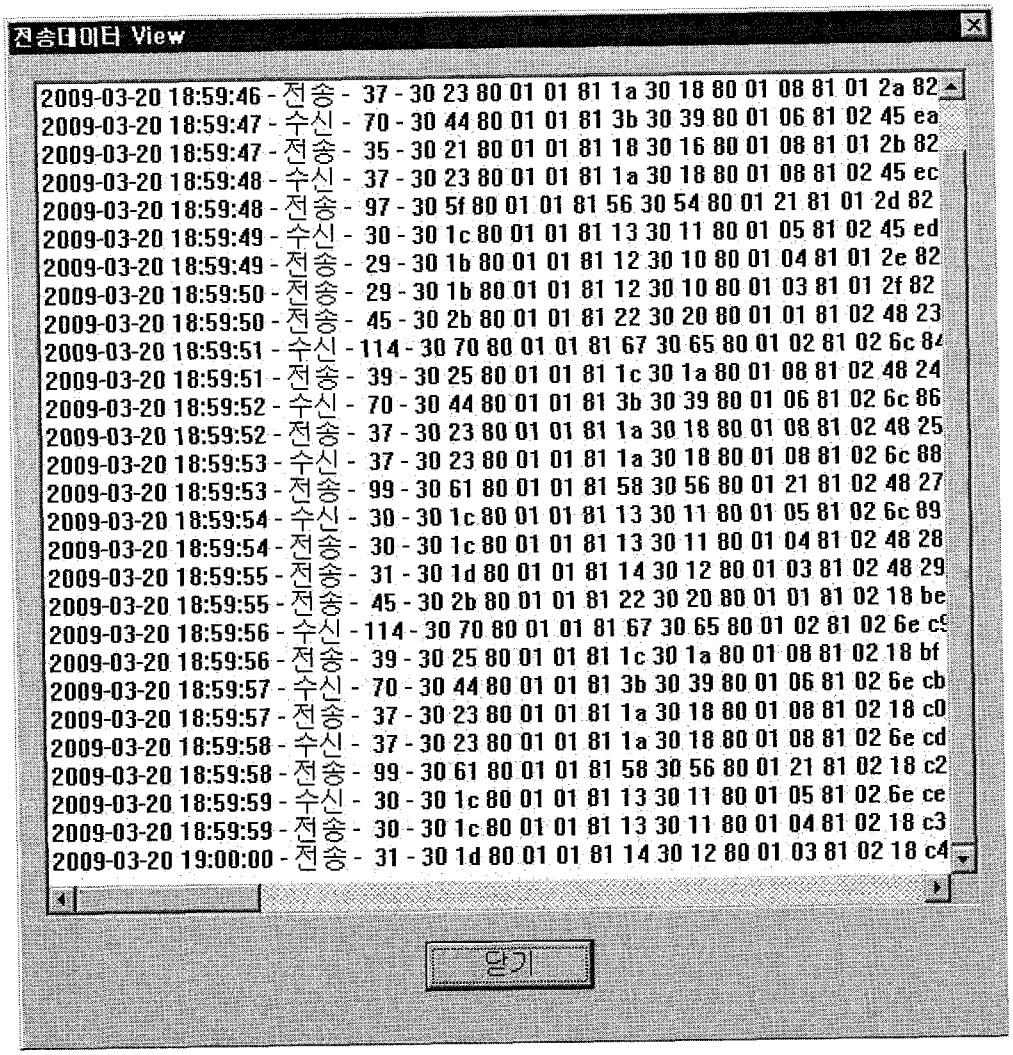
화면 입출력 내용				
No.	I/O	한글명	영문명	Type & Length
1	O	CPU 사용률		String
2	O	메모리 사용률		String
3	O	하드디스크 사용률		String
4	O	프로세스 상태		String

처리 내용

1. CPU 사용률, 메모리 사용률, 하드디스크 사용률을 표출한다.
   - CPU 사용률은 %단위로 표출한다.
   - 메모리 사용률은 %단위로 표출하며, 전체 메모리 사용량, 사용한 메모리 사용량, 남은 메모리 용량을 MB 단위로 표출한다.
   - 하드 디스크 사용률은 %단위로 표출하며, 전체 하드디스크 사용량, 사용한 하드디스크 사용량, 남은 하드디스크 용량을 MB 단위로 표출한다.
2. 프로세스 상태를 감시하여 표출한다.
   - 표준 참조 시스템의 프로세스 동작상태를 주기적으로 감시하여 그 상태를 표출한다. 정상 동작 시에는 녹색으로 표출하며, 장애 시에는 적색으로 표출한다.

특이 사항	

시스템 명	표준 적용 시스템	업무 영역	운영단말
화면 ID(파일명)	D-12	프로그램 명	데이터View 로그
화면 유형	□ 입력 □ 조회 □ 삭제 □ 수정 □ 출력		
개 요	표준 참조 시스템과 타 연계 시스템간 주고받은 PDU 데이터를 HEX형식으로 표출하는 기능을 제공한다.		



화면 입출력 내용				
No.	I/O	한글명	영문명	Type & Length
1	O	수집시각		DateTime
2	O	송/수신 여부		String
3	O	Hex Data		String

처리 내용

1. 표준 참조 시스템과 타 연계 시스템간에 주고받은 데이터를 표출한다.
   - 인코딩된 PDU데이터를 받은 시각을 표출한다.
   - 인코딩된 PDU데이터가 송신되는 데이터인지, 수신되는 데이터인지 표출한다.
   - 인코딩된 PDU데이터를 HEX 형식으로 표출한다.

특이 사항	

<부록 16> 테이블 정의서

설 계 서(테이블 정의서)

업무 영역	표준 적용 시스템		
Table 명	교통소통정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_LINKSTATE	Tablespace 명	
Table 설명	기본교통정보교환기술기준(I)의 교통소통정보를 나타내는 엔터티이다. 고속도로교통정보, 도시부, 간선도로 교통정보, 국도/지방도 교통정보 등에 활용할 수 있으며, 해당 링크의 속도, 교통량, 밀도, 통행시간 등의 정보를 나타낸다. 도로의 교통소통상황을 나타내는 정보이다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
링크ID	LINKID	VARCHAR2	41	Y	Y		
링크속도	LINKSPEED	NUMBER					
링크교통량	LINKTRAFFICVOLUME	NUMBER					
링크밀도	LINKDENSITY	NUMBER					
링크통행시간	LINKPASSTIME	NUMBER					
링크지체량	LINKDELAYQUANTITY	NUMBER					
차량대기행렬길이	VEWAITLINELENGTH	NUMBER					
검지기점유율	DEOCCUPANCYRATE	NUMBER		Y			
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41	Y	Y		
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE		Y	Y		
특이사항							

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
1	VERIFY_LINKSTATE_PK	LINKID, SOURCECENTERID, COLLECTDTIME	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_LINKSTATE
(
```

```
    LINKID                VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    LINKSPEED             NUMBER,
    LINKTRAFFICVOLUME     NUMBER,
    LINKDENSITY           NUMBER,
    LINKPASSTIME          NUMBER,
    LINKDELAYQUANTITY     NUMBER,
    VEWAITLINELENGTH      NUMBER,
    DEOCCUPANCYRATE       NUMBER,
    TRANSSTATETYPECODE    VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID        VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    COLLECTDTIME          DATE                       NOT NULL
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_LINKSTATE_PK ON VERIFY_LINKSTATE
(LINKID, SOURCECENTERID, COLLECTDTIME)


ALTER TABLE VERIFY_LINKSTATE ADD (
    CONSTRAINT VERIFY_LINKSTATE_PK
 PRIMARY KEY
 (LINKID, SOURCECENTERID, COLLECTDTIME)
      USING INDEX
```

Table 명	교통통제정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_EVENTIDENTITY	Tablespace 명	
Table 설명	기본교통정보교환기술기준(I)의 교통통제정보를 나타내는 엔터티이다. 교통통제내용, 위치, 시간, 사유 등의 정보항목을 가지고 있으며, 도로의 공사 및 기타 계획된 도로 및 교통의 통제정보로 이벤트 정보를 나타낸다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
NUM	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
노드ID	NODEID	VARCHAR2	41				
링크ID	LINKID	VARCHAR2	41				
이벤트식별번호	EVTID	NUMBER					
이벤트위치관할구역명칭	EVTLOCJURISDICTIONNAME	VARCHAR2	100				
이벤트위치링크	EVTLOCLINKID	VARCHAR2	41				
이벤트위치노드	EVTLOCNODEID	VARCHAR2	41				
위치도로명칭	LOCROADNAME	VARCHAR2	100				
이벤트구분코드	EVTTYPECODE	VARCHAR2	9				
특별이벤트구분코드	SPECIALEVTTYPECODE	VARCHAR2	9				
계획된도로차단구분코드	PLANROADCUTTYPECODE	VARCHAR2	9				
차단차로수	CUTLANECNT	NUMBER					
차선길어깨차단코드	LANESHOULDERCUTCODE	NUMBER					
이벤트개시시각	EVTBEDTIME	VARCHAR2	16				YYYYMMDDhhmmss
이벤트종료시각	EVTENDDTIME	VARCHAR2	16				YYYYMMDDhhmmss
이벤트지속표준시	EVTEDURATIONSTTIME	NUMBER					분
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41	Y	Y		
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE		Y	Y		
특이사항							

Foreign Key 정의

Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table

Index 정의			
Index 명	**컬럼 ID**	**Ordering**	**용도**
VERIFY_EVENTIDENTITY_PK	NUM SOURCECENTERID, COLLECTDTIME	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_EVENTIDENTITY
(
    NUM                         VARCHAR2(32 BYTE)        NOT NULL,
    NODEID                      VARCHAR2(41 BYTE),
    LINKID                      VARCHAR2(41 BYTE),
    EVTID                       NUMBER,
    EVTLOCJURISDICTIONNAME   VARCHAR2(100 BYTE),
    EVTLOCLINKID                VARCHAR2(41 BYTE),
    EVTLOCNODEID                VARCHAR2(41 BYTE),
    LOCROADNAME                 VARCHAR2(100 BYTE),
    EVTTYPECODE                 VARCHAR2(9 BYTE),
    SPECIALEVTTYPECODE          VARCHAR2(9 BYTE),
    PLANROADCUTTYPECODE         VARCHAR2(9 BYTE),
    CUTLANECNT                  NUMBER,
    LANESHOULDERCUTCODE         NUMBER,
    EVTBEDTIME                  VARCHAR2(16 BYTE),
    EVTENDDTIME                 VARCHAR2(16 BYTE),
    EVTEDURATIONSTTIME          NUMBER,
    TRANSSTATETYPECODE          VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID              VARCHAR2(41 BYTE),
    COLLECTDTIME                DATE
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_EVENTIDENTITY_PK ON VERIFY_EVENTIDENTITY
(NUM, SOURCECENTERID, COLLECTDTIME)
```

```
ALTER TABLE VERIFY_EVENTIDENTITY ADD (
    CONSTRAINT VERIFY_EVENTIDENTITY_PK
PRIMARY KEY
(NUM, SOURCECENTERID, COLLECTDTIME)
      USING INDEX
```

Table 명	돌발상황발생정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_INCIDENTIDENTITY	Tablespace 명	
Table 설명	기본교통정보교환기술기준(I)의 돌발상황발생정보를 나타내는 엔터티이다. 돌발상황위치, 발생시간, 돌발상황정도, 인명피해정보, 등의 정보항목을 가지고 있으며 돌발상황 발생시 체험요원에 의해 제보되거나 수초요청을 통해 접수된 돌발상황의 위치 및 발생시각정보를 나타낸다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
NUM	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
노드ID	NODEID	VARCHAR2	41				
링크ID	LINKID	VARCHAR2	41				
위치선형걸리옵셋시점	LOCLINEARDISTOFFSETBE	NUMBER					0.1M
위치선형걸리옵셋종점	LOCLINEARDISTOFFSETEND	NUMBER					0.1M
돌발상황갱신시각	ICDTUPDATEDTTME	VARCHAR2	16				YYYYMMHHhhmmss
돌발상황사망자수	ICDTHMFACNT	NUMBER					
돌발상황부상자수	ICDTHMINCNT	NUMBER					
돌발상황재산피해구분코드	ICDTPRDAAMTTYPECODE	NUMBER					
돌발상황재산피해부연설명	ICDTPRDAEXPDESC	VARCHAR2	1000				
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERTD	VARCHAR2	41	Y			
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE					
특이사항							

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
1	VERIFY_INCIDENTIDENTITY	NUM	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_INCIDENTIDENTITY
(
    NUM                          VARCHAR2(32 BYTE)        NOT NULL,
    NODEID                       VARCHAR2(41 BYTE),
    LINKID                       VARCHAR2(41 BYTE),
    LOCLINEARDISTOFFSETBE    NUMBER,
    LOCLINEARDISTOFFSETEND   NUMBER,
    ICDTUPDATEDTIME          VARCHAR2(16 BYTE),
    ICDTHMFACNT              NUMBER,
    ICDTHMINCNT              NUMBER,
    ICDTPRDAAMTTYPECODE      NUMBER,
    ICDTPRDAEXPDESC          VARCHAR2(1000 BYTE),
    TRANSSTATETYPECODE       VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID           VARCHAR2(41 BYTE),
    COLLECTDTIME             DATE
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_INCIDENTIDENTITY_PK ON VERIFY_INCIDENTIDENTITY
(NUM)


ALTER TABLE VERIFY_INCIDENTIDENTITY ADD (
    CONSTRAINT VERIFY_INCIDENTIDENTITY_PK
 PRIMARY KEY
 (NUM)
      USING INDEX
```

Table 명	돌발상황정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_INCIDENTCONDITIONS	Tablespace 명	
Table 설명	기본교통정보교환기술기준(I)의 돌발상황정보를 나타내는 엔터티이다. 돌발상황처리상태, 돌발상황발생시기, 돌발상황발생위치, 돌발상황정보, 돌발상황원인 등의 정보항목을 가지고 있으며, 돌발상황의 처리상태를 각센터 및 수집 및 제공단에 제공되는 정보를 나타낸다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
NUM	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
노드ID	NODEID	VARCHAR2	41				
링크ID	LINKID	VARCHAR2	41				
연락기관명칭	CONTORGNAME	VARCHAR2	100				
돌발상황구분코드	ICDTTYPECODE	VARCHAR2	9				
돌발상황유형부연설명	ICDTTYPEEXPDESC	VARCHAR2	1000				
돌발상황대상차량구분코드	ICDTTGTVETYPECODE	NUMBER					
돌발상황대상차량부연설명	ICDTTGTVEEXPDESC	VARCHAR2	1000				
돌발상황상태구분코드	ICDTSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
돌발상황상태부연설명	ICDTSTATEEXPDESC	VARCHAR2	1000				
갱신유형구분코드	UPDATETYPECODE	VARCHAR2	9				
갱신유형부연설명	UPDATETYPEEXPDESC	VARCHAR2	1000				
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41	Y			
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE					
특이사항							

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도

1	VERIFY_INCIDENTCONDITIONS_PK	NUM	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_INCIDENTCONDITIONS
(
    NUM                 VARCHAR2(32 BYTE)           NOT NULL,
    NODEID              VARCHAR2(41 BYTE),
    LINKID              VARCHAR2(41 BYTE),
    CONTORGNAME         VARCHAR2(100 BYTE),
    ICDTTYPECODE        VARCHAR2(9 BYTE),
    ICDTTYPEEXPDESC     VARCHAR2(1000 BYTE),
    ICDTTGTVETYPECODE   INTEGER,
    ICDTTGTVEEXPDESC    VARCHAR2(1000 BYTE),
    ICDTSTATETYPECODE   VARCHAR2(9 BYTE),
    ICDTSTATEEXPDESC    VARCHAR2(1000 BYTE),
    UPDATETYPECODE      VARCHAR2(9 BYTE),
    UPDATETYPEEXPDESC   VARCHAR2(1000 BYTE),
    TRANSSTATETYPECODE  VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID      VARCHAR2(41 BYTE)           NOT NULL,
    COLLECTDTIME        DATE
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_INCIDENTCONDITIONS_PK ON
VERIFY_INCIDENTCONDITIONS
(NUM)


ALTER TABLE VERIFY_INCIDENTCONDITIONS ADD (
    CONSTRAINT  VERIFY_INCIDENTCONDITIONS_PK
 PRIMARY KEY
 (NUM)
      USING INDEX
```

Table 명	도로상태정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_ROADWAYSURFACESTATUS	Tablespace 명	
Table 설명	기본교통정보교환기술기준(I)의 도로상태정보를 나타내는 엔터티이다. 도로노면정보 등의 정보항목을 가지고 있으며, 기상 및 유고시에 발생될 수 있는 도로노면정보를 나타낸다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
NUM	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
노드ID	NODEID	VARCHAR2	41				
링크ID	LINKID	VARCHAR2	41				
도로노면상태구분코드	ROADSFCDTTYPECODE	NUMBER					
도로차단구분코드	ROADCUTTYPECODE	NUMBER					
강우/설량 수위	SFPRECIPITATIONDEPTH	NUMBER					
도로표면온도	ROADSFTEMPERATURE	NUMBER					
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41	Y			
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE					
특이사항							

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
1	VERIFY_ROADWAYSURFACESTATUS_PK	NUM	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_ROADWAYSURFACESTATUS
(
    NUM                     VARCHAR2(32 BYTE)          NOT NULL,
    NODEID                  VARCHAR2(41 BYTE),
    LINKID                  VARCHAR2(41 BYTE),
    ROADSFCDTTYPECODE       NUMBER,
    ROADCUTTYPECODE         NUMBER,
    SFPRECIPITATIONDEPTH    NUMBER,
    ROADSFTEMPERATURE       NUMBER,
    TRANSSTATETYPECODE      VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID          VARCHAR2(41 BYTE),
    COLLECTDTIME            DATE
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_ROADWAYSURFACESTATUS_PK ON
VERIFY_ROADWAYSURFACESTATUS
(NUM)


ALTER TABLE VERIFY_ROADWAYSURFACESTATUS ADD (
    CONSTRAINT  VERIFY_ROADWAYSURFACESTATUS_PK
 PRIMARY KEY
 (NUM)
      USING INDEX
```

Table 명	기상정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_WEATHERINFO	Tablespace 명	
Table 설명	기본교통정보교환기술기준(I)의 기상정보를 나타내는 엔터티이다. 현재기상정보, 향후 예측기상정보 등의 정보항목을 가지고 있다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
일련번호	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
기상예측유무	WEATHERCODE	NUMBER					0:현황,1:예측
기온	TEMPERATURE	NUMBER					℃
최고기온	HI_TEMPERATURE	NUMBER					
최저기온	LO_TEMPERATURE	NUMBER					
기상특정상태	SPECIALCONDITION	NHUMBER					
기상특정상태설명	SPECIALCONDITIONDESC	VARCHAR2	256				
기상예보확률	PROBABILITYPERCENT	NUMBER					%
가시거리	VISIBILITY	NUMBER					
풍속	WINDSPEED	NUMBER					m/s
풍향	WINDDIRECTIONCODE	NUMBER					
습도	HUMIDITY	NUMBER					%
기압	PRESSURE	NUMBER					mb
일출시간	SUNRISETIME	VARCHAR2	16				YYYYMMDDhhmmss
일몰시간	SUNSETTIME	VARCHAR2	16				YYYYMMDDhhmmss
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41	Y			
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE					
특이사항							

Foreign Key 정의				
번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의				
번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
1	VERIFY_WEATHERINFO_PK	NUM	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_WEATHERINFO
(
    NUM                     VARCHAR2(32 BYTE)          NOT NULL,
    WEATHERCODE               NUMBER,
    TEMPERATURE              NUMBER,
    HI_TEMPERATURE           NUMBER,
    LO_TEMPERATURE           NUMBER,
    SPECIALCONDITION         NUMBER,
    SPECIALCONDITIONDESC   VARCHAR2(256 BYTE),
    PROBABILITYPERCENT      NUMBER,
    VISIBILITY              NUMBER,
    WINDSPEED                NUMBER,
    WINDDIRECTIONCODE        NUMBER,
    HUMIDITY                 NUMBER,
    PRESSURE                 NUMBER,
    SUNRISETIME              VARCHAR2(16 BYTE),
    SUNSETTIME               VARCHAR2(16 BYTE),
    TRANSSTATETYPECODE       VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID           VARCHAR2(41 BYTE),
    COLLECTDTIME             DATE
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_WEATHERINFO_PK ON VERIFY_WEATHERINFO
(NUM)
```

```
LOGGING


ALTER TABLE VERIFY_WEATHERINFO ADD (
    CONSTRAINT VERIFY_WEATHERINFO_PK
 PRIMARY KEY
 (NUM)
       USING INDEX
```

Table 명	도로관리정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_LINKROADWAYGEOMETRY	Tablespace 명	
Table 설명	기본교통정보교환기술기준(I)의 도로관리정보를 나타내는 엔터티이다. 도로파손정보, 도로유지관리위치, 도로의 기하구조 등의 정보항목을 가지고 있으며, 도로의 상태 및 유지관리를 위한 정적정보를 나타낸다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
일련번호	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
시점노드ID	BENODEID	VARCHAR2	41				
시점노드위도	BENODELAT	NUMBER					
시점노드경도	BENODELON	NUMBER					
종점노드ID	ENDNODEID	VARCHAR2	41	Y			
종점노드위도	ENDNODELAT	NUMBER					
종점노드경도	ENDNODELON	NUMBER					
관할구역명칭	JURISDICTIONNAME	VARCHAR2	100				
링크구분코드	LINKTYPECODE	NUMBER					
링크명칭	LINKNAME	VARCHAR2	100				
링크길이	LINKLENGTH	NUMBER					M
노면포장구분코드	SFPAVEMENTTYPECODE	NUMBER					
링크높이제한	LINKRESTRICTHEIGHT	NUMBER					Cm
링크좌측노견폭	LINKLEFTSHOULDERWIDTH	NUMBER					M
차량길이제한	VERESTRICTLENGTH	NUMBER					Cm
중앙분리대구분코드	MEDIANTYPECODE	VARCHAR2	9				
링크차선수	LINKLANECNT	NUMBER					
링크운영차선수	LINKOPENLANECNT	NUMBER					
링크우측노견폭	LINKRIGHTSHOULDERWIDTH	NUMBER					Cm
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41				
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE					
특이사항							

Foreign Key 정의				
번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table

1				
2				

Index 정의				
번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
1	VERIFY_LINKROADWAYGEOMETRY_PK	NUM	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_LINKROADWAYGEOMETRY
(
    NUM                     VARCHAR2(32 BYTE)       NOT NULL,
    BENODEID                VARCHAR2(41 BYTE),
    BENODELAT               NUMBER,
    BENODELON               NUMBER,
    ENDNODEID               VARCHAR2(41 BYTE)       NOT NULL,
    ENDNODELAT              NUMBER,
    ENDNODELON              NUMBER,
    JURISDICTIONNAME        VARCHAR2(100 BYTE),
    LINKTYPECODE            NUMBER,
    LINKNAME                VARCHAR2(100 BYTE),
    LINKLENGTH              NUMBER,
    SFPAVEMENTTYPECODE      NUMBER,
    LINKRESTRICTHEIGHT      NUMBER,
    LINKLEFTSHOULDERWIDTH   NUMBER,
    VERESTRICTLENGTH        NUMBER,
    MEDIANTYPECODE          VARCHAR2(9 BYTE),
    LINKLANECNT             NUMBER,
    LINKOPENLANECNT         NUMBER,
    LINKRIGHTSHOULDERWIDTH  NUMBER,
    TRANSSTATETYPECODE      VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID          VARCHAR2(41 BYTE),
    COLLECTDTIME            DATE
)


CREATE  UNIQUE  INDEX  VERIFY_LINKROADWAYGEOMETRY_PK  ON
```

```
VERIFY_LINKROADWAYGEOMETRY
(NUM)


ALTER TABLE VERIFY_LINKROADWAYGEOMETRY ADD (
    CONSTRAINT    VERIFY_LINKROADWAYGEOMETRY_PK
 PRIMARY KEY
 (NUM)
       USING INDEX
```

Table 명	프로브정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_PROBE_DETECTION	Tablespace 명	
Table 설명	기본교통정보교환기술기준(I)의 프로브정보를 나타내는 엔터티이다. 프로브차량, 검지위치, 검지시간, 검지수, 링크통행시간 등의 정보항목을 가지고 있으며, 프로브 차량의 위치 정보 및 교통소통정보를 나타낸다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
일련번호	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
프로브차량ID	VEHICLEID	VARCHAR2	256				
차량분류코드	VEHICLECLASS	NUMBER					
차량진입시각	VEHICLETIMEIN	VARCHAR2	16				YYYYMMDDhhmmss
차량진출시각	VEHICLETIMEOUT	VARCHAR2	16				YYYYMMDDhhmmss
차량통행시간	VEHICLETRAVELTIME	NUMBER					초
차량평균속도	VEHICLEAVGSPEED	NUMBER					Km/h
AVI판독기ID	AVIREADERID	VARCHAR2	256				
AVI판독기위도	AVIREADERLATITUDE	NUMBER					
AVI판독기경도	AVIREADERLONGITUDE	NUMBER					
참조위치탐지기ID	REFLOCATORID	VARCHAR2	256				
참조위치탐지기위도	REFLOCATORLATITUDE	NUMBER					
참조위치탐지기경도	REFLOCATORLONGITUDE	NUMBER					
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41				
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE					
특이사항							
Foreign Key 정의							

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
1	VERIFY_PROBE_DETECTION_PK	NUM	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_PROBE_DETECTION
(
    NUM                    VARCHAR2(32 BYTE)          NOT NULL,
    VEHICLEID              VARCHAR2(256 BYTE),
    VEHICLECLASS           NUMBER,
    VEHICLETIMEIN          VARCHAR2(16 BYTE),
    VEHICLETIMEOUT         VARCHAR2(16 BYTE),
    VEHICLETRAVELTIME      NUMBER,
    VEHICLEAVGSPEED        NUMBER,
    AVIREADERID            VARCHAR2(256 BYTE),
    AVIREADERLATITUDE      NUMBER,
    AVIREADERLONGITUDE     NUMBER,
    REFLOCATORID           VARCHAR2(256 BYTE),
    REFLOCATORLATITUDE     NUMBER,
    REFLOCATORLONGITUDE    NUMBER,
    TRANSSTATETYPECODE     VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID         VARCHAR2(41 BYTE),
    COLLECTDTIME           DATE
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_PROBE_DETECTION_PK ON VERIFY_PROBE_DETECTION
(NUM)


ALTER TABLE VERIFY_PROBE_DETECTION ADD (
    CONSTRAINT VERIFY_PROBE_DETECTION_PK
```

```
PRIMARY KEY
(NUM)
      USING INDEX
```

Table 명	차량검지정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_DETECTOR_COLLECTION	Tablespace 명	
Table 설명	기본교통정보교환기술기준(I)의 차량검지정보를 나타내는 엔터티이다. 교통량, 점유율, 차두시간, 속도, 대기길이 등의 정보항목을 가지고 있으며, 검지기를 통해 접수된 도로의 차량진행 상황정보를 나타낸다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
일련번호	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
검지기ID	DETECTORID	VARCHAR2	256				
검지시각	DETECTORTIME	VARCHAR2	16				YYYYMMDDhhmmss
검지기속도	SPEED	NUMBER					km/h
검지기교통량	VOLUME	NUMBER					대/분
검지기점유율	OCCUPANCYPERCENT	NUMBER					%
차량대기행렬길이	QUEUELENGTH	NUMBER					m
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41				
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE					
특이사항							

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도

1	VERIFY_DETECTOR_COLLECTION_PK	NUM	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_DETECTOR_COLLECTION
(
    NUM                  VARCHAR2(32 BYTE)          NOT NULL,
    DETECTORID           VARCHAR2(256 BYTE),
    DETECTORTIME         VARCHAR2(16 BYTE),
    SPEED                NUMBER,
    VOLUME               NUMBER,
    OCCUPANCYPERCENT     NUMBER,
    QUEUELENGTH          NUMBER,
    TRANSSTATETYPECODE   VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID       VARCHAR2(41 BYTE),
    COLLECTDTIME         DATE
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_DETECTOR_COLLECTION_PK ON
VERIFY_DETECTOR_COLLECTION
(NUM)


ALTER TABLE VERIFY_DETECTOR_COLLECTION ADD (
    CONSTRAINT VERIFY_DETECTOR_COLLECTION_PK
 PRIMARY KEY
 (NUM)
      USING INDEX
```

Table 명	버스위치정보(이벤트)	Database 명	
Table ID	VERIFY_BUSLOCATIONINFO	Tablespace 명	
Table 설명	대중교통(버스)정보교환기술기준의 버스위치정보(이벤트)를 나타내는 엔터티이다. 차량ID, 통과노드ID(정류장, 교차로 등), 도착(통과)시각, 출발시각, 정차시간, 수집주기, 막차정보 등의 정보항목을 가지고 있으며, 버스 운행시작 후 "일정주기"로 버스위치를 수집하되 일정주기 전에 "이벤트(정류장, 교차로 통과 등)"가 있으면 동 이벤트 정보를 수집한 후 동 이벤트부터 "일정주기"마다 버스위치 수집을 나타낸다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
메시지 생성시각	MSGGENERATIONTIME	VARCHAR2	16	Y			YYYYMMDDhhmmss
차량ID	VEHICLEID	VARCHAR2	255	Y	Y		
통과노드ID	NODEID	VARCHAR2	41	Y			
통과노드 진입시각	NODEENTRYTIME	VARCHAR2	16	Y			YYYYMMDDhhmmss
통과노드 진출시각	NODEEXITTIME	VARCHAR2	16	Y			YYYYMMDDhhmmss
통과노드 통과시간	NODETRIPTIME	NUMBER					초
막차여부	ISLAST	CHAR	1				
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41	Y	Y		
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE		Y	Y		
특이사항							

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				

2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
1	VERIFY_BUSLOCATIONINFO_PK	VEHICLEID COLLECTDTIME SOURCECENTERID	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_BUSLOCATIONINFO
(
    MSGGENERATIONTIME    VARCHAR2(16 BYTE)          NOT NULL,
    VEHICLEID            VARCHAR2(255 BYTE)         NOT NULL,
    NODEID               VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    NODEENTRYTIME        VARCHAR2(16 BYTE)          NOT NULL,
    NODEEXITTIME         VARCHAR2(16 BYTE)          NOT NULL,
    NODETRIPTIME         NUMBER,
    ISLAST               CHAR(1 BYTE),
    TRANSSTATETYPECODE   VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID       VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    COLLECTDTIME         DATE                       NOT NULL
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_BUSLOCATIONINFO_PK ON VERIFY_BUSLOCATIONINFO
(VEHICLEID, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)


ALTER TABLE VERIFY_BUSLOCATIONINFO ADD (
    CONSTRAINT VERIFY_BUSLOCATIONINFO_PK
 PRIMARY KEY
 (VEHICLEID, SOURCECENTERID, COLLECTDTIME)
       USING INDEX
```

Table 명	버스위치정보(정주기)	Database 명	
Table ID	VERIFY_BUSTERMINALLOCATION	Tablespace 명	
Table 설명	대중교통(버스)정보교환기술기준의 버스위치정보(정주기)를 나타내는 엔터티이다. 차량ID, 통과노드ID(정류장, 교차로 등), 도착(통과)시각, 출발시각, 정차시간, 수집주기, 막차정보 등의 정보항목을 가지고 있으며, 버스 운행시작 후 "일정주기"로 버스위치를 수집하되 일정주기 전에 "이벤트(정류장, 교차로 통과 등)"가 있으면 동 이벤트 정보를 수집한 후 동 이벤트부터 "일정주기"마다 버스위치 수집을 나타낸다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
차량ID	VEHICLEID	VARCHAR2	255	Y	Y		
차량위치(위도)	LOCATION_LAT	NUMBER					
차량위치(경도)	LOCATION_LON	NUMBER					
메시지 생성시각	GENERATEDTIME	VARCHAR2	16				YYYYMMDDhhmmss
수집주기	UPDATECYCLETIME	NUMBER		Y			초
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41	Y	Y		
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE		Y	Y		

특이사항	

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도

1	VERIFY_BUSTERMINALLOCATION_PK	VEHICLEID COLLECTDTIME SOURCECENTERID	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_BUSTERMINALLOCATION
(
 VEHICLEID              VARCHAR2(255 BYTE),
    LOCATION_LAT        NUMBER,
    LOCATION_LON        NUMBER,
    GENERATEDTIME       VARCHAR2(16 BYTE),
    UPDATECYCLETIME     NUMBER                  NOT NULL,
    TRANSSTATETYPECODE  VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID      VARCHAR2(41 BYTE)       NOT NULL,
    COLLECTDTIME        DATE                    NOT NULL
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_BUSTERMINALLOCATION_PK ON
VERIFY_BUSTERMINALLOCATION
(VEHICLEID, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)


ALTER TABLE VERIFY_BUSTERMINALLOCATION ADD (
    CONSTRAINT  VERIFY_BUSTERMINALLOCATION_PK
 PRIMARY KEY
 (VEHICLEID, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)
      USING INDEX
```

Table 명	도착예정정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_ARRIVALPREDICTTIME	Tablespace 명	
Table 설명	대중교통(버스)정보교환기술기준의 도착예정정보를 나타내는 엔터티이다. 정류장ID, 운행계통ID, 차량ID, 도착예정시간(출발정류장ID 및 구간통행속도), 막차정보 등의 정보항목을 가지고 있으며, 정류장 단말기, 차내 안내단말기, 개인단말기에 직접 제공 또는 인접센터 및 광역센터와 연계를 통한 중계제공 또는 재가공(긴급상황 등을 반영)하여 제공한다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
일련번호	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
메시지생성시각	MSGGENERATIONTIME	VARCHAR2	16	Y			YYYYMMDDhhmmss
버스정보표출단말ID	BITID	VARCHAR2	255	Y			
노선ID	ROUTEID	VARCHAR2	41	Y			
차량ID	VEHICLEID	VARCHAR2	41	Y			
도착예정시간	ARRIVALTIME	NUMBER		Y			초
최근통과정류장ID	STATIONID	VARCHAR2	41				
최근통과정류장진입시각	STATIONENTRYTIME	VARCHAR2	16				YYYYMMDDhhmmss
최근통과정류장진출시각	STATIONEXITTIME	VARCHAR2	16				YYYYMMDDhhmmss
최근통과정류장잔류시간	STATIONTRIPTIME	NUMBER					초
최근구간평균통행속도	AVERAGESPEED	NUMBER					
막차여부	ISLAST	CHAR	1				
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41	Y	Y		
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE		Y	Y		
특이사항							
Foreign Key 정의							

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
1	VERIFY_ARRIVALPREDICTTIME_PK	NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_ARRIVALPREDICTTIME
(
    NUM                  VARCHAR2(32 BYTE)          NOT NULL,
    MSGGENERATIONTIME    VARCHAR2(16 BYTE)          NOT NULL,
    BITID                VARCHAR2(255 BYTE)         NOT NULL,
    ROUTEID              VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    VEHICLEID            VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    ARRIVALTIME          NUMBER                     NOT NULL,
    STATIONID            VARCHAR2(41 BYTE),
    STATIONENTRYTIME     VARCHAR2(16 BYTE),
    STATIONEXITTIME      VARCHAR2(16 BYTE),
    STATIONTRIPTIME      NUMBER,
    AVERAGESPEED         NUMBER,
    ISLAST               CHAR(1 BYTE),
    TRANSSTATETYPECODE   VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID       VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    COLLECTDTIME         DATE                       NOT NULL
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_ARRIVALPREDICTTIME_PK ON
VERIFY_ARRIVALPREDICTTIME
(NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)


ALTER TABLE VERIFY_ARRIVALPREDICTTIME ADD (
    CONSTRAINT   VERIFY_ARRIVALPREDICTTIME_PK
 PRIMARY KEY
```

```
(NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)
    USING INDEX
```

Table 명	운행계획정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_ROUTESCHEDULEPLAN	Tablespace 명	
Table 설명	대중교통(버스)정보교환기술기준의 운행계획정보를 나타내는 엔터티이다. 운행계통ID, 운행계통명, 운행경로, 기·종점정류장ID, 운행간격(첫차, 막차, 출발시각, 첨두/비첨두 구분) 등의 정보항목을 가지고 있으며, 노선버스의 운행계획을 수립하거나 변경하는 때에는 동 정보를 미리 입력하여 센터~센터간 운행지시 및 조정과 협력, 이용자 여행스케줄에 활용한다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
일련번호	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
메시지생성시각	MSGGENERATIONTIME	VARCHAR2	16	Y			YYYYMMDDhhmmss
노선ID	ROUTEID	VARCHAR2	41	Y			
노선명	ROUTENAME	VARCHAR2	41				
기점 정류장ID	STARTSTATIONID	VARCHAR2	41				
종점 정류장ID	ENDSTATIONID	VARCHAR2	41				
첫차출발시각	STARTTIME	VARCHAR2	16				YYYYMMDDhhmmss
막차출발시각	ENDTIME	VARCHAR2	16				YYYYMMDDhhmmss
첨두시 배차간격	PICKHEADWAYTIME	NUMBER					
비첨두시 배차간격	NONPICKHEADWAYTIME	NUMBER					
차량운행횟수	FREQUENCY	NUMBER					
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41	Y	Y		
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE		Y	Y		
특이사항							

Foreign Key 정의				
번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table

1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
1	VERIFY_ROUTESCHEDULE PLAN_PK	NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_ROUTESCHEDULEPLAN
(
    NUM                    VARCHAR2(32 BYTE)          NOT NULL,
    MSGGENERATIONTIME   VARCHAR2(16 BYTE)          NOT NULL,
    ROUTEID                VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    ROUTENAME              VARCHAR2(41 BYTE),
    STARTSTATIONID      VARCHAR2(41 BYTE),
    ENDSTATIONID        VARCHAR2(41 BYTE),
    STARTTIME              VARCHAR2(16 BYTE),
    ENDTIME                VARCHAR2(16 BYTE),
    PICKHEADWAYTIME     NUMBER,
    NONPICKHEADWAYTIME  NUMBER,
    FREQUENCY              NUMBER,
    TRANSSTATETYPECODE  VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID      VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    COLLECTDTIME        DATE                       NOT NULL
)

CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_ROUTESCHEDULEPLAN_PK ON
VERIFY_ROUTESCHEDULEPLAN
(NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)

ALTER TABLE VERIFY_ROUTESCHEDULEPLAN ADD (
    CONSTRAINT   VERIFY_ROUTESCHEDULEPLAN_PK
 PRIMARY KEY
 (NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)
       USING INDEX
```

Table 명	운행지시정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_OPERATIONPLANNING	Tablespace 명	
Table 설명	대중교통(버스)정보교환기술기준의 운행지시정보를 나타내는 엔터티이다. 차량ID, 다음정차정류장ID, 차간거리 조정, 운행중단 및 대차투입, 대기정차 등의 정보 항목을 가지고 있으며, 긴급상황 정보에 따라 또는 운행계획을 변경함에 따라 보완·조정하는 버스운행 지시정보를 나타낸다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
일련번호	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
메시지생성시각	MSGGENERATIONTIME	VARCHAR2	16	Y			YYYYMMDD hhmmss
차량ID	VEHICLEID	VARCHAR2	41	Y			
다음정류장ID	NEXTSTATIONID	VARCHAR2	41	Y			
차간간격조정	HEADWAYTIMEOFFSET	NUMBER		Y			분
운행지시정보코	SERVICEDIRECTCODE	NUMBER		Y			
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41	Y	Y		
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE		Y	Y		
특이사항							

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도

1	VERIFY_OPERATIONPLANNING_PK	NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_OPERATIONPLANNING
(
    NUM                  VARCHAR2(32 BYTE)          NOT NULL,
    MSGGENERATIONTIME    VARCHAR2(16 BYTE)          NOT NULL,
    VEHICLEID            VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    NEXTSTATIONID        VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    HEADWAYTIMEOFFSET    NUMBER                     NOT NULL,
    SERVICEDIRECTCODE    NUMBER                     NOT NULL,
    TRANSSTATETYPECODE   VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID       VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    COLLECTDTIME         DATE                       NOT NULL
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_OPERATIONPLANNING_PK ON
VERIFY_OPERATIONPLANNING
(NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)


ALTER TABLE VERIFY_OPERATIONPLANNING ADD (
    CONSTRAINT   VERIFY_OPERATIONPLANNING_PK
 PRIMARY KEY
 (NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)
      USING INDEX
```

Table 명	운행관리정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_BUSOPERCOND	Tablespace 명	
Table 설명	대중교통(버스)정보교환기술기준의 운행관리정보를 나타내는 엔터티이다. 결행, 노선이탈, 운행계통 임의변경, 정류장 무정차, 개문발차, 임의추차, 과속 등의 정보항목을 가지고 있으며, 버스운행계획에 따른 대중교통 서비스 제고와 대중교통안전을 위하여 시스템적으로 자동검출하는 정보로서 종사원 교육 및 업체의 자율개선 유도하는 교통정책 자료로 활용한다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
일련번호	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
메시지생성시각	MSGGENERATIONTIME	VARCHAR2	16	Y			
차량ID	VEHICLEID	VARCHAR2	41	Y			
통과노드ID	NODEID	VARCHAR2	41				
운행상태코드	IRREGULARCONDCODE	NUMBER					
무단결행발생노선ID	MISSINGROUTEID	VARCHAR2	41				
무단결행발생대수	MISSINGCOUNT	NUMBER					
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41	Y	Y		
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE		Y	Y		
특이사항							

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도

1	VERIFY_BUSOPERCOND_PK	NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_BUSOPERCOND
(
    NUM                    VARCHAR2(32 BYTE)          NOT NULL,
    MSGGENERATIONTIME      VARCHAR2(16 BYTE)              NOT NULL,
    VEHICLEID              VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    NODEID                 VARCHAR2(41 BYTE),
    IRREGULARCONDCODE      NUMBER,
    MISSINGROUTEID         VARCHAR2(41 BYTE),
    MISSINGCOUNT           NUMBER,
    TRANSSTATETYPECODE     VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID         VARCHAR2(41 BYTE)              NOT NULL,
    COLLECTDTIME           DATE                       NOT NULL
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_BUSOPERCOND_PK ON VERIFY_BUSOPERCOND
(NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)


ALTER TABLE VERIFY_BUSOPERCOND ADD (
    CONSTRAINT VERIFY_BUSOPERCOND_PK
 PRIMARY KEY
 (NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)
       USING INDEX
```

Table 명	긴급상황정보	Database 명	
Table ID	VERIFY_CURRINCIDENTSTATUS	Tablespace 명	
Table 설명	대중교통(버스)정보교환기술기준의 긴급상황정보를 나타내는 엔터티이다. 차량ID, 노선ID, 통과노드ID, 발생위치(노드명, 진행방향, 지점), 발생시각, 긴급상황 유형(장애물, 차량사고, 돌발상황, 운행통제, 차내화재, 응급환자, 회로이상, 긴급전원 등의 정보항목을 가지고 있으며, 운행중인 대중교통에 발생하는 돌발상황 정보를 나타낸다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
일련번호	NUM	VARCHAR2	32	Y	Y		
메시지생성시각	MSGGENERATIONTIME	VARCHAR2	16	Y			
차량ID	VEHICLEID	VARCHAR2	41				
노선ID	ROUTEID	VARCHAR2	41				
통과노드ID	NODEID	VARCHAR2	41				
차량위치(위도)	VEHICLELAT	NUMBER					
차량위치(경도)	VEHICLELON	NUMBER					
도로명칭	ROADNAME	VARCHAR2	64				
관련교차로명	CROSSSTREETNAME	VARCHAR2	64				
발생위치	INCIDENTLOCATION	VARCHAR2	255				
발생시각	INCIDENTGENTIME	VARCHAR2	16				
돌발상황설명	INCIDENTDESC	VARCHAR2	255				
긴급상황유형	INCIDENTTYPE	NUMBER					
긴급상황유형설명	INCIDENTTYPEDESC	VARCHAR2	255				
긴급상황정도	INCIDENTLEVELCODE	NUMBER					
긴급상황정도설명	INCIDENTLEVELDESC	VARCHAR2	255				
전송상태	TRANSSTATETYPECODE	VARCHAR2	9				
검증요청센터ID	SOURCECENTERID	VARCHAR2	41	Y	Y		
정보수집일시	COLLECTDTIME	DATE		Y	Y		
특이사항							

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table

1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
1	VERIFY_CURRINCIDENTSTATUS_PK	NUM COLLECTDTIME SOURCECENTERID	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE VERIFY_CURRINCIDENTSTATUS
(
    NUM                 VARCHAR2(32 BYTE)          NOT NULL,
    MSGGENERATIONTIME   VARCHAR2(16 BYTE)          NOT NULL,
    VEHICLEID           VARCHAR2(41 BYTE),
    ROUTEID             VARCHAR2(41 BYTE),
    NODEID              VARCHAR2(41 BYTE),
    VEHICLELAT          NUMBER,
    VEHICLELON          NUMBER,
    ROADNAME            VARCHAR2(64 BYTE),
    CROSSSTREETNAME     VARCHAR2(64 BYTE),
    INCIDENTLOCATION    VARCHAR2(255 BYTE),
    INCIDENTGENTIME     VARCHAR2(16 BYTE)          NOT NULL,
    INCIDENTDESC        VARCHAR2(255 BYTE),
    INCIDENTTYPE        NUMBER,
    INCIDENTTYPEDESC    VARCHAR2(255 BYTE),
    INCIDENTLEVELCODE   NUMBER,
    INCIDENTLEVELDESC   VARCHAR2(255 BYTE),
    TRANSSTATETYPECODE  VARCHAR2(9 BYTE),
    SOURCECENTERID      VARCHAR2(41 BYTE)          NOT NULL,
    COLLECTDTIME        DATE                       NOT NULL
)


CREATE UNIQUE INDEX VERIFY_CURRINCIDENTSTATUS_PK ON
VERIFY_CURRINCIDENTSTATUS
(NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)
```

```
ALTER TABLE VERIFY_CURRINCIDENTSTATUS ADD (
    CONSTRAINT    VERIFY_CURRINCIDENTSTATUS_PK
 PRIMARY KEY
 (NUM, COLLECTDTIME, SOURCECENTERID)
       USING INDEX
```

Table 명	기술기준기초정보	Database 명	
Table ID	TBLITEM	Tablespace 명	
Table 설명	교통정보 기술기준의 기초정보를 나타내는 엔터티이다. 기술기준, 메시지id, 기술기준명, 메시지명, 사용여부 등의 정보항목을 가지고 있다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
기술기준및메시지ID	TREEPATH	VARCHAR2	4	Y	Y		
기술기준및메시지명	ITEMNAME	VARCHAR2	100				
사용여부	USEYN	CHAR	1				
특이사항							

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
1	TBLITEM_PK	TREEPATH	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE TBLITEM
(
    TREEPATH   VARCHAR2(4 BYTE)                NOT NULL,
    ITEMNAME   VARCHAR2(100 BYTE),
    USEYN      CHAR(1 BYTE)
```

```
)


CREATE UNIQUE INDEX TBLITEM_PK ON TBLITEM
(TREEPATH)


ALTER TABLE TBLITEM ADD (
    PRIMARY KEY
 (TREEPATH)
       USING INDEX
```

Table 명	테스트구성정보	Database 명					
Table ID	TBLTESTITEMS	Tablespace 명					
Table 설명	과통정보 기술기준의 테스트 구성정보를 나타내는 엔터티이다. 기술기준, 메시지id, 테스트횟수, 테스트완료여부 등의 정보항목을 가지고 있다.						
IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
테스트시퀀스ID	TSEQ	NUMBER		Y	Y		
요청/제공 메시지 ID	TREEPATH	VARCHAR2	4				앞 두자리:기술기준, 뒤 세자리 메시지ID
요청/제공 구분	GUBUN	CHAR	1				R:요청, O:제공
테스트 횟수	CHECKCOUNT	NUMBER					
테스트완료여부	TESTYN	CHAR	1				
최초등록일시	REGDATE	DATE					
사용자ID	USERID	VARCHAR2	50				기술기준에서 정의한 LOGIN 단계에서 필요한 사용자ID
peer측 IP	USERIP	VARCHAR2	15				
group sequence ID	GSEQ	VARCHAR2	15	Y	Y		
peer측 port	USERPORT	VARCHAR2	4				peer측 클라이언트 테스트시에는 NULL
암호	USERPW	VARCHAR2	50				기술기준에서 정의한 LOGIN 단계에서 필요한 암호
peer측 센터ID	CENTERID	VARCHAR2	16				기술기준에서 정

							의한 peer 측 센터 ID
특이사항							

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table
1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
1	TBLTESTITEMS_PK	GSEQ, TSEQ	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE TBLTESTITEMS
(
    TSEQ          INTEGER                         NOT NULL,
    TREEPATH      VARCHAR2(4 BYTE),
    GUBUN         CHAR(1 BYTE),
    CHECKCOUNT    INTEGER,
    TESTYN        CHAR(1 BYTE),
    REGDATE       DATE,
    USERID        VARCHAR2(50 BYTE),
    USERIP        VARCHAR2(15 BYTE),
    GSEQ          VARCHAR2(15 BYTE),
    USERPORT      VARCHAR2(4 BYTE),
    USERPW        VARCHAR2(50 BYTE),
    CENTERID      VARCHAR2(16 BYTE)
```

```
)


CREATE UNIQUE INDEX TBLTESTITEMS_PK ON TBLTESTITEMS
(GSEQ, TSEQ)
LOGGING


ALTER TABLE TBLTESTITEMS ADD (
    CONSTRAINT TBLTESTITEMS_PK
 PRIMARY KEY
 (GSEQ, TSEQ)
       USING INDEX
```

Table 명	테스트 결과 정보	Database 명	
Table ID	TBLITEMRESULT	Tablespace 명	
Table 설명	교통정보 기술기준의 테스트 결과정보를 나타내는 엔터티이다. 기술기준, 메시지id, 테스트성공여부 등의 정보항목을 가지고 있다.		

IB	컬럼 ID	Type	Length	NOT NULL	PK	FK	비고
테스트 아이템 ID	ISEQ	NUMBER		Y	Y		
요청/제공 구분	GUBUN	CHAR	1				R:요청, O:제공
테스트 성공여부	SUCCESSYN	CHAR	1				
테스트 요청일	REQUESTDATE	DATE					
테스트 완료일시	RESPONSEDATE	DATE					
사용자ID	USERID	VARCHAR2	50				기술기준에서 정의한 LOGIN 단계에서 필요한 사용자ID
표출여부	OUTPUTYN	CHAR	1				
group sequence ID	GSEQ	VARCHAR2	15	Y	Y		
요청/제공 메시지 ID	TREEPATH	VARCHAR2	15				앞 두자리:기술기준, 뒤 세자리 메시지ID
테스트 순서	SEQ	NUMBER		Y	Y		
테스트 로그 메시지	LOGMSG	VARCHAR2	1000				
특이사항							

Foreign Key 정의

번호	Foreign Key명	컬럼 ID	참조 무결성 규칙	Parent Table

1				
2				

Index 정의

번호	Index 명	컬럼 ID	Ordering	용도
	TBLITEMRESULT_PK	GSEQ, ISEQ, SEQ	ASC	

Table 및 Index 생성 Script

```
CREATE TABLE TBLITEMRESULT
(
    ISEQ            INTEGER                         NOT NULL,
    GUBUN           CHAR(1 BYTE),
    SUCCESSYN       CHAR(1 BYTE),
    REQUESTDATE     DATE,
    RESPONSEDATE    DATE,
    USERID          VARCHAR2(50 BYTE),
    OUTPUTYN        CHAR(1 BYTE),
    GSEQ            VARCHAR2(15 BYTE),
    TREEPATH        VARCHAR2(15 BYTE),
    SEQ             NUMBER,
    LOGMSG          VARCHAR2(1000 BYTE)
)


CREATE UNIQUE INDEX TBLITEMRESULT_PK ON TBLITEMRESULT
(GSEQ, ISEQ, SEQ)


ALTER TABLE TBLITEMRESULT ADD (
    CONSTRAINT TBLITEMRESULT_PK
 PRIMARY KEY
 (GSEQ, ISEQ, SEQ)
       USING INDEX
```

유지 관리 지침서

문 서 이 력 정 보

Ver.	Page	작성일자	변경사항	작성자	승인자	승인일자
1.0		2010.05.24	신규 제정	홍승재		

1. 표준 참조 시스템

1.1 프로그램 구성

표 프로그램 구성

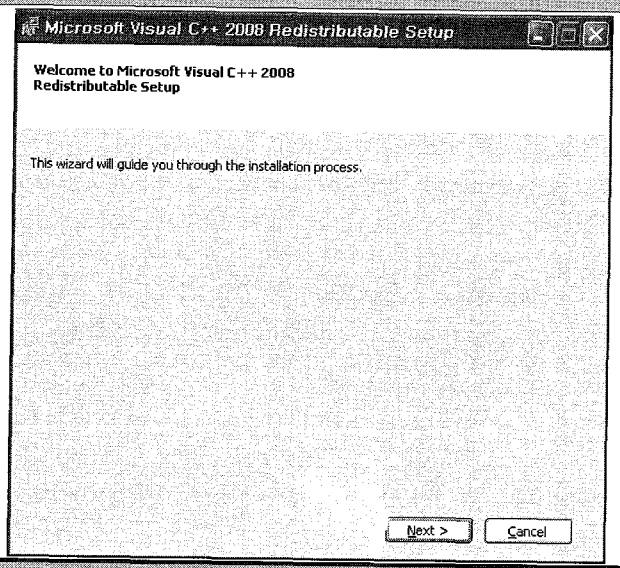
구분	프로그램 명	용도	기타
OS	Windows XP SP3	OS	Microsoft
응용프로그램	Oracle 11g client	Oracle Database 연결	Oracle
	Visual C++ 2008 Redistributable - x86 9.0.30729.17	라이브러리 재배포 모듈	Microsoft
BIS응용프로그램	연계 서버	연계정보를 제공하는 시스템	
	연계 클라이언트	연계정보를 요청하는 시스템	

1.1.1 응용프로그램 설치

가. Visual C++ 2008 Redistributable 모듈 설치

▶ Visual C++ 2008 Redistributable 설치 Step 1

구성 화면

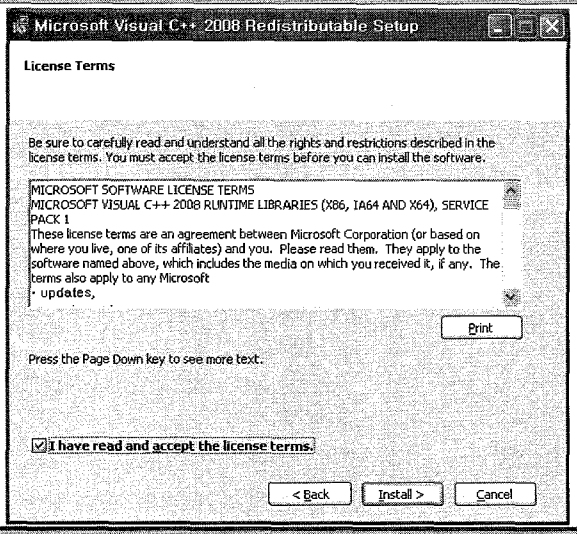


설명

- vcredist_x86_sp1.exe 를 실행하여 연계 서버 프로그램의 설치를 수행한다.

▶ Visual C++ 2008 Redistributable 설치 Step 2

구성 화면

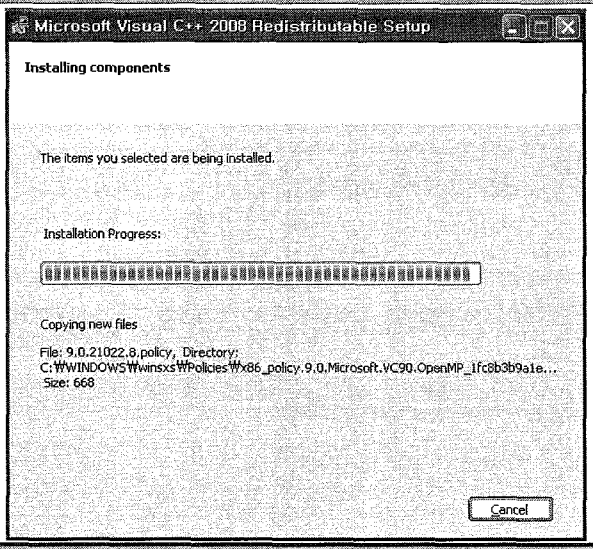


설명

▪ 사용자 동의를 선택한다.

▶ Visual C++ 2008 Redistributable 설치 Step 3

구성 화면

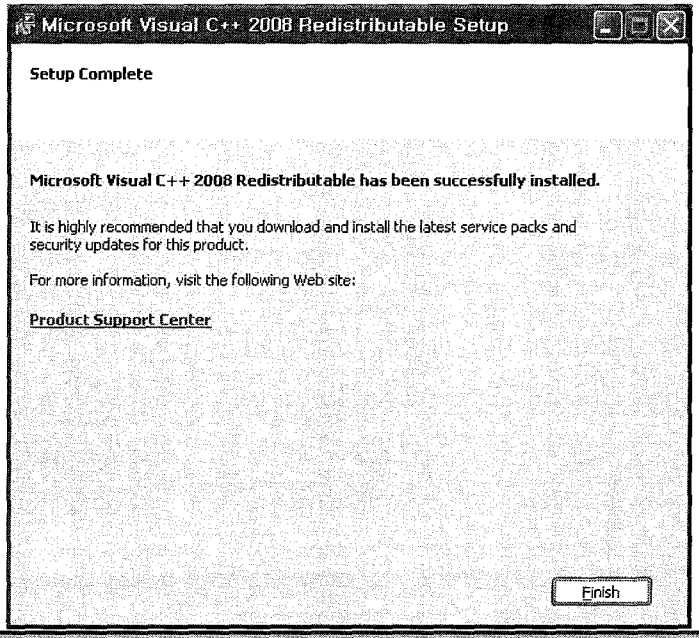


설명

▪ Visual C++ 2008 Redistributable 모듈 설치 상태를 표출한다.

▶ Visual C++ 2008 Redistributable 설치 Step 4

구성 화면



설명

- Visual C++ 2008 Redistributable 모듈의 설치를 종료한다.

나. 표준 참조 시스템 설치

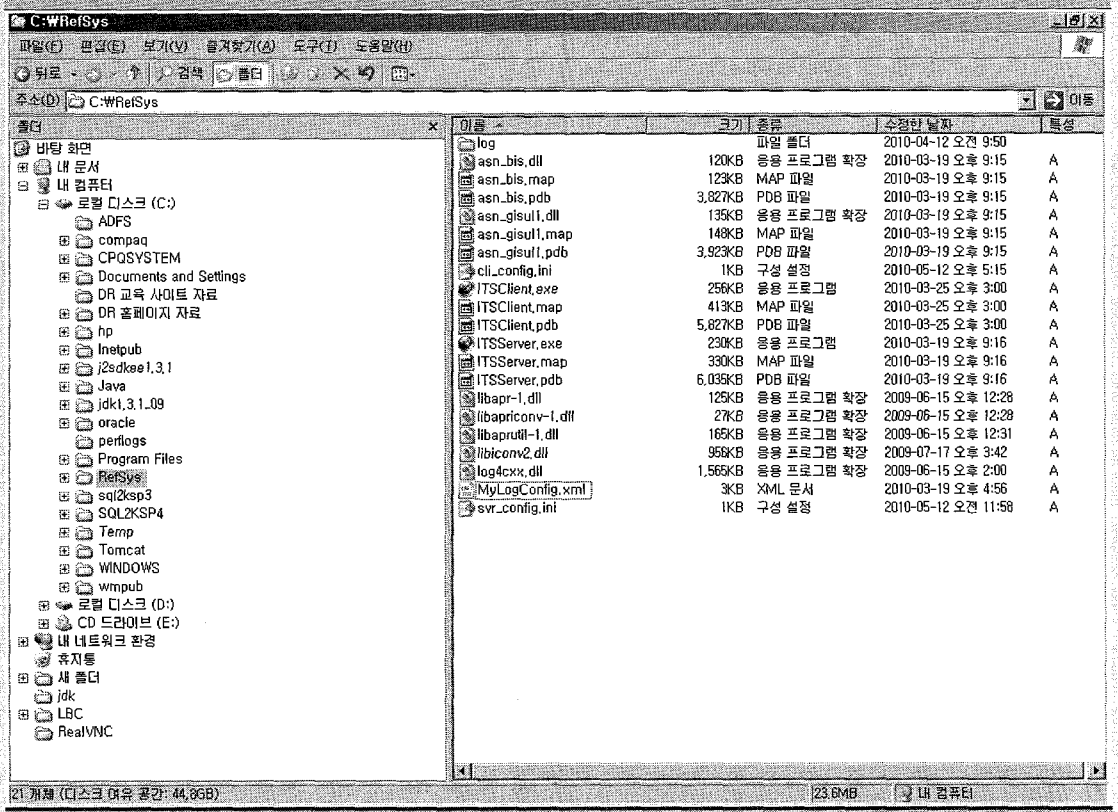
상기에 명시한 Oracle 11g Client 프로그램과 Visual C++ 2008 Redistributable 재배포 모듈을 설치한 이후에 별도의 설치 과정 필요없이 특정 디렉토리에 압축된 파일을 풀면 된다.

▶ 표준 참조 시스템을 기동하는데 필요한 파일 목록

파일명	파일설명
ITSClient.exe, ITSServer.exe	▪ 표준 참조 시스템 실행 바이너리 파일
asn_gisul1.dll, asn_bis.dll	▪ 기본교통정보교환기술기준(I), 대중교통(버스)정보교환기술기준 인코딩/디코딩 모듈
cli_config.ini, svr_config.ini	▪ 표준 참조 시스템의 기동을 위한 기초설정파일
log4cxx.dll, MyLogConfig.xml, libapr-1.dll, libapriconv-1.dll, libiconv2.dll, libaprutil-1.dll,	▪ 표준 참조 시스템의 로깅 모듈 및 로깅 설정 파일
*.map, *.pdb	▪ 각 exe, dll 실행 모듈의 디버깅을 위한 파일

▶ 표준 참조 시스템 설치

구성 화면



설명

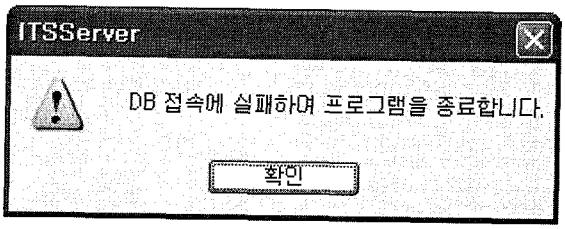
- 표준 참조 시스템을 가동하기 위해 필요한 파일

1.2 고장조치 및 유지보수

1.2.1 Database 연결이 안될 경우

▶ **오라클 연결 계정이 잘못되었을 경우**

오류 메세지



설명

- 오라클 클라이언트 설치여부를 확인한다.
- 오라클 연결 TNS 설정 정보와 연계 프로그램 설정파일(INI)을 확인한다.

가. Alias 확인

Oracle Client 가 설치된 기본 디렉토리에서 /network/admin 의 tnsnames.ora 의 내용 중 아래와 같은 Alias 가 있어야 한다. 내용이 다르거나 없을시 작성한다.

▶ **Alias 확인**

Oracle Client 가 설치된 기본 디렉토리에서 /network/admin 의 tnsnames.ora 의 내용 중 아래와 같은 Alias 가 있어야 한다. 내용이 다르거나 없을시 작성한다.

(IP는 보안상 *로 처리, 실제 오라클 DB가 설치된 서버의 IP를 확인할 것)

```
ITSKOREA =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS_LIST =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = ***.***.***.***)(PORT = 1521))
    )
    (CONNECT_DATA =
      (SERVICE_NAME = ITSKOREADB)
    )
  )
```

나. 설정파일(INI) 확인

연계 프로그램이 설치된 기본 디렉토리에서 svr_config.ini(연계 서버의 경우), cli_config.ini(연계 클라이언트의 경우) 파일내용 중 아래와 같은 항목이 있어야 하며, 내용이 다르거나 없을시 작성한다.

▶ 설정파일(INI) 확인 - svr_config.ini

표준 참조 시스템이 설치된 기본 디렉토리에서 svr_config.ini(연계 서버의 경우(위)), cli_config.ini(연계 클라이언트의 경우(아래)) 파일 내용 중 아래와 같은 항목이 있어야 하며, 내용이 다르거나 없을 시 작성한다.

```
[DATA_SOURCE]
Provider=OraOLEDB.Oracle.1
UserID=***
Password=
DataSource=ITSKOREADB
#Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0
#DataSource=D:₩My_Projects₩09_RefSys₩RefSys_BR-1.1.0.1₩bin₩Debug₩DataSource
#ExtendedProp=text;HDR=yes;FMT=Delimited

[SETTING]
Sender=10011001
Port=355
HeartbeatTime=300
ResponseTime=60
AutoStart=1
Guaranteed=0
IsFileDB=0

[CLIENT_LIST]
Count=1
UserID0=test01
Password0=test01
Destination0=10011002
IP0=127.0.0.1
```

오라클 DB에 접속하기 위한 접속계정 확인(UserID, Password)
(보안 상 오라클 DB 접속계정 정보는 미기재, 관리자에게 문의할 것)

▶ 설정파일(INI) 확인 - cli_config.ini

표준 참조 시스템이 설치된 기본 디렉토리에서 svr_config.ini(연계 서버의 경우(위)), cli_config.ini(연계 클라이언트의 경우(아래)) 파일 내용 중 아래와 같은 항목이 있어야 하며, 내용이 다르거나 없을 시 작성한다.

```
[DATA_SOURCE]
Provider=OraOLEDB.Oracle.1
UserID=***
Password=***
DataSource=ITSKOREADB

[SETTING]
Sender=13789100
HeartbeatTime=300
ResponseTime=60
Guaranteed=0
IsSavedRawPub=1

[SERVER_LIST]
Count=1
UserID0=its01
Password0=its01
Destination0=42771201
IP0=***.***.***.***
Port0=355
RecvBufSize0=20000
RequestMessage0=111
RequestMessageName0=
```

오라클 DB에 접속하기 위한 접속계정 확인(UserID, Password)
(보안 상 오라클 DB 접속계정 정보는 미기재, 관리자에게 문의할 것)
(보안 상 IP 정보는 미기재, 관리자에게 문의할 것)

2. 표준 지원 시스템

2.1 프로그램 구성

표 프로그램 구성

구분	프로그램 명	용도	기타
웹환경 구축	JDK	java 개발 툴 킷	jdk 1.6
	Tomcat	웹서버 및 JSP 컨테이너	tomcat 5.5
	Oracle 11g client	Oracle Database 연결	Oracle
응용프로그램	표준 지원 시스템	표준 참조 시스템간 웹 인터페이스	-

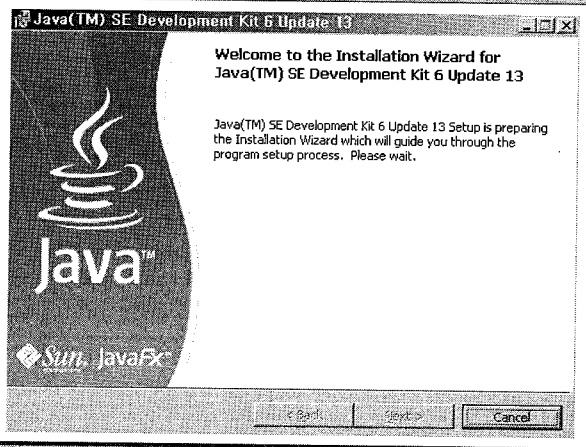
2.1.1 웹환경 구축

가. JDK 설치

1) JDK 설치

▶ JDK 설치

구성 화면

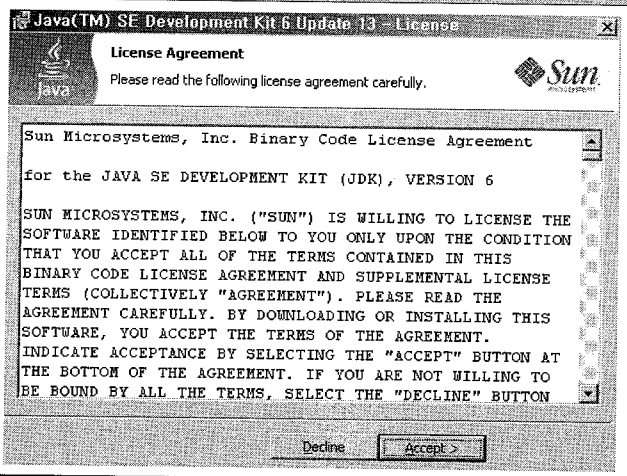


설명

▪ jdk-6u13-windows-i586-p.exe 실행 시 첫 화면

▶ 라이센스 동의

구성 화면

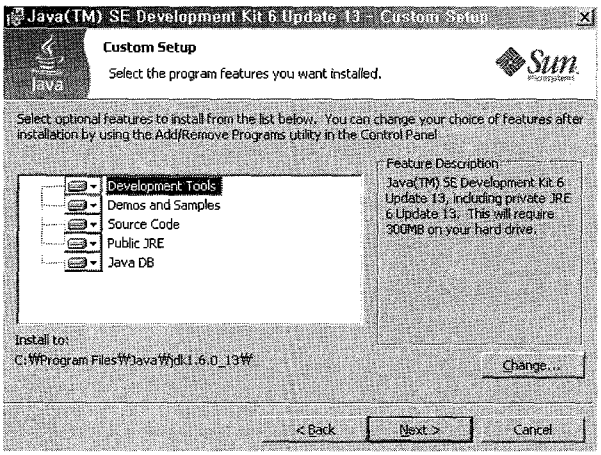


설명

▪ Accept 선택

▶ 사용자 정의

구성 화면

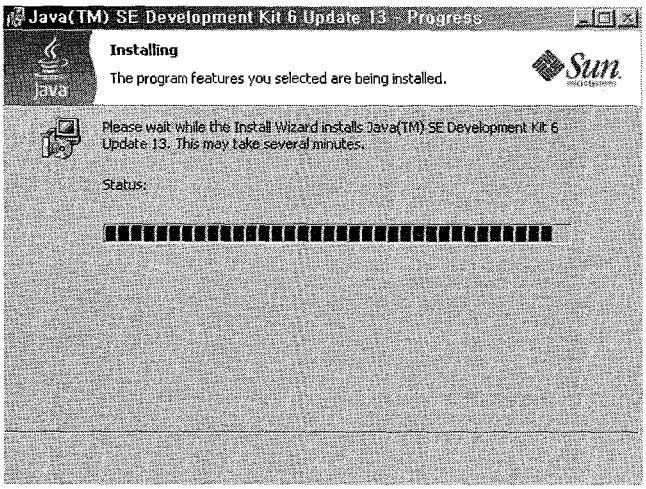


설명

▪ 기본으로 선택한 후 Next를 선택한다.

▶ 설치 시작

구성 화면

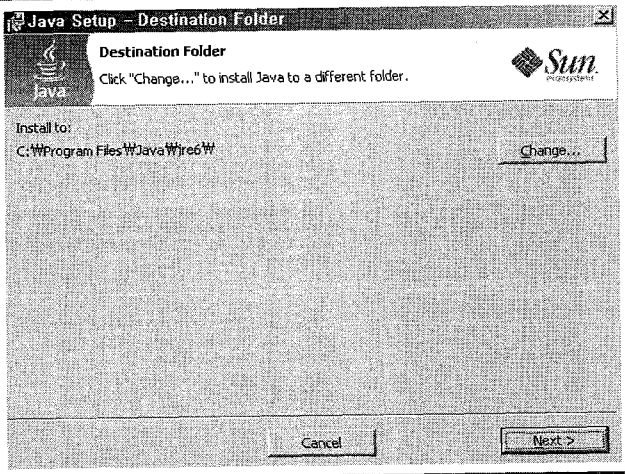


설명

▪ 설치가 진행된다.

▶ Install Directory

구성 화면

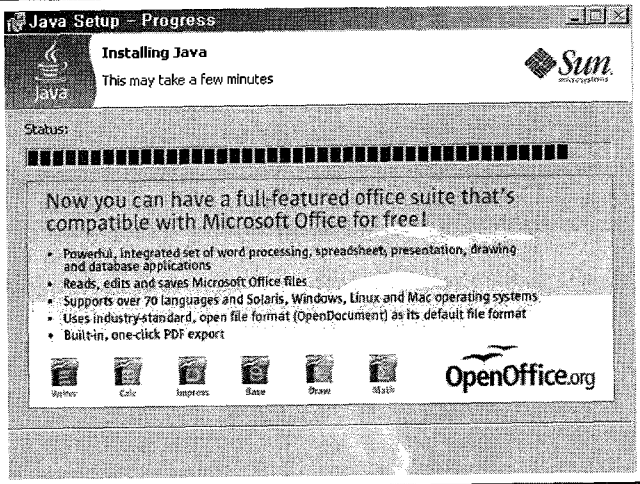


설명

▪ 설치될 위치 확인 후 Next를 선택한다.

▶ 설치 진행 중

구성 화면

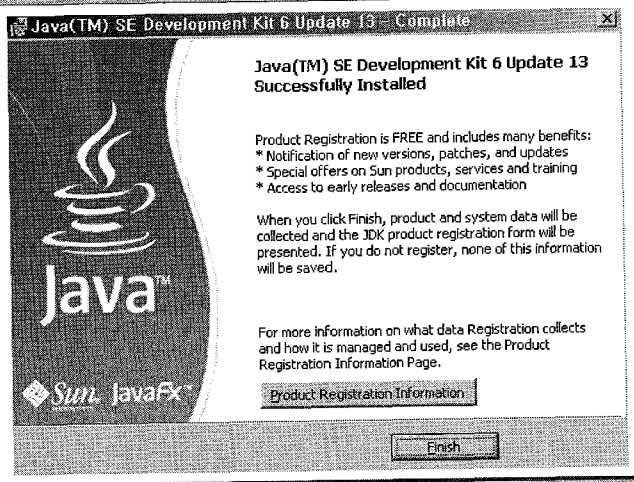


설명

▪ 설치 진행 중

▶ 설치 완료

구성 화면



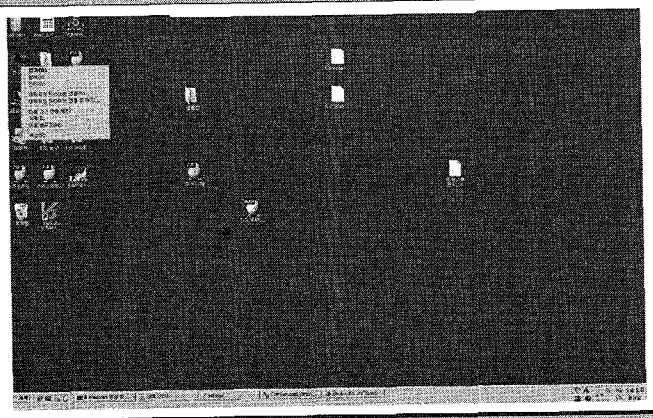
설명

▪ 설치 완료

2) 환경변수 설정

▶ 내컴퓨터 속성

구성 화면

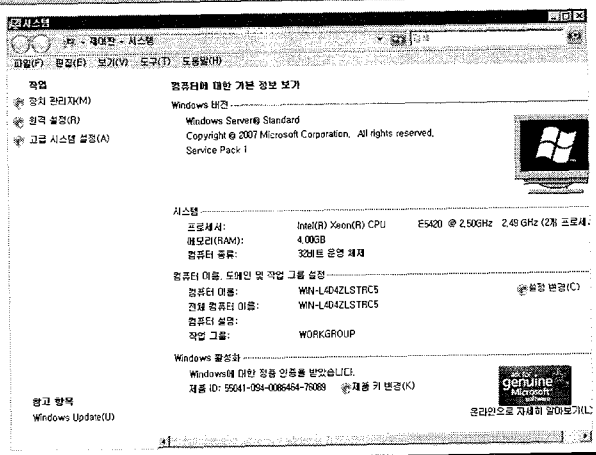


설명

▪ 내 컴퓨터 선택 후 마우스 오른쪽 클릭 후 속성 선택

▶고급 시스템 설정

구성 화면

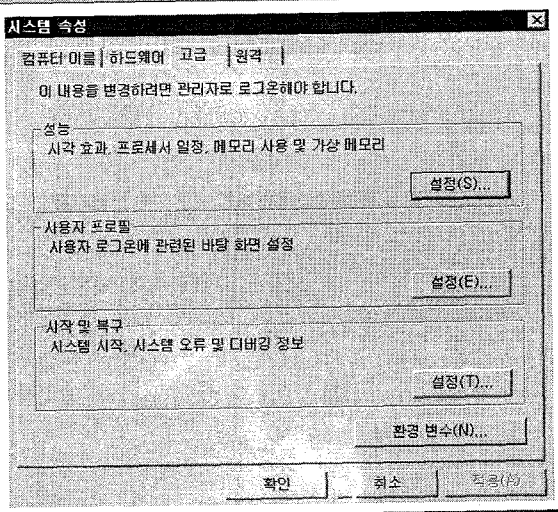


설명

- 고급 시스템 설정을 클릭한다.

▶ 시스템 등록 정보 - 고급

구성 화면

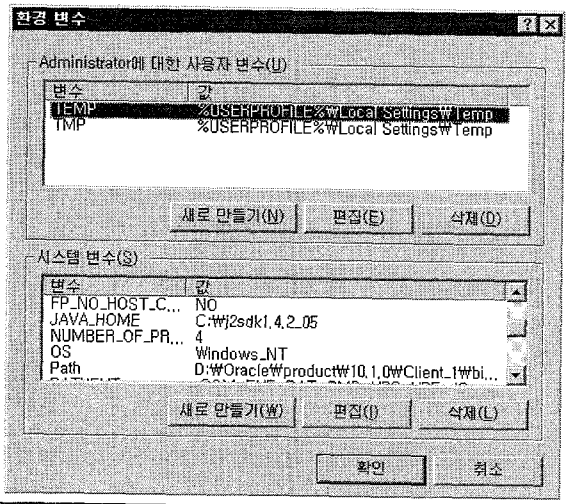


설명

- 고급 탭의 환경변수(N)을 클릭한다.

▶ 환경변수

구성 화면

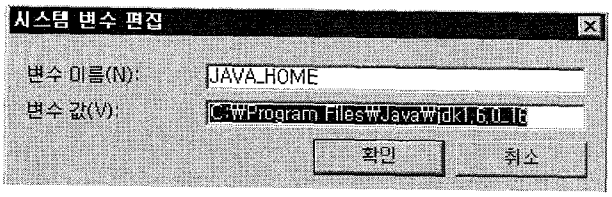


설명

- 새로만들기 클릭

▶ 새시스템 변수 추가

구성 화면

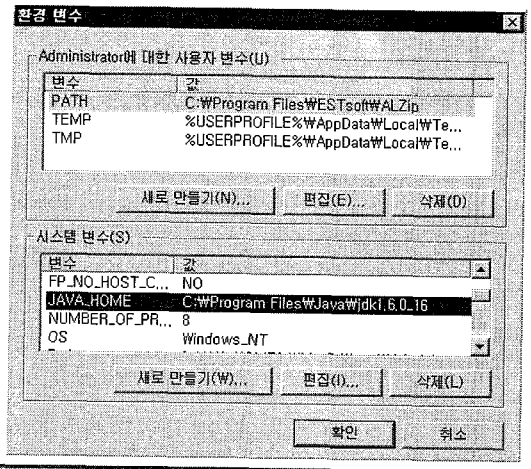


설명

- 변수 이름 : JAVA_HOME
- 변수 값 : JDK 설치 위치 값을 넣는다.

▶ 환경변수

구성 화면



설명

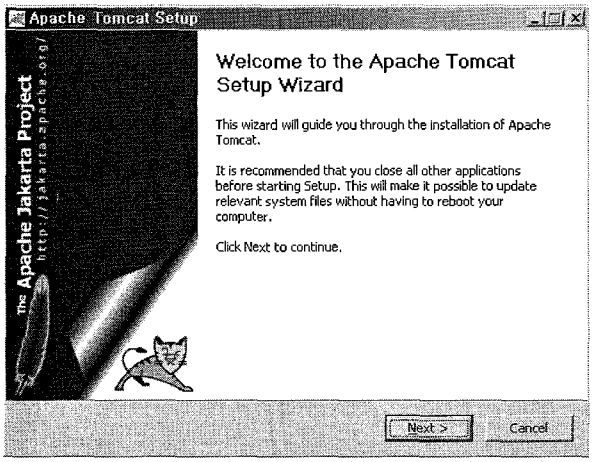
▪ 확인 클릭

나. Tomcat 설치

1) Tomcat 설치

▶ Tomcat Setup

구성 화면

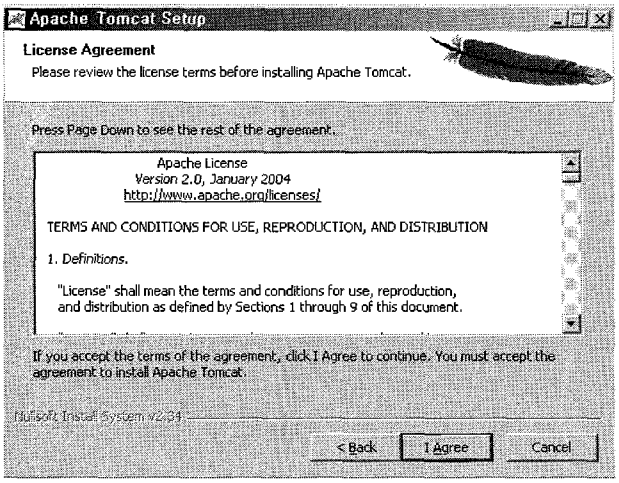


설명

- Tomcat 실행 시 첫 화면
- 버전 (Tomcat 5.5)

▶ License Agreement

구성 화면

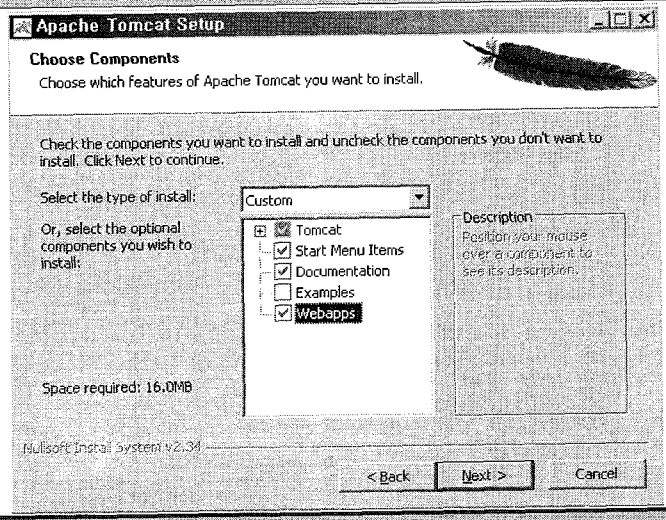


설명

- I Agree 선택한다.

▶ Install Option

구성 화면

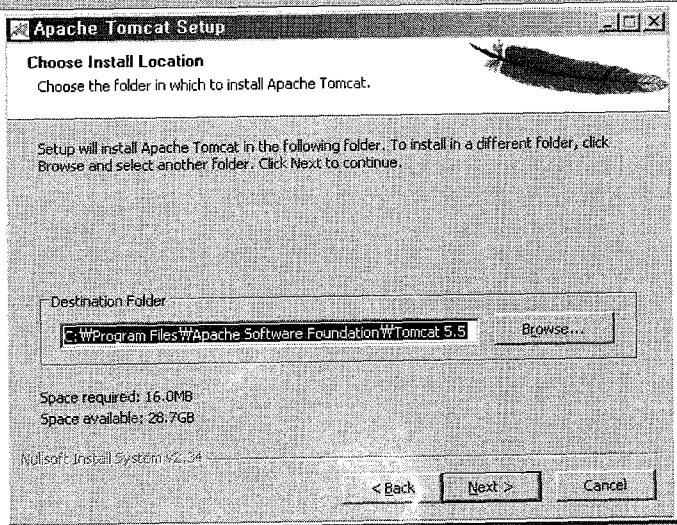


설명

▪ Next 클릭

▶ Install Directory

구성 화면

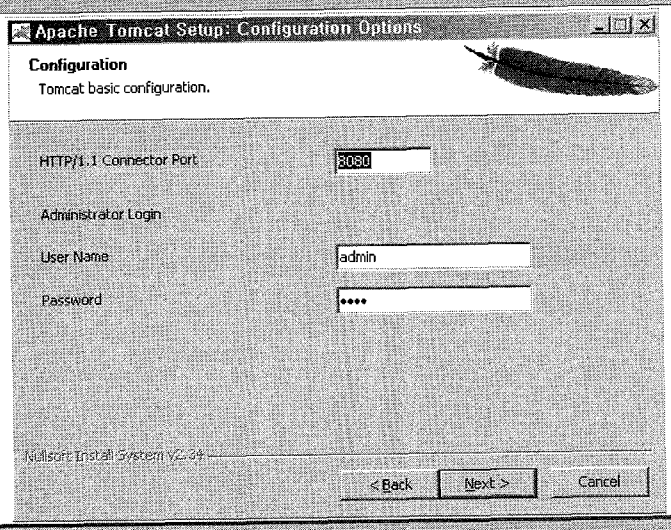


설명

▪ 설치 위치를 선택 한 후 Next 버튼을 클릭한다.

▶ Testing Install Option

구성 화면

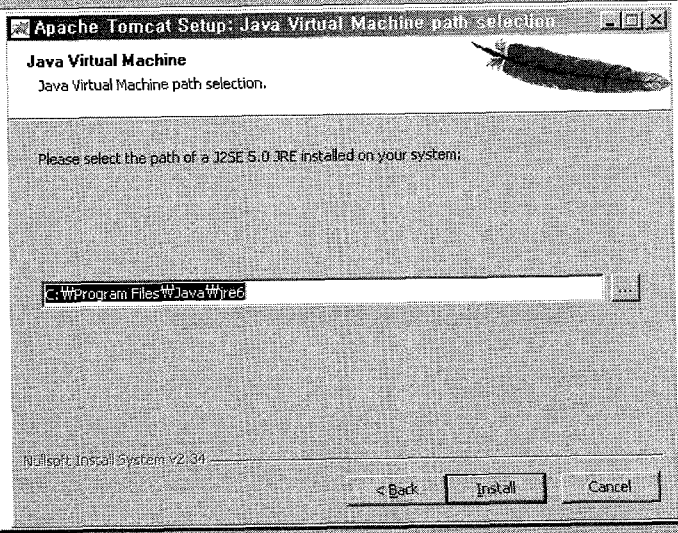


설명

- 톰캣 기본환경 설정 후 Next 클릭
- 포트번호를 8284로 설정

▶ JVM 경로 선택

구성 화면

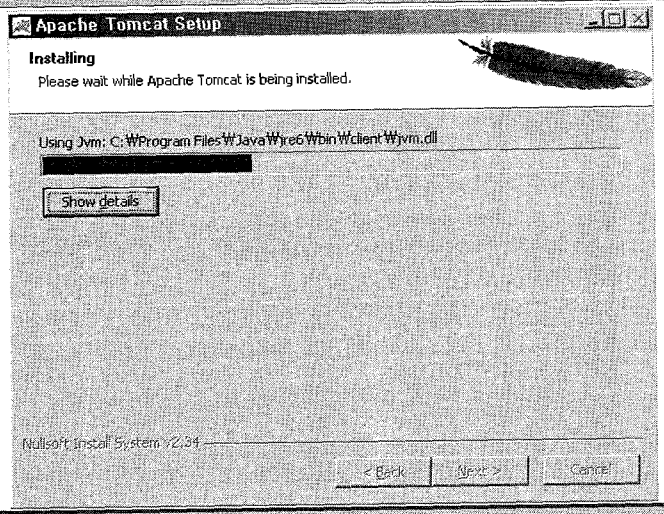


설명

- 톰캣에서 사용할 jre 설치 경로 선택

▶설치 진행 중

구성 화면

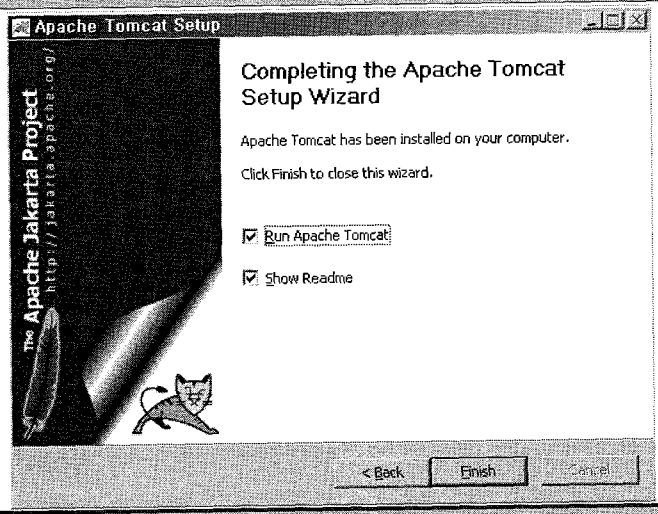


설명

▪ 설치 진행 중

▶ Completed

구성 화면



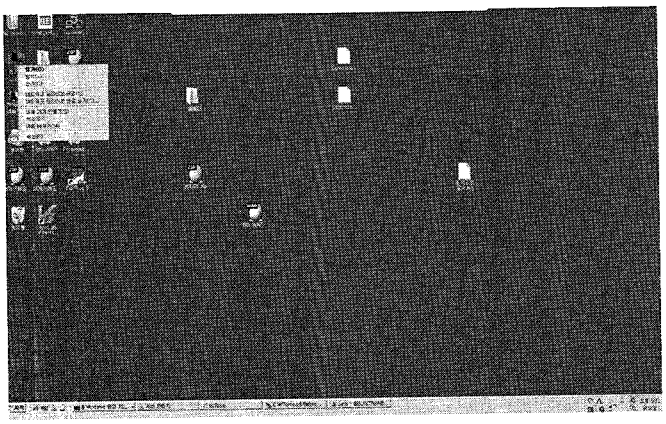
설명

▪ Finish 클릭

2) 환경변수 설정

▶ 내컴퓨터 속성

구성 화면

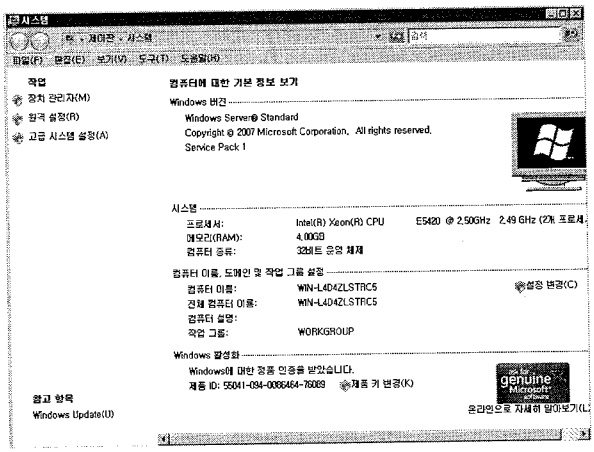


설명

▪ 내컴퓨터 선택 후 마우스 오른쪽 클릭 후 속성 선택

▶고급 시스템 설정

구성 화면

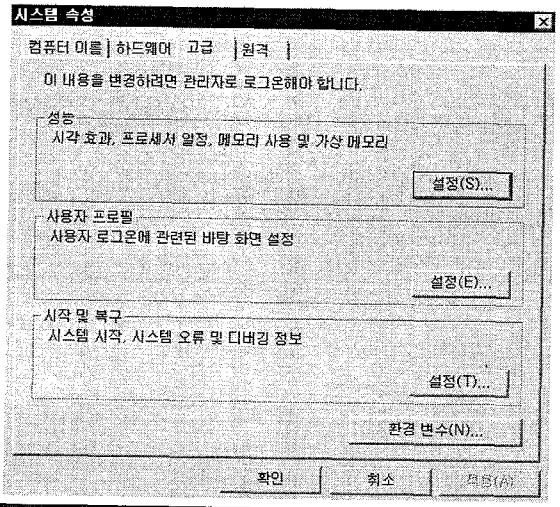


설명

▪ 고급 시스템 설정을 클릭한다.

▶ 시스템 등록 정보 - 고급

구성 화면

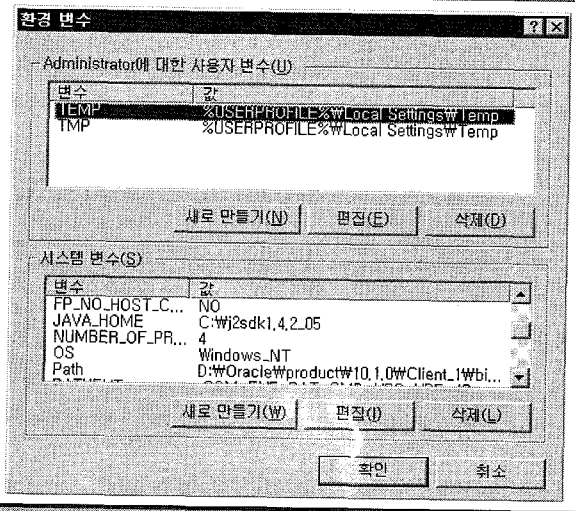


설명

▪ 고급 탭의 환경변수(N)을 클릭한다.

▶ 환경변수

구성 화면

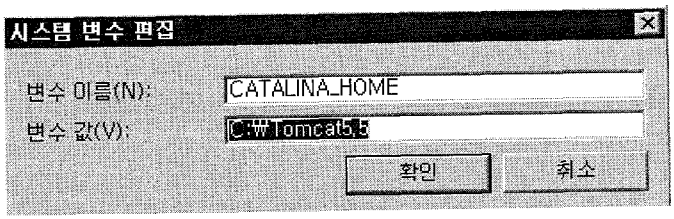


설명

▪ 새로만들기 클릭

▶ 새시스템 변수 추가

구성 화면

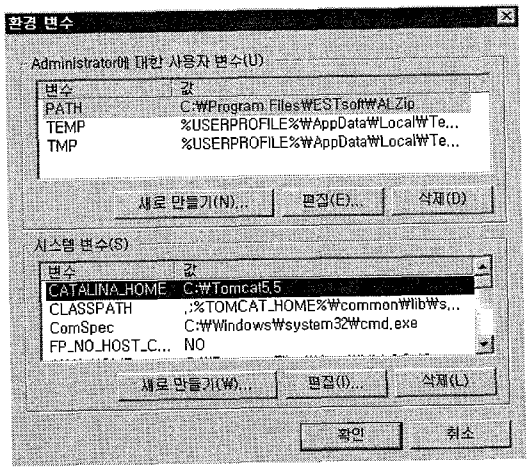


설명

- 변수 이름 : CATALINA_HOME
- 변수 값 : 톰캣 설치 위치 값을 넣는다.

▶ 환경변수

구성 화면



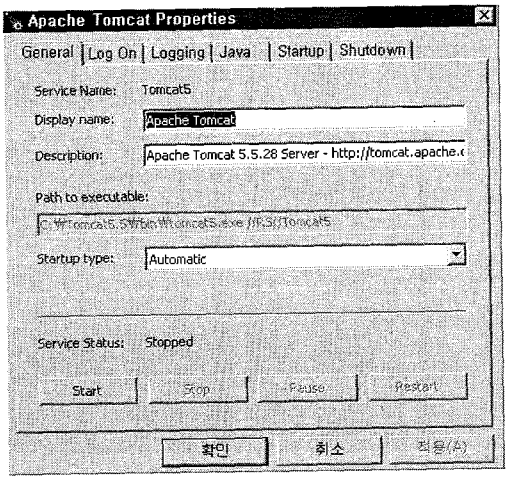
설명

- 확인 클릭

3) 톰캣 실행

▶ 톰캣 기동

구성 화면

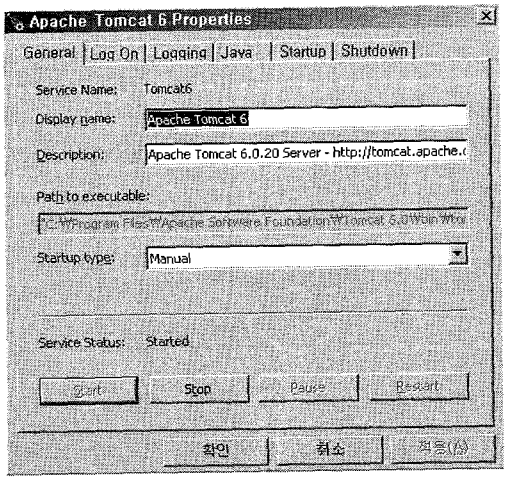


설명

▪ 설치된 톰캣을 띄워 Start 버튼을 클릭하여 톰캣을 실행시킨다.

▶ 톰캣 중지

구성 화면



설명

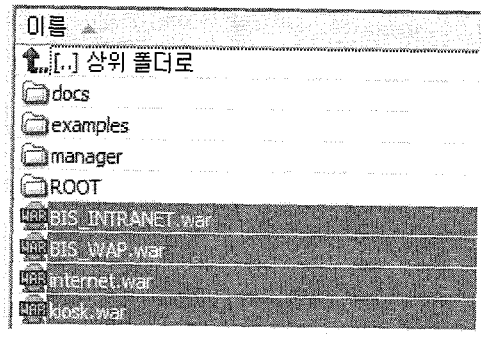
▪ 실행 중인 톰캣의 Stop 버튼을 클릭하여 톰캣을 중지한다.

2.1.2 표준 지원 시스템 설치

1) 설치

▶ 웹소스 설치

구성 화면

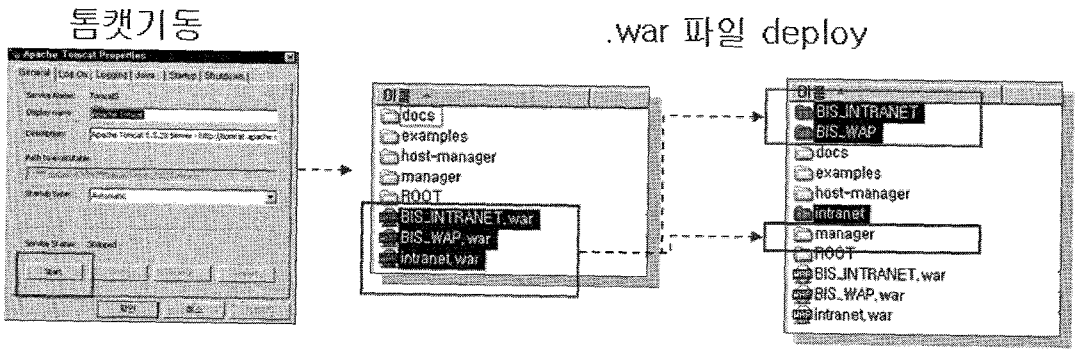


설명

- .war로 묶은 웹소스 파일(인터넷 , 인트라넷 , 모바일, 키오스크)을 $CATALINA_HOME₩webapps 폴더에 올려 놓는다.

▶ 톰캣 기동

구성 화면



설명

- Start 버튼을 클릭하여 톰캣을 기동하면 $CATALINA_HOME₩webapps 에 올려놓은 .war 파일이 deploy(소스 풀림)되어 웹브라우저 혹은 모바일에서 확인 가능하다.

▶ 실행 확인

구성 화면



설명

▪ 브라우저 혹은 모바일에서 정상적으로 실행됨을 확인한다.

3. 표준 운영 시스템

3.1 프로그램 구성

표 프로그램 구성

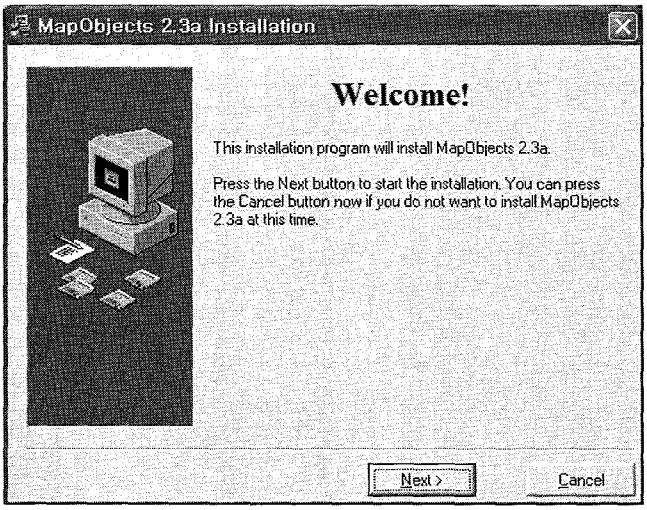
구분	프로그램 명	용도	기타
OS	Windows XP SP3	OS	Microsoft
응용프로그램	Oracle 11g client	Oracle Database 연결	Oracle
	MapObjects 2.3a Run-time installation	MO 라이브러리 재배포 모듈	ESRI
BIS응용프로그램	상황판	전자지도 표출을 제공하는 시스템	

3.1.1 프로그램 설치

가. MapObject 2.3a Run-time installation 모듈 설치

▶ MapObjects 2.3a Run-time installation 설치 Step 1

구성 화면

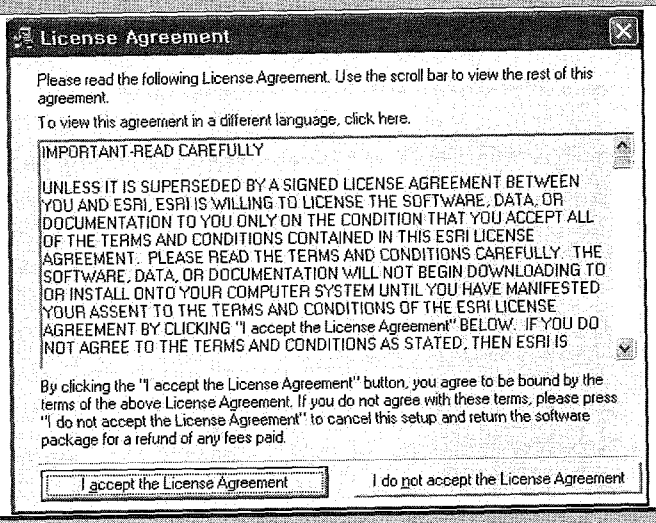


설명

- Mo23Setup.exe 를 실행하여 ESRI MapObjects 2.3a 프로그램의 설치를 수행한다.

▶ MapObjects 2.3a Run-time installation 설치 Step 2

구성 화면



설명

- 사용자 동의를 선택한다.

▶ MapObjects 2.3a Run-time installation 설치 Step 3

구성 화면

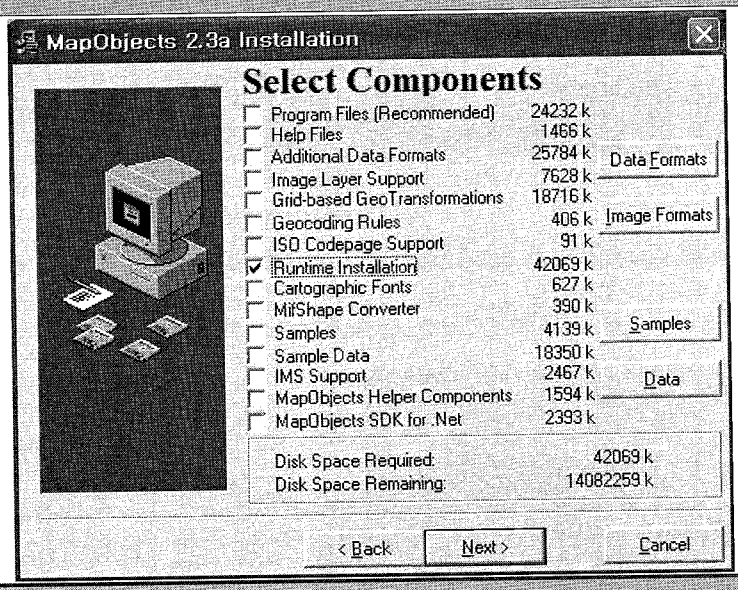


설명

- MapOjbects 2.3a Run-Time 실행모듈을 설치할 경로를 선택한다.

▶ MapObjects 2.3a Run-time installation 설치 Step 4

구성 화면



설명

- MapObjects 2.3a 설치 컴포넌트 중 Runtime Installation 모듈을 선택한다.

▶ MapObjects 2.3a Run-time installation 설치 Step 5

구성 화면

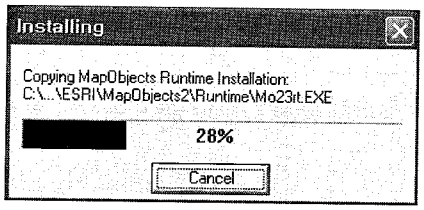


설명

- Next를 선택하여 설치를 시작한다.

▶ MapObjects 2.3a Run-time installation 설치 Step 6

구성 화면

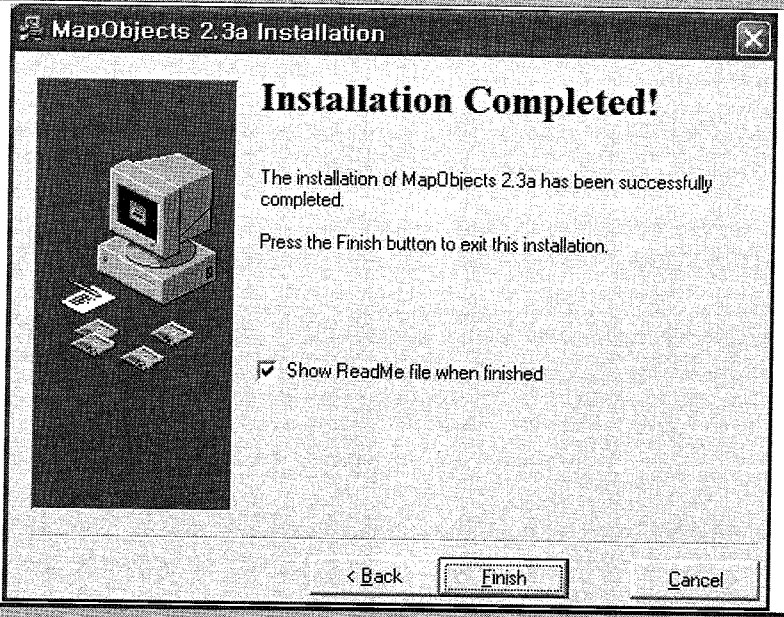


설명

▪ MapObjects 2.3a Run-time installation을 진행한다.

▶ MapObjects 2.3a Run-time installation 설치 Step 7

구성 화면



설명

▪ MapObjects 2.3a Run-time installation을 완료한다.

나. 표준 운영 시스템 설치

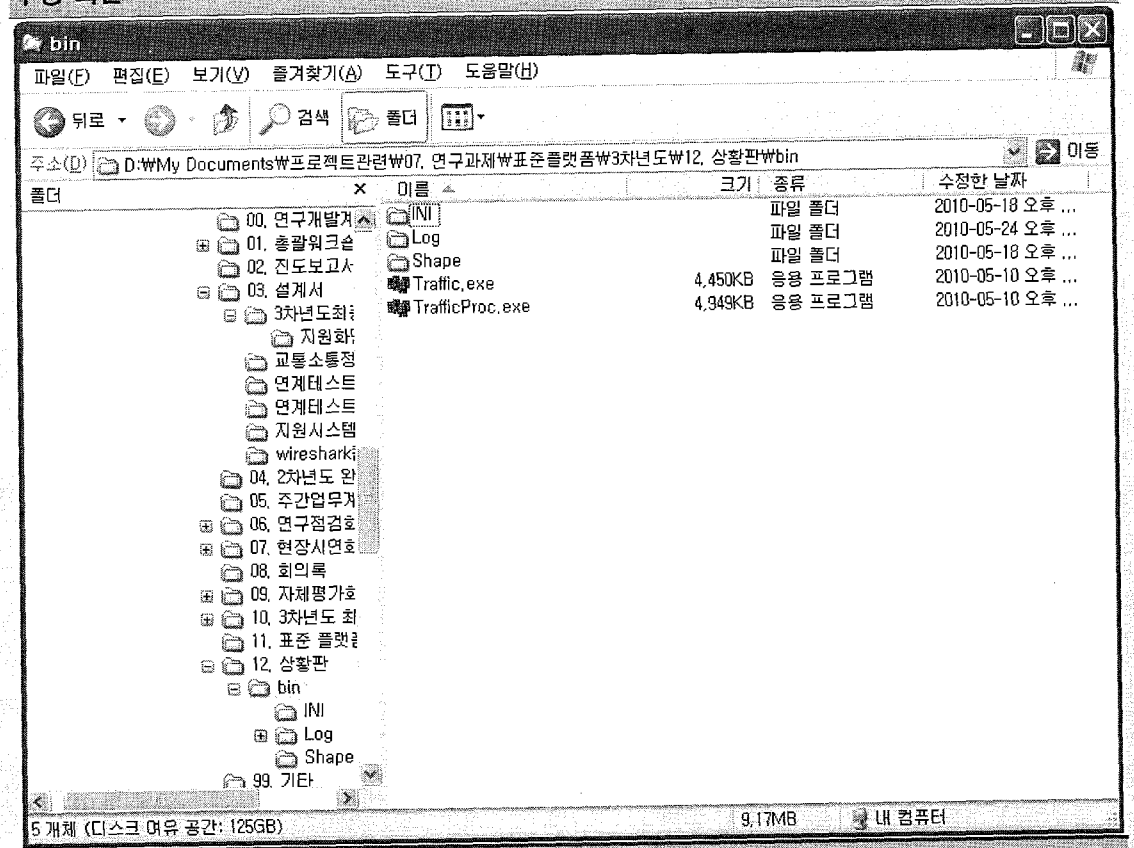
상기에 명시한 Oracle 11g Client 프로그램과 ESRI MapObjects 2.3a Run-time Installation 모듈을 설치한 이후에 별도의 설치 과정 필요없이 특정 디렉토리에 압축된 파일을 풀면 된다.

▶ **표준 운영 시스템을 기동하는데 필요한 파일 목록**

파일명	파일설명
Traffic.exe	▪ Shape 파일을 전자지도에 로딩하여 실시간으로 소통정보를 표출
TrafficProc.exe	▪ DB로부터 실시간 소통정보를 로딩하여 Shape 파일의 속성 DB에 갱신
Traffic.ini, TrafficProc.ini	▪ 표준 운영 시스템을 가동하기 위한 기초설정 파일 ▪ WIN 디렉토리 밑에 위치한다.
도로번호.dbf, 도로번호.shp, 도로번호.shx	▪ 전자지도 상에 도로번호를 표출하는 레이어 Shape 파일
시도경계.dbf, 시도경계.shp, 시도경계.shx	▪ 전자지도 상에 시도경계를 표출하는 배경 레이어 Shape 파일
TPEG_1300m.dbf, TPEG_1300m.sbn, TPEG_1300m.shp, TPEG_1300m.shx	▪ 전자지도 상에 전국기반의 고속국도 도로선형 레이어 Shape 파일
LEVEL_2_550m.dbf, LEVEL_2_550m.sbn, LEVEL_2_550m.shp, LEVEL_2_550m.shx	▪ 전자지도 상에 경기도 지역의 고속국도, 일반국도, 지방도 도로선형 레이어 Shape 파일
LEVEL_3_200m.dbf, LEVEL_3_200m.sbn, LEVEL_3_200m.shp, LEVEL_3_200m.shx	▪ 전자지도 상에 서울 지역의 고속국도, 일반국도, 간선도로 도로선형 레이어 Shape 파일

▶ 표준 운영 시스템 설치

구성 화면



설명

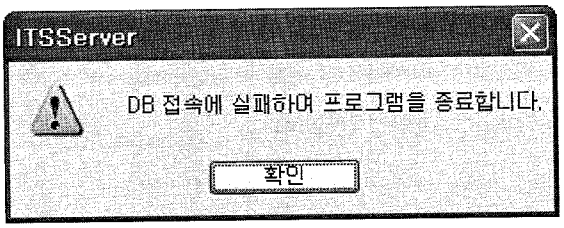
- 표준 운영 시스템을 가동하기 위해 필요한 파일

3.2 고장조치 및 유지보수

3.2.1 Database 연결이 안될 경우

▶ **오라클 연결 계정이 잘못되었을 경우**

오류 메세지



설명

- 오라클 클라이언트 설치여부를 확인한다.
- 오라클 연결 TNS 설정 정보와 연계 프로그램 설정파일(INI)을 확인한다.

가. Alias 확인

Oracle Client 가 설치된 기본 디렉토리에서 /network/admin 의 tnsnames.ora 의 내용 중 아래와 같은 Alias 가 있어야 한다. 내용이 다르거나 없을시 작성한다.

▶ **Alias 확인**

Oracle Client 가 설치된 기본 디렉토리에서 /network/admin 의 tnsnames.ora 의 내용 중 아래와 같은 Alias 가 있어야 한다. 내용이 다르거나 없을시 작성한다.

(IP는 보안상 *로 처리, 실제 오라클 DB가 설치된 서버의 IP를 확인할 것)

```
ITSKOREA =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS_LIST =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = ***.***.***.***)(PORT = 1521))
    )
    (CONNECT_DATA =
      (SERVICE_NAME = ITSKOREADB)
    )
  )
```

나. 설정파일(INI) 확인

표준 운영 시스템(상황판)이 설치된 기본 디렉토리 하위에 ₩INI 폴더 밑에 Traffic.INI(상황판 표출 프로그램의 경우), TrafficProc.INI(실시간 소통정보 갱신 프로그램의 경우) 파일내용 중 아래와 같은 항목이 있어야 하며, 내용이 다르거나 없을시 작성한다.

▶ 설정파일(INI) 확인 – Traffic.ini

아래와 같은 항목이 있어야 정상 기동이 가능하며, 내용이 다르거나 관련 내용이 없을 시에는 아래 내용을 참조하여 작성한다.

```
[DATABASE]
DATABASENAME=ITS_KOREA
DATABASEID=***
DATABASEPW=***

[OPTION]
JAM_VELO        = 30
NORMAL_VELO     = 50
INTERVAL        = 300
```

오라클 DB에 접속하기 위한 접속계정 확인(DATABASEID, DATABASEPW)
(보안 상 오라클 DB 접속계정 정보는 미기재, 관리자에게 문의할 것)

▶ 설정파일(INI) 확인 – TrafficProc.ini

아래와 같은 항목이 있어야 정상 기동이 가능하며, 내용이 다르거나 관련 내용이 없을 시에는 아래 내용을 참조하여 작성한다.

```
[DATABASE]
DATABASENAME=ITS_KOREA
DATABASEID=system
DATABASEPW=manager0

[OPTION]
JAM_VELO        = 30
NORMAL_VELO     = 50
INTERVAL        = 60
```

오라클 DB에 접속하기 위한 접속계정 확인(DATABASEID, DATABASEPW)
(보안 상 오라클 DB 접속계정 정보는 미기재, 관리자에게 문의할 것)

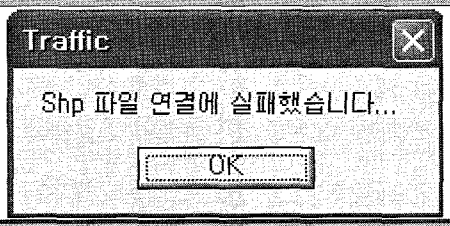
3.2.2 Shape 파일 로딩 실패

연계 서버의 로그창에 장시간 정보공개 패킷(PUBLICATION)이 전송되지 않으며, 로그파일(svr_client.log)에 [RECV] 항목(opcode=0x81)이 없다면, 데이터처리로부터 데이터 미수신 여부를 점검한다.

▶ **Shape 파일 로딩 실패**

표준 운영 시스템(상황판)을 실행 시에 Shape 파일이 존재하지 않는 경우 아래와 같은 에러 메시지가 팝업된다.

오류 메세지



설명

- [프로그램 설치 폴더]₩Shape 경로가 존재하는지 확인한다.
- 해당 경로 내에 *.shp, *.shx, *.dbf, *.sbn Shape 파일이 존재하는지 확인한다.

<부록 18> 연구개발결과 활용계획서

연구개발결과 활용계획서

사 업 명	교통체계효율화사업	과 제 번 호	07교통체계-지능06
과학기술표준분류	Q95	전문분야분류	V0201
과 제 유 형	□기초 □응용 ■개발	실용화대상여부	■실용화 □비실용화
최상위과제명	ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준 플랫폼 개발	과제구분	■일반 □연구단 □사업단
(핵심·세부)과제명			
주관연구기관	국 토 연 구 원	연구책임자	오 성 호
총 연 구 기 간	2007년 11월 8일 ~ 2010년 6월 4일 (31개월)		

총 연구개발비 (단위 : 천원)	정부출연금	민간부담금	합계
	6,920,000	776,910	7,696,910

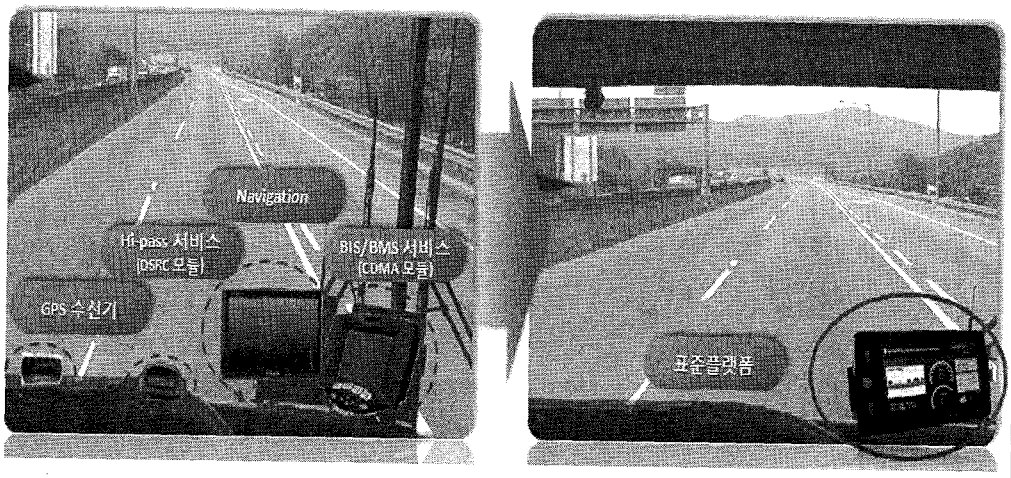
협동연구기관		
참 여 기 업	(주)지슨, (주)AITS, (주)경봉, (사)ITS Korea, (주)Y&H ENC	
구 분	성과활용책임자	성과활용실무자
성 명	오 성 호	박 준 서
소속기관/부서	국토연구원/국토인프라GIS연구본부	국토연구원/국토인프라GIS연구본부
E-mail	shoh@krihs.re.kr	jspark@krihs.re.kr
연락처	031-380-0343	031-380-0523

국토해양부소관 연구개발사업 운영규정 제34조(연구개발결과의 보고) 제2항에 의거 연구개발결과 활용계획서를 제출합니다.

2010 년 6 월 4 일

주관연구기관장 : 박 양 호 (직인)

1. 연구개발 개요

연구개발 최종목표	통합단말 운영 표준 플랫폼 개발
연구개발 개요	각종 실시간 교통정보를 제공하는 ITS(Intelligent Transportation Systems)서비스는 지난 10년간 꾸준히 성장하여 공간적으로 또한 내용적으로 성숙단계에 접어들었으며, 더불어 ITS 산업 또한 성장을 거듭하여 다양하고 편리한 교통관련 서비스들을 생산 및 제공함으로써 국민들의 이동 편의성이 날로 향상되어가고 있음 다양해진 서비스를 제공받으려는 소비자들은 해당서비스를 제공하는 각종 기기들을 차량내부에서 설치하여 서비스를 제공받아야 하는데, 받고자하는 서비스가 많아질수록 차량 내에 설치하는 기기들이 늘어나게 됨 버스를 예로 들면, 하이패스(hi-pass)서비스를 제공받기 위해 해당 기기를 차량 내부 전방유리창에 장착해야 하며, 이와 함께 BIS/BMS 서비스를 위해 또 다른 기기를 장착하여야 함. 도시간을 운행하는 광역버스인 경우 도시별로 선택된 통신방식에 따라 단일서비스임에도 불구하고 별도의 기기를 더 부착해야 하는 경우도 발생함 이러한 불편한 문제점을 해결하기 위해 본 연구에서는 현존하는 모든 통신을 하나의 기기가 받아들일 수 있도록 하여 기기 하나가 다양한 서비스를 제공할 수 있도록 하는 것이 목표임. 이는 시간이 지날수록 더 우수한 통신기법이 개발될 가능성이 높기 때문에 현재의 통신뿐만 아니라 미래의 통신을 받아 들일 수 있는 기반이 마련된다면 훨씬 더 좋은 대안이 될 것임 보다 더 구체적으로는 현재의 통신을 모두 수용할 수 있으며 또한 미래의 통신을 수용할 수 있도록 하는 차량부착기기(단말기) 내부에 존재하는 플랫폼 개발과 이의 운영에 필요한 여러 제반 사항(정보교환지원, 메시지 셋, 구동지원체계 등)의 개발이 필요함 이러한 사항들이 개발된다면 이용자는 아래의 그림과 같이 차량 내에 단 하나의 기기만으로도 다양한 서비스를 제공받을 수 있을 것임 

2. 연구개발 결과물

2-1. 연구개발 결과(핵심기술 개발 내용)

기술명	표준 정보교환 지원체계
기술개요	표준 정보교환 지원체계는 교통센터 등이 탑재되는 서버 환경 및 수집 장치, 제공 단말 등의 임베디드 환경을 모두 지원하도록 하며, 인코딩 기능 또한 BER, PER, XER 등 3개의 인코딩 기능을 제공하여 환경에 따른 효율적인 정보 교환을 지원하며, 지원 운영체제는 서버에서 활용 가능한 Windows NT, Linux, Unix(Solaris, HP-UX, AIX)와 임베디드 환경에서 활용 가능한 WinCE, Embedded Linux 를 제공하여 시스템 개발 편의성 향상 및 적용 범위 확대를 지원하도록 함
기술 실용화단계	■ 실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준 정보교환 지원체계
기술 수명주기	□기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 ■기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	기술 특허 3건, 소프트웨어 등록 10건
기대효과	-기술기준 모듈화를 통한 국내 보급을 통해 외산 장비의 국산화 -범용제품화를 통한 해외수출 효과 -ITS사업 등 ASN.1을 이용한 사업 추진 시 적극적 활용 (5장 연구개발결과의 활용계획 p.381)

기술명	통신모뎀 Plug-n-Play 기술
기술개요	통합 단말기의 통신 모듈 Plug-n-Play 기능을 제공하기 위해서 USB 포트를 감지하는 별도의 스레드(USB 라이브러리)를 생성하고, 매 2초 간격으로 통신 포트를 감지한다. USB포트에 연결되면 자동으로 감지해서 통신 모듈의 디바이스 드라이버를 커널에 적재하고 각각 통신 모듈의 연결 상태와 신호 강도의 크기를 아이콘으로 보여준다. 또한 통신 모듈이 USB 포트에서 제거되면 통합단말기의 원활한 수행을 위해서 해당 디바이스는 자동으로 커널 메모리 영역에서 삭제되고 비활성화 된다. 동시에 아이콘으로 비활성화 되었음을 보여준다.
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	□기술개념 정립기 ■기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	새로운 통신 모듈과의 호환성이 가능하고, 업그레이드가 용이함

기술명	ITS 어플리케이션 기술(온라인 맵)
기술개요	온라인 맵에서 최적경로 탐색, 대중교통 검색, 실시간 도로 상황, 주변검색 및 로드 뷰의 API 제공하면 통합 단말기에서도 주행 상태에서 동일한 서비스 제공이 가능하다. 온라인 맵의 구현은 온라인 맵 API를 이용하여 웹페이지 로드하는 방식으로 구현하고 자바 스크립트로 제어된다.
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	□기술개념 정립기 ■기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	네비게이션용 어플리케이션이 없어 유로 업그레이드 등 사용자의 불편을 최소화할 수 있다.

기술명	ITS 어플리케이션 기술(웹브라우징 제공)
기술개요	웹 브라우저 아이콘을 클릭하면 다음과 같이 스크린에 표시할 URL을 입력하는 창이 나오고 앞서 언급한 키보드를 사용하여 URL를 입력해 웹에 연결할 수 있다. 자바스크립트를 지원하며 비표준인 ActiveX는 지원하지 않는다. 다음 그림은 웹브라우저 인터넷에 접속하였을 때의 화면이다. 내장된 웹브라우저는 Qt Webkit에 의해 구현되었다. 여기서 웹 키트는 웹 브라우저를 만드는 데 기반을 제공하는 오픈 소스 응용 프로그램 프레임 워크로써 웹 키트는 원래 애플의 사파리 웹 브라우저 엔진으로 사용하기 위해 Konqueror 브라우저의 KHTML 소프트웨어 라이브러리에서 가져온 것이었다.
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	□기술개념 정립기 ■기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	이 프레임 워크는 이제 옴니웹, 시라, iCab, 어도비 통합 런타임, 아이폰을 포함한 휴대 전화, 노키아의 Series 60 브라우저, 구글의 안드로이드 플랫폼에 사용되고 있으므로 국내 기술 개발의 기틀이 될 전망이다.

기술명	ITS 어플리케이션 기술(CCTV 동영상 정보 제공)
기술개요	표준플랫폼에서 실시간 교통 정보를 제공받고, 그 정보 표시를 클릭 했을 경우 CCTV 동영상의 화면을 실행하여 실시간 제공한다. 동영상은 웹 서버에 스트리밍 형태로 실시간으로 단말기에 전송된다. 현재 HTTP, RTSP를 지원하며 향후 온라인 맵에서 CCTV가 위치한 지점에서의 교통 상황을 실시간으로 시현하는 것이 가능하다. 현재, CCTV 동영상은 HTTP 방식으로 서버에 저장된 동영상을 단말기에서 재생하는 방식으로 구현된다.
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	□기술개념 정립기 ■기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	향후 온라인 맵에서 CCTV가 위치한 지점에서의 교통 상황을 실시간으로 제공할 수 있다.

기술명	첨단차량관리 기술(차량-ECU 인터페이스)
기술개요	차량의 진단단자(OBD2)에 연결하여, 차량의 정보(주행속도, 엔진회전수, 연비, 고장상태 등)를 수집/분석하여 무선(블루투스)으로 통합단말기에 전송하는 기술이다.
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	□기술개념 정립기 ■기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	차량과 단말기와의 직접적인 통신으로 GPS 수신이 불안정한 지역(터널, 지하차도 등)에서도 정확한 차량 정보를 제공할 수 있다. 향후 차량 정보뿐만이 아니라 휴대전화 등 블루투스 통신이 가능한 통신기기로 자유롭게 정보를 수집/제공할 수 있을 것으로 기대된다.

기술명	통신매체 간 선택연결기술 기능
기술개요	다양한 통신방식을 사용하는 복수의 ITS 서비스를 단일 정보제공단말장치를 통해 제공하기 위해서는 ITS 서비스용 소프트웨어와 통신매체 간 선택연결 기술 개발이 필수적이며 본 연구를 통해 개발되는 다매체 무선통신 표준플랫폼 기술은 복수의 서비스와 복수의 통신매체를 통신의 단절 없이 연결하여 단일 정보제공단말장치를 통해 제공하는 것을 목표로 함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 본 연구개발을 통해 기능의 검증을 완료했으며 향후 현장 적용을 위한 상용화 개발이 필요함
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	단말기 제작, 통신 모듈 제작, 검증용 어플리케이션 개발
기대효과	무선통신 매체 간 통합 기술의 검증 다매체 통신 통합기술을 기반으로 한 신규 ITS 서비스 시장 창출

기술명	기본교통정보교환기술기준 표준적용지원 API
기술개요	기본교통정보교환 기술기준을 적용한 센터-센터간 교통정보 연계시스템을 구축시 통신절차 및 패킷의 쉬운 구축환경 제공 - KSxISO14827에 명시된 패킷(Initiate, Login, FrED, Terminate, Logout, Subscription, Publication, Transfer-Done, Accept, Reject)의 쉬운 구성 지원 기능 - Encode 및 Decode 지원기능
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 국토해양부와 협의를 통하여 무료배포 검토중
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2008-01-242-007274)
기대효과	기술기준 적용 시 개발기간 단축

기술명	기본교통정보교환기술기준II 표준적용지원 API
기술개요	기본교통정보교환 기술기준II를 센터-단말장치간 교통정보 연계시스템을 구축 시 통신절차 및 패킷의 쉬운 구축환경 제공 - 기본교통정보교환 기술기준II에 명시된 패킷(Subscription, Publication, Accept, Reject)의 쉬운 구성 지원 기능 - Encode 및 Decode 지원기능
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 국토해양부와 협의를 통하여 무료배포 검토중
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2008-01-242-007277)
기대효과	기술기준 적용 시 개발기간 단축

기술명	대중교통정보교환기술기준 표준적용지원 API(센터-센터간)
기술개요	대중교통(버스)정보교환 기술기준을 센터-센터간 교통정보 연계시스템을 구축 시 통신절차 및 패킷의 쉬운 구축환경 제공 - KSxISO14827에 명시된 패킷(Initiate, Login, FrED, Terminate, Logout, Subscription, Publication, Transfer-Done, Accept, Reject)의 쉬운 구성 지원 기능 - Encode 및 Decode 지원기능
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 국토해양부와 협의를 통하여 무료배포 검토 중
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2008-01-242-007273)
기대효과	기술기준 적용 시 개발기간 단축

기술명	대중교통정보교환기술기준 표준적용지원 API(센터-단말간)
기술개요	대중교통(버스)정보교환 기술기준을 센터-단말간 교통정보 연계시스템을 구축 시 통신절차 및 패킷의 쉬운 구축환경 제공 - 기본교통정보교환 기술기준II에 명시된 패킷(Subscription, Publication, Accept, Reject)의 쉬운 구성 지원 기능 - Encode 및 Decode 지원기능
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 국토해양부와 협의를 통하여 무료배포 검토중
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2008-01-242-007275)
기대효과	기술기준 적용 시 개발기간 단축

기술명	DSRC를 이용한 ETCS정보교환 표준적용지원 API
기술개요	DSRC를 이용한 ETCS의 정보교환 기술기준의 교통정보 연계시스템을 구축 시 통신절차 및 패킷의 쉬운 구축환경 제공 - 기술기준에 명시된 패킷(InitailizationRq, InitailizationRs, SetRq, SetRs, DebitActionRq, DebitActionRs, GetRq, GetRs, EventReportReleaseRq, EventReportReleaseRs, EventReportRelaeaseRq, EventReportRs 등)의 쉬운 구성 지원 기능 - Encode 및 Decode 지원기능
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 국토해양부와 협의를 통하여 무료배포 검토중
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2008-01-242-007279)
기대효과	기술기준 적용 시 개발기간 단축

기술명	기본교통정보교환 표준적용검증 프로그램
기술개요	기본교통정보교환 기술기준의 표준적용검증을 위한 S/W로 교통정보 센터 간 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 함 기본교통정보 교환 기술기준에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 센터-센터간 정보 교환 기능을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2008-01-242-007272)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	기본교통정보교환II 표준적용검증 프로그램
기술개요	기본교통정보교환 기술기준II의 표준적용검증을 위한 S/W로 센터-단말 간 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 함 기본교통정보 교환 기술기준II에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 센터-단말간 정보 교환 기능을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2008-01-242-007278)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	대중교통정보교환 표준적용검증 프로그램(센터-센터간)
기술개요	대중교통(버스)정보교환 기술기준의 표준적용검증을 위한 S/W로 교통정보 센터-센터 간 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 함 대중교통(버스)정보 교환 기술기준에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합 여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 센터-센터간 정보 교환 기능을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2008-01-242-007271)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	대중교통정보교환 표준적용검증 프로그램(센터-단말간)
기술개요	대중교통(버스)정보교환 기술기준의 표준적용검증을 위한 S/W로 교통정보 센터-단말 간 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 함 대중교통(버스)정보 교환 기술기준에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합 여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 센터-단말간 정보 교환 기능을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2008-01-242-007276)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	DSRC를 이용한 ETCS정보교환 표준적용검증 프로그램
기술개요	DSRC를 이용한 ETCS의 정보교환 기술 기준의 준용을 판별하기 위한 검증 프로그램으로 KSxISO 14906(도로 운송 및 교통 텔레매틱스-전자 요금 징수-DSRC를 이용한 응용 서비스 인터페이스 정의)은 단거리 무선통신(DSRC, Dedicated Short-Range Communication)을 이용한 전자요금징수(EFC, Electronic Fee Collection) 시스템에 대한 응용 프로그램 인터페이스를 규정하고 있음
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2008-01-242-007280)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	교통관리최적화를 위한 정보형식표준 표준적용지원 API
기술개요	교통관리최적화를위한정보형식표준을 적용한 교통정보 연계시스템을 구축 시 반드시 ASN.1을 적용한 통신절차구성 및 패킷구성을 하여야 한다. 본 API는 위 과정을 쉽게 적용할 수 있도록 함수를 제공 - KSxISO14827에 명시된 패킷(Initiate, Login, FrED, Terminate, Logout, Subscription, Publication, Transfer-Done, Accept, Reject)의 쉬운 구성 지원 기능 - 프로브정보, 교통소통정보, 교통통제정보, 화상정보, 다인승차량정보, 램프/차로 제어정보, 돌발상황정보, 도로상태정보의 쉬운 구성 지원기능 - Encode 및 Decode 지원기능
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 국토해양부와 협의를 통하여 무료배포 검토중
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002580)
기대효과	기술기준 적용 시 개발기간 단축

기술명	기본교통정보교환기술기준IV 표준적용지원 API
기술개요	기본교통정보교환기술기준IV를 적용한 교통정보 연계시스템을 구축 시 반드시 ASN.1을 적용한 통신절차구성 및 패킷구성을 하여야 한다. 본 API는 위 과정을 쉽게 적용할 수 있도록 함수를 제공한다 - KSxISO14827에 명시된 패킷(Initiate, Login, FrED, Terminate, Logout, Subscription, Publication, Transfer-Done, Accept, Reject)의 쉬운 구성 지원 기능 - 교통소통정보, 교통통제정보, 돌발상황정보, 도로상태정보, 기상정보, 프로브정보의 쉬운 구성 지원기능 - Encode 및 Decode 지원기능
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 국토해양부와 협의를 통하여 무료배포 검토중
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002581)
기대효과	기술기준 적용 시 개발기간 단축

기술명	여행자정보고급화를 위한 정보형식표준 표준적용지원 API
기술개요	여행자정보고급화를위한정보형식표준을 적용한 교통정보 연계시스템을 구축 시 반드시 ASN.1을 적용한 통신절차구성 및 패킷구성을 하여야 한다. 본 API는 위 과정을 쉽게 적용할 수 있도록 함수를 제공 - KSxISO14827에 명시된 패킷(Initiate, Login, FrED, Terminate, Logout, Subscription, Publication, Transfer-Done, Accept, Reject)의 쉬운 구성 지원 기능 - 버스위치정보, 도착예정정보, 운행계획정보, 운행관리정보, 대체교통수단정보의 쉬운 구성 지원기능 - Encode 및 Decode 지원기능
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 국토해양부와 협의를 통하여 무료배포 검토중
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002582)
기대효과	기술기준 적용 시 개발기간 단축

기술명	DSRC를이용한ETCS정보교환 표준적용지원API dll
기술개요	DSRC를 이용한 ETCS의 정보교환 기술기준을 적용한 교통정보 연계시스템을 구축 시 반드시 ASN.1을 적용한 통신절차구성 및 패킷구성을 하여야 한다. 본 API dll은 위 과정을 쉽게 적용할 수 있도록 함수를 제공한다. dll 파일의 API는 기존 API에 비해 설치 및 적용을 간편하게 제공 - 기술기준에 명시된 패킷(InitailizationRq, InitailizationRs, SetRq, SetRs, DebitActionRq, DebitActionRs, GetRq, GetRs, EventReportReleaseRq, EventReportReleaseRs, EventReportRelaeaseRq, EventReportRs 등)의 쉬운 구성 지원 기능 - Encode 및 Decode 지원기능
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 국토해양부와 협의를 통하여 무료배포 검토중
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002583)
기대효과	기술기준 적용 시 개발기간 단축

기술명	기본교통정보교환기술기준 표준적용지원 API dll
기술개요	기본교통정보교환 기술기준을 적용한 교통정보 연계시스템을 구축 시 반드시 ASN.1을 적용한 통신절차구성 및 패킷구성을 하여야 한다. 본 API dll은 위 과정을 쉽게 적용할 수 있도록 함수를 제공한다. dll 파일의 API는 기존 API에 비해 설치 및 적용을 더 간편하게 제공 - KSxISO14827에 명시된 패킷(Initiate, Login, FrED, Terminate, Logout, Subscription, Publication, Transfer-Done, Accept, Reject)의 쉬운 구성 지원 기능 - 교통소통정보, 교통통제정보, 돌발상황발생정보, 돌발상황정보, 도로상태정보, 기상정보, 도로관리정보, 프로브정보, 차량검지정보의 쉬운 구성 지원기능 - Encode 및 Decode 지원기능
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 국토해양부와 협의를 통하여 무료배포 검토중
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002584)
기대효과	기술기준 적용 시 개발기간 단축

기술명	기본교통정보교환기술기준II 표준적용지원 API dll
기술개요	기본교통정보교환 기술기준II을 적용한 교통정보 연계시스템을 구축 시 반드시 ASN.1을 적용한 통신절차구성 및 패킷구성을 하여야 한다. 본 API dll은 위 과정을 쉽게 적용할 수 있도록 함수를 제공한다. dll 파일의 API는 기존 API에 비해 설치 및 적용을 더 간편하게 제공 - 기본교통정보교환 기술기준II에 명시된 패킷(Subscription, Publication, Accept, Reject)의 쉬운 구성 지원 기능 - 교통소통정보, 교통통제정보, 돌발상황정보, 도로상태정보의 쉬운 구성 지원기능 - Encode 및 Decode 지원기능
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 국토해양부와 협의를 통하여 무료배포 검토중
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002585)
기대효과	기술기준 적용 시 개발기간 단축

기술명	대중교통정보교환기술기준 표준적용지원 API dll
기술개요	대중교통(버스)정보교환 기술기준을 적용한 교통정보 연계시스템을 구축 시 반드시 ASN.1을 적용한 통신절차구성 및 패킷구성을 하여야 한다. 본 API dll은 위 과정을 쉽게 적용할 수 있도록 함수를 제공한다. dll 파일의 API는 기존 API에 비해 설치 및 적용을 더 간편하게 제공 - KSxISO14827에 명시된 패킷(Initiate, Login, FrED, Terminate, Logout, Subscription, Publication, Transfer-Done, Accept, Reject)의 쉬운 구성 지원 기능 - 버스위치정보, 도착예정정보, 운행계획정보, 운행지시정보, 운행관리정보, 긴급상황정보의 쉬운 구성 지원기능 - Encode 및 Decode 지원기능
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 국토해양부와 협의를 통하여 무료배포 검토중
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002586)
기대효과	기술기준 적용 시 개발기간 단축

기술명	교통관리최적화를위한정보형식표준 표준적용검증 프로그램
기술개요	교통관리최적화를위한정보형식표준의 표준적용검증을 위한 S/W로 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 함 교통관리최적화를위한정보형식표준에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 정보 교환 기능을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002574)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	기본교통정보교환기술기준II 표준적용검증 프로그램
기술개요	기본교통정보교환 기술기준II의 표준적용검증을 위한 S/W로 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 함 기본교통정보 교환 기술기준II에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 정보 교환 기능을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002575)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	기본교통정보교환기술기준IV(노변-단말간)표준적용검증 프로그램
기술개요	기본교통정보교환 기술기준IV(노변-단말간)의 표준적용검증을 위한 S/W로 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 함 기본교통정보 교환 기술기준IV(노변-단말간)에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 정보 교환 기능을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002576)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	기본교통정보교환기술기준IV(센터-노변간)표준적용검증 프로그램
기술개요	기본교통정보교환 기술기준IV(센터-노변간)의 표준적용검증을 위한 S/W로 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 함 기본교통정보 교환 기술기준IV(센터-노변간)에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 정보 교환 기능을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002577)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	기본교통정보교환 표준적용검증 프로그램[UNIX]
기술개요	기본교통정보교환 기술기준의 표준적용검증을 위한 S/W로 교통정보 센터 간 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 한다. 구동환경이 UNIX기반인 본 개발품은 Window기반의 검증프로그램보다 높은 안정성을 제공함 기본교통정보 교환 기술기준에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 센터-센터간 정보 교환 기능을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002578)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	대중교통정보교환 표준적용검증 프로그램[UNIX]
기술개요	대중교통(버스)정보교환 기술기준의 표준적용검증을 위한 S/W로 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 한다. 구동환경이 UNIX기반인 본 개발품은 Window기반의 검증프로그램보다 높은 안정성을 제공함 대중교통(버스)정보 교환 기술기준에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 정보 교환 기능을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2009-01-242-002579)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	첨단차량화를 위한정보형식표준(안) 표준적용검증 프로그램
기술개요	「첨단차량화를위한 정보형식표준(안)」 기술표준안을 적용/구현한 시스템의 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 함 「첨단차량화를위한 정보형식표준(안)」에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준안 적용 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 정보 교환 기능(통신절차, 메시지구성)을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2010-01-242-003209)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	대중교통활성화를위한정보형식표준(안)(센터-노변장치간) 표준적용검증 프로그램
기술개요	「대중교통활성화를위한 정보형식표준(안)(센터-노변장치간)」 기술표준안을 적용/구현한 시스템의 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 함 「대중교통활성화를위한 정보형식표준(안)(센터-노변장치간)」에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준안 적용 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 정보 교환 기능(통신절차, 메시지구성)을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2010-01-242-003210)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	대중교통활성화를위한정보형식표준(안)(노변-대중차량장치간) 표준적용검증 프로그램
기술개요	「대중교통활성화를위한 정보형식표준(안)(노변장치-대중차량장치간)」 기술표준안을 적용/구현한 시스템의 교통정보 교환에 있어서 정보전송의 시험 및 평가를 목적으로 함 「대중교통활성화를위한 정보형식표준(안)(노변장치-대중차량간)」에 따라 구현된 시험 대상 시스템의 표준안 적용 적합여부를 검증하기 위하여 해당 연계시스템의 정보 교환 기능(통신절차, 메시지구성)을 시험·평가함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2010-01-242-003211)
기대효과	표준적용여부 확인 시 시험시간 단축 및 정확도 확보

기술명	기술기준적용검증 검증결과 분석프로그램
기술개요	"기본교통정보교환기술기준적용검증프로그램"의 검증결과를 분석하는 프로그램임 시험 대상 시스템이 [기본교통정보교환기술기준(국토해양부고시제2004-513호)]에서 정의된 메시지 구성 및 통신절차를 준수하였는지 여부를 "기본교통정보교환기술기준적용검증프로그램"으로 검증을 수행한 결과로그를 대상으로 「[ITSK-00031]기본교통정보교환 기술기준 적용 적합성 시험 표준」에서 정의된 시험항목의 결과로그를 분석·판단함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 표준화전담기관의 표준적용검증업무 수행 시 활용
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작권 등록 (2010-01-242-003212)
기대효과	표준적용여부 확인 시 분석기간 및 분석결과의 정확도 향상

기술명	ITS 표준 기술기준 지원시스템
기술개요	본 기술은 사용 허가가 허용된 검사 대상 시스템의 개발 당사자가 접속하여 검사 항목을 구성하고 참조 시스템에 검사 요청 메시지를 전달하여 참조 시스템의 검사 프로세스를 실행하며, 시행된 검사 결과를 조회하는 기능을 제공함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 이 기술개발을 통하여 표준시스템의 센터 내에 구축되어 검사항목 구성, 검사결과 조회를 지원함
기술 수명주기	□기술개념 정립기 □기술 실험기 ■기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작물로서 등록 예정임
기대효과	국가에서 제정/고시한 교통정보교환기술기준이 있음에도 현업에서 표준적용의 어려움이 있었으나, 표준시스템의 구축을 통해 ITS 구축업체의 개발 및 테스트 기간을 단축하여 비용 절감과 전국단위의 표준화로 국가적 인프라 구축의 선도적 역할이 기대됨

기술명	ITS 표준 운영시스템
기술개요	본 기술은 표준시스템 센터 내 서버의 운영상태 조회 기능을 통해 시스템의 지속적인 관리 기능을 제공하며, 교통정보의 연계 상황에 대한 조회기능과 검증 결과를 조회할 수 있는 기능을 제공함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 이 기술개발을 통하여 표준시스템의 센터 내에 구축되어 센터 내부의 시스템을 주기적으로 모니터링하고 있다.
기술 수명주기	□기술개념 정립기 □기술 실험기 ■기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작물로서 등록 예정임
기대효과	표준시스템의 센터 내에 구축되어 표준적인 시스템의 운영/관리의 프로토타입을 제공하며, 구축을 통해 해당 시스템의 표준화로 국가적 인프라 구축의 선도적 역할이 기대됨

기술명	ITS 표준 교통정보 표출단말
기술개요	본 기술은 업계표준 파일형식인 Shape 파일(*.shp, *.shx, *.dbf 파일의 통칭)을 메모리에 로드하여 전자지도의 배경도와 도로선형 정보를 전자지도 엔진에서 처리하여 표출하며, 실시간 소통정보 업데이트 모듈은 표준LAB센터 시스템의 DB에 적재된 구간별 소통정보 중 가장 최근 소통정보만을 가져와서 전자지도 표출 모듈에서 최근 구간별 소통정보를 표출하도록 주기적으로 갱신함
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 이 기술개발을 통하여 표준시스템의 센터 내에 구축되어 국토해양부로부터 연계받은 실시간 소통정보를 표출함
기술 수명주기	□기술개념 정립기 □기술 실험기 ■기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작물로서 등록 예정임
기대효과	표준시스템의 센터 내에 구축되어 표준적인 시스템의 운영/관리의 프로토타입을 제공하며, 구축을 통해 해당 시스템의 표준화로 국가적 인프라 구축의 선도적 역할이 기대됨

기술명	ITS 표준 노변시스템 모니터링 단말
기술개요	본 기술은 표준노변시스템 상에서 현장시험 중 차량내단말기가 DSRC 현장장비의 검지여부 모니터링과 DSRC현장장비-차량내단말기간 수집/제공정보의 모니터링 및 표출하는 기능을 구현하였음. 이는 현장에 직접 있든 원격에 있든지 간에 상관없이 차량단말기의 검지여부를 모니터링할 수 있으며, 로그데이터 및 제공되는 UI 화면을 통해서 표준노변장치-차량단말기간 수집/제공되고 있는 정보도 모니터링할 수 있음
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 이 기술개발을 통하여 표준노변시스템의 현장시험에서 모니터링을 수행하고 있다.
기술 수명주기	□기술개념 정립기 □기술 실험기 ■기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작물로서 등록 예정임
기대효과	ITS 표준 노변시스템 단말의 구축을 통해 ITS 표준 단말기의 현장시험 중의 테스트 기간을 단축하여 비용 절감

기술명	기본교통정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준
기술개요	본 문서는 "기본교통정보교환 기술기준" 및 "기본교통정보교환 기술기준 개정(안)"에 대한 시험대상시스템의 적합여부를 시험 · 평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 본 문서에서는 시험절차를 시험준비, 시험방법, 시험평가로 대분하여 각 단계별 필수 항목 및 요구사항, 시험시행기관(이하 "시험기관"이라 한다.)과 피시험기관(이하 "대상기관"이라 한다.) 역할을 정의하고 적합성을 시험하기 위한 시험항목, 시험방법, 그리고 평가방법에 대하여 기술한다.
기술 실용화단계	□실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	ITS 국가 기술기준 및 통합 표준 플랫폼 표준검증시스템 구축에 있어 적합성 시험을 위한 표준문서로 활용하여 ITS 사업시행기관에 검증 환경을 제공함으로서 준공 등 사업 진행 시 판단 기준을 제공함

기술명	기본교통정보교환 기술기준II 적용 적합성 시험표준
기술개요	본 문서는「기본교통정보교환 기술기준II」에 대한 시험대상시스템의 적합여부를 시험 · 평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 본 문서에서는 시험절차를 시험준비, 시험방법, 시험평가로 대분하여 각 단계별 필수항목 및 요구사항, 시험시행기관(이하"시험기관"이라 함)과 시험대상기관(이하"피시험기관"이라 함)의 역할을 정의하고 적합성을 시험하기 위한 시험항목, 시험방법 그리고 평가방법에 대하여 기술한다.
기술 실용화단계	□실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	ITS 국가 기술기준 및 통합 표준 플랫폼 표준검증시스템 구축에 있어 적합성 시험을 위한 표준문서로 활용하여 ITS 사업시행기관에 검증 환경을 제공함으로서 준공 등 사업 진행 시 판단 기준을 제공함

기술명	대중교통(버스)정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준
기술개요	본 문서는 BIS 시스템에 대하여 "대중교통(버스)정보교환 기술기준"에의 적합여부를 시험 · 평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 본 문서에서는 시험절차를 시험준비, 시험방법, 시험평가로 대분하여 각 단계별 필수 항목 및 요구사항, 시험기관 또는 시험자와 피시험기관 또는 피시험자의 역할을 정의하고 기술기준에의 적합여부를 시험하기 위한 시험항목, 시험방법, 그리고 평가방법 및 기준에 대하여 기술한다.
기술 실용화단계	□실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	ITS 국가 기술기준 및 통합 표준 플랫폼 표준검증시스템 구축에 있어 적합성 시험을 위한 표준문서로 활용하여 ITS 사업시행기관에 검증 환경을 제공함으로서 준공 등 사업 진행 시 판단 기준을 제공함

기술명	DSRC를 이용한 ETCS 응용인터페이스 적용 적합성 시험표준
기술개요	본 문서는「DSRC를 이용한 ETCS 정보교환 기술기준」에 대한 시험대상시스템의 적합여부를 시험 · 평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 본 문서에서는 시험절차를 시험준비, 시험방법, 시험평가로 대분하여 각 단계별 필수항목 및 요구사항, 시험시행기관(이하"시험기관"이라함)과 시험대상기관(이하"피시험기관"이라 함)의 역할을 정의하고 적합성을 시험하기 위한 시험항목, 시험방법 그리고 평가방법에 대하여 기술한다.
기술 실용화단계	□실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	ITS 국가 기술기준 및 통합 표준 플랫폼 표준검증시스템 구축에 있어 적합성 시험을 위한 표준문서로 활용하여 ITS 사업시행기관에 검증 환경을 제공함으로서 준공 등 사업 진행 시 판단 기준을 제공함

기술명	교통관리최적화를 위한 정보형식표준 적용 적합성 시험표준
기술개요	본 문서는「교통관리최적화를 위한 정보형식표준」에 대한 시험대상시스템의 적합여부를 시험 · 평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 본 문서에서는 시험절차를 시험준비, 시험방법, 시험평가로 대분하여 각 단계별 필수항목 및 요구사항, 시험시행기관(이하"시험기관"이라 함)과 시험대상기관(이하"피시험기관"이라 함)의 역할을 정의하고 적합성을 시험하기 위한 시험항목, 시험방법 그리고 평가방법에 대하여 기술한다.
기술 실용화단계	□실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	ITS 국가 기술기준 및 통합 표준 플랫폼 표준검증시스템 구축에 있어 적합성 시험을 위한 표준문서로 활용하여 ITS 사업시행기관에 검증 환경을 제공함으로서 준공 등 사업 진행 시 판단 기준을 제공함

기술명	기본교통정보교환 기술기준Ⅳ 적용 적합성 시험표준
기술개요	본 문서는 "기본교통정보교환 기술기준Ⅳ"에 대한 시험대상시스템의 적합여부를 시험 · 평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 본 문서에서는 시험절차를 시험준비, 시험방법, 시험평가로 대분하여 각 단계별 필수 항목 및 요구사항, 시험시행기관(이하 "시험기관"이라 한다.)과 피시험기관(이하 "대상기관"이라 한다.) 역할을 정의하고 적합성을 시험하기 위한 시험항목, 시험방법 그리고 평가방법에 대하여 기술한다.
기술 실용화단계	□실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	ITS 국가 기술기준 및 통합 표준 플랫폼 표준검증시스템 구축에 있어 적합성 시험을 위한 표준문서로 활용하여 ITS 사업시행기관에 검증 환경을 제공함으로서 준공 등 사업 진행 시 판단 기준을 제공함

기술명	대중교통(버스)정보교환 OBU 성능시험방법에 관한표준
기술개요	본 문서의 목적은 대중교통(버스)정보교환 시스템의 OBU 성능시험에 관한 통일된 시험규격을 정의함으로서 동일 또는 유사한 시스템의 성능시험에 관한 표준 또는 권고안으로 사용하기 위함이다. 본 문서는 유사한 시스템의 시험결과를 인정하고 사용 가능한지를 뚜렷하게 구분할 수 있는 기준이 될 수 있다. 기준이 되는 요소로는 동일한 시험항목, 시험조건, 시험횟수의 사용이다. 그리고 그 시험결과에 대한 평가방법에 대해서는 시스템사용자에 따라 평가기준이 다를 수 있으므로 권고사항으로 정의하였다.
기술 실용화단계	□실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	ITS 국가 기술기준 및 통합 표준 플랫폼 표준검증시스템 구축에 있어 적합성 시험을 위한 표준문서로 활용하여 ITS 사업시행기관에 검증 환경을 제공함으로서 준공 등 사업 진행 시 판단 기준을 제공함

기술명	여행자정보고급화를 위한 정보형식표준 적용 적합성 시험표준
기술개요	본 문서는「여행자정보고급화를 위한 정보형식표준」에 대한 시험대상시스템의 적합여부를 시험 · 평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 본 문서에서는 시험절차를 시험준비, 시험방법, 시험평가로 대분하여 각 단계별 필수 항목 및 요구사항, 시험시행기관(이하 “시험기관”이라 한다.)과 피시험기관(이하 “대상기관”이라 한다.) 역할을 정의하고 적합성을 시험하기 위한 시험항목, 시험방법, 그리고 평가방법에 대하여 기술한다.
기술 실용화단계	□실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	ITS 국가 기술기준 및 통합 표준 플랫폼 표준검증시스템 구축에 있어 적합성 시험을 위한 표준문서로 활용하여 ITS 사업시행기관에 검증 환경을 제공함으로서 준공 등 사업 진행 시 판단 기준을 제공함

기술명	대중교통(버스)정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준(노변-대중차량장치)
기술개요	본 문서는 BIS 시스템에 대하여 "대중교통(버스)정보교환 기술기준(신규 기술기준)"의 적합여부를 시험 · 평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 본 문서에서는 시험절차를 시험준비, 시험방법, 시험평가로 대분하여 각 단계별 필수 항목 및 요구사항, 시험기관 또는 시험자와 피시험기관 또는 피시험자의 역할을 정의하고 기술기준에의 적합여부를 시험하기 위한 시험항목, 시험방법, 그리고 평가방법 및 기준에 대하여 기술한다.
기술 실용화단계	□실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	ITS 국가 기술기준 및 통합 표준 플랫폼 표준검증시스템 구축에 있어 적합성 시험을 위한 표준문서로 활용하여 ITS 사업시행기관에 검증 환경을 제공함으로서 준공 등 사업 진행 시 판단 기준을 제공함

기술명	대중교통(버스)정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준(센터-노변통신장치)
기술개요	본 문서는 BIS 시스템에 대하여 "대중교통(버스)정보교환 기술기준(신규 기술기준)"의 적합여부를 시험 · 평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 본 문서에서는 시험 절차를 시험준비, 시험방법, 시험 평가로 대분하여 각 단계별 필수 항목 및 요구사항, 시험기관 또는 시험자와 피시험기관 또는 피시험자의 역할을 정의하고 기술기준에의 적합여부를 시험하기 위한 시험항목, 시험방법, 그리고 평가방법 및 기준에 대하여 기술한다.
기술 실용화단계	□실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	ITS 국가 기술기준 및 통합 표준 플랫폼 표준검증시스템 구축에 있어 적합성 시험을 위한 표준문서로 활용하여 ITS 사업시행기관에 검증 환경을 제공함으로서 준공 등 사업 진행 시 판단 기준을 제공함

기술명	첨단차량분야 기술기준 적용 적합성 시험표준(센터-노변통신장치)
기술개요	본 문서는 첨단차량에 대하여「첨단차량분야 기술분석서」의 적합여부를 시험 · 평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 본 문서에서는 시험절차를 시험준비, 시험방법, 시험평가로 대분하여 각 단계별 필수 항목 및 요구사항, 시험기관 또는 시험자와 피시험기관 또는 피시험자의 역할을 정의하고 기술분석서에의 적합여부를 시험하기 위한 시험항목, 시험방법, 그리고 평가방법 및 기준에 대하여 기술한다. 센터-노변통신장치간 정보교환방식은 ISO 15784-1,3에 정의된 정보교환방식을 준용하였다.
기술 실용화단계	□실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	ITS 국가 기술기준 및 통합 표준 플랫폼 표준검증시스템 구축에 있어 적합성 시험을 위한 표준문서로 활용하여 ITS 사업시행기관에 검증 환경을 제공함으로서 준공 등 사업 진행 시 판단 기준을 제공함

기술명	첨단차량분야 기술기준 적용 적합성 시험표준(센터-차량장치)
기술개요	본 문서는 첨단차량에 대하여「첨단차량분야 기술분석서」에의 적합여부를 시험 · 평가하기 위하여 필요한 기본사항과 방법을 제시한다. 본 문서에서는 시험절차는 시험준비, 시험방법, 시험평가로 대분하여 각 단계별 필수 항목 및 요구사항, 시험기관 또는 시험자와 피시험기관 또는 피시험자의 역할을 정의하고 기술분석서에의 적합여부를 시험하기 위한 시험항목, 시험방법, 그리고 평가방법 및 기준에 대하여 기술한다. 센터-차량장치간 정보교환방식은「기본교통정보교환 기술기준 II」에 정의된 정보교환방식을 준용하였다.
기술 실용화단계	□실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용]
기술 수명주기	■기술개념 정립기 □기술 실험기 □기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	
기대효과	ITS 국가 기술기준 및 통합 표준 플랫폼 표준검증시스템 구축에 있어 적합성 시험을 위한 표준문서로 활용하여 ITS 사업시행기관에 검증 환경을 제공함으로서 준공 등 사업 진행 시 판단 기준을 제공함

기술명	ITS 표준 기술기준 참조시스템
기술개요	본 기술은 KS X ISO14827 규격을 준수하여 구현했는지 여부를 검사하는 시스템으로써 기본교통정보 교환기술기준(I), 대중교통(버스)정보 교환기술기준을 구현한 시스템 간의 통신절차 및 ASN.1 인코딩/디코딩 검사하는 기능이 있으며, 기 구축된 교통정보센터와의 연계를 통하여 수집된 교통정보를 데이터저장소에 저장하는 기능을 포함하고 있다.
기술 실용화단계	■실용화 진행 □실용화 완료 □실용화 보류 □실용화 중단 □비대상 [세부내용] 이 기술개발을 통하여 국토해양부내의 교통정보종합센터와의 직접적인 연계를 수행하고 있다.
기술 수명주기	□기술개념 정립기 □기술 실험기 ■기술적용 시작기 □기술적용 성장기 □기술적용 성숙기 □기술적용 쇠퇴기
관련 연구개발 성과 (지재권 등)	프로그램 저작물로서 등록됨(2009-01-243-001371)
기대효과	국가에서 제정/고시한 교통정보교환기술기준이 있음에도 현업에서 표준적용의 어려움이 있었으나, 표준시스템의 구축을 통해 ITS 구축업체의 개발 및 테스트 기간을 단축하여 비용 절감과 전국단위의 표준화로 국가적 인프라 구축의 선도적 역할이 기대된다.

2-2. 연구개발 성과

구 분			실적(건)
공공적 성과	법 제정 및 개선		
	설계기준, 시방서, 지침에 제안		12건
	설계기준, 시방서, 지침에 반영		
	정책제안		
	정책채택		
기술적 성과	특허	출원	3건
		등록	
	실용신안	출원	
		등록	
	디자인	출원	
		등록	
	소프트웨어(S/W)		42건
	기타 성과(상표, 서비스 등)		
	신기술 지정		
학술적 성과	국내외 학술지 게재	일반학술지	1건
		SCI(E)학술지	
	국내외 학술회의 발표		2건
경제적 성과	기술실시계약		
	사업화/제품화		
	현장적용에 의한 비용절감		

3. 주요 연구개발 성과 활용계획

구 분	활용목표	활용계획
공공적 성과	ITS표준 제정	- ITS 국가표준으로 지정을 통한 메시지 셋으로 활용
기술적 성과	상용화	- 표준 정보교환 지원체계 상용화를 위한 패키지 및 실용검증 확인
	표준시스템 기반조성	- ITS 관련 시스템 개발 및 테스트 시 시험환경 조성을 통해 기존 ITS 관련 시스템의 효율성 제고하며, 국, 내외 기술 이전으로 유관 기술 확대 발전
	표준적용검증의 활성화	- 표준을 적용하고자하는 사업 및 표준적용검증시 활용
학술적 성과	다매체 통신 간 연결 기술제시	- 다매체 통신 간 연결 기술 홍보
경제적 성과	기술실시계약 사업화/제품화	- 소프트웨어 기술실시계약 - 통합단말기 공급 계약 등 사업화 및 제품화
기타 성과		

4. 추적평가시기

희망시기	□ 과제종료후 3년 ■ 과제종료후 4년 ■ 과제종료후 5년 □ 평가면제
면제신청시 사유	본 과제에서 도출된 표준안의 표준제정공고, 표준안 적용, 표준안 적용시스템의 검증 등의 절차를 고려하여 과제종료 후 5년이 적당하다고 판단됨

【 연구개발 성과 세부 현황 】

□ 공공적 성과

◎ 법 제정 및 개선

순번	구분	활용구분	명칭	시행일시
1				
2				

◎ 설계기준, 시방서, 지침에 제안

순번	구분	활용구분	설계기준/시방서/지침 명칭	제안일시
1	기본교통정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준	표준검증시스템	지침	2008년 6월
2	기본교통정보교환 기술기준II 적용 적합성 시험표준	표준검증시스템	지침	2008년 3월
3	대중교통(버스)정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준	표준검증시스템	지침	2008년 5월
4	DSRC를 이용한 ETCS 응용인터페이스 적용 적합성 시험표준	표준검증시스템	지침	2008년 4월
5	교통관리최적화를 위한 정보형식표준 적용 적합성 시험표준	표준검증시스템	지침	2009년 3월
6	기본교통정보교환 기술기준IV 적용 적합성 시험표준	표준검증시스템	지침	2009년 1월
7	대중교통(버스)정보교환 OBU 성능시험방법에 관한 표준	표준검증시스템	지침	2009년 1월
8	여행자정보고급화를 위한 정보형식표준 적용 적합성 시험표준	표준검증시스템	지침	2009년 3월

9	대중교통(버스)정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준(노변-대중차량 장치)	표준검증시스템	지침	2010년 2월
10	대중교통(버스)정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준(센터-노변통신 장치)	표준검증시스템	지침	2010년 2월
11	첨단차량분야 기술기준 적용 적합성 시험표준(센터-노변통신장치)	표준검증시스템	지침	2010년 5월
12	첨단차량분야 기술기준 적용 적합성 시험표준(센터-차량장치)	표준검증시스템	지침	2010년 5월

◎ 설계기준, 시방서, 지침에 반영

순번	구분	활용구분	설계기준/시방서/지침 명칭	반영일시
1				
2				

◎ 정책제안

순번	시책명(제안명)	담당부처·팀	제안일시	제안내용
1				
2				

◎ 정책채택

순번	시책명	담당부처·팀	시행일시	채택내용
1				
2				

□ 기술적 성과

◎ 특허

순번	출원/등록 구분	특허 명칭	출원일	출원번호	등록일	등록번호
1	출원	에이에스엔.1을 이용한 교통 데이터의 통합 처리 단말, 에이에스엔.1을 이용한 교통 데이터의 통합 처리 방법 및 에이에스엔.1을 이용한 교통 데이터의 통합 처리 단말의 제어방법	2008년 6월 12일	특허-2008-0055248		
2	출원	ASN.1 컴파일러 장치	2009년 3월 31일	특허-2009-0027727		
3	출원	에이에스엔.1 데이터 검증 장치	2009년 12월 30일	특허-2009-0134414		

◎ 실용신안

순번	출원/등록 구분	실용신안 명칭	출원일	출원번호	등록일	등록번호
1						
2						

◎ 디자인

순번	출원/등록 구분	디자인 명칭	출원일	출원번호	등록일	등록번호
1						
2						

◎ 소프트웨어(S/W)

순번	S/W 명칭	창작일	등록일	등록번호
1	PER 프로토 타입 소프트웨어	2008년	2009/2/24	2008-01-222-005457
2	BER 서버지원 소프트웨어	2008년	2009/2/24	2008-01-222-005458
3	공통 핵심 엔진 소프트웨어	2008년	2009/2/24	2008-01-222-005456
4	표준 정보교환 개발지원 소프트웨어	2009/4/6	2009/4/15	2009-01-222-001964
5	BER 임베디드 지원 소프트웨어	2009/4/6	2009/4/15	2009-01-222-001961
6	PER 임베디드 지원 소프트웨어	2009/4/6	2009/4/15	2009-01-222-001962
7	PER 서버지원 소프트웨어	2009/4/6	2009/4/15	2009-01-222-001963
8	표준 정보교환 검증지원 도구	2010/5/10	2010/5/26	2010-01-222-003028
9	XER 임베디드 지원 소프트웨어	2010/5/10	2010/5/26	2010-01-222-003029
10	XER 서버지원 소프트웨어	2010/5/10	2010/5/26	2010-01-222-003030

11	기본교통정보교환기술기준 표준적용 지원 API	2008-07-31	2008-10-17	2008-01-242-007274
12	대중교통정보교환기술기준 표준적용 지원 API I(센터-센터)	2008-07-31	2008-10-17	2008-01-242-007273
13	대중교통정보교환기술기준 표준적용 지원 API II(센터-단말)	2008-07-31	2008-10-17	2008-01-242-007275
14	기본교통정보교환기술기술II 표준적용지원 API	2008-07-31	2008-10-17	2008-01-242-007277
15	DSRC를 이용한 ETCS의 정보교환 기술기준 표준적용지원 API	2008-07-31	2008-10-17	2008-01-242-007279
16	기본교통정보교환기술기준 표준적용 검증 프로그램	2008-07-31	2008-10-17	2008-01-242-007272
17	대중교통정보교환기술기준 표준적용 검증 프로그램I(센터-센터)	2008-07-31	2008-10-17	2008-01-242-007271
18	대중교통정보교환기술기준 표준적용 검증 프로그램II(센터-단말)	2008-07-31	2008-10-17	2008-01-242-007276
19	기본교통정보교환기술기준II 표준적용검증 프로그램	2008-07-31	2008-10-17	2008-01-242-007278
20	DSRC를 이용한 ETCS의 정보교환 기술기준 표준적용검증 프로그램	2008-07-31	2008-10-17	2008-01-242-007280
21	교통관리최적화를위한정보형식표준 표준적용지원 API	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002580
22	기본교통정보교환기술기준4 표준적용 지원 API	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002581
23	여행자정보고급화를위한정보형식표준 표준적용지원 API	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002582
24	DSRC를이용한ETCS정보교환 표준적용지원APIdll	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002583
25	기본교통정보교환기술기준 표준적용 지원 API dll	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002584
26	기본교통정보교환기술기준II 표준적용 지원 API dll	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002585
27	대중교통정보교환기술기준 표준적용 지원 API dll	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002586
28	교통관리최적화를위한정보형식표준 표준적용검증 프로그램	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002574
29	기본교통정보교환기술기준2 표준적용 검증 프로그램	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002575
30	기본교통정보교환기술기준4(노-단)표준적용검증 프로그램	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002576
31	기본교통정보교환기술기준4(센-노)표준적용검증 프로그램	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002577

32	기본교통정보교환 표준적용검증 프로그램[UNIX]	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002578
33	대중교통정보교환 표준적용검증 프로그램[UNIX]	2009-04-01	2009-05-15	2009-01-242-002579
34	첨단차량화를위한정보형식표준(안) 표준적용검증 프로그램	2010-05-01	2010-06-09	2010-01-242-003209
35	대중교통활성화를위한정보형식표준(안)(센터-노변장치간) 표준적용검증 프로그램	2010-05-01	2010-06-09	2010-01-242-003210
36	대중교통활성화를위한정보형식표준(안)(노변-대중차량장치간) 표준적용검증 프로그램	2010-05-01	2010-06-09	2010-01-242-003211
37	기술기준적용검증 검증결과 분석프로그램	2010-05-01	2010-06-09	2010-01-242-003212
38	ITS 표준 기술기준 참조프로그램	2009-01-21	2009-03-18	2009-01-243-001371
39	ITS 표준 기술기준 지원시스템	2010-03-19	-	등록예정
40	ITS 표준 운영시스템	2009-04-13	-	등록예정
41	ITS 표준 교통정보 표출단말	2010-03-25	-	등록예정
42	ITS 표준 노변시스템 모니터링 단말	2009-12-22	-	등록예정

◎ 기타 성과(상표, 서비스 등)

순번	구분	출원/등록 구분	명칭	출원일	출원번호	등록일	등록번호
1							
2							

□ 학술적 성과

◎ 국내외 학술지 게재

순번	SCI(E)/일반학술지 구분	학술지명	논문제목	게재일
1	일반학술지	한국 ITS학회(논문지)	교통정보센터와 단말기간 데이터 교환 기술기준 적합성 시험에 관연 연구	2008년 10월

◎ 국내외 학술회의 발표

순번	국내/국외 구분	학술회의 명칭	학술회의 개최국명	발표일
1	국외	The 11th ICACT	KOREA	February 15~18, 2009
2	국내	한국ITS학회	대한민국	2007.08
3	국내	한국ITS학회	대한민국	2009.04

□ 경제적 성과

◎ 기술실시계약

순번	기술실시계약 명칭	기술실시계약체결일	실시기업명	징수금액(천원)
1				
2				

◎ 사업화/제품화

순번	사업화명	업체명	사업화형태	매출액(백만원)
1				
2				

◎ 현장적용에 의한 비용절감

순번	R&D기술 적용현장명	공사기간(시작일~종료일)	시공업체명	총 비용절감액(천원)
1				
2				

붙 임

건설교통기술연구개발사업
성과총람 원고

주관연구기관명	국 토 연 구 원
연구책임자명	오 성 호

Ⅰ. 과제 기본정보

사업명	□건설교통R&D정책인프라 □건설기술혁신 ■교통체계효율화 □미래도시철도 □미래철도 □지역기술혁신 □첨단도시개발 □플랜트기술고도화 □항공선진화	
최상위과제명	ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준플랫폼 개발	
(핵심·세부) 과제명	ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준플랫폼 개발	
연구책임자 정보	(성 명) 오 성 호 (전 화) 010-4910-8728 (이메일) shoh@krihs.re.kr (소 속) 국토연구원 국토인프라·GIS 연구본부	

Ⅱ. 연구개발 배경 및 목표

1. 연구배경

○ 각종 실시간 교통정보를 제공하는 ITS (Intelligent Transportation Systems) 서비스는 지난 10년간 꾸준히 성장하여 공간적으로 또한 내용적으로 성숙단계에 접어들었음

○ 컴퓨터 및 통신 등 기반 기술의 비약적 발전 및 인터넷의 확산에 따라 ITS 시스템도 새로운 발전 계기를 맞게 되었으며 현재 기존에 각 구역, 권역별로 구현된 ITS 시스템을 국가 차원의 ITS 관리 시스템으로 통합하는 추세이며, 이로써 각 구역에서 관리하고 있는 교통, 시설 정보들에 대한 다른 구역 또는 국가 ITS 통합 시스템에서의 접근이 가능해 지고 있음

○ 현재의 교통체계에 ITS기술을 접목하기위한 요소로는 먼저 각 지역에 산재된 교통정보센터 및 단말 간의 실시간 정보가 원활하게 송수신되어야 함

○ 버스로 예를 들면, 하이패스(Hi-pass) 서비스를 제공받기 위해 해당 기기를 차량내부에 장착해야 하며, BIS/BMS 서비스를 위해 또 다른 기기를 장착하여야 함

○ 도시 간을 운행하는 광역버스인 경우 도시별로 선택된 통신방식에 따라 단일서비스(BIS/BMS)임에도 불구하고 별도의 기기를 더 부착해야 하는 경우도 발생함

○ 현재 국내 ITS 환경은 교통정보의 수집, 가공, 이용 절차에 있어서 각각의 독립적인 통신방식이 존재하고 이는 상호 정보교환의 효율성을 저하시키며 ITS 산업발전의 장애요소 부각됨

○ 이처럼 이용자들의 실시간 교통정보에 대한 욕구 증가와 더불어, 자동화의 편의성, IT 기술발전 등을 고려해 본다면 위의 현상은 심각한 문제로 대두될 것으로 예상됨

2. 연구목표

○ 본 연구의 궁극적인 목표는 현재 다양한 ITS 서비스 제공에 사용되고 있는 여러 통신 기술이 하나의 통합단말기에서 운영될 수 있도록 지원할 수 있는 표준플랫폼 제작에 있음

○ 표준플랫폼이 운영되기 위해서는 표준플랫폼과 센터 혹은 노변장치와 통신이 필요하며, 또한 통신에서 주고받는 메시지의 내용과 정보교환 형식 등의 개발이 필요하며 이들의 체계적 운영 및 관리를 위해서 종합적인 검증시스템 구축이 필요함

○ 따라서, 사업의 효율적 추진을 위해 연구의 내용을 크게 4개의 세부연구로 구분하였으며, 각각의 세부연구별 주요연구목표는 ITS 통합서비스 표준요소기술개발, 표준정보교환 지원체계 개발, 다매체무선통신 표준플랫폼 개발, ITS 통합서비스 표준시스템 구축임

○ 연구의 목표를 연차별로 정리하면 1차년도에는 GPS 수신장치와 DSRC 및 CDMA 방식을 통합하는 플랫폼 개발이 목표이며, 2차년도에는 무선랜(Wireless LAN) 통신방식을 결합하고 3차년도에는 최단거리 통신인 Bluetooth 통신을 결합하여 GPS 수신장치가 장착된 4개의 통신방식을 처리할 수 있는 표준플랫폼 개발임

Ⅲ. 연구개발 내용 및 결과물

1. 주요 연구내용

(1) ITS 통합서비스 표준요소기술 개발

☞ 표준정보형식 개발

○ 1차년도 연구에서 수행한 국가 ITS 아키텍처의 정보흐름연계도(AFD) 검토와 정부중심의 서브시스템간의 관계검토를 통해 표준정보형식 개발대상을 선정함

○ 대중교통활성화를 위한 표준정보형식

- 버스위치정보, 도착예정정보, 운행계획정보, 운행지시정보, 운행관리정보

○ 차량첨단화를 위한 표준정보형식

- 기본정보, 차량작동상태정보, 차량운행상태정보, 도로상태정보, 교통소통정보

☞ 연구성과홍보활동

○ 현장시연회 2회 개최

○ 자체평가 및 성과홍보회 개최

○ 2010 국토해양 기술대전 참가

○ 스웨덴 세계대회 한중일 ITS 업무교류

○ 호주 시드니 TMC 연구성과 발표

(2) 표준정보교환 지원체계

○ XER 서버 지원기능 설계 및 개발 : XER 알고리즘이 개발되면, 이를 3종의 UNIX(HP-UX, IBM-AIX, Sun Solaris), Linux, Windows NT 환경에서 서버 지원 기능 설계 및 개발

○ XER 임베디드 지원기능 설계 및 개발 : XER 알고리즘이 개발되면, 이를 2종의 Windows CE, Embedded Linux 임베디드 환경 지원 기능 설계 및 개발

○ 표준 정보교환 검증지원 도구 개발 : 표준 정보교환 검증지원 도구는 ASN.1 개발자를 위한 ASN.1 패킷을 검증하기 위한 프로그램이며 ASN.1 데이터 교환 프로그램 간의 교환된 ASN.1 패킷 확인 가능

(3) 다매체 무선통신 표준플랫폼 개발

☞ 코어 컴포넌트 개발

○ ASN.1 구현, 통합단말기 UI, 동영상플레이어, signal RSSI

○ 통신모듈 PnP, 통신모듈 초기화, 디바이스 우선순위 개발

○ 차량 ECU 인터페이스 개발

☞ ITS 어플리케이션 개발

○ 온라인 맵, 실시간 교통정보, 웹브라우징, CCTV 동영상정보

○ 하이패스 연동, 차량상태정보

☞ 통신모듈 디바이스 드라이버 개발

○ 드라이버 개발 : HSDPA, WLAN, USB, 터치스크린

☞ OS 포팅 및 개발환경 셋업

○ 크로스 컴파일 환경

○ 그래픽 사용자 인터페이스

○ 리눅스포팅

☞ 통합단말기 Prototype 개발

○ 하드웨어 개발

○ 기능시험 및 테스트

(4) 통합서비스 표준시스템 구축

○ 개발된 표준요소기술과 다매체 무선통신플랫폼에 의한 통합서비스의 유효성 과 효율성을 검증하고 민간 ITS 시스템, 장비, 설비, 기술의 개발 및 상용화를 지원하기 위한 표준시스템 및 지원시스템 개발

○ 센터 간 연계시스템에서 사용할 수 있는 표준 교통정보교환기술의 구현 내용에 대한 테스트와 기술기준에서 정의한 PDU(Protocol Data Uni)의 인코딩/디코딩 유효성을 검사하는 기능을 제공하고, 기 구축된 교통정보센터와의 연계를 교통정보를 표준적인 교환방식으로 수집하는 기능을 제공하는 표준참조시스템을 개발

○ 사용이 허용된 검사 대상 시스템의 개발 당사자가 접속하여 검사 항목을 구성하고 참조 시스템에 검사 요청 메시지를 전달하여 참조 시스템의 검사 프로세스를 실행하며, 시행된 검사 결과를 조회하는 기능을 제공하는 표준지원시스템을 개발

○ 표준시스템 센터 내 서버의 운영상태 모니터링과 표준참조시스템이 국토해양부 교통정보센터로부터 수집한 전국기반의 구간별 소통정보를 전자지도 상에 표출하는 표준시스템 운영환경 개발

○ 기 표준 및 개발된 표준요소기술에 대하여 표준 구현을 위한 S/W 개발측변에서 쉬운 표준적용을 위한 객체지향 기반의 표준 API개발

○ 개발된 표준요소기술의 검증 및 적용을 지원하고 수집인프라부터 제공단까지 정보의 흐름을 종합적으로 검증하기 위한 노변시스템을 여주 폐도로 구간에 설치

2. 연구개발 결과

※ 관련사진을 반드시 첨부하고, 캡션으로 설명

(1) ITS 통합서비스 표준요소기술 개발

○ 대중교통활성화를 위한 표준정보형식

○ 차량첨단화를 위한 표준정보형식

(2) 표준정보교환 지원체계

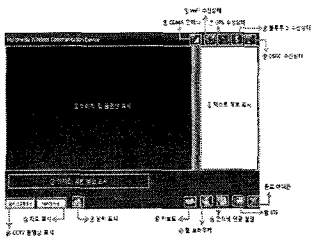
○ XER 서버지원기능 SW : 3종이상의 운영체계 지원

○ XER 임베디드 지원 SW : 3종이상의 운영체계 지원

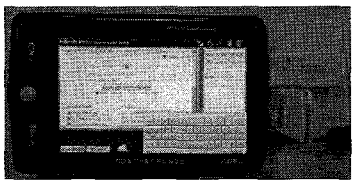
○ 표준 정보교환 검증 지원 SW : 정보교환 검증 효율성 및 편의성

○ 특허출원 증 : 특허출원

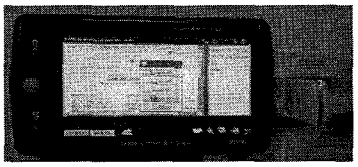
(3) 다매체 무선통신 표준플랫폼 개발



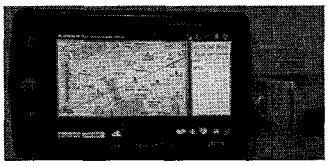
<그림 1> 단말기 UI



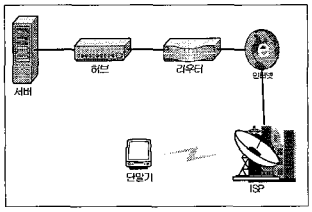
<그림 2> 단말기 UI-키보드



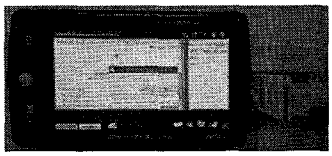
<그림 3> 인터넷 연결 설정



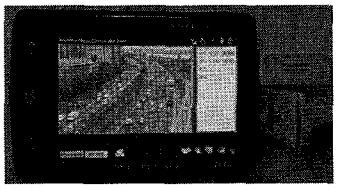
<그림 4> 온라인맵 화면



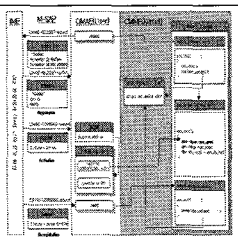
<그림 5> HSDPA를 이용한 교통정보 제공



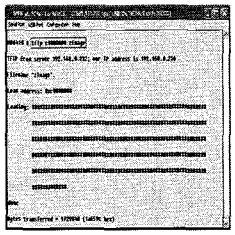
<그림 6> 웹브라우저 실행 화면



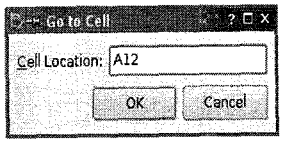
<그림 7> 실시간 교통 정보 실행 화면



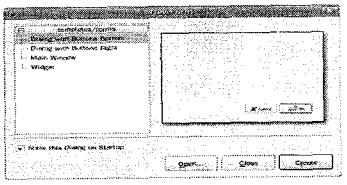
<그림 8> 무선랜 드라이버 설계



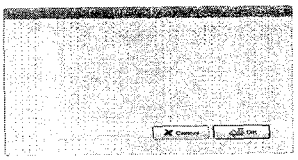
<그림 9> 리눅스 포팅



<그림 10> Qt GUI 작성 예



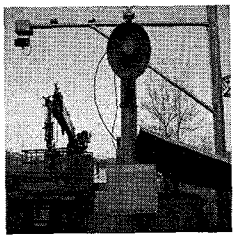
<그림 11> Qt 디자이너 실행화면



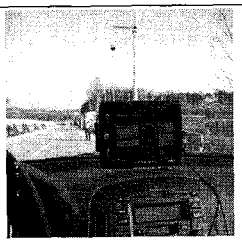
<그림 12> Qt 초기 생성 폼



<그림 13> 테스트 현장



<그림 14> DSRC/ AP

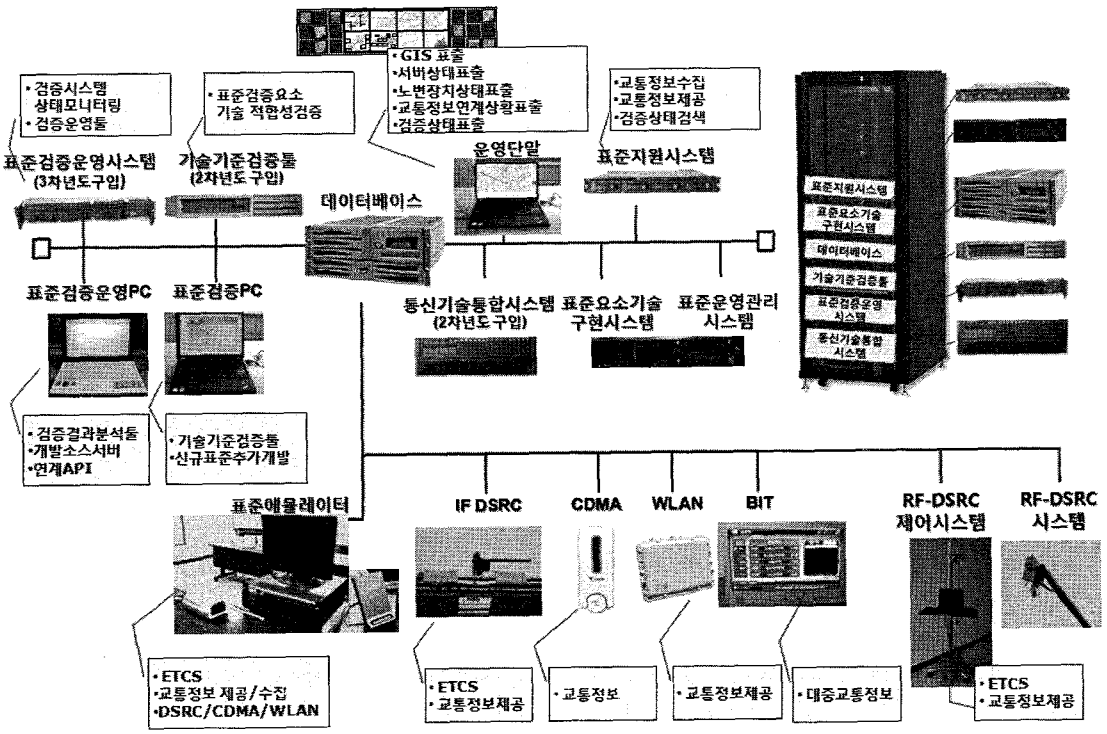


<그림 15> 오토스위칭 테스트

(4) 통합서비스 표준시스템 구축

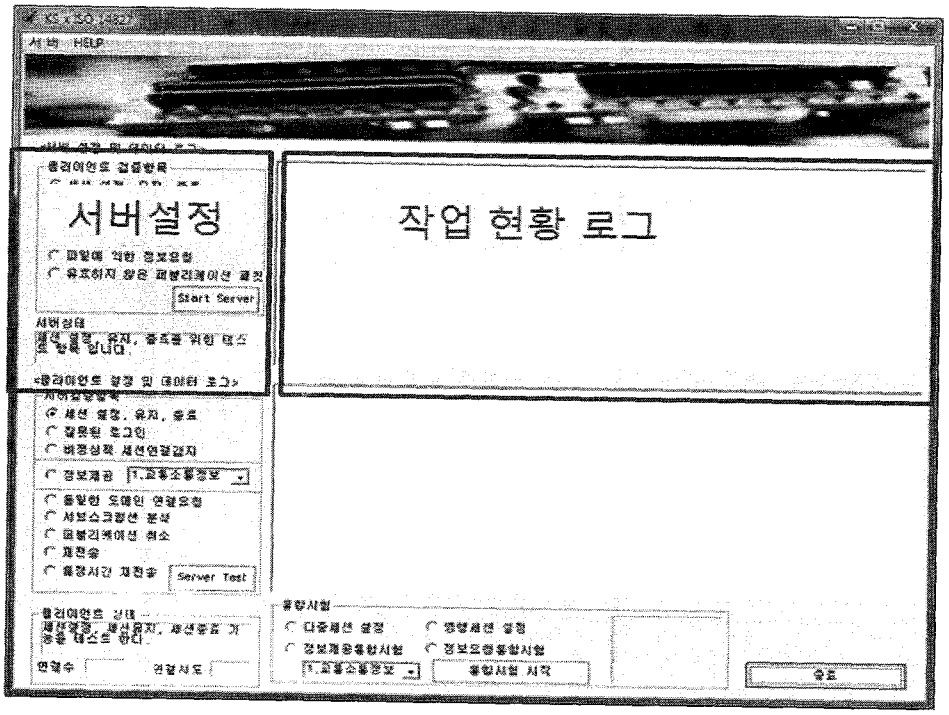
○ 개발된 표준요소기술과 다매체 무선통신플랫폼에 의한 통합서비스의 유효성 과 효율성을 검증하고 민간 ITS 시스템, 장비, 설비, 기술의 개발 및 상용화를 지원하기 위한 표준시스템 및 지원시스템 개발

○ ITS 표준시스템



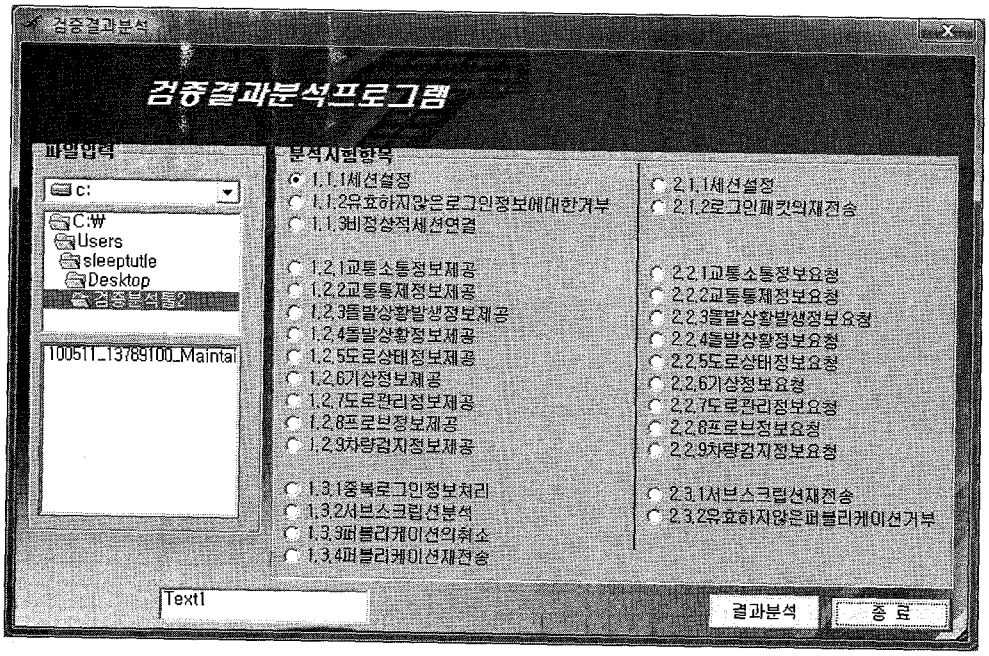
<그림 ITS 표준시스템 구축 현황>

○ 표준검증프로그램



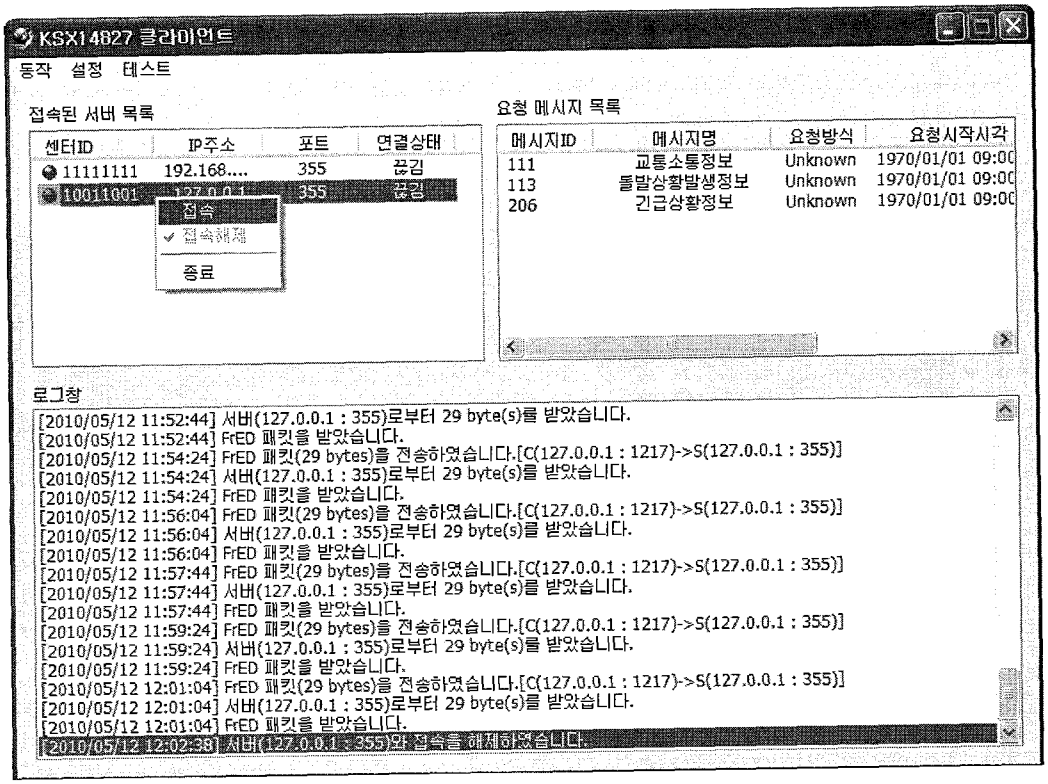
<그림 검증시스템의 화면>

○ 표준검증분석툴



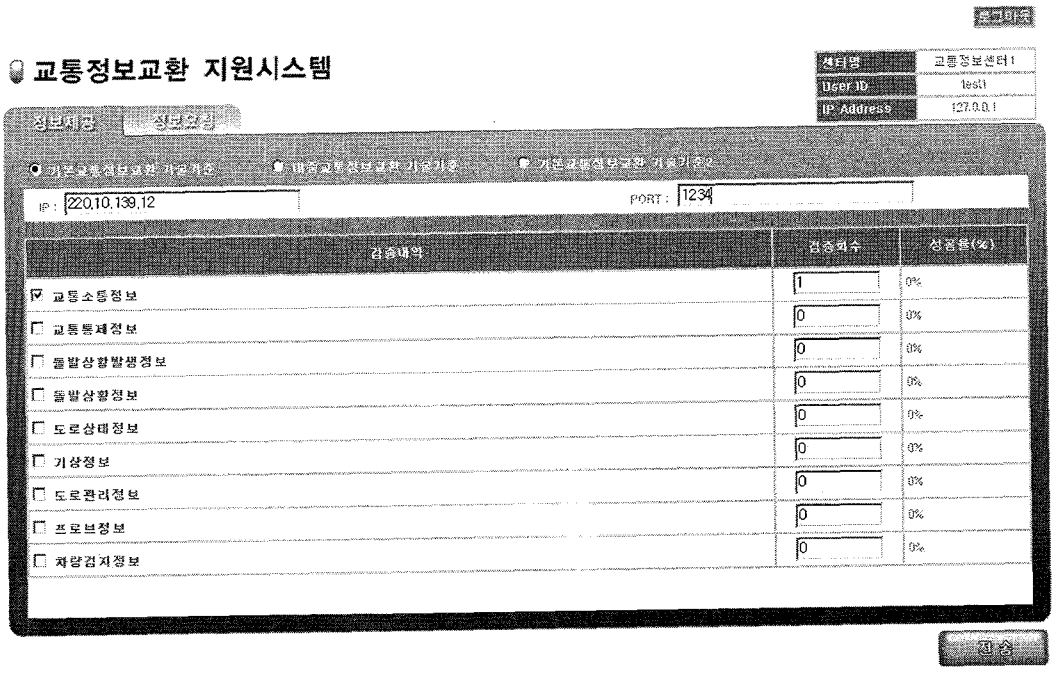
<그림 표준검증붕석툴>

○ 표준참조시스템



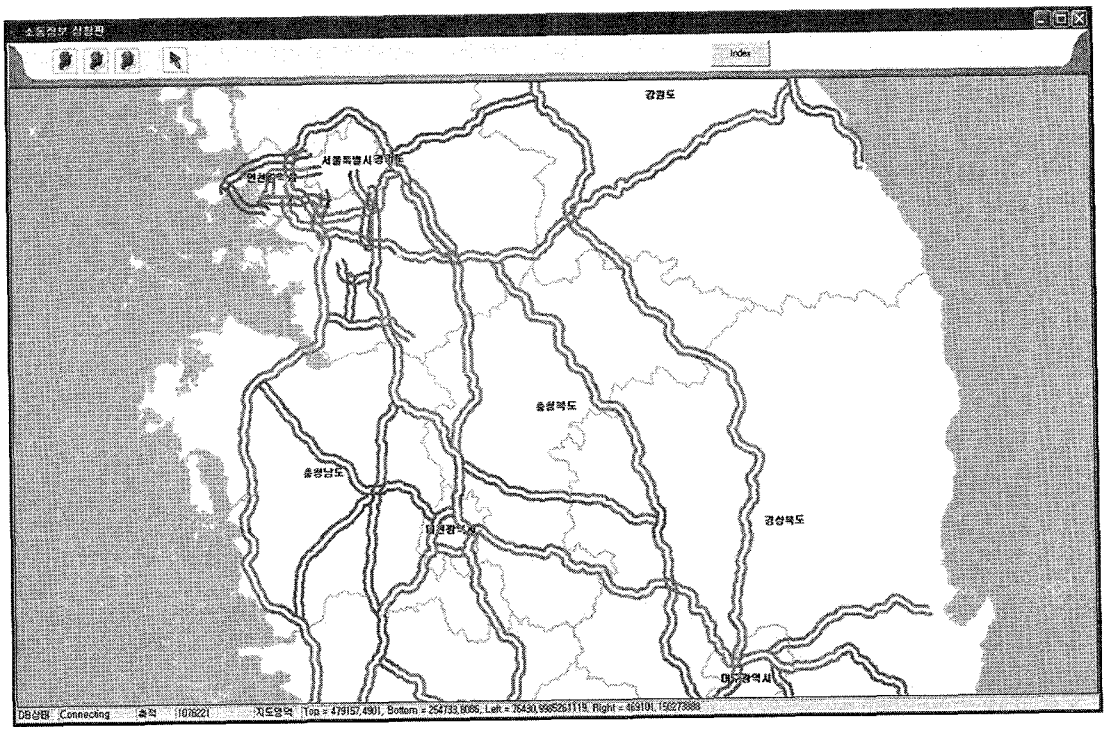
<그림 참조시스템 메인화면>

○ 표준지원시스템

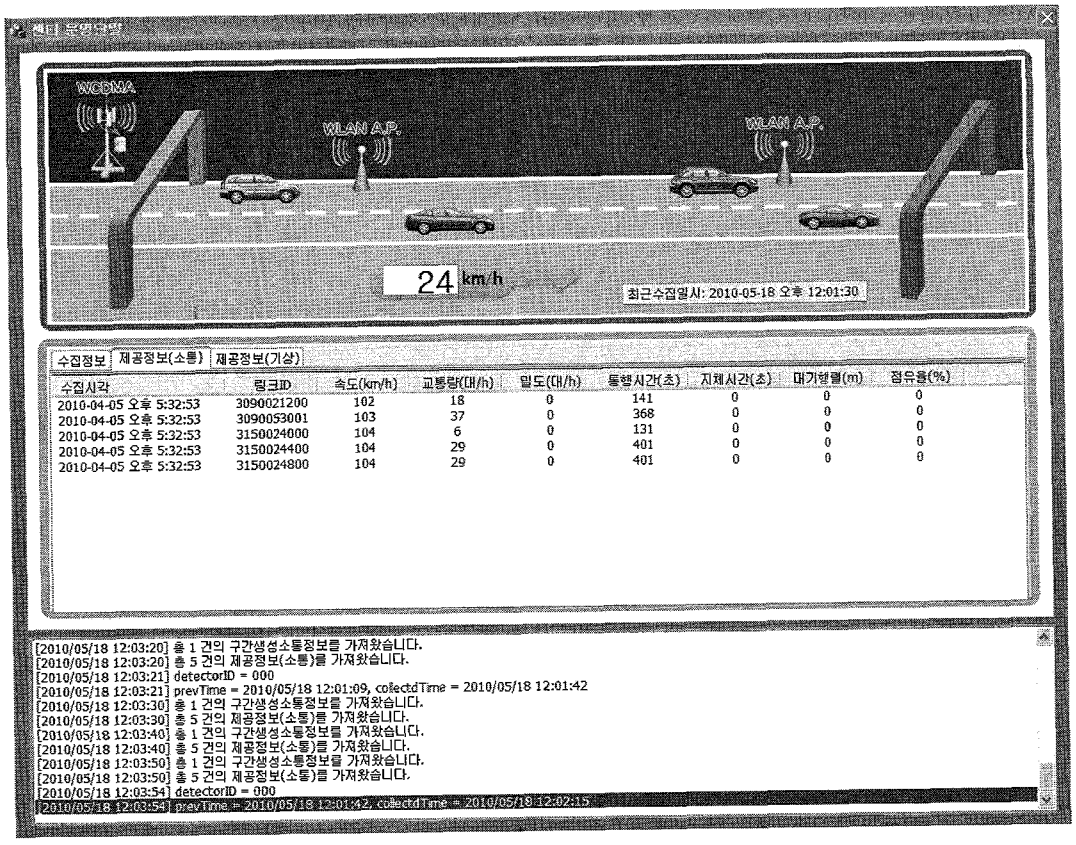


<그림 표준지원시스템 실행화면>

○ 표준지원시스템 운영환경

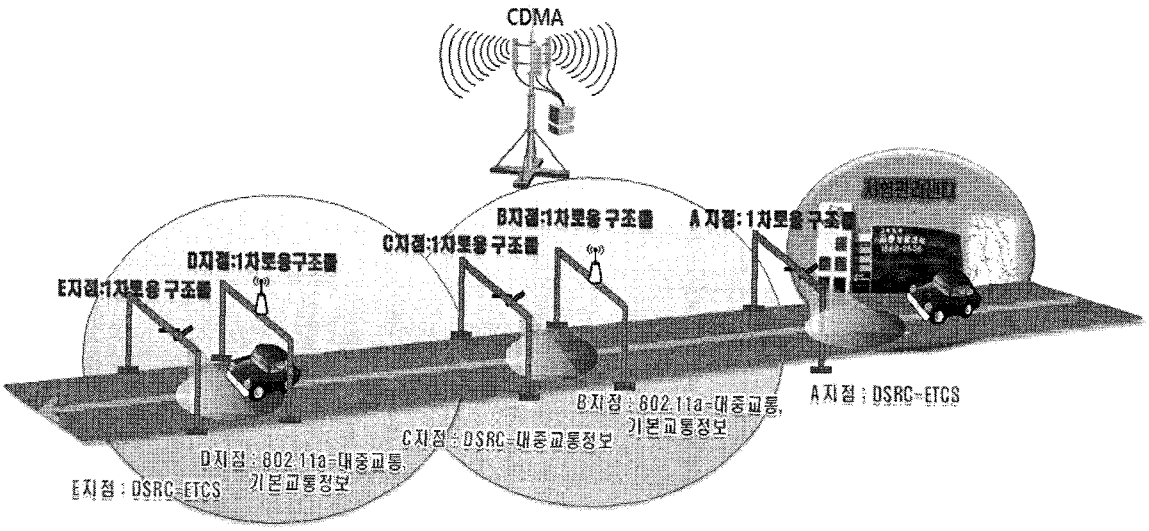


<그림 표준운영시스템 상황판 메인화면>

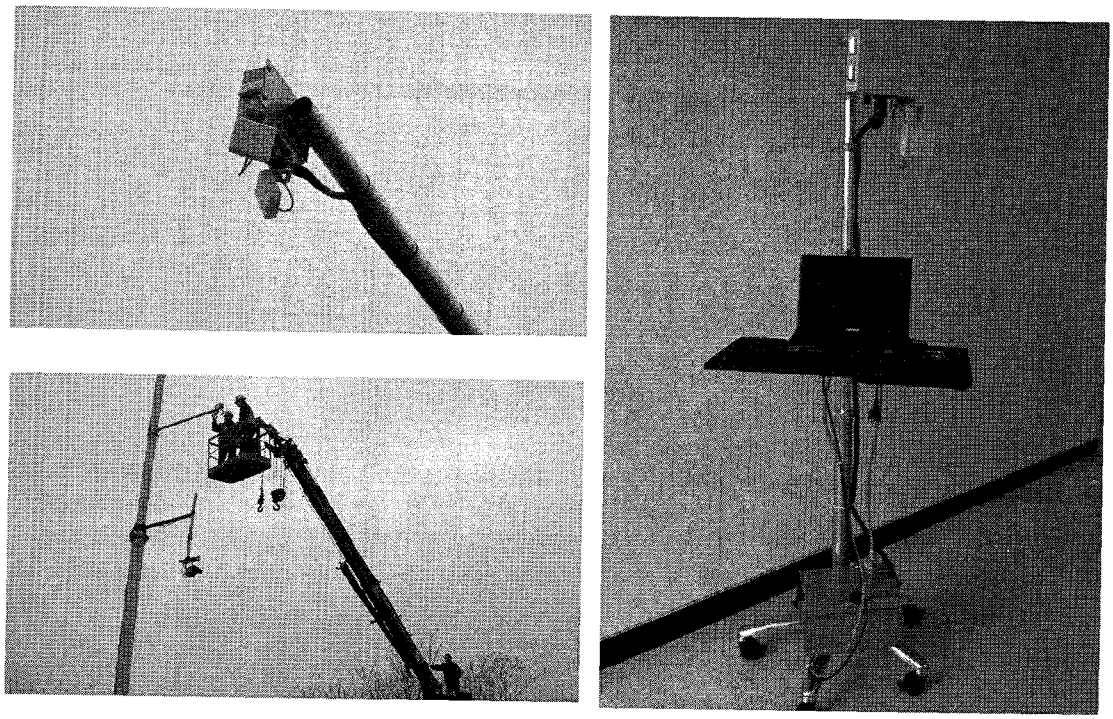


<그림 표준노변장치 모니터링 운영환경>

○ 표준노변시스템(시험도로)



<그림 표준노변시스템의 노변장치 구성도>



<그림 RF-DSRC 중계기 및 중계기제어시스템>

○ 기술기준 분석서
  - 대중교통활성화 기술분석서
  - 첨단차량분야 기술분석서
○ 적합성 시험표준 문서(신규 기술기준 적용)
  - 대중교통(버스)정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준(노변-대중차량장치)
  - 대중교통(버스)정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준(센터-노변통신장치)
  - 첨단차량분야 기술기준 적용 적합성 시험표준(센터-노변통신장치)
  - 첨단차량분야 기술기준 적용 적합성 시험표준(센터-차량장치)
○ 최종 경제성 분석

3. 연구개발 성과

(1) 공공적 성과

○ 소비자 요구에 부합되는 다양한 ITS 서비스의 통합 제공이 가능
○ 서비스별 저렴한 통신방식의 선택이 가능하고 다양한 서비스가 제공됨에 따라 차량 단말장치에 대한 사용자의 선호도가 높아져 ITS 시장 규모가 확대
○ 개발된 신규시험방법은 국토해양부의 ITS관련 정책을 반영하여 시험방법표준으로 제정 추진 중에 있으며, 국가의 ITS관련 정책에 이바지 할 것으로 보임
○ 기술기준의 적용을 지원하는 9건의 표준 API는 ASN.1범용툴과 함께 배포하게 되면 ITS관련 사업자들에게 개발단계의 기간 및 비용 절감을 제공할 수 있음

(2) 기술적 성과

○ 표준기반 및 요소기술을 개발함으로써 ITS 산업계의 표준기술 활용 및 적용을 유도하고 국가적인 시스템의 호환성을 조기에 확보할 수 있음
○ ITS 시스템 간 상호운영 및 호환성 확보를 위해 공통적으로 필요한 표준적인 요소기술을 조기 발굴하여 개발함으로써 ITS 응용 및 신기술 개발을 위한 기반기술을 제공하고 촉진할 수 있음
○ 표준적용여부를 확인하기 위한 시험환경을 구축함으로써 국가에서 기 제정/고시된 교통정보교환기술기준 표준안에 대한 적용이 용이하여 시스템간의 상호운용성 및 호환성을 확보할 수 있음
○ 핵심 요소기술을 개발하여 기반 기술의 제공이 가능
○ 국내 ITS 시스템 및 장비의 세계 시장 선점하여 국가 경쟁력 강화에 기여
○ 이종 통신 간 연결기술 제시로 국가 산업 경쟁력 제고

(3) 학술적 성과

○ 다매체 통신 간 연결기술을 제시

○ 한국 ITS 학술대회 논문 발표

- ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준아키텍처 정립방안 연구(2008)
- 국가 ITS 아키텍처의 정보흐름을 고려한 정보형식개발연구 (2009)

○ 한국 ITS 학회 논문지(제7권, 제5호, 2008년 10월)

- 교통정보센터와 단말기간 데이터교환 기술기준 적합성 시험에 관한 연구

(4) 경제적 성과

○ ITS 서비스를 위해 공통적으로 필요한 요소기술을 선 표준화함으로써 중복투자를 방지하고 ITS 기술개발 및 서비스 개발의 재투자 촉진

○ ASN.1 기술개발의 국산화에 따른 무역수지 개선효과

○ 자체 기술력 확보 및 국내 적용 성공에 따른 기술의 수출 방안 모색

○ 기술 국산화로 수입대체 효과 발생

○ 전국 단위의 표준화 및 신규 비즈니스 모델 창출

○ 다기능 단말기 개발 촉진

(5) 기타 성과

○ 정보교환 기반표준 및 표준요소기술 제공으로 대국민 서비스의 개선효과 및 ITS 서비스의 이용 증대

○ ITS 통합서비스를 위한 아키텍처 및 검증된 표준요소기술 제공으로 대국민 서비스의 신뢰성 증대 및 개선효과 가능

○ 검증된 표준요소기술 제공으로 ITS 서비스의 신뢰성 증대

Ⅳ. 활용계획 및 기대효과

1. 활용계획

○ ITS 국가표준으로 지정으로 통한 메시지 셋을 활용 (기술기준 제정요청)
○ 표준 정보교환 지원체계는 국내 ITS 환경을 최적화 하는 핵심 기능들로써, 각종 ITS 장비에 ASN.1 표준을 적용할 수 있는 기능을 제공함
○ 지차체/공사 등 ITS 사업 추진 시 적극적인 활용
○ 표준 정보교환 지원체계의 기술 기준 모듈화를 통한 국내 보급을 통해 시스템 구현에 있어 최적의 편의성 제공 (5장 연구개발결과의 활용계획 p.381)
○ 표준통신방식 검증환경은 실제 ITS 센터 및 단말기등과 같은 유사한 시스템의 환경을 임의로 구축하여 개발된 내용의 검증이 가능하도록 검증단계에서 주로 활용될 예정임
○ ASN.1을 사용하는 ITS 단말에 탑재되어 단말, 센터, RSE 등과 통신하는 데 활용됨
○ 표준정보교환 지원체계 Action Plan 추진일정 및 활용계획

패키지화/상품화	S/W 패키징
	CD 제작
	메뉴얼 및 사용 설명서 제작
실시계약사항 정립	외산 S/W 가격 분석
	가격 책정
	계약 조건 마련
상품 판매	S/W 패키지 판매
	샘플 코드 등 사용자 편의 상품 판매
	상품 사용을 위한 컨설팅
홍보 및 마케팅	전시회 참가 및 홍보회 개최를 통한 기능 및 성능 홍보
	관련 ITS 제안 시 국산 S/W 활용 권고

- 현재 패키지화 및 상품화 부분의 완료되어 실시 계약사항 정립단계임
- 홍보의 전략으로 ITS 관련 전시회의 참가 예정임(9월 "2010 디지털 국토 EXPO", 10월 "부산 ITS 세계대회")

○ 표준 정보교환 지원체계 판매 계약
- ASN.1을 이용하는 ITS 통신 시스템 업체 대상
- 교통정보 기술기준을 이용하는 업체 대상

○ 각종 지자체 프로젝트 표준정보교환 지원체계 판매 및 홍보
- 지자체 프로젝트를 수행하는 업체 대상
- BIS 시스템 프로젝트 및 기술기준을 이용하는 프로젝트 등

○ 플랫폼 커널 소프트웨어(실행 코드), 기술실시계약(License 계약)
- 2012~2016, CALM 국제표준화 완료 이후 시작
- 네비게이션, 복합 단말기 등 단말기 제조사 대상

○ ITS 어플리케이션 소프트웨어(소스 코드), 기술실시계약(License 계약)

- 2012~2016, CALM 국제표준화 완료 이후 시작
- 네비게이션, 복합 단말기 등 단말기 제조사 대상
- 자동차 업계 대상

○ 통합 단말기 공급 계약(단말기 하드웨어)
- 2011~2016, CALM 국제표준화 완료 이전, 자동차 업계 선행개발팀과 협의 개시
- 자동차 업계 및 OEM 단말기 업계 대상

○ 각종 지자체 프로젝트 통합 단말기 공급 계약
- 2013~2017, 지자체 통합 프로젝트 개시할 경우
- 지자체 프로젝트 수행 SI 업체 대상
- 통합 BIS, 통합 교통정보 수집제공 프로젝트 등

○ 부가서비스 관련 통합 단말기 공급 계약
- 2012~2017, 스마트하이웨이 과제 중 Any Media 활용의 Tolling 시스템과 연계할 경우
- SKT, KTF, LGT 등 이동통신사 대상
- 스마트폰과 연계되는 부가 서비스 제공 사업 포함

○ 향후 상용화 후속 조치를 위하여 상용화 과제 추진을 검토할 예정임

○ 본 과제는 기반기술 연구과제로 향후 현실적인 실용화 과제 별도 추진 필요함

○ 성과의 활용과 보급을 위해서 단말기 제조업체 대상으로 건교평 규정에 따른 기술이전 절차를 수행할 예정임

○ 통합단말기가 교통단말기시장에서 상용화 될 수 있도록 별도의 추진방안 수립예정임

○ 표준화 완성을 위해서 향후 ISO TC204 WG16 그룹 활동을 통한 적극 참여할 예정임

○ 표준플랫폼의 시장성과 구매시간절감편익 외에 여러개 단말기의 소거 효과에 대한 비용편익과 잠재수요추정에 대하여 충분히 검토하고 또한 UTIS단말기 포함하는 방안을 고려하여 경찰청 관계자와 협의 예정임

○ 차량 ECU와 인터페이스 개발과 관련하여 ISO의 ERI 중복성을 검토하기 위하여 ISO TC204 WG3 그룹과 협력 예정임

○ 기존 단말기의 병행사용방안 및 추진전략에 대한 방안으로 현재 ISO TC205 WG5에서 검토하고 있음

○ 표준플랫폼의 최종 성과물에 대한 기존 단말기 사업시장 변화에 대하여 충분히 논의할 예정임

○ 현재 유럽 사례를 보면, 무선통신표준플랫폼상에 VM(Virtual Machine) 및 서비스 콤퍼넌트의 미들웨어를 올려 단말기 하드웨어 및 OS에 상관없도록 연구중이고, 향후 추가과제 수행 시 검토할 예정임

○ 최종 성과물을 유지관리에 대한 방안으로 상용화를 위한 별도의 과제 추진 검토 예정임

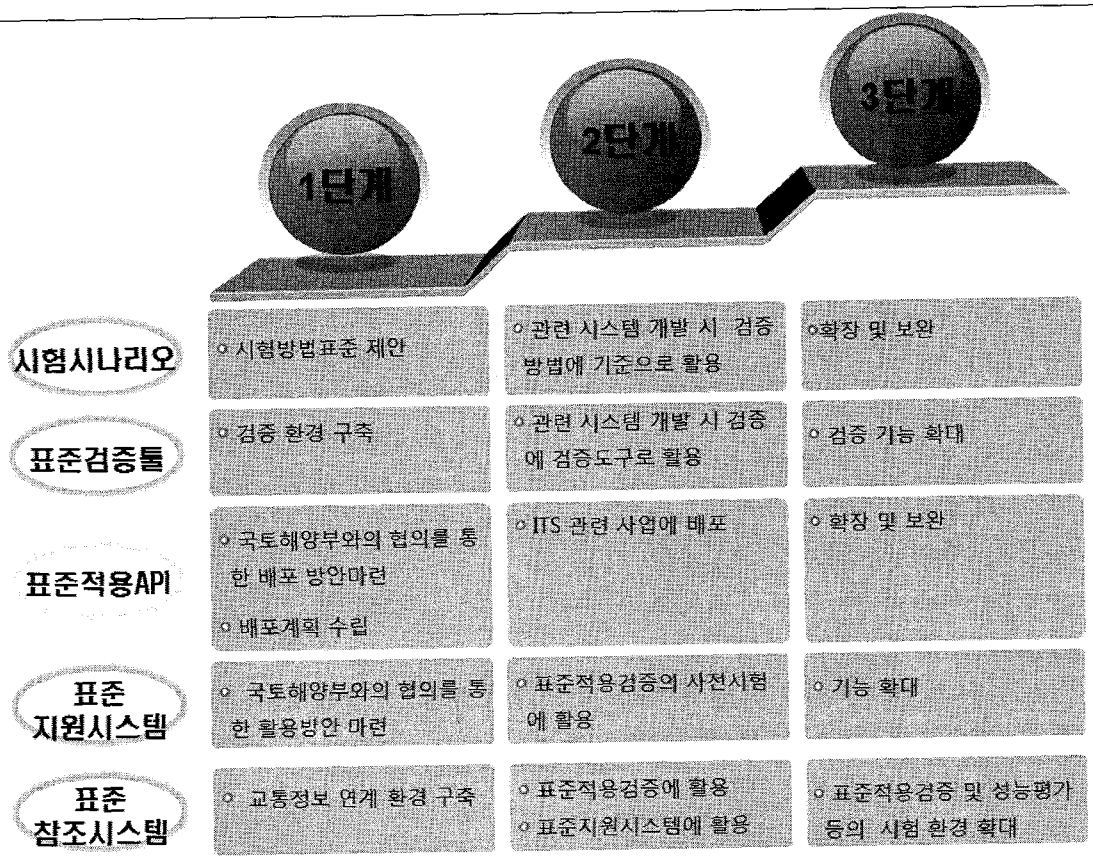
○ 향후 WAVE 통신 수용 안전에 관련하여 WAVE 통신모듈은 MAC/PHY계층(802.11p) 및 상위계층(P1609)를 모두 포함하고 있어, 안전에 관련된 서비스는 통신모듈 자체가 Latency 없이 처리한 후 처리결과만 통합 단말기에 전달하는 구조이므로 Latency 발행 가능성 없음

○ 통합 단말기의 개발로 실제 장비의 반응시간 등 성능효율에 대하여 안전에 관한 서비스는 별도 처리됨

○ Action Plan(로드맵)

연구목표	연구성과	연구성과물	수요처	연구설과물 활용계획
다매체 무선통신 표준플랫폼 개발 (AITS,경봉) <기술개발>	플랫폼 커널 개발	· 표준플랫폼 커널 소프트웨어 - 표준플랫폼 관리기술 - 다매체 통신모듈 관리기술(PnP 기능 등) - 최적 라우팅 및 통신모듈 스위칭 기술	· 네비게이션, 복합 단말기 등 단말기 제조사	· 기술실시계약 - 플랫폼 커널 소프트웨어, 사용 라이선스 계약 (실행 코드)
	어플리케이션 개발	· ITS 어프리케이션 소프트웨어 - 인터넷 통신(IP) 기반 어플리케이션 - 점-대-점 통신(Non-IP) 기반 어플리케이션 - 기존 ITS 어플리케이션(Legacy Apps)	· 네비게이션, 복합 단말기 등 단말기 제조사 및 완성차 업계	· 기술실시계약 - ITS 어플리케이션 소프트웨어, 기술이전 라이선스 계약 (소스 코드)
	통합단말기 개발	· 통합단말기 하드웨어 · 차량 ECU 인터페이스 모듈 하드웨어	· 완성차 업계 및 OEM 단말기 업체 · 지자체 프로젝트 수행 SI 업체 · SKT, KTF, LGT 등 이동통신사	· 통합단말기 공급계약 - 단말기 하드웨어 - 지자체 프로젝트 - 부가서비스 (VAS, Value Added Service) - 스마트 폰과 연계되는 부가 서비스 제공 사업 등

○ 표준플랫폼은 차량 내의 다양한 ITS 서비스(appl.)를 제공할 수 있어 차량 전용의 스마트폰과 유사함, 기존 통신시스템의 활용도가 매우 높고 스마트폰의 무선통신매체와 비교하여 무한적인 무선통신매체를 수용할 수 있음, 이러한 플랫폼의 장점은 스마트폰 대중화 등 기술의 변화를 고려한 개발 결과라 할 수 있음



○ 개발된 표준요소기술 검증 및 서비스분야와 표준시스템 및 검증시스템의 기능 확대

○ 개발된 표준지원시스템은 표준검증기관인 ITSKorea의 표준검증 업무 중 표준적용검증 전 사전시험에 활용하며, 국토해양부 검증지침에 표준지원시스템에 대한 내용 반영을 추진 중에 있음

○ 개발된 표준참조시스템의 국토해양부 연계 교통정보는 표준적용검증 및 표준지원시스템에 그대로 활용하고자 하며, 기술기준 적용 노변시스템은 표준적용검증 및 단말기 개발 사업자에게 활용할 수 있는 여건을 마련하여 향후 표준적용검증 및 성능평가 등의 시험 환경에 제공

○ 개발된 9건의 신규시험방법은 국토해양부의 ITS관련 정책을 반영하여 시험방법표준 제정을 추진하고, 표준검증기관인 ITSKorea에서 연구성과물을 수용하여 국토해양부 기술기준의 표준적용검증에 활용

○ 기술기준의 적용을 지원하는 9건의 표준 API는 국토해양부와 협의 후 공공기관에 무료 배포 중인 ASN.1범용툴과 함께 무료배포 또는 판매여부 결정

○ 개발된 9건의 검증툴은 표준검증기관인 ITSKorea에서 연구성과물을 수용하여 국토해양부 기술기준의 표준적용검증에 활용(기술기준 제정에 따른 수정·보완 필요)하고자 하며, 현재 대중교통정보교환기술기준과 관련하여 2007년부터 현재까지 27개 센터를 검증하였음

2. 기대효과

○ ITS 산업 발전의 촉매제 : 표준 정보교환 지원체계는 국내 개발 환경을 고려하여 국내 ITS 표준화를 완벽히 지원하는 형대로 기획
○ 수입 대체 효과 : 해외 업체들의 ASN.1 관련제품은 구매 단가가 높고 기능 추가에 따른 별도 구매를 국내 제품으로 대체 효과
○ 기존의 구축된 인프라 활용 :ASN.1 인코딩 룰을 사용하게 된다면, 서로 다른 환경의 정보교환이 용이해지므로 추가적인 구축비용이 없이 기 구축된 인프라의 표준 기반연동이 용이
○ 자자체, 공사 등 ITS 사업 추진
○ 국외 ITS 시장 수출 가능
○ 자동차 업계 등 국내 시장 진출 가능
○ 동일 서비스가 국가별 다매체로 구축된 유럽 등의 해외에 표준플랫폼을 이용한 서비스 단말의 수출 가능
○ 유비쿼터스 모든 분야와 연계 가능성이 있으므로 파급효과가 클 것으로 기대
○ 통합 기술을 기반으로 한 신규시장 창출이 가능
○ ITS 관련 시스템 개발 및 테스트 시 구축된 시험환경 조성을 통해 기존 ITS 관련 시스템의 효율성 제고하며, 국, 내외 기술 이전으로 유관 기술 확대 발전
○ 본 연구의 결과물은 유비쿼터스 사회로 진입할 경우 u-Government, u-Health, u-Home 등에 기초적인 정보교환에 대한 초석이 되므로 유비쿼터스 모든 분야와 연계 가능성을 가지고 있어 타 산업에 미치는 파급효과가 지극히 클 것으로 기대됨
○ 표준참조시스템은 ITS 관련 시스템 구축 시에 개발 및 테스트 단계의 소요기간을 단축함으로써 ITS 사업자가 부담할 개발소요비용을 절감할 수 있음
○ 표준API는 신규 교통정보센터 개발 시 API 적용을 유도하여 개발단계의 소요기간을 단축하여 ITS 사업자의 개발단계의 소요비용을 절감할 수 있음

3. 선진 기술수준과의 기술격차 해소

○ 단말/플랫폼 분야에서 국외(유럽) 대비 70%의 기술 수준으로, 유럽을 중심으로 국제 표준화가 진행 중인 CALM 표준이 확정되면 해당 표준을 적용한 표준 플랫폼을 조기에 개발하여 기술 격차를 좁혀야 함