제 출 문

국토해양부장관(한국건설교통기술평가원장) 귀하

본 보고서를 “도로교통 안전진단 및 관리를 위한 통합정보시스템 구축”의 중간보고서로 제출합니다.

2009 . 6 . 5 .

주관연구기관 : 한국교통연구원
원 장 황 기 연
협동연구기관 : 도로교통공단
교통안전공단
명지대학교
아주대학교
충북대학교
(주)한국공간정보통신
에이치케이이카주식회사

■ 총 괄 연 구 책 임 자 / 선임연구위원 설재훈

■ 주관연구기관 참여연구원 / 수석연구원 김만배
/ 교 수 김홍상
/ 연 구 위 원 한상진

■ 협동연구기관 참여연구원 / 이 사 박종원
/ 교 수 오영태
/ 교 수 이순철
/ 연 구 위 원 김규현
/ 본 부 장 이승구

C · O · N · T · E · N · T · S

차 례

요약문 ····· 1

영문요약문 ····· 20

제 1 장 서론 ····· 31

1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발 ····· 31

2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석 기술개발 ····· 34

3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발 ····· 38

4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발 ····· 42

5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석 ····· 46

6절 도로교통안전진단 후 개선기술 개발 ····· 47

7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축 ····· 54

8절 도로 안전도 평가체계 개발 ····· 58

9절 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발 ····· 61

10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발 ····· 63

제 2 장 국내외 기술현황 ····· 75

1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발 ····· 75

2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석기술 개발 ····· 87

3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발 ····· 99

4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발 ····· 108

5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석 ····· 110

6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발 ····· 110

7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축 ····· 115

8절 도로 안전도 평가체계 개발 ····· 118

9절 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발 ····· 120

10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발 ····· 136

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 ····· 149

1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발 ····· 149

2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석기술 개발 ····· 182

3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발 ····· 228

4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발 ····· 257

5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석 ····· 291

6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발 ····· 334

7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축 ····· 434

8절 도로 안전도 평가체계 개발 ····· 467

9절 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발 ····· 567

10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발 ····· 809

제 4 장 연구개발목표 달성도 및 관련분야에의 기여도 ····· 847

1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발 ····· 847

2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석기술 개발 ····· 849

3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발 ····· 851

4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발 ····· 854
5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석 ····· 858
6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발 ····· 861
7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축 ····· 863
8절 도로 안전도 평가체계 개발 ····· 865
9절 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발 ····· 867
10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발 ····· 869
제 5 장 연구개발결과의 활용계획 ····· 873
1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발 ····· 873
2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석기술 개발 ····· 875
3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발 ····· 878
4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발 ····· 880
5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석 ····· 881
6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발 ····· 883
7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축 ····· 884
8절 도로 안전도 평가체계 개발 ····· 885
9절 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발 ····· 886
10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발 ····· 887
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 ····· 891
1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발 ····· 891
2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석기술 개발 ····· 895

3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발 ····· 895
4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발 ····· 896
5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석 ····· 904
6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발 ····· 907
7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축 ····· 910
8절 도로 안전도 평가체계 개발 ····· 912
9절 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발 ····· 912
10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발 ····· 920
제 7 장 참고문헌 ····· 923
1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발 ····· 923
2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석 기술개발 ····· 923
3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발 ····· 926
4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발 ····· 927
5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석 ····· 932
6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발 ····· 932
7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축 ····· 934
10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발 ····· 937

C · O · N · T · E · N · T · S

표차례

<표 1-1> 과제의 최종목표 및 세부목표 ····· 47
<표 1-2> 단계별 기본 추진전략 ····· 51
<표 1-3> 연차별 세부 연구 내용 ····· 56
<표 1-4> 연구추진일정 ····· 57
<표 2-1> 교통신호음 분석 결과 ····· 97
<표 2-2> 국내 주요 업체현황 ····· 106
<표 2-3> 국내 효과평가 관련 연구개발 실적 ····· 116
<표 2-4> 국외 DB 구축 관련 연구개발 실적 ····· 117
<표 2-5> 행정구역 현황 ····· 120
<표 2-6> 성남시 연령대별 인구증가 추이 ····· 121
<표 2-7> 성남시 자동차 등록대수 현황 ····· 123
<표 2-8> 수정구 차량등록현황 ····· 124
<표 2-9> 중원구 차량등록현황 ····· 124
<표 2-10> 분당구 차량등록현황 ····· 125
<표 2-11> 성남시 도로건설 현황 ····· 127
<표 2-12> 광역도로망 현황 ····· 128
<표 2-13> 성남시 가로망 현황 ····· 129
<표 2-14> 성남시 도시철도 현황 ····· 130
<표 2-15> 국내주요관련업체 ····· 137
<표 2-16> 국내 전문가 및 연구기관 현황 ····· 138
<표 2-17> 국내연구 인프라 수준 ····· 138
<표 2-18> 국내 기술개발 수준 ····· 138
<표 3-1> 데이터 필수기록 항목 ····· 150
<표 3-2> 데이터 선택기록 항목 ····· 151
<표 3-3> 충돌 시험 조건 ····· 152
<표 3-4> 전자식 운행기록계 제출 항목 (KS R 5072) ····· 154
<표 3-5> 최근 4년간 유형별 교통사고 ····· 167
<표 3-6> 앞지르기 시거 (2003 한국 건설교통부 도로설계기준) ····· 168

<표 3-7> 교차로에서 발생한 음향분석 결과 ····· 195
<표 3-2> 하드웨어 검지 장비 종류 및 장점 ····· 202
<표 3-8> 국내·외 시스템 동영상 검지기술 특성 비교 ····· 219
<표 3-9> 기술성능 향상분야 연구개발 과제 ····· 223
<표 3-10> iPAQ RX5965 세부시스템 ····· 230
<표 3-11> 현장평가 방법 ····· 237
<표 3-12> 정성적 평가항목 및 척도 ····· 238
<표 3-13> 정량적 평가항목 및 척도 ····· 239
<표 3-14> 설문조사 항목 ····· 240
<표 3-15> 조사별 항목 ····· 241
<표 3-16> PDA의 장단점 ····· 246
<표 3-17> 연구개발수행 내용 ····· 291
<표 3-18> 경형승용차 충돌시험 ····· 297
<표 3-19> 정면충돌 차체 결과데이터 ····· 301
<표 3-20> 정면충돌 인체상해 결과데이터 ····· 301
<표 3-21> 측면충돌 차체 결과 데이터 ····· 302
<표 3-22> 측면충돌 인체상해 결과데이터 ····· 302
<표 3-23> 후면충돌 차체 결과 데이터 ····· 303
<표 3-24> 대형승용차 충돌시험 ····· 303
<표 3-25> 정면충돌 차체 결과데이터 ····· 316
<표 3-26> 정면충돌 인체상해 결과데이터 ····· 317
<표 3-27> 측면충돌 차체 결과데이터 ····· 319
<표 3-28> 측면충돌 인체상해 결과데이터 ····· 320
<표 3-29> 후면충돌 차체 결과데이터 ····· 320
<표 3-30> 고정벽 완전 정면충돌 관계식 [48kph] ····· 321
<표 3-31> 고정벽 완전 정면충돌 관계식 [56kph] ····· 322
<표 3-32> 고정벽 완전 정면충돌 관계식 [48kph] ····· 323
<표 3-33> 고정벽 완전 정면충돌 관계식 [56kph] ····· 324
<표 3-34> 이동벽 90° 측면충돌 관계식 [50kph] ····· 325
<표 3-35> 이동벽 90° 측면충돌 관계식 [55kph] ····· 326
<표 3-36> 이동벽 90° 측면충돌 관계식 [50kph] ····· 327
<표 3-37> 이동벽 90° 측면충돌 관계식 [55kph] ····· 328

<표 3-38> 고정벽완전정면충돌 속도별 최대변형량 관계식 ····· 329
<표 3-39> 고정벽완전정면충돌 충돌에너지별 최대변형량 관계식 ····· 330
<표 3-40> 이동벽90°측면충돌 시험중량별 변형량 관계식 [50kph] ····· 331
<표 3-41> 이동벽90°측면충돌 시험중량별 변형량 관계식 [55kph] ····· 332
<표 3-42> 이동벽완전후방충돌 시험중량별 변형량 관계식 [48kph] ····· 333
<표 3-43> 분석방법론 비교 ····· 438
<표 3-44> Empirical Bayes와 Abridged Empirical Bayes 방법론 비교 ····· 439
<표 3-45> Abridged Empirical Bayes Method 예시 ····· 440
<표 3-46> 수원시 장안구 연무동 연무중 사거리의 사고건수 ····· 445
<표 3-47> 이천시 중리동 터미널 앞 사거리의 사고건수 ····· 446
<표 3-48> 표지병 최소 설치간격 ····· 448
<표 3-49> 수원시 장안구 연무동 창룡문 사거리의 사고건수 ····· 450
<표 3-50> 안양시 만안구 안양동 안양경찰서 옆 삼거리의 사고건수 ····· 451
<표 3-51> 인천광역시 남구 용현동 용현슈퍼 앞 사거리의 사고건수 ····· 453
<표 3-52> 대구광역시 침산동 오봉오거리의 사고건수 ····· 454
<표 3-53> 충주시 주덕읍 삼청리 농공단지 입구 삼거리의 사고건수 ····· 456
<표 3-54> 인천광역시 남동구 장수동 장수사거리(수인고가 밑 사거리)의 사고건수 457
<표 3-55> 개선기술 DB 항목 ····· 460
<표 3-56> 개선기술 DB항목 (계속) ····· 461
<표 3-57> 개선기술 '횡단보도 이설'에 대한 효과평가 결과 ····· 462
<표 3-58> 개선기술 '표지병 설치'에 대한 효과평가 결과 ····· 462
<표 3-59> 개선기술 '교통안전표지 신설'에 대한 효과평가 결과 ····· 463
<표 3-60> 개선기술 '교차로 도류화 시설 개선'에 대한 효과평가 결과 ····· 464
<표3-61> 사고위험도 지도(risk map)에 사용된 색상들과 기준점 ····· 470
<표3-62> 중앙선 처리 ····· 480
<표3-63> 길어깨 처리 ····· 480
<표3-64> 교차로 ····· 480
<표3-65> 보행자와 자전거이용자 ····· 480
<표3-66> 이륜차이용자 도로사고예방지수(RPS) ····· 489
<표3-67> 자전거이용자 도로사고예방지수(RPS) ····· 490
<표3-68> 보행자 도로사고예방지수(RPS) ····· 491
<표3-69> 고속도로 교통사고자료 특성 ····· 495

<표3-70> KoRAP Risk rating 구분 ····· 496
<표3-71> 전반적 위험도 이상치 구간 ····· 513
<표3-72> 개별적 위험도 이상치 구간 ····· 515
<표3-73> 전체 고속도로의 risk rating 적용 비교표 ····· 516
<표3-74> 사고유형별 사고건수 ····· 531
<표3-75> KoRAP RPS 점수 가중치 ····· 532
<표3-76> 88올림픽 고속도로 적용 산출 등급별 내용 ····· 536
<표 3-77> 프로그램 개발 환경 ····· 540
<표 3-78> 프로그램 클래스 구성 ····· 542
<표 3-79> 데이터 구조 각부 기능 설명 ····· 542
<표 3-80> Import Library 각부 기능 설명 ····· 542
<표 3-81> 노선 정보 로딩 및 데이터 객체 적재 모듈 ····· 549
<표 3-82> 리스크 정보 로딩 및 데이터 객체 적재 모듈 ····· 550
<표 3-83> 리스크 맵 출력 모듈 ····· 554
<표 3-84> 교통사고 발생건수 추세 ····· 589
<표 3-85> 교통사고 사망자수 추세 ····· 590
<표 3-86> 연도별 교통사고 발생현황 비교 ····· 591
<표 3-87> 사망사고 발생현황 ····· 593
<표 3-88> 부상사고 발생현황 ····· 594
<표 3-89> 인구 1만명당 교통사고 사망자 비교 ····· 596
<표 3-90> 인구 1만명당 교통사고 부상자 비교 ····· 597
<표 3-91> 자동차 1만대당 교통사고 사망자 비교 ····· 598
<표 3-92> 자동차 1만대당 교통사고 부상자 비교 ····· 599
<표 3-93> 도로 10km 당 교통사고 사망자 비교 ····· 600
<표 3-94> 도로 10km 당 교통사고 부상자 비교 ····· 602
<표 3-95> 교통사고 현황분석 결과 ····· 603
<표 3-96> 교통사고 사망자 기준 안전수준 분석결과 ····· 604
<표 3-97> 교통사고 부상자 기준 안전수준 분석결과 ····· 605
<표 3-98> 교통사고 치사율 추세 ····· 606
<표 3-99> 사고 유형별 발생건수 추세 ····· 607
<표 3-100> 사고 유형별 사망자수 추세 ····· 607
<표 3-101> 사고유형별 교통사고-차대사람 ····· 608

<표 3-102> 사고유형별 교통사고-차대차 ····· 609
<표 3-103> 사고유형별 교통사고-차량단독 ····· 610
<표 3-104> 14세 이하 어린이 교통사고 추세 ····· 611
<표 3-105> 65세 이상 노인 교통사고 추세 ····· 611
<표 3-106> 음주 교통사고 추세 ····· 612
<표 3-107> 법규위반별 교통사고 추세 ····· 613
<표 3-108> 도로형태별 교통사고 추세 ····· 615
<표 3-109> 야간 교통사고 추세 ····· 616
<표 3-110> 교통사고 치사율 추세 ····· 616
<표 3-111> 사고 유형별 발생건수 추세 ····· 617
<표 3-112> 사고 유형별 사망자수 추세 ····· 618
<표 3-113> 사고유형별 교통사고-차대사람 ····· 619
<표 3-114> 사고유형별 교통사고-차대차 ····· 620
<표 3-115> 사고유형별 교통사고-차량단독 ····· 621
<표 3-116> 14세 이하 어린이 교통사고 추세 ····· 622
<표 3-117> 65세 이상 노인 교통사고 추세 ····· 622
<표 3-118> 음주 교통사고 추세 ····· 623
<표 3-119> 법규위반별 교통사고 추세 ····· 624
<표 3-120> 도로형태별 교통사고 추세 ····· 626
<표 3-121> 도로유형별 보행자 교통사고 추세 ····· 627
<표 3-122> 야간 교통사고 추세 ····· 629
<표 3-123> 성남시 월별 교통사고 현황 ····· 631
<표 3-124> 성남시 사교유형별 교통사고 현황 ····· 632
<표 3-125> 성남시 시간대별 교통사고 현황 ····· 633
<표 3-127> 사고누적 대상 도로 및 구간 ····· 638
<표 3-128> 수정구 사망 및 부상 교통사고건수(2005~2007년) ····· 640
<표 3-129> 중원구 사망 및 중상 교통사고건수(2005~2007년) ····· 641
<표 3-130> 분당구 사망 및 중상 교통사고건수(2005~2007년) ····· 642
<표 3-131> 수정구 구간 교통사고분석(2005~2007년) ····· 644
<표 3-132> 중원구 구간 교통사고분석(2005~2007년) ····· 645
<표 3-133> 분당구 구간 교통사고분석(2005~2007년) ····· 646
<표 3-134> 사고누적지점 우선순위 선정 기준 ····· 648

<표 3-135> 성남시 사고누적지점 우선순위 ····· 648
<표 3-136> 교통사고 분석대상구간 선정기준 ····· 652
<표 3-137> 교통사고 분석대상구간 사고밀도 분석 ····· 652
<표 3-138> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 시간대별 사고분포분석 ····· 654
<표 3-139> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 사고원인분석 ····· 655
<표 3-140> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 사고유형분석 ····· 656
<표 3-141> 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 시간대별 사고분포분석 ····· 674
<표 3-142> 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 사고원인분석 ····· 675
<표 3-143> 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 사고유형분석 ····· 676
<표 3-144> 성남시 소재 사업용 자동차 현황 ····· 684
<표 3-145> 시·군별 사업용 자동차 등록대수('05~'07) ····· 686
<표 3-146> 시·군별 사업용 자동차 교통사고('05~'07) ····· 687
<표 3-147> 2007년 시·군별 사업용 자동차 1만대당 교통사고 ····· 688
<표 3-148> 시·군별 사업용 자동차 교통사고 사망자수('05~'07) ····· 689
<표 3-149> 2007년 시·군별 사업용 자동차 1만대당 사망자수 ····· 690
<표 3-150> 시·군별 사업용 자동차 교통사고 부상자수('05~'07) ····· 691
<표 3-151> 2007년 시·군별 사업용 자동차 1만대당 부상자수 ····· 692
<표 3-152> 성남시 소재 운수업체 교통사고 사망자 및 부상자 수 ····· 693
<표 3-153> 성남시 소재 사망자수 및 중상자수가 많은 운수업체 순위 ····· 694
<표 3-154> 철도망 계획 ····· 696
<표 3-155> 추진체계 ····· 702
<표 3-156> 성남시 최근 5년간(2003~2007년) 사망 및 부상사고 증가율 ····· 704
<표 3-157> 성남시 최근 5년간(2003~2007년) 인구 1만명당 교통사고 사망자 및 부상자 합계 비교 ····· 704
<표 3-159> 성남시 최근 5년간(2003~2007년) 도로 10km 당 교통사고 사망자 및 부상자 합계 비교 ····· 705
<표 3-160> 2007년 성남시 사고유형별 교통사고 현황 ····· 705
<표 3-161> 2007년 성남시 차대차 교통사고 유형별 분석(건, %) ····· 706
<표 3-162> 2007년 성남시 차대사람 교통사고 유형별 분석(건, %) ····· 706
<표 3-163> 성남시 교통사고(물피사고 포함) 분포(2005~2007년) ····· 706
<표 3-164> 보행자보호시설 설치기준 ····· 722
<표 3-165> 보행자보호시설 기대효과 ····· 722

<표 3-166> 횡단보도 조명시설 설치기준 ····· 723
<표 3-167> 횡단보도 조명시설 기대효과 ····· 723
<표 3-168> 보행자 통행시설 설치기준 ····· 724
<표 3-169> 보행자 통행시설 기대효과 ····· 724
<표 3-170> 자발광식 도로병 설치 기대효과 ····· 725
<표 3-171> 중앙로 진출입체계 문제점 발생현황 ····· 728
<표 3-172> 평균주행속도 감소에 따른 교통사고 감소율 ····· 730
<표 3-173> 성남시 신호 및 속도 단속시스템 설치계획 ····· 732
<표 3-174> 성남시 주정차 위반단속시스템 설치계획 ····· 734
<표 3-175> 최근 3년간(2005~2007년) 성남시내 터널 및 지하차도 교통사고 발생현황 735
<표 3-176> 터널 및 지하차도구간 차로제어시스템 기대효과 ····· 736
<표 3-177> 감속도로 노변경고안내시스템의 구축목표 및 기본방향 ····· 737
<표 3-178> 감속도로구간 노변경고시스템 위치선정 기준 ····· 737
<표 3-179> 성남시 감속도로구간 노변경고시스템 설치계획 ····· 738
<표 3-180> 회전교차로 기대효과 ····· 739
<표 3-181> 회전교차로 설치기준 ····· 739
<표 3-182> 회전교차로 설계기준 ····· 740
<표 3-183> 사고누적지점 회전교차로 검토 ····· 742
<표 3-184> 기타 지점 회전교차로 검토 ····· 743
<표 3-185> 산성역사거리 문제점 및 개선방안 ····· 747
<표 3-186> 차대차 사고 유형별 개선내용 ····· 752
<표 3-187> 보행자사고 유형별 개선내용 ····· 753
<표 3-188> 차량단독사고 유형별 개선내용 ····· 753
<표 3-195> 2008년 조사영역별 성남시 교통문화지수 산출결과 ····· 805
<표 3-196> 성남시 교통문화지수 순위 ····· 805
<표 3-197> 기능 요구사항 ····· 810
<표 3-198> 비기능 요구사항 ····· 810
<표 3-199> 비기능 요구사항 ····· 811
<표 3-200> admin_code ····· 814
<표 3-201> admin_org ····· 814
<표 3-202> base_data(근거자료) ····· 815
<표 3-203> check_report(진단보고서) ····· 816

<표 3-204> check_result(진단결과) ····· 817
<표 3-205> check_result_specialist ····· 818
<표 3-206> check_result_status ····· 818
<표 3-207> checkorg ····· 819
<표 3-208> coord ····· 819
<표 3-209> jindan_equip ····· 820
<표 3-210> jindan_man ····· 821
<표 3-211> member ····· 822
<표 3-212> project_ing ····· 823
<표 3-213> upload_file ····· 824
<표 3-214> bbs ····· 824
<표 4-1> 4차년도 목표달성도 ····· 849
<표 4-2> 연구 목표에 따른 주요연구내용 ····· 851
<표 4-3> 연구목표에 따른 연구 성과 ····· 852
<표 4-4> 당해연도 연구목표치 대비 실적치 ····· 852
<표 4-5> 연구목표 달성도 ····· 853
<표 4-6> 연구목표에 따른 주요연구성과 및 달성도 ····· 854
<표 4-7> 당해연도 연구성과 목표치 및 실적치 ····· 855
<표 4-8> 성과물 명칭 ····· 855
<표 4-9> 연구목표 및 평가척도 ····· 861
<표 4-10> 연구 개발목표의 달성도 ····· 862
<표 4-11> 세부연구목표에 대한 평가의 착안점 ····· 863
<표 4-12> 연구개발목표 달성도 ····· 863
<표 4-13> 연구 목표에 따른 주요연구내용 ····· 865
<표 4-14> 연구목표에 따른 연구 성과 ····· 865
<표 4-15> 연구목표 달성도 ····· 865
<표 4-16> 당해 연도 연구목표치 대비 실적치 ····· 866
<표 4-17> 4차년도 목표달성도 ····· 867
<표 4-18> 연구개발 수행 진도율 ····· 869
<표 4-19> 연구개발 목표의 달성도 ····· 869
<표 6-1> NASA-TLX의 요인이름, 종말점 그리고 요인의 정의 ····· 897
<표 6-2> Driving Behavior Inventory-General ····· 899

<표 6-3> State Driver Stress Inventory ····· 900
<표 6-4> Trait Coping Behavior Inventory ····· 901
<표 6-5> State Coping Behaviour Inventory ····· 902
<표 6-6> 효과평가 기법 ····· 910
<표 6-7> 효과평가 척도 ····· 911

C · O · N · T · E · N · T · S

그림차례

<그림 1-1> 교통사고 피라미드형 모델과 교통사고 자동기록장치와의 관계 ····· 37
<그림 1-2> 도로교통 안전진단 후 개선기술 개발의 위치 ····· 48
<그림1-3> 사업과의 연계성 ····· 57
<그림 1-4> 목표 시스템 구성도 ····· 63
<그림 1-5> 정보수집체계 ····· 64
<그림 1-6> DB연계방안 ····· 65
<그림 2-1> VDO社의 디지털 운행기록계 ····· 77
<그림 2-2> 운행기록계용 스카트카드 종류 ····· 78
<그람 2-3> 운행기록계의 운영구조(VDO社) ····· 79
<그림 2-4> 운행기록계의 다운로딩 데이터 ····· 80
<그림 2-5> 로컬방식의 다운로드 ····· 80
<그림 2-6> 무선방식의 다운로드 ····· 81
<그림 2-7> 모바일방식의 다운로드 ····· 81
<그림 2-8> 데이터 표현, 기록 보관, 평가 관리 ····· 82
<그림 2-9> 기본 모듈 보고서 ····· 83
<그림 2-10> 보관 모듈 보고서 ····· 84
<그림 2-11> 운전자 모듈 보고서 ····· 84
<그림 2-12> 차량 모듈 보고서 ····· 85
<그림 2-13> 교통위반 모듈 보고서 ····· 85
<그림 2-14> 회사 모듈 보고서 ····· 86
<그림 2-15> 교차로 교통사고 자동기록장치 개요도 ····· 88
<그림 2-16> 사고음 검출 알고리즘 ····· 90
<그림 2-17> 일본 교통사고 자동기록장치의 기본 구성도 ····· 91
<그림 2-18> 신경망을 이용한 교통사고 판별 알고리즘 ····· 92
<그림 2-19> 켄터키주 Brook Street & Jefferson Steet 설치후 교통안전개선 사례 ·· 95
<그림 2-20> 음향신호를 이용한 충돌인식 과정 ····· 96
<그림 2-21> 호주 멜본 텔플레스토어 교차로(Porter St & Fitzsmmons Lane Roundabout Templestore) 설치 예 ····· 98

<그림 2-22> PDA 검침관리시스템 입력관리화면 예시 ····· 102
<그림 2-23> 성남시 연령대별 인구증가 추이 ····· 122
<그림 2-24> 성남시 자동차 등록대수 증가 추이 ····· 123
<그림2-25> 행정구역도 ····· 126
<그림 2-26> 성남시 도시철도 현황도 ····· 130
<그림 2-27> 성남시 공간구조 구상도 ····· 133
<그림 2-28> 도로망 계획도 ····· 134
<그림 2-29> 철도망 계획도 ····· 136
<그림 2-30> TRCC(Traffic Records Coordinating Committee) ····· 139
<그림 2-31> 연방도로교통안전청(NHTSA) ····· 141
<그림 2-32> 고속도로안전정보시스템(HSIS) ····· 143
<그림 2-33> ITARD(Institute for Traffic Research and Data Analysis) ····· 144
<그림 2-34> LTSA(Land Transport Safety Authority) ····· 145
<그림 3-1> 자동차용 사고기록장치 전체 구성도 ····· 150
<그림 3-2> 운행기록계의 구조 ····· 153
<그림 3-3> AARS 시제품 PCB Layout ····· 159
<그림 3-4> AARS 차량 통신 모듈 ····· 159
<그림 3-5 > PC용 재현프로그램의 전체 화면 ····· 161
<그림 3-6> 차량 움직임에 대한 움직임 보상 방법 ····· 184
<그림 3-7> 차량 벡터적용 함수 ····· 184
<그림 3-8> 영상인자의 개선 알고리즘 플로차트 ····· 185
<그림 3-9> 충동영상 예시 ····· 186
<그림 3-10> 무지향성 마이크로폰의 특징 ····· 187
<그림 3-11> 단일지향성 마이크로폰의 특징 ····· 187
<그림 3-12> 양지향성 마이크로폰의 특징 ····· 188
<그림 3-13> 음향인식 처리 순서 ····· 188
<그림 3-14> Deaf Defier 3.3을 통한 분석 ····· 189
<그림 3-15> 수음데이터의 스펙트럼 분석과정 ····· 189
<그림 3-16> 비주얼 파형 분석 유형 ····· 190
<그림 3-17> 수음된 음향 패턴 ····· 191
<그림 3-18> 교차로에서 발생하는 일반적인 음향패턴 ····· 191
<그림 3-19> 승용차의 사고음 부분 ····· 192

<그림 3-20> 대형차량 감속 시 발생하는 음향 패턴 ····· 192
<그림 3-21> 대형차량 감속 시 발생하는 음향 분석 ····· 193
<그림 3-22> 대형차량 에어브레이크 음향 분석 ····· 193
<그림 3-23> 원거리에서 수음된 차량 경적음 음향 패턴 분석 ····· 194
<그림 3-24> 차량 브레이크 후 사고 음향 패턴- 교차로에서 발생한 음향 분석 결과 194
<그림 3-25> 월별 사고현황 ····· 196
<그림 3-26> 시간대별 사고현황 ····· 197
<그림 3-27> 사고종류별 발생건수 ····· 198
<그림 3-28> 사고원인별 형황 ····· 198
<그림 3-29> 사고종류별 현황 ····· 199
<그림 3-30> 교통정보센터의 기능 ····· 200
<그림 3-31> ITS 클라이언트 ····· 201
<그림 3-32> 경찰의 지능형교통체계 개념도 ····· 201
<그림 3-33> 교통관제시스템과 연동인터페이스 ····· 203
<그림 3-34> 제2테스트베드 구축을 위한 관계자회의 ····· 203
<그림 3-35> 교차로 자동기록 및 ITS 연동화를 위한 지점선정(광역광역시 기아4거리) 204
<그림 3-36> 설계도면 ····· 205
<그림 3-37> 폴 시설 착공 ····· 206
<그림 3-38> ITS와 연동한 교차로 교통량 정보 검지 예 ····· 207
<그림 3-39> 교차로 교통사고 자동기록장치 구성도 ····· 208
<그림 3-40>] 일본 교통사고자동기록장치 시스템 기술 구성도 ····· 210
<그림 3-41> 일본 TAAMS 동영상 화면 예 ····· 211
<그림 3-42> 일본 TAAMS 자동기록녹화 상황 ····· 211
<그림 3-43> 영상검지방식의 사고검지 알고리즘 흐름도 ····· 213
<그림 3-44> 현행 교차로 교통사고 자동기록장치 구성 ····· 214
<그림 3-45> 현행 교통사고 동영상 취득 자료 ····· 214
<그림 3-46> 사고 판별을 위한 알고리즘 ····· 217
<그림 3-47> 일본 TAAMS의 설치도 ····· 218
<그림 3-48> 영상검지방식 한계 ····· 222
<그림 3-49> 교통사고 자동기록장치 사고자료 획득구조 ····· 224
<그림 3-50> 2단계 센터 구성도 ····· 225
<그림 3-51> 교통사고 동영상 DB 관리시스템 구축 방안 ····· 226

<그림 3-52> 교통사고 동영상 DB 설계 구성도 ····· 227
<그림 3-53> 통합설계 다이어그램 ····· 227
<그림 3-54> 교통사고조사프로그램의 시스템 화면 - 1 ····· 232
<그림 3-55> 교통사고조사프로그램의 시스템 화면 - 2 ····· 232
<그림 3-56> 교통사고조사프로그램의 시스템 화면 - 3 ····· 233
<그림 3-57> 교통사고조사프로그램의 시스템 화면- 4 ····· 233
<그림 3-58> 교통사고조사프로그램의 시스템 화면 - 5 ····· 233
<그림 3-59> 교통사고조사프로그램의 시스템 화면- 6 ····· 234
<그림 3-60> 교통사고 LIST와 상세보기 화면-1 ····· 234
<그림 3-61> 교통사고 LIST와 상세보기 화면-2 ····· 234
<그림 3-62> 저장된 다이얼로그 수정예시 ····· 235
<그림 3-63> 현장평가 절차 ····· 236
<그림 3-64> 평가인원의 성별비율 ····· 242
<그림 3-65> 그룹별 PDA 사용경험여부 ····· 242
<그림 3-66> 메뉴구성의 편리성 ····· 243
<그림 3-67> 입력의 정확성 ····· 243
<그림 3-68> 입력의 편리성 ····· 244
<그림 3-69> 글씨크기의 적정성 ····· 244
<그림 3-70> 글씨색깔의 적정성 ····· 244
<그림 3-71> 시나리오 1 사고관련데이터 수집시간 ····· 247
<그림 3-72> 시나리오 2 사고관련데이터 수집시간 ····· 247
<그림 3-73> 시나리오 1 사고관련데이터 수집시간 + DB구축소요시간 ····· 248
<그림 3-74> 시나리오 2 사고관련데이터 수집시간 + DB구축소요시간 ····· 249
<그림 3-75> 전자지도화면이 개선된 교통사고조사프로그램 초기화면 ····· 251
<그림 3-76> GPS 좌표가 표출되도록 개선된 상세보기 화면 ····· 252
<그림 3-77> CASCADE방식 예시화면 ····· 253
<그림 3-78> 업무협의자료-1 ····· 255
<그림 3-79> 업무협의자료-2 ····· 256
<그림 3-80> 위험학의 구성요인 ····· 276
<그림 3-81> 시내버스운전자의 작업부하가 피로에 미치는 영향 ····· 281
<그림 3-82> 택시운전자의 작업부하가 피로에 미치는 영향 ····· 282
<그림 3-83> 기술개발 흐름도 ····· 291

<그림 3-84> 고정벽 완전정면충돌시험 ····· 292
<그림 3-85> 이동벽 90° 측면충돌 ····· 293
<그림 3-86> 30° 경사벽 정면충돌시험 ····· 293
<그림 3-87> 센터폴 정면충돌시험 ····· 294
<그림 3-88> 센터폴 정면충돌시험 ····· 294
<그림 3-89> 정면충돌 ····· 295
<그림 3-90> 뒤범퍼 중앙 ····· 295
<그림 3-91> 앞범퍼 중앙 ····· 295
<그림 3-92> 측면충돌 ····· 295
<그림 3-93> H-point(-500, 0, +500) ····· 296
<그림 3-94> 3차원 레이저 측정장비 ····· 296
<그림 3-95> 3차원 실내GPS 측정장비 ····· 296
<그림 3-96> 충돌 데이터 계측장비 ····· 297
<그림 3-97> 충돌시험용 가속도계 ····· 297
<그림 3-98> 경형승용차 정면 충돌시험 전 ····· 298
<그림 3-99> 경형승용차 정면 충돌시험 후 ····· 298
<그림 3-100> 경형승용차 정면 충돌시험 전 ····· 299
<그림 3-101> 경형승용차 정면 충돌시험 후 ····· 299
<그림 3-102> 경형승용차 정면 충돌시험 전 ····· 300
<그림 3-103> 경형승용차 정면 충돌시험 후 ····· 300
<그림 3-104> 대형승용차 정면 충돌시험 전 ····· 304
<그림 3-105> 대형승용차 정면 충돌시험 후 ····· 304
<그림 3-106> 대형승용차 정면 충돌시험 전 ····· 305
<그림 3-107> 대형승용차 정면 충돌시험 후 ····· 305
<그림 3-108> 대형승용차 정면 충돌시험 전 ····· 306
<그림 3-109> 대형승용차 정면 충돌시험 후 ····· 306
<그림 3-110> 대형승용차 정면 충돌시험 전 ····· 307
<그림 3-111> 대형승용차 정면 충돌시험 후 ····· 307
<그림 3-112> 대형승용차 정면 충돌시험 전 ····· 308
<그림 3-113> 대형승용차 정면 충돌시험 후 ····· 308
<그림 3-114> 대형승용차 정면 충돌시험 전 ····· 309
<그림 3-115> 대형승용차 정면 충돌시험 후 ····· 309

<그림 3-116> 대형승용차 정면 충돌시험 전 ····· 310
<그림 3-117> 대형승용차 정면 충돌시험 후 ····· 310
<그림 3-118> 대형승용차 정면 충돌시험 전 ····· 311
<그림 3-119> 대형승용차 정면 충돌시험 후 ····· 311
<그림 3-120> 대형승용차 측면 충돌시험 전 ····· 312
<그림 3-121> 대형승용차 측면 충돌시험 후 ····· 312
<그림 3-122> 대형승용차 측면 충돌시험 전 ····· 313
<그림 3-123> 대형승용차 측면 충돌시험 후 ····· 313
<그림 3-124> 대형승용차 측면 충돌시험 전 ····· 314
<그림 3-125> 대형승용차 측면 충돌시험 후 ····· 314
<그림 3-126> 대형승용차 측면 충돌시험 전 ····· 315
<그림 3-127> 대형승용차 측면 충돌시험 후 ····· 315
<그림 3-128> 고정벽 완전 정면충돌 : 충돌속도와 차체 최대감가속도 관계식 ····· 321
<그림 3-129> 고정벽 완전 정면충돌시험 [시험속도-최대감가속도] ····· 322
<그림 3-130> 고정벽완전정면충돌 [차량중량-감가속도지속시간] ····· 323
<그림 3-131> 고정벽완전정면충돌 [차량중량-감가속도지속시간] ····· 324
<그림 3-132> 이동벽 90° 측면충돌[시험중량-감가속도] ····· 325
<그림 3-133> 이동벽 90° 측면충돌[시험중량-감가속도] ····· 326
<그림 3-134> 이동벽 90° 측면충돌[시험중량-감가속도지속시간] ····· 327
<그림 3-135> 이동벽 90° 측면충돌[시험중량-감가속도지속시간] ····· 328
<그림 3-136> 고정벽완전정면충돌 속도별 최대변형량 [시험중량-변형량] ····· 329
<그림 3-137> 고정벽완전정면충돌[충돌에너지-변형량] ····· 330
<그림 3-138> 이동벽90°측면충돌시험[시험중량-변형량] ····· 331
<그림 3-139> 이동벽90°측면충돌시험[시험중량-변형량] ····· 332
<그림 3-140> 이동벽완전후방충돌시험 [시험중량-변형량] ····· 333
<그림 3-141> 연구개발 수행도 ····· 334
<그림 3-142> DB카드의 기능 및 활용 ····· 335
<그림 3-143> DB카드의 구성요소 ····· 336
<그림 3-144> 도로별 매뉴얼 구성 ····· 337
<그림 3-145> Empirical Bayes Method 분석과정 ····· 438
<그림 3-146> Abridged Empirical Bayes Method의 과정 ····· 440
<그림 3-147> 기하구조 변경으로 인한 개선기술 횡단보도 이설 적용 전·후 ····· 443

<그림 3-148> 도류화로 인한 개선기술 횡단보도 이설 적용 전·후 ····· 443
<그림 3-149> 수원시 장안구 연무동 연무중 사거리의 지점도 ····· 445
<그림 3-150> 이천시 중리동 터미널 앞 사거리의 지점도 ····· 446
<그림 3-151> 일반적인 직선부에서의 표지병 설치간격 ····· 448
<그림 3-152> 편도 1차로 도로의 표지병 설치간격 (부착식) ····· 449
<그림 3-153> 수원시 장안구 연무동 창룡문 사거리의 지점도 ····· 450
<그림 3-154> 안양시 만안구 안양동 안양경찰서 옆 삼거리의 지점도 ····· 451
<그림 3-155> 인천광역시 남구 용현동 용현슈퍼 앞 사거리의 지점도 ····· 453
<그림 3-156> 대구광역시 침산동 오봉오거리의 지점도 ····· 454
<그림3-157> 충주시 주덕읍 삼청리 농공단지 입구 삼거리의 지점도 ····· 456
<그림 3-158> 인천광역시 남동구 장수동 장수사거리(수인고가 밑 사거리)의 지점도 457
<그림 3-159> 개선기술 관리 DB 항목 정립 ····· 465
<그림 3-160> 개선기술 효과평가 DB 구축 예 - 횡단보도 이설 ····· 466
<그림 3-161> RAP 구성도 ····· 467
<그림 3-162> 사고위험도 지도(Risk map) 사례 ····· 468
<그림 3-163> 도로사고예방지수(Road Protection Score) 사례 ····· 469
<그림 3-164> EuroRAP의 가중치 ····· 471
<그림 3-165> 사고예방지수 (Road Protection Score) 등급별 도로 환경조건 사진 474
<그림 3-166> 속도와 중앙선 처리에 따른 상대적 위험도 ····· 474
<그림 3-167> 속도와 길어깨 처리에 따른 상대적 위험도 ····· 476
<그림 3-168> 속도와 교차로유형에 따른 상대적 위험도 ····· 477
<그림 3-169> EuroRAP의 RiskMap 일부 ····· 478
<그림 3-170> iRAP 도로 점검 차량 ····· 486
<그림 3-171> 사고위험도 지도(Risk map) 개발 절차 흐름도 ····· 493
<그림 3-172> 고속도로 교통사고 원시 자료 (2004년 ~ 2006년) ····· 494
<그림 3-173> 교통사고 자료의 Risk rating 결과 예 ····· 497
<그림 3-174> 88올림픽선 Risk rating 결과 ····· 497
<그림 3-175> 경부선 Risk rating 결과 ····· 498
<그림 3-176> 경인선 Risk rating 결과 ····· 499
<그림 3-177> 구마선 Risk rating 결과 ····· 500
<그림 3-178> 남해선 Risk rating 결과 ····· 501
<그림 3-179> 대전남부선 Risk rating 결과 ····· 502

<그림 3-180> 서울외곽선(판교-퇴계원) Risk rating 결과 ····· 503
<그림 3-181> 서울외곽선(판교-일산) Risk rating 결과 ····· 504
<그림 3-182> 서해안선 Risk rating 결과 ····· 505
<그림 3-183> 영동선 Risk rating 결과 ····· 506
<그림 3-184> 제2경인선 Risk rating 결과 ····· 507
<그림 3-185> 중부내륙선 Risk rating 결과 ····· 508
<그림 3-186> 중부선, 통영대전선 Risk rating 결과 ····· 509
<그림 3-187> 중앙선 Risk rating 결과 ····· 510
<그림 3-188> 호남선 Risk rating 결과 ····· 511
<그림 3-189> 호남선지선 Risk rating 결과 ····· 512
<그림 3-190> 전반적 위험도 분포 그래프 ····· 513
<그림 3-191> 개별적 위험도 분포 그래프 ····· 514
<그림 3-192> 전체 고속도로의 전반적 위험도 그래프 ····· 517
<그림 3-193> 전체 고속도로의 개별적 위험도 그래프 ····· 518
<그림 3-194> 전체 고속도로의 위험도 분포 지도 ····· 519
<그림 3-195> 도로사고예방지수(RPS) 개발 절차 ····· 520
<그림 3-196> 전방영상측정시스템 세부사진 ····· 521
<그림 3-197> RPS 정량화 S/W 실행 각부 설명 ····· 521
<그림 3-198> 도로사고예방지수(RPS) 88올림픽고속도로 적용 결과 ····· 535
<그림 3-200 > 프로그램 개발 계획 차트 ····· 540
<그림 3-201> Risk Map 데이터 및 클래스 구성도 ····· 541
<그림 3-202> RPS 데이터 및 클래스 구성도 ····· 541
<그림 3-203> CRoad Class Data Structure ····· 543
<그림 3-204> CRoadRiskRatingInfo Data Structure ····· 544
<그림 3-205> CRoadSection Data Structure ····· 545
<그림 3-208 > RiskMap 프로그램 흐름도 ····· 547
<그림 3-210> 입출력 인터페이스 개념도 ····· 548
<그림 3-211> 리스크 데이터 파일 입력창 ····· 549
<그림 3-213> 구간 선택 알고리즘 ····· 551
<그림 3-214> 리스크 선택 출력 루프 ····· 551
<그림 3-218> 리스크 맵 출력 ····· 553
<그림 3-219> 리스크 맵의 확대/축소 ····· 555

<그림 3-220> 구간 리스크 정보창 출력 화면 ····· 556
<그림 3-221> 마우스 클릭시 리스트 검색 후 해당 구간 정보 검출 ····· 556
<그림 3-222> 선택적 리스크 맵 출력 화면 ····· 557
<그림 3-223> 전방영상측정시스템 세부사진 ····· 558
<그림 3-224> RPS 정량화 S/W 실행 각부 설명 ····· 559
<그림 3-225> 레이팅 보드 상세표시 ····· 560
<그림 3-226> 레이팅 결과 파일 확인 ····· 561
<그림 3-227> 도로사고예방지수 정량화 시범구간 선정 ····· 562
<그림 3-228> RPS 산정결과 표 ····· 564
<그림 3-229> 프로그램 관리 방안 ····· 565
<그림 3-230> 교통사고 발생건수 추이 ····· 589
<그림 3-231> 교통사고 사망자수 추이 ····· 590
<그림 3-232> 연도별 교통사고 발생추이 ····· 592
<그림 3-233> 사망자 추이 ····· 593
<그림 3-234> 부상자 추이 ····· 595
<그림 3-235> 성남시와 경기도내 기초단체(평균)의 인구 1만명당 사망자수 ····· 596
<그림 3-236> 성남시와 경기도내 기초단체(평균)의 인구1만명당 부상자수 ····· 597
<그림 3-237> 성남시와 경기도내 기초단체(평균)의 자동차 1만대당 사망자수 ···· 598
<그림 3-238> 성남시와 경기도내 기초단체(평균)의 자동차 1만대당 부상자수 ···· 599
<그림 3-239> 성남시와 경기도내 기초단체평균의 도로 10km 당 사망자수 ····· 601
<그림 3-240> 성남시와 경기도내 기초단체 (평균)의 도로 10km 당 부상자수 ····· 602
<그림 3-241> 성남시 사망사고 및 부상사고 추이 ····· 604
<그림 3-242> 교통사고 치사율 추이 ····· 617
<그림 3-243> 음주 교통사고 발생 추이 ····· 623
<그림 3-244> 야간 교통사고 발생 추이 ····· 629
<그림 3-245> 교통사고통계관리시스템(TAMS) 입력화면 ····· 630
<그림 3-246> 성남시 사고유형별 교통사고 현황분석 ····· 634
<그림 3-247> 성남시 시간대별 교통사고 현황분석 ····· 634
<그림 3-248> 성남시 교통사고 사망자수 추세 ····· 635
<그림 3-249> 지난 3년간(2005~2007년) 성남시 사망사고지점 분포현황 ····· 636
<그림 3-250> 지난 3년간(2005~2007년) 성남시 사고유형별 분포현황 ····· 637
<그림 3-251> 사고누적 대상 도로 및 구간 ····· 638

<그림 3-252> 성남시 교통사고 현황(2005~2007년) ····· 639
<그림 3-253> 수정구 사망 및 중상 교통사고건수(2005~2007년) ····· 640
<그림 3-254> 중원구 사망 및 중상 교통사고건수(2005~2007년) ····· 641
<그림 3-255> 분당구 사망 및 중상 교통사고건수(2005~2007년) ····· 643
<그림 3-256> 수정구 구간 교통사고건수 분포(2005~2007년) ····· 644
<그림 3-257> 중원구 구간 교통사고건수 분포(2005~2007년) ····· 645
<그림 3-258> 분당구 구간 교통사고건수 분포(2005~2007년) ····· 646
<그림 3-259> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 및 구간 위치도 ····· 653
<그림 3-260> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 시간대별 사고분포분석 ····· 654
<그림 3-261> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 사고원인분석 ····· 655
<그림 3-262> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 사고유형분석 ····· 656
<그림 3-263> 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 시간대별 사고분포분석 ····· 674
<그림 3-264> 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 사고원인분석 ····· 675
<그림 3-265> 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 사고유형분석 ····· 676
<그림 3-266> 자발광식 도로별 설치사례 ····· 724
<그림 3-267> 보행우선구역 사례 ····· 725
<그림 3-268> 중앙로 이면도로 및 노외주차장 진출입체계의 문제점 ····· 728
<그림 3-269> 중앙로 이면도로 및 노외주차장 진출입체계 개선안 ····· 729
<그림 3-270> 평균주행속도 감소에 따른 교통사고 감소율 ····· 730
<그림 3-271> 성남시 신호 및 속도 단속시스템 설치계획 ····· 733
<그림 3-272> 성남시 주정차 위반단속시스템 설치계획 ····· 734
<그림 3-273> 터널 및 지하차도구간 차로제어시스템 설치 사례 ····· 736
<그림 3-274> 성남시 감속도로구간 노변경고시스템 설치계획 ····· 738
<그림 3-275> 회전교차로(Roundabout) 해외사례 ····· 741
<그림 3-276> 회전교차로(Roundabout) 설치지점 ····· 744
<그림 3-277> 산성역사거리 현황 ····· 748
<그림 3-278> 산성역사거리 개선방안 ····· 748
<그림 3-279> 교통안전대책위원회 산하 분과체계도 ····· 803
<그림 3-280> RSAMS 연구 방법 ····· 809
<그림 3-281> RSAMS 연구 방법 ····· 809
<그림 3-282> 도로교통 안전진단 지침서 상 업무흐름도 ····· 811
<그림 3-283> RSAMS 페이지 구성도 ····· 812

<그림 3-284> RSAMS 전체 DB 관계도 ····· 813
<그림 3-285> 도로교통 안전진단 등록 절차 ····· 825
<그림 3-286> 회원가입 ····· 825
<그림 3-287> 공정관리 ····· 826
<그림 3-288> 근거자료 ····· 826
<그림 3-289> 진단결과 ····· 827
<그림 3-290> 진단기관/ 진단사 관리 ····· 827
<그림 3-291> 진단보고서 ····· 828
<그림 3-292> RSAMS 시스템 구성도 및 개발환경 ····· 829
<그림 3-293> Log-in 화면 ····· 830
<그림 3-294> RSAMS 초기화면 ····· 830
<그림 3-295> RSAMS의 도로교통 안전진단 수행흐름도 ····· 831
<그림 3-296> 공정관리 ····· 831
<그림 3-297> 일반 도로교통 안전진단 근거자료 입력 ····· 832
<그림 3-298> 특별 도로교통 안전진단 근거자료 입력 ····· 833
<그림 3-299> GIS를 이용한 진단구간 입력과정 ····· 834
<그림 3-300> GIS를 이용한 진단구간 입력화면 ····· 834
<그림 3-301> 근거자료 확인 ····· 835
<그림 3-302> 진단보고서 입력 ····· 836
<그림 3-303> 진단보고서 확인 ····· 837
<그림 3-304> 진단결과 입력 ····· 838
<그림 3-305> 진단결과 확인 ····· 839
<그림 3-306> 진단기관/ 진단사 관리 ····· 840
<그림 3-307> 진단기관/ 진단사 등록 ····· 841
<그림 3-308> 진단기관/ 진단사 상세보기 ····· 841
<그림 3-309> 전문 인력 추가 ····· 842
<그림 3-310> 측정 장비 추가 ····· 842
<그림 3-311> 자료관리 ····· 843
<그림 3-312> 공지사항 ····· 844
<그림 6-1> 소리제어기 ····· 895
<그림 6-2> 마이크 ····· 895
<그림 6-3> VAS(Visual Analog Scale)척도와 응답 예 ····· 898
<그림 6-4> Lighted Crosswalks 적용사례 ····· 907

요 약 문

Ⅰ. 제 목

1. Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

2. 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석 기술개발

3. PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발

4. Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

5. 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀해석 기술개발

6. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

7. 개선기술 효과평가 및 DB 구축 (4차년도)

8. 도로 안전도 평가체계 개발

9. 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발

10. 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

1. Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

◦ 교통사고 전,후의 상황을 자동으로 기록하는 AARS를 통해 사고원인을 과학적으로 규명한다.

2. 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석 기술개발

◦ 교차로 교통사고 자동기록장치의 기술 성능을 향상시키고 교통사고 동영상 자료를 체계적으로 관리·활용할 수 있는 DB구축 기술 개발 필요

3. PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발

◦ 기존의 서술식 조사방식으로 인해 야기되는 사고지점 표현의 부정확성, 데이터베이스 구축상의 비효율성, 사고관련 자료의 입력시간이 오래 걸리는 등의 문제점을 PDA를 활용하여 사고현장에서 보다 신속하고 정확한 자료를 수집함으로써 신뢰성 및 사고분석 효율성을 향상시키는데 목적이 있음

◦ 향후 실무자들이 현장에서 실제 사용할 수 있는 시제품을 개발하여 교통사고 조사체계의 과학화 및 첨단화를 구현하고자 함

4. Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

◦ 교통사고 원인의 90% 이상이 운전자와 보행자 등을 포함한 교통참가자와 관련있다는 Rumar(1985)의 발표를 시작으로, 교통사고와 관련한 인적 요인의 중요성이 주목을 받고 있다. 그럼에도 불구하고, 현재 경찰이 사용하고 있는 사고조사표로 교통사고 당시의 운전자 행동을 기술하기에는 미흡한 실정이다. 이를 보완하기 위하여 현재까지 분석이 충분히 이루어지지 못했던 Human Factors를 과학적으로 코드화하는 사고조사양식을 개발하는 연구를 수행하였다.

5. 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀해석 기술개발

◦ 국내에는 교통안전진단제도가 아직 제도화되어 있지 못하고 있는 상태였으나, 교통안전법이 개정되어 법적효력을 갖게 되어 교통안전진단제도가 활성화될 것으로 예상되므로 따라서 이에 대한 준비가 필요하며, 교통안전진단이 원활히 정착할 수 있도록 진단기법 및 관련 기술개발을 위한 기초연구가 필요하다.

6. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

◦ 연구개발 1차년도(2005~2006년)에서는 도로안전관련 연구과제 및 논문 수집·검토 후 국내도로안전개선사업 및 주요연구 사업을 토대로 국내·외 개선기술의 현황 및 도로 특성에 따른 개선기술의 분류를 수행하였고, 2차년도(2006~2007년도)에서는 효과평가를 토대로 비교분석하여 개선기술을 선정하고 도입가능성을 검토하고 국내·외 개선기술 적용사례를 바탕으로 개선기술을 코드화 하고 개선기술 DB구축을 하였으며, 3차년도에는 개선기술 중 선형 설계에 관련된 해외 개선기술 및 기준을 정리하였으며 오르막차로의 설계에 있어서 합류부 지역의 위험성을 알아보기 위해 오르막차로 구간별, 차선별 속도를 알아보았다.

◦ 연구개발 4차년도(2008～2009년)에서는 도로안전관련 연구과제 및 논문 수집·검토 후 국내도로안전개선사업 및 주요연구 사업을 토대로 국내·외 개선기술 의 현황 및 도로 특성에 따른 개선기술의 분류를 수행하였고, 개선기술을 선정하고 도입가능성을 검토하여 국내·외 개선기술 적용사례를 바탕으로 개선기술을 코드화 하고 개선기술 DB구축에 그 목적을 두었다.

◦ 2008년 7월 1일 안전진단이 시행됨에 따라 안전진단 지침서의 사용에 도움을 줄 수 있는 방식으로 개선기술을 정리함에 따라 진단사가 참고자료로 활용하여 그 효과를 극대화 시킬 수 있다.

◦ 4차년도에는 자료수집과 수집된 자료의 검토, 적용방안의 설계를 중심으로 개선기술 적용 가능성을 검토하고 개선기술 현장 적용조사와 개선기술의 DB구축을 연구의 중심에 두었다.

7. 개선기술 효과평가 및 DB 구축

◦ 본 사업의 전체 목적은 안전도에 문제가 있는 것으로 판단된 교통시설물에 대한 개선기술을 개발하고 적용한 후 개선기술의 효과를 평가하여 DB를 구축하는 것임

◦ 금번 4차년도는 “개선기술 효과평가 및 DB구축의 4단계”로서, 개선기술 효과평가를 실시하고, 개선기술 관리 DB를 시범 구축하는 단계로 3차년도에 선정한 방법론 고찰 및 보완방안(Empirical Bayes Method의 Abridged Version 사용방안 제안)을 제시하여 개선기술에 대한 효과평가를 실시하고, 그에 따른 결과를 DB화하여 시범 구축하는 것을 목적으로 함

8. 도로 안전도 평가체계 개발

◦ 안전한 도로의 건설은 안전한 차량의 개발만큼 중요하나 도로의 안전도에 대한 종합적 평가는 차량에 비해 뒤떨어짐

◦ 차량 안전도에 대해서는 별점부여 (Star Rating) 방식으로 신규 차량의 안전도를 이미 교통안전공단에서 평가하나 도로에 대한 안전도 평가 부재

◦ 이러한 내용을 배경으로 본 연구는 우리나라 현실의 적합한 도로 안전도 평가 프로그램(RAP) 개발을 목적으로 함

◦ 도로안전에 대한 도로관리청별 책임을 강화하고 위험도로 노선 및 구간 등을 지속적으로 모니터링하기 위해 도로안전등급 평가제도 도입 필요

9. 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발

◦ 「교통안전법」제 17조 제1항에 의거하여 도지사는 국가교통안전기본계획에 따라 5년 단위로 도교통안전기본계획을 수립하여야 하고 시장은 도교통안전기본계획을 근간으로 구체적이고 집행 가능한 시교통안전기본계획을 수립하여야 함

◦ 성남시 교통안전기본계획에서는 성남시의 교통안전에 관한 중장기적 종합정책

방향이 제시되어야 하고, 다음과 같이 성남시 관할지역에 적합한 교통안전기본계획을 수립하여야 함

- 교통안전문제는 지역주민의 일상적인 교통생활 과정에서 발생하므로 이를 해결하기 위하여 성남시가 체계적으로 대응할 수 있는 계획이어야 함
- 중앙 정부가 수립한 교통안전기본계획의 정책 방향에 부합하고 실제 현장에서 집행할 수 있도록 성남시가 취해야할 조치 방안을 포함한 계획이어야 함

10. 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

◦ 본 연구개발은 경찰청 사고조사 DB, 도로시설물DB, 도로관리기관 및 안전진단에 필요한 DB를 보유하고 있는 기관에서 보유하고 있는 도로 기하구조, 교통사고, 도로교통 안전진단에 관련된 다양한 정보를 수집하고 가공/처리, 제공할 수 있는 시스템을 구축하여, 관련 이용자들에게 다양한 교통안전 진단 및 관리를 위한 통계정보를 제공하는 교통안전진단 통합정보시스템을 구축하는 것임

Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

1. Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

◦ AARS 사양 개발 및 수정

- 국외 교통선진국 표준화 사양 검토
- 표준화안의 적용범위 선정
- 표준화안의 저장 데이터 항목 선정

◦ AARS 시제품 개발

- 단말기 보드 및 통신모듈 개발
- 표준화 사양에 준하여 교통사고 재현 프로그램 개발
- 재현 프로그램의 메뉴와 기능 구현

◦ 지적 재산권 확보

- 특허 출원 1건
- 논문 발표 1건

2. 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석 기술개발

◦ 교차로 교통사고 자동기록장치 검지율 90% 달성을 목표로 한 성능향상 방안 도출

- 교차로 교통사고 자동기록장치와 ITS 교통관제시스템과 연동 활용 방안

◦ 국내외 동영상 검지기술 동향 분석

- 소리 및 영상검지기술 적용 연구

3. PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발

◦ 본 연구에서는 상기의 연구 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 범위를 선정하여 진행하도록 함

◦ PDA를 활용한 현장평가 실시 및 개선안 제시

- 항목별 기능 평가방법론 수립 및 평가
- 항목별 결과 도출 및 분석
- 문제점 도출 및 시스템 반영
- 개선방안 제시

◦ 도출된 문제점을 개선한 시제품 개발

- 현장평가로 인해 도출된 문제점을 개선한 시제품 개발

4. Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

◦ Human Factors를 과학적으로 코드화하는 사고조사양식을 개발하고자 사고조사표 특성화 및 운전자 피로 및 스트레스 연구를 구분하여 진행하였다. 사고조사표 특성화 연구 영역에서는 주요법규위반별 사고조사표, 사고발생장소와 사고발생시 운전자 행동, 사고 당사자의 속도, 시설, 운전능력 평가방법을 살펴보았다. 그리고 사고발생 장소 및 사고발생시 운전자 행동을 통해 교통사고에 관여하는 실수행동을 정리하였으며, 위험감수성을 평가할 수 있는 방법을 알아보았다.

운전자 피로 및 스트레스 연구에서는 상용차 운전자의 피로수준 및 피로수준에 관여하는 작업부하를 분석하였으며 운전자의 운전스트레스 측정 방법을 개발하고 운전스트레스와 위험운전행동, 교통사고의 관계를 살펴보았다.

5. 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀해석 기술개발

◦ 자동차 충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석 기술개발

- 전형적 충돌시험 및 데이터 분석
- 교통사고 분석 프로그램 기초 데이터 제공

◦ 도로교통 안전진단제도, 지침서 및 실용화기술개발

- 도로교통안전진단지침 해설서작성
- 교통안전법 하위법령으로 제정된 도로교통안전진단지침에 대한 해설서를 작성

6. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

◦ 개선기술의 DB 구축은 도로안전진단 시 개선기술의 탐색이 쉽고 편리한 진단카드를 만들어 사용하는 것이 효과적이라 판단하였고 진단카드는 Tool Box 개념을 도입한 하나의 도구로서의 역할도 검토하였다.

◦ 연구의 범위는 국내·외 개선기술을 선정하여 개선기술을 현장에 도입 가능한지의 여부와 개선기술을 진단사 및 도로설계자가 좀 더 편리하게 접근할 수 있도록 국내·외 개선기술을 DB화하는 과정으로 선정했다.

◦ 1차년도 과업의 결과를 바탕으로 2차년도에는 자료수집과 수집된 자료의 검토, 적용방안의 설계를 중심으로 개선기술 적용 가능성을 검토하고 개선기술 현장 적용조사와 개선기술의 DB구축울 통하여 다방면의 개선기술 DB를 축적하였고, 3차년도에는 구축된 DB 중 도로 선형에 관한 개선기술 및 이론을 정리함으로서 실제 진단시 사용 가능한 개선기술 핸드북을 만드는데 중점을 두었다.

◦ 4차년도에는 자료수집과 수집된 자료의 검토, 적용방안의 설계를 중심으로 개선기술 적용 가능성을 검토하고 개선기술 현장 적용조사와 개선기술의 DB구축을 연구의 중심에 두었다.

7. 개선기술 효과평가 및 DB 구축

◦ 본 연구는 2005년부터 2010년까지 총 5개년도 동안 수행되는 연구로서 본 연구의 총괄 내용은 다음을 포함함

◦ 또한, 시범사업 2단계에 대한 개선기술 효과평가 및 개선기술 관리 DB 시범구축 내용은 다음과 같음

구분	내용
개선기술 효과평가 실시	◦ Empirical Bayes Method의 Abridged Version를 사용하여 표지병 설치, 횡단보도 이설, 교통안전표지 신설, 교차로 도류화 시설 개선에 대한 효과평가 실시
개선기술 관리 DB 시범구축	◦ 개선기술 관리 DB항목 정립 ◦ DB카드 작성

8. 도로 안전도 평가체계 개발

◦ 본 연구에서는 상기의 연구 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 범위를 선정하여 진행하도록 함

◦ RAP의 개념 정립

◦ 외국의 RAP 현황 분석

◦ KoRAP의 개발

◦ KoRAP의 적용

◦ KoRAP의 활용방안 제시

9. 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발

◦ 교통안전법에 따르면 교통안전기본계획의 기간은 5년이지만 「제1차 성남시 교통안전기본계획」은 「제1차 경기도 교통안전기본계획」및「제6차 국가교통안전기본계획」의 기간과 일치시키기 위하여 2009년부터 2011년까지 3개년을 계획기간으로 함

◦ 교통사고 현황분석기간은 2003년부터 2007년까지로 함

◦ 교통안전정책 목표 및 중장기 교통안전사업방향은 2009년부터 2016년까지 제시함

◦ 성남시 내 교통수단, 교통시설 또는 교통사업자와 관련된 산업 및 제도 등 교통체계와 교통사고를 줄일 수 있는 모든 방안 포함

- 교통수단 : 자동차, 농기계, 건설기계, 삭도, 자전거 등
- 교통시설 : 도로 및 그 부속시설
- 운송사업자 : 성남시의 관리·감독을 받는 운송사업자의 주사무소가 위치한 지역의 운수회사
- 제도 : 성남시가 추진하는 각종 정책·제도·계획 등
- 교통운영체계 : ITS, 교통관제, BIS 등

10. 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

◦ 도로교통 안전진단 지침서를 분석하여 도로교통 안전진단 수행절차를 조사하고, 관계기관과의 협의를 통해 요구사항 및 요구기능을 도출함

◦ 도출된 요구사항 및 요구기능을 바탕으로 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템을 설계함

◦ Web 기반의 GIS엔진을 활용한 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템 구축

Ⅳ. 연구개발결과

1. Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

◦ AARS 시제품 개발 – 단말기 모듈 및 통신모듈 개발

◦ KS R 5076 개정 제안 – 자동차 전장 전문위원회의를 거쳐 기술표준원 개정

◦ KS R 5072 운행기록계 제정에 참여

◦ 특허 출원 1건

◦ 논문 게재 1건

2. 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석 기술개발

◦ 동영상 사고 검지율을 제고하기 위한 퓨전 알고리즘 개발 및 나주시 영산교에 테스트 베드 구축 실험결과 검지율 85% 달성

– 교통관제시스템과 연동 인터페이스 개발 및 운영소프트웨어 개발

3. PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발

◦ PDA를 활용한 교통사고조사프로그램을 구축하여 현장평가를 실시하였으며 현장평가의 원활한 진행과 PDA를 활용한 교통사고조사프로그램의 문제점 및 개선점을 도출하기 위해 현장평가방법론을 수립하고 정성적 및 정량적 평가항목들을 선정하여 항목별 기능평가방법론을 수립, 현장평가를 실시함

◦ 설문조사와 PDA 및 수기조사를 병행하여 실시함으로써 평가결과를 항목별로 비교분석하여 PDA를 활용한 교통사고조사시스템의 효과를 파악하였음

◦ 분석한 결과를 토대로 문제점을 도출하였으며 이를 반영한 시제품을 개발하였음

4. Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

◦ 사고조사표 특성화 연구를 통해 현재 사용되고 있는 사고조사보고서 상에 법규위반과 관련한 사항이 다루어지고 있는데 비해, 일반운전자들보다 과속운전이나 음주운전 등의 법규위반을 하는 운전자들이 그렇지 않은 운전자들보다

고위험 운전자 집단임을 확인하였다.

사고발생장소와 사고발생시 운전자행동을 분류하여, 사고발생장소는 선로, 교차로, 커브로, 이면도로, 횡단보도, 고속도로, 농로, 진입로, 경사로, 철도건널목으로 분류하고 사고발생시 운전자 행동은 이탈, 중앙선침범, 발견지연, 신호위반, 좌회전, 차로변경, 전도, 미끄러짐, 직진, 앞지르기, 우회전, 유턴, 추락, 후진으로 분류하였다. 사고가 많이 발생하는 장소는 직선로와 교차로였다. 각각의 사고발생 장소에 따른 교통사고 발생시 주요 행동을 살펴보면, 직선로에서는 중앙선침범, 이탈, 발견지연 등의 행동 순이었으며, 교차로에서는 좌회전, 직진, 신호위반 순이었다. 이러한 분류를 외국의 조건들과 비교하여, 교통사고에서 추후 추가해야하는 사항 및 보완해야하는 부분을 논의하였다.

사고당사자의 속도 및 시설에 대한 평가를 위한 기술개발 현황을 검토하고 이와 함께 운전자의 운전능력을 평가하는 방법을 검토하였다. 위험감수성 평가방법을 개발하고자 외국의 위험감수성 교육 및 훈련 프로그램을 검토하고 국내에서 운전자의 위험감수성을 측정하는 문항을 추출하여 위험감수성 측정에 필요한 자료를 제공하였다.

상용차 운전자에 대한 피로 및 스트레스 연구를 통해, 시내버스 운전자와 택시운전자들의 피로수준을 측정하고, 각각의 운전자 집단의 피로수준에 영향을 미치는 작업부하를 분석하였다. 그 결과, 시내버스 운전자는 정신적 부담, 시간적 부담, 작업의 어려움, 저해요소가 피로를 가중시키는 작업부하로 나타났으며, 택시운전자의 경우 정신적 부담, 신체적 부담, 노력의 부담이 피로를 가중시키는 작업부하로 밝혀졌다.

한편, 운전자들의 운전스트레스를 측정하는 문항을 개발한 결과, 운전스트레스는 진행장애, 운전환경, 사고단속, 법규준수, 시간압력과 관련하여 발생하는 것으로 나타났으며, 운전스트레스 수준이 높은 운전자들은 보다 위험한 운전행동을 하는 모습을 보였다.

택시운전자를 대상으로 운전행동결정요인을 분석한 결과 위험감수성이 낮은 택시운전자들은 과속운전행동을 많이 하는 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 운전행동결정요인 가운데 준법정신과 관계적응성은 피로대처 미숙에 유의한 영향

력을 가지는 것으로 나타나 준법정신과 관계적응성 수준이 낮은 택시운전자가 운전 중에 느끼는 피로에 적절하게 대처하지 못하고 있음을 알 수 있었다.

5. 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀해석 기술개발

◦ 충돌시험 데이터 분석

- 경형승용차 전형적 충돌시험 수행
- 전형적 충돌시험 데이터 및 손상자료 분석

◦ 교통사고 분석 프로그램 기초 데이터 제공

- AARS 교통사고 분석 프로그램에 대형 및 경형승용차 충돌 기초 데이터 제공
- 외국기술 파악 및 대중형승용차 충돌 기초데이터 보완

◦ 교통사고 분석 매뉴얼 초안 작성 완료

6. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

◦ 4차년도에는 1,2,3차년도 구축된 개선기술 DB를 바탕으로 탐색이 용이하고 개선기술의 적용방법을 구체적으로 제시하였으며, 적용대상 및 범위의 명확히 하고 개선기술의 효과를 명시하여 진단자의 개선기술 선택편의를 도모하고자 하였다. 이러한 특징을 활용하기 위하여 항목을 코드화 하여 후에 DB카드와의 연계프로그램을 개발해 안전진단 개선기술 탐색 프로그램을 만드는 것을 최종 목표로 하고 있다.

7. 개선기술 효과평가 및 DB 구축 (4차년도)

◦ 개선기술 적용 전·후 3년의 교통사고 데이터와 교통량을 활용하는 Empirical Bayes Method는 개선기술 효과평가를 실시하기에 적합하나, 국내의 경우, 교통량, 사고건수 등의 자료가 기업 및 기관간 공유가 되어있지 않아 적용하는데 다소 어려운 점이 있음

◦ 기존 Empirical Bayes Method의 한계를 보완할 수 있는 Abridged Version은 수집 data 및 기하구조 유형에 따라 효과평가가 가능하고, 또한 유형별 사례 제시를 통해 실질적으로 활용이 가능하도록 제안하고 있음

◦ 우리나라의 경우 효과평가를 위해 수집할 수 있는 자료의 한계가 있으므로 도로안전관리공단의 1996년~2007년 교통사고 잦은 지점 기본 개선지침 및 효과분석 보고서의 교통사고 현황과 개선기술 적용연도, 적용된 개선기술 항목 등의 자료를 이용하여 교차로에 적용된 개선기술의 효과평가를 실시하고자 함

◦ 이를 위해 본 연구에서는 Empirical Bayes Method의 Abridged Version에서 제시한 '교차로'라는 특정구간에서의 개선기술 적용시 효과평가 사례를 적용하여 개선기술별 효과평가를 실시하였음(표지병 설치, 횡단보도 이설, 교통안전표지 신설, 교차로 도류화 시설 개선 등)

◦ 금번 4차년도 연구에 대한 개선기술별 효과평가 분석결과, 개선기술 '횡단보도 이설, 표지병 설치, 교통안전표지 신설, 교차로 도류화 시설 개선'에 따른 효과가 각각 평균적으로 61%, 33%, 28%, 54%로 나타났음

◦ Abridged Version을 활용하여 분석한 결과, 대부분의 지점에서 사고가 감소하여, 선정된 개선기술이 효과적이었다는 결론을 내렸으나, 더 세부적인 기하구조 및 다른 영향에 관한 조사 및 연구가 필요하다 판단됨

◦ 또한, 미국, 영국 등 교통안전 선진국의 데이터베이스 구축 사례를 통하여, 국내 실정에 맞는 도로교통사고 및 교통량 등의 데이터베이스를 구축하기 위한 데이터 항목을 정립함

◦ 이를 기초로 하여 3, 4차년도에 실시한 개선기술 효과평가 결과를 검토하고 수정·보완하여 도로 기하구조, 교통안전시설 등의 개선기술 항목별로 분류하여 효과평가 DB 카드를 작성하였음

8. 도로 안전도 평가체계 개발

◦ 도로 안전도 평가 프로그램(RAP) 중 사고위험도 지도(Risk map) 방법을 이용하여 전체 고속도로의 전반적 위험도와 개별적 위험도를 분석하여 5등급으로 위험도 결과를 지도에 표출하여 나타냄

◦ 88올림픽고속도로를 시범구간으로 정하고 도로사고예방지수(RPS)을 분석하여 위험등급별 5등급으로 안전도를 지도상에 표출함

◦ 분석한 결과를 토대로 위험한 구간 및 안전한 구간을 파악하고 활용방안을 제시함

9. 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발

◦ 성남시의 교통안전행정의 바탕이 되는 주요한 지표와 교통안전에 관한 정책방향 및 교통안전정책의 목표달성을 위한 추진전략이 제시된 교통안전기본계획이 수립되었음

10. 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

◦ 도로교통 안전진단 수행을 위한 절차를 분석하고, 요구기능을 도출함

◦ 도출된 요구기능을 바탕으로 실제 도로교통 안전진단에 활용할 수 있도록 Web 기반의 시스템을 설계함

◦ 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템을 구축하여, 5차년도에 계획된 확장 구축을 위한 발판 마련

Ⅴ. 연구개발결과의 활용계획

1. Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

◦ 차량 제조업체에는 차량 안전성 증가를 위한 기반 데이터 제공하고, 정부에서는 교통사고로 인한 인적·물적 손실의 감소, 교통관련 법규의 개선을 위한 기반 데이터 제공으로 교통사고 비용의 감소, 보험사는 사고처리의 객관성 및 효율성 증가, 사고 감소로 인한 수익 증가, 보험금 지불 전 그 타당성 검토에 도움

◦ 통합 시스템으로 확대 적용시 원활한 사고 처리뿐만 아니라, 사고 발생으로 인한 민/형사상의 분쟁에 대한 증거 자료로 활용할 수 있으며, 사고에 따른 보험료 차등 적용의 근거로 활용하는 것이 가능

2. 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석 기술개발

◦ 영상 검지방법와 음향 검지방법 등을 혼합한 사고 검지기술을 향상을 통한 사고기록장치 확대

3. PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발

◦ 본 연구성과품은 GPS 기술의 발전으로 PDA상에 전자지도, GPS 등의 지리정보시스템을 활용하여 교통사고지점의 정확한 위치를 파악할 수 있도록 구축되었으며 이 특성은 향후 위치기반 응용서비스 분야에 활용될 수 있을 것으로 사료됨

◦ 도로교통사고자료 양식을 과학화하고 이에 기반한 사고 자료를 공유하면 정부의 관련기관과 지자체, 학계, 보험업계, 자동차업계 등이 교통안전정책 수립 및 안전관리에 유용하게 활용할 수 있음

4. Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

◦ 교통사고 발생장소와 교통사고 발생시 운전자 행동 분류는 사고조사양식에 인적요인을 반영한 조사항목으로 교통사고조사표 개선안의 기초자료로 활용할

계획이며, 위험운전행동에 관여하는 위험감수성 평가 문항도 위험감수성 평가 방법 개발 및 위험감수성 수준에 따른 운전자 맞춤형 교육 및 위험감수성 개발 프로그램에 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

운전스트레스 문항은 운전자 집단별 운전 중 경험하는 스트레스 특성 파악에 이용될 수 있으며, 운전스트레스 대처양식 개발에 이론적·경험적 자료로 활용될 것이다. 운전자 집단 가운데 운전 중 피로에 취약한 상용차 운전자 별 피로 및 작업부하 특성과 관련한 연구결과는 상용차 운전자의 피로대책, 상용차 운전자의 사고를 줄이고 복지를 증진시키는 관련 지침 및 규정 마련에 중요한 자료로 활용될 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 피로 및 작업부하의 측정 및 대처 방안과 같이 운전자 피로와 관련된 내용을 운전자 교육프로그램에 추가하여 안전 전문가 및 운전자에게 양질의 교육 자료를 제작하는데 활용할 계획이다.

5. 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀해석 기술개발

◦ 한국의 승용자동차에 대한 충돌시험을 통해 차량의 손상특성과 충돌속도간의 관계 등을 규명하는 것임

◦ 교통사고의 발생경위를 해석하는데 필요한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 활용될 수 있을 것임

6. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

◦ 본 연구는 타 산업 및 국민 경제에 미치는 직·간접적 파급효과가 크며 앞으로도 개발된 교통안전 개선기술을 도로특성 및 교통상황별로 분류하여 사례별로 최적의 개선기술 정리할 수 있는 후속 연구개발 과제의 형태로 지속적인 연구가 필요하다.

◦ 본 연구과제는 도로안전도 개선사업 시행 시 개선기술의 편람 및 개선사업 지침에 활용되어 향후 도로설계 지침 개정연구에 응용될 수 있으며 교통안전시설물, 교통운영측면의 개선연구에 지속적으로 응용될 수 있다.

◦ 또한, 교통안전관련 전문 인력 교육에 사용 될 수 있어 향후 도로안전진단 제도 시행 시 수준 높은 성과를 기대할 수 있다.

7. 개선기술 효과평가 및 DB 구축

◦ 본 연구는 타 산업 및 국민 경제에 미치는 직·간접적 파급 효과가 크며 앞으로도 개발된 교통안전 개선기술 효과평가 방법을 도로특성 및 교통상황별로 분류하여 사례별로 최적의 개선기술 효과를 체계적으로 정리할 수 있는 후속 연구개발과제의 형태로 지속적인 연구가 필요함.

◦ 또한, 연구성과는 국내 도입 가능한 효과평가 기법 및 효과평가 척도 도출로 건설교통부 및 도로건설업/설계업에서 활용이 가능하며, 중앙정보에서는 도로교통 안전진단 후 진단결과에 따른 개선시, 사후관리평가시, 도로설계와 관련된 지침 개정시 활용 가능하며, 도로건설업/설계업에서는 도로설계 및 시공시, 도로개선시 활용할 수 있을 것으로 판단됨.

8. 도로 안전도 평가체계 개발

◦ 문제가 있는 도로구간과 위험 요소 등을 파악하여 낮은 등급에서 발생하는 사고의 감소를 위한 예방 대책 수립과 도로관리의 기초자료로 활용할 수 있음

◦ 공용중인 도로의 교통안전과 관련된 도로운영상태를 도로측정장비에 의해 효율적으로 측정, 평가하여 전체 도로 네트워크 차원의 도로평가프로그램의 추진 도모

◦ 도로의 구조 및 안전시설 운영상태를 정량적으로 평가하여 도로 안전성능 향상을 위한 객관적 의사결정 지원

9. 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발

◦ 본 연구를 통해 제안된 성남시 교통안전기본계획은 2009년부터 2011년간 성남시의 교통안전사업의 근거가 될 예정임

◦ 다른 지자체의 모범보고서로 활용되고 있음

10. 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

◦ 본 연구를 통해 제공되는 정보를 통해 정책결정자, 도로관리자, 도로 이용자

및 관련연구자 등에서 도로설계 및 사고다발지점 개선, 교통안전계획 등에 기초자료로 활용될 수 있을 것임

◦ 본 연구를 통해 구축된 시스템을 통해 실제 도로교통 안전진단 수행시 진단수행 관리에 활용될 수 있을 것임

S U M M A R Y (영 문 요 약 문)

1. Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

Purpose and Necessity of Research and Development; Scientific examination of traffic accidents through AARS that automatically records conditions before and after the accidents. Contents and Scope of Research and Development; To examine foreign trends and specifications for standardization and To apply for a patent. Results of Research and Development; Application of a patent and attending council for establishing KS Standards. Application Plans of Research and Development Results; The technology development of Automatic Accident Recording System provides auto makers with base data for increased safety and enhances market competitive power of vehicles equipped with AARS, As automatization technologies of traffic accident investigation play the role of preventing traffic accidents with reduced costs for investigating traffic accidents, it increases financial support to other industries by lowering economic and social costs of traffic accidents.

2. 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석 기술개발

Ⅰ. Project Subject

◦ Development of Automated Traffic Accident Recording System(ATARS) at Road Intersections.

Ⅱ. Project Objective and Necessity

◦ Suggest a new traffic accident detection fusion algorithm using the features of moving vehicles at intersections and developed a system for the before/after accident moving picture data base.

Ⅲ. Project Content and Scope

◦ Performance improvements along with 90% of detection ratios of traffic accident automated recording system at a road intersection.

- Applications for cooperation between Automated Traffic Accident Recording System at Road Intersections and ITS traffic control system.

◦ Domestic and abroad moving picture detection technology application studies.

- Audio and video-based detection technology application studies.

Ⅳ. Project Result

◦ 85% of detection performance as a result of tests along with fusion algorithm development for moving picture accident detection ratio and test bed construction at Youngsan bridge in Naju city.

- Interface development and operation software developments for a cooperation with traffic control system.

V. Practical Use Plan

◦ Experimental test for the discrimination of traffic accidents using fusion technologies of various facts such as sound detection DB and signal lights mixed with image information should be needed continuously.

3. PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발

As this study's subject is the development of scientific technology for traffic accident investigation using a pda and other cutting-edge equipment, the object is a development of the traffic accident investigation using pda in order to improve the convenience, the propriety and accuracy of a traffic accident investigation procedure.

According to this object, this study accomplished a investigation using pda which a program for traffic accident investigation is established, a manual investigation and a questionnaire and developed the prototype on which the problems derived from the results of these investigations improved.

Also, quantitative and qualitative item was set up for estimate a user satisfaction. Evaluation methodology of each individual was established according to the items.

The estimation indicated the result that the investigation using pda was effective than the manual investigation in the propriety, the convenience and accuracy side.

It is possible to reduce time to establish database in the manual investigation. so, there is able to come to a conclusion that this pda system can reduce service process and human power.

This pda system need camera module and improvement of input process in addition to present function. also, applied for GPS or wireless communication technology, there is able to make use this system in various fields

4. Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

Recently, human factors related to traffic accidents has been noticed. But it is not enough that traffic accident record form describes the driver's behaviors when traffic accident happened. Therefore we tried to investigate how to coding the human factors related to traffic accidents.

There were not items related to a violation of the law in traffic accident record form and offenders were more dangerous than observers. Where accident occurred could be divided into ten locations, and the driver's behaviors when accident occurred could be divided into fourteen main behaviors. The locations and behaviors were compared with items used in England. We suggested added articles to traffic accident record form and discussed subjects had to be made up. We studied the how to assess driving ability and examined the present condition of technical development related to the speeding, equipment. To investigate the risk sensibility measure scale, we studied risk sensibility education and training program and suggested items measuring risk sensibility level. We assessed the fatigue of bus and taxi drivers and analyzed their workload. As a result, work load had a impact on driver's fatigue. Specially, mental demand had impacts on both. Temporal demand, performance, and frustration effected on bus drivers' fatigue. Physical demand and effort had effects on taxi drivers' fatigue. We researched the driving stress scale and made it then found out that driving stress had five factors(progress obstacle, traffic circumstance, accident and regulation, regulation observance, and time pressure).

We studied taxi drivers' driving behavior determinants. The results of the survey analysis suggested that the 'Lack of Risk Sensitivity', and 'Low level of Law-abidance', both sub-factors of Driving Behavior Determinants, were causing taxi drivers' speeding, drunken driving, distraction, and failure of fatigue management.

The ten locations and fourteen behaviors can be used for traffic accident record form including human factors. The items assessing risk sensibility will be used for driver's education and training program. We can measure the driving stress level with driving stress scale, it will be used for stress coping research. The result of fatigue can be plan to make a countermeasure against fatigue of job driver driving bus, taxi, and truck.

5. 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀해석 기술개발

The purpose of this study is to conduct various crash tests of passenger cars and measure the deformation, occupant injuries and body decelerations of vehicles. A relationship between impact speed and vehicle damage data such as deformation, body decelerations and etc are analyzed.

The characteristics of domestic cars in crash tests are obtained and will be used for developing a precise accident reconstruction program by using a data which is recording at Automatic Accident Recording System(AARS).

In this study, the test results of the full frontal barrier crash and side impact are reviewed and examined. The results show that the decelerations of passenger cars are decreased on the increment of the vehicle weight. But duration of decelerations are increased on the increment of the vehicle weight.

6. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

This research develops various kinds of road traffic safety skills and policies to

reduce and prevent road traffic accidents, and it is a base technique development subject for an advanced traffic safety country by applying those in real.

It is judged that make and use of diagnosis cards which are easy and convenient to diagnose road safety is more efficient to construct DB of development techniques, and diagnosis cards are studied as a role of a tool induced a concept of Tool Box.

In third year, an improvement technique DB based on an improvement technique DB which was constructed in second year is arranged as a center point. It would be used as a reference data to diagnose road safety.

It explains about dangerousness of end parts in climbing lanes by observing drive behaving and zoned speed distribution, and it indicates limit of climbing lanes in present our country by analyzing various kinds of data and looks into improvements.

This research subject would be used in a manual of an improvement technique and a guide of an improvement business when operating a road safety degree improvement business and it could be practicably used in an improvement survey of a road design guide after this. Also it might be continually used in an improvement survey of traffic operation and traffic safety facilities.

7. 개선기술 효과평가 및 DB 구축

The entire purpose of this project is first to develop and apply improvement technologies for transportation facilities judged to have problems in safety and to build DB after evaluating effects of those improvement technologies.

This fourth year is “the fourth stage of evaluation of improvement technologies and of building DB” and the purpose is to carry out evaluation of improvement of technologies and to build a trial DB of management of improvement technologies by putting the results into DB as a model by examining methodology selected during the third year and suggesting supplementary plans (Suggestion of using plan of Abridged Version of Empirical Bayes Method) as

a stage to build a model of management of improvement technologies and to build a trial demonstration of management of improvement technologies.

Since Empirical Bayes Method suggested in the existing third year utilizes data of transportation accidents and quantity of transportation for three years before and after application of improvement technologies, we plan to use Abridged Version which can supplement this as there are limits in collecting domestic data.

This method is possible to evaluate effects according to forms of collection data and geometric structure types and also it is suggested to have actual utilization through suggestions of examples per types.

Therefore, by using basic improvement guideline of places with frequent occurrences of accidents between 1996~2007 by Road Traffic Authority, status of transportation accidents and application year of improvement technologies in the reports of analyses of the effects, and data such as applied items of improvement technologies, evaluation of effects applied to intersections was carried out.

For this end, we have conducted effects per improvement technologies by applying examples of evaluation of effects when improved technologies were applied in specific section of 'intersections' suggested in Abridged Version of Empirical Bayes Method. (Installation of delineator, relocation of pedestrian crossing, new installation of transportation safety signs, improvement of Channelization facilities of intersection, and etc.)

As the results of analyses of evaluation of effects per improvement technologies regarding this fourth year research, relocation of pedestrians crossing of improvement technologies appeared in 61%, installation of delineator in 33%, new installation of transportation safety signs in 28%, and 54% in improvement of Channelization facilities at intersections were appeared.

It was concluded that improvement technologies selected according to the results of analyses of effects were effective but it was judged that investigations and researches on more detailed geometric structure and other impacts will be necessary in the future.

In addition, we have established items of data for building database of transportation accidents on streets and quantity of transportation in compliance

with domestic reality through examples of building database of advanced countries of transportation safety such as the USA, England, and etc. Based on this, DB cards of evaluation of effects were prepared by reviewing the results of evaluation of effects of improvement technologies conducted in the third and fourth year and by classifying per items of improvement technologies of transportation safety facilities.

8. 도로 안전도 평가체계 개발

Since 2000 RAP (Road Assessment Program) has been introduced to assess overall safety of network besides Road Safety Audit in developed countries such as Europe, Australia, and U.S. RAP is evaluated as a successful system initiated by road authorities to identify roadways where there are opportunities to improve safety.

The objective of this study is to develop RAP for motorways in Korea. RAP has two protocols. Risk Map shows dangerous section of network based on existing accident history. The Road Protection Score (RPS) rates the safety using 1 to 5 star based on how well roads' design protect a car occupant from severe injury through run-off, head-on, intersection accidents.

In this study, Risk Map was made using traffic accident data for motorways in Korea during recent three years. RPS was also analyzed using specially equipped vehicle which record digital photographs of a road. Some prerequisite conditions in order to initiate RAP in Korea are described.

9. 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발

◦ This study is establishing the regional traffic safety master plan for Sungnam, Korea. According to new traffic safety laws in Korea, regional traffic safety master plan should be developed for all provinces and cities in every five years. Sungnam in Gyoung-gi Province also should establish road traffic safety master plan including short and long term comprehensive strategies. The first traffic safety master plan for Sungnam should accept

the contents of national road traffic safety master plan as well as Gyoung-gi Province's traffic safety master plan. In this project, visions of higher level plans are reflected and specialized plans for Sungnam are alsofocused. In order to evaluate the effects of Sungnam's traffic safety action (2003~2007), traffic accident data happened during that period are analyzed. Black spots are selected based on accident history. A main cause of accidents in black sections is failure in safe driving. A main type of accidents in black sections is vehicle to vehicle. The most frequent crash type is rear-end collision. Reflecting these patterns, a lot of plans are suggested for Sungnam. Traffic safety plans are based on maintaining road environments, traffic safety education and strengthening public relations, and developing safety driving management system for commercial drivers. This study set a goal to reduce the number of fatalities with 7.8% rate of decrease until 2016.

10. 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

Road Traffic Safety Audit implementation process has been studied through analyzing Road Traffic Safety Audit Guide. This study suggests requirements through discussion with related associations.

Road Traffic Safety Audit and management integrated information system have been constructed by suggested requirements using GIS engine based on Web. Therefore, this study will be foundation for planned expending construction in 5th year

Information provided by this study will be utilized as underlying data of Road design and traffic safety planning for policy makers and road managers, road users, related researchers.

This System will be applied to manage the actual road traffic safety audit implementation.

제1장

서 론

제 1 장 서론

1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

1. 연구개발의 목적

◦ 교통사고 전후의 상황(차량 주행방향, 속도, 종/횡 방향 가속도 등)을 자동적으로 기록하는 자동사고기록장치의 개발을 통해 사고 원인을 보다 과학적으로 규명한다.

◦ 교통 선진국에서 사고자동기록장치의 탑재를 의무화할 예정으로 이 분야의 우리나라 기술을 조속히 확보하고 선진화할 필요성과 국내외 기술 표준을 선도하는 차원에서의 연구가 필요하다.

◦ 이전의 사고 재현은 사고현장에 남겨진 타이어의 스키드 마크와 사고 차량의 파손정도, 차량의 최종 정차 위치, 목격자 진술 등을 바탕으로 이루어져 왔으며 HVE, PC-crash 등의 사고 재구성 프로그램들을 제한적으로 활용해 왔음. 이러한 방법은 도로상황, 차량 상태 등의 불확실한 요소를 포함하고 있어 정확한 사고 재구성에 한계가 발생한다. 교통사고 정밀해석기술을 개발하여 기존의 교통사고 분석 프로그램의 신뢰성을 향상시키는데 기여한다.

2. 연구개발의 필요성

◦ 국내 사고현황을 보면 2002년 기준으로 OECD 회원국 중 우리나라 교통사고 발생건수는 국가별 인구 10만명당 485건으로 4위, 10만명당 교통사고 사망자수는 15.2명으로 5위, 자동차 1만대당 교통사고 발생건수는148건으로 1위, 자동차 1만대당 교통사고 사망자수 4.6명으로 2위를 나타냈다. 이러한 교통사고는 사회경제적으로 막대한 손실을 초래할 뿐만 아니라 국가경쟁력 제고에도 장애요소가 되고 있음.

- 2003년 자동차 1만대 당 사고건수 147.6건, 인구 10만명당 사고 건수 502.5건
- 2003년 기준 사회적 비용은 약 15조 5천억 원으로 GDP의 2.15% 차지

- 교통사고에 대한 정확한 분석과 재현을 위해 많은 노력이 이루어져 왔으나 도로환경, 차량상황등 불확실한 요소를 포함하고 있어 근본적인 한계가 있음 (교통사고 재조사의 경우 10%가 번복).

◦ 자동차 충돌 사고에서 사고 상황에 대한 과학적인 해석은 차량 사고의 급격한 증가와 함께 그 중요성이 최근 강력히 인식되고 있다. 또한, 교통사고 방지책의 효과적인 실시를 위해서는 사람, 차, 환경 등 종합적 입장에서 교통사고의 조사와 분석을 실시하여, 발생 상황을 정확하게 파악하는 것이 더욱 필요하다.

◦ 전통적인 사고 재현은 사고 현장에 남겨진 타이어의 skid mark와 사고 차량의 파손 정도, 차량의 최종 정지 위치, 목격자 진술 등을 바탕으로 이루어져 왔으며, 자동차 충돌 사고 재구성 프로그램들을 활용하여 사고에 대한 정확한 분석과 재현을 하려는 노력이 이루어져왔다. 그러나 이러한 방법은 도로 상황, 차량 상태 등에 대한 불확실한 요소를 포함하고 있어 신뢰성 있는 과학적 사고 해석에 많은 한계가 있다. 이는 교통사고 재조사를 의뢰한 건수의 10% 정도가 초기 내용과 번복되는 결과로 확인 할 수 있다.

◦ 교통사고의 원인을 과학적으로 규명하기 위해서는 사고의 발생과정을 재구성하는 것이 가장 중요하다고 볼 수 있으며, 이를 위해서는 교통사고 전, 후 차량의 속도, 가속도 등의 동적 거동 관련 데이터, 운전자의 차량 운용 상황, 도로 및 주변 환경 등에 대한 자료가 필수적이다.

3. 연구개발의 범위

가. AARS 사양 설계

◦ 국외 교통선진국 표준화 사양 검토

◦ 사고 기록장치 표준화 개정 참여

◦ 운행기록계 표준화 제정 참여

나. AARS 시제품 개발

◦ 선진제품 기능과 사양 검토

◦ 단말기 모듈 및 통신모듈 개발

◦ 재현 프로그램의 메뉴와 기능 구현

◦ 특허출원 및 논문 발표

2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석 기술개발

1. 연구개발의 목적

◦ 교통사고 발생 메커니즘에 관한 기존 연구는 사고 후의 물적 증거에 의한 사고 재현 결과나 관계자의 청취조사 등에 중점을 두어 왔음

- 이러한 방법은 사고 발생 직전의 상황에 대한 운전자의 판단이나 인지 등 여러 가지 항목이 조사자 자신의 경험이나 학식에 크게 의존하게 됨으로써 각종 편견이 개입될 우려가 있음

◦ 현재 교통사고 조사시에도 경찰에서는 사고 당사자나 목격자의 진술, 교통사고 결과로 발생하는 각종 흔적, 차량 파손상태 등의 현장조사 결과 자료를 이용하여 처리하고 있음

- 물피 사고를 포함하여 연간 40여 만건의 교통사고 중에서 사고 당사자가 이의를 제기한 것은 2003년 3,415건, 2002년 3,328건으로 경찰의 사고조사 결과에 만족하지 못하고 있는 실정
- 특히 교차로나 횡단보도의 경우 단일로에 비하여 신호위반 유무, 충돌각도, 속도 등 사고요인이 지극히 복잡하며, 원인조사를 위한 자료수집에 많은 노력이 필요하고 그 결과 또한 신뢰도가 떨어져 많은 민원이 발생하고 있음

◦ 따라서 교통사고 발생 전과 후의 일정 상황을 객관적으로 기록하고 이 자료를 통해 교통사고의 발생 메커니즘을 명확하게 해명하는 일은 매우 중요

- 그 이유는 교통사고 발생시 가해자와 피해자를 정확하게 파악하여 선의의 피해자를 최소화 시킬 수 있음은 물론 교통사고의 원인규명, DB활용 사고감소 대책 수립 등도 가능
- 이것을 가능하게 한 것이 전자, 정보통신 등의 기술을 활용하여 개발된 교통사고 자동기록 장치임

◦ 본 연구의 목적은 기존에 개발되어 시범 운영중인 교차로 교통사고 자동기록장치의 기술성능을 더욱 향상시키고 교통사고 감소정책에 활용할 수 있는 DB 구축으로 동영상자료 해석기술을 향상시키고자 하는데 있음

2. 연구개발의 필요성

◦ 교통사고 발생 전후의 상황을 기록하여 그것에 의해서 사고를 해명하려고 하는 시도에는 정점형의 기록장치와 차량탑재형 기록장치의 2가지 종류가 있음

– 정점형은 교통사고 잦은 교차로 등에 고정형 철 구조물에 교통사고 자동기록장치를 설치

◦ 정점형 교통사고 자동기록장치는 교통사고가 발생하기 전·후 전과정을 첨단 전자, 통신, 컴퓨터 기술을 이용하여 비디오나 하드디스크 등의 기록장치에 동영상으로 저장하고, 필요한 경우 다시재생 하여, 교통사고 원인과 경위를 분석할 수 있는 장치라고 정의

◦ 교통사고 자동기록장치(Traffic Accident Auto Memory System : TAAMS)는 일본(2003년 12월 말 기준 724대)[1], 미국, 호주, 대만 등에서 설치 운영 중이며 일본이 가장 활발하게 보급·활용되고 있음

– 특히 일본 미쓰비시(三菱電氣)가 개발한 교통사고 자동기록장치는 미국 캔터키주, 인디애나주, 대만, 호주 등에 수출하여 대부분 국가에서 시험적으로 활용되고 있음

◦ 우리나라에서는 경찰청이 2003년 교통사고 자동기록장치 규격서(안)에 관한 연구를 도로교통안전관리공단에 의뢰, 동 공단은 동년 10월 규격서(안)을 작성, 보고하였고 동 규격서(안)은 2004년 5월 7일 경찰청 장비 규격심의위원회를 통과하였음

– 경찰청은 동 규격서에 의해 2004년도에 교통사고 자동기록장치 8대를 서울시 교통사고 다발 4개 교차로(교차로 제어기 1기당 지주 및 카메라 2개 예상)에 시범 설치하여 2005년 5월부터 운영 중[2]

◦ 단순하게 대부분의 경우 사고를 판단하기 위하는데 CCTV가 24시간 기록하는 시스템의 대체 가능성을 제시하는 경우가 있음

---

1) 교통사고 자동기록장치의 정비 사업평가경과 보고서, 일본 경찰청, Dec. 2003.

2) 교통사고조사 업그레이드 된다. '교통사고 목격자를 찾습니다' 교차로 주변에서 흔히 볼 수 있는 이런 내용의 현수막도 앞으로 몇 년 후에는 찾아보기 어렵게 될 지 모른다. 동아일보 2004. 2. 18.

– 하지만 이것은 교통사고에 대한 신호 정보를 표출하는데 한계가 있으며 위급한 상황에 대한 대처가 미흡하므로 교통사고기록장치 성능개선 연구를 통하여 사고 검지율의 향상이 필요

◦ 우리나라 교통사고 자동기록장치에 활용중인 영상검지기술의 한계 등을 극복할 수 있는 교통사고 자동기록장치의 성능향상 방안에 관한 지속 연구 필요

– 영상검지기술과 음향검지기술의 퓨전방법 등 동영상 검지기술 성능의 향상, 동영상 자료의 체계적 관리체계 구축 등 관련 기술 개발 연구 필요

3. 연구개발의 범위

◦ 교통사고 자동기록장치는 주변 보행자, 차량의 움직임, 신호현시는 물론 사고원표에 나타나지 않은 객관적 사고 상황 등 데이터를 활용한 사고요인 해명 및 효과적인 교통안전 대책수립 가능[3)]

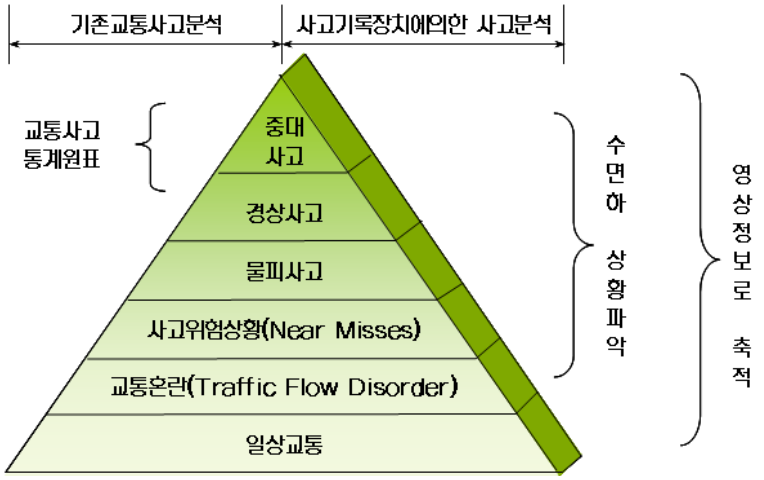
◦ 본 연구는 교통사고 발생시 신속하고 과학적인 사고 원인 규명을 위한 도로교통사고 조사 및 분석기술 개발을 위한 도로교통사고 조사 기술의 자동화를 위한 연구임

◦ 본 연구는 이를 위하여 시범운영중인 교차로 교통사고 자동기록장치의 기술성능을 향상시키기 위해서 2010년까지 5개년 계획으로 연구를 수행할 예정이며 4차년도 주요 연구 범위는 다음과 같음

– 교차로 교통사고 자동기록장치의 검지율 90%달성을 목표로 한 성능향상방안 도출 및 교통관제시스템 연동 인터페이스와 운영 S/W 개발

– 국내·외 동영상 검지기술 동향 분석

3) http://www.ces.co.jp/sitemap.html



<그림 1-1> 교통사고 피라미드형 모델과 교통사고 자동기록장치와의 관계

3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발

1. 연구개발의 목적

◦ 현재 국내교통사고 초동조사는 조사항목으로는 사고발생일시, 기상상태, 장소, 소지품, 사고 피해차량의 운전자 신원정보(성명, 주민번호, 연락처, 면허증, 등록증)와 기타 부상자, 입원병원, 사고현장조치, 사고 당사자 음주여부 및 사고지점의 개략적인 약도를 포함한 교통사고발생보고서에 의해 작성되고 있으며 지구대에서 수기로 작성되고 있음

◦ 수기작성은 사고조사의 시간이 오래 걸리고 작성된 보고서의 내용들을 데이터베이스에 구축할 시 절차가 복잡하여 업무의 효율성이 떨어지는 단점들을 가지고 있음

◦ 또한 국내 교통사고 조사체계에서 교통사고감소를 위한 연구는 활성화되어 있으나 PDA 및 첨단장비 등을 활용하여 교통사고조사체계를 첨단화 및 과학화하는 연구는 미흡한 실정임

◦ 이런 단점들을 보완하고 교통사고 발생지점, 주요 운전자 과실내용, 사고지점의 도로 환경적 특징, 차량특성, 보행자 특성 등 교통사고 자료에 대한 면밀한 분석을 위해서는 보다 과학적이고 합리적인 조사체계가 구축되어야 함

◦ 따라서 본 연구에서는 3차년도 연구성과인 사고개요 자동 작성프로그램을 IT 기술이 접목된 PDA에 구축하여 현장평가를 통해 교통사고 조사시 기존의 양식에 근거한 방법과 절차보다 신속하고 효율적으로 실시할 수 있는 방안을 모색하였음

◦ 즉, 기존의 조사방식으로 인해 야기되는 사고지점 표현의 부정확성, 데이터베이스 구축상의 비효율성, 사고관련 자료의 입력시간이 오래 걸리는 등의 문제점을 IT 및 GIS의 첨단기술을 활용하여 사고현장에서 보다 신속하고 정확한 자료를 수집함으로써 신뢰성 및 사고분석 효율성을 향상시키는데 목적이 있음

◦ 또한, 향후 실무자들이 현장에서 실제 사용할 수 있는 시제품을 개발하여 교통사고 조사체계의 과학화 및 첨단화를 구현하고자 함

2. 연구개발의 필요성

가. 기술적 측면

◦ 현재 휴대용 단말기 PDA 및 타블렛 PC등을 이용하여 유통업계의 물류관리, 병원에서의 환자관리, 주차관리 등 여러분야에 걸쳐 응용되고 있으며 본 연구 역시 이런 우리나라의 정보통신기술의 응용분야를 확장하는 측면에서 중요함

◦ 교통사고조사 역시 이에 발맞춰 기존의 서술식 사고경위 기술방식에서 벗어나 조사방법을 첨단화 및 과학화하여 사고경위, 사고결과를 자동으로 생성해내는 기술을 개발함으로써 사고분석의 효율성을 높일 수 있음

◦ 또한, 기존 조사체계 및 장비의 한계로 인해 생겼던 문제점과 필요한 기능들을 첨단기술이 접목된 PDA 및 첨단장비들을 통해 해결할 수 있으며 보다 효율적인 조사체계의 기반을 수립할 수 있음

◦ 이미 세계를 선도하고 있는 우리나라의 Mobile Phone 기술 및 DB관리 기술을 활용한 PDA 기반 교통사고조사 시스템의 구축은 곧 세계 제일의 사고조사 자동화 기술의 개발 및 IT기술의 응용분야로의 확대를 의미함

◦ PDA를 활용할시 사고자료를 사고현장에서 파일로 저장할 수 있으며 또한 이전에 입력하였던 사고 관련 기록들을 실시간으로 검색하여 보다 정확한 사고자료를 얻을 수 있음

◦ 또한, 사고자료를 무선통신으로 전송하여 데이터베이스를 이전 조사체계보다 더 간편화하고 신속하게 할 수 있는 체계의 기반을 수립할 수 있음

◦ 교통안전 선진국에서는 일반화되어 있는 사망사고 조사에 대한 상세조사 (In-depth investigation) 기술을 우리나라에 도입하는 차원에서 중요함

◦ 향후 PDA를 이용한 사고조사 체계 구축을 통한 유사업무의 적용성을 향상시킴

나. 경제 · 산업적 측면

◦ 휴대용 단말기의 발전은 급속도로 진행되고 있으며 이는 PDA뿐만 아니라 MP3, 카메라. GPS, 동영상 재생, 무선 인터넷 등의 여러 첨단기술을 응집한 임베디드 시스템을 가진 PMP, 스마트폰의 개발을 가져왔음

◦ PDA 역시 GPS, 무선통신 카메라 등의 여러 IT 기술 산업과 결합·통합함으로써 기존의 PDA 산업범위를 확장하고 여러 응용분야를 개발하여 부가가치를 창출할 수 있음

◦ 본 연구는 PDA 응용분야의 한 분야로서 사고조사지점을 GPS 및 GIS를 이용하여 좌표를 통해 조사지점을 정확하게 파악할 수 있고 조사지점의 지리적 정보, 도로정보, 교통정보 등을 자동으로 입력할 수 있게 하여 조사항목과 조사시간을 단축시킬 수 있음

◦ 조사시간의 단축은 교통 혼잡의 증가로 사고처리 과정에서 발생할 수 있는 추가사고 예방 효과를 얻을 수 있으며 교통사고 조사에 필요한 인력을 상당부분 감소시켜 교통사고조사비용의 절감을 가져올 수 있음

◦ 기존의 조사체계에서 보다 적은 인력을 필요로 하기 때문에 이에 따른 잉여인력은 타 업무에 재배치하거나 상세조사에 투입함으로써 경찰업무의 확장성과 효율성을 높일 수 있음

◦ 사망사고에 대한 심도 깊은 조사를 통해 사망사고의 법률적 처리과정에서 나타날 수 있는 오해 및 대립을 해소하는데 큰 기여를 할 수 있으며, 또한 사망사고 감소 대책을 마련할 수 있는 계기를 제공함

◦ 신뢰성 있고 과학화된 교통사고 조사 시제품 제작을 통해 경찰업무의 혁신을 추구할 수 있음

◦ 국내의 첨단화된 교통사고 조사 체계 구축으로 사고처리 효율성을 증대시켜 교통사고 비용을 감소시킬 것으로 판단되고 향후 해외 벤치마킹 사례가 될 것으로 예상되며 기술을 수출할 수 있는 여지가 충분함

다. 사회 · 문화적 측면

◦ IT 첨단기술의 발전과 더불어 국민들의 정보화 수준이 지속적으로 향상되고 있는 가운데 교통 분야에 IT기술의 최신분야인 유비쿼터스 기술 및 모바일 기술 등 첨단기술을 접목함으로써 국민적 지식 욕구를 충족시킬 수 있는 여건을 조성함

◦ 과학화 및 첨단화된 교통사고 조사체계의 수립으로 교통사고 조사시간 감소, 편의성, 안전성 증대와 이로 인한 운영자 및 이용자의 만족도 증가, 사회적 비용 감소가 가능하게 되어 사고조사의 높은 신뢰성을 수립하고 만족도를 증가시킬 수 있음

◦ 일반 이용자 및 운영자들의 과학화된 교통사고 조사체계에 대한 인식 변화를 통하여 교통사고 처리 효율을 향상 시킬 수 있음

3. 연구개발의 범위

◦ 본 연구에서는 상기의 연구 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 범위를 선정하여 진행하도록 함

◦ PDA를 활용한 현장평가 실시 및 개선안 제시
- 항목별 기능 평가방법론 수립 및 평가
- 항목별 결과 도출 및 분석
- 문제점 도출 및 시스템 반영
- 개선방안 제시

◦ 도출된 문제점을 개선한 시제품 개발
- 현장평가로 인해 도출된 문제점을 개선한 시제품 개발

4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

1. 연구개발 목표

가. 최종목표

◦ 본 연구는 교통사고에 영향을 미치는 인적 요인들을 과학적으로 코드화함으로써 사고조사 양식을 간소화하고 사고조사자의 오류개입이 낮은 합리적이고 과학적인 교통사고 조사양식을 도입하고자 함. 또한, 교통사고에 관여하는 인적 요인을 밝혀 교통사고 예방 및 감소에 도움을 주고자 함

나. 당해연도 목표

◦ 운전행동결정요인 검증, 과속운전 및 음주운전과 관련한 운전자 특성 분석에 이어, 4차년도에는 사고조사표 특성화 연구와 운전자 피로 및 스트레스 연구를 진행하고자 하며, 각 연구 영역의 연구목표 및 연구내용은 다음과 같음

(1) 사고조사표 특성화 연구

◦ 주요법규위반별 사고조사표 과학화

- 교통사고조사보고서 항목 가운데 주요법규위반 관련 항목 검토 및 법규위반 운전자의 특성 고찰

◦ 사고발생장소의 특성, 사고발생시 운전자 행동분석

- 교통사고발생장소와 운전자 행동의 분류 및 분류된 장소와 운전자 행동의 특성파악

◦ 사고 당사자의 속도, 시설, 운전능력에 대한 평가분석

◦ 사고발생 장소 및 사고발생시 운전자 행동을 살펴보고 사고이면에 있는 Human Error 분석

- Human Factor 가운데 운전자가 의도하지 않았으나 교통사고 유발에 관여한 Error의 종류 및 특성 정리

◦ 위험감수성 평가 방법 개발

– 위험예측/교육 프로그램 검토 및 위험감수성 평가 문항 추출

(2) 운전자 피로 및 스트레스 연구

◦ 상용차 운전자에 대한 피로와 스트레스 연구

– 상용차운전자의 피로수준 및 피로수준에 관여하는 작업부하 분석

– 운전자의 운전stess 측정 방법 개발 및 운전stress와 위험운전행동, 교통사고의 관계 분석

2. 연구개발의 필요성

가. 교통사고조사에서 Human Factor 연구의 필요성

◦ 과거 교통사고는 자동차의 성능결함과 자동차 정비 불량으로 인한 결함이 지적되어 이러한 문제를 꾸준히 개선해 왔음. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 계속적으로 교통사고가 발생하는 현상을 통해, 교통사고의 직접적인 원인으로 운전자 행동과 같은 인적 요인이 지목되고 있음.

◦ Rumar(1985)는 영국과 미국의 교통사고 분석을 통해 교통사고 원인 가운데 운전자와 보행자 등을 포함한 교통참가자가 관련되는 교통사고가 전체 사고의 90%를 차지하고 있다고 발표하여, 교통사고와 관련한 인적요인의 중요성을 환기시키고 있음

◦ 교통사고와 관련한 인적 요인의 중요성을 주목하고 있지만, 현재 사고조사표로는 교통사고와 관련한 운전자의 행동을 기술하는 것이 쉽지 않으며, 이것을 보완하기 위하여 현재까지 과학적인 접근이 이루어지지 못했던 Human Factors에 근거한 사고조사의 과학화가 필요함

◦ 본 연구를 통해 교통사고를 발생시키는 인적요인과 관련하여 운전행동결정요인 및 과속운전과 음주운전 관련 운전자 특성이 일부 규명되었음

나. 운전행동의 질(質)을 저하시키는 4가지 요인

◦ 운전행동의 질을 저하시키는 4대 요인으로 과속운전, 음주운전, 피로(졸음), 주의분산이 있으며, 각각의 요인의 특성을 살펴보면 다음과 같음

◦ 과속운전은 운전자의 적당한 반응 및 대처능력을 감소시켜 운전행동의 질이 저하되고, 사고로 이어질 가능성을 증가시킴. 속도가 빠르면 빠를수록 판단능력이 저하되고 시야의 폭이 좁아져 갑자기 뛰어드는 보행자나 위험물에 적절히 대처할 수 없게 됨

◦ 또한, 위험물을 발견했을지라도 위험회피능력이 급속히 저하되고 브레이크나 핸들조작을 적시에 할 수 없게 되어 치명적인 사고를 일으킬 수 있음. 더구나, 과속행동이 습관적으로 반복되어 고착화되면, 과속운전을 못하게 될 때, 운전자는 안절부절 못하거나 불안을 느끼게 됨

◦ 음주운전은 운전자의 시력, 운동신경, 상황판단능력, 자제력 등을 감소시켜 운전행동의 질을 떨어트리고, 사고발생률을 증가시키는 요인임. 즉, 음주는 운전자의 시야를 좁아지게 만들고, 효과적인 주의능력이 감소시키며, 운전자의 뇌를 자극시켜 과속, 추월 등과 같은 위험운전행동을 하게함으로써, 치명적인교통사고의 원인을 제공함

◦ 수면부족, 단조로움, 작업부하 등으로 인해 발생하는 운전피로는 졸음을 유발시키고 운전수행의 질을 감소시켜, 사고발생가능성을 증가시키는 요인임. 野澤과 小木(1980)은 피로가 운전행동에 미치는 영향을 다음과 같이 설명함.

◦ 피로가 누적되면 운전태도가 거칠어지고 치밀하지 못하게 되며, 지각 및 운동계통의 협동관계가 감소하고, 반응능력이 둔화됨. Brown(1994)은 피로는 운전자들의 주의력, 차량 통제력, 감시능력을 손상시키며, 피로는 졸음을 유발한다고 하였음. 운전중 피로가 지속적으로 유지된다면, 졸음운전의 가능성이 증가되며, 이 경우, 위험상황에서 거의 브레이크를 밟지 않게 되어 더욱 큰 사고가 발생함

◦ 운전중 나타나는 주의분산행동으로을 살펴보면 운전자는 운전중 음악 청취, 흡연, 취식, 대화 등과 같이 운전과 관련 없는 다양한 부차행동을 함. 이러한 행

동들로 인해, 주의가 산만해지면 운전 작업에 필요한 정보획득이 실패하게 되며, 때로는 과도한 작업부하를 느끼게 하여 적절한 정보처리와 상황대응을 못하게 됨

◦ Violanti(1998)에 의하면, 휴대폰 사용으로 인한 사고확률을 휴대폰을 사용하지 않은 경우에 비해, 9배정도 증가한다고 보고하였으며, Stutts, Reinfurt, Staplin과 Rodgman(2001)은 교통사고의 약 8.3%는 주의산만으로 인해 발생된다고 보고함

◦교통사고의 발생원인 및 특징을 체계적이고 과학적으로 분석하기 위해서는 운전행동의 질을 저하시키는 4대 요인인 과속운전, 음주운전, 피로(졸음), 주의분산과 관련한 운전자 특성에 대한 자료가 필요한 실정임

◦ 교통사고자료에 대한 면밀한 분석을 통해 운전행동의 질(質)을 훼손시키는 원인 가운데 인적요인에 체계적으로 접근하여, 과학적이고 합리적인 조사 체계가 구축되어야 함

◦ 운전행동에 직접적인 영향을 주는 운전행동결정요인 검증, 과속 및 음주운전에 영향을 주는 인적요인 분석, 운전자의 상황적응성 조사방법, 사고발생 장소 및 사고발생시 운전자 행동, 운전속도, 물리적 교통 환경, 운전능력 등에 대한 운전자의 의견을 통해 위험감수성 평가방법 등을 구축하여 교통사고의 직접적인 원인으로 지목되고 있는 운전자의 인적요인을 측정할 수 있는 과학화된 사고조사 양식으로 개선할 필요가 있음

3. 연구개발 범위

◦ 사고조사표 특성화 연구 영역에서는 사고발생장소의 특성, 사고발생시 운전자 행동 review, 사고발생 장소 및 사고발생시 운전자 행동을 통해 사고이면에 있는 Human Error 고찰, 위험감수성 평가방법 고안으로 연구개발 범위를 조절하였음

◦ 운전자 피로 및 스트레스 연구 영역의 연구개발 범위를 상용차 운전자의 작업부하와 피로 분석, 운전스트레스 측정 문항 구성 및 요인 분석으로 설정하였음

5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석

1. 연구개발의 목적

◦ 한국의 승용자동차에 대한 충돌시험을 통해 차량의 손상특성과 충돌속도간의 관계 등을 규명하고 이를 통해 교통사고의 발생경위를 해석하는데 필요한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구개발의 필요성

◦ 한국에서 운행되고 있는 승용자동차에 대해 정면충돌, 측면충돌 등 전형적 충돌시험 및 손상자료 분석을 통해 충돌속도 추정과 교통사고 발생원인 규명을 위한 기초 데이터 및 연구가 이루어진 적이 없으므로 자동차 사고조사 및 분석 등의 정밀성이 미흡한 실정으로 본 연구를 통하여 AARS 교통사고 분석 프로그램에 충돌시험 기초 데이터를 제공하여 정밀성을 향상시키는 것이 필요하다.

◦ 교통사고 정밀해석기술을 이용하면 사고원인 분석시 중요한 자료인 사고 시 충돌속도를 추정할 수 있어 정확도를 높일 수 있다.

3. 연구개발의 범위

가. 충돌속도 추정 방법 개발 관련

◦ 교통사고 정밀해석용 기초데이터 구축 관련

◦ 한국의 승용자동차의 전형적 충돌시험 자료분석을 통해 교통사고 정밀해석용 기초데이터 구축

6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

1. 연구개발의 목적

◦ 개선기술 DB는 탐색이 용이하고 개선기술의 적용방법을 구체적으로 제시하였으며, 적용대상 및 범위의 명확히 하고 개선기술의 효과를 명시하여 진단자의 개선기술 선택편의를 도모하고자 하였다.

<표 1-1> 과제의 최종목표 및 세부목표

목표 구분	최종목표	세부목표
기술 개발	국내외 도로교통안전 개선기술 개발	▪ 속도제어기술 ▪ 교차로설계/운영 ▪ 첨단도로체계관리(ITS)기술
기반 구축	도로교통 안전진단 후 개선기술 선정	▪ 국내외 도로 교통안전 개선기술의 선정 및 도입
기업 지원	도로교통 실무자들의 효율적인 업무추진 지원	▪ 시범사업에 신규 도로 교통안전 개선기술 적용 ▪ 도로교통 안전 개선기술 편람 작성 ▪ 도로교통 안전 개선사업 지침 작성
정책 지원	교통사고 사전예방과 사망자 수 감소	▪ 개선 기술의 적용으로 신규·기존도로의 안전성 확보
지역 기여	각 지방자치 단체의 도로교통안전 개선기술사업의 효율적 업무 지원	▪ 작성된 편람과 개선사업 지침을 통한 개선기술 적용 후 교통사고 및 사망자 수 감소
파급 효과	국민의 교통안전의식 고양 및 개선 기술의 발전, 안전한 도로의 확보	▪ 개선 기술의 적용으로 신규·기존도로의 안전성 확보
연계 활동	효과적인 개선기술 개발을 위해 관련 기업과의 연계체체 확립	▪ 개선 기술 관련 기업과 정보공유 및 환류과정 체제 확립

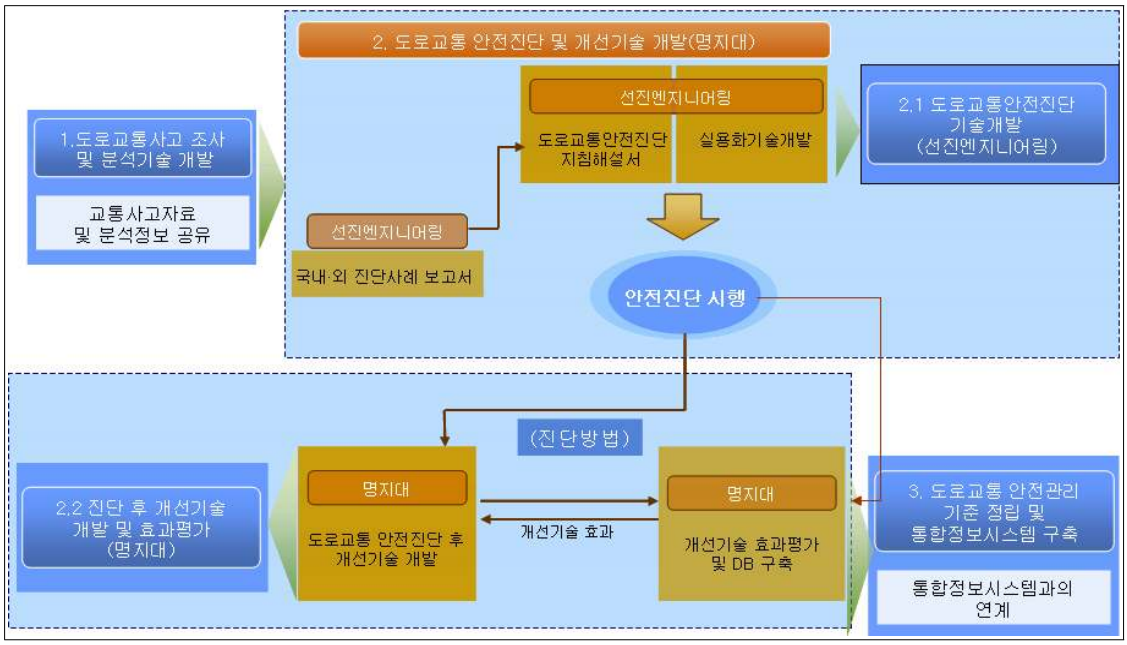
2. 연구개발의 필요성

가. 핵심기술 또는 기반기술의 정의

◦ 도로교통사고의 예방과 감소를 위한 각종 도로교통안전 기술 및 정책을 개발하고 이를 실제 적용하여 교통안전 선진국으로써의 기반을 닦고자 하는 기반기술 개발과제이다. 특히 본 연구에서는 최근 정부 내에서 도입 논의가 있는

도로교통안전진단 제도의 시행을 위한 합리적인 교통사고 조사, 도로교통안전진단 기술의 정립 및 개발, 그리고 이를 지원하기 위한 통합정보시스템 구축에 목표를 두고 있다.

◦ 본 연구는 <도로교통 안전진단 개선기술 개발>의 세세부 연구로서 크게 <도로교통 안전진단 후 개선기술 개발>, <개선기술 효과평가 및 DB 구축 >, <도로안전시설 기술개발 및 효과평가> 분야로 구분되어 과제가 추진되고 있으며, 세부과제와 세세부과제의 범위와 이들의 관계에서 도로교통 안전진단 후 개선기술 개발의 위치는 다음과 같다.



<그림 1-2> 도로교통 안전진단 후 개선기술 개발의 위치

나. 연구의 비젼

(1) 비전

① 최종목표: 도로교통안전 선진국 진입을 위한 기반 조성

◦ 교통사고 발생건수, 사망자수의 획기적 감소

– 차량 1만 대당 사고건수 100건 이하 ('04년 일본 132건)

- 차량 1만 대당 사망자수 2.5명 이하 ('04년 일본 3.9명)

② 비전

◦ 빠르고, 편리하며, 과학적인 교통사고 조사 및 분석체계 구현

◦ 사전에 사고를 예방하는 도로관리체계의 도입

◦ 지속적인 도로교통안전 평가 및 관리체계 운영

(2) 발전방향

◦ 일반적으로 교통사고를 줄이기 위해서는 Education(교육), Engineering (공학), Enforcement (단속) 등 3E 차원의 노력이 이루어져야 한다고 알려져 있으나 우리나라에서는 이 중 Engineering 차원의 노력, 특히 안전한 도로의 설계, 시공, 유지·관리 노력이 간과되어오고 있다. 이는 그동안 교통사고를 줄이는데 경찰의 노력만이 강조되었기 때문이다. 즉, 교통안전 노력 중에서 운전자의 운전습관을 계몽하는 교육이나 경찰의 강력한 운전법규 위반 단속이 도로의 안전한 건설, 운영, 관리 노력보다 중시되어 오고 있는것이 현실이다.

◦ 이러한 측면에서 본 연구에서는 교통사고조사, 도로의 안전한 설계 및 관리, 이를 지원하기 위한 통합정보시스템 구축에 초점을 맞추어 연구를 진행함으로써 앞으로 도로의 설계, 시공, 운영, 유지·관리가 보다 안전하게 이루어질 수 있는 기반을 만들어내고자 한다.

◦ 또한 세부적으로는 <사전에 사고를 예방하는 도로관리체계>의 도입하기 위한 본 연구를 추진하고자 하며, 이 분야는 본 연구에서 가장 주안점을 두고자 하는 분야로써 교통안전선진국에 비해 그동안 우리나라가 많은 노력을 기울이지 않은 분야이다. 특히, 이와 관련된 연구는 도로교통안전진단제도의 국내 정착을 지원하기 위한 차원에서 이루어지고 있다.

(3) 국가 전략과의 연관성

◦ 도로교통안전과 관련된 국가전략은 국회 심의를 앞두고 있는 교통안전법 개정안에 잘 나타나 있다. 이번의 교통안전법 개정은 그동안 많은 전문가들의 지적에도 불구하고 좀처럼 개선의 기미가 보이지 않았던 여러 문제들을 광범위하게 개선하고자 한다.

◦ 이러한 차원의 국가전략은 다음과 같다.

- 교통안전진단 제도의 강화
- 교통사고조사 기관의 확대 및 자료의 공유
- 지방자치단체 등의 교통안전추진체계 강화
- 도로교통안전개선사업의 확대
- 교통안전 우수업체에 대한 인증제도 실시
- 교통문화지수의 공식화 등임

◦ 이 중 교통안전진단 제도의 강화, 교통사고조사 기관의 확대 및 자료의 공유와 관련된 내용은 특히 본 연구의 주요내용과 동일함. 이를 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

- 교통안전법 개정안 35조에서는 일정규모 이상의 교통시설을 설치하거나 교통수단을 운영하는 자는 당해 시설 및 수단에 대한 교통안전진단을 받도록 규정하고 있으며 제48조에서는 지정행정기관의 장들이 소관 교통체계에 대한 교통안전점검을 실시하도록 하고있다. 이는 거의 사문화되다시피 한 기존의 교통안전법 제21조 2의 내용을 더욱 구체화한 것이다.
- 교통안전법 개정안 제49조에서는 교통사고를 조사 또는 분석하는 자로 하여금 사고개요 및 조사·분석 결과를 지정행정기관의 장 등에게 통보하도록 규정하고 있으며 또한 제50조에서 지정행정기관의 장등이 관할 교통시설 및 교통수단 등에서 발생하는 교통사고 원인 및 교통안전에 관한 사항을 조사하고 이를 체계적으로 분석하기 위해 교통안전정보체계를 구축·운영·공유하도록 규정하고 있다.

◦ 따라서, 본 연구는 앞으로 국회심의를 통과할 것으로 기대되는 교통안전법 개정안의 실효성을 높이는데 큰 공헌을 할 것으로 보인다.

(4) 세부핵심기술 또는 기반기술

◦ 도로교통 안전진단 후 개선기술 개발에서는 사전에 사고를 예방하는 도로관리 체계의 도입을 목표로 도로교통안전개선기술의 다양화, 현실화를 통해 그 목적을 달성하고자 한다.

◦ 현재 우리나라에서는 도로교통안전 개선기술의 종류 및 적용방안에 대한 정리가 이루어지지 않고 있다. 이에 본 과업에서는 도로교통안전진단을 실시한 후 파악된 위험요소를 제거하기 위한 설계개선방안을 정립하고 각종 교통안전시설 및 기술의 유형정립 및 개발을 통해 우리나라에서 안전진단 기술에 보탬이 되고자 한다.

<표 1-2> 단계별 기본 추진전략

년차	추진전략
1차년도	국내·외 개선기술 동향에 관한 연구
2차년도	안전진단 시범사업구간에 개선 기술 시범적용
3차년도	안전진단 시범 사업구간에 개선 기술 시범적용
4차년도	안전진단 시범 사업구간에 개선 기술 시범적용
5차년도	개선기술 편람작성 개선사업 지침 작성

다. 연구개발의 중요성

(1) 기술적 측면

◦ 국내에서 사용하고 있는 도로교통안전 개선기술의 문제점을 파악하고 이를 해결하는 기술을 개발함으로써 기존도로에 대한 안전개선, 도로설계를 대상으로 한 사전점검 등 다양한 기대효과가 예상된다. 이에 따라 우리나라뿐만 아니라

장기적으로는 제3세계를 대상으로 우리의 기술을 전수할 수 있는 기회도 예상된다.

(2) 경제·산업적 측면

◦ 도로교통안전 개선기술의 중요성

- 기존의 우리나라 도로교통안전 개선기술뿐만 아니라 외국의 도로교통안전 개선기술을 소개하고 이 중 우리나라에 도입 가능한 것을 발굴함으로써 보다 다양한 개선기술을 확보할 수 있으며, 이들의 설치조건 및 요령을 집대성함으로써 도로교통안전 개선기술의 효과를 제고할 수 있다.

◦ 개선기술 효과평가 및 DB 구축의 중요성

- 도로교통안전 개선기술에 대한 효과평가 및 DB 구축을 통해 개별 도로관리청별로 이루어지는 도로교통사고 감소 및 예방을 위한 도로교통안전 개선사업을 보다 효과적이며 효율적으로 추진될 수 있는 기반을 조성할 수 있다.

(3) 사회·문화적 측면

◦ 도로교통안전 개선기술 및 개선기술 효과평가 및 DB 구축의 현단계 기술수준은 도입기에 해당되는 낮은 기술수준이나 본 제안서에서 설정된 최종목표를 통해서 본격적인 성장확산기에 도달할 수 있을 것으로 예상된다.

3. 연구개발의 범위

◦ 연구의 범위는 국내·외 개선기술을 선정하여 개선기술을 현장에 도입 가능한지의 여부와 개선기술을 진단사 및 도로설계자가 좀 더 편리하게 접근할 수 있도록 국내·외 개선기술을 DB화하는 과정으로 선정했다.

- 국내·외 도로교통 안전 개선기술 현황 파악
- 속도제어(교차로 기하구조, 주행속도 관리 등)에 관한 국내·외의 자료 수집을 통하여 기술동향을 파악

- 교차로설계 및 운영 기술에 관한 국내·외의 자료 수집을 통하여 기술동향을 파악
- 첨단교통체계 기술에 관한 국내·외의 자료 수집을 통하여 기술동향을 파악

◦ 위와 같이 분류된 국내·외의 기술동향을 파악하여 우리나라의 도로안전진단에 어떻게 활용될 것인가를 연구하고 어떤 기술을 도로에 시범 적용하여 어떠한 기술이 도로의 안전도 향상에 크게 영향을 줄 수 있는가를 판단한다.

◦ 1차년도 과업의 결과를 바탕으로 2, 3차년도에는 자료수집과 수집된 자료의 검토, 적용방안의 설계를 중심으로 개선기술 적용 가능성을 검토하고 개선기술 현장 적용조사와 개선기술의 DB구축울 통하여 다방면의 개선기술 DB를 축적하였다.

◦ 4차년도에는 구축된 DB 중 1,2,3차년도에 작성된 기술 및 이론을 정리함으로서 실제 진단시 사용 가능한 개선기술 DB카드 만드는데 중점을 두었다.

7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축

1. 연구개발의 목적

◦ 본 사업의 전체 목적은 안전도에 문제가 있는 것으로 판단된 교통시설물에 대한 개선기술을 개발하고 적용한 후 개선기술의 효과를 평가하여 DB를 구축하는 것임

◦ 금번 4차년도는 “개선기술 효과평가 및 DB구축의 4단계”로서, 개선기술 효과평가를 실시하고, 개선기술 관리 DB를 시범 구축하는 단계로 3차년도에 선정한 방법론 고찰 및 보완방안(Empirical Bayes Method의 Abridged Version 사용방안 제안)을 제시하여 개선기술에 대한 효과평가를 실시하고, 그에 따른 결과를 DB화하여 시범 구축하는 것을 목적으로 함

2. 연구개발의 필요성

가. 기술적 측면

◦ 도로 교통안전 개선기술이 사고감소 및 예방 효과를 나타내기 위해서는 개별 개선기술이 현장의 도로, 교통, 운영조건에 맞게 설계되고 설치되어야 하지만 우리나라에서는 개별 개선기술이 어떤 조건에서 어떤 효과를 발휘하는지에 대한 적절한 평가가 제대로 이루어지고 있지 않고 있음

◦ 이에 따라 각 지역별/위험도별 개선기술 효과평가를 실시하여 현장의 도로, 교통, 운영조건에 맞게 설계되도록 효과평가 개선기술을 활용하여 개선기술 관리 DB를 구축해야 함

나. 경제·산업적 측면

◦ 도로 교통안전 개선기술에 대한 효과평가 및 DB 구축을 통해 얻을 수 있는 경제·산업적 측면은 개별 도로관리청별로 이루어지는 도로교통사고 감소 및

예방을 위한 도로 교통안전 개선사업을 보다 효과적이며 효율적으로 추진될 수 있는 기반을 조성할 수 있는 것임

◦ 또한, 신규 도로 교통안전 개선기술에 대한 효과평가와 경제성 분석을 통하여 개선기술의 도입 타당성 여부를 분석할 수 있음

◦ 아울러, 개선기술의 비용과 효과를 분석하여 비용/효과 대비 순위가 높은 개선기법들을 우선적으로 도입하여 개선기법의 효용을 극대화시킬 수 있음

3. 연구개발의 범위

가. 총괄 연구내용

◦ 본 연구는 2005년부터 2010년까지 총 5개년도 동안 수행되는 연구로서 본 연구의 총괄 내용은 다음을 포함함

◦ 또한, 시범사업 2단계에 대한 개선기술 효과평가 및 개선기술 관리 DB 시범 구축 내용은 다음과 같음

- 개선기술 효과평가 실시
- 개선기술 관리 DB 시범 구축

나. 연차별 세부 연구내용

◦ 본 연구의 연차별 세부 연구 내용은 <표1.3>과 같음

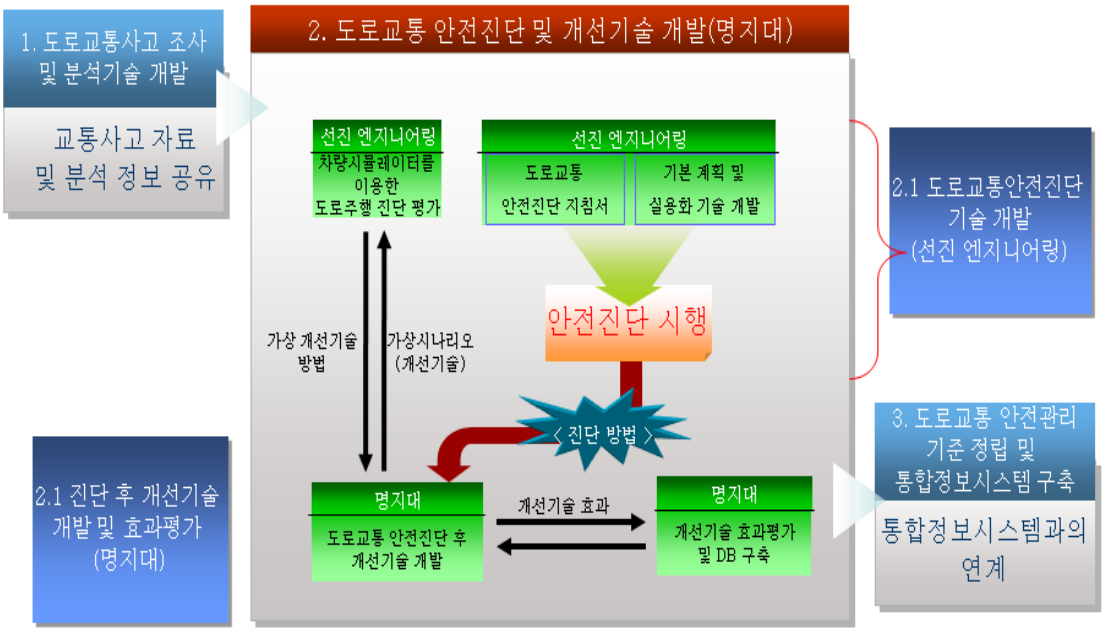
<표 1-3> 연차별 세부 연구 내용

1차년도 (2005년~2006년)	국내외 개선기술 효과평가 방법론에 관한 연구 ◦ 개선기법 효과평가 방법 문헌 고찰 – 국내외 적용된 효과평가 방법 문헌 고찰 – 국내에 도입이 가능한 효과평가 방법 시범 적용 ◦ 개선기법 효과평가 척도 문헌 고찰 – 개선기법 효과평가시 사용된 척도 국내외 문헌 고찰 – 개선기법별 효과평가 척도 도출
2차년도 (2006년~2007년)	개선기술 효과평가 체계 및 지표 개발 ◦ 개선기술 효과평가 지표 개발 ◦ 개선기술 효과평가 체계마련 ◦ 개선기술 효과평가 판단 ◦ 개선기술 시범사업
3차년도 (2007년~2008년)	1차 시범 사업에 대한 개선기술 효과평가 실시 및 개선기술 관리 DB 설계 ◦ 개선기술 체계 및 지표 개발 ◦ 개선기술 관리 DB 설계
4차년도 (2008년~2009년)	**2차 시범 사업에 대한 개선기술 효과평가 실시 및 개선기술 관리 DB 시범 구축 ◦ 개선기술 효과평가 실시 ◦ 개선기술 관리 DB 시범구축**
5차년도 (2009년~2010년)	개선기술 효과평가 지침 작성 및 개선기술 관리 DB 구축 ◦ 개선기술 효과평가 지침 작성 ◦ 개선기술 관리 DB 구축

다. 사업과의 연계성

◦ 본 연구는 전체 사업인 도로교통 안전진단 및 관리를 위한 통합정보시스템 구축 중 도로교통 안전진단 및 개선기술 개발의 세세부과제 중 하나이며, 각 세부과제들은 연계성을 가지고 수행됨

◦ 수행 중인 세부과제는 다음 <그림1.3>과 같은 연계성을 가지고 6개의 과제가 진행 중에 있음



<그림1-3> 사업과의 연계성

라. 연구 범위 및 일정

(1) 연구 범위

◦ 연구범위는 3차년도에 실시한 개선기술 효과평가 결과에 대해 비교/분석하고, 개선기술 관리 DB를 시범 구축하는 것이 목적임

(2) 연구 일정

◦ 연구 일정은 각 세부 항목에 맞추어 다음의 <표1.4>와 같이 추진되었음

<표 1-4> 연구추진일정

주요일정	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월	7개월	8개월	9개월	10개월
개선기술 효과평가 실시										
개선기술 관리 DB 시범구축										

8절 도로 안전도 평가체계 개발

1. 연구개발의 목적

◦ 우리나라는 교통사고가 과다하게 발생하여 사고로 인한 인적피해, 경제적 손실을 초래하고 있다. 교통사고 통계를 살펴보면 1998년부터 2007년까지 10년간 총 2,434천건이 발생하여 82,046명이 사망하고 3,654천명이 부상당했다. 이러한 손실을 비용의 가치로 계산해 보면 2007년 도로교통사고로 인한 사회적 비용이 전년 대비 약 7.1% 증가한 10조 3,441억원으로 1992년 추계시작 이래 처음으로 10조원을 넘어섰다고 한다. 이는 1분 30초마다 1명의 사상자로 인하여 약 1,142만원의 비용이 발생한 셈으로 국민의 귀중한 생명과 재산에 막대한 손실을 입히고 있다.

◦ 이러한 손실을 발생케 하는 우리나라의 전체 교통사고 중 인적요인으로 인한 교통사고의 비율이 90%이상 발생하기 때문에 지금까지의 도로교통 안전 정책은 단속, 운전자 교육에 치중하고 있다.

◦ 그러나 도로환경요인(도로 결함)과 인적요인(사람의 실수) 등이 복합적으로 작용하여 일어난 사고 또한 20~30%이상으로 나타나 최근 들어 도로 환경을 보다 안전하게 만들어야 된다는 주장이 강하게 대두되고 있으며 이에따라 도로교통 안전진단제도가 교통안전법에 근거하여 도입되었다.

◦ 도로교통 안전진단제도는 도로관리청이 교통사고를 예방하고 감소시키도록 책임의식을 강화시키는 측면에서 매우 의미 있는 일이다.

◦ 2000년대 들어 선진국 즉, 유럽, 호주, 미국 등에서 도로교통 안전진단제도 이외에 기존 도로에 대한 안전성을 네트워크 차원에서 평가하는 도로안전도평가 프로그램(RAP, Road Assessment Program) 도입이 시작되고 있고, 우리나라도 현실에 맞는 도로안전도평가 프로그램이 필요한 실정이다.

◦ 도로안전도평가 프로그램은 신차의 안전도를 별의 개수로 등급을 부여하는 NCAP(차량안전도평가)제도와 유사하게 도로에 대해서도 별의 개수로 안전도를 평가하자는 측면에서 도입되었다.

◦ 이러한 내용을 배경으로 본 연구는 우리나라 현실의 적합한 도로 안전도 평가 프로그램(RAP) 개발을 목적으로 한다.

2. 연구개발의 필요성

가. 기술적 측면

◦ 도로 안전도 평가 프로그램은 향후 전문 장비를 활용한 도로시설물 조사기술의 개발 및 적용에 기여할 수 있을 것이다.

◦ 도로종류별 각종 안전관련 시설의 상태정보의 구축은 도로 및 교통안전분야에 대한 다양한 연구과제의 기초자료로 활용될 수 있다.

◦ 장기적으로 각종 도로안전시설에 대한 성능평가인증제와 이를 통한 도로등급별 도로시설 성능요구기준 등을 수립할 수 있는 토대가 되어 도로의 안전도 향상에 실질적 기반이 될 수 있다.

나. 경제 · 산업적 측면

◦ 정확하고 객관적인 도로 안전도 평가지표 및 모형을 개발하여 사고가 발생하지 않았더라도 잠재적 사고 발생 가능성이 높은 지점, 구간, 지역을 파악하여 위험요소를 미리 제거할 수 있다면 도로 교통사고를 미연에 예방할 수 있다.

◦ 또한, 도로관리청(한국도로공사, 건설교통부, 지방자치단체) 및 경찰청별로 도로 안전도를 상호비교하면 어느 도로관리청 혹은 경찰청이 상대적으로 도로 안전을 위해 더욱 노력하는지를 평가할 수 있어 보다 적극적인 도로 안전 개선노력을 꾀하는데 도움을 줄 수 있다.

다. 사회 · 문화적 측면

◦ 도로 전 구간에 대한 등급을 매김으로써 도로구간의 위험성을 한눈에 파악할 수 있으며, 체계적인 도로 안전관리에 기여를 할 수 있을 것이다.

◦ 도로종류별 각종 안전관련 시설의 상태정보의 구축은 도로 및 교통안전분야에 대한 다양한 연구과제의 기초자료로 활용될 수 있다.

◦ 장기적으로 각종 도로안전시설에 대한 성능평가인증제와 이를 통한 도로등급별 도로시설 성능요구기준 등을 수립할 수 있는 토대가 되어 도로의 안전도 향상에 실질적 기반이 될 수 있다.

3. 연구개발의 범위

◦ 본 연구에서는 상기의 연구 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 범위를 선정하여 진행한다.

◦ RAP의 개념 정립

◦ 외국의 RAP 현황 분석

◦ KoRAP의 개발

◦ KoRAP의 적용

◦ KoRAP의 활용방안 제시

9절 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발

1. 성남시 교통안전기본계획의 개요

가. 계획의 배경 및 필요성

(1)계획의 배경

◦ 「교통안전법」제 17조 제1항에 의거하여 도지사는 국가교통안전기본계획에 따라 5년 단위로 도교통안전기본계획을 수립하여야 하고 시장은 도교통안전기본계획을 근간으로 구체적이고 집행 가능한 시교통안전기본계획을 수립하여야 함

(2)계획의 필요성

◦ 성남시 교통안전기본계획에서는 성남시의 교통안전에 관한 중장기적 종합정책방향이 제시되어야 하고, 다음과 같이 성남시 관할지역에 적합한 교통안전기본계획을 수립하여야 함

- 교통안전문제는 지역주민의 일상적인 교통생활 과정에서 발생하므로 이를 해결하기 위하여 성남시가 체계적으로 대응할 수 있는 계획이어야 함
- 중앙 정부가 수립한 교통안전기본계획의 정책 방향에 부합하고 실제 현장에서 집행할 수 있도록 성남시가 취해야할 조치 방안을 포함한 계획이어야 함

나. 계획의 수립방향

◦ 「제1차 성남시 교통안전기본계획」은 「제6차 국가교통안전기본계획」,「제1차 경기도 교통안전기본계획」등 상위계획의 내용을 수용하여 성남시의 지역실정에 적합한 육상교통안전에 관한 중장기 종합정책방향을 제시함

◦ 「제1차 성남시 교통안전기본계획」에는 성남시의 교통안전행정의 바탕이 되는 주요한 지표가 제시되어야 하며 교통안전에 관한 정책방향 및 교통안전정책의 목표달성을 위한 추진전략이 제시되어야 함

다. 계획의 범위

(1)시간적 범위

◦ 교통안전법에 따르면 교통안전기본계획의 기간은 5년이지만 「제1차 성남시 교통안전기본계획」은 「제1차 경기도 교통안전기본계획」및「제6차 국가교통안전기본계획」의 기간과 일치시키기 위하여 2009년부터 2011년까지 3개년을 계획기간으로 함

◦ 교통사고 현황분석기간은 2003년부터 2007년까지로 함

◦ 교통안전정책 목표 및 중장기 교통안전사업방향은 2009년부터 2016년까지 제시함

(2)공간적 범위

◦ 성남시 관할 구역

(3)내용적 범위

◦ 성남시 내 교통수단, 교통시설 또는 교통사업자와 관련된 산업 및 제도 등 교통체계와 교통사고를 줄일 수 있는 모든 방안 포함

- 교통수단 : 자동차, 농기계, 건설기계, 삭도, 자전거 등
- 교통시설 : 도로 및 그 부속시설
- 운송사업자 : 성남시의 관리·감독을 받는 운송사업자의 주사무소가 위치한 지역의 운수회사
- 제도 : 성남시가 추진하는 각종 정책·제도·계획 등
- 교통운영체계 : ITS, 교통관제, BIS 등

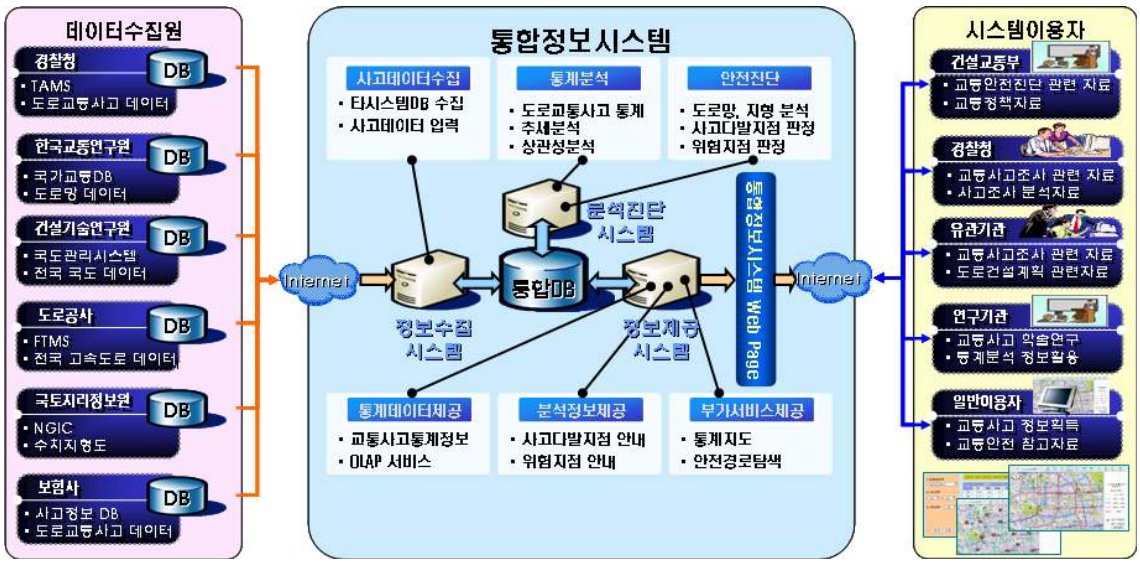
10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

1. 연구개발의 목적

가. 최종목표

◦ 본 연구개발은 경찰청 사고조사 DB, 도로시설물 DB, 도로관리기관에서 보유한 도로 DB로부터 도로교통 및 안전에 관련된 다양한 정보를 수집하는 서브시스템, 사고분석 및 진단을 수행하는 분석 및 진단 서브시스템, 그리고 결과를 필요로 하는 관련 기관(국토해양부, 경찰청, 학계, 민간 등) 사용자들에게 제공하는 정보제공 서브시스템을 구축한 후 이를 통합하는 도로교통 안전관리 통합정보시스템을 구현하는 것을 최종 목표로 함

- 하지만 데이터수집원에서는 정보공개를 꺼려해서 지속적인 요청에도 불구하고 DATA의 수집에 어려움이 있음
- 따라서 기 구축된 도로교통 안전관리 통합정보시스템의 시범운영을 통해서, 이용자의 요구기능을 추가하고, 시스템의 온라인(OnLine)를 통하여 DATA를 통합하고, 확장된 시스템을 구현하는 것으로 목표로 함



<그림 1-4> 목표 시스템 구성도

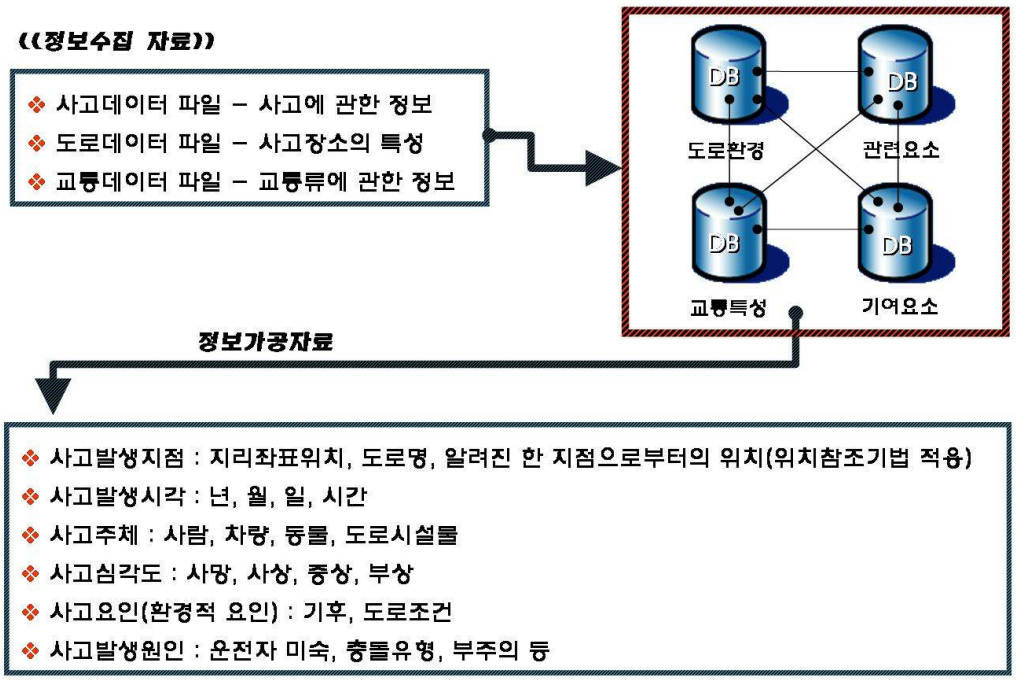
(1) 정보수집체계

◦ 정보 수집은 각 기관별로 구축되어 있는 사고데이터 파일, 도로데이터 파일, 교통데이터 파일의 수집을 통하여 각각의 속성에 적합한 DB의 구축을 통해 이를 저장하며, 이를 통해 도로교통 안전관리를 위한 분석 및 진단자료를 도출해 낼 수 있도록 함

◦ 정보수집 데이터로는 도로교통 안전관리에 필요한 데이터들이 수집되어 구축될 것이며 그 내용은 다음과 같음

– 도로시설물 목록 : 도로 교차부분과 도로 유형에 관한 정보를 포함. 차로수, 차로폭, 노견 폭과 유형, 시골/도시부 지정, 그리고 기능분류 등의 데이터를 포함

– 도로 기하구조 : 수평 커브와 수직 경사 정보를 포함. 커브 각도, 길이 경사비율 등의 데이터를 포함

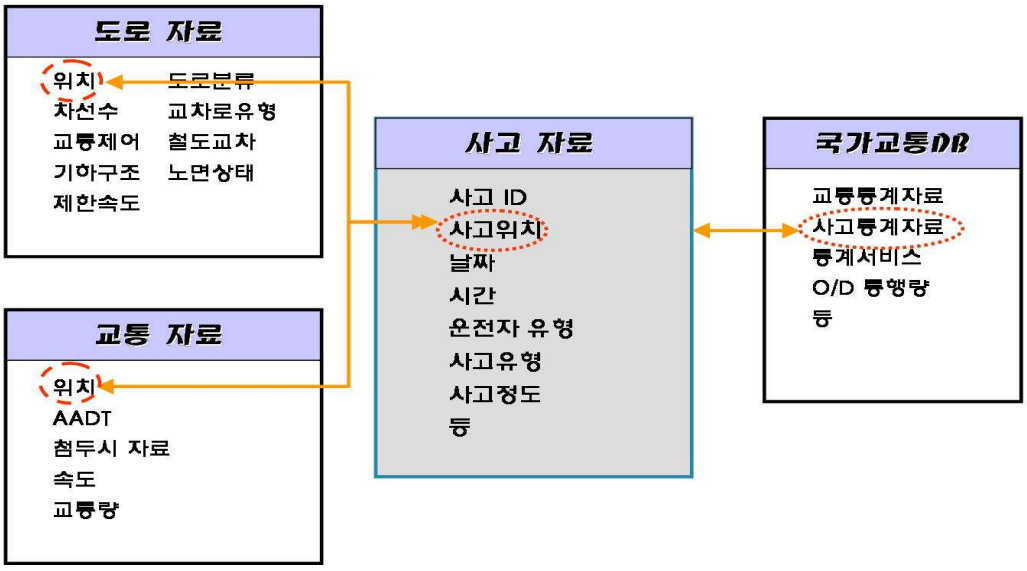


<그림 1-5> 정보수집체계

(2) DB 연계방안

◦ 각 기관별 DB 연계는 기관별로 구축되어 있는 DB의 속성정보를 분석한 후 도로교통 안전관리와 관계가 있는 속성 자료를 연계하여 이를 DB로 구축하여

수집하게 되며, 이를 국가교통DB와 공유할 수 있는 연계방안을 구축함



<그림 1-6> DB연계방안

(3) 최종목표의 성격 및 설정 근거

◦ 본 연구는 데이터베이스(DB) 구축기법 개발 및 통합정보시스템 구축의 성격을 가지고 있음

◦ 현재 국토해양부, 경찰청, 도로관리청 등 유관기관에 개별적으로 구축되어 운영되고 있는 데이터베이스를 표준화된 형식의 데이터베이스로 구축할 필요가 있으며, 또한 이를 기반으로 도로교통 안전관리를 위한 서브시스템과 연동하여 운영될 수 있는 통합정보시스템의 구축방안이 마련되어야 함

◦ 우리나라는 현재 각 기관별로 도로교통 안전관리와 관련된 자료들이 기관별로 산재해 있어 정보수집 및 제공을 위한 어려움이 따르고 있기 때문에 이를 통합하여 제공할 필요가 있으며, 기관별 정보를 수집 및 가공, 처리하기 위한 기반기술의 개발을 통한 시스템의 구축이 필요함

나. 당해연도목표

◦ 기 구축된 C/S 기반의 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템을 실제 도

로교통 안전진단에 활용할 수 있도록 Web 기반의 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템을 구축함

◦ 통합정보시스템의 서비스를 완성하기 위해 Web 기반의 시스템을 구축하여, 통합으로 관리되는 시스템을 구축함

◦ 기 구축된 시스템을 일반 이용자 및 유관기관을 대상으로 시범운영하여, 기능 만족도 및 활용도 조사를 통해 요구 기능을 추가 확장 설계하고, 안정적인 운영을 위해 시스템을 보완함

2. 연구개발의 필요성

가. 연구개발 개요

(1) 정의

◦ 경찰청 사고조사 DB, 도로관리청 도로 DB, 시설물 DB 등의 교통안전과 관련된 자료들이 각 기관별로 산재해 있기 때문에 정보의 원활한 접근과 이용이 불편함

◦ 도로교통 안전관리 및 통합정보시스템은 이러한 산재해 있는 기관별 자료 DB들을 통합 DB와 연계하여 수집하고 관련 유관기관 및 일반 이용자들에게 손쉽고 편리하게 제공할 수 있는 통합정보시스템을 구축하는 것임

(2) 연구의 비전

(가) 비전

◦ 기관별로 산재하여 구축된 도로교통 및 시설물 DB, 사고조사 DB 등을 수집하여 표준화된 입출력 양식을 통해 연계한다면, 통합정보 DB로서의 기능을 가질 수 있기 때문에 도로교통 안전측면에서 국가 차원의 단일화된 표준 정보제공 기반을 제시할 것임

◦ 이러한 단일 통합정보시스템의 구축을 통하여 정보 수집을 위한 인적, 물적 소요시간비용을 절약할 것이며, 국가의 중요 정책적 결정사항에 핵심적 기초자료를 제공할 수 있는 기반 틀을 마련할 것임

◦ 통합정보시스템의 구축은 단순 도로교통 안전분야에만 국한하지 않고 향후 국가적 차원의 정보화 기반사업에 선도적인 역할을 할 수 있는 틀을 마련할 것임

(나) 발전방향

◦ 도로교통 안전진단 및 통합정보시스템은 향후 단순 사고관련 조사 DB, 도로 DB등의 물리적인 요소 자료의 정보화 구축에서 벗어나 다양한 인적, 사회적인 영향 요소 등을 고려한 안전진단 정보시스템으로의 기능으로 발전할 것임

◦ 본 과업에서는 현재 기 구축되어 있는 사고자료 DB, 도로 DB, 시설물 DB 등의 정보연계를 통한 정보화 시스템의 구축이지만, 향후 첨단정보통신기술의 발전으로 보다 많은 정보수집과 정보제공에 대한 필요성이 제기될 것임

◦ 때문에, 통합정보시스템은 텔레매틱스와 유비쿼터스(Ubiquitous) 시대에 도로, 차량과 도로, 인간과 차량간의 상호 연관관계에서 미치는 요소들까지 정보자료로 수집하여 제공할 수 있는 지능화된 정보시스템으로 발전할 것으로 기대됨

  - 오늘날 차량은 기술이 점차 발전되어 차량 운전자의 심리, 운전행태, 외적요인에 따른 운전자 반응까지 수집이 가능한 단계까지 개발되어 오고 있기 때문에 보다 많은 정보의 수집과 구축이 가능할 것으로 기대됨

(다) 국가 전략과의 연관성

◦ 차량의 증가에 따른 교통사고가 날로 증가하고 있으며, 이로 인한 피해는 연간 2조원을 상회하고 있는 국가차원의 문제로 그 중요성이 증대되고 있음

◦ 때문에, 관련 중앙부처에서는 이러한 차량사고를 줄이기 위해 법/제도적 지원 아래 다양한 계획을 준비 및 시행중에 있음

◦ 차량 사고의 원인에는 다양한 요소가 존재하고 있으며, 이러한 근원적 문제를 해결하기 위해서는 과거의 사고관련 자료를 DB화하며 이를 분석하고 진단하는 체계가 필요함

◦ 본 연구는 현재 국가적 차원에서 차량의 사고를 최소화시키기 위한 안전분야에 가장 밀접한 연관성을 가지고 있으며, 이러한 국가적 차원의 문제해결을 위한 기초자료 및 법/제도 수립의 기본 정보를 제공해주는 핵심적 정보창구 역할을 담당할 것임

(3) 세부핵심기술 또는 기반기술

(가) 세부핵심기술 또는 세부기관기술의 상관관계

◦ 본 연구의 세부 핵심기술에는 정보수집기술, 가공처리기술(분석 및 진단), 정보제공 기술의 3가지로 요약할 수 있으며 세부 기반기술은 다음과 같음

- 정보수집 기술 : 기관별 정보DB와의 정보연계기술
- 정보가공처리 기술 : 수집된 정보를 통한 분석 및 진단기술
- 정보제공 기술 : 관련 유관기관 및 이용자들에게 편리하게 정보를 제공하기 위한 기술

◦ 위의 기술들은 단독기술의 적용이 아닌 시스템 상호간에 유기적 연관성 속에서 이루어지는 기술들로 각 기술들간의 순차적인 흐름속에서 전체 기술이 완료되는 사항임

(나) 세부핵심기술 또는 세부기반기술의 비전

◦ 정보수집기술

- 기관별 정보 DB로부터의 정보연계를 통한 기반기술은 많은 발전을 보이고 있지 않으나, 본 연구를 통해 기관간 정보연계 기술분야에 기술축적을 통해 타 분야에 정보화 기반 구축에 기본 틀을 제시할 것임

◦ 정보제공 기술

- 수집된 정보DB를 통한 분석 및 진단기술로 다양한 정보의 가공/처리가 가능하게 되며, 이를 통한 정보제공의 질(Quality)적 향상을 이끌어 낼 것임

(다) 단계별 기본 추진전략

◦ 본 연구는 총 5개년을 계획하여 각 서브시스템을 구축하며, 이를 위한 기본 추진전략을 3단계로 구분하여 제시함

- 1단계(2005~2006)
  · 기반조성 단계
  · 기 활용중인 도로교통 정보수집, 사고분석 및 진단, 정보제공 시스템에 관한 기술 분석
  · 국가 교통DB와의 연계가능성 검토
- 2단계(2007~2009)
  · 기술개발 단계
  · 개별 시스템을 통합하는 정보시스템을 위한 개별 시스템의 아키텍쳐 수립에 따른 서브시스템 구축
- 3단계(2009~2010)
  · 기술통합 및 확장 단계
  · 국가 교통DB와의 연계 가능한 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템을 위한 시스템 통합

나. 연구개발의 중요성

(1) 기술적 측면

◦ 각 기관별로 구축되어 있는 도로교통 및 시설물 DB, 사고조사 DB, 도로 DB 등을 수집하여, 표준화된 입· 출력 양식을 통해 연계함으로써, 통합정보 DB로서의 기능을 가질 수 있도록 한다는 측면에서 중요함

◦ 도로교통사고의 조사와 분석, 안전진단 및 유관기관에의 정보제공이 함께 이루어지므로 더욱 과학적이고 체계적인 사고분석과 도로교통 안전진단 및 관리가 가능해짐

◦ 도로교통 및 시설물, 사고조사 DB의 통합적 관리를 통하여 관계기관은 물론, 이를 이용하여 연구를 하는 학계, 연구계, 언론계 등에 유용한 자료로 제공이 가능하게 될 것이며, 아직까지 통합에 대한 기술적인 구축경험이 부족한 우리나라에서는 이를 계기로 하여 관련 DB의 통합화 기술이 발전할 것임

(2) 경제·산업적 측면

◦ 현재 우리나라의 도로 및 교통 관련 데이터베이스는 각 기관별로 기관의 목적에 따라 특화되어 개별적인 시스템으로 구현되어 있어, 통합시스템 구축을 통해 원활한 자료공유와 함께 중복투자로 인한 낭비를 줄일 수 있음

◦ 도로교통 안전관리 통합정보시스템은 세계적으로 처음 시도되는 사항인 만큼 관련 Know-How를 해외에 수출할 수 있는 계기를 마련할 수 있음

◦ 도로교통 및 사고, 시설물 관련 자료의 수집을 위해서 기관 혹은 일반 이용자들이 여러 기관에 방문 혹은 웹서비스에 접속하여 자료를 수집하여야 하는 번거로움과 시간비용이 발생하였으나, 통합시스템의 구축을 통한 관련 자료의 통합제공을 통한 자료 수집을 위한 시간적 비용이 절감될 수 있음

(3) 사회·문화적 측면

◦ 교통안전진단 통합정보시스템 구축에 따른 학계, 연구소 및 일반이용자 정보제공을 통해 교통안전에 대한 교육 및 홍보의 역할을 담당하게 되어 교통에 대한 안전성 증진을 높일 수 있으며 이로 인한 선진교통문화를 건설할 수 있을 것임

3. 연구개발의 범위

가. 도로교통 안전관리 통합정보시스템 설계

◦ 도로교통안전진단 통합정보시스템을 구축하기 전 각 서브시스템별 구성요소를 ooCBD방법론을 이용하여 컴포넌트 단위별로 설계하는 작업임. 이때 고려되는 사항은 시스템의 외부 연계 확장성, 제공 서비스의 확장성을 포함하여 비기능적인 모든 부분을 포함함

나. 도로교통 안전관리 정보수집 서브시스템 구축

◦ 교통안전진단 통합정보시스템에 필요한 데이터들을 타 기관의 DB로부터 수집하기 위한 서브시스템

◦ 실황조사서 관리서버시스템, 통계원표 관리서버시스템, 데이터 집산 서브시스템, 데이터 변환 서브시스템, 데이터 융향 서브시스템, 교통사고 DB관리 서브시스템

다. 도로교통 사고분석 및 진단 서브시스템 구축

◦ 타 기관의 DB로부터 수집된 데이터를 사용자들에게 제공하기 위하여 분석 및 가공하기 위한 서브시스템

◦ 지역별 통계 서브시스템, 기간별 통계 서브시스템, 사고유형별 통계 서브시스템, 사용자 분석 서브시스템, 지형 및 기하분석 서브시스템, 교통류데이터 분석 서브시스템, 위험도 분석 서브시스템, 분석 DB관리 서브시스템

라. 통합정보시스템 정보제공 서브시스템 구축

◦ 분석 및 가공된 데이터를 기본적인 통계 데이터 뿐만 아니라 사용자의 요구사항에 맞게 제공하기 위한 서브 시스템으로서 세부적인 시스템 구성은 아래와 같음

마. 도로교통 안전관리 통합정보시스템 구축

(1) 국내외 도로교통 안전진단 항목 및 절차 분석

◦ 전문가 회의 및 국내외 진단사례 분석을 통하여 도로교통 안전진단 항목 및 절차를 조사하고, 분석하여 통합정보시스템 구축에 활용함

(2) 서브시스템간의 상호 인터페이스

◦ 도로교통 안전진단 항목 정의 및 진단 절차를 바탕으로 도로교통 안전진단, 교통사고, 도로특성 등 서브시스템간의 상호 인터페이스를 정의함

(3) 도로교통 안전관리 통합정보시스템 구축

◦ GIS엔진을 활용한 도로교통 안전관리 통합정보시스템 구축

제2장

국내외 기술현황

제 2 장 국내외 기술현황

1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

1. 국내기술현황

◦ 도로교통안전관리공단과 에이치케이이카 주식회사와 공동으로 차량용 충돌 해석장치(Car Blackbox)를 실용화하기 위한 시제품을 개발 중에 있음.

◦ 도로교통안전관리공단과 쌍용자동차는 사고 전 30초와 사고 후 15초간 자동차 운행기록을 저장할 수 있는 1996년 시제품 개발 시험.

◦ 현대자동차에서는 1997년부터 차량용 블랙박스에 대한 개발을 시작하여 2007년 탑재를 계획하고 있음.

◦ 산자부 기술 표준원은 2002년 11월 “자동차용 전자식 운행기록계(KSR5072)"를 개정하여 자동차 전자식 운행기록계의 운행 기록 기억 시간을 3배로 늘였으며 운행 정보 검출 주기를 분당 1회에서 초당 1회로 60배 늘이고 운행 종료 전 1시간이상 초당 1회의 기록을 기억 하도록 하여 운행 기록의 정밀도를 높임.

◦ 산자부 기술 표준원은 2002년 11월 “자동차용 전자식 운행기록계(KSR5072)"를 개정하여 자동차 전자식 운행기록계의 운행 기록 기억 시간을 3배로 늘였으며 운행 정보 검출 주기를 분당 1회에서 초당 1회로 60배 늘이고 운행 종료 전 1시간이상 초당 1회의 기록을 기억하도록 하여 운행기록의 정밀도를 높임.

◦ 도로교통안전관리공단과 에이치케이이카 주식회사와 공동으로 차량용 충돌 해석장치(Car Blackbox)를 실용화하기 위한 공동연구를 진행한 바 있음.

◦ 본 과제의 참여기업이 국립과학수사연구소와 공동연구로 블랙박스 표준화(KS규격) 초안 작업을 완료하였으며 2004년부터는 기술표준원과 공동연구로 국제 표준화(ISO) 분과 회의에 참여하여 국제표준 제정을 추진하고 있음. 이후 2007년 11월 국내표준화 제정됨.

◦ 국토해양부는 기존 “자동차용 전자식 운행기록계(KSR5072)"에 사고기록 기능이 강화된 새로운 법규를 2008년 7월 1일부터 의무화 추진중에 있음.

2. 국외기술현황

◦ 미국에서는 1970년대 연방고속도로 안전국(NHTSA)에서 개발하여 1974년 1,000대 장착 시범 운행.

◦ 1992년 유럽연방에서도 유사한 장치개발하여 850대 시범 운행 실시.

◦ 2003년 도쿄 니혼교통은 택시에 블랙박스를 개발 장착하여 2004년부터 300여대 시범 운행 중임.

◦ 2011년 부터 북미 에어백 장착 차량에 대한 블랙박스 부착 표준화 확정.

◦ 2010년 부터 EU 전차량에 대한 블랙박스 부착 의무화 예정.

◦ 2008년 북미 , 2009년 유럽의 표준화 및 법제화를 시행할 예정이어서 본 연구과제 완료시점 부터 시장 소요가 급증할 것으로 예상 됨.

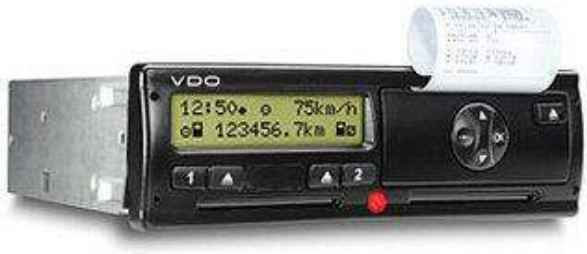
◦ 2004.8 EU : 자동차내 긴급호출 체제(eCall) 구축 추진.

- 범 유럽 차원에서 상호운용성이 확보되는 자동차내 긴급호출 체제 구축위해 유럽집행위와 ACEA, ERTICO 등 MOU 체결하였고 신규 판매되는 자동차에게 시스템 장착 추진 (교통사고 긴급구조 대응체제를 강화하므로써 교통사고 피해자의 사망률 감소 등이 예상 기대효과)

◦ 교통사고 발생원인 규명 기술 개발 관련

– 자동차 충돌 사고 유형으로부터 사고 원인을 규명하기 위한 사고 조사적인 측면에서 미국, 유럽 및 일본을 비롯한 선진국에서는 대학(Texas A&M Univ., Northwestern Univ., Zurich 공과대학, Berlin 공과대학 등), 연구소(JARI, etc.) 및 각종 공공기관(FHWA, NHTSA, etc)과 민간업체(CALSPAN, EDC, Kinney Engineering Inc. 등) 등에서 관련 연구를 수행하고 교통경찰과 사고 해석 전문가들을 위한 각종 프로그램들을 제공하고 있는 상황임.

◦ 유럽연합(EU)의 디지털 운행기록계



<그림 2-1> VDO社의 디지털 운행기록계

– 유럽연합의 경우 2006년 5월이후 의무적으로 공업용 화물차량과 버스에 디지털 운행기록계를 설치하도록 되어 있다. 기존의 자기회전 속도계를 사용하여 용지에 기록하는 방식에서 스마트카드를 사용하는 방식으로 변화한 것으로 스마트카드는 4종류가 이용된다.

• Driver card

used by drivers(5년간 유효, 운전자 사용 카드)

• Company card

for use by the operator(5년간 유효, 회사관련 데이터 보관)

• Workshop card

available only to approved calibration centres(1년간 유효)

• Control card

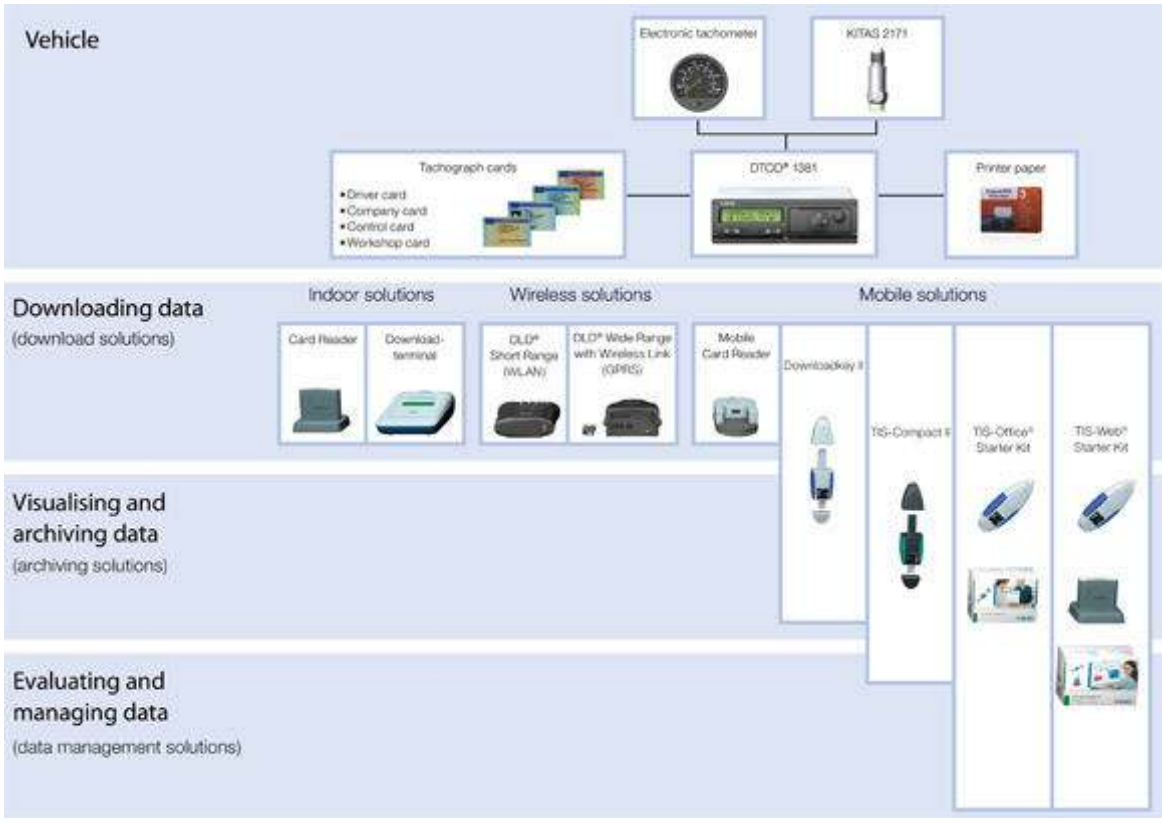
available only to VOSA(Vehicle and Operator Services Agency) and Police for carrying out enforcement

(2년간 유효, 데이터를 다운로드하고 인쇄하는 카드)



<그림 2-2> 운행기록계용 스카트카드 종류

– 디지털 운행기록계의 운영은 아래 그림과 같이 차량의 운행 데이터를 기록하고 다운로드 받아 관리자에게 디스프레이해주는 구조를 가진다.



<그림 2-3> 운행기록계의 운영구조(VDO社)

- 운행기록 데이터의 다운로딩은 카드리더기나 좀더 큰 사업장인 경우 다운로드터미널을 이용하여 데이터를 다운로드 받는다.



<그림 2-4> 운행기록계의 다운로딩 데이터

- 운행기록 데이터의 다운로딩 방식은 로컬, 무선, 모바일 방식중에 택하여 다운로드 가능하다.



<그림 2-5> 로컬방식의 다운로드



<그림 2-6> 무선방식의 다운로드



<그림 2-7> 모바일방식의 다운로드

- 이상의 다양한 방법으로 다운로딩한 데이터는 관리자 그룹에서 보관하고 평가 및 관리한다.



<그림 2-8> 데이터 표현, 기록 보관, 평가 관리

- 운행기록 데이터는 관리자가 원하는 여러 형식으로 출력가능하며 이는 보고서 형식으로 출력된다.

Company Name: TIS-Office

Daily Driver Activity Protocol

Based On Activity Date

Period from 01.06.2006 to 31.03.2007 Date: 20.10.2006

Driver Name: Bauer,Emil Driver Code: 001 Site: VS-Villingen,SVDO

For DTCO:

Registration No.: Vehicle Code:

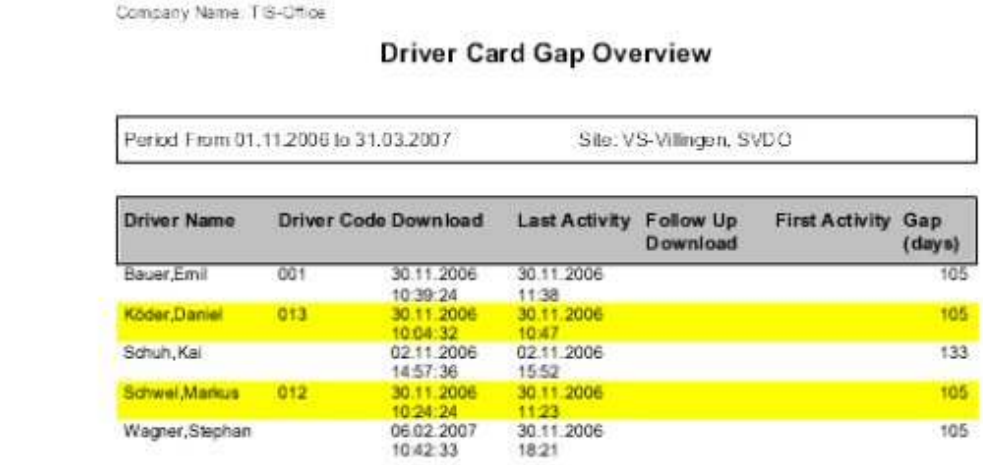
Start Location: Odometer Start:
End Location: Odometer End:

Start Time	Finish Time	Activity Code	Drv. Time	Act. Time	Pass. Time	Rest. Time	Dist. (Km)	Fuel Cons.	Avg. Speed	Slot	Drv Status	Card Status
06:38	06:40	D	00:02				0			Driver	Single	Inserted
06:40	06:43	A		00:03			0			Driver	Single	Inserted
06:43	06:57	D	00:14				0			Driver	Single	Inserted
06:57	07:00	A		00:03			0			Driver	Single	Inserted
07:00	07:34	D	00:34				0			Driver	Single	Inserted
07:34	07:40	A		00:06			0			Driver	Single	Inserted
07:40	07:48	D	00:08				0			Driver	Single	Inserted
07:48	07:55	A		00:07			0			Driver	Single	Inserted
07:55	08:09	D	00:14				0			Driver	Single	Inserted
08:09	08:11	A		00:02			0			Driver	Single	Inserted
08:11	08:27	D	00:16				0			Driver	Single	Inserted
08:27	08:31	A		00:04			0			Driver	Single	Inserted
08:31	08:57	D	00:26				0			Driver	Single	Inserted
08:57	09:07	A		00:10			0			Driver	Single	Inserted
09:07	09:20	D	00:13				0			Driver	Single	Inserted
09:20	09:29	A		00:09			0			Driver	Single	Inserted
09:29	09:41	D	00:12				0			Driver	Single	Inserted
09:41	09:46	A		00:05			0			Driver	Single	Inserted
09:46	09:57	D	00:11				0			Driver	Single	Inserted
09:57	10:02	A		00:05			0			Driver	Single	Inserted
10:02	10:15	D	00:13				0			Driver	Single	Inserted
10:15	10:20	A		00:05			0			Driver	Single	Inserted
10:20	10:31	D	00:11				0			Driver	Single	Inserted
10:31	10:34	A		00:03			0			Driver	Single	Inserted
10:34	10:42	D	00:08				0			Driver	Single	Inserted
10:42	10:45	A		00:03			0			Driver	Single	Inserted
10:45	10:55	D	00:10				0			Driver	Single	Inserted
10:55	11:05	A		00:10			0			Driver	Single	Inserted
11:05	11:18	D	00:13				0			Driver	Single	Inserted
11:18	11:23	A		00:05			0			Driver	Single	Inserted
11:23	11:29	D	00:06				0			Driver	Single	Inserted
11:29	11:36	A		00:07			0			Driver	Single	Inserted
11:36	11:51	D	00:15				0			Driver	Single	Inserted
11:51	11:56	A		00:05			0			Driver	Single	Inserted
11:56	12:04	D	00:08				0			Driver	Single	Inserted
12:04	12:07	A		00:03			0			Driver	Single	Inserted
12:07	12:29	D	00:22				0			Driver	Single	Inserted

Analysed By: Company Manager Report Date: 15.03.2007 11:10

Page 7 of 37

<그림 2-9> 기본 모듈 보고서



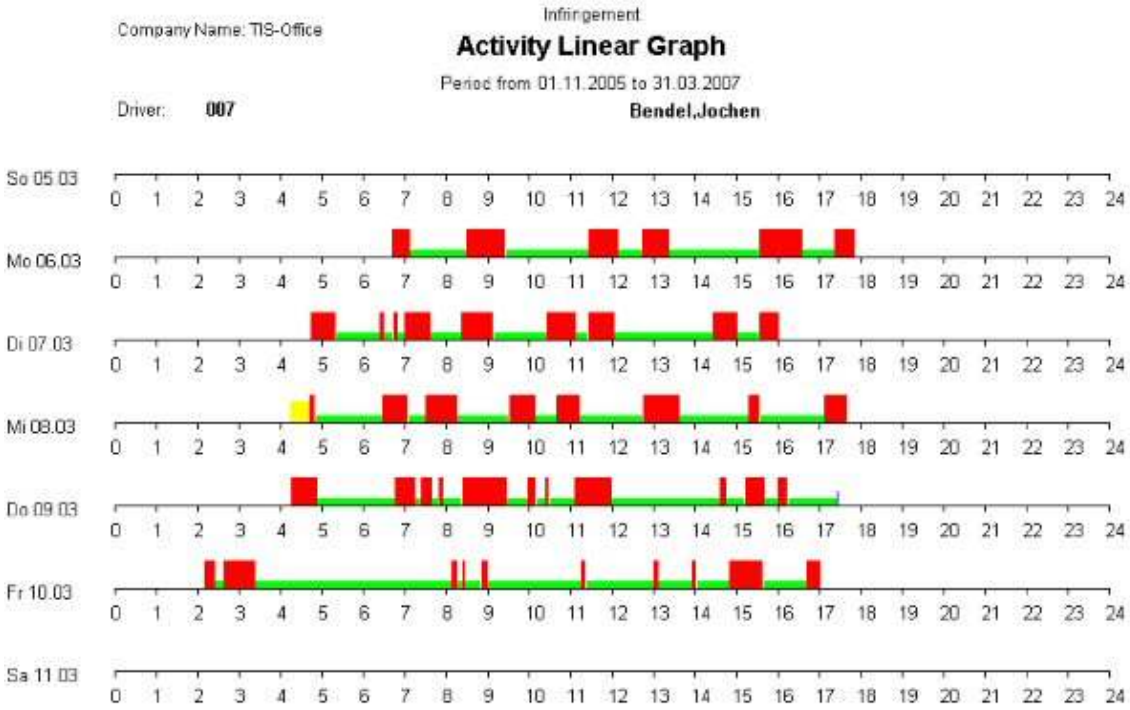
Company Name: TIS-Office

Driver Card Gap Overview

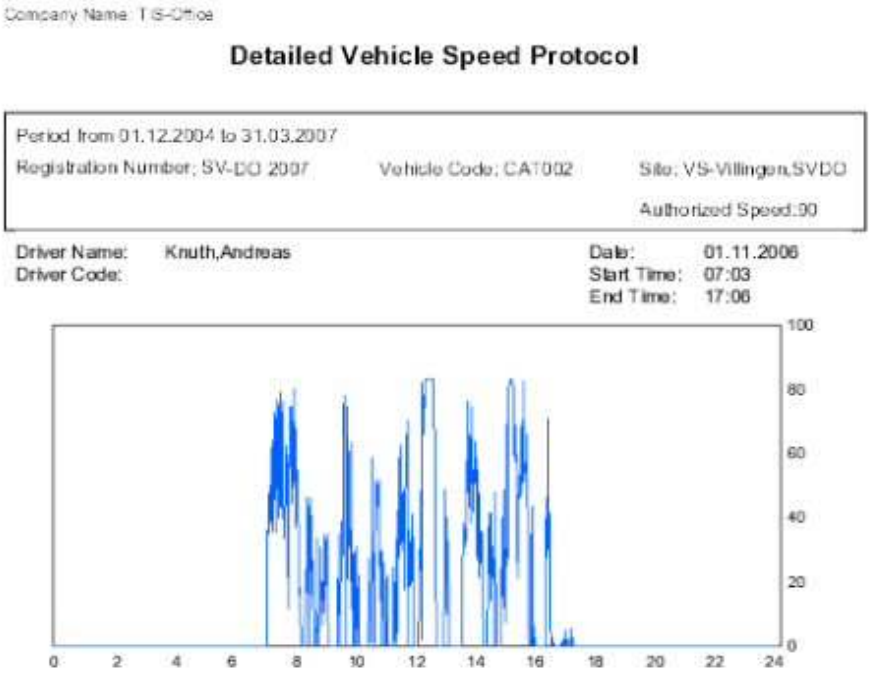
Period From 01.11.2006 to 31.03.2007 Site: VS-Villingen, SVDO

Driver Name	Driver Code	Download	Last Activity	Follow Up Download	First Activity	Gap (days)
Bauer,Emil	001	30.11.2006 10:39:24	30.11.2006 11:38			105
Köder,Daniel	013	30.11.2006 10:04:32	30.11.2006 10:47			105
Schuh,Kai		02.11.2006 14:57:36	02.11.2006 15:52			133
Schwei,Markus	012	30.11.2006 10:24:24	30.11.2006 11:23			105
Wagner,Stephan		06.02.2007 10:42:33	30.11.2006 18:21			105

<그림 2-10> 보관 모듈 보고서



<그림 2-11> 운전자 모듈 보고서


Company Name: TIS-Office

Detailed Vehicle Speed Protocol

Period from 01.12.2004 to 31.03.2007

Registration Number: SV-DO 2007 Vehicle Code: CAT002 Site: VS-Villingen,SVDO

Authorized Speed:90

Driver Name: Knuth,Andreas
Driver Code:

Date: 01.11.2006
Start Time: 07:03
End Time: 17:06

<그림 2-12> 차량 모듈 보고서


Company Name: TIS-Office

Vehicle Overspeeding Protocol

Period from 01.12.2004 to 31.03.2007

Registration Number: SV-DO 2005 Vehicle Code: CAT003 Site: VS-Villingen,SVDO

Begin Date	Begin Time	End Date	End Time	Duration	Driver Name	Max. Speed	Avg. Speed	Distance		Recording Purpose
Mo 06.06	10:31:24	Mo 06.06	10:59:03	00:27:39	UNKNOWN	69	69.00	32	4	The most serious event for one of the last 10 days of occurrence
Di 21.06	09:23:19	Di 21.06	09:23:26	00:00:07	UNKNOWN	102	99.00	0	4	The most serious event for one of the last 10 days of occurrence
Mi 31.06	10:09:00	Mi 31.06	10:09:38	00:00:38	UNKNOWN	100	91.00	1	4	The most serious event for one of the last 10 days of occurrence
Mi 31.06	10:09:00	Mi 31.06	10:09:38	00:00:38	UNKNOWN	100	91.00	1	6	The first event or fault having occurred after the last calibration
Mi 31.06	10:09:00	Mi 31.06	10:09:38	00:00:38	UNKNOWN	100	91.00	1	4	The most serious event for one of the last 10 days of occurrence
Mi 31.06	10:09:00	Mi 31.06	10:09:38	00:00:38	UNKNOWN	100	91.00	1	6	The first event or fault having occurred after the last calibration
Mi 07.09	14:28:43	Mi 07.09	14:29:03	00:00:20	UNKNOWN	90	88.00	0	4	The most serious event for one of the last 10 days of occurrence
Mi 07.09	14:28:43	Mi 07.09	14:29:03	00:00:20	UNKNOWN	90	88.00	0	4	The most serious event for one of the last 10 days of occurrence

Analysed By: Company Manager

Report Date: 15.03.2007 14:59

Page 1 of 3

<그림 2-13> 교통위반 모듈 보고서

Company Name : TIS-Office

Vehicle Group List

Site: VS-Villingen,SVDO

Vehicle Code	Registration No.	Vehicle Group
CAT023	SV-DO 2005	INTERCITY TRAFFIC
CAT022	SV-DO 2006	INTERCITY TRAFFIC
CAT002	SV-DO 2007	INTERCITY TRAFFIC
CAT006	VS - LZ 111	INTERCITY TRAFFIC
CAT005	VS - LZ 30	INTERCITY TRAFFIC
CAT007	VS - LZ 450	INTERCITY TRAFFIC
CAT009	VS - LZ 50	INTERCITY TRAFFIC
CAT018	VS - LZ 550	INTERCITY TRAFFIC
CAT003	VS - LZ 83	INTERCITY TRAFFIC
CAT008	VS - LZ 910	INTERCITY TRAFFIC
CAT010	VS - LZ 920	LOCAL TRAFFIC
CAT015	VS - LZ 955	LOCAL TRAFFIC
CAT014	VS - LZ 960	LOCAL TRAFFIC
CAT012	VS - LZ 970	LOCAL TRAFFIC
CAT017	VS - R 950	PASSENGER TRAFFIC
CAT011	VS - RH 389	PASSENGER TRAFFIC
CAT013	VS - RT 60	PASSENGER TRAFFIC
CAT004	VS - WZ 303	PASSENGER TRAFFIC
CAT016	VS - WZ 400	PASSENGER TRAFFIC
CAT020	VS LZ 830	PASSENGER TRAFFIC
CAT021	VS LZ 980	PASSENGER TRAFFIC
CAT019	VS-LZ 860	PASSENGER TRAFFIC
CAT001	VS-RK 909	PASSENGER TRAFFIC

<그림 2-14> 회사 모듈 보고서

2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석기술 개발

1. 국내 기술현황

가. 국내 B사 연구

◦ 2000년 B사는 건교부에서 공모한 지능형교통시스템(ITS) 연구개발 사업의 일환으로 교차로 내에서 차량 사고시 사고 전·후 총 10초간의 영상을 저장할 수 있는 시스템을 개발하기 위한 연구를 수행[4)]

◦ B사가 개발하려는 시스템의 주요 기술개발 방향

- 사고 발생시 사고시점을 판별하는 기술 : 영상과 음향인식 기술 활용
- 사고 전·후 동영상을 Capture하여 메모리 카드에 기록하는 기술
- 교통사고 동영상을 PCS를 이용하여 교통센터에 전송하는 기술
- 교차로에서 개발된 기술을 활용하여 차량에 장착하는 기술

◦ 교통사고 판별은 영상과 음향분석을 동시에 수행하여 검지하는 방식이며, 영상분석의 기본 개념은 두 차량간의 상대거리와 방향벡터를 이용하여 충돌여부를 검지하는 방식

- 음향분석은 교통사고 충돌음의 주파수 특성을 검지하는 방식임. 교통사고발생 전·후 10초간 자료(200frame)를 돌발상황관리센터에 PCS망을 통해 전송하는 방식으로 연구를 수행하였으며, 실용화되지는 않음

나. ROTA 규격서 제정(안)연구

◦ 도로교통안전관리공단은 2001년에 교통사고 자동기록장치에 관한 연구를 시작하여[5)] 교통사고 자동기록장치에 대한 규격서(안)을 개발

- 경찰청은 2004년 5월 7일 동 규격(안)을 바탕으로 규격서 제정, 실용화
- 2004년 10월 도로교통안전관리공단 기술성능평가에서 1개 업체 합격[6)]

---

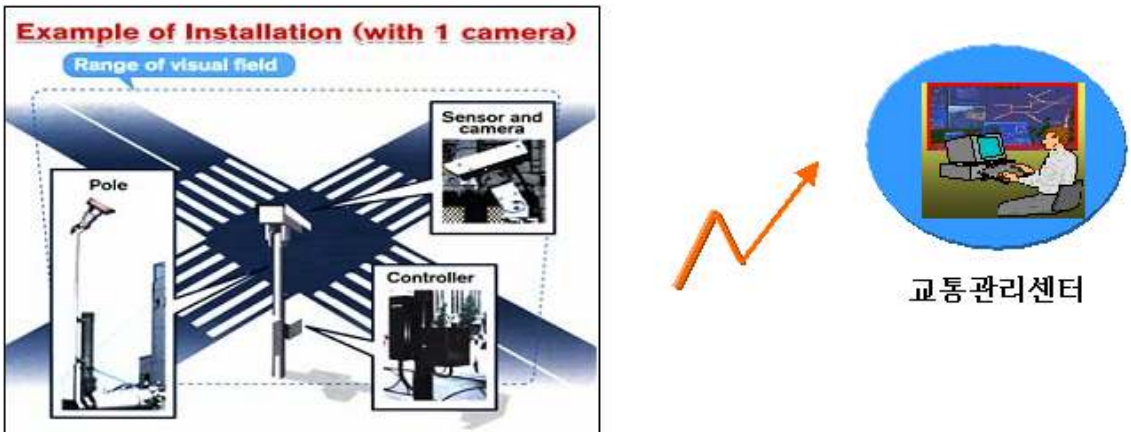
4) 비클텍(주), 교차로 사고 및 차량 충돌시 증거 획득을 위한 영상 블랙박스, 건설교통부, 2000년도 지능형 교통시스템(ITS)연구·개발사업 중간보고서, 2001.

5) 도로교통안전관리공단, 교통사고 자동녹화장치 개발연구Ⅰ, 2001; 도로교통안전관리공단, 교통사고 자동기록장치 개발관련 연구, 2003 등이 있음.

– 2005년 5월 서울지방경찰청 4개 교차로에 설치·시범 운영

◦ 교통사고 자동기록장치는 <그림 2-1>과 같이 교차로 등에 설치된 교통사고 감지센서, 교통사고 전 과정을 촬영하기 위한 CCTV, 그리고 시스템을 제어하고, 저장된 동영상을 저장 및 전송하기 위한 제어기 등으로 구성

– 교통사고 자동기록장치를 구성하는 핵심 요소기술은 교통사고를 감지하기 위한 음성신호 처리부문과 교통사고 발생 전·후 일정시간 동안의 동영상자료를 취득하고 압축 저장하기 위한 영상신호 처리부문의 2가지로 나눌 수 있음



<그림 2-15> 교차로 교통사고 자동기록장치 개요도

2. 국외 기술 개발 현황

가. 일본

(1) 현황

◦ 일본은 가장 먼저 교통사고 소음을 신경망 알고리즘을 이용하여 검출하여 교통사고 전후 일정시간의 동영상을 비디오테이프에 저장하는 교통사고 자동기록장치를 개발하여 현장 설치운영 및 효과를 분석

– 동 장치를 설치하기 위해 정부와 민간기관이 협력하여 다양한 현장실험 및 결과를 분석하여 보완 검증하는 지속적인 연구 수행[7]

6) 2006년도 10월 2개 업체가 기술성능평가에 적합한 것으로 평가됨

◦ 일본의 교통사고 자동기록장비 설치대수 및 장소의 선정기준은 과거 4년간(1995-1999년) 사망사고를 포함 24건 이상의 인명사고가 발생한 교차로 수로써 전국의 사고 다발교차로 1,099개소를 선정

- 2000년 350기, 2002년 187기, 2003년 187기가 설치되어 2003년도 말 724기가 설치 운영중이며 2004년 이후 당초 계획인 나머지 375기를 4개년에 걸쳐 설치, 2008년에는 총 1,099가 운영될 예정임[8)]

◦ 일본의 MITSUBISHI ELECTRIC CO.가 개발한 교통사고 자동기록장치의 기본사양은 다음과 같음

- 기록대상 : 충돌음, 갑작스런 브레이크음, 긴 경적음
- 동영상 기록시간 : 사고전후 10초(5, 10초 모드 중 선택 가능)
- 기록 매체 : 아날로그 비디오테이프 120분용
- 표시데이터 : 날자, 시간, 사고지점 주소, 교통신호상태
- 설치조건 : 제어기와 카메라간 최대거리 : 500m이내
  제어기와 마이크로폰간 최대거리 : 300m이내
  제어기와 교통신호간 최대거리 : 400m이내
- 동작온도 : -10℃ ~ 50℃
- 옵션 : 교통사고 분석용 소프트웨어

◦ 교통사고 자동기록장치를 2000년 2월 후쿠오카 현에 있는 Chidoribashi 교차로에 설치하고 약 1달 동안 현장조사를 실시[9)]한 결과는 다음과 같음

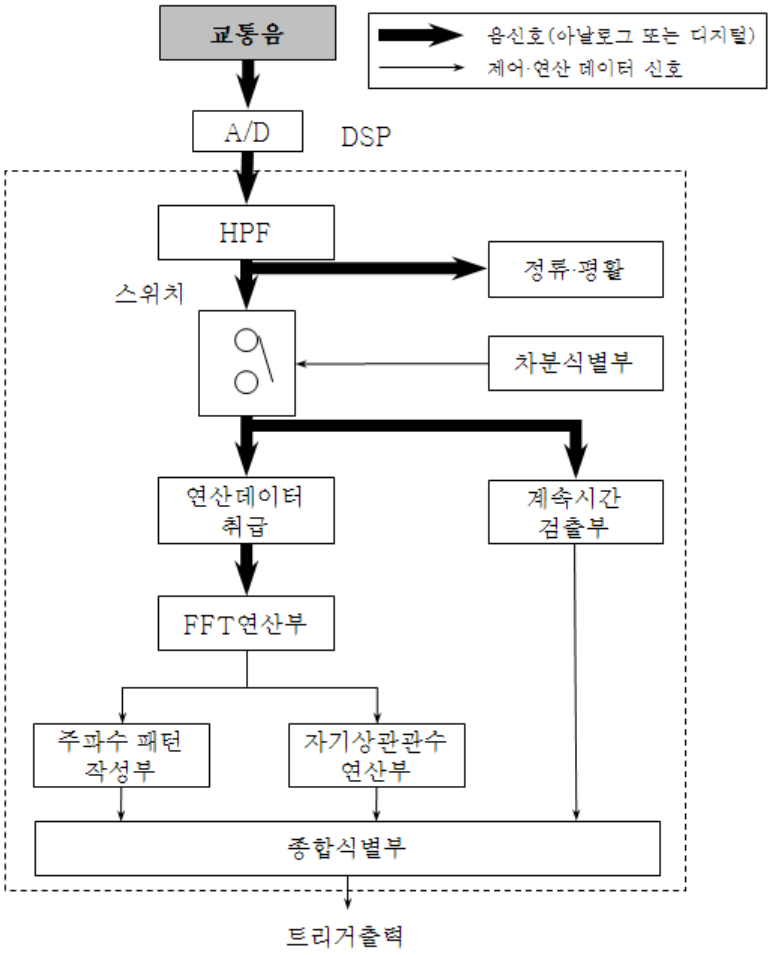
- 저장된 자료 중에서 사고(accident)는 2건이었고, 발생한 음향자료 총수는 10,000건이었으며 이들을 90%정도의 정확도로 음향 발생원인을 분류

---

7) 상산승, 교통사고자동기록장치(TAAMS)에 의한 교통사고의 발생메카니즘에 관한 연구 1. TAAMS의 개발과 자동기록기능의 평가, 2. 신호교차점에의 TAAMS의 응용, 일본 경찰과학연구소 보고, 교통편 Vol.38, No.2, July 1997; 상산승, 교통사고자동기록장치(TAAMS)에 의한 데이터수집과 그의 활용에 대하여, 일본 교통공학 Vol.36, No.6, 2001 등 다수의 연구가 있음.

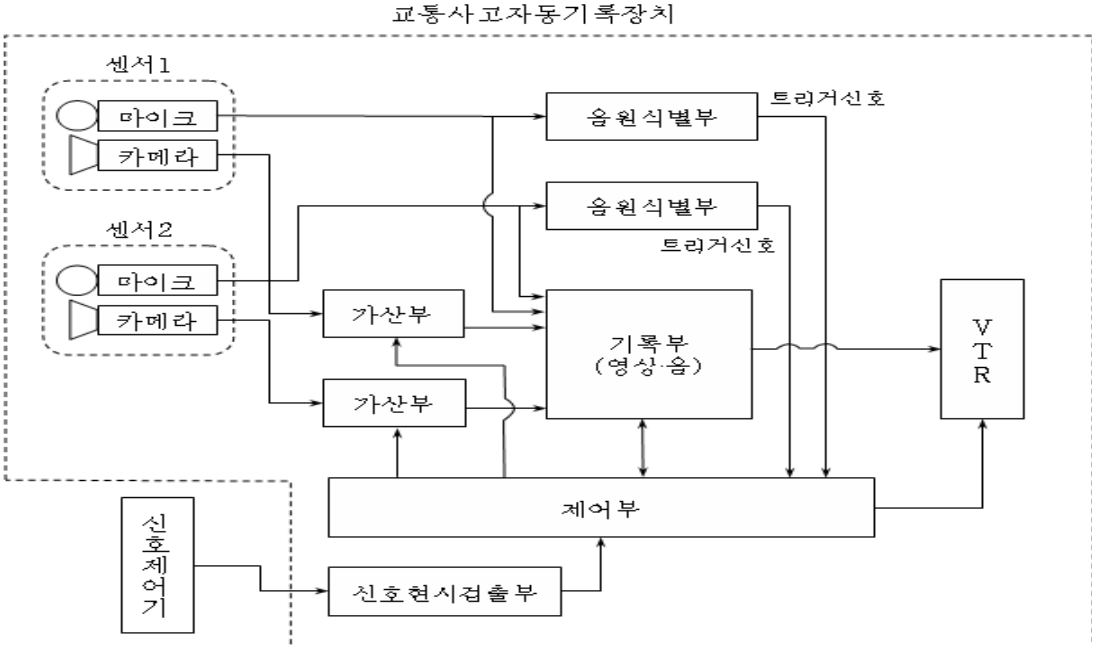
8) 2002년까지는 국비, 2003년부터는 도도부현비에 의해서 정비함

9) Naoaki Suetsugi, Hideki Nakamichi, Masahiro Toya, "New Traffic Incident Detector by Processing the Traffic Sounds", TRB annual Meeting, 2000.



<그림 2-16> 사고음 검출 알고리즘

◦ 일본의 교통사고 자동기록장치는 교차로내의 상황을 상시 촬영하고, 차량의 충돌음이나 미끄러짐(slip)음을 감지한 경우 그 직전, 직후의 각 5초, 합계 10초간의 상황 및 일시·장소, 신호현시를 비디오테이프에 기록



<그림 2-17> 일본 교통사고 자동기록장치의 기본 구성도

(2) 교통사고 판별기술

◦ 일본의 사고기록장치는 사고 판별을 위해 교통소음의 주파수 특성을 분석하며, 분류 문제 해결에 탁월한 성능을 발휘하는 Back-propagation Neural Network을 이용하여 교통사고 발생을 검지

◦ 사고기록장치는 사고 판별을 위해 음향 분석을 실시하며 Back-propagation Neural Network을 사용하여 교통사고 판별 신뢰도를 높임

- Back-propagation Neural Network의 학습 데이터를 설치지역에 맞추어 조절하여 동 시스템이 설치된 지역 및 환경특성에 관계없이 교통사고를 판별 가능

◦ 미쓰비시 개발 시스템은 교통사고 발생 전 과정이 기록된 동영상(7.2초)을 비디오 테이프에 기록하며, 동영상에는 사고당시의 교통신호등 상태 및 날자, 시간 등의 정보가 표시됨

- 동 시스템은 사고 상황 및 각종 정보를 비디오 테이프에 기록하는 방식이며, 비디오 테이프는 교통사고 검지영역의 교통사고의 전 과정을 정확하게 파악할 수 있을 정도의 화질을 가지고 있고, 사용 방법이 용이함

◦ 동영상에는 교통사고 발생시의 교통신호등 상태 및 날자, 시간 등의 정보가 정확히 기록되어 있어 교통사고 과정을 정확하게 분석 가능

- 120분 용량의 테이프에 약 800번 정도의 교통사고 장면을 녹화할 수 있어 용량이 충분함
- 다만 동 영상 저장시간이 7.2초(표준의 경우)로 다소 짧아 교통사고 시점을 정확히 판단하지 못 할 경우 교통사고 동영상 중 일부를 기록하지 못할 수도 있음

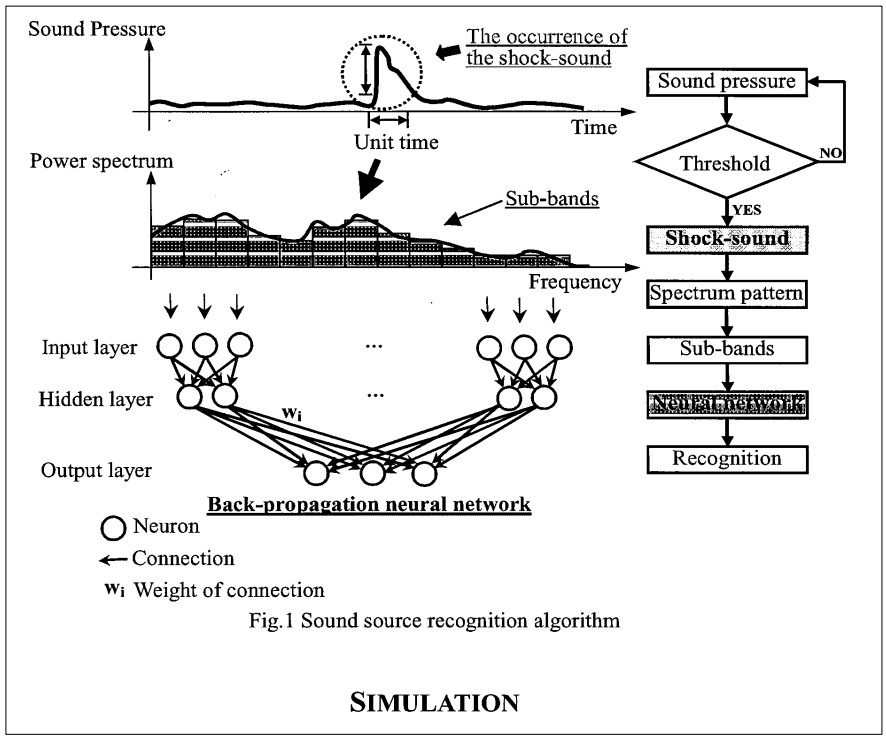


Fig.1 Sound source recognition algorithm

<그림 2-18> 신경망을 이용한 교통사고 판별 알고리즘

나. 미국

(1) 현황

◦ 미국은 교통사고를 자동 녹화하는 장치에 관한 개발이 이루어지고 있지는 않으나, 교통사고를 실시간으로 검지하기 위한 각종 연구가 진행되어 왔으며, 교통사고를 검지하는 방식은 음향을 이용하는 방식과 영상을 이용하는 방식이 있음

◦ 특히 Charles Harlow와 Yu Wang은 교통사고음을 이용하여 교통사고 발생을 검지하는 연구를 하였으며[10], 동 연구 결과는 교통사고 발생을 돌발상황관리센터에 통보하고, 교통사고 발생시간 등의 정보를 저장하는 시스템 개발에 활용이 가능함

– 이 연구의 주요내용은 Back-propagation Neural Network을 이용하여 교통사고 발생 충격음의 주파수 특성을 분석하는 것으로 실험 결과 99%의 신뢰도를 나타냈음

◦ 캔터키주 루이빌시 Brook Street & Jefferson Street 교차로에 2001년 일본 미쓰비시 제품인 음향검지방식의 수거식 교통사고 자동기록장치(AIRS : Auto Incident Recording System)를 설치[11]운영

– 동 프로젝트는 캔터키주 교통부가 관리하고, 개발에는 TRW Transportation 사와 시스템 제조사인 미쓰비시 등이 참여[12]

◦ 동 시스템은 각기 2대의 카메라와 마이크를 사용하여 교차로를 모니터링하며, 교차로 근처의 교통사고 충돌음을 녹음

– 또한 카메라는 계속적으로 8초 단위의 디지털영상을 녹화한다. 만약 특이한 충돌음이 청취되는 경우 충돌사고 전 4초와 충돌사고 후 4초 등 8초단위로 교차로영상과 음성을 녹화

◦ 동 프로젝트의 38개월간 시험기간 중 총 92건의 사고와 201건의 유사사고가 기록되었고, 동 기간 경찰 교통사고 조사기록에는 총 107건의 사고가 발생

– 사고기록장치와 경찰 사고조사 자료가 일치한 경우 : 60건

– 경찰 사고조사 자료에는 없으나 사고기록장치에는 기록된 사고자료 : 32건

– 경찰 사고조사 자료에는 있으나 사고기록장치에는 기록이 없는 사고자료 : 47건

– 상기의 경찰에 기록된 교통사고 자료와 사고기록장치의 자료를 근거로 동 장

---

10) Charles Harlow, Yu Wang, “Automated Accident Detection System", TRB, 80th Meeting, 2001.

11) Eric R. Green, Kenneth R. Agent, Jerry G. Pigman, “Evaluation of Auto Incident Recording System(AIRS)”, Kentucky Transportation Center, University of Kentucky, Lexington, Kentucky, May 2005.

12) 교통개발연구원, 교통정책동향 -2001년 19호-, 2001. 10.

치의 교통사고 검지율은 66.1%(92/139)인 것으로 분석

◦ 교통사고 자동기록장치에서 취득된 교통사고 동영상을 교통사고 가·피해자 구분에만 국한하여 사용하지 않고 교통사고 발생원인을 파악하여 교차로 안전개선 사업을 실시하였고, 그 결과 다음과 같은 효과를 거둔 것으로 보고

◦ 2001년 11월

- 1 : I-65에서 Brook Street로 출구와 Brook Street 사이의 교통섬 확장
- 2 : Brook Street로 가는 I-65출구에 화살표 노면표시
- 3 : Brook Street로 가는 I-65출구 기둥에 직진표지판 부착
- 4 : 다중 차선 할당표지판 설치

◦ 2004년 2월

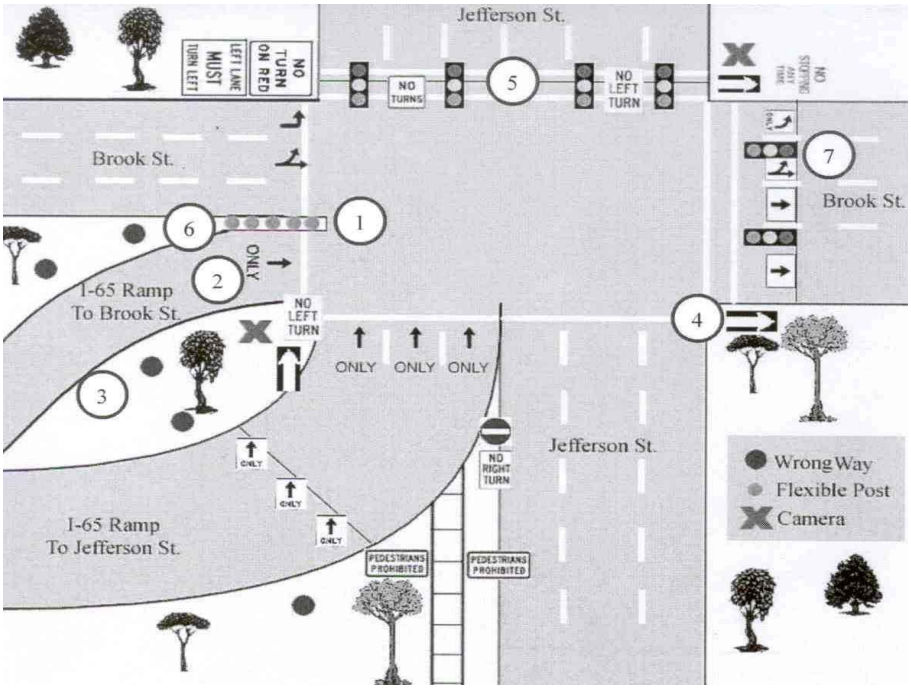
- 5 : I-65 출구에서 Jefferson Street로 I-65 출구 램프에 신호 추가

◦ 2004년 7월

- 6 : I-65 Brook Street 출구와 Brook Street 근처 차선에 유도봉 설치
- 7 : Brook Street를 위한 차선 할당 표지 설치

◦ 교통사고자동기록장치에서 파악된 교통사고 유발원인을 제거하기 위해 이상의 개선조치를 실시한 결과 동 장치 설치 후 3년간 교통사고가 14% 감소

- 개선조치 실시 후 평균 매년 5건 정도의 사고가 감소하였으며, 충돌사고 당 경제비용이 $16,500인(National Safety Council 자료) 것을 기초로 할 때 1년에 $82,500의 비용감소 효과가 나타났으며 이는 동 장비 설치비용 (약 $58,000)을 초과하는 효과가 1년 이내에 발생하였다고 보고



<그림 2-19> 켄터키주 Brook Street & Jefferson Steet 설치후 교통안전개선 사례

◦ 이와 같이 동 시스템에서 취득된 동영상 자료에서 교차로 좌회전 위반사고가 다발 발생하는 것으로 판명되어 이를 개선한 후 사고가 반감되는 효과를 거두었고 이 때문에 2002년도에는 미국 ITS 최고상 수상, 2003년 미국 도로안전상 수상

◦ AIRS는 교통전문가가 분석에 이용할 수 있도록 현재의 교차로신호에서부터 보행신호까지를 모니터링함으로서 전체 신호주기를 촬영

– 동 시스템의 장점은 교차로근처 사고의 경우 교통사고 발생원인을 정확하게 분석할 수 있도록 하며, 교통전문가가 교차로에서의 교통패턴과 운전자의 안전운전 습관에 대해 보다 나은 통찰력을 가질 수 있도록 지원

(2) 교통사고 판별기술

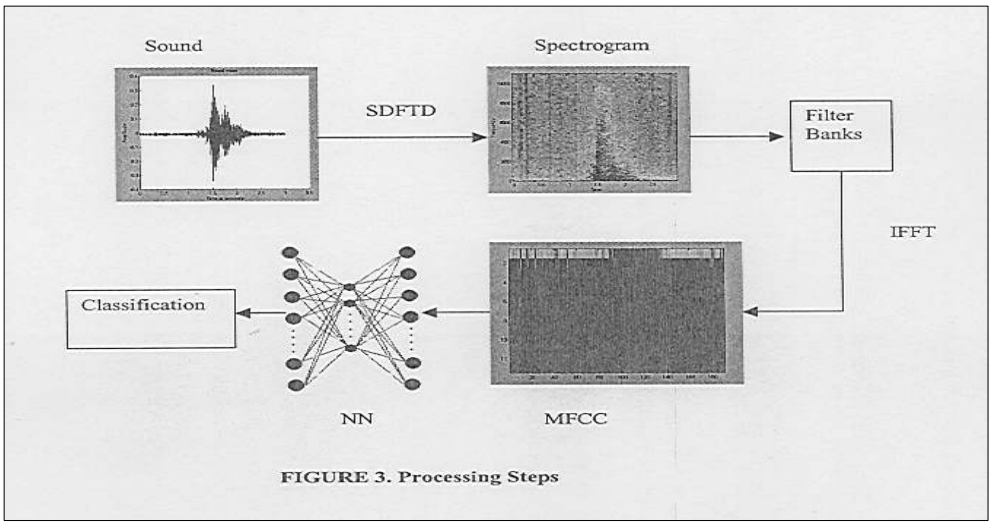
◦ Charles Harlow와 Yu Wang은 교통사고음을 이용하여 교통사고 발생을 검지하는 연구를 하였으며[13], 그 내용을 살펴보면 다음과 같음

13) Charles Harlow, Yu Wang, “Automated Accident Detection System", TRB, 80th Meeting, 2001

- 먼저 일반적인 교통 관련음, 건설 관련음 및 사고음에 대한 DB를 구축하였으며, DB의 내용은 사고장소, 음향기록, 사고유형, 차량 및 주변환경에 대한 정보를 포함
- 음향수집 장비는 Larson-Davis Model 712 Sound Level Meter, Electro-Voice RE55 마이크로폰 및 소니 TCD-D8 DAT Walkman으로 구성되었으며, 음향자료는 44.1KHz로 샘플링 되어 기록

◦ 시스템의 알고리즘은 음향신호의 특성을 분류하고 선별하는 과정에는 <그림 2-4>과 같은 기본적인 4가지 단계(인식과정)로 구성

- 제1단계 : 음향신호를 디지털 신호로 변환
- 제2단계 : MFCC(Mel Frequency Cepstral Coefficients)를 계산하여 스펙트럼 범위를 산출
- 제3단계 : 매우 작은 시간간격으로 계산
- 제4단계 : 역전파 신경망 알고리즘을 활용하여 이러한 특성(feature)을 각각의 프레임별로 사고여부 분류



<그림 2-20> 음향신호를 이용한 충돌인식 과정

◦ 현장시험에 사용된 음향자료수를 살펴보면, 테스트와 분석에 활용된 총 음향자료 수는 충돌음 28개임

- 그 중 차량 브레이크 소리 2개, 건설현장의 소리 8개 및 교차로에서 수집한

일반적인 교통음 200개로 현장시험을 실시하였는데 그 실험결과, 충돌음 검지율은 100%였으며, 200개의 교통음 테스트에서는 단 2개의 오류만 있었음

- 나머지 10개의 기타 자료는 오류 없이 정확하게 분류하였으며(오인식율은 1%), 그 결과는 다음 <표 2.1>과 같음

<표 2-1> 교통신호음 분석 결과

시험자료 / 시험결과	충돌음	교통음	잡음(기타 음)
충돌음으로 인식	28	0	0
교통음으로 인식	2	198	0
잡음으로 인식	0	0	10

◦ 연구결과, 오인식율이 낮은 편이었으나 잠재적으로 사고가 아닌 소리를 사고음으로 오인식할 수 있는 여지가 있으며, 연구에 활용된 음향자료는 다양한 현장에서 수집된 것이 아니기 때문에 일반적으로 활용하기 어렵다는 한계가 있음

- 또한 음향 검지기는 눈, 추위 및 많은 교통량에 따라 영향을 받으며, 다양한 조건 및 지역에서 많은 음향 자료를 수집하여 평가하여야 함

다. 호주

◦ 호주의 사고기록장치(Incident Recording System)는 2006년 멜본 도로관리청(VicRoads)이 텔플레스토어 교차로(Porter St & Fitzsmmons Lane Roundabout Templestore)에 시범 설치[14)]

- 6개월 시범운영 동안 충돌, 니어미스 등 총 52건의 사고를 검지하였으며, 야간 젖은 노면의 전조등 반사, 차량 및 나무그늘 등으로 오검지도 발생

◦ 동 시스템은 영상검지기술을 이용하여 사고 발생 전후 10초를 녹화할 수 있으며 도로관리청 교통관리센터(VicRoads Traffic Management Centre)와 연계

- 동 장치의 설치목적은 왜 사고가 일어나는가 하는 실제 이유를 탐구하고 도로안전 개선을 위한 것임

14) 도로교통안전관리공단, 교통사고 기록장치 기술개발 국제회의 발표자료, 2008. 3.

◦ 시범운영 결과 사고 장면 분석을 위한 다른 보편적인 방법을 지원하고 도와줄 수 있는 기술로 확신

– 향후 성능향상을 위한 소리를 통한 검지기술 방법 및 정확도 개선 연구 필요



<그림 2-21> 호주 멜본 텔플레스토어 교차로(Porter St & Fitzsmmons Lane Roundabout Templestore) 설치 예

3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발

1. 국내외 PDA를 활용한 어플리케이션 분야

◦ 현재 국내에서는 운영체제를 갖춘 PDA, PMP, 스마트폰 등의 첨단기기에 어플리케이션 프로그램을 구축하여 교통사고조사항목 작성에 대한 연구에 대해 진행된 바는 없으며 국외에서의 활용사례 역시 미흡함

◦ 따라서 PDA를 활용하여 어플리케이션 프로그램을 적용함으로써 실제 업무상 응용되는 현황에 대해 국내외적으로 조사하였으며 그 응용사례는 다음과 같음

가. 운송 및 택배관리

◦ 택배관리 분야에서는 실시간으로 상품을 실은 차량을 추적함으로써 물류차량을 관제하고 차량 및 상품의 이동정보를 전송하여 고객에게 배송현황 서비스를 실시간으로 제공하는 데 사용되고 있음

◦ 또한 상품전달 시 고객에게 전자 확인서명을 받고 이를 무선통신을 이용하여 실시간으로 업무진행을 보고하는데 사용되고 있음

◦ 이에 따라 배달 중인 각 물품의 현재 위치와 정확한 도착시간, 전반적인 차량 상태를 정확히 파악할 수 있으며, 잘못 배달된 화물의 경우 신속한 위치 파악으로 오류에 대한 대응 능력이 강화될 수 있음

◦ 또한 PDA 활용을 통해 보다 효율적인 트럭경로를 결정하고 트럭용량을 최대한 활용할 수도 있는데, 공차의 등록과 화물의 알선 등을 실시간으로 처리함으로써 운송과 물류업계의 고질적인 문제였던 공차의 회송거리를 획기적으로 줄일 수 있음

◦ 결과적으로 PDA 등의 모바일 기술의 활용은 정확한 정보의 제공으로 트럭의 비생산적인 주행을 방지하여 운송비용을 절감하며 화물공간의 재활용으로 새로운 수입원을 창출할 수 있음

◦ 국내업체 중에서는 한진택배, 대한통운, 현대상선, 신세기 물류 등이 통합배차, 반출/입 예약, 실시간 화물추적, 실적정산 등의 업무 효율화를 위해 도입하여 활용하고 있음

◦ 국외에서는 Fedex가 1986년부터 수하물의 위치, 선적상황, 기타 배송관련 정보를 고객과 회사에 실시간으로 전송할 수 있도록 슈퍼트랙커라는 초소형 컴퓨터를 이용하고 있으며, 그밖에 DHL과 같은 택배업체와 맥케슨, 오피스데포 등 대형 물류업체들이 일찍이 바코드 스캐너를 장착한 무선 PDA를 업무에 활용하고 있음

나. 물류 및 유통

◦ 물류분야에서는 무선통신기술과 스캐너 기능이 결합된 PDA를 활용하여 스케쥴, 납품상세내역, 납품처 정보, 공지 및 지시사항을 확인하고 납품결과보고. 반품보고, 주유보고 등의 업무정보를 실시간으로 보고하는 데 사용되고 있음

◦ 이같이 PDA를 활용함으로써 효율적인 재고 관리로 비용을 절감하고 매출증대에 기여하고 있음

◦ 유통분야에서는 차량관제 시스템과 더불어 차량의 위치, 납품 정보를 실시간으로 수집하는데 사용되고 있음

다. A/S 서비스 업무

◦ A/S 서비스 업무에서는 실시간으로 A/S 처리데이터를 유무선 통신을 이용하여 전송하고 작업 및 실적 관리 역시 본사로 전송함으로써 본사와 외근직원들 간 실시간 정보 공유로 신속하고 정확한 업무처리가 되도록 사용되고 있음

라. 재고관리

◦ 재고관리 분야에서는 상품의 상품명, 원산지, 유효기간 등의 정보를 관리하며 상품재고와 매입, 매출정보를 분석 후 무선인터넷으로 발주하는데 사용되고 있음

◦ 이같이 PDA를 활용하여 재고물량을 효율적으로 관리하여 비용절감과 매출증대효과를 거두고 있음

◦ PDA를 통한 모바일 창고관리시스템의 대표적인 사례는 맥케슨에서 찾아볼 수 있음. 맥케슨은 31개의 유통창고에 5,200만 달러의 비용을 들여 무선랜을 구축하였으며, 직원들에게 손목 착용형 PDA와 반지형태의 바코드리더를 지급함으로써 거대 규모의 창고를 효율적으로 관리하고 있음

마. 관공서 및 지자체

◦ 관공서 및 지자체 등 공공분야에서는 불법주정차 단속 및 신원조회, 차량조회 등의 분야에서 사용되고 있음

◦ 현재 강남구청은 주차단속을 위해 현장에서 즉시 민원처리가 가능한 PDA기반의 모바일 오피스를 적용하고 있음

◦ 시스템의 도입 전 단속요원으로 수기작성에서 많은 오류가 발생하였고, 사진대조, 차량 조회 등 사후 작업에 많은 시간을 할애할 수밖에 없었음

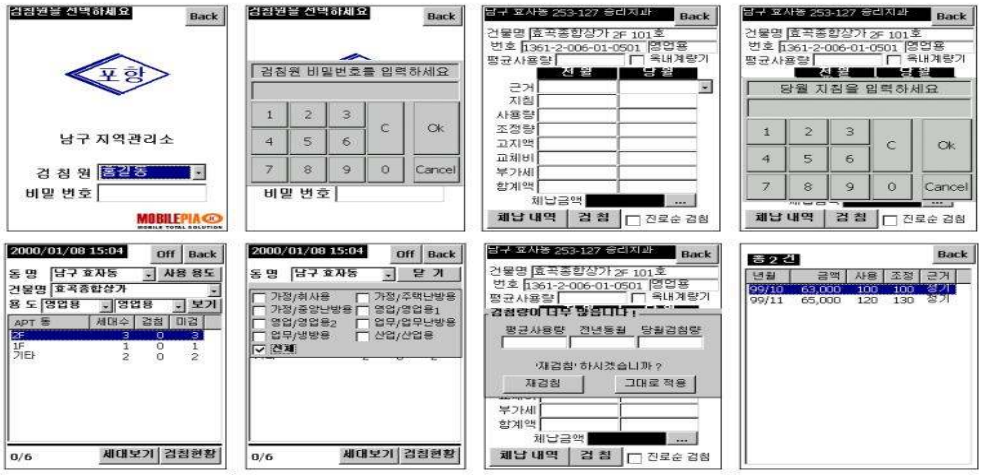
.◦ 또한 민원요청시 실시간 자료의 조회가 불가능해 피단속자의 불만에 효과적인 대응을 할 수가 없었으나 PDA의 도입으로 차량번호와 사진자료 등 기초자료의 전송만으로 현장단속업무의 처리과정이 완료되고 차적 조회가 실시간으로 진행되어 당일 단속자료에 대한 민원제기에 단속요원이 돌아오지 않아도 단속자료를 확인할 수 있게 되었음

.◦ 서울시 경찰청에서는 Web을 통한 시설물관리시스템을 구축하여 도로상에 설치되어 있는 교통관련 시설물을 체계적이고 효율적으로 관리하고 있음

.◦ 교통안전시설물관리시스템은 도로상의 교통 신호등, 신호제어기, 가로등, 노면 표시 등의 다양한 시설물을 PDA를 활용하여 조사하여 이를 데이터베이스화 하고, 이를 GIS 전자지도와 연계하는 시스템임

바. 검침관리

◦ 기존에는 수도, 전기, 가스 등의 사용량을 메모지 상에 해당주소와 사용량을 수기로 적어서 보고하는 방식이었지만 이러한 비효율적인 업무를 개선하기 위해 PDA를 활용하여 계량기에 계량기의 식별 번호를 바코드 형태로 부착한 후, PDA로 바코드를 바로 인식 한 후에 PDA에 사용량 숫자만 입력한 다음 사무실에 와서 PC에 연결하여 데이터만 보내도록 한 시스템이 활용되고 있음15)



<그림 2-22> PDA 검침관리시스템 입력관리화면 예시

사. 가로수 관리

◦ 도시 내 가로수에 대한 정보화 관리체계를 구축하기 위하여 가로수의 관리이력 데이터를 현장에서 RFID와 PDA간의 통신을 통해 가로수에 대한 정보를 조회/입력하며, 무선통신망을 통해 관제센터로 전달할 수 있는 휴대단말기 시스템을 도입하여 활용하고 있음

15) 자료 : http://www.mobilepia.com

2. 국내외 교통사고조사체계

가. 국내 현황

◦ 국내 사망사고 감소를 위한 제도 및 정확한 사고분석을 위한 연구는 활성화 되어 있으나 첨단기기를 활용한 교통사고 조사시스템에 대한 연구는 진행된 바 없음

◦ 미국, 영국, 일본, 뉴질랜드 등 교통안전 선진국과 우리나라의 경우는 교통사고 조사 양식 및 절차를 비교분석하는 연구가 대부분이며 구체적인 주요 비교항목은 조사양식, 사고현장 조사방법, 조사양식 중 서술식 조사 항목, 사고지점 조사방법, 사고규모에 따른 특별조사 여부 등이 있음

◦ 국내에서는 교통사고 발생 시 현장 사고조사자료의 수집은 경찰에서 운영하는 교통사고관리시스템(TAMS, Traffic Accident Management System)을 이용하여 도로교통사고관련 Database를 통해 구축되고 있음

나. 국외 현황

(1) 미국

◦ 미국의 경우 연방도로교통안전청(NHTSA) 안에 통계분석센터(NCSA)가 설립되어 각종 교통사고에 대한 프로그램을 운영하고 있으며, NCSA에서는 각 주정부로부터 보고되는 교통사고 자료의 취합, 사망사고 전수조사, 사고샘플링 조사를 통한 전국단위의 사고추정, 기타 특수사고의 정밀조사 등 다양한 프로그램을 통하여 각종 사고데이터를 수집하고 있음

◦ 사망관련 사고에 대해서는 의무적으로 사망자분석보고시스템(FARS : Fatality Analysis Reporting System)에 입력하여 체계적으로 관리함

◦ FARS 전문가들이 수집하는 자료는 사고 후 30일 이내에 승차자나 비승차자가 사망한 자동차사고이며, 미국전역에서 발생한 모든 사망사고 자료를 대상으로 함

◦ 사고위치의 표시는 주도로 및 교차도로, 주요지형지물 이용방법, 위치참조 기준점 이용방법, 지리정보치계(Geographic Information System)를 이용한 위치좌표 표현방법 중 한가지 이상의 방법을 이용하고 있음

(2) 영국

◦ 교통사고 조사 시 STATS19라는 양식을 통해 서술적 조사항목을 코드화하여 기록하며, 사고지점 조사 시 종이지도, GPS를 이용하여 정확한 사고지점을 입력하고 있음

◦ STATS19는 모든 문항을 숫자로 답하도록 되어 있으며 매 5년마다 조사양식의 내용을 갱신하여 현실에 맞도록 조사체계가 구축되도록 되어있음

◦ 도로교통사고의 위치는 10자리 위치좌표로 표현하며 이는 영국좌표조사시스템(UK Ordnance Survey System)에 따른 것임

(3) 일본

◦ 도로교통사고 자료는 교통사고통계원표(Traffic Accident Data Coding Form)를 이용하여 경찰에서 저장하고 있으며, 5년마다 변화된 교통 여건에 맞게 개정하고 있음

◦ 교통사고를 사람, 도로, 교통환경, 차량, 구급, 구조, 의료의 종합적 관점에서 분석하기 위해 경찰청, 건설성, 운수성의 공통 노력으로 교통사고 종합분석센터(ITARDA)를 설치·운영 중임

◦ ITARDA에서는 츠쿠바, 츠치우라에서 발생한 거의 모든 사고에 대해 상세한 사고조사를 실시하여 교통사고의 원인 및 운전자 행태에 대한 보다 근본적인 자료를 조사하고 있음

3. 국내외 시장현황 및 예측

가. 국내 시장현황 및 예측

◦ 향후 국내 과학화된 교통사고 조사체계가 수립되면, 교통사고 조사의 안전성 및 신속성, 정확성 확보로 추가사고 예방과 경찰 인력 재배치 효과로 경찰 업무의 효율성을 증가시킬 수 있으며, 치안 및 교통안전에 이를 활용하여 사회경제적측면에서 높은 시너지 효과를 창출할 수 있을 것으로 기대됨

◦ PDA는 휴대용 컴퓨터의 일종으로 집이나 사무실에 있는 컴퓨터로 작성한 문서파일을 집어넣으면 이동하면서도 작업이 가능하고 전자수첩과 마찬가지로 개인 정보 관리나 일정 관리가 가능함

◦ 또한 모바일기술의 발전으로 인해 임베디드 시스템을 구축하여 GPS, 카메라, 멀티미디어 기능들의 구현이 가능하게 됨으로써 개인정보 및 문서관리 기능에만 제한되지 않고 다양한 분야에 응용되고 있음

◦ 또한 PMP, 스마트폰과 같이 첨단기기들이 개발되는 데에 밑바탕이 되었으며 이로 인해 모바일시장은 점차 확대되어가는 추세임

◦ PDA의 경우 최근에는 무선통신의 발달로 PDA를 통한 인터넷 접속이 가능하게 되어, PDA는 무선인터넷 분야를 새롭게 개척해 가고 있음

◦ 정보통신부는 IT839 전략을 통해 유비쿼터스 사회의 구현을 위한 8대 서비스, 3가지 인프라, 9가지의 신 성장 도력산업을 설정하여 사업을 추진하고 있으며 과기부의 유비쿼터스 컴퓨팅 프론티어 사업과 산자부에서 추진하는 유비쿼터스 컴퓨팅 및 네트워크 원천기술개발 등의 대표적인 국책사업이 진행되고 있음

◦ PDA를 활용한 서비스 제공 업체는 주로 교통정보제공, 시설물관리, 주차장관리 등의 공공성격의 서비스 제공에 중점적인 솔루션을 제공하고 있으며, GPS와 무선통신의 연계를 통한 정보서비스를 제공하고 있음

◦ PDA 시스템은 자체적인 개발이 아닌 구매 후 응용프로그램 구축을 통한 시스템을 구축하고 있으며, 주요 OS는 Windows CE 계열을 사용하고 있음

◦ 다음은 국내 주요업체 현황임

<표 2-2> 국내 주요 업체현황

업체명	업체별 전문분야	비고
한국공간정보통신	• 교통안전시설물 현장조사시스템 • 대중교통 이용정보시스템 • 가로수관리시스템	GPS 무선통신
팅크웨어	• 주차장관리시스템 • 한전위치확인시스템 • 차량용 아이나비 CNS 시스템 • SKT지도 서비스	GPS 무선통신
포인트 아이	• 지도서비스 • 위치생활정보서비스	Cell방식 무선통신
라이프앤지오	• 도보, 주행 중 위치정보 • 경로탐색, 위치정보	GPS 무선통신
신세계아이엔씨	• 서울시 구청 긴급출동관제 • 도시가스 긴급순찰차량	GPS 무선통신

자료 : 모빌GIS 기술을 이용한 지자체 지리정보 활용방안 연구보고서, 건설교통부2002

나. 국외 시장현황 및 예측

◦ 국외 교통사고 조사체계는 조사양식 위주의 연구가 진행되어 왔으며, 현재는 성장과정에 있는 첨단 기술을 활용하여 교통사고조사의 과학화 및 첨단화에 노력을 기울이고 있으며 이러한 기술은 체계적인 조사시스템과 연계를 통해 교통사고 조사체계의 첨단화에 크게 기여 할 것으로 판단됨

4. 세계시장을 선도하는 주요업체

가. Palm OS

◦ Palm은 제프 호킨스, 두나 더브스키가 주축이 되어 설립한 Palm 컴퓨팅에서 1996년 3월 첫 선을 보인 PDA의 명칭이자 OS 공식 명칭이며 이전까지의 PDA용 OS와는 달리 OS구조를 단순화하고 PC 프로그램에 의존하는 기능들을 분담하도록 함으로써 GUI형태로 개발하였음

◦ Palm OS에는 Address, Data Book, Memo Pad, To Do List, Mail, Calc, Expense, Hot sync 등의 프로그램이 기본적으로 내장되어 있으며 PDA는 특성상 소프트웨어의 설치와 데이터의 호환을 PC와의 동기화에 의존하게 되는데 Windows PC이외에는 지원이 되지 않는 다른 PDA들과는 달리 Palm OS는 Windows 계열은 물론 Mac OS, Unix, OS/2와도 데이터 호환이 가능함

나. Windows CE/ Pocket PC

◦ Windows CE는 개발단계부터 이미 통신, 엔터테인먼트, 모빌 컴퓨터 등의 폭넓은 분야에 적용 가능하도록 설계되었으며 이에따라 Windows CE는 PDA뿐만 아니라 가정용 게임기, 무선이동전화 등에도 OS로 채택되기도 하였음

◦ Windows CE는 연락처, 일정, 메모 등 기본적인 PIMS 프로그램 이외에도 Word와 Exel 등 오피스 프로그램과 MP3플레이어, 동영상 스트리밍 등 다양한 멀티미디어 성능을 기본으로 제공함

◦ 또한 Pocket Internet Explorer를 기본으로 내장해 모바일 인터넷을 구현하였고 PC와의 연결은 ActiveSync라는 PC 연결프로그램을 통하여 동기화가 가능하도록 개발되었음

◦ Windows CE는 이름에서 알 수 있듯이 사용자 인터페이스가 기존의 Window와 매우 유사하게 제작해 대부분의 사용자들은 별도의 학습 없이도 바로 사용이 가능하다는 최대의 장점을 지니고 있음

4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

1. 국내 기술현황

◦ 국내의 경우에는 사망사고 감소를 위한 제도 등은 활성화되어 있으나, 사망사고의 조사체계를 구축하고 조사양식을 개발하려는 연구는 현재까지 진행된 바 없음

◦ 고령운전자의 특성에 초점을 맞추어 운전상황 및 운전행동에 대한 주관적 자신감을 측정하는 운전확신수준 척도가 개발되었으며, 운전확신수준의 측정하는 심리적 기제가 운전자의 운전행동(과속, 음주 등)과 교통사고에 미치는 영향에 대한 연구가 이루어졌음(이순철, 오주석, 박선진, 이순열과 김인석, 2006)

◦ 운전자의 상황적응성, 위험감수성, 준법정신 등을 측정하는 도구로 운전행동결정요인 척도가 개발되었으며, 운전행동결정요인 구성요인들과 운전자의 위험행동 및 교통사고와의 관계를 살펴보는 연구가 진행되었음(김종회, 오주석, 이순철, 2006)

2. 국외기술현황

◦ 미국의 경우, 사망관련 사고에 대해서는 의무적으로 사망분석보고시스템(FARS, Fatality Analysis Reporting System)에 입력하도록 되어있음. FARS는 사고, 차량, 관련당사자 등을 특징짓는 약 130여개 코드화 된 항목들을 통해 작성되며 모든 데이터 요소들은 사고일반, 차량, 운전자, 사상자 등의 4가지 범주로 분류되어 보고됨

◦ 영국의 경우에는 STATS 19(북아일랜드의 경우 T1)라는 양식을 사용하는데 이 양식은 서술적 조사항목을 코드화 시킨 것이 특징임

- 교통사고유발요인의 운전자 단독 요인 영역에서는 교통사고 관련 인적요인을 위반행동, 운전자 판단미숙 및 그로 인한 행동, 운전자의 기능저하 및 주의산만, 운전자의 운전습관 및 경험부족, 운전자 시지각과 관련한 사항으로 구분하여 각각에 세부적인 정보를 다루고 있음

- 교통사고발생과 관련한 운전자행동에 영향을 주는 도로선형이나 환경 및 도로시설 결함으로 인한 도로환경요인, 브레이크고장이나 전조등의 결함과 같은 자동차결함, 보행자 요인, 차량도난 등의 사항을 다루는 특이사항도 함께 구체적으로 분류하고 있음

◦ 일본의 경우는 우리나라와 유사한 교통사고 통계원표(Traffic Accident Data Coding Form)를 사용하고 있음. 일본의 통계원표는 충돌차량에 관한 조사를 하는 본표, 죽거나 다친 사상자에 대한 조사를 하는 보충표, 고속도로에서 발생한 사고를 조사하는 고속도로 추가조사항목표로 분류되어있음

◦ Stradling, Meadow와 Beatty(2004)는 운전자의 과속운전성향, 위반성향, 모험추구성향이 높은 경우 교통사고 위험성도 높아 이들이 교통사고의 위험성을 예측하는 요인이 될 수 있다고 밝혔음

◦ 음주 후 운전행동에 있어서 Leung와 Starmer(2005)는 운전자들이 음주를 하게 되면, 의사결정과정에서는 큰 영향을 받지 않지만 적절한 주의분산 능력에서 문제를 발생시키게 된다고 하였음

5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석

1. 국내 기술개발 현황

◦ 한국에서 운행중인 승용자동차의 충돌시험 및 손상자료 분석을 통해 충돌속도를 추정하기 위한 방법 개발은 자동차 사고조사 및 분석 기술을 위한 기초 데이터를 구축하는 것이며 구축된 기초 데이터를 활용하여 AARS 교통사고 분석 프로그램 개발기술의 정밀도를 향상시키고 도로교통 안전진단 기술개발에 참고자료로 활용이 가능하다.

2. 국외 기술개발 현황

◦ 교통사고시 충돌속도 추정을 위한 기술연구는 많은 비용이 소요되므로 체계적으로 제시되어 있지 않으며 선진외국의 경우 승용차에 대하여 일부 충돌시험을 통하여 충돌속도를 추정하기 위한 연구를 하였다.

6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

1. 국내기술 현황

가. 도로교통안전 개선기술 관련

◦ 차량방호안전시설, 시선유도시설, 미끄럼방지포장, 과속방지턱, 도로반사경, 장애인안전시설, 도로전광표지, 도로조명, 낙석방지시설에 대한 국내외 기준, 설치현황 및 문제점, 현장실험 등을 통하여 도로안전시설 설치 및 관리지침을 제정하여 필요한 정보를 제공하고 있다.

◦ 최근 이들 도로안전시설에 대한 신기술이 개발되어 도로현장에 적용되고 있으며, 그 예를 살펴보면 다음과 같다.

- 회전마찰을 이용한 우레탄 롤링베리어 방호울타리 제작기술
- 선재의 인장응력을 이용한 도로의 차량충격 흡수시설

- 도로표지병 앵커에 이탈을 방지하는 미늘모양의 고정 장치와 회전방지 돌기를 한 표지병 시공기술
- 열적강화법에 의한 폐유리골재와 에폭시 수지계 결합재를 이용한 미끄럼방지 포장
- 압축코일스프링을 이용한 낙석방지울타리 제작설치기술
- 차량에 일정한 간격으로 홈을 파서 박자를 맞춘 노래하는 고속도로의 출현, 노래하는 고속도로는 일본에 이어 세계에서 두 번째. 차량이 지날 때마다 동요 '비행기'가 연주되는데, 제한속도인 시속 100km가 넘으면, 박자가 빨라지고, 반대로 속도가 줄면 박자가 느려진다.

◦ 이러한 신기술들은 기존의 기술과 지침을 바탕으로 좀더 저렴하고 효과가 높은 방향으로 발전하고 있는 추세이다. 교통선진국의 기술도 받아들여 그 효과를 더욱 높이고 있다.

2. 국외기술현황

가. 도로안전시설 기술 개발 관련

(1) 영국

◦ TRL에서는 차량가속시스템, 차량 유도설비, 충돌 속도 측정장비, 카메라 설비, 브레이킹 설비를 이용한 실물차량충돌시험을 통해 차량방호안전시설에 대한 기술개발에 노력하고 있다.
- 다양한 형상 및 제원의 Speed Hump, Speed Cushion에 대한 충격도, 소음, 진동에 관한 영향 등에 대해서 평가하고 설치기준에 반영하고 있다.

(2) 미국

◦ TTI(Texas Transportation Institute), PTI(Pennsylvania Transportation Institute), TRC(Transportation Research Center Inc) 에서는 차량방호안전시

설의 구조성능, 탑승자보호성능, 충돌 후 차량의 안전성능 등에 관한 실물차량 충돌시험을 통해 보다 안전하고 효율적인 기능의 기술개발에 많은 노력을 하고 있다.

◦ 시선유도시설에 사용되는 반사지 및 반사체에 대한 시인성을 향상시키고 사용수명을 연장시킬 수 있는 방안에 대한 노력을 하고 있다.

◦ 플랜트 믹스로 실코우트(seal coat)하는 기술을 응용하여 OGFC (Open-Graded Friction Course)로 발전시킨 미끄럼방지포장은 미국, 유럽 등지에서 가장 일반적인 미끄럼방지포장으로 정착되기까지 기술개발에 많은 노력을 기울이고 있다.

나. 기술동향 분석 결론

(1) 도로교통 안전진단 관련

◦ 현재 도로 안전진단 자료제공기술에 대해 구체적으로 진단 시스템은 없지만 도로의 기하구조 분석차량, 도로의 포장상태 분석 차량 등, 세분화 하여 제품을 개발하고 있는 모습이며, 특히 프랑스의 아란은 오랜 기간 연구개발을 통해 다양한 제품을 상용화 했으며, 최근에는 호주의 호크아이를 인수하여 사업 영역을 확대해 나가고 있다.

◦ 본 연구과제는 OECD 최하위에 처져있는 우리나라의 교통사고율을 연구 기간 내에 최소한 중위권으로 올리기 위해서 필수적인 '도로교통 안전진단제도' 에 관한 것으로 선진국에서 이미 그 효과가 입증되어 조속한 도입이 요구된다. 이 제도가 성공하고 동시에 본 연구 과제를 통해 첨단 기술을 접목하면 세계적인 기술로 발전할 수 있을 것이며 세계 각국에 수출 될 수 있을 것이다.

(2) 연구개발과제 및 대상기술의 중복성

(가) 연구개발과제의 중복방지를 위한 조사 및 검토결과

◦ 본 연구에서 목표로 삼은 도로진단 후 개선기술 개발 및 개선기술 관리 DB 구축과 도로 교통안전 개선기술 편람 작성, 도로설계지침과의 연계에 관한 연구는 과거 연구에서 체계적으로 다뤄지고 있지 않고 있다.

◦ 지금까지 도로교통안전진단에 관한 연구는 주로 외국의 실시사례의 소개와 우리나라에의 적용가능성 및 필요성에 대한 논의였고 도입방안을 제시한 바도 있으나 단순히 제도 도입 등 기술적인 절차를 제시하는 것이다.

◦ 이런 식의 접근방식으로는 교통안전진단의 필요성은 설명할 수가 있으나 사회적인 공감대를 형성할 수 없다. 교통안전진단제도의 필요성에 대한 사회적인 공감대를 형성하고 실용화를 위한 마스터플랜을 제시하는 것이 연구의 목적이다.

◦ 본 연구에서 목표로 삼은 도로진단 후 개선기술 개발 및 개선기술 관리 DB 구축과 도로교통안전 개선기술 편람 작성, 도로설계지침과의 연계에 관한 연구는 과거 연구에서 체계적으로 다뤄지고 있지 않고 있다.

(나) 연구개발과제의 차별화 방안

◦ 도로교통 안전진단 후 개선기술에 대한 평가를 체계적이고 정량적으로 시행하기 위해 개선기술 효과평가 DB 구축을 하고자 한다. 또한 개선기술에 대한 모니터링을 통해 개선기술 편람 작성 및 도로설계지침과의 연계 방안을 구체적으로 제시하여 실무자가 이용할 수 있도록 한다. 이는 기존에 안전진단과 관련된 연구들의 한계를 극복하는 것으로서 도로교통안전의 향상에 근본적으로 기여하고자 한다.

(3) 향후 전망

(가) 도로교통 안전진단 후 개선기술 관련

◦ 모든 산업이 그렇듯이 가장 중요한 것은 제품개발과 함께 수요층 확보임. 따라서 도로 안전진단 자료 제공기술은 국가에서 도로에 대해 안전진단을 수행하고 관리해야 되므로 교통사고 감소와 업무의 효율화를 위해 정책적으로 전 도

로에 대한 안전진단을 통한 DB구축 및 안전성 향상을 위한 기술개발을 지속적으로 이루어 나가야한다.

◦ 현재 세계적인 시장을 볼 때 각 국가의 도로 관련 부서에서 제품을 구매하여 관리하고, 기술개발을 지속적으로 실시하고 있고, 향후 기술개발을 통해 산업 전반에 기술 활용 사례 증가와 더불어 시장 개척에도 큰 영향을 줄 것으로 기대한다.

◦ 2005년 교통안전법 개정안이 상정 중이며 이 법이 통과할 경우 도로교통 안전진단제도가 공식화 될 것이며, 2008년 7월 1일 안전진단 시행예정에 있다.

7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축

1. 국내기술현황

◦ 국내에서 주로 사용하고 있는 교통사고 감소 효과평가로는 The Poisson Distribution Test, 유사지점을 이용한 전후 비교 방법(Before and After Study with Control Site) 등이 있으며, 최근에는 Empirical Bayes Method를 연구 논문 등에서 사용하고 있음

◦ 또한 DB구축의 경우에는 경찰의 교통 사고자료 관리체계(TAMS), 한국교통연구원의 국가교통 DB 등이 대표적이며, 이러한 DB구축은 도로 및 교통 관련 주체별로 개별적인 DB를 구축하고 있음

◦ 이는, 각 주체별로 기관의 용도에 맞게 특화된 DB를 운영하고 있는 것으로서, 전체적으로 통합된 DB는 아직 구축되어 있지 않은 실정이며, 개선기술 효과평가를 목적으로 만들어진 DB 사례도 조사된 바가 없는 상황임

◦ 이러한 개선 기술 효과평가 기법 및 DB 구축에 대한 국내 연구 현황을 종합적으로 요약하면, 다음의 <표2.1>과 같음

<표 2-3> 국내 효과평가 관련 연구개발 실적

구분 / 연구자	연구 제목	년도	연구 내용
도로교통안전관리공단	교통사고 많은 지점 개선사업 효과분석에 관한 연구	1990	◦ 국내의 사고 많은 지점 704지점에 안전개선사업을 시행한 후 사고율이 감소한 지점에 대해 개별교차로: Poisson 검증, 전체교차로: t-검증을 실시한 후 통계적으로 유의한 지점에 대해 B/C에 의해 효과분석 실시
문일균	교통사고 다발지점 개선사업 효과 분석에 관한 연구	1998	◦인천광역시 교통사고 다발지점 88개소를 연구대상으로 선택 ◦분석 결과 사고건수 및 인명피해 감소
한국도로공사	운영 중인 고속도로에 대한 교통안전진단 연구	2001 ~ 2002	◦도로안전진단제도의 개념과 외국의 현황을 정리 ◦국내에 도입하는 방향 제시
도로교통안전관리공단	교통사고 잦은 곳 기본개선설계 및 효과분석	2001 ~ 2005	◦교통사고 잦은 곳 개선 사업이 시행 된 후 교통사고의 감소 유무를 평가하지 위해 국내의 사고 많은 지점 선정 ◦평가지표(Measures of Effectiveness ; MOE)에 따라 Poisson 분포 검증 및 경제성 분석 실시
장안상	위험도로 개선사업에 대한 효과 분석에 관한 연구	2002	◦'광주국도유지사무소' 및 '순천국도유지사무소' 관할 구역 내의 위험도로 구간 중 도로개선공사 전/후의 교통사고건수 및 교통사고율을 효과척도로 삼고 각 사고에 대한 소요비용을 기준으로 경제성 평가 실시
조정구	교통사고 다발지점의 개선방안에 관한 연구 -전남 국도구간	2003	◦1999년에 개선사업공사가 완료된 국도구간 38개 지점을 선정하여 개선사업 전·후 경제성 분석을 실시하고, 각 지점에 대한 개선대책 및 개선 효과 연구
삼성교통안전문화연구소	도로안전시설물의 사고감소 효과도 분석	2004	◦전라북도와 강원도내 일반국도를 대상으로 97년~03년도까지의 사고data를 활용하여, 중앙분리대, 미끄럼 방지포장 등의 개선기술 효과를 Empirical Bayes Method로 분석
곽영훈	Empirical Bayes Method를 이용한 사고 잦은 지점 사전-사후 개선효과 분석에 관한 연구	2006	◦교통사고 잦은 지점 개선사업 보고서를 참고하여 서울시 5개 지점을 대상으로 97년~03년도까지의 사고data를 활용하여, Empirical Bayes Method로 효과 분석

2. 국외기술현황

◦ 국내에서는 효과평가 관련 DB 구축 사례가 존재하지 않으므로 도로안전진단을 수행하고 있는 선진국(노르웨이, 영국, XX 등)을 대상으로 DB 구축 사례를 검토해보고자 함

◦ 개선기술 효과평가 및 DB 구축의 경우에는 국가별로 상이하게 나타날 수 있으므로, 본 연구에서는 도로교통 안전진단 및 관리를 위한 통합정보시스템 구축의 목적에 부합된 분석을 하고자 함

<표 2-4> 국외 DB 구축 관련 연구개발 실적

구분 / 연구자	연구 제목	년도	연구 내용
Rune Elvik Truls Vaa	The Handbook Of Road Safety Measures	2004	◦ 노르웨이의 도로안전진단후 관리청에 제출하는 보고서 ◦ 개선기술 항목별로 개선기술 효과평가 실시 결과 및 개선기술 도로 적용시 지출비용
The institution of Highways & Transportation	Guidelines for Road Safety Audit	1996	◦ 영국의 도로안전진단시 안전진단사가 보고 활용할 수 있도록 개선기술별로 구성한 가이드라인 ◦ 영국의 도로안전진단시에 활용되고 있는 Checklist를 제공
Alberto Mendoza 외 3인	Geograghic Information System-Based Accident Data Management for Mexican Federal Roads	2001	◦ GIS 기술을 도입하여 사고데이터에 대한 DB 구축 ◦ 도로의 이름, 형태, 폭 등 다양한 형태의 내용포함

8절 도로 안전도 평가체계 개발

1. 국내 기술 현황

◦ 현재 우리나라의 도로 안전도 평가체계 개발 관련 연구는 대부분 일부 지자체에서 시행하는 교통사고예측모형 개발에 국한되고 있고 개발된 사고예측모형 또한 초기 단계의 연구로서 신뢰할 만한 수준이 아님

◦ 도로 안전도 평가체계 개발은 국가적으로 중요함에도 불구하고 정부 주도의 연구수행은 거의 이루어지지 않고 있음

◦ 또한 기존의 연구는 대부분 도로관리청별 (한국도로공사, 건설교통부, 지방자치단체) 도로유형별 도로 안전도 평가체계가 제시되어있지 않고 경험 및 기술의 부족으로 평가체계 개발에 어려움을 가지고 있음

◦ 따라서 정부 주도하에 도로관리청별, 도로유형별 도로 안전도 평가체계를 개발하기 위한 연구가 시급한 실정임

2. 국외 기술 현황

◦ EuroRAP

- EU는 2010년까지 각 국가별 교통사고 사망자수의 목표치를 설정하였고 이를 실천하기 위한 방법으로European Road Assessment Program (EuroRAP)이란 국제적 비영리조직을 2002년도에 설립
- 영국, 스웨덴, 네델란드, 스페인의 약 3.000km 도로를 대상으로 2003년 첫 번째 시범사업이 시행
- 1차 시범사업을 확장하여 유럽의 23개 국가를 대상으로 2005년과 2006년 두 번째 시범사업이 시행

◦ AusRAP

- 유럽의 도로안전도평가프로그램을 바탕으로 하여 호주의 도로안전도평가프로그램은 2004년도에 시작
- 첫 번째 시범사업으로 18,300km 도로를 대상으로 하였으며 그 결과 2%의 도

로는 별 2개, 51%의 도로는 별 3개, 47%는 별 4개의 등급을 받음

- 두 번째 시범사업으로는 22,969km 도로를 대상으로 하였으며 추가된 도로의 3%는 별 2개, 55%는 별3개, 42%는 별 4개의 등급을 받음

◦ usRAP

- 2004년도에 첫번째 시범사업을 실시하였고, 2006년도에 두번째 시범사업을 실시
- 첫 번째 시범사업은 아이오와주와 미시간주를 대상으로 하였고, 두 번째 시범사업은 플로리다주와 뉴저지주를 대상으로 함
- 아이오와주 소유의 도로를 대상으로 사고위험도 지도(risk map)은 약 12,480km, 도로사고예방지수(RPS)는 약 3,000km를 분석
- 미시간주 소유의 도로를 대상으로 사고위험도 지도(risk map)은 약 11,400km, 도로사고예방지수(RPS)는 약 720km를 분석
- 플로리다주 소유의 도로 약 9,600km를 대상으로 분석
- 뉴저지주 소유의 도로 약 4,500km를 대상으로 분석

◦ iRAP

- 국제 도로안전도 평가 프로그램 (iRAP, international RAP)은 개발도상국가의 도로안전 향상을 위해 2007년도에 설립되었으며, 선진국의 도로안전도 평가 프로그램들을 연계하는 역할을 담당
- 남아프리카공화국, 말레이시아, 칠레, 코스타리카를 시범국가로 iRAP을 시행
- 교통량이 많고, 교통사고 사망자수가 많은 도로를 중심으로 10,000 km를 시범 구간 대상으로 함
- 남아프리카공화국: EuroRAP이 주관으로 KwaZulu-Natal지방의 2,100km를 점검하였으며 이는 국가 전체 포장도로의 4%에 해당됨
- 말레이시아: AusRAP이 주관이 되어 3,700km를 점검하였으며 이는 국가 전체 포장도로의 6%에 해당됨
- 칠레: usRAP이 주관이 되어 2,500km를 점검하였으며 이는 국가 전체 포장도로의 17%에 해당됨
- 코스타리카: usRAP이 주관이 되어 2,800km를 점검하였으며 이는 국가 전체 포장도로의 64%에 해당됨

9절 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발

1. 성남시 개요

가. 성남시 현황

(1)지리적 특성

(가) 위치

◦ 성남시는 중부지방인 경기도의 중앙인 동시에 수도 서울의 중심부에서 동남방 약 26km 거리에 위치하고 있음

◦ 동쪽은 광주시 중부면과 하남시에 접하고 있으며, 서쪽은 의왕, 과천시에 접하여 있고, 남쪽은 용인시 수지구와 광주시 오포면, 그리고 북쪽은 서울특별시 서초구, 송파구와 접해 있으며, 경기도청의 소재지인 수원과 약 22km, 안양과 약 18km, 광주시청과는 약 12km 거리에 도심부를 형성하고 있으며, 서울특별시 송파구 장지동의 접경선과는 약 3.5km 거리에 위치하고 있음

◦ 우리나라에서 처음으로 특수목적 하에 정책적으로 개발된 인공도시임

◦ 성남시의 총면적은 141.82㎢ 이며, 수정구가 45.99㎢, 중원구 26.39㎢, 분당구 69.44㎢를 차지하고 있으며 행정구역을 살펴보면 3개구, 45개의 행정동으로 이루어져 있음

<표 2-5> 행정구역 현황

구분	동		통	반	면적(㎢)
	행정동	법정동			
성남시 전 체	45	44	1,148	6,926	141.82
수정구	16	17	298	1,682	45.99
중원구	10	9	273	1,667	26.39
분당구	19	18	577	3,577	69.44

자료 : 성남시 통계연보 2007

(나) 지형

◦ 이 지역은 도시개발 이전까지 경기도 광주시의 일부와 돌마면, 대왕면, 낙생면으로 이루어진 산간 벽지에 불과하였던 곳으로써, 다른 자연발생적인 여타 도시에 비해 지면의 굴곡이 심한 것이 특징임

◦ 성남 분당 지구의 신시가지 건설 사업으로 인하여 계획된 신시가지 동편과 서편은 산록지대로, 중앙부의 탄천주변은 평야지대로, 세천은 물론 소하천, 중천의 형세가 많이 변모한 것이 지형적 특성임

◦ 성남시의 지형은 검단산, 불곡산, 문형산을 잇는 동부의 광주산맥 지맥과 인능산, 청계산을 잇는 낙맥의 구릉지 및 용인시 기흥구 동백동에서 발원하여 수지구 풍덕천을 경유, 시의 중앙부를 관류 한강으로 유입되는 탄천변은 하천 평야지로 형성되어 있음

(2)기초 자료

(가) 인구

◦ 성남시의 인구증가 추이를 살펴보면, 2005년까지 증가하였으나 이후 감소하여 연평균 0.06%의 감소율을 나타내고 있음

◦ 연령대별 인구는 15세 미만의 경우 연평균 3.71%의 감소율을 보이는 반면, 65세 이상의 경우 연평균 5.99%로 증가하는 것으로 분석되었음

<표 2-6> 성남시 연령대별 인구증가 추이

(단위 : 인)

구 분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
15세 미만	194,872	191,341	186,321	175,726	167,557	−3.71%
15세~64세	719,042	734,114	741,885	734,340	729,264	0.35%
65세 이상	56,556	60,715	64,552	67,561	71,382	5.99%
총계	970,470	986,170	992,758	977,627	968,203	−0.06%

출처 : 성남시청 홈페이지 성남통계

◦ 성남시의 인구는 최근 5년간 안정세를 보이고 있지만 최근 입주를 시작한 판

교지구의 인구유입으로 인해 향후 2~3년간 급격한 인구증가를 나타낼 것으로 예상됨



<그림 2-23> 성남시 연령대별 인구증가 추이

(나) 자동차 대수

◦ 성남시 자동차 등록대수를 살펴보면, 2륜 자동차를 제외한 등록대수는 2006년이 300,918대로 가장 높게 나타났고, 5년 동안 연평균 2.16%의 증가율을 나타내고 있음

◦ 승합차와 2륜 자동차는 연평균 5.23%, 0.64%의 감소율을 보이고 있으며, 그 외의 등록차량은 증가추세를 나타내며, 그 중에서도 특수차가 연평균 16.71%로 가장 높은 증가율을 보이고 있음

◦ 성남시의 인구는 안정세를 보인 반면 자동차 등록대수는 최근 5년간 연평균 2.16% 증가하여 지속적인 증가를 보이다가 2006년 인구감소와 함께 감소추세를 나타내었고, 판교 신도시 입주에 의해 급격히 증가할 것으로 예상됨

<표 2-7> 성남시 자동차 등록대수 현황

(단위 : 대)

구 분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
승용차	213,824	227,074	241,980	247,870	241,967	3.14%
승합차	21,940	20,828	19,420	18,284	17,695	-5.23%
화물차	34,387	34,767	35,019	34,586	34,511	0.09%
특수차	138	147	154	178	256	16.71%
2륜자동차	23,302	23,392	23,487	22,855	-	-0.64%
합계	270,289	282,816	296,573	300,918	294,429	2.16%

주 : 1) 2007년 2륜 자동차 등록대수는 누락되어 있음
2) 합계는 2륜 자동차를 제외한 값임
출처 : 성남시청 홈페이지 성남통계, 국토해양부 홈페이지



<그림 2-24> 성남시 자동차 등록대수 증가 추이

(3)각 구별 특성

(가) 수정구

◦ 서울과 교통·환경 등 생활행정의 수요가 지속적으로 증대되고 있음

◦ 개발제한구역, 군사시설보호구역 등으로 인한 토지 이용의 규제가 많아 도시발전이 정체되고 있는 실정임

◦ 기반시설 부족 및 생활공간의 협소 등으로 도시 재개발 추진

◦ 인구 : 2008년 10. 31현재, 105,619세대가 거주하고 있고 총 인구는 249,228명임

◦ 수정구의 자동차등록대수당 인구는 3.884로 성남시 평균이 3.137인/대 로 다소 낮은 자동차 보유율을 보이고 있음

<표 2-8> 수정구 차량등록현황

구 분	계	승 용	승 합	화 물	특 수
관 용	261	81	52	122	6
자가용	61,336	45,965	5,088	10,268	15
영업용	2,562	1,640	101	803	18
계	64,159	47,686	5,241	11,193	39

(나) 중원구

◦ 구시가지가 형성되어 있고 90년대 후반 이후에 공동주택이 집중적으로 개발되었음

◦ 2000년대 이후에는 개발가능용지가 고갈되어 대규모 주택단지의 개발이 소규모화 되었고 성장세가 둔화되어 있는 상황임

◦ 인구 : 265,133명, 104,984세대

<표 2-9> 중원구 차량등록현황

구 분	계	승 용	승 합	화 물	특 수
관 용	87	34	15	38	-
자가용	64,189	46,909	5,663	11,610	7
영업용	3,035	1,673	157	1,170	35
계	67,311	48,616	5,835	12,818	42

(다) 분당구

◦ 인구: 429,719명, 157,643세대

◦ 문화도시·미래형 첨단정보도시로의 이미지를 확산하는데 핵심적 역할을 수행하고 있음

- 첨단 지식산업의 중심부로 지역경제 기반 구축
- 활력이 넘치는 문화·예술·체육 진흥

◦ 성남시가 수도권의 중핵도시로서 성장하는 기반을 제공하였으나 동시에 그로 인해 여러 가지 부작용이 발생하고 있음

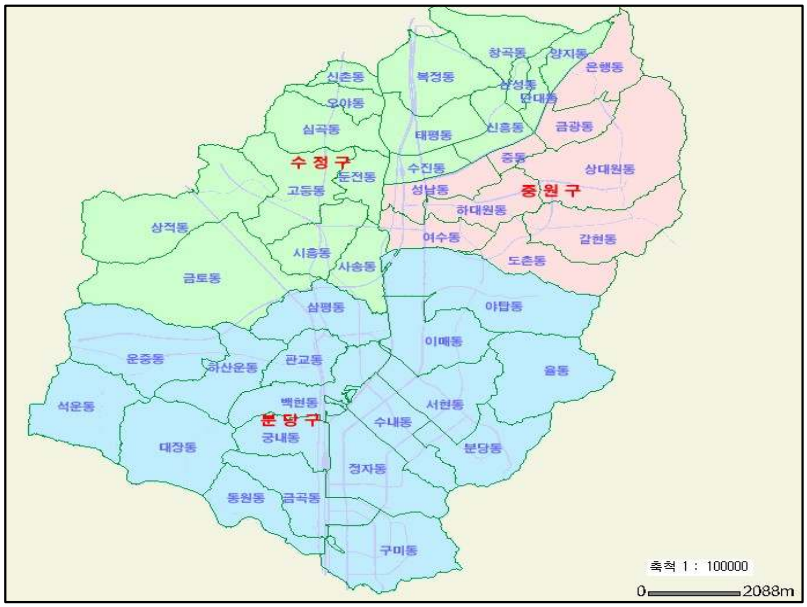
- 고속도로와 지하철 등 교통망 발달로 인접도시의 중심생활권역으로 성장
- 용인 등 주변지역 난개발로 도로·교통·환경 등 부담이 가중되고 있음

◦ 판교택지개발로 지역의 균형발전 유도

- 친환경 저밀도의 신도시 조성이 계획되어 있으며 판교택지개발이 완결되면 성남시는 인구 100만 규모의 광역시 수준으로 성장할 수 있을 것으로 기대됨
- 판교를 개발함과 동시에 수정구 및 중원구를 재개발함으로써 도시의 균형발전을 도모하고 있음

<표 2-10> 분당구 차량등록현황

구분	계	승 용	승 합	화 물	특 수
관 용	188	47	37	95	9
자가용	166,290	150,181	6,312	9,755	42
영업용	2,970	1,340	859	725	46
계	169,448	151,568	7,208	10,575	97



<그림2-25> 행정구역도

나. 교통시설 현황

(1)도로현황

◦ ‘07년 성남시 도로 총 연장은 561.0km으로 ’96년의 510.0km보다 약 0.87%정도 증가하였고 도로의 포장율은 2007년 현재 기준으로 90.6%임

◦ 그 중 고속도로는 27.5km (4.90%), 일반국도는 9.9km (1.76%), 지방도 49.7km (8.86%), 시군도 473.9km (84.48%)를 차지하고 있음

◦ 2001년까지는 성남시 구역의 고속도로, 일반국도, 지방도, 시군도의 포장율이 100%였으나 비포장도로가 2002년에 시군도와 2005년에 지방도로 편입되면서 포장율이 낮아졌음

<표 2-11> 성남시 도로건설 현황

구분	합 계			고속도로	일반국도		
	계(m)	포장(m)	포장율(%)		계(m)	포장(m)	포장율(%)
1996	509,982	509,982	100.0	25,660	9,900	9,900	100.0
1997	516,002	516,002	100.0	21,780	9,900	9,900	100.0
1998	485,846	485,846	100.0	25,190	9,900	9,900	100.0
1999	485,846	485,846	100.0	25,190	9,900	9,900	100.0
2000	498,444	498,444	100.0	25,190	9,900	9,900	100.0
2001	498,424	498,424	100.0	25,170	9,900	9,900	100.0
2002	543,506	494,868	91.1	22,270	9,900	9,900	100.0
2003	543,506	494,868	91.1	22,270	9,900	9,900	100.0
2004	540,106	491,468	91.0	22,270	9,900	9,900	100.0
2005	565,239	501,959	88.8	24,520	9,900	9,900	100.0
2006	560,972	508,129	90.6	27,460	9,900	9,900	100.0
2007	560,969	508,129	90.6	27,460	9,900	9,900	100.0
증가율(%)	0.87	▽0.03	-	0.62	-	-	-

<표계속>

구분	지방도			시군도		
	계(m)	포장(m)	포장율(%)	계(m)	포장(m)	포장율(%)
1996	38,720	38,720	100.0	435,702	435,702	100.0
1997	38,720	38,720	100.0	445,602	445,602	100.0
1998	38,720	38,720	100.0	412,036	412,036	100.0
1999	38,720	38,720	100.0	412,036	412,036	100.0
2000	37,424	37,424	100.0	426,930	426,930	100.0
2001	37,424	37,424	100.0	425,930	425,930	100.0
2002	37,917	37,917	100.0	473,419	424,781	89.7
2003	37,917	37,917	100.0	473,419	424,781	89.7
2004	37,917	37,917	100.0	470,019	421,381	89.7
2005	49,717	41,317	83.1	481,102	426,222	88.6
2006	49,717	41,317	83.1	473,895	429,452	90.6
2007	49,717	41,317	83.1	473,892	429,452	90.6
증가율(%)	2.30	0.59	-	0.77	▽0.13	-

자료: 성남시 통계연보, 각년도

(가) 광역도로망 현황

◦ 성남시는 경부고속도로와 서울외곽고속도로, 분당-장지간 고속화도로, 분당-내곡간 고속화도로 등 4개의 고속도로가 지나고 있으며, 남동으로 서울~이천을 연결하는 3번 국도가 있어, 서울과 경기도의 각 지역을 연결하는 도로가 설치되어 있는 교통의 요충지라 할 수 있음

<표 2-12> 광역도로망 현황

구분	노선명	성남시 통과구간	연장(km)	폭(m)	차로수
고속국도	경부고속국도	상적동-구마동	11.10	50	8
	서울외곽순환고속국도	운중-복정동	41.09	40	8
도시 고속도로	분당-수서간 도시고속도로	분당-복정동	5.93	30	6
	분당-내곡간 도시고속도로	시흥동-초림동	11.50	30	6
일반국도	국도3호선	서울시계-갈현동	9.90	24-50	4-8
국가지원지방도	국지도 23호선	용인시계-상적동	14.00	35	6
	국지도 57호선	의왕시계-광주군계	13.32	20-35	4-8
지방도	지방도 308호선	북정동-남한산성	7.00	8-35	2-6
	지방도 389호선	여수동-광주군계	4.40	10-35	2-6

(나) 내부 가로망 현황

◦ 성남시의 가로망 현황은 다음 <표2-9>와 같고, 주간선도로 7개 노선과 보조간선도로 20개 노선으로 총 27개 노선으로 이루어져 있음

◦ 주요 남북축으로는 성남대로와 대왕판교로가 있으며 이들 도로는 성남시의 주 이동류인 성남시와 다른 주변 도시간 이동류를 연결하는 주요 축으로 이용되고 있음

<표 2-13> 성남시 가로망 현황

번호	가로명			구간	도로폭(m)	연장(km)	차로수
계				7개노선			
1	주간선	남북	성남대로	복정사거리~구미동(용인시계)	40-50	15.5	8-10
2			대왕판교로	세곡사거리~동원동(용인시계)	35	14.7	6
3		동서	수정로	탄천광장~남한산성(광주시계)	30	7.7	6
4			경충국도	여수동(2호광장)~갈마터널(광주시계)	24-50	6.4	4-8
5			서현로	대왕판교로(판교IC)~태재고개(광주시계)	24-50	6.6	4-8
6			운중로	대왕판교로(판교동)~운중동(의왕시계)	20-35	6	4-8
7			청계로	대왕판교로(고등동)~상적동(서울시계)	10-35	3.2	2-4
계				20개노선			
1	보조간선	남북	제일로	경충국도(7호광장)~태평로(성남병원)	20	2.4	4
2			탄리로	중앙로(수진사거리)~태평로(건우아파트)	25	1.5	4
3			공원로	공단로(하대원동)~태평로(충혼탑)	15	3	4
4			시민로	수정로(인하병원사거리~공단로(하대원주공앞)	20	1.8	4
5			음촌로	수정로(산성동사무소)~공단로(대원사거리)	20	2.5	4
6			순환로	경충국도(11호광장)~수정로(산성동변전소)	20	6.2	4
7			탄천우로	서현로(양현교)~성남대로(야탑사거리)	20	3.6	4
8			돌마로	대왕판교로(10호광장)~경충국도(7호광장)	35	7.8	6
9			금곡로	성남대로(낙생교)~분당-장지간 도시고속도로	25	3.4	4
10		동서	우남로	복정사거리~수정로(산성역사거리)	25	2.7	6
11			중앙로	탄천(수진정수장)~남한산성입구(은행동)	30	6.3	8-10
12			남문로	성남대로(태평1동)~공원로(신흥성당)	15	1.5	2
13			자혜로	중앙로(금광제3가압장)~순환로(교차로)	15	1.2	2
14			금상로	음촌로(상대원시장)~순환로(황송터널)	15	2.2	4
15			공단로	성남대로(모란시장)~이배제고개(광주시계)	35-50	5.1	8
16			여수로	시흥오거리~성남대로(여수삼거리)	35	2.4	8
17			대원로	성남대로(야탑사거리)~공단로(대원사거리)	30	4.4	6
18			하탑로	분당-장지간 도시고속도로~야탑동(남서울묘원)	25-30	4	4
19			분당로	분당-장지간 도시고속도로~서현로(분당동)	25-35	3.9	4.6
20			백현로	대왕판교로(백현동)~불정로(수내동)	30-35	2.6	6

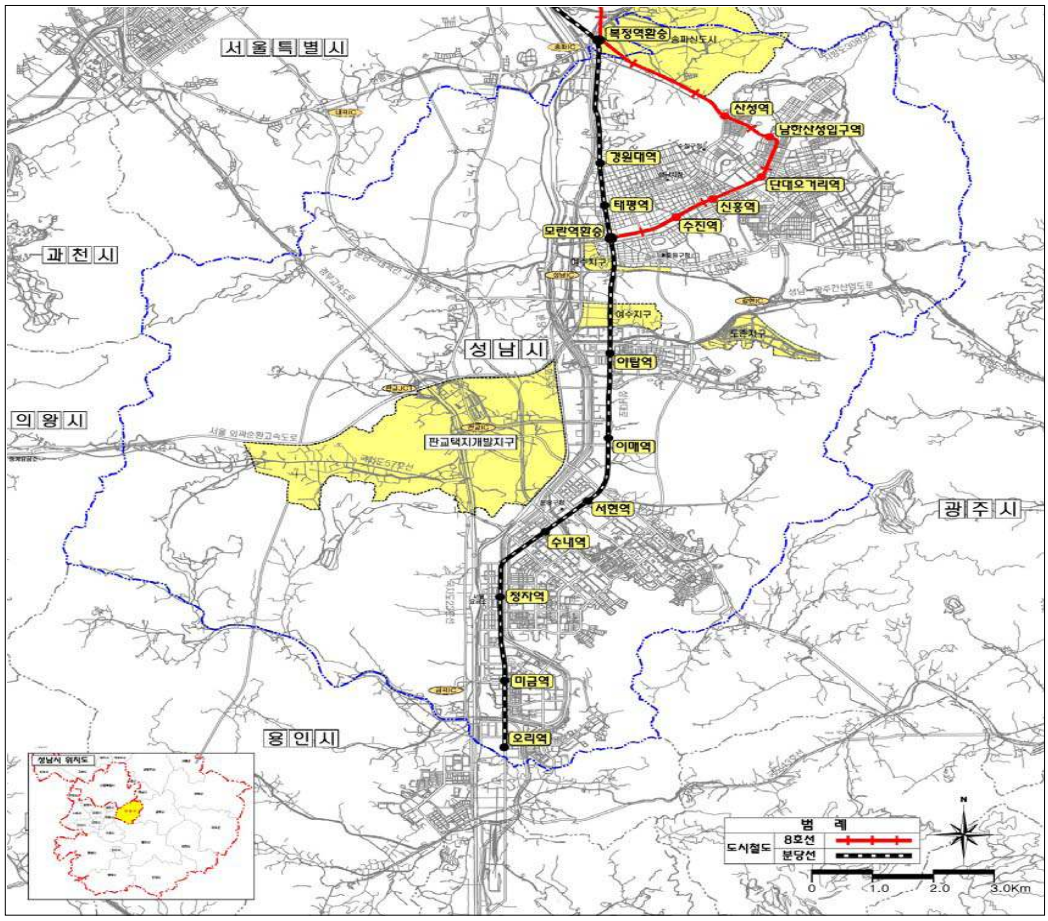
(2)도시철도현황

◦ 성남시 도시철도의 현황은 다음 <표 2-10> 및 <그림 2-4>와 같이 분당선(오리역~선릉역)과 8호선(모란역~암사역)이 있으며 오리역, 미금역, 서현역, 모란역의 이용자 수가 많음

◦ 특히, 분당선의 오리역에 이용객이 집중되어있음 (200,000명/일 수준)

<표 2-14> 성남시 도시철도 현황

노선	구간	역사수		연장		1일 평균 이용객(천명)
		전체	성남시	전체	성남시	
분당선	오리~선릉	18	10	25.0	15.3	120
8호선	모란~암사	17	6	17.7	7.4	74



<그림 2-26> 성남시 도시철도 현황도[16)]

16) 출처 : 성남시 지방대중교통계획, 성남시, 2007

다. 성남시 계획

(1)공간구조 계획

◦ 도시미래상과 도시발전방향을 수용할 수 있도록 도시공간구조를 기존의 2핵 중심구조에서 3핵 중심구조로 개편하여 지역적 특성에 맞는 기능부여

◦ 기존 도시권(수정·중원구), 신도시권(분당권, 판교권)으로 구성하여 공간적 연계기능 강화

(가) 수정·중원 중심

◦ 수정·중원 중심권은 공공업무기능 및 2,3공단을 중심으로 한 산업생산 공간 기능 부여

◦ 제1산업단지 이전을 통한 역세권개발로 도심활성화 및 도시의 새로운 이미지 창출을 위한 랜드마크 형성

◦ 노후불량 주택지에 대하여 주택재개발사업과 주거환경개선사업을 추진하여 양호한 주거환경을 조성하고 부족한 기반시설 확충

◦ 남동측에 입지해 있는 제2, 3산업단지 중심으로 도시형 업종으로 산업구조를 고도화하여 신산업 공간 기능부여

◦ 지형적 여건을 이용하여 입체적인 토지이용을 유도하고 스카이라인 형성 등 도시경관 연출

◦ 부족한 문화·녹지 공간 확충 및 남한산성을 중심으로 한 문화관광벨트를 조성하고 가로 및 장소별 특성을 부여하여 도시환경 개선

(나) 분당중심

◦ 분당 중심권은 신시가지 개발에 의한 신주거 공간 및 편익성 제고를 위한 지역 중심 상업·서비스 기능 부여

◦ 신주거 기능의 잠재력을 활용하여 주거기능을 정비하고 편익시설을 보완하여 양호한 거주지로서의 이미지 강화

◦ 자족기능 제고를 위하여 벤처·업무기능의 적극적 입지를 유도하고 수도권 남부지역의 업무·서비스기능의 거점으로 조성하여 상업지역 활성화 도모

◦ 부족한 문화기능을 확충하고 수도권 남부지역의 잠재력을 흡수하여 광역화하고 국제화

(다) 판교중심

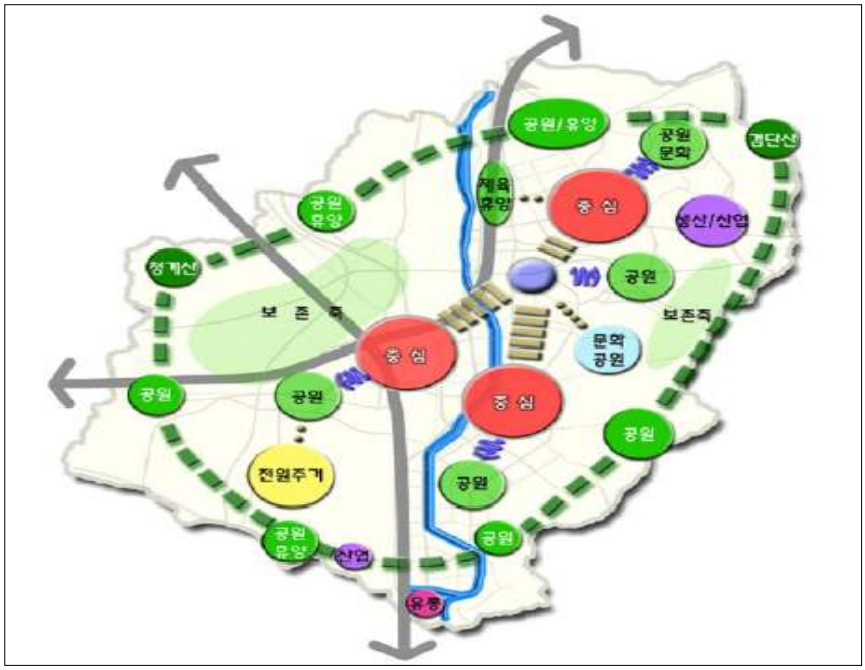
◦ 판교 중심권은 신규 택지수요에 의한 신주거지 조성 및 정보화시대에 대비한 첨단 정보산업 기능 유치

◦ 자연생태기능을 최대한 보전하고 적정밀도의 쾌적한 주거환경을 조성하여 환경 친화적인 전원도시 조성

◦ 벤처업무단지의 도시지원시설용지 확보로 수도권 동남부의 부족한 생산기능을 제공 할 수 있는 업무거점으로 육성

◦ 정보통신 관련 벤처업무와 소규모 벤처제조업, 일반 업무기능 분산수용, 국제업무기능 부여

◦ 금토산의 양호한 자연경관, 운중천 및 금토천 수변공간 등 녹지공간의 네트워크화를 유도하고 녹지공간을 통한 휴식 및 레저기능 부여



<그림 2-27> 성남시 공간구조 구상도[17)]

(2)교통시설계획

◦ 상위계획에서 제시된 광역교통계획을 수용하고 연계도로망을 구축함

◦ 지역간 도로의 위계를 고려하여 연계성을 높이고 접근관리를 통한 소통능력을 제고

◦ 가로망 체계의 유기적인 기능이 가능하도록 기능별로 구분하여 도로망 정비계획수립이 요구됨

◦ 효율적인 토지이용을 위한 도로망 체계의 설정과 접근관리능력의 향상을 도모함

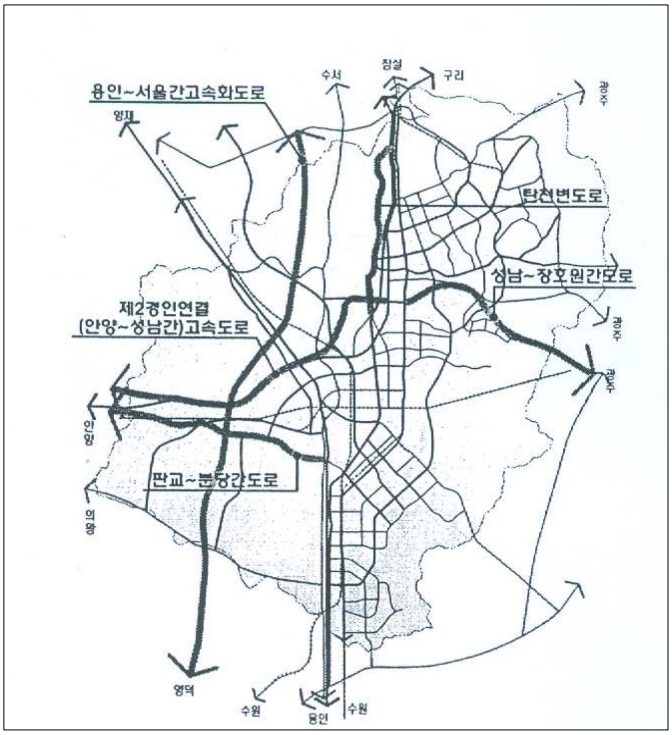
◦ 도시내의 도로는 이동성의 기능과 공공 공간으로서의 역할을 해야 함으로 접근성과 동시에 도로간 이용 효율에 있어서 체계적인 운영관리가 필요

◦ 여수 · 위례지구 개발에 따른 광역 및 도로교통계획은 차기 성남도시기본계획 재수립시 반영예정

17) 출처 : 2020년 성남도시기본계획 변경(안) 교통계획수립보고서, 2008

(가) 도로망 계획

노선명	위 치	기 능	연장(km)	계획내용	사업시기
용인~서울간 고속화도로	고등동 ~ 대장동	고속화도로	23.7	○ 상위계획인 수도권광역망계획을 수용하여 성남시로 유입되는 통과교통을 분산시킴으로서 원활한 교통흐름 체계를 구축	2009년 6월 개통 예정
성남~장호원간 도로 (국도3호선대체도로)	여수동 (성남대로) ~ 도촌동	고속화도로	61.3	○ 상위계획인 수도권광역망교통계획을 수용하여 기존 국도3호선 성남~광주의 일부 구간을 우회하여 신설	2010년 개통 예정
제2경인연결 (안양~성남간) 고속도로	고등동 ~ 금토동	고속화도로	21.82	○ 상위계획인 제3차수도권정비계획을 수용하여 원활한 광역교통망 체계 구축	2013년 개통 예정
판교~분당간 도로	국지도23호선 ~ 국지도57호선	간선도로	4.00	○ 용인~서울간도로 접근성 강화 및 판교지구 외곽으로 교통량 분산 처리	개통 완료
탄천변도로 (판교지구~성남대로)	사송동 ~ 복정동	간선도로	5.80	○ 성남대로의 교통량 분산으로 중앙로 및 수정로 교통체증을 완화하고 시가지 교통난 해소	2009년 개통 예정



<그림 2-28> 도로망 계획도[18)]

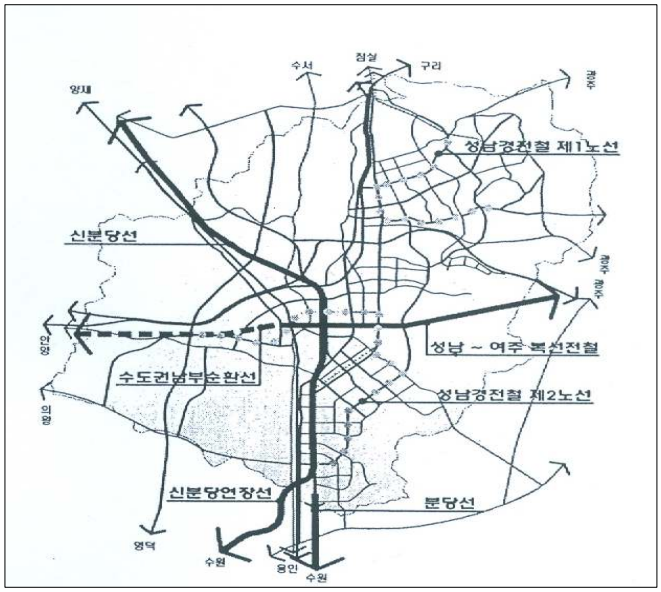
(나) 기타 중앙버스 전용차로 계획

◦ 2009년 성남시의 BRT계획에 대한 타당성평가를 거쳐 경제성이 있다고 판단되면 성남대로를 중앙버스전용차로 형태로, 경제성이 없다고 판단되면 가변로 형태로 버스전용차로를 설치할 계획임

(다) 철도망 계획

철도명	구 간	연장(km)	계획내용	사업시기
성남~여주 복선전철	이매동 ~ 야탑동	57.0	○ 상위계획인 국가철도망구축계획을 수용하여 동서축의 교통량을 분산하고 원활한 광역교통망체계 구축	2012년 11월 개통 예정
신분당선 (강남~정자)	정자동 ~ 상적동	18.1	○ 상위계획인 국가철도망구축계획을 수용하여 남북축의 교통량을 분산하고 원활한 광역교통망체계 구축	2010년 7월 개통 예정
신분당연장선 (정자~광교)	정자 ~ 광교	17.9	○ 상위계획 국가철도망구축계획을 수용하여 철도 이용으로 교통량 분산	2014년 10월 개통 예정
분당선 (오리~수원)	오리역 ~ 구역계	17.1	○ 상위계획인 국가철도망구축계획을 수용하여 남북측의 교통량을 분산하고 원활한 광역교통망체계 구축	2013년 개통 예정
수도권남부순환선 (광명~판교)	판교지구 ~ 운중동	21.0	○ 상위계획인 국가철도망구축계획을 수용하여 동서축의 교통량을 분산하고 원활한 광역교통망체계 구축	2015년 착공 예정
성남 경전철 제1노선	성남기능대학 ~ 공단입구삼거리	7.71	○ 상위계획인 경기도철도기본계획을 수용하여 경전철이용으로 교통량 분산	보류
성남 경전철 제2노선	판교지구 ~ 미금역	13.0	○ 상위계획인 경기도철도기본계획을 수용하여 경전철이용으로 교통량 분산	미정

18) 출처 : 2020년 성남도시기본계획 변경(안) 교통계획수립보고서, 2008



<그림 2-29> 철도망 계획도19)

10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

1. 국내기술현황

가. 국내 기술 및 산업 동향

◦ 국내의 도로교통 사고의 자료관리 체계는 기본적으로 “자료수집 → 자료저장 → 자료공유”의 과정을 거치고 있으나, 경찰에 의해 수집된 교통사고 자료는 통계적으로 정리된 후 아직까지는 일반에 공개되고 있음

◦ 보험회사의 경우 보험업법상의 정보보호 규정을 근거로 교통사고자료의 공개를 꺼리고 있으며, 보험개발원 등에 일부 자료 항목에 대해서만 제공하고 있음

◦ 결과적으로, 교통안전정책의 수립이나, 도로교통 안전 개선사업에 필수적인 개별사고 자료에 관한 정보는 공개되지 않고 있음

◦ 각 기관들이 DB 시스템이 공유화가 되어 있지 않고 독립적인 DB를 이용함에 있어 DB의 일관성 및 공통적 성격을 충족하지 못하고 있는 실정이므로 각 기

19) 출처 : 2020년 성남도시기본계획 변경(안) 교통계획수립보고서, 2008

관의 DB 공유화 및 일관성 있고 신뢰성 있는 DB의 운영· 관리를 위해 대책수립이 필요함

- 사고예방 대책, 사고다발지점 파악, 사고원인 진단 등 교통안전 증진을 위해 정밀분석을 토대로 한 DB 구축이 필요함

나. 국내 시장 현황 및 예측

◦ 도로교통 안전관리 통합정보시스템은 국가 정책적 성격을 띤 사업으로서 시장 예측 분석이 어려움

- 본 연구의 결과를 통한 향후 국내 관련 자료의 공유를 통한 관련 산업의 활성화에 따른 시장규모가 예측될 것으로 전망함

◦ 통합정보시스템 관련 전망은 현재 ITS, GIS, 텔레매틱스 등 타 산업분야에서도 단일화된 정보의 제공을 위한 통합정보시스템을 구축 및 계획 중에 있어 앞으로 이 분야에 대한 발전 전망을 클 것으로 기대됨

◦ 현재 안전을 가장 중요시 하는 미국을 중심으로, 유럽 및 일본에서도 통합정보에 대한 시스템 구축 및 계획을 시행중에 있으며, 향후 통합정보시스템에 대한 발전 전망을 매우 클 것으로 기대됨

<표 2-15> 국내주요관련업체

업체명		업체별능력
1	(주)한국공간정보통신	교통 및 시스템 구축 인력 다수보유, 자체 GIS 엔진기술 보유 및 전자지도 데이터 보유
2	KT	Telematics와 Ubiquitous 관련 서비스 제공
3	SK 텔레콤	Telematics와 Ubiquitous 관련 서비스 제공
4	LG CNS	Car Navigation 및 위치기반 서비스 제공
5	삼성 SDS	Telematics와 Ubiquitous 서비스 제공

<표 2-16> 국내 전문가 및 연구기관 현황

항목	전문가	소속기관	기술개발현황	수준 (국외대비)
도로교통 안전진단	설재훈	한국교통연구원	도로교통안전진단 기술개발	90%
	한상진	한국교통연구원	Telematics와 Ubiquitous 관련 서비스 제공	
GIS 기술	오 승	(주)한국공간정보통신	GIS를 이용한 정보제공 기술개발	90%

<표 2-17> 국내연구 인프라 수준

기술분야	인프라 항목	선진국 대비 인프라 수준				
		부족	다소부족	동등	우월	보다우월
도로교통안전진단	전문인력 보유정도		O			
	인프라 구축정도		O			
GIS 정보 가공 및 제공 기술	전문인력 보유정도			O		
	인프라 구축정도			O		

<표 2-18> 국내 기술개발 수준

세부기술 내용	국외 현황 (주요선진국명)	국내 개발 현황	수준 (국외대비)
도로교통안전진단	영국, 미국	도로교통안전진단을 법제화 함	100%
정보시스템 관련 기술	미국, 유럽연합	개별 차량이 경로안내, 사고 및 지정체 소식 등 다양한 실시간 정보를 제공받고 있음	100%

2. 국외기술현황

가. 국외 기술 및 산업 동향

(1) 미국

◦ 교통사고조사양식, 사고기록 자료, 도로정보 자료 등의 개선을 위해 TRCC(Traffic Records Coordinating Committee) 구성



<그림 2-30> TRCC(Traffic Records Coordinating Committee)

◦ EDR(Event Data Recorders)을 이용하여 사고와 관련된 정보기록

◦ 사고 DB는 대부분의 주에서 모든 사람에게 공개(일부 주에서는 엄격히 제한함)

◦ 도로교통 안전과 관련해서는 국가 ITS 아키텍쳐의 사용자 서비스에 반영되어 운영

◦ ITS 아키텍쳐 DB는 ADUS를 사용하여 각 사용자 서비스를 통해 수집하여 가공한 후 다시 각 사용자 서비스 부분에서 사용할 수 있도록 제공함

◦ 연방정부와 주정부의 DB 공유체계 및 NHTSA의 조직체계 정립이 교통사고 DB 구축의 효율성을 증대시키고 있음. 또한 교통사고 DB의 질(Quality)을 높이기 위해 노상검사(Road Inspection)가 정밀하게 이루어지고 있으며, 분석 시에도 Missing Value가 포함되어 있는 자료(Record)는 제외하고 분석하고 있음

◦ 운수업체관리정보체계(MCMIS : Motor Carrier Management Information System)

- MCMIS는 연방운수업체안전청(FMCSA : Federal Motor Carrier Safety Administration)이 운영하고 있으며, 개별운수업체의 안전평가를 위해 사고, 법적준수, 경력 등을 관리 및 갱신하고 있음
- MCMIS의 자료는 모든 이용자들에게 개방되어 있으며, DB Report팀에게 메일이나 전화로 자료요청하면 원하는 형식으로 자료를 얻을 수 있으며, Report 형식은 PDF 파일이나 XML 형식, On-line상에서 Download, Print 등의 방식으로 이용할 수 있음

◦ 연방도로교통안전청(NHTSA : National Highway Traffic Safety Administration)

- NHTSA는 자동차교통안전법(National Traffic and Motor Vehicle Safety Act)과 도로안전법(Highway Safety Act)에 의거 1966년 미국 교통부(U.S. Department of Transportation) 직속기관으로 설립되어 미국 내 교통안전분야 전반에 걸친 업무를 수행하고 있음
- 미국에서 각 주 상호간의 사고데이터 비교를 개선시키고 사고기준단일화모델지침(MMUCC : Model Minimum Uniform Crash Criteria Guideline)이라고 불리는 사고조사양식 표준화 통합작업을 할 때 일련의 가이드라인을 제시하는 역할을 하기 위하여 도로교통안전청의 지원부서인 NCSA는 FHWA(연방도로청), NAGHSR(전국주지사 도로안전대표자협의체) 등과 같은 다른 기관들의 협조를 받고 있음
- 특정 교통사고에 대한 사례별 심층분석 업무를 수행하고 있는 미교통안전원(NTSB : National Transportation Safety Board)의 “교통사고보고서”를 제외한 연방정부 차원이 공식적인 각종 교통사고 관련 통계 및 분석결과는 거의 모두 이 NCSA의 자료를 기본으로 하고 있음

<그림 2-31> 연방도로교통안전청(NHTSA)

◦ 표본조사시스템(NASS : National Automotive Sampling System)

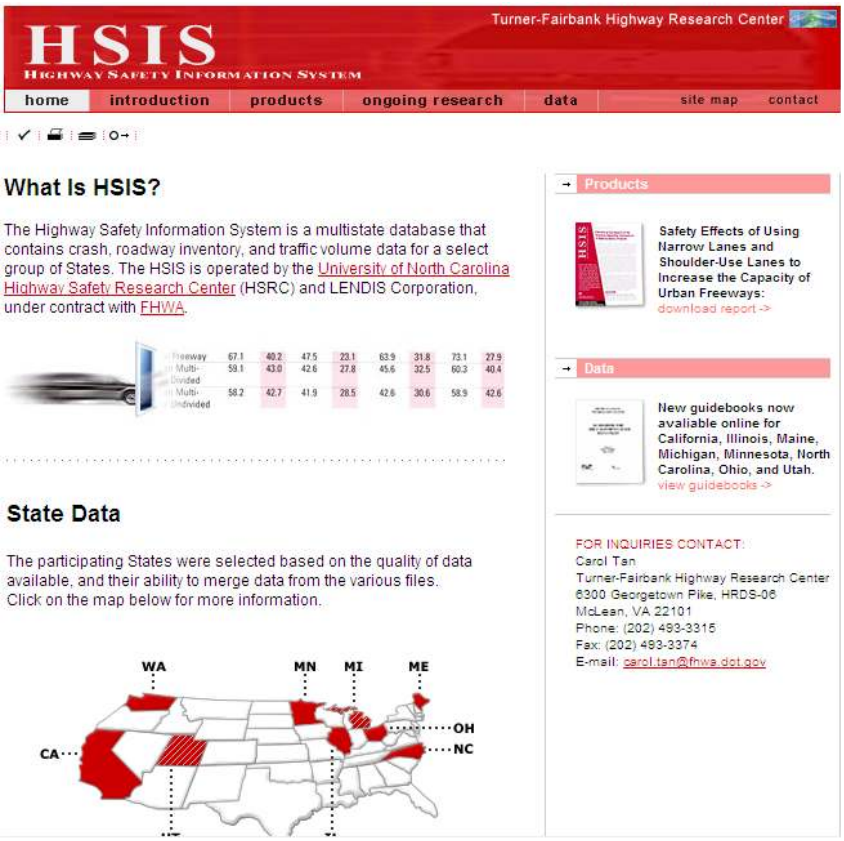
- NASS프로그램은 두 파트로 구성되어 있는데 1)NASS-GES(경찰에 보고된 사고의 샘플자료를 수집), 2)NASS-CDS(경찰에 보고된 사고의 샘플자료에 대한 추가적인 상세정보를 수집)임
- CDS(Crashworthiness Data System)는 교통사고 발생시 자동차의 물리적 반응, 차량의 내부가 어떻게 승차자를 손상시키며 또는 보호하는지 등에 대한 자료의 수집을 목적으로 설립된 것으로 차량 설계시 승객부상에 대한 개선을 위하여 승차자 관련 사고에 중점을 두는 프로그램임
- 대상사고는 경찰에 보고된 사고로, 인적, 물적피해가 있어야 하며 도로상에서 교통으로 인하여 적어도 한대 이상의 승용차, 또는 경트럭, 또는 밴(Van) 차량들이 관련된 사고를 대상으로 함
- GES(General Estimate System)는 교통안전에 문제가 있는 지역을 진단하고, 단속이나 소비자 발의권을 위한 기초 자료를 제공하며, 교통안전사업의 비용과 이익을 분석하기 위한 기초자료를 마련하기 위해 1988년에 개설된 것으로 GES정보는 주로 어떤 종류의 교통사고가 얼마나 많이 발생하고 있는지, 언제, 어떻게 발생하는지를 평가하는데 이용되고 있음

- 미국에서는 경미한 사고는 경찰에 보고되지 않는 경우가 많기 때문에 경찰에 보고된 사고만을 수집하는 GES는 도로안전 관련부서와 일반국민들의 관심이 큰 사고들을 주로 대상으로 수집하고 있음. GES는 매년 경찰에 보고된 약 50,000여건의 전국적으로 대표성이 있는 확률표본으로부터 사고 자료를 수집하고 있음.
- GES 자료의 활용적 측면에서 보면 NHTSA나 교통관련 연방기관, 그리고 의회, 변호사, 의사, 학생, 연구원 그리고 일반국민들의 교통안전에 대한 궁금증을 해소시켜 주는데 이용되고 있으며, GES 자료를 이용한 연례보고서로는 매년 Traffic Safety Facts가 발간되고 있음

◦ 고속도로안전정보시스템(Highway Safety Information System: HSIS)은 활용할 수 있는 데이터의 품질과 다양한 파일들로부터 데이터의 병합 가능성을 기준으로 선택된 9개 주의 충돌, 도로시설물, 그리고 교통량 데이터를 관리하고 있는 데이터베이스임

◦ HSIS는 미국 노스캐롤라이나 대학의 고속도로 안전연구센터(Highway Safety Research Center : HSRC)와 LENDIS 기업이 FHWA와의 계약을 통해 운영되고 있음

◦ HSIS는 안전 관련 연구 및 요약보고서는 물론 GIS기반의 안전분석 도구를 제공하고 있음



<그림 2-32> 고속도로안전정보시스템(HSIS)

(2) 영국

◦ 사고 조사 시 STATS19라는 양식을 통해 서술적 조사 항목을 코드화하여 기록

◦ 사고지점 조사 시 종이지도, 좌표입력(10자리 위치좌표), GPS 이용

◦ 사망 1인 이상이면 사망사고 조사양식(RDIM: Road Death Investigation Manual)을 이용하여 경찰의 사고조사반에서 특별조사 실시

◦ STATS19를 현실에 맞게 개선하기 위해 매 5년마다 다양한 분야의 전문가 그룹이 검토 수정

◦ 사고 DB는 구축관리기관과 관련정부기관에 공개

◦ 도로교통안전과 관련해서는 EC의 KAREN(Keystone Architecture Required for

European Networks)의 사용자 서비스에 반영되어 운영

(3) 일본

◦ 사고 조사 시 종이양식 사용하고, 사고지점 주소, 도로명, 사고장소 지명을 이용

◦ 교통사고통계원표를 5년마다 개정

◦ 교통사고 조사분석을 위한 전문 연구기관 (ITARDA) 운영

◦ 사고 DB는 구축관리기관과 관련 정부기관(ITARDA)에 공개

◦ 도로교통 안전과 관련해서는 국가 ITS 아키텍쳐의 서브 서비스에 반영되어 운영



<그림 2-33> ITARD(Institute for Traffic Research and Data Analysis)

(4) 뉴질랜드

◦ Traffic Crash Report라는 양식을 사용하여 사고와 관련된 내용을 수집/정리

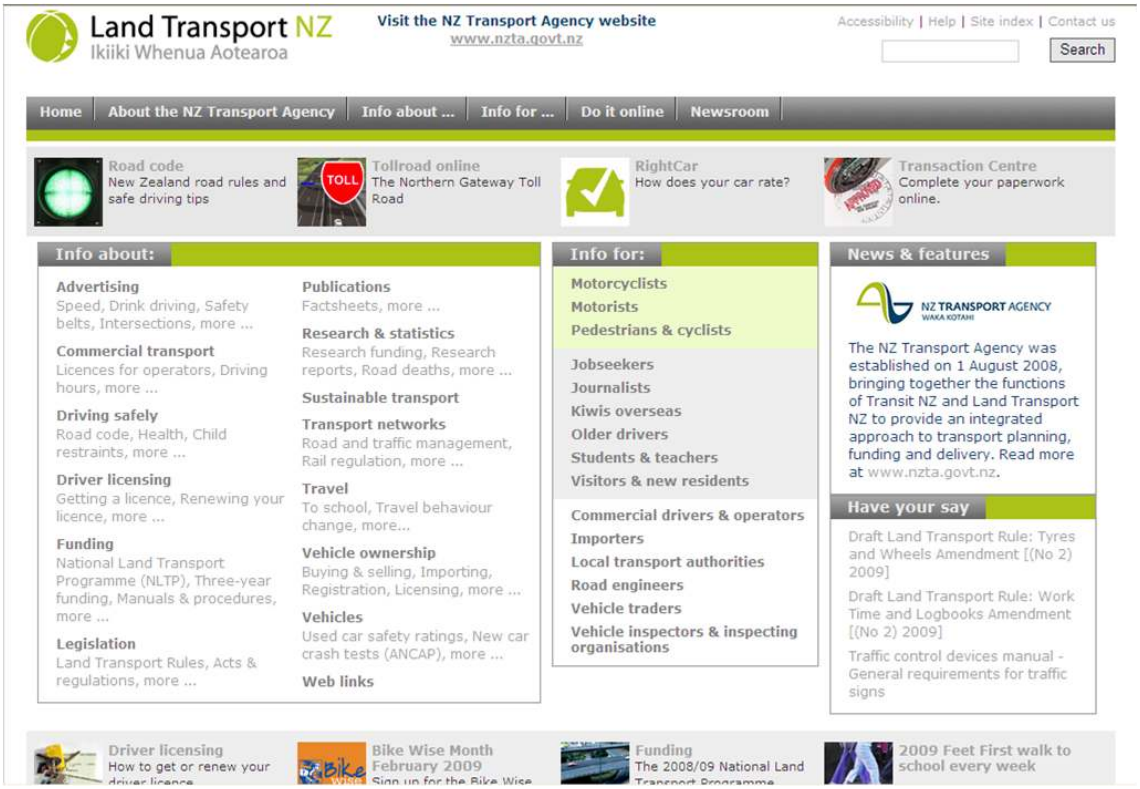
◦ 교통사고 조사자가 작성하는 사고발생개요 외에 사고당사자들이 작성하는 진술서 항목이 포함

◦ 사고발생 지점조사는 다른 나라의 조사 방법과 같이 사고발생 지역, 도로명,

이정표에서 사고지점까지 거리, GPS수신기를 이용

◦ 사망사고 발생 시(사망1인이상) 경찰에서 특별조사를 실시함

◦ 지리정보체계, 교통정보 DB가 교통사고 DB와 연계시켜 교통안전대책을 세우는데 효과적으로 활용되고 있고, LTSA(Land Transport Safety Authority)에서 구축된 교통사고자료를 중앙정부, 지방정부, 경찰, 용역업체 등에 필요로 할 경우 제공함



<그림 2-34> LTSA(Land Transport Safety Authority)

제3장

연구개발수행 내용 및 결과

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

1. 이론적, 실험적 접근방법

가. 선진 기술 및 표준화 동향 파악

◦ 국제 신규 및 선행 운영 제품의 기능 파악

◦ 국내 표준화 대상 장치의 사양 정리

나. AARS 시제품 개발

◦ 단말기 모듈 및 통신모듈 개발

◦ 교통사고 재현 프로그램 요소 데이터 분석

다. 특허 출원 및 논문 발표

◦ 특허 출원 (버스 전용차선 위반차량 감시시스템)

◦ 논문 게재 (Characteristic analysis for cognition of dangerous driving using automobile blackboxes)

2. 연구내용

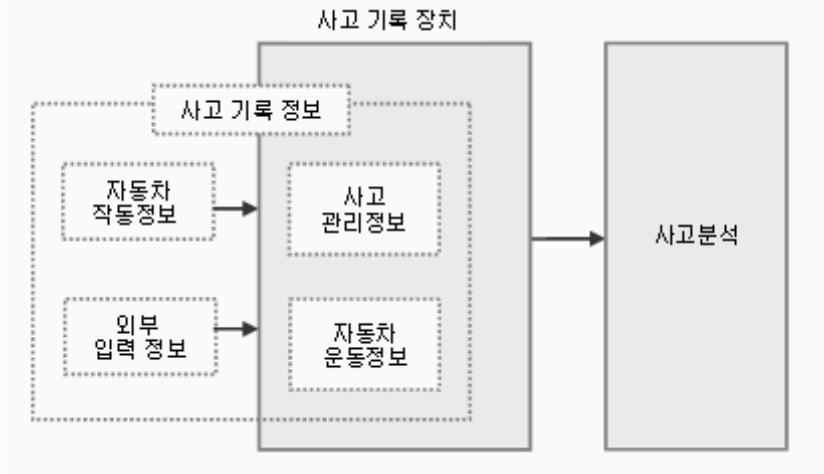
가. AARS 사양개발

(1) 사고 기록장치의 표준화 개정(KS R 5076)

(가) 표준화 안의 적용범위 선정

- 자동차 교통사고 발생시 사고 해석 및 사고 재구성에 필요한 자동차 주행 운동 정보와 자동차 운전자 조작 정보등을 기록하고 분석하는 시스템인 '자동

차용 사고 기록 장치' 제품에 대하여 규정한다.



<그림 3-1> 자동차용 사고기록장치 전체 구성도

(나) 표준안의 저장 데이터 항목 선정

- 저장 데이터 항목들은 국외 표준화 동향을 조사하고 이를 반영하여 작성한다. 사고 기록 장치에 저장하는 사고 기록 정보는 필수적으로 기록 해야하는 '필수 저장 데이터' 와 기록 여부를 선택 할 수 있는 '선택 저장 데이터'로 분류하여 제시한다.

<표 3-1> 데이터 필수기록 항목

저장항목		단위	정밀도	해상도	데이터 측정범위		저장시간 (sec)	저장주기 (Hz)
					최소치	최대치		
자동차 운동정보	속도변화 ΔVx	km/h	±5%	1	−100	100	0~0.25	100
	속도변화 ΔVy	km/h	±5%	1	−100	100	0~0.25	100
자동차 작동정보	차량 속도	km/h	±1	1	0	200	−5~0	2
	스로틀 포지션	%	±5	1	0	100	−5~0	2
	브레이크	on/off	.	.	.	.	−5~0	2
	안전밸트 착용(운전석)	착용/미착용	.	.	.	.	−1	.

<표 3-2> 데이터 선택기록 항목

저장항목		단위	정밀도	해상도	데이터 측정범위		저장시간 (sec)	저장주기 (Hz)
					최소치	최대치		
자동차 운동 정보	가속도 Gx	G	±0.1	0.01	−50	50	−0.1~0.3	500
	가속도 Gy	G	±0.1	0.01	−50	50	−0.1~0.3	500
	가속도 Gz	G	±0.1	0.01	−50	50	−0.1~0.3	500
	요속도	deg/s	±0.1	5	−635	630	−0.1~0.3	10
	롤속도	deg/s	±0.1	5	−635	630	−0.1~0.3	10
	충격량	N.s	.	.	.	.	.	.
	다중충돌 횟수,시간	.	.	.	.	.	.	.
위성 시스템 정보	GPS 위도/경도	'	.	.	.	.	−8~5	1
	GPS 운행방향	°	.	.	.	.	−8~5	1
	GPS 운행속도	km/h	.	.	.	.	−8~5	1
	사고일시	.	.	.	.	.	.	.
자동차 작동 정보	기어단	단	.	.	.	.	−8~5	1
	조향휠 각도	deg	±5	5	−250	250	−8~5	2
	엔진토크	%	.	1	0	100	−8~5	1
	점화 싸이클	cycle	±1	1	0	60000	−1	.
	안전밸트 착용(조수석)	착용/ 미착용	.	.	.	.	−1	.
	ESP/TCS	작동/ 비작동	.	.	.	.	−8~5	2
	ABS	작동/ 비작동	.	.	.	.	−8~5	2
	방향 지시등(우측,좌측)	on/off	.	.	.	.	−8~5	2
	전조등	on/off	.	.	.	.	−8~5	1
	엔진RPM	rpm	±100	100	0	.	−8~5	2
	도어열림경고등	on/off	.	.	.	.	−8~5	1
	타이어압경고등	on/off	.	.	.	.	−8~5	1
	정면에어백 경고등	on/off	.	.	.	.	−1	.
	에어백전개시간 (운전석,조수석)	ms	±2	1	0	250	.	.
	조수석 에어백 전개억제 스위치	on/off	.	.	.	.	−8~5	1
사고 관리 정보	차량식별번호	.	.	.	.	.	.	.
	데이터 기록완료 여부	.	.	.	.	.	.	.
영상 정보	전방 카메라 영상	.	.	.	.	.	−8~5	10

(다) 표준안의 장치 시험방법

- 장치의 시험조건은 규정하는 상온상습을 따르며 측정장비의 정밀도는 1% 미만으로 한다. 시험은 충돌감지시험과 데이터 유지시험을 실시한다. 충돌시험은 실차충돌시험 또는 가진기 시험중 하나를 선택하여 실행한다. 데이터 유지시험은 충돌자료를 장치에 기억시킨 상태에서 외부전원을 차단하고 720시간(30일) 경과하여 자료의 변형 및 보존 여부를 확인하다.

<표 3-3> 충돌 시험 조건

번호	시험 방법	비고
1	15km/h 정면	3회 시험
2	25km/h 정면	〃
3	30km/h 좌측 비스듬	〃
4	30km/h 우측 비스듬	〃
5	50km/h 후면	〃

(2) 국토부 운행기록계 제정(KS R 5072)

(가) 디지털 운행기록계의 정의

- 디지털운행기록계란 자동차의 운행상태를 기록하는 장치로 시계, 속도계, 주행거리계, 엔진회전수(RPM), 브레이크신호, 위치추적장치 및 이를 기억하는 기억 장치와 저장된 기록을 표시 혹은 이동식기억장치를 통해 백업할 수 있는 출력 포트를 포함한 장치를 말한다.

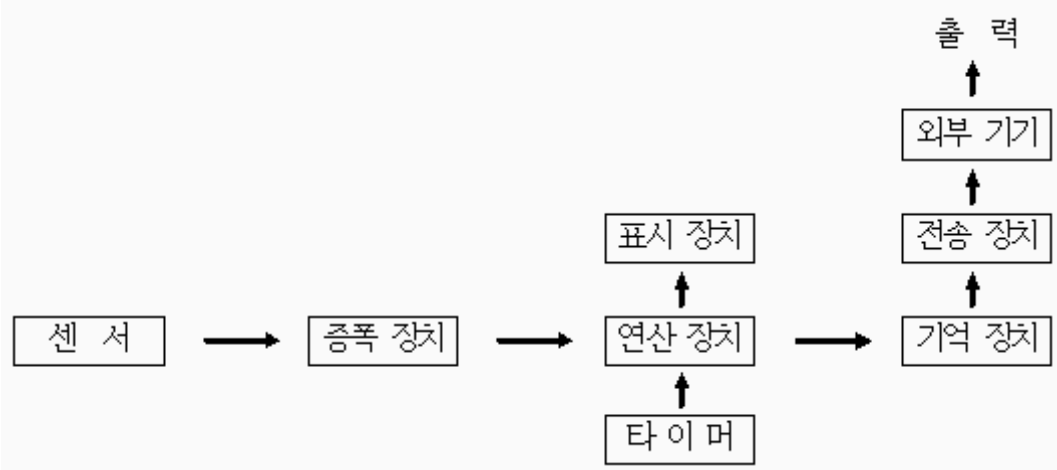
(나) 디지털 운행기록계의 적용범위

- 본 표준은 기 고시된 KS R 5072(2007)와 교통안전법 시행규칙 제30조제2항 별표5(운행기록등의 배열순서) 에 적합한 사업용 자동차에 사용되는 디지털 운행기록 장치(이하 '디지털 운행기록계'라 한다.) 제작에 있어 표준화를 규정하여 국내 모든 사업용 자동차에 적용할 수 있는 운행기록계의 호환성 및 상

호운용성의 확보를 목적으로 한다. 본 표준은 적용 대상은 자동차용 디지털식 운행기록계 기본 기능 요구사항인 운행기록계 단말기 외형과 내부 기능 즉, 차량위치를 검출할 수 있는 위치추적 기능과 차량속도 등을 검출할 수 있는 기능, 이를 통해 수집된 자료를 저장할 수 있는 기능과 저장된 원자료(Raw Data)를 센터로 송출하기 위해서 필요한 하드웨어의 기본 기능에 대한 요구사항을 규정 한다.

(다) 디지털 운행기록계의 구조

- 운행 기억 장치는 운행 자료에 관한 신호를 발생하는 센서, 신호를 변환하는 증폭 장치, 시간 신호를 발생하는 타이머, 각종 신호를 처리하여 필요한 정보로 변환하는 연산 장치, 정보를 가시화하는 표시 장치, 운행 자료를 저장하는 기억 장치, 기억 장치의 자료를 외부 기기에 전달하는 전송 장치, 외부에서 분석 및 출력을 하는 외부 기기로 구성된다. 구조의 블록 다이어그램은 다음 그림에 나타내었다.



<그림 3-2> 운행기록계의 구조

(라) 운행기록 데이터 정의

<표 3-4> 전자식 운행기록계 제출 항목 (KS R 5072)

항 목		자릿수	표기방법	표기시기
운행기록장치 모델명		20	오른쪽으로 정렬하고 빈칸은 '0'으로 표기	최초 사용 시 등록
차대번호		17	영문(대문자)·아라비아숫자 전부 표기	"
자동차 유형		2	11: 시내버스 12: 농어촌버스 13: 마을버스 14: 시외버스 15: 고속버스 16: 전세버스 17: 특수여객자동차 21: 일반택시 22: 개인택시 31: 일반화물자동차 32: 개별화물자동차 41: 비사업용자동차	"
자동차 등록번호		12	자동차등록번호 전부 표기 (한글 하나에 두 자리 차지)	"
운송사업자 등록번호		10	사업자등록번호 전부 표기 (XXXYYZZZZZ)	"
운전자코드		18	운전자의 자격증번호로, 빈칸은 '0'으로 표기하고 중간자 '-'는 생략	운송사업자 설정
주행거리 (㎞)	일일	4	00시부터 24시까지 주행한 거리 (범위: 0000~9999)	실시간
	누적	7	최초등록일로부터 누적한 거리 (범위: 0000000~9999999)	"
정보발생 일시		16	YYMMDDhhmmssssss (연/월/일/시/분/0.001초)	"
차량속도(km/h)		3	범위: 000~255	"
분당 엔진회전수 (RPM)		4	범위: 0000~9999	"
브레이크 신호		1	범위: 0(off) 또는 1(on)	"
차량위치 (GPS X, Y 좌표)	X	9	10진수로 표기 (예: 127.123456*1000000⇒127123456)	"
	Y	9		
위성항법 장치(GPS) 방위각		3	범위 : 0~360 (0~360°에서 1°를 1로 표현)	"
속도변화량 (㎞/h)	ΔVx	6	범위 : −100.0~+100.0	"
	ΔVy	6		
기기 및 통신 상태 코드 (백업 수집 주기 내)		2	00: 운행기록장치 정상 11: 위치추적장치(GPS수신기) 이상 12: 속도센서 이상 13: RPM 센서 이상 14: 브레이크 신호감지 센서 이상 21: 센서 입력부 장치 이상 22: 센서 출력부 장치 이상 31: 데이터 출력부 장치 이상 32: 통신 장치 이상 41: 운행거리 산정 이상 99: 전원공급 이상	"

(라) 운행기록계 기본 기능

- 운행기록계 단말기 외형과 내부 기능 즉, 차량위치를 검출할 수 있는 위치추적 기능과 차량속도를 검출할 수 있는 기능, 이를 통해 수집된 자료를 저장할 수 있는 기능과 저장된 원(原)자료(raw data)를 표준형식으로 센터로 송출하기 위해서 필요한 하드웨어의 기본 기능에 대한 요구사항을 규정 한다.

① 위치추적 기능

- 위치추적장치(예)GPS수신기) 기능은 1초 이하 단위로 차량의 위치를 추적하여 검출할 수 있어야 하며, 검출된 데이터를 저장할 수 있어야 한다.

② 차속 검출 기능

- 차속은 0.01초 이하 단위로 순간속도를 검출할 수 있어야 하며, 검출된 데이터를 0.01초와 1초 단위로 저장할 수 있어야 한다.

③ 기억장치 기능

- 기억장치는 단말기 내에 장착되어 X축 가속도(차량진행방향)가 ±1.2G이상일 때, Y축 가속도(차량좌우측방향)가 ±0.5G이상일 때마다 전후 10초간 저장하되 최근 10회 이상 0.01초 단위 데이터들을 반드시 기록·저장하고 있어야 하며, 동시에 1초단위 데이터는 6개월 이상 기록·저장할 수 있는 듀얼 메모리 기능이 있어야 한다.

④ 무선통신 기능

- 무선통신 모듈과 인터페이스 할 수 있는 구조를 갖추어야 하며, 무선통신 기능을 가진 단말기는 해당 무선통신기술 규격을 만족해야 한다.
- 무선통신 기능은 전국 또는 일정한 장소에서 센터와 통신을 통해 차량운행기록을 송신할 수 있는 기능으로 통신장애시 장애 및 오류내용을 사용자가 알 수 있어야 한다.

⑤ 영상기록장치(DVR, Digital Video Recorder) 기능

- 영상기록장치 모듈과 인터페이스 할 수 있는 구조를 갖추어야 한다.

⑥ 보안 관리

– 단말기에 차량번호, 운송사업자코드, 교정인자 등에 관련한 정보를 입력할 수 있어야 하며 입력된 정보는 사용자 및 제3자가 임의로 위·변조 할 수 없도록 암호화하여 설계·제작되어야 한다.

⑦ 교정인자 입력 등

– 펄스 신호입력의 경우에 한하여 다음과 같은 교정인자 입력기능이 있어야 한다.

– 속도 계산의 기초인자인 차량이 1km 주행할 때 속도센서에서 검출되는 신호수(pulse/km)를 입력할 수 있어야 하며, 입력된 정보는 사용자 및 제3자가 임의로 위변조할 수 없도록 설계·제작되어야 한다.

– RPM 데이터는 엔진에서 RPM 계기판으로 올라오는 최종 신호를 확인하여 교정인자로 신호수(pulse/1회전)를 입력할 수 있어야 하며, 입력된 정보는 사용자 및 제3자가 임의로 위변조할 수 없도록 설계·제작되어야 한다.

– 교정입력데이터는 국가측정소급성을 가져야 한다.

⑧ 시간관리 및 교정

– 단말기에 내장된 시계는 주기적으로 위치추적장치(예)GPS수신기)로부터 수신된 시각에 의해 교정되는 기능을 갖추어야 한다.

⑨ 소프트웨어 관리

– 단말기 운영 소프트웨어는 프로그램 업그레이드 및 수정이 가능하여야 한다.

⑩ 시간관리 및 교정

– 단말기는 외부조작에 의해(예: 키버튼 조작) 다음과 같은 정보가 표시되어야 한다.

· 소프트웨어 버전 · 형식승인번호

· 제작번호 · 교정인자(Pulse/km) 등

⑪ MMI 부가기능 관리

◦ 현재 속도, RPM, 일일연속주행거리, 일일연속주행시간 등을 선택적으로 표시할 수 있는 기능

◦ 단말기의 전원공급 및 고장·오류 상태 표시 또는 안내 기능

◦ 운행기록 백업회수(최근 5회), 최근 백업일시 표시기능

◦ 속도 및 RPM 교정인자 입력기능

◦ 이동식기억장치 접속시 백업 메뉴 기능과 백업자료의 저장기능. 여기서 백업 메뉴에는 백업회수(최근 5회), 최종 백업일시, 전체 백업자료 저장기능 등 사용자가 용이하게 백업할 수 있는 기능을 포함해야 하며 사용자가 운행기록을 삭제·수정할 수 있는 기능은 제외해야 한다.

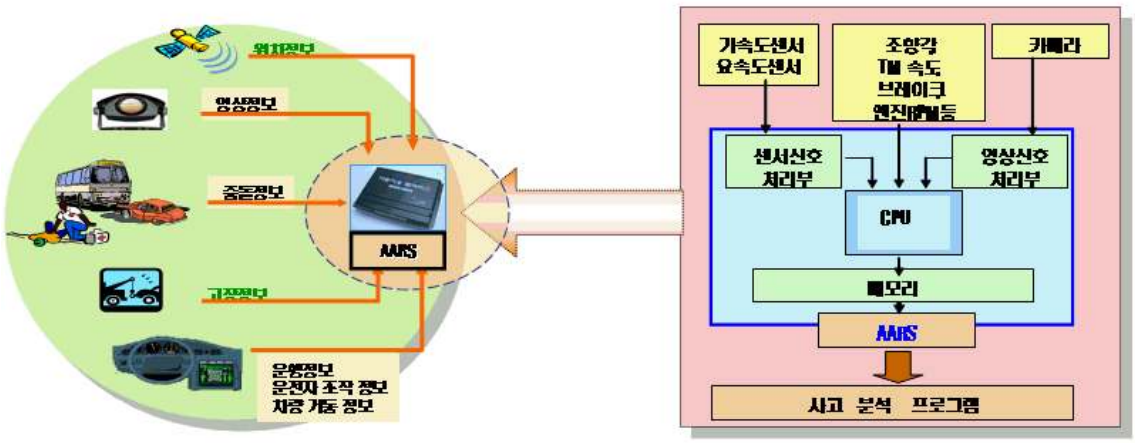
◦ 무선통신 기능이 포함된 경우, 운행기록 자료를 센터로 송출할 수 있는 기능, 즉 일정시간 간격 혹은 사용자 임의시간에 센터로 송출하기 위한 시간설정 및 전송 기능을 포함해야 한다.

◦ 운행기록계 고장이나 교환시에는 반드시 승인기관에 신청을 하여 재사용 승인을 받은 후에 사용할 수 있도록 단말기 개폐시 보안기능이 상실하고 데이터는 보존되도록 제작해야 한다.

나. AARS 시제품 개발

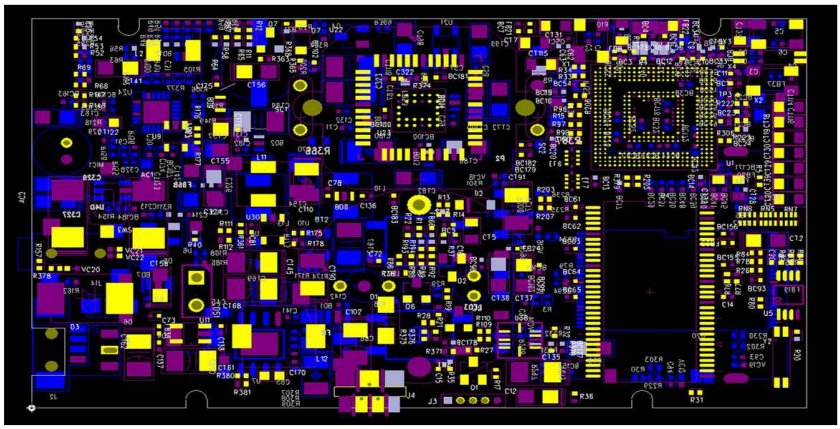
(1) AARS 시제품의 개요

- 4차년도 AARS 시제품은 차량의 충돌정보, 영상정보, 운전자 조작정보, 위치정보, 차량 거동정보를 개정된 표준화 기준에 맞춰 수집하여 기록하는 구조를 가진다.

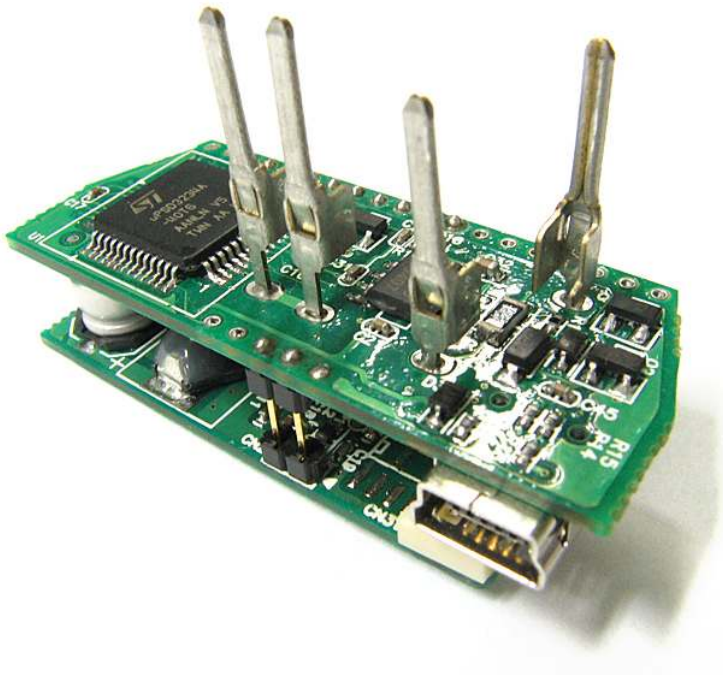


(2) 시제품 PCB Layout

- 시제품 PCB의 전면부에는 전방 사고 영상을 촬영하기 위한 카메라를 위치시키고 후면부에는 수동기록, 조작버튼과 작동상태를 나타내는 LED를 설계한다. 측면에는 GPS 연결단자와 이동식 메모리 삽입부가 위치한다. 별도의 통신모듈은 차량의 OBD-II 단자에 연결하여 차량 거동정보를 직접 수집하는 기능을 한다.



<그림 3-3> AARS 시제품 PCB Layout



<그림 3-4> AARS 차량 통신 모듈

(3) 시제품 설계 방향

- 2008년 기술표준원에서 함께 진행한 사고기록장치(자동차용 블랙박스)는 자동차의 운행상태(시계, 속도계, 엔진회전수, 브레이크신호, 위치)와 사고정보를 기록하는 장치로 이를 기억하는 기억 장치와 저장된 기록을 표시 혹은 이동식기억장치를 통해 백업할 수 있는 출력 포트를 포함한다. 또한 수집된 자료

를 저장할 수 있는 기능과 필요한 하드웨어의 기본 기능이 요구된다. 차년도에 적용될 KS R 5072(2007)와 교통안전법 시행규칙 제30조제2항(운행기록등의 배열순서)의 기능을 추가하기 용이하도록 통합형 설계를 고려한다.

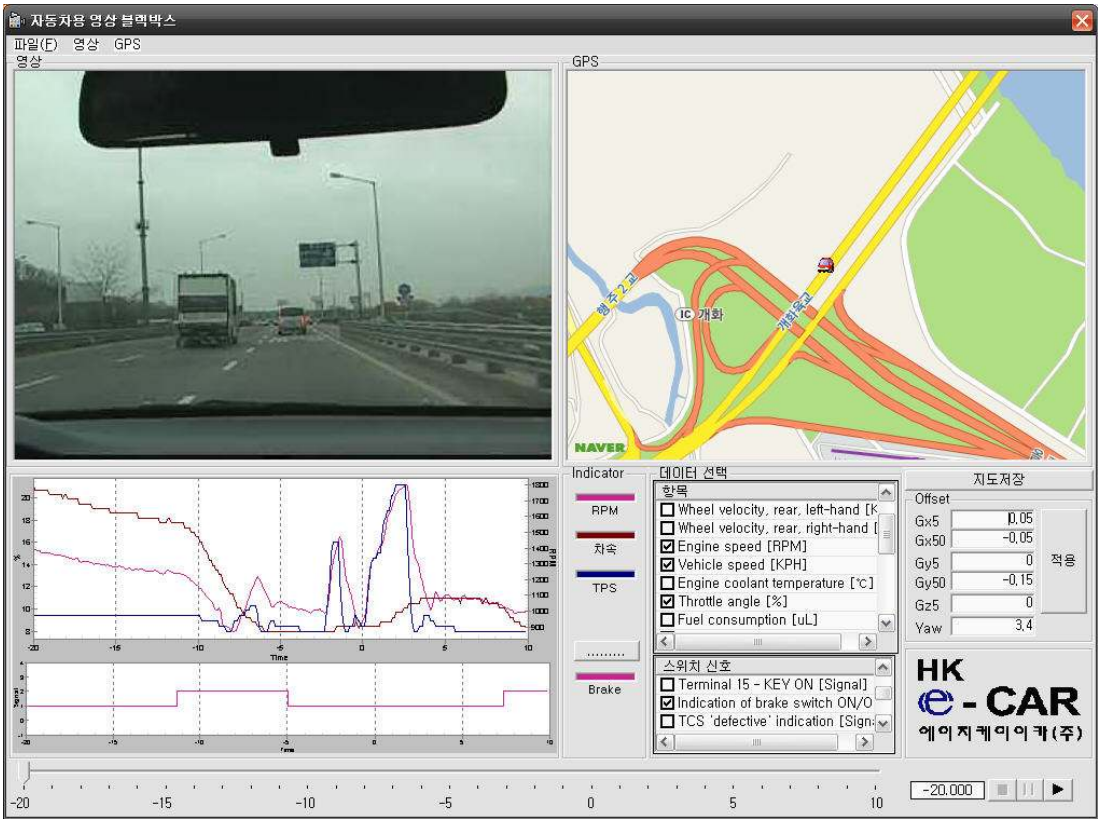
(4) 재현 프로그램 구성

(가) 표준화 사양에 준하여 교통사고 재현 프로그램 개발

- '자동차용 사고기록장치' 국내 표준화 진행안의 성능과 기능을 기준하여 재현 프로그램을 구성한다.

① 전체 구성

- AARS 재현 프로그램은 파일관리 및 각 기능을 구현하는 메뉴바, 두개의 그래프 출력 프레임과이에 대응하는 두개의 데이터 선택 프레임, 영상 출력 프레임, 위치정보 프레임, 옵셋설정 프레임 그리고 하단의 시간바 게이지로 이루어져 있다.



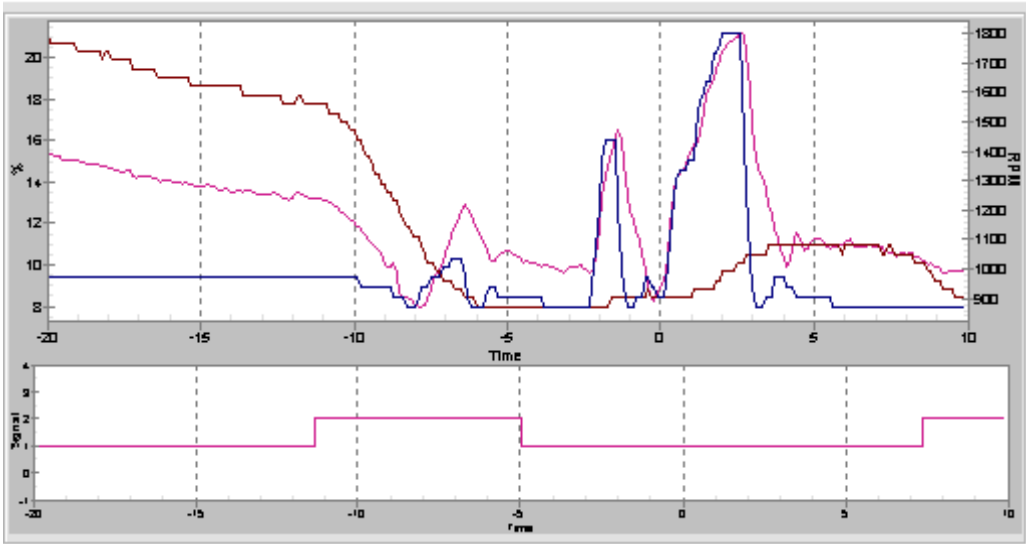
<그림 3-5> PC용 재현프로그램의 전체 화면

② 메뉴바



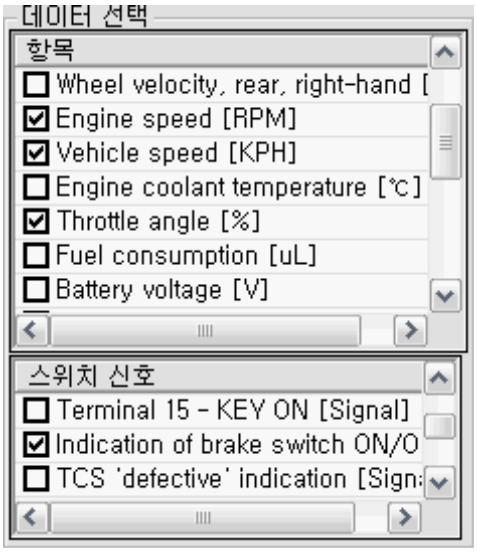
- 파일의 열기/닫기와 해당 기능을 선택하는 메뉴바이다.

③ 그래프 출력 프레임



- 그래프 출력 프레임은 데이터 선택시 프레임 별로 각기 다른 그래프를 도시할 수 있다.

④ 데이터 선택 프레임



- 프레임 별로 상단 2개의 그래프 프레임과 대응하여 그래프를 도시한다.
- 프레임 별로 각기 6개의 항목까지 선택해서 한 화면에 그래프들을 그릴 수 있다. (스케일 특성상 일부 같이 그려질 수 없는 항목들도 있다)

⑤ 영상 출력 프레임

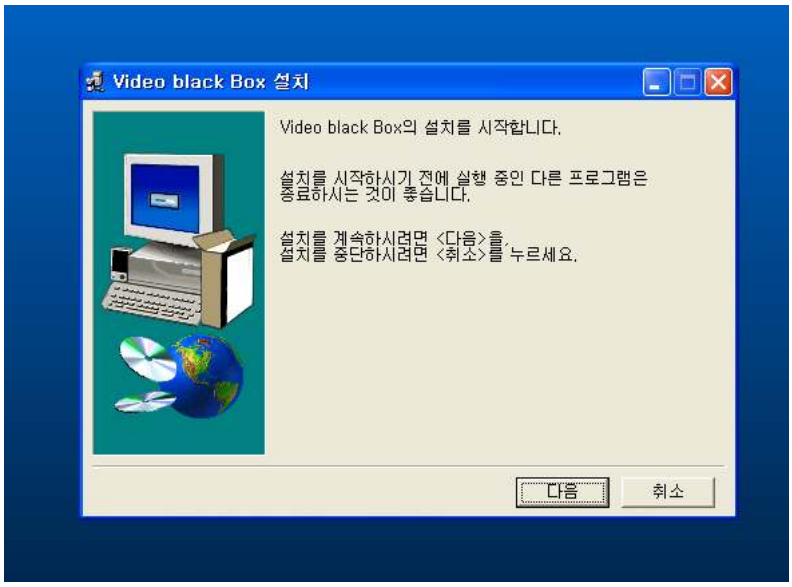


- 저장된 영상을 플레이하는 프레임이다.

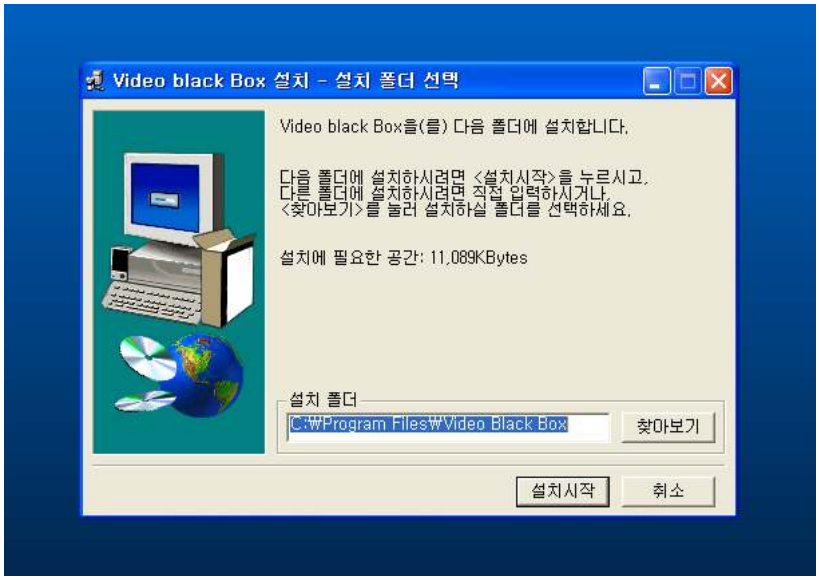
⑥ 시간바 게이지

- 충돌전 20초에서 충돌후 10초까지 저장된 데이터를 시간별로 확인하기 위한 게이지 이다.
- 게이지의 시간위치에 따라 그래프상 해당시점이 표시된다. 또한 해당시점의 영상이 출력된다.
- 정지버튼, 일시정지버튼, 플레이버튼으로 시간바 게이지를 제어할 수 있다. 이외에 일시정지버튼을 클릭하고 시간바 게이지를 잡고 좌우로 드레그하면 시간위치를 변경할 수 있다.

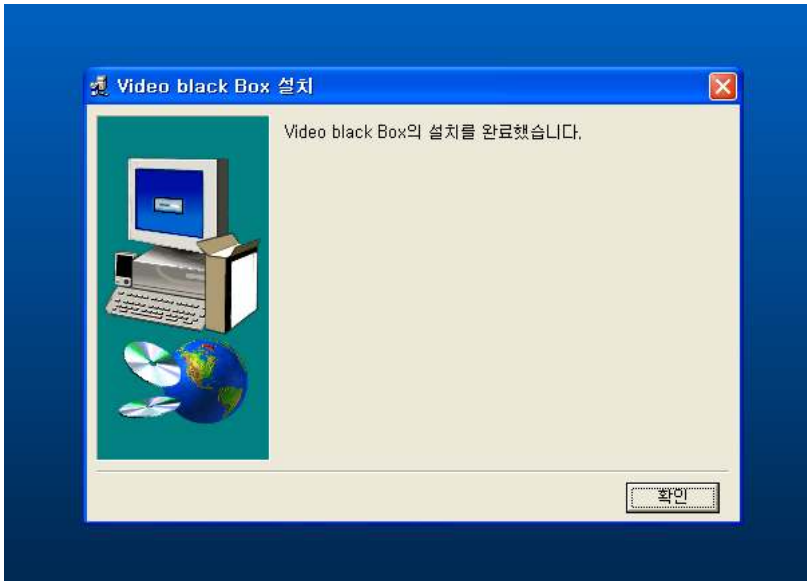
(나) 프로그램 설치 절차



① 설치 프로그램을 복사하고 실행한다 대화창 열리면 다음을 클릭한다.



② 설치할 폴더를 설정하고 설치시작을 클릭한다.



③ 설치가 완료되면 확인을 클릭한다.

(다) 프로그램 실행하기

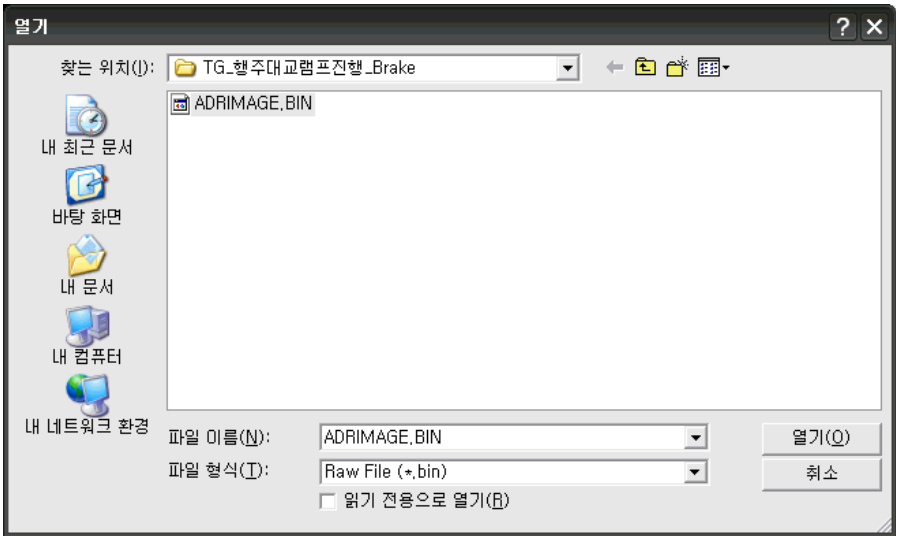
① SD메모리의 파일을 프로그램이 설치된 컴퓨터의 일정폴더에 복사한다.

② 바로가기 단축 아이콘을 클릭하여 프로그램을 실행한다.



③ 메뉴바 “파일– 열기”를 클릭한다.

④ 데이터 파일을 찾아서 “열기(O)”를 클릭한다.



⑤ 필요한 작업을 실행한다.

(라) 프로그램 끝내기

① 시간바 게이지 우측의 정지버튼을 클릭한다.



② 메뉴바 “파일-종료”를 클릭한다.

다. AARS를 이용한 연구논문 작성

(1) 연구 배경

- 연구논문에서는 블랙박스를 이용하여 위험 운전 유형을 분류하고 차량용 블랙박스를 장착한 실차 실험을 통해 주행 데이터를 수집·분석하여 위험 운전을 인지하는 알고리즘을 제시한다. 최근 교통사고 현황을 유형별로 간략하게 요약하고 있으며, 치사율은 (사망자수/총 발생 건수 × 100)으로 계산된다. 최근의 교통사고는 발생건수에 있어서는 진행 중 추돌, 전측면 등이 가장 많은 발생 비율을 보이고 있으며 치사율은 정면충돌, 앞지르기 등의 사고 유형에서

높은 비율을 나타나고 있다. 이러한 교통사고 통계는 차량용 블랙박스의 저장 정보, 위험 운전 유형과 연관하여 분석함으로써, 위험 운전 유형의 경중의 판단 근거로 활용할 수 있다.

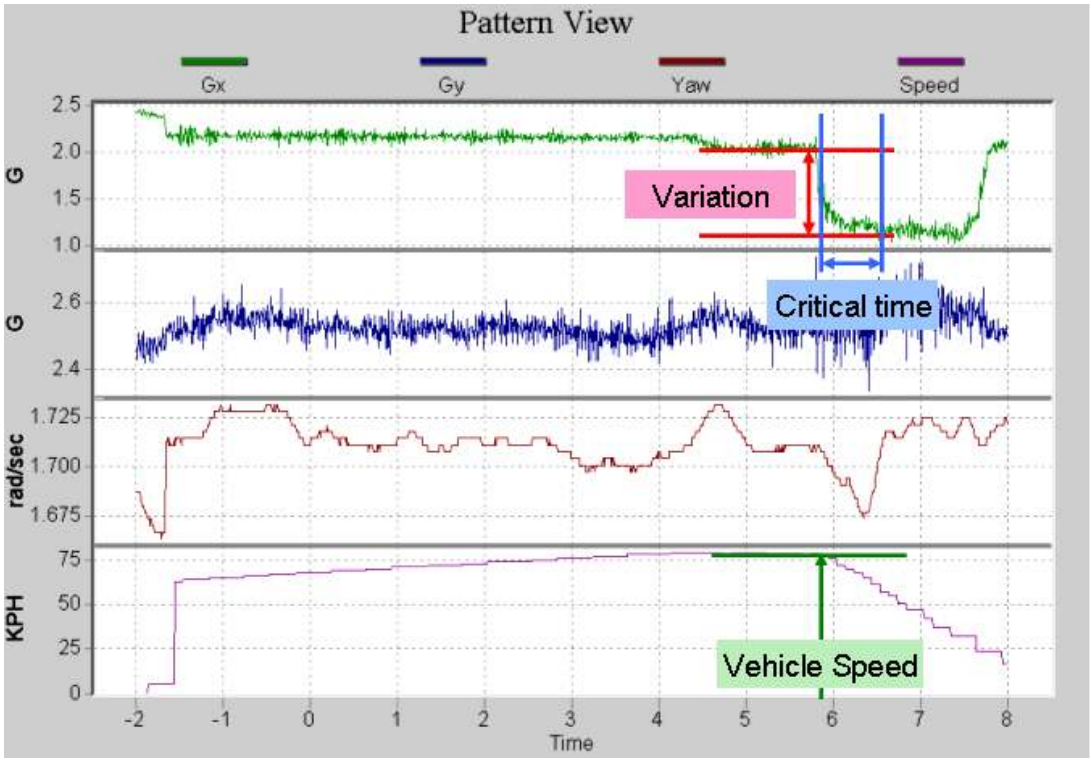
<표 3-5> 최근 4년간 유형별 교통사고

	정면충돌	진행 중 추돌	전측면	앞지르기	후진	진로변경	회전	기타	계
치사율(%)	5.43	1.60	1.51	3.11	0.18	1.70	0.89	1.62	
사망자(명)	1,680	2,398	720	176	49	329	618	4,943	10,913
부상자(명)	56,158	268,422	78,791	8,661	7,803	56,684	85,961	555,655	1,118,135
발생건수(건)	30,961	149,498	47,832	5,659	27,931	19,393	69,173	304,264	654,711

* 자료출처 : 도로교통안전관리공단 "교통사고 통계분석" (2002~2005)

(2) 연구 내용

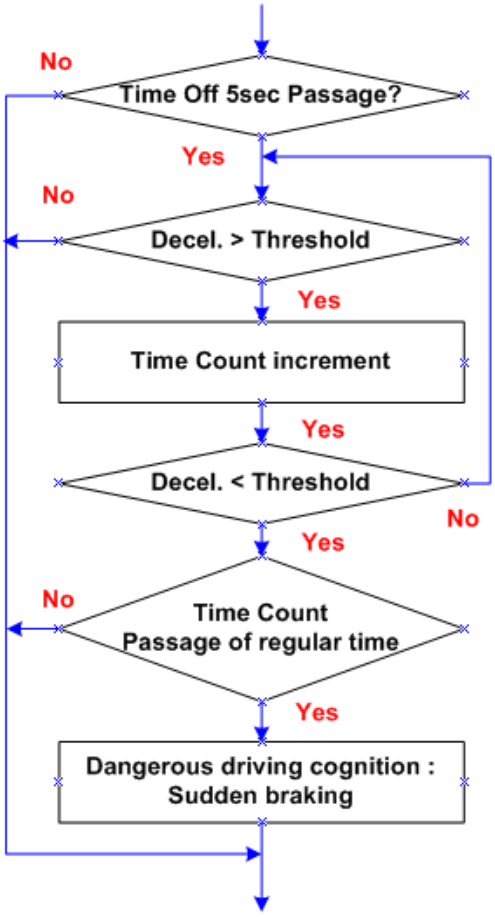
- 차량 운행 중 발생하는 난폭 운전을 급제동, 급가속, 급선회, 급차로 변경의 4가지 유형으로 분류하였다. 이는 차량 거동에 따른 각 사고 유형의 발생가능성을 근거로 도출하였다. 실험에서는 국내산 중형 승용차에 블랙박스를 장착하여 위험 운전 인지를 위한 임계치를 도출하였다. 실험 과정은 블랙박스를 장착한 차량의 차속을 10KPH 단위로 증감시켜 속도 구간별 위험 운전을 수행 하였다. 속도 구간별로 차속에 따른 위험 운전 인지 가변 임계치를 선정하면, 고속에서 차량 주행 시 저속에 비하여 작은 센서 변화량으로도 위험 운전으로 판단 할 수 있다. 차속별 위험 운전 수행 후 위험 운전 항목별로 차량 진행 방향 가속도인 종방향 가속도와 차량의 좌우측 가속도인 횡방향 가속도 그리고 선회 속도를 측정하여 기록하였다. 본 연구에서는 실차 실험 결과를 통하여 속도에 따른 가변 임계치와 센서 측정치의 변화량, 임계치 이상의 변화량이 나타나는 도달 시간을 기준으로 패턴 분석과 위험 운전 인지를 위한 기준을 선정하였다.

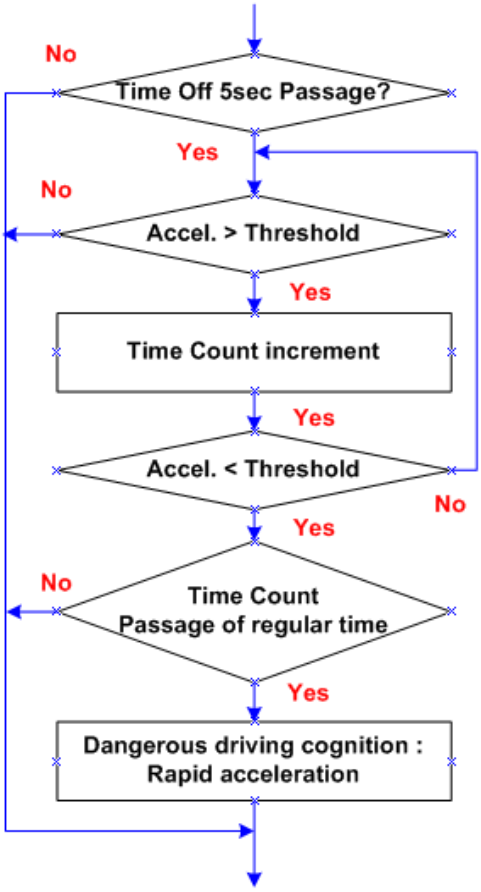


- 급제동 유형은 선회 속도의 변화가 거의 없고 종 감속도의 급격한 변화를 나타내었다. 급제동의 경우에는 속도에 따른 임계치 보다 속도에 따른 종 감속도 값이 클 경우 급제동 유형으로 판별한다. 종방향 감속도의 변화량과 주행속도별 임계치를 비교하고, 실차 주행 실험을 통해서 얻은 일정 도달 시간(Time Count 일정시간 경과) 500msec를 기준하여 그 사이 기준 임계치 이상일 경우 급제동 운전으로 판별한다.

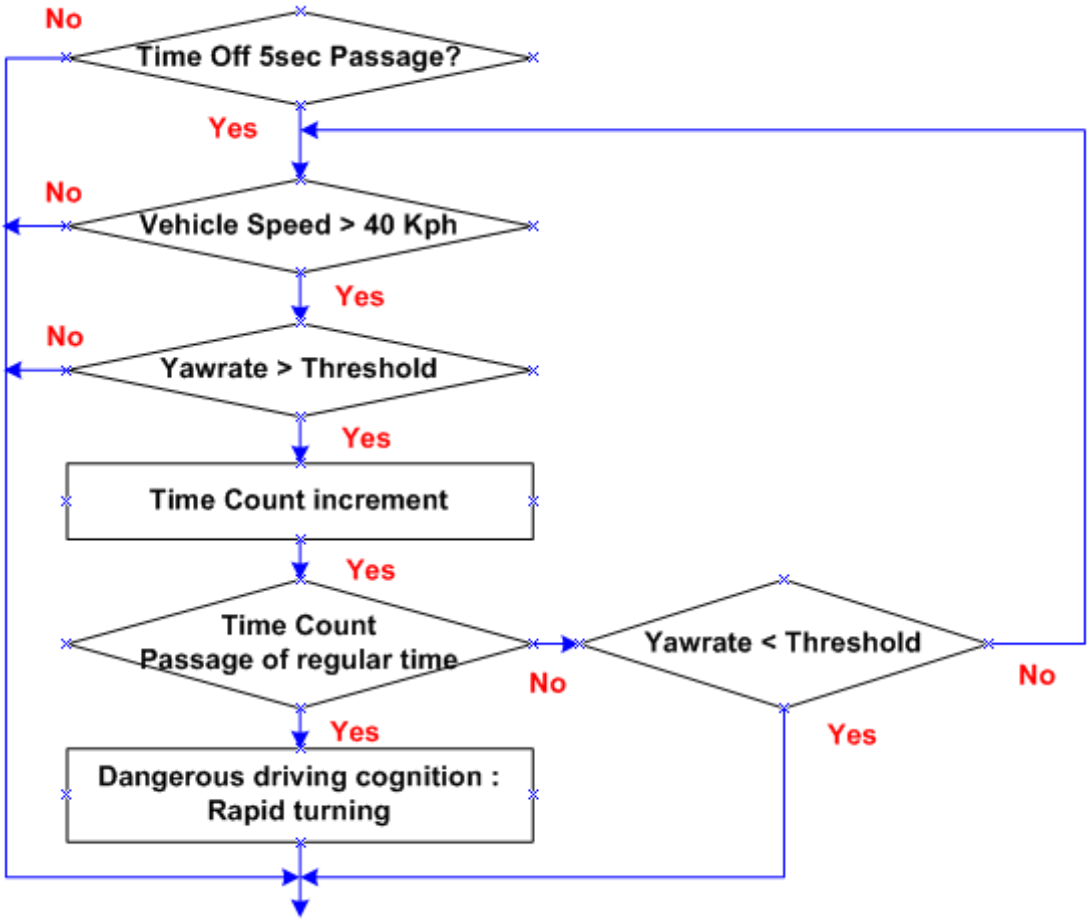
<표 3-6> 앞지르기 시거 (2003 한국 건설교통부 도로설계기준)

설계속도(km/h)	100	90	80	70	60	50	40	30	20
앞지르기 시거(m)	-	-	540	480	400	350	280	200	150





- 급가속 유형도 선회 속도의 변화가 거의 없고 종 감속도의 급격한 변화를 나타내는 유형이다. 급가속의 경우에는 급제동과는 반대로 급가속 임계치 보다 속도에 대한 종 가속도 값이 클 경우 급가속 유형으로 판별한다. 이러한 종 가속도의 변화량을 주행 속도에 따른 임계치를 적용하고, 실차 주행 실험을 통해서 얻은 일정 도달 시간(Time Count 일정시간 경과) 500msec를 기준하여 그에 따른 변화량을 기준치와 비교함으로 급가속 유형에 대한 위험 운전으로 인지한다.



– 급선회의 경우에는 한계선회속도별 선회반경을 계산하고 한계선회속도별 선회주행시 발생하는 선회속도를 측정하여 임계치를 정한다. 선회반경에 따른 한계 선회속도는 다음과 같다.

$$V_{MAX} = \sqrt{\mu_L g R}$$

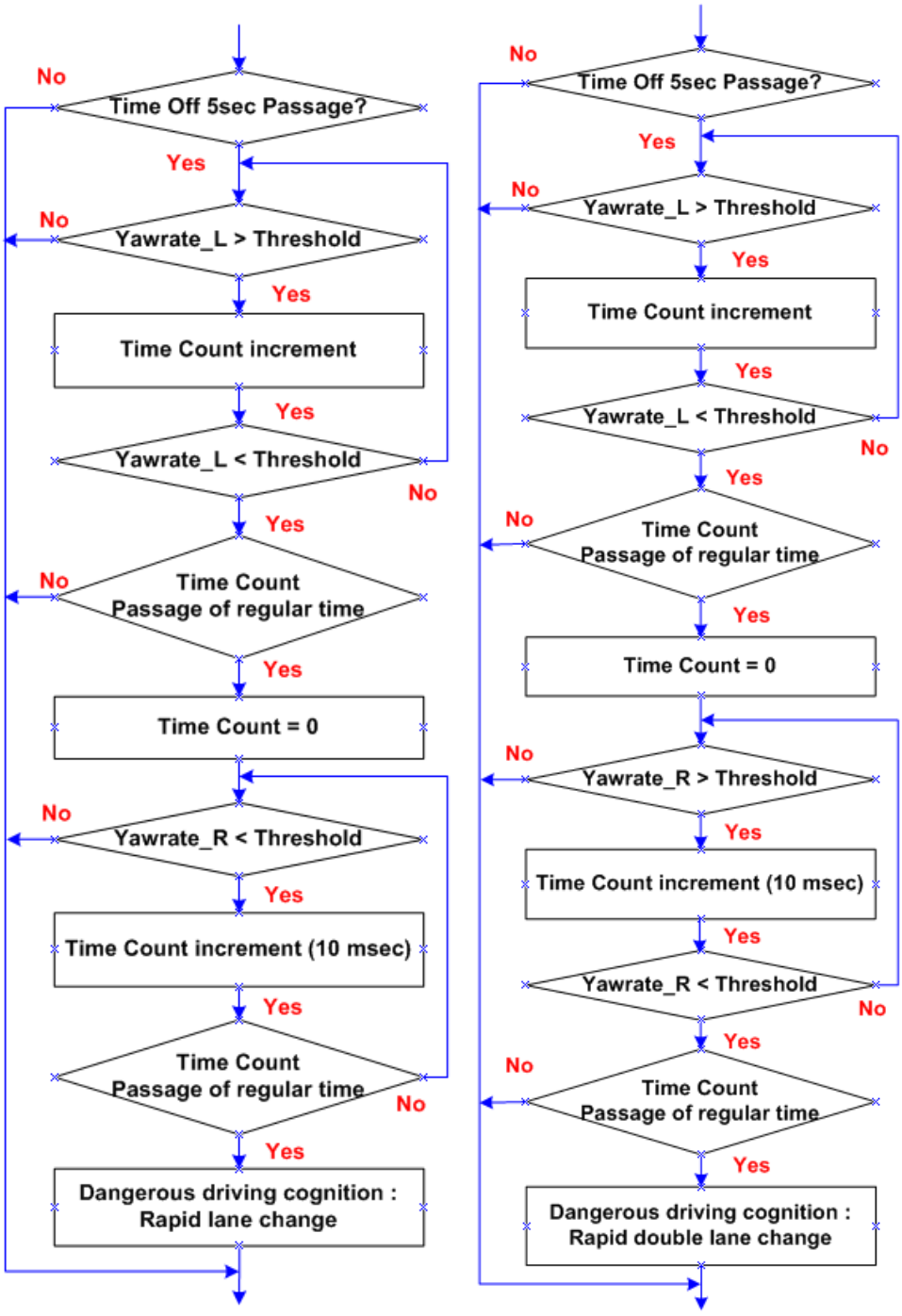
V_{MAX} : *Critical turning speed(m/s)*

μ_L : *Side sliding friction coefficient between the tire and road*

g : *Gravitational acceleration(G)*

R : *Turning radius(m)*

- 급차선 변경의 경우에는 앞지르기(=추월) 시거(sight distance)에 대응하는 설계속도별로 주행하여 임계치를 선정한다. 여기에서 "앞지르기 시거"라 함은 2차로 도로에서 저속 자동차를 안전하게 앞지를 수 있는거리로서 차로의 중심선상 1m의 높이에서 반대쪽 차로의 중심선에 있는 높이1.2m의 반대쪽 자동차를 인지하고 앞차를 안전하게 앞지를 수 있는 거리를 도로 중심선에 따라 측정한 길이를 말한다.



(3) 연구내용 요약

- 첫째 위험 운전 유형을 차량의 거동(가속, 감속, 선회)과 교통사고 통계 자료들을 고려하여 4가지 유형으로 분류하였다.
- 둘째로 위험 운전 데이터를 차량용 블랙박스를 활용한 실차 실험을 통해 수집하고, 위험 운전 분류를 위하여 주행 데이터의 특성을 분석하였다.
- 셋째로 위험 운전 인지를 위하여, 기준 임계치를 선정하고 위험 운전 인지 알고리즘을 구성하였다.
- 최종적으로 개발한 알고리즘을 구현한 차량용 블랙박스 탑재 실차 실험을 통하여 검증하였다.

라. 특허 출원 (버스전용차선위반차량감시시스템)

(1) 특허의 필요성

- 일반적으로, 버스 전용차선을 감시하는 방법으로는 각 교통요지에 인력을 배치하거나, 또는 감시카메라 등을 이용하여 버스전용차선을 위반하는 차량을 적발하는 방법 및 시스템이 이용되어왔다. 그러나, 인력을 배치하여 단속하는 방법에는 비용이 많이 들고, 그 인력이 도로에 배치되어 단속할 때 차량에 의해 상해를 입을 수 있는 위험성이 있으며, 인력 접근성과 비용 문제, 그리고 인력 배치에 의해 교통 체증의 문제 때문에 제한된 위치에서만 단속을 수행할 수 있다는 문제점이 있다. 또한, 감시카메라 등을 이용하는 방법은, 정확한 위반차량의 번호를 인식하는 것이 어렵고, 단속지점이 고정되어 있어서 그 지점만을 회피하는 방식에 의해 용이하게 단속을 피해나갈 수 있다는 문제점이 있다.

(2) 특허의 요약

- 본 발명은 버스차체에 장착되어 버스전용차선을 감시하는 방법 및 그 시스템에 관한 것으로, 버스자체의 전후방에 배치되어 전후방의 화면을 촬영하는 복수의 카메라를 구비한 화상인식부, 상기 화상인식부에 의해 입력된 화상 데이터를 처리하여 패터닝화하는 화상처리장치, 위치정보 및 시간 정보를 수신하는 GPS수신기, 상기 화상처리장치로부터 수신된 데이터를 상기 GPS수신기로부터 수신한 위치 정보 및 시간 정보와 결합시켜 처리하여 데이터 정장부에 저장하고, 상기 화상처리장치로부터 데이터에 기초하여 차량의 버스전용차선 위반 여부를 판단하여 버스전용차선 위반의 경우에는 상기 위반이 발생한 부분의 화상데이터를 무선통신수단에 의해 원격서버로 전송하는 제어부를 포함하는 버스 전용차선을 감시하는 방법 및 시스템 이다. 또한, 본 발명에 따르면 상기 제어부에 의해 처리되는 데이터는 각각의 버스에 부여된 고유한 인증번호와 함께 인코딩되어 처리된다. 또한 본 발명에 따르면 상기 원격서버는 상기 수신된 데이터를 자동으로 데이터베이스에 미리 저장된 차량등록대장과 매핑하여 자동으로 고지서를 발송하는 것을 특징으로 한다.

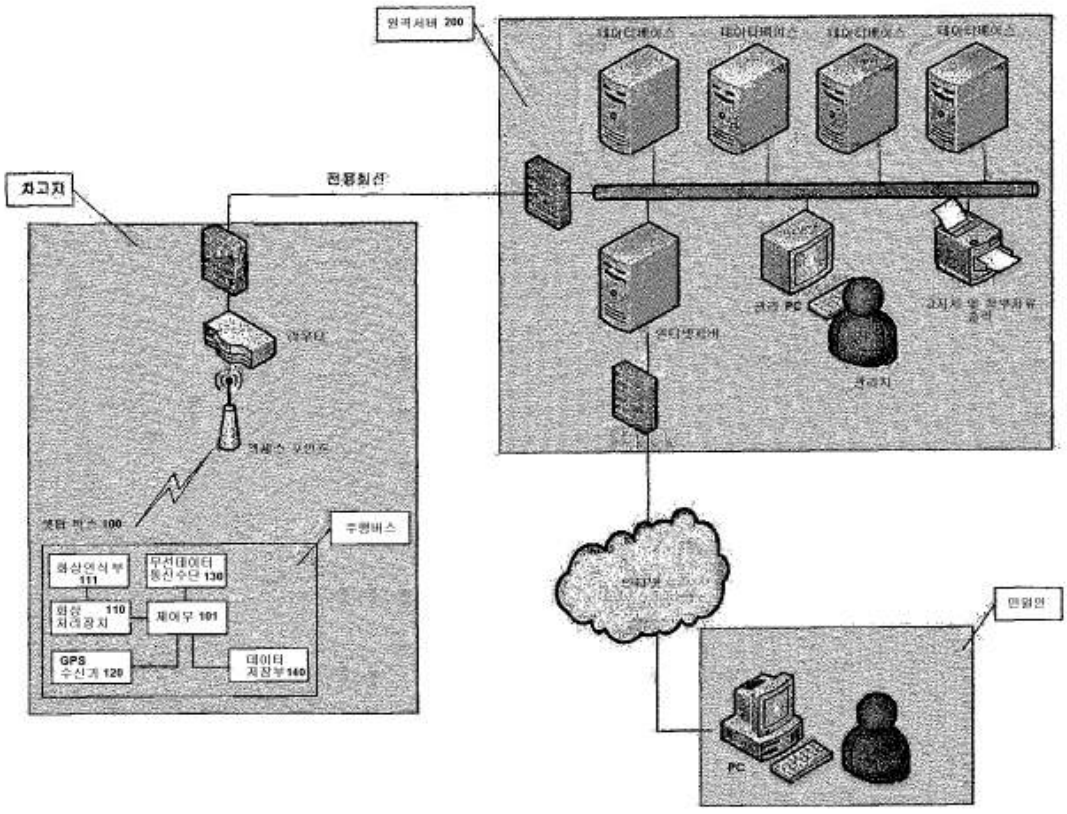
(3) 특허의 구현 방법

- 본 발명은 버스차체에 장착되어 버스전용차선을 감시하는 시스템으로서, 버스차체의 전후방에 배치되어 전후방의 화면을 촬영하는 복수의 카메라를 구비한 화상인식부; 상기 화상인식부에 의해 입력된 화상 데이터를 처리하여 패터닝화하는 화상처리장치; 위치정보 및 시간 정보를 수신하는 GPS 수신기; 상기 화상처리장치로부터 수신된 패터닝화된 데이터에 기초하여 차량의 버스전용차선 위반여부를 판단하고, 버스전용차선 위반의 경우에는 상기 패터닝화된 데이터를 상기 GPS수신기로부터 수신한 위치 정보 및 시간 정보와 결합시켜 처리하고 그를 데이터 저장부에 저장하는 제어부; 및 상기 데이터 저장부에 저장된 데이터를 외부로 전송하기 위한 상기 무선데이터 통신 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 버스전용차선 감시 시스템이 제공된다. 또한 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 시스템을 구비한, 버스차체가 미리 정해진 위치에 도달하면, 상기 차체에 내장된 무선 데이터 통신 수단에 의해 상기 위치에 배치된 액세스 포인트를 통하여 지정된 원격서버로 상기 데이터 저장부에 저장된 위반차량에 대한 데이터를 전송하고, 상기 원격서버는 상기 수신된 데이터를 데이터베이스에 미리 저장된 차량등록대장과 자동으로 매핑하여 해당하는 위반 차량에 대해 고지서를 발급한다. 또한 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 제어부에 의해 처리되는 데이터는 각각의 버스에 부여된 고유한 인증번호와 함께 인코딩된다. 본 발명의 또다른 일실시예에 따르면, 버스차체에 장착되어 버스전용차선을 감시하는 시스템으로서, 버스차체의 전후방에 배치되어 전후방의 화면을 촬영하는 복수의 카메라를 구비한 화상인식부; 상기 화상인식부에 의해 입력된 화상 데이터를 처리하여 패터닝화하는 화상처리장치; 위치정보 및 시간 정보를 수신하는 GPS수신기; 상기 화상처리장치로부터 수신된 패터닝화된 데이터에 기초하여 차량의 버스전용차선 위반 여부를 판단하고, 버스전용차선 위반의 경우에는 상기 패터닝화된 데이터를 상기 GPS 수신기로부터 수신한 위치 정보 및 시간 정보와 결합시켜 처리하고, 무선데이터 통신 수단에 의해 상기 처리된 데이터를 원격서버로 전송하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 버스전용차선 감시 시스템이 제공된다. 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 원격서버는 상기 수신된 데이터를 데이터베이스에 미리 저장된 차량등록대장과 자동으로 매핑하여 해당하는 위반

차량에 대해 고지서를 자동으로 발급한다. 본 발명의 또다른 일실시예에 따르면, 상기 제어부에 의해 처리되는 데이터는 각각의 버스에 부여된 고유한 인증번호와 함께 인코딩된다. 본 발명의 또다른 일실시예에 따르면, 버스차체에 장착되어 버스전용차선을 감시하는 방법으로서, 버스차체의 전후방에 배치된 복수의 카메라를 구비하는 화상인식부에 의해 전후방의 화면을 입력하는 단계; 화상처리장치가 상기 화상인식부에 의해 입력된 화상 데이터를 처리하여 패터닝화하는 단계; GPS 수신기에 의해 위치 정보 및 시간 정보를 수신하는 단계; 제어부가 상기 화상처리장치로부터의 패터닝화된 데이터에 기초하여 차량의 버스전용차선 위반 여부를 판단하는 단계; 상기 제어부가 버스전용차선 위반으로 판단한 경우에는 상기 패터닝화된 데이터를 상기 GPS수신기로부터 수신한 위치 정보 및 시간 정보와 결합시켜 처리하는 단계; 상기 처리된 데이터를 데이터 저장부에 저장하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 버스전용차선 감시 방법이 제공된다. 본 발명의 또다른 일실시예에 따르면, 버스차체가 미리 정해진 위치에 도달하면, 상기 버스차체에 내장된 무선 데이터 통신 수단이 상기 위치에 배치된 액세스 포인트를 통하여 지정된 원격서버로 상기 데이터 저장부에 저장된 위반차량에 대한 데이터를 전송하는 단계; 및 상기 원격서버가 상기 수신된 데이터를 데이터베이스에 미리 저장된 차량등록대장과 자동으로 매핑하여 해당하는 위반차량에 대해 고지서를 자동으로 발급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 버스전용차선 감시 방법이 제공된다. 본 발명의 또다른 일실시예에 따르면, 상기 제어부에 의해 처리되는 데이터는 각각의 버스에 부여된 고유한 인증번호와 함께 인코딩된다. 본 발명의 또다른 일실시예에 따르면, 버스차체에 장착되어 버스전용차선을 감시하는 방법으로서, 버스차체의 전후방에 배치된 복수의 카메라를 구비하는 화상 인식부에 의해 전후방의 화면을 입력하는 단계; 화상처리장치가 상기 화상인식부에 의해 입력된 화상 데이터를 처리하여 패터닝화하는 단계; GPS 수신기에 의해 위치 정보 및 시간 정보를 수신하는 단계; 제어부가 상기 화상처리장치로부터의 패터닝화된 데이터에 기초하여 차량의 버스전용차선 위반 여부를 판단하는 단계; 상기 제어부가 버스전용차선 위반으로 판단한 경우에는 상기 패터닝화된 데이터를 상기 GPS수신기로부터 수신한 위치 정보 및 시간 정보와 결합시켜 처리하는 단계; 무선데이터 통신 수단에 의해

상기 처리된 데이터를 원격서버로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 버스전용차선 감시 방법이 제공된다. 본 발명의 또다른 일실시예에 따르면, 상기 원격서버가 상기 수신된 데이터를 데이터베이스에 미리 저장된 차량 등록대장과 자동으로 매핑하여 해당하는 위반 차량에 대해 고지서를 자동으로 발급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 버스전용차선 감시 방법이 제공된다. 본 발명의 또다른 일실시예에 따르면, 상기 제어부에 의해 처리되는 데이터는 각각의 버스에 부여된 고유한 인증번호와 함께 인코딩된다.

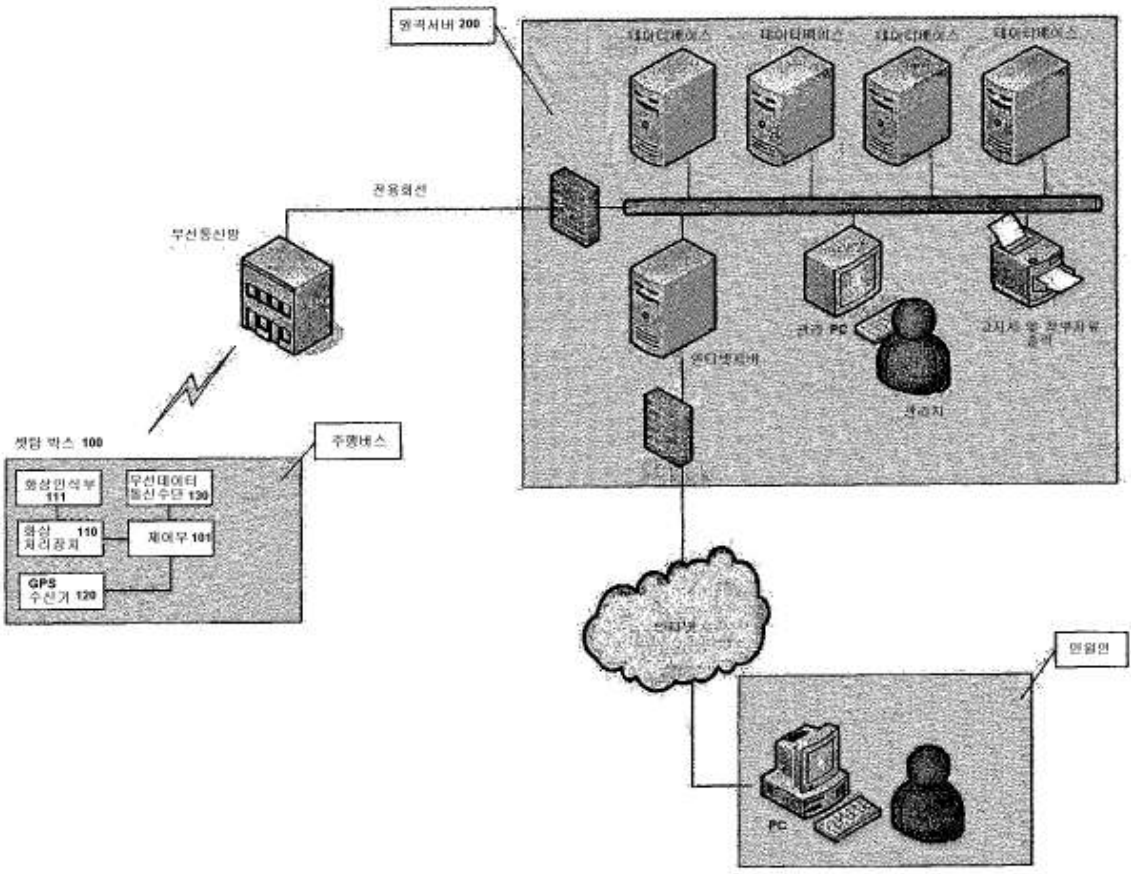
(4) 특허의 실시예



- 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따라, 화상인식부(111), 상기 화상인식부(111)로부터의 화상 데이터를 패터닝화하는 화상처리장치(110), GPS 수신기(120), 상기 화상처리장치(110)로부터의 패터닝화된 데이터에 기초하여 차량의 버스전용차선 위반 여부를 판단하고, 버스전용차선 위반의 경우에는 상기 패터닝화된 데이터를 상기 GPS수신기(120)로부터 수신한 위치 정보 및 시간

정보와 결합시켜 처리하고 그를 데이터 저장부(140)에 저장하는 제어부(101), 및 상기 데이터 저장부(140)에 저장된 데이터를 외부로 전송하기 위한 상기 무선데이터 통신수단(130)을 포함하는 버스전용차선 감시 시스템이 도시된다.

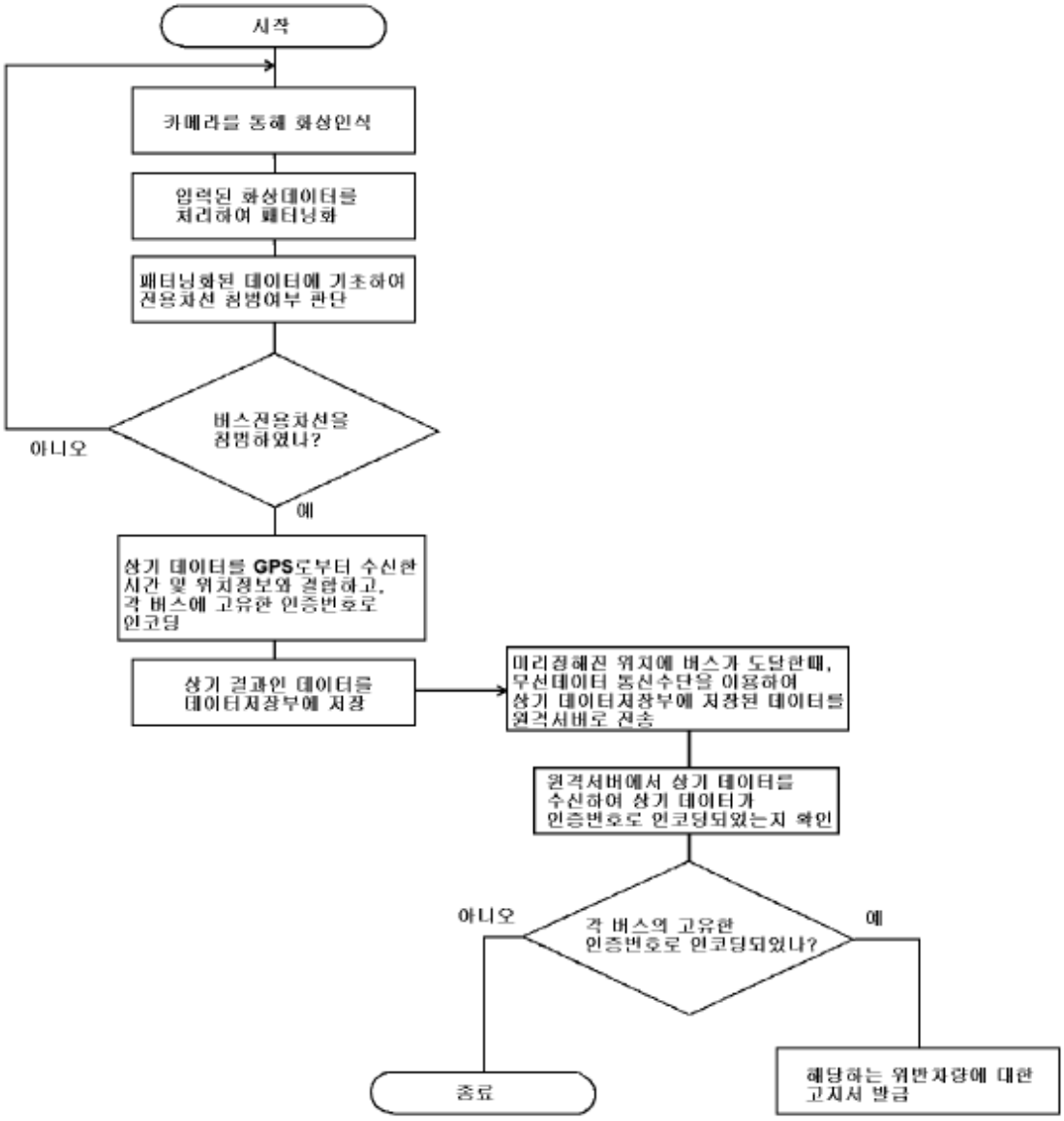
- 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 버스차체의 전후방에 장착된, 예를 들면 CCD 카메라와 같은, 복수의 카메라를 구비한 화상인식부(111)를 통해 외부의 화상이미지가 입력되어 화상처리장치(110)로 보내진다.
- 상기 화상처리장치(110)는 상기 입력된 화상데이터를 패터닝화하여, 예를 들면 차량과 전용차선 사이의 거리 및/또는 상기 차량이 전용차선을 교차하여 지났는지 여부, 상기 차량의 차량번호판 등에 대한 화상데이터를 변환하고 패터닝화하여 제어부(101)로 전송한다. 상기 제어부(101)는 상기 패터닝화된 데이터에 기초하여 차량의 버스전용차선 위반여부를 판단한다.
- 상기 판단의 결과 상기 차량이 버스전용차선을 위반한 경우에는, 상기 제어부(101)는 GPS수신기(120)로부터 수신한 위치 정보 및 시간정보(타임스탬프)와 상기 패터닝화된 화상데이터를 결합시키고, 그 결과로된 데이터를 상기 데이터 저장부(140)로 저장한다. 또한, 바람직하게는 상기 제어부(101)는 본 시스템이 장착된 버스마다 부여된 고유의 인증번호(ID 번호)로 상기 데이터를 인코딩하여 상기 데이터저장부에 저장한다.
- 상기 버스가 미리 정해진 위치에 도달하면, 상기 데이터저장부에 저장된 데이터는 상기 위치에 배치된 액세스 포인트를 통해 지정된 원격서버(200), 예를 들면, 관공서의 지정된 데이터베이스로 상기 버스에 장착된 무선데이터 통신수단(130)에 의해 전송된다. 상기 미리 정해진 위치는, 예를 들면, 차고지, 지정된 버스 정류장, 또는 기타 임의의 지정된 위치가 될 수 있다.
- 상기 원격서버(200)는 각각의 수신된 데이터를 미리 저장된 차량등록 대장과 자동으로 비교하여, 해당 차량에 맵핑하고, 상기 위반사항에 대해 고지서를 자동으로 발급하는 처리과정을 수행한다.
- 상기 원격서버(200)는 또한, 바람직하게는 고유의 인증번호로 인코딩된 데이터 만을 수신하여 상기의 처리과정을 수행하는 것을 허용한다.
- 민원인은 자신에게 발급된 고지서를 인터넷 등을 통해 열람 및 확인할 수 있으며, 자신의 위반사항에 해당하는, 시간과 위치등이 함께 표시된 화상데이터를 인터넷 등을 통해 확인할 수 있다.



- 본 발명의 바람직한 또다른 실시예에 따라, 화상인식부(111), 상기 화상인식부(111)로부터의 화상 데이터를 패터닝화하는 화상처리장치(110), GPS 수신기(120), 상기 화상처리장치(110)로부터의 패터닝화된 데이터에 기초하여 차량의 버스전용차선 위반 여부를 판단하고, 버스전용차선 위반의 경우에는 상기 패터닝화된 데이터를 상기 GPS수신기(120)로부터 수신한 위치 정보 및 시간 정보와 결합시켜 처리하고 그를 무선데이터데이터 통신 수단(130)을 통해 원격서버(200)로 전송하는 제어부(101)를 포함하는 버스전용차선 감시 시스템이 도시된다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 버스차체의 전후방에 장착된, 예를 들면 CCD 카메라와 같은, 복수의 카메라를 구비한 화상인식부(111)를 통해 외부의 화상이미지가 입력되어 화상처리장치(110)로 보내진다.
- 상기 화상처리장치(110)는 상기 입력된 화상데이터를 패터닝화하여, 예를 들면 차량과 전용차선 사이의 거리 및/또는 상기 차량이 전용차선을 교차하여 지났는지 여부, 상기 차량의 차량번호판 등에 대한 화상데이터를 변환하고 패터닝화하여 제어부(101)로 전송한다. 상기 제어부(101)는 상기 패터닝화된 데

이터에 기초하여 차량의 버스전용차선 위반여부를 판단한다.

- 상기 판단의 결과 상기 차량이 버스전용차선을 위반한 경우에는, 상기 제어부(101)는 GPS수신기(120)로부터 수신한 위치 정보 및 시간정보(타임스탬프)와 상기 패터닝화된 화상데이터를 결합시키고, 그 결과로된 데이터를 본 시스템이 장착된 버스마다 부여된 고유의 인증번호(ID 번호)로 인코딩하여 상기 버스에 장착된 무선데이터 통신을 통해 지정된 원격서버(200), 예를 들면, 관공서의 지정된 데이터베이스로 전송한다. 상기 미리 정해진 위치는, 예를 들면, 차고지, 지정된 버스정류장, 또는 기타 임의의 지정된 위치가 될 수 있다. 또한, 상기 무선 데이터 통신은, 예를 들면, CDMA, TDMA, 무선랜 등을 포함하는 임의의 무선 데이터 통신 수단(130)이 사용될 수 있다.
- 상기 원격서버(200)는 각각의 수신된 데이터를 미리 저장된 차량등록 대장과 자동으로 비교하여, 해당 차량에 맵핑하고, 상기 위반사항에 대해 고지서를 자동으로 발급하는 처리과정을 수행한다.
- 상기 원격서버(200)는 또한, 바람직하게는 고유의 인증번호로 인코딩된 데이터만을 수신하여 상기의 처리과정을 수행하는 것을 허용한다.
- 민원인은 자신에게 발급된 고지서를 인터넷 등을 통해 열람 및 확인할 수 있으며, 자신의 위반사항에 해당하는, 시간과 위치등이 함께 표시된 화상데이터를 인터넷 등을 통해 확인할 수 있다.
- 상기에서, 본 발명의 특정한 실시예에 국한하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명과 균등한 범위에 속하는 다양한 변형, 또는 다른 실시예가 가능함을 이해할 것이다.



(5) 특허의 효과

- 버스전용차선을 위반한 차량을 자동으로 검지하여 그의 위반사항을 시록 저장하고, 그에 대한 고지서를 자동으로 발급함으로써 차량의 단속에 소요되는 인력과 비용 및 시간을 절감하면서도, 단속의 효과를 극대화 할 수 있다.

3. 연구결과

가. AARS 사양설계

◦ 해외 동향 및 표준화 사양 검토

◦ 사고 기록장치 표준화 개정에 참여

◦ 디지털 운행기록계 표준화 제정에 참여

나. AARS 시제품 개발

◦ 단말기 모듈 및 통신모듈 개발

◦ 재현 프로그램의 메뉴와 기능 구현

다. 지적 재산권 확보

◦ 특허 출원 1건(버스 전용차선 위반차량 감시시스템)

◦ 논문 게재 1건(Characteristic analysis for cognition of dangerous driving using automobile blackboxes)

2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석기술 개발

1. 영상 및 소리검지장치 테스트베드 보완 및 실험

가. 사고 검지율 개선을 위한 융합알고리즘 개발 및 실험

▶ 당해연도에서는 영상, 소리, 신호정보 등의 다중 인자를 적용하여 자동기록장치의 검지율의 증가하고, 사고 검지율 90% 달성하고자 다중인자 활용 추적 융합알고리즘 개선하였으며 기존 알고리즘의 주요 내용은 다음과 같음.

◦ 자동기록장치에서 다중인자 중 영상인자의 기존 알고리즘 개요 및 문제점

- 테스트베드의 히스토그램을 이용한 영상품질 보상장치는, 카메라로부터 영상정보와 영상 신호를 받아서 영상 정보의 각 화소 레벨에 따라 분류하여 히스토그램을 매 프레임마다 생성
- 이 히스토그램을 사용하여 누적 히스토그램을 생성하여 히스토그램 평활화의 연산을 수행하여 각 화소 레벨마다 변환 레벨을 갖는 룩업 테이블을 생성하는 방법을 이용하는데 이는 다음 프레임에서 히스토그램 평활화를 수행하는 기준
- 카메라로부터 화소가 순차적으로 들어오면 히스토그램 생성부에서는 이를 받아 현재 영상의 히스토그램을 생성하며 평활화부에서는 이를 받아 이전에 생성된 히스토그램을 통하여 만들어진 각 화소 레벨마다 변환 레벨을 갖는 룩업 테이블을 기준으로 해당 영상의 평활화를 수행하는 것을 특징으로 하여, 전체 영상에 대해 시간적인 지연 없이 실시간으로 히스토그램을 생성
- 영상에 평활화를 수행하도록 하여 영상의 전체적인 콘트라스트를 향상 시킴

- Fourier transform은 연속 시간인 아날로그 신호를 주파수 영역으로 변환하여 특징 파라미터(평균값, 최대값, 제곱 평균값 등)을 쉽게 바꾸어 주는 역할을 수행하는 부분임
- 주어진 유한한 N-sampling된 signal x (n) 에 대하여 FFT에 의해 변환된 진동수 영역에서의 signal을 X(k)라 하면 일반적이며 효과성이 탁월한 FFT 변환을 이용하여 소리 장치에 적용하였으며, 그 정의는 식 (1), (2)와 같음

$$X(k) = \sum_{n=1}^{N} x(n) e^{-f2x(k-1)(\frac{n-1}{n})} \quad \cdots \text{ 식(1)}$$

여기서, 1≤ k ≤ N

$$X(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^{N} x(k) e^{f2x(k-1)(\frac{n-1}{n})} \quad \cdots \text{ 식(2)}$$

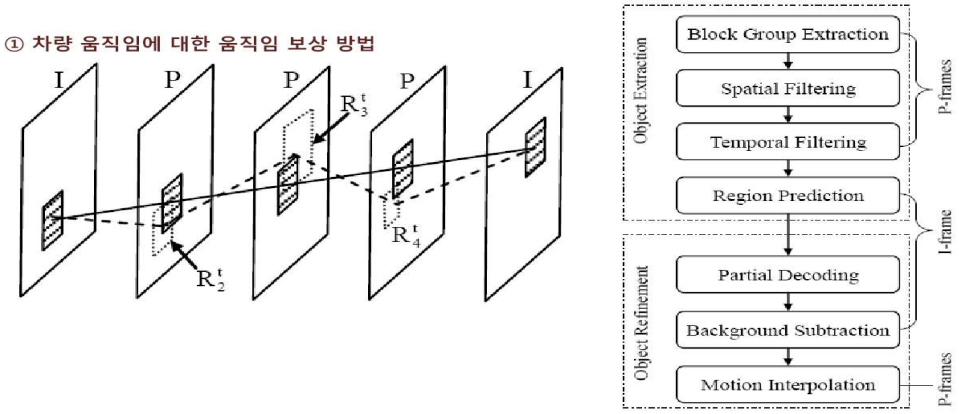
여기서, 1 ≤ n ≤ N

상기의 알고리즘을 적용한 결과 다음과 같은 문제점들이 나타났음.

- 배경을 중심으로 객체의 이동 윤곽 정보를 기반으로 추출함
- 매 프레임마다 객체의 윤곽 정보 추출에 따른 적산량 증가
- 계산량 증가에 따른 컴퓨터 시스템 부하로 인한 안정성 문제
- 연속된 객체에 대한 윤곽선 추출의 한계
- 사고 감지 후 사고 팩터를 지속적으로 유지하는데 한계
- 그림자와 객체의 간의 불분명
- 객체의 방향성 상실

당해연도 연구에서는 자동기록장치에서 다중인자 중 영상인자의 알고리즘 개선하였고 개선 내용은 다음과 같음.

- 검지율 90%를 달성하기 위한 알고리즘 수정 보완
- 차량 움직임에 대한 움직임 보상 기능 추가
- 단일 차량과 다중 차량벡터 함수 추가 및 개선
- 차량의 이동 반경에 따른 공간적 특징점 추론 방법 적용
- 유사도 및 비유사도 함수를 적용하여 차량 선별법 적용
- 정확도를 향상시키기 위한 튜닝 실시
- 기하학 기반 복잡한 객체 모델화에 따른 신뢰도 상승



<그림 3-6> 차량 움직임에 대한 움직임 보상 방법

① 단일 차량을 벡터 표현

Random vectors

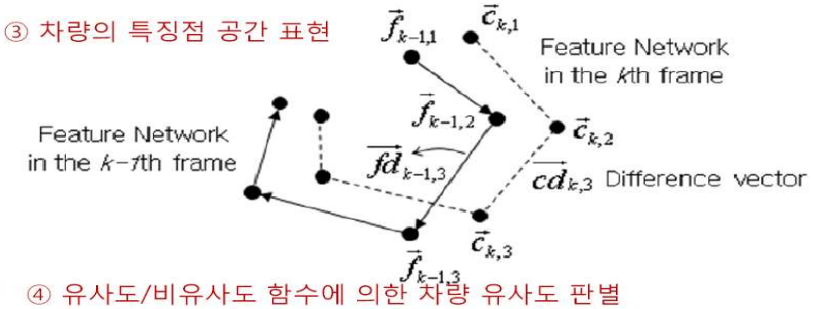
$$\mathbf{x}_k = f(x_{k-1}, u_k)$$
$$\mathbf{z}_k = g(x_k, n_k)$$

② 다중 차량을 벡터 표현

Random Finite Sets (RFS)

$$\Xi_k = F_k(X_{k-1}) \cup \Gamma_k$$
$$\Sigma_k = \Theta_k(X_k) \cup C_k(X_k)$$

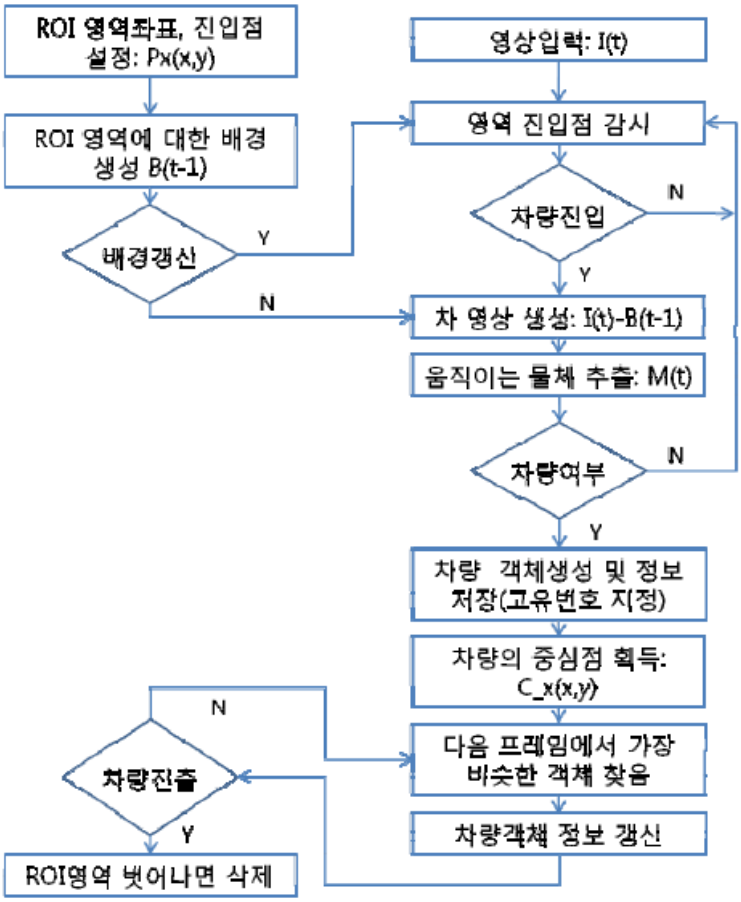
③ 차량의 특징점 공간 표현



④ 유사도/비유사도 함수에 의한 차량 유사도 판별

$$E_{local}(n,i) = \min_j \left[E_{k,n}(i,j) + E_{local}(n-1,j) \right]$$

<그림 3-7> 차량 벡터적용 함수



<그림 3-8> 영상인자의 개선 알고리즘 플로차트



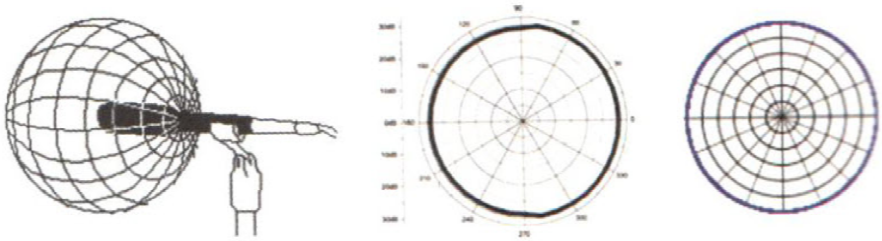
<그림 3-9> 충동영상 예시

▶ 교통사고음에 대한 성능개선 연구 결과

◦ Microphone 개선 연구

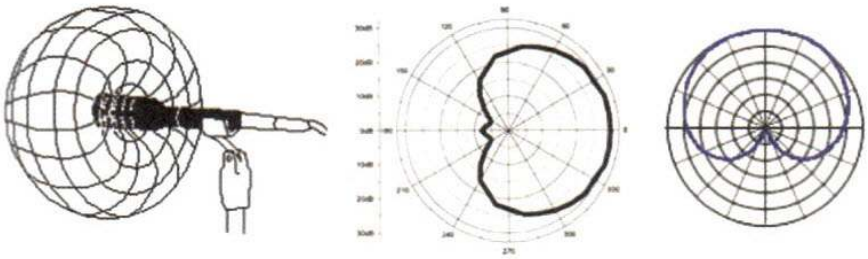
- 마이크로폰이란, 공기 중의 파동인 음파 혹은 초음파를 받아서 그 진동에 따라 소리를 전기신호로 변환시키는 장치로써 성능 개선을 위하여 비교 분석함.
- 카본형 마이크로폰은 탄소입자의 집합체가 압력에 의해 전지저항이 변화하는 것을 이용하는 방식
- 크리스탈형 마이크로폰은 로셀염(rochelle salt)등의 압전기 효과를 이용하는 방식
- 다이나믹 마이크로폰(Dynamic Microphone)에는 moving coil(가동코일형 또는 전자기유도형)과 리본형(진동박형)세분되며, 코일이 진동판 뒤에 붙어있는 구조로 공급전압 없이도 작동가능하고 온도·습도 등에도 잘 적응하며, 특히 큰 음원으로 인한 일그러짐이 매우 적다는 장점

- 지향성 마이크로폰(Ommi-directional Microphone) : 무지향성의 극성패턴은 원이다. 이것은 소리의 전달방향에 관계없이 감도가 동일



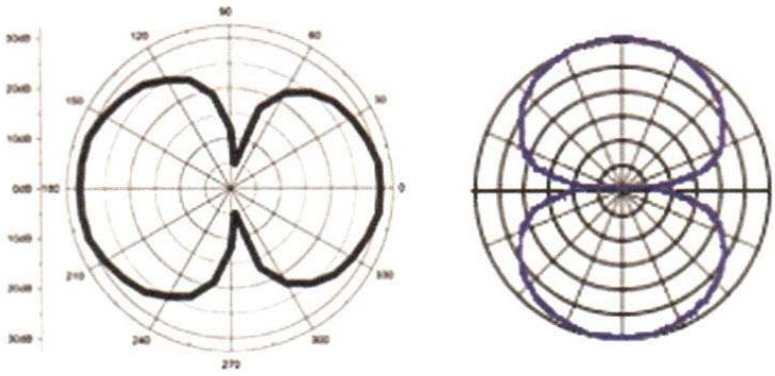
<그림 3-10> 무지향성 마이크로폰의 특징

- 단일지향성 마이크로폰(Uni-directional Microphone) : 단일지향성 마이크로폰은 일반적으로 정면의 감도가 가장 높고, 측면의 감도는 정면에 비해 6[dB] 정도 낮아지며, 배면은 23[dB] 정도 낮아지는 특성



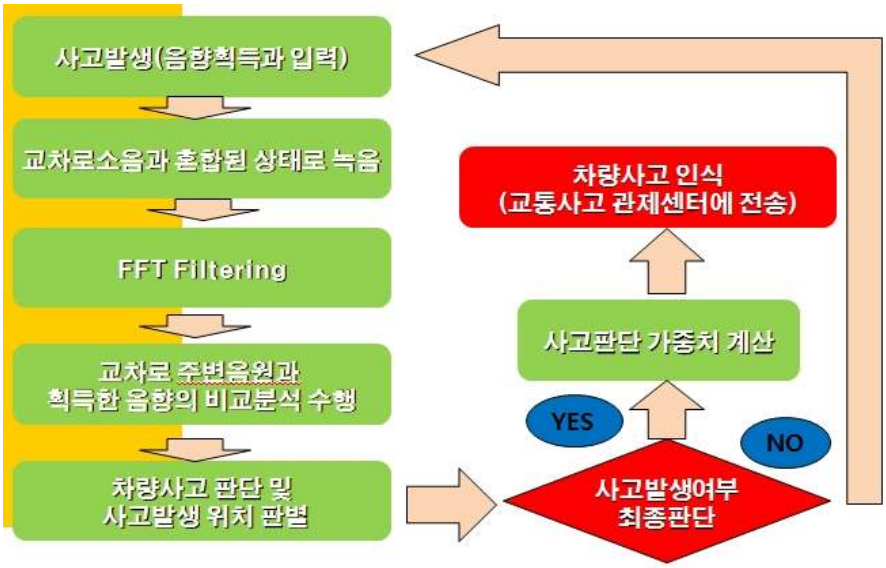
<그림 3-11> 단일지향성 마이크로폰의 특징

- 양지향성 마이크로폰(Bi-directional Microphone) : 양지향성 마이크로폰의 극성패턴은 정면과 배면의 소리에 일정한 감도를 갖는 반면, 측면의 감도는 매우 약함



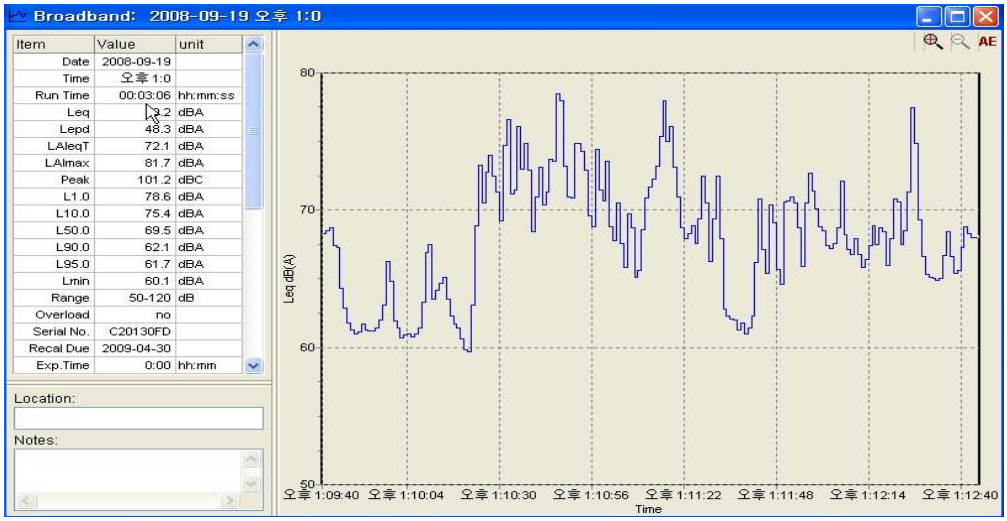
<그림 3-12> 양지향성 마이크로폰의 특징

- 윈드스크린을 사용하여 마이크로폰의 진동판에 불필요한 진동을 막아줌으로써 더 좋은 효과를 얻을 수 있음. 예를 들어 강한바람, 치찰음과 파열음 등으로 인한 공기의 움직임이 진동판에 전달되면 일그러지는 현상을 예방하였음.



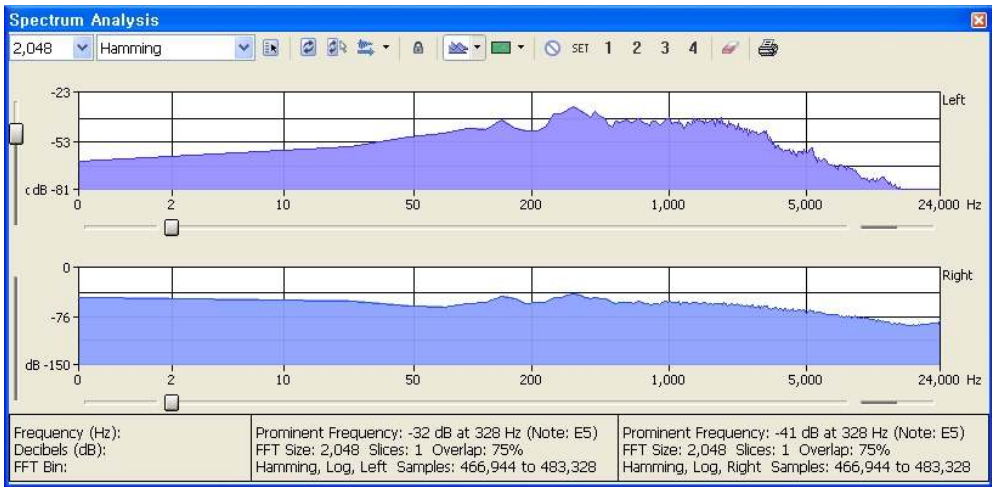
<그림 3-13> 음향인식 처리 순서

- 소음계 내부에 메모리로 수음된 음원을 저장할 수 있으며, 소음계 KIT에 포함된 S/W로 음원을 분석



<그림 3-14> Deaf Defier 3.3을 통한 분석

- 스펙트럼 분석(Spectrum Analysis)은 사운드의 주파수와 레벨 등의 정보를 그래프 형식으로 분석

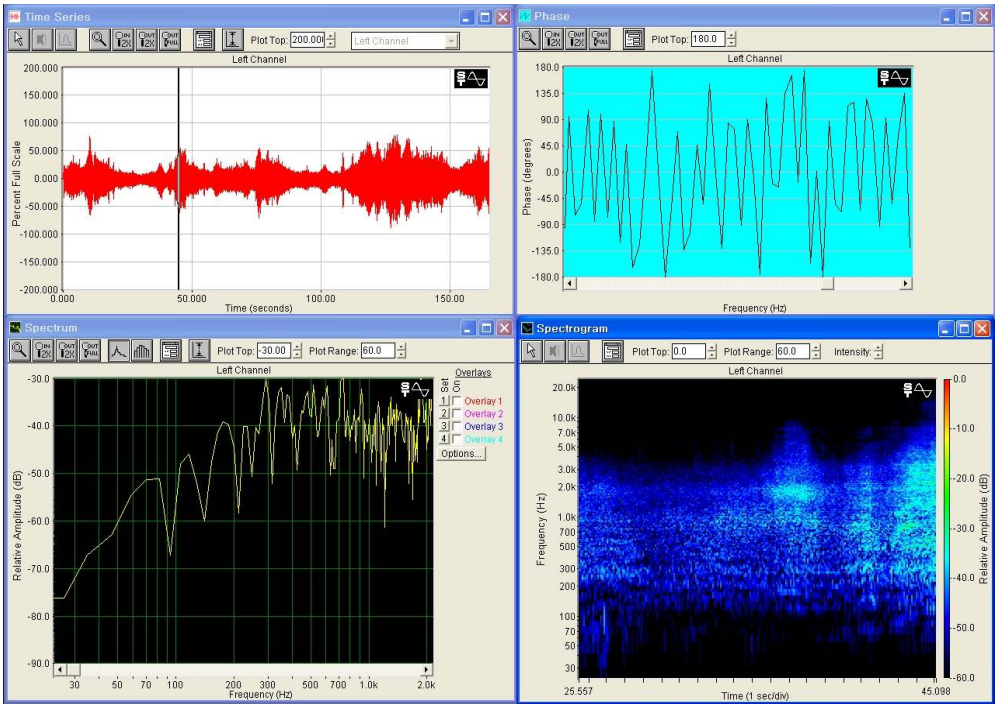


<그림 3-15> 수음데이터의 스펙트럼 분석과정

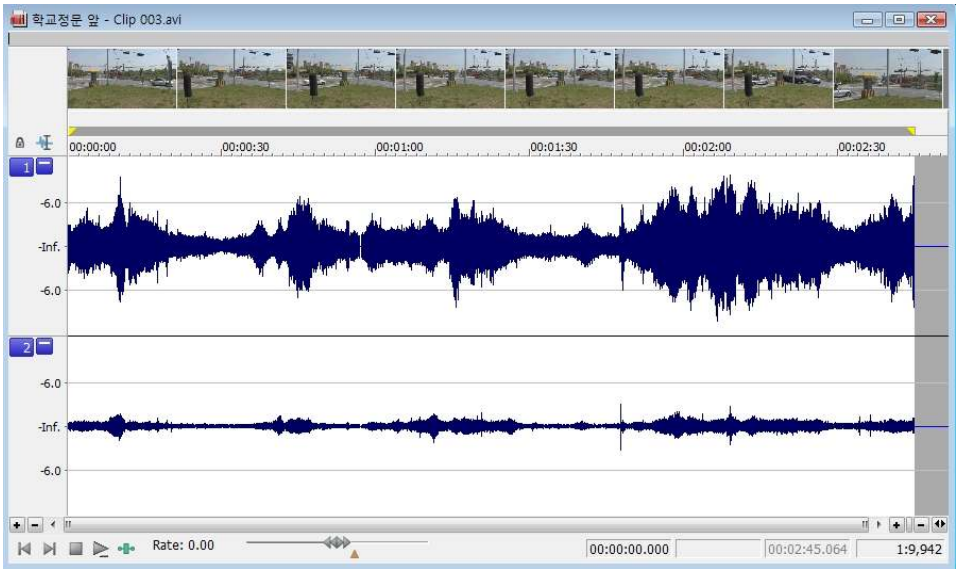
- FFT size : 스펙트럼 분석 데이터의 비율을 128에서 65,536까지 설정할 수 있는데 값이 클수록 세밀한 분석이 가능하며 여기서는 2,048로 설정
- Slices : 스펙트럼 파형을 최대 64겹까지 볼 수 있도록 하며, 2가지 옵션으로

순서를 변경할 수 있는데 1로 설정

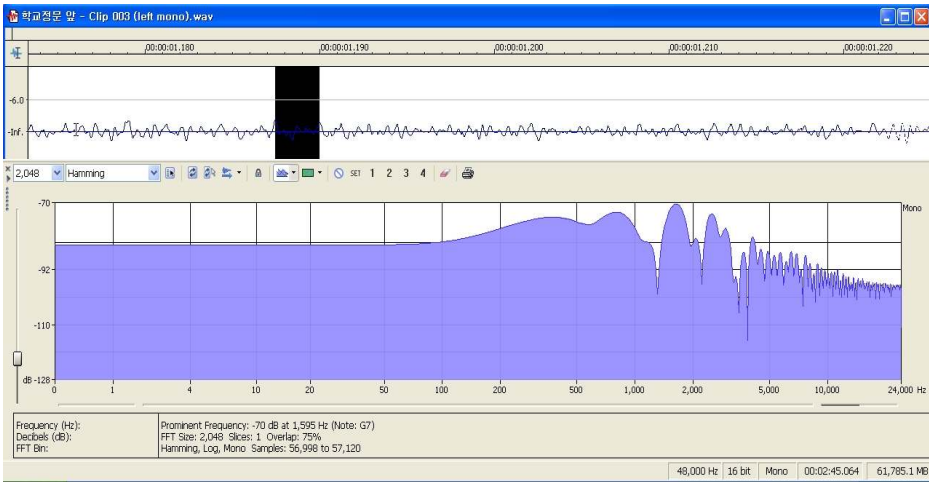
- Overlap : 스펙트럼의 겹침을 99%까지 허용할 수 있게 한다. 이것도 size와 마찬가지로 값이 클수록 세밀한 분석이 가능하나, 속도가 저하되는 이유로 75%로 설정
- Smoothing-windows : 스펙트럼 파형의 형태를 Blackman-Harris를 비롯한 6가지 옵션에 따라 선택할 수 있으며, Hamming 형태로 분석
- Sample rate는 48kHz, Bit-depth는 16bit Mono로 설정하였으며 파일형식은 Wave로 저장



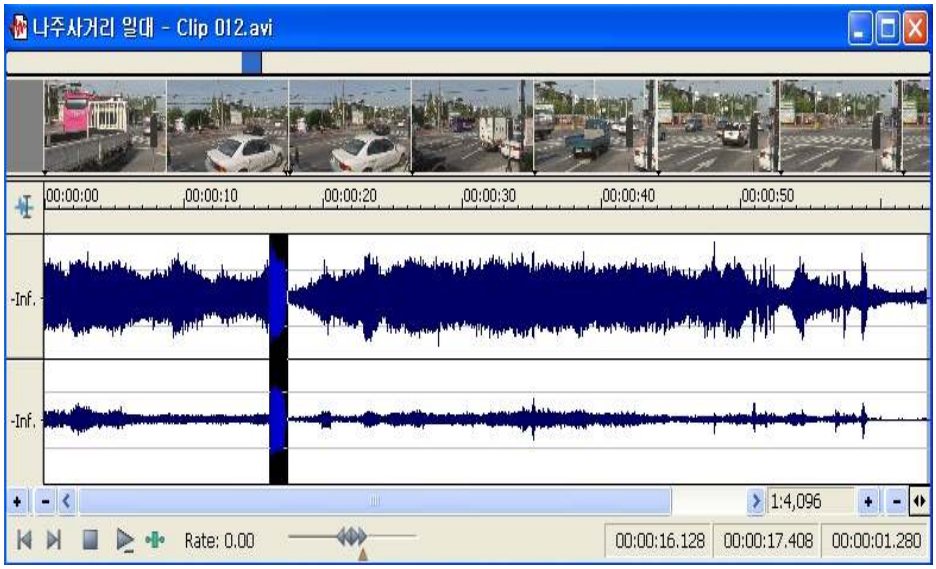
<그림 3-16> 비주얼 파형 분석 유형



<그림 3-17> 수음된 음향 패턴

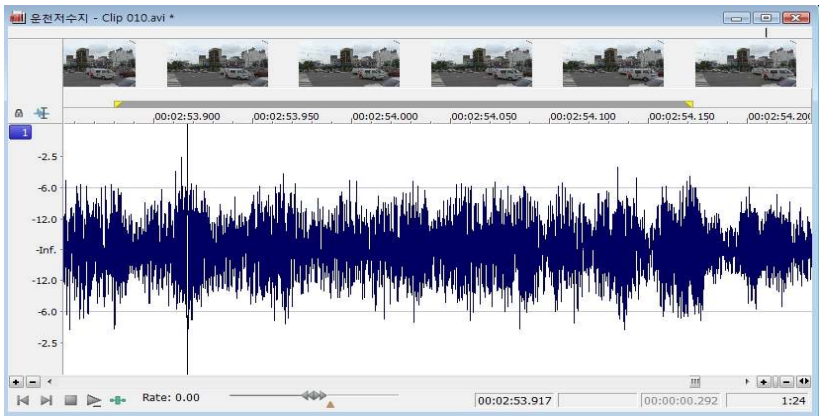


<그림 3-18> 교차로에서 발생하는 일반적인 음향패턴

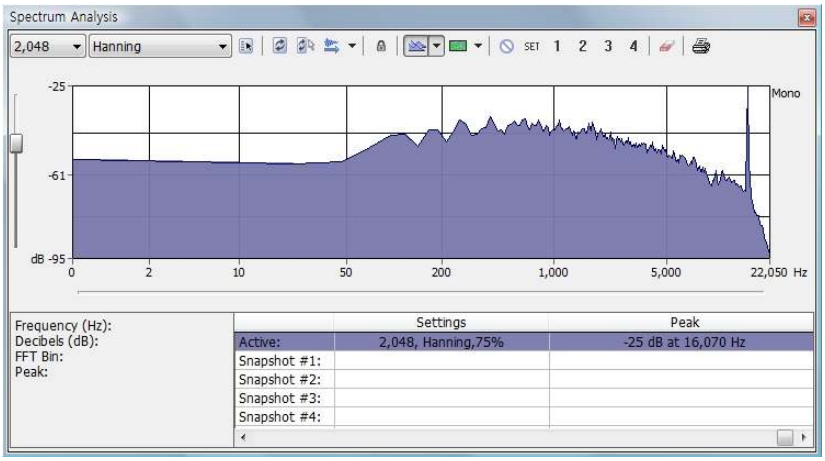


<그림 3-19> 승용차의 사고음 부분

대형차량이 감속 시 발생하는 음향 패턴이 사고음으로 검지됨에 따른 오인식 문제 해결요구에 따라서 분석한 결과는 다음과 같다.



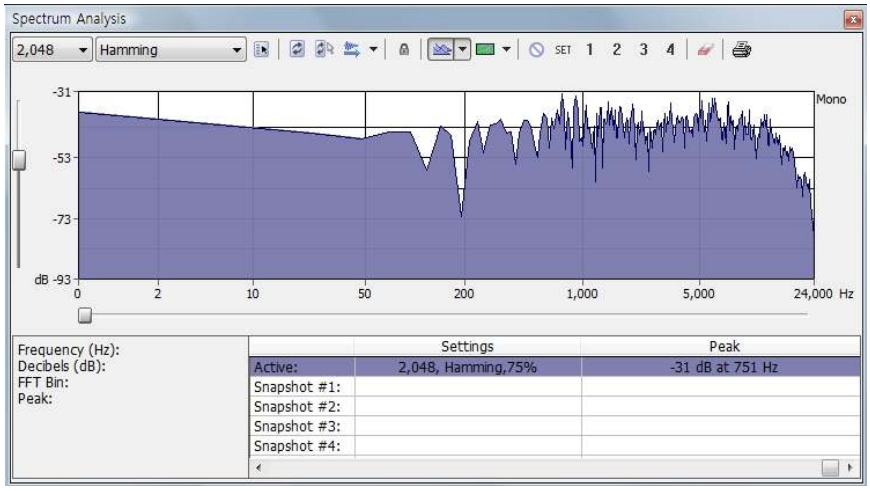
<그림 3-20> 대형차량 감속 시 발생하는 음향 패턴



<그림 3-21> 대형차량 감속 시 발생하는 음향 분석

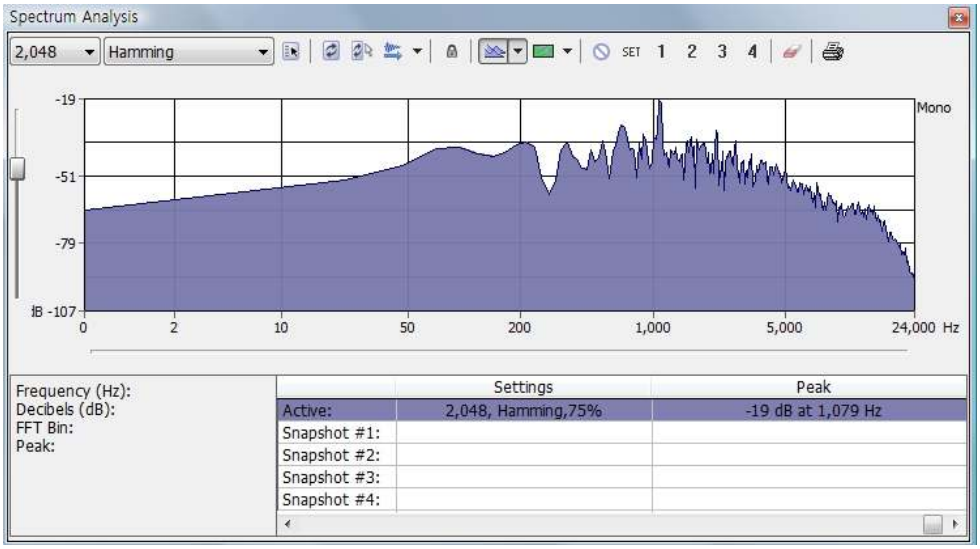
주요 주파수 분포 대역은 100[Hz]~3,000[Hz]사이에서 발생하였으며, 고주파수 대역인 16,000[Hz]에서 순간적으로 높은 음압이 생성됨

수음위치를 변경하여 수음을 실시한 결과, 대형차량이 감속 시 발생하는 에어브레이크 음향을 발견할 수 있었고, 버스나 덤프트럭 같은 대형차량들은 브레이크가 일반 차량과 달리 제동성의 향상을 위하여 에어브레이크를 사용하므로 차량의 또 다른 브레이크 음향을 분석결과를 얻었다.

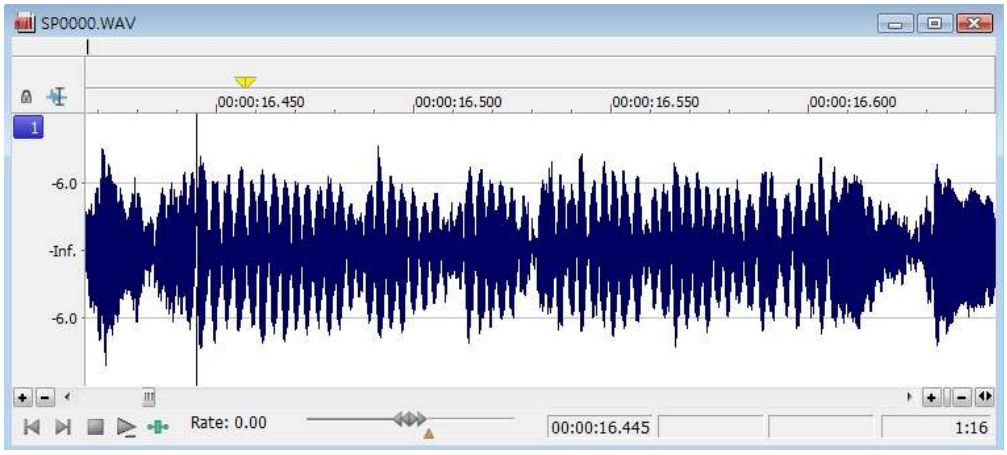


<그림 3-22> 대형차량 에어브레이크 음향 분석

분석 결과 100[Hz]까지 음압이 점차 감소하다가 나머지 주파수 대역에서 불규칙적인 음압의 고저 현상을 발견할 수 있었다. 지나가는 차량 경적음의 스펙트럼 분석 결과는 그림 4.26에 보인바와 같이 높은 주파수 부근에서 삼각파 형의 피크 값이 형성되었다.



<그림 3-23> 원거리에서 수음된 차량 경적음 음향 패턴 분석



<그림 3-24> 차량 브레이크 후 사고 음향 패턴- 교차로에서 발생한 음향 분석 결과

<표 3-7> 교차로에서 발생한 음향분석 결과

구분	주요 주파수 범위	음압 레벨 범위
이륜차량	100[Hz]~ 2,000[Hz]	-75[dB]~ -57[dB]
대형 버스	100[Hz]~ 1,200[Hz]	-70[dB]~ -46[dB]
스키드음	200[Hz]~ 5,000[Hz]	-73[dB]~ -35[dB]
차량 경적음	1,000[Hz]~ 10,000[Hz]	-56[dB]~ -26[dB]
차량 브레이크 음	500[Hz]~ 7,000[Hz]	-60[dB]~ -35[dB]

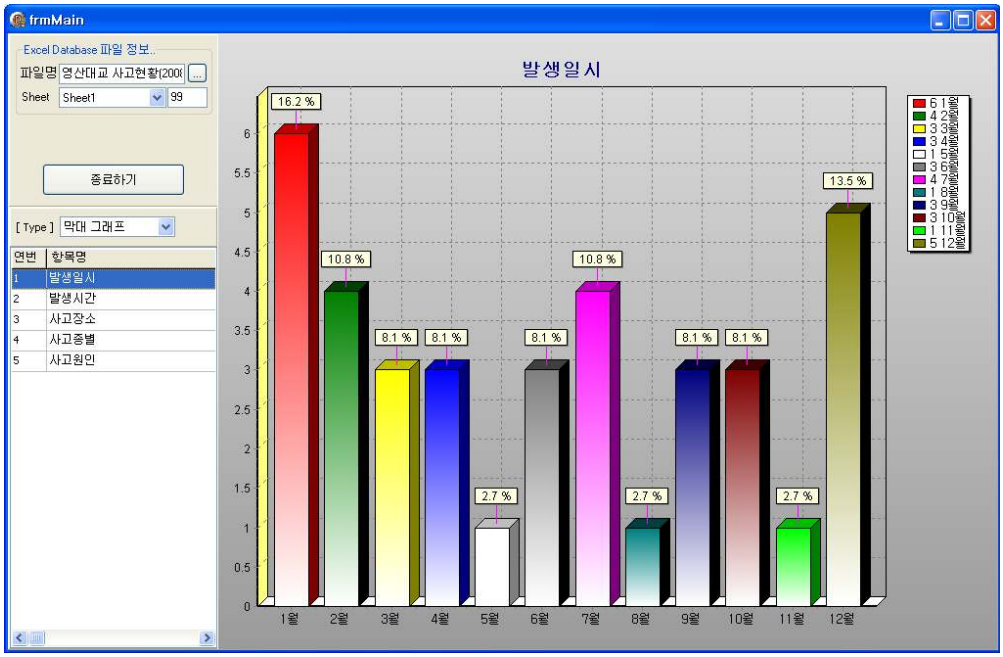
▶ 융합알고리즘 개선 후 나주시 영산교 테스트베드 적용 실험결과 및 검지율

- 2008년도부터 2009년 2월까지 사고 발생건수 총 37건 중 34건이 현장에서 발생함
- 영상검지 실패 2건(6%)
- 소리검지 실패 3건(9%)
- 검지영역 예외지역에서 발생한 사고 3건
- 자동기록장치의 사고 검지율 85% 기록
- 사고 검지 미싱 원인으로 운전자 단독사고로 인하여 차량 추적이 불가능하였으며 소리 검지가 없었음.
- 야간에 발생한 사고에 대한 객체 추적에 있어서 라이트의 방해 요소로 인한 유사 객체 추출과 정보 초기화에 따른 문제로 인한 사고 검지 실패

▶ 영상대교 테스트 베드에 사고유형 및 원인 분석결과

◦ 월별사고 현황(2008년1월부터 2009년 2월까지)

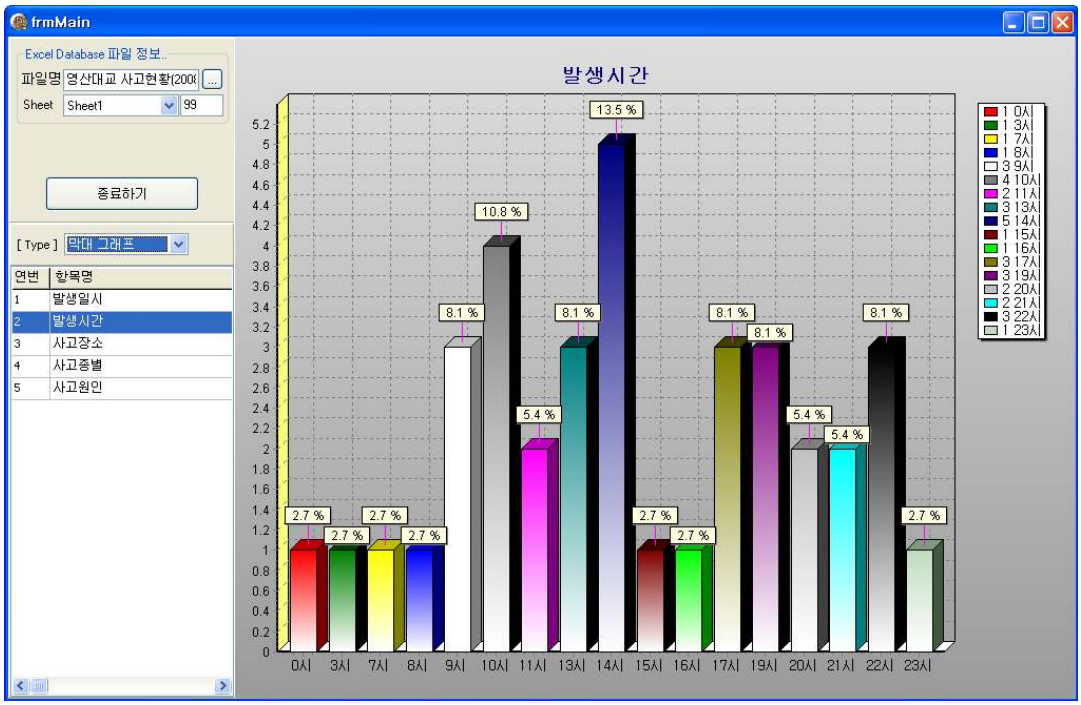
하절기 보다는 동절기에 사고 발생률이 높은 것을 알 수 있으며 원인으로는 교량구간의 빙판이 교통사고에 미치는 영향에 대해서도 관찰할 필요성이 요구되고 있다.



<그림 3-25> 월별 사고현황

◦ 시간대별 사고 현황

사고 시간대에서는 오전에는 10시대에서 그리고 오후에는 14시에서 많은 사고가 발생하여 향후 운전자에 대한 지속적인 사고 관찰 연구가 요구되고 있다.



<그림 3-26> 시간대별 사고현황

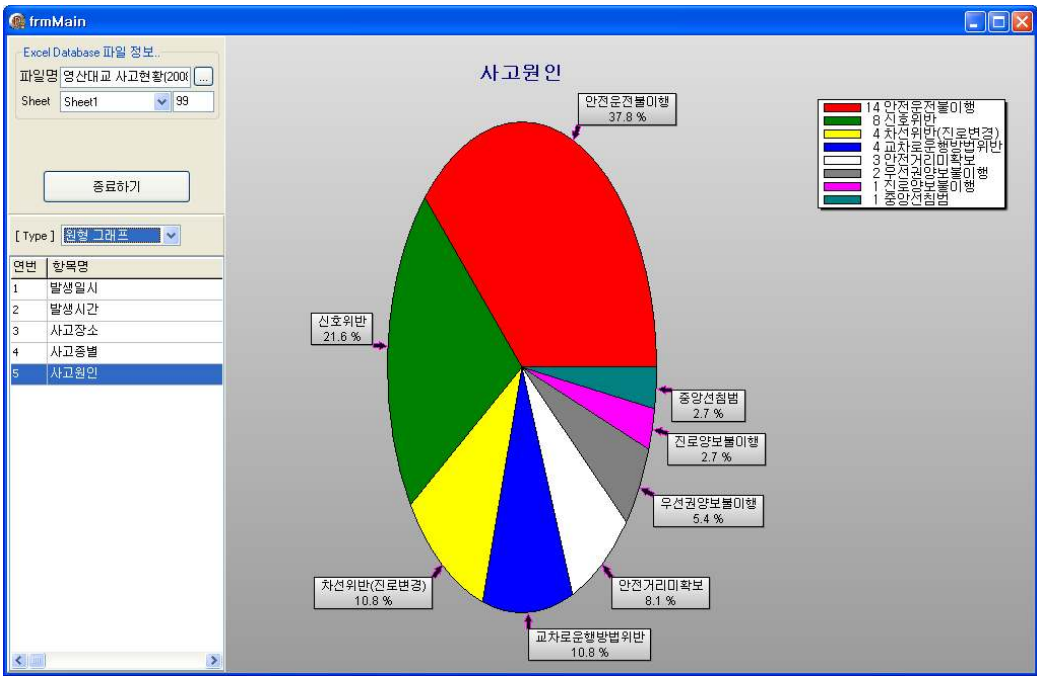
◦ 사고종류별 발생건수

테스트 베드 현장에서의 사고 종류별 현황은 그래프와 같이 차대차의 사고가 전체사고의 89% 차대보행자 사고 2% 차량 단독사고가 8%로 집계가 되었다.

<그림 3-27> 사고종류별 발생건수

◦ 사고 원인별 현황

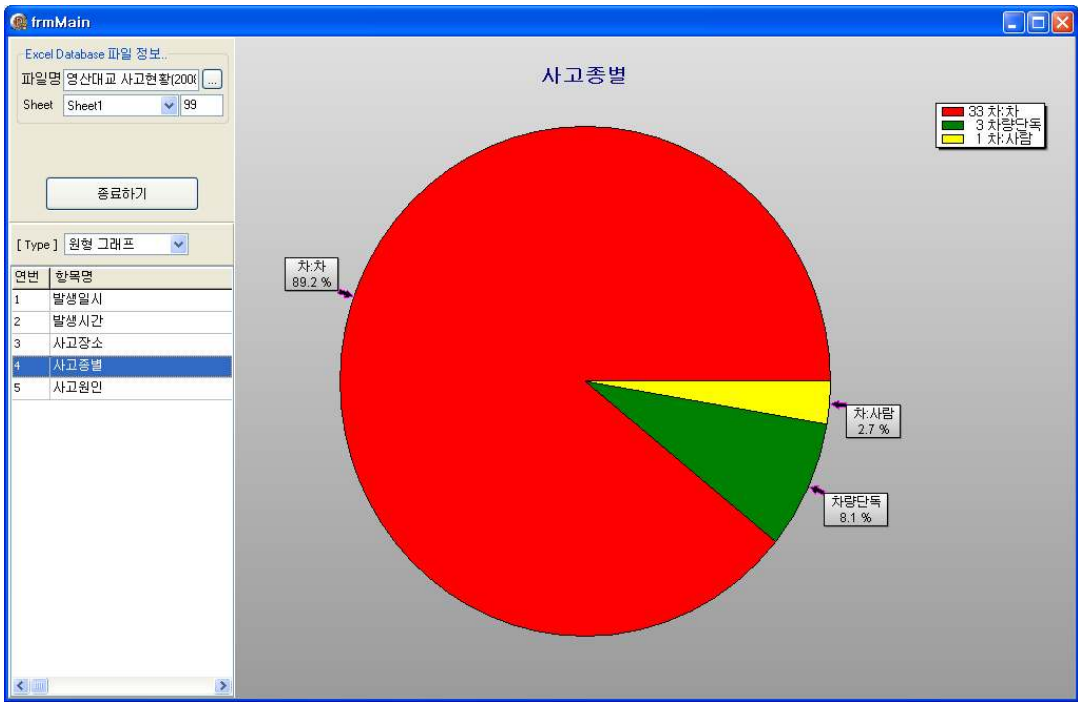
영상대교에서 발생한 사고에서 안전운전불이행, 신호위반 사고가 전제사고 중에서 59% 차지하여 본 시스템의 활용효과가 극대화 되고 있음을 알 수 있었다.



<그림 3-28> 사고원인별 형황

◦ 사고 종류별 현황

영상대교에서 발생한 사고 종류에서는 차대차 사고 유형이 전체사고 중에서 89.2% 차지하여 차량간의 사고가 발생할 경우 가해자와 피해자를 선별하는데 효과가 있었다.



<그림 3-29> 사고종류별 현황

나. 교통관제시스템과 연동 인터페이스 및 운영소프트웨어 개발

▶ 자동기록장치와 ITS와 연동이 가능한 교통량 자동 인식 및 최적화

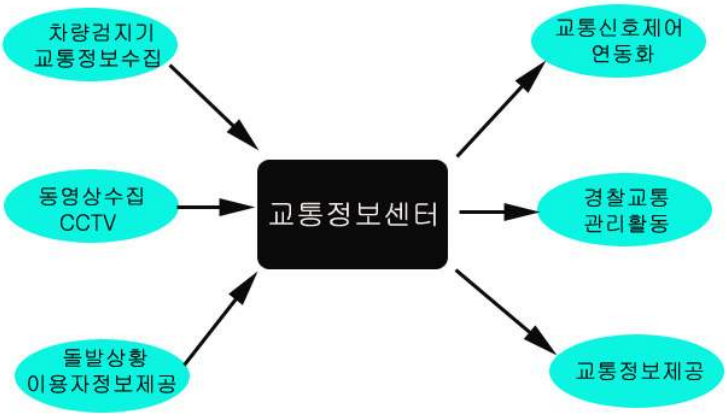
ITS(지능형교통시스템 : Intelligent Transport Systems)란 도로, 자동차, 철도, 항공, 해운 등 기존의 교통시스템에 전자, 통신, 제어 등 첨단기술을 접목시켜 신속, 저렴하고 안전한 교통 환경을 확보하고 운영의 효율화를 기한 일대 혁신된 새로운 교통시스템으로 우리들의 일상생활은 과학문명의 발달로 풍요로워지고 있으나 급증하는 교통량과 더불어 교통 혼잡, 교통사고의 발생, 대기오염으로 인한 공해문제, 교통 환경의 악화 등 많은 위협을 해결할 수 있는 대안으로 평가를 받고 있는 시스템이다.

이에 교통문제 해결을 위한 교통시설 개량에는 막대한 투자 재원이 필요하나 정부의 투자 재원 조달에는 한계가 있고, 또한 현재의 교통시스템의 운영 방식으로는

우리들이 겪고 있는 교통문제를 해결하는데 한계가 있다.

이에, 경찰은 교통 혼잡 및 사고 등 교통문제의 해소와 운전자 교통정보 수요의 증가에 따른 대 국민 교통정보서비스를 제공 역할 수행을 위해 경찰 교통관리시스템과 연계한 종합교통정보센터를 수도권 및 전국 주요도시를 중심으로 설치하여 종합적인 교통상황을 실시간으로 관리하고 교통정보의 효과적인 전달 및 이용체계를 구축 필요하여 교통시설 투자에 병행하여 첨단교통시스템 기술도입 및 활용을 심각한 교통문제 해결의 새로운 대안으로 결론을 내린 상태이다.

또한, 상기의 문제점을 지속적으로 해결할 목적으로 인구수가 30만 명 이상인 중·소도시의 경우 날로 증가하는 차량으로 인하여 교통 환경은 복잡해져 가고 이러한 문제를 해결하기 위한 일환으로 ITS 시스템을 도입하고 있다. 그러나 ITS 교통시설 투자에서 대부분은 수동적 해결방식으로서 그 활용성의 한계성을 지니고 있으며 그 대표적인 예로 교차로에 시설된 교통관제 시스템이다. 다음 사진은 교통체증이 수시로 발생하는 지역에 시설된 ITS와 연계된 클라이언트를 보여주고 있다. 사진에서 보듯이 교통정보를 획득하는 카메라는 대부분 아날로그 타입이며 획득된 영상은 교통관제 센터로 송신되고 교통관제 센터에서는 교통량의 증가 또는 감소에 따른 정체 및 원활한 현상 여부를 수동 또는 자동으로 교통 정보를 파악한 후 현장에 신속하게 대응하도록 하는 시스템이며 그 기능은 다음과 같다.

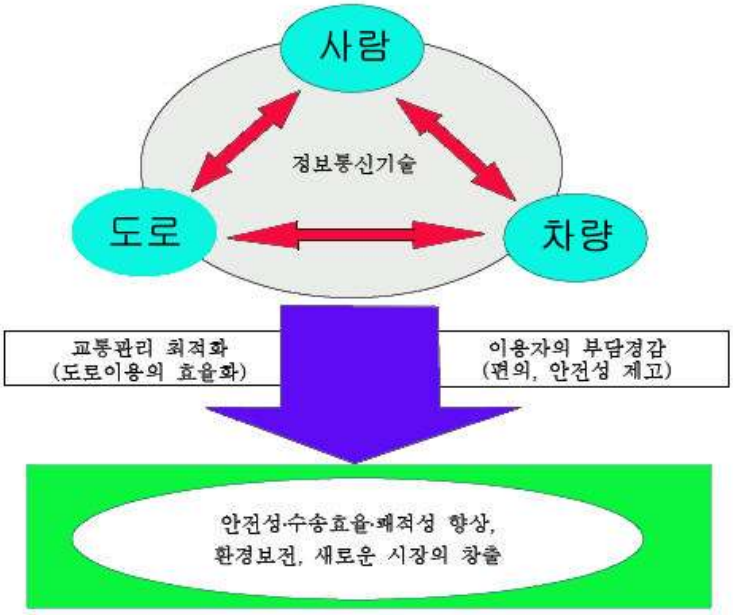


<그림 3-30> 교통정보센터의 기능



<그림 3-31> ITS 클라이언트

향후 경찰은 경찰의 교통관리 업무를 실질적으로 신호제어, 교통정보제공, 단속업무 등 국가 ITS 추진의 핵심 주체로서 향후 급속한 확장이 예상되며 다음과 같은 지능형 교통체계 개념 도를 구상하고 있다.



<그림 3-32> 경찰의 지능형교통체계 개념도

하드웨어 검지 장비 종류 및 장점은 다음과 같다.

<표 3-2> 하드웨어 검지 장비 종류 및 장점

유 형	검지 정보	장 점	단 점
루프 검지기	• 속 도 • 교통량 • 점유율 • 점유 시간 • 대기행렬길이	• 검지 용역을 자유롭게 설정 • 기본적인 교통 계수 검지 • 검지의 신뢰성이 높음 • 설치 비용 저렴	• 설치시 교통 통제 • 유지관리 비용 과다 • 매설위치파악 체계화 필요
자기 검지기	• 교통량 • 점유 시간	• 기본적인 교통 계수 검지 • 센서 교환용이 • 유지관리 비용 저렴	• 설치시 교통 통제 • 주변의 고압직류에 에러 발생 • 주변환경에 민감 • 검지정보의 신뢰성 저하
압력식 검지기	• 축 중 • 축 수 • 교통량	• 검지 영역을 자유롭게 설정 • 축중, 축수 검지 가능 • 신뢰성이 높음	• 설치시 교통 통제 • 유지관리 비용 과다
초음파 검지기	• 속 도 • 교통량 • 점유율 • 점유 시간 • 대기행렬길이	• 설치시 교통통제가 거의 없음 • 루프 검지기와 병용해서 차종 검지 가능 • 노면 파손 없음	• 구매 및 설치 비용이 과다 • 차량의 외형에 따라 오차발생 • 방향성 없음 • 주변 환경 조건에 민감
이미지 검지기	• 속 도 • 밀 도 • 점유율 • 대기행렬길이 • 차량군 속도	• 측정 자료 다양 • 검지 영역 넓음 • 검지기 설치지점의 변경용이 • 1대의 카메라에 다수의 검지기 설치가 가능함	• 기상, 빛의 반사에 민감 • 처리속도의 제약으로 실시간 정보가 어려움 • 응용 조작 어려움 • 실용화하기에는 비경제적

상기와 같이 검지 매체에 따라서 장점과 단점이 있으며 장단점을 떠나 기술적 한계성으로 인하여 시설에 애로 사항이 있었지만 점진적인 기술력의 향상으로 많은 문제점이 개선된 현 시점에서 당해연도에서는 다음과 같이 교통사고 자동기록장치의 성능개선과 더불어 기존의 ITS 에 교통모니터링 기능을 추가하여 ITS 시스템에서 수동 기능을 자동화 기능으로 업그레이드 하였으며 하드웨어적인 방법을 개선하는데 그 의의를 두고 교차로 자동기록장치와의 통합 운영이 가능하도록 인터페이스 개발하였다. 그 내용은 다음과 같다.

- 영상 분석을 위한 파일 입출력 모듈
- 영상 검지를 위한 학습 및 훈련 모듈
- 검출을 위한 모듈
- 교통량 밀집도를 자동으로 추출하기 위한 분석 모듈



<그림 3-33> 교통관제시스템과 연동인터페이스

본 과제에서 자동기록장치의 성능을 개선하고 ITS 시스템의 교통량 상태 정보를 자동 분석 시스템 개발한 시스템을 새롭게 구축한 시스템을 시뮬레이션 한 결과 매우 만족한 결과를 얻을 수 있었으며 교통사고 자동기록 장치를 현재의 ITS 시스템에 접목하는 인터페이스에 중점을 두고 연구를 진행하여 주요 교차로에 시설된 교통정보센터의 기능을 활성하고 성능을 개선하기 위한 제2 테스트 베드 구축을 위한 관계자 회의 및 완료하였으며 다음 장소에 적용하였다.



<그림 3-34> 제2테스트베드 구축을 위한 관계자회의

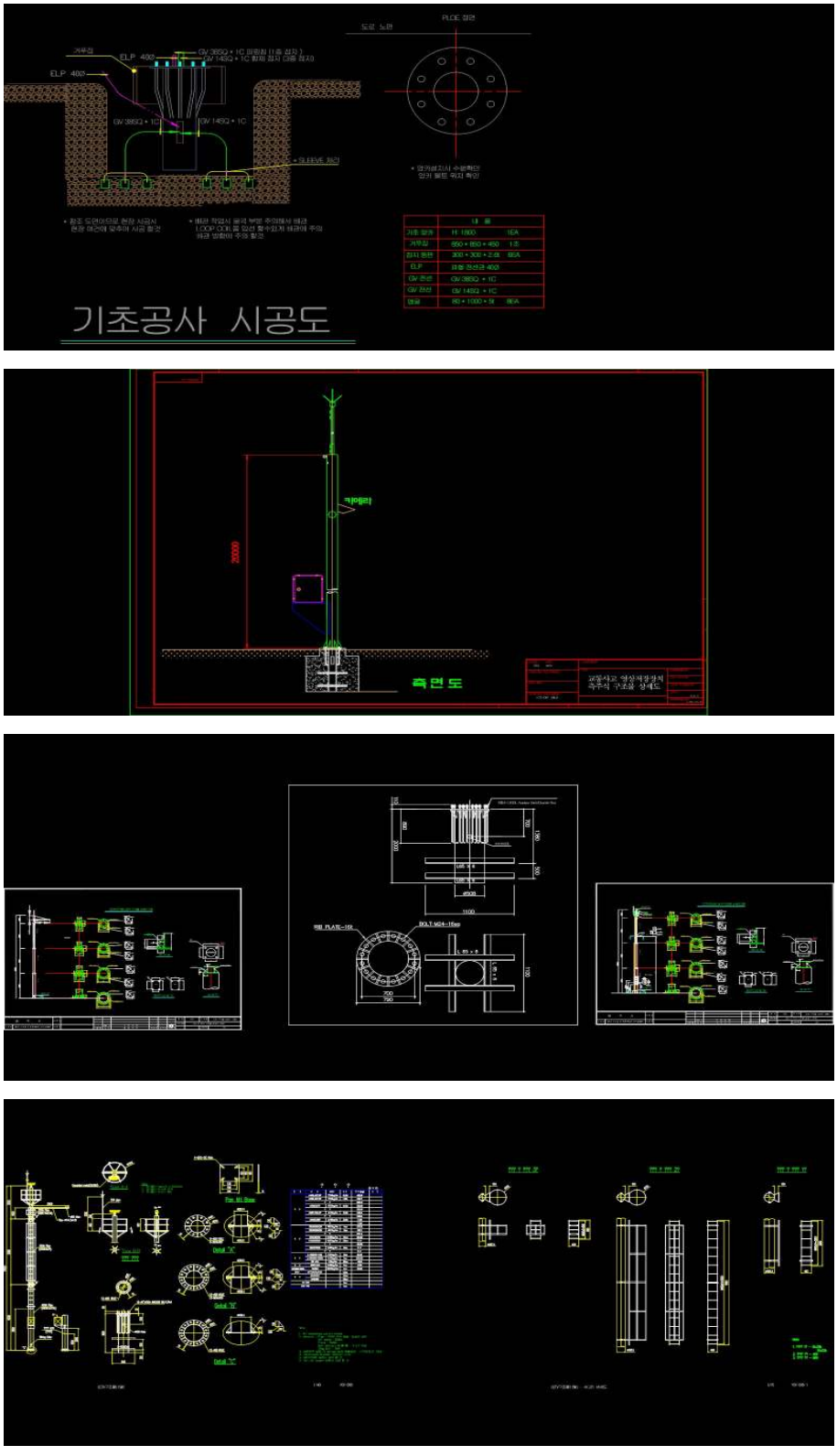
◦ 광주광역시 서구 광천동 기아사거리를 시범설치 장소로 선정(사고다발교차로 써 광주 서부경찰서 요구 반영)





<그림 3-35> 교차로 자동기록 및 ITS 연동화를 위한 지점선정(광역광역시 기아4거리)

◦ 설계 도면



<그림 3-36> 설계도면

◦ 폴 시설 착공



<그림 3-37> 폴 시설 착공

◦ 현재 ITS 시스템의 문제점은 다음과 같으며,

- 현재의 ITS 시스템은 단지 수작업에 의하여 교통량 정보를 추출
- 교통정보에 대하여 기록하고 있지 않다는 문제
- 아날로그 카메라 이용하고 있음

◦ 당해연도에서는 ITS 시스템의 문제점 개선하였다.

- 교통량 자동 분석 시스템 개발
- IP 카메라와, H264등의 고 성능 화질의 소프트웨어와 제공
- ITS 시스템에서 교통량 정보를 자동 추출
- 교통정보 및 사고 정보를 자동으로 관리 및 기록할 수 있도록 구성

◦ 향후 검지율 증가를 위한 집중연구 분야는 다음과 같다.

- 교통량 정보 및 사고 정보의 인식률을 위한 노선별 센서 추가
- 광폭 차도에서의 시스템 성능 개선
- ITS 시스템과 연동 기능 확장 : 신호체계 연결
- 야간 라이트 노이즈 제거 및 역광 제거를 위한 카메라 성능 개선
- 그림자 및 우천시 영상 기법의 성능 개선을 위한 센서 추가
- 응급처치 센터와 실시간 연동체계 구축



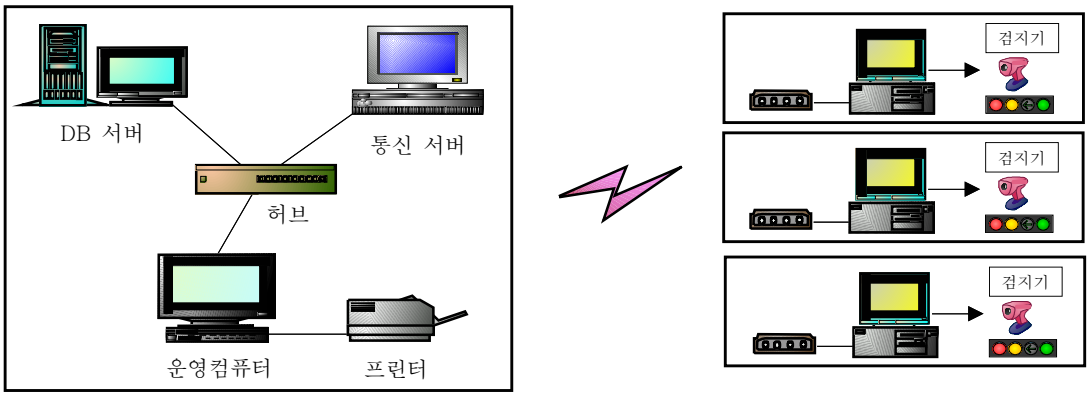
<그림 3-38> ITS와 연동한 교차로 교통량 정보 검지 예

2. 국내·외 동영상 검지기술 동향분석

가. 국내·외 주요 검지 기능 분석

(1) 국내

◦ 교통사고 자동기록장치는 중앙장치부, 지역장치부, 통신부로 구성되며 전체 시스템의 구성은 <그림 3-34>와 같음



<중앙장치부> <통 신 부> <지역장치부>

<그림 3-39> 교차로 교통사고 자동기록장치 구성도

◦ 중앙장치부는 운영관리부, 통신부, 출력부, 전원부로 구성

- 지역장치를 포함한 전체 시스템을 총괄 관리하며, 지역장치에서 전송된 교통사고 동영상 및 관련 자료를 DB(Database)에 저장하고, 필요시 재생하여 교통사고 원인 및 과정을 분석하는 기능을 수행
- 운영관리부는 교통사고 상황을 재현하고 분석하는 기능, 교통사고 자료를 관리하는 기능, 데이터 백업기능, 통계처리 및 교통정보 기능, 자기진단 기능 등
- 통신부는 지역장치 감시·제어기능, 네트워크 연결기능 수행
- 출력부는 DB 정보를 참조하여 교통사고 장면 및 각종 통계자료 등을 프린터를 통하여 출력
- 전원부는 사용전원의 변동에 따른 장애요소를 제거하는 자동전압조정기능과 정전시 시스템을 정상적으로 동작시킬 수 있는 전원 절체 기능[20]

◦ 지역장치부는 통신방식에 따라 온라인식과 수거식으로 구분

- 온라인 방식은 사고가 많이 발생하고 통신망 구성이 용이한 지역에 운영되며 지역제어부, 검지부, 영상취득부, 통신부, 전원부로 구성
- 수거방식은 사고가 적고 통신망 구성이 어려운 지역에 운영되며 지역제어부, 검지부, 영상취득부, 전원부로 구성

◦ 지역제어부는 검지부에서 교통사고 발생을 검지하여 신호를 발생하면 영상처

20) 자세한 내용은 경찰청, 교통사고 자동기록장치 규격서, 2004 참조.

리부에 교통사고 통영상을 취득하도록 명령을 하며 취득된 교통사고 동영상 및 관련 자료를 통신부를 통해 중앙장치에 전송하는 기능을 수행

- 검지부는 교통사고 발생을 검지하고 영상처리부에서 교통사고 동영상을 취득할 수 있도록 지역제어부에 교통사고 발생신호를 보냄
- 영상취득부는 교통사고 발생부터 종료까지의 전과정이 기록된 동영상(10초간)을 취득하여 표준압축방식(MPEG4)으로 압축하여 저장하고 이를 중앙장치에 신속히 전송하여야 하며, 촬영대상 지역의 최근 2주간의 교통사고 동영상 자료를 기록

◦ 지역제어부의 통신부(온라인 방식)는 중앙장치부와 지역장치부를 연결하여 교통사고 동영상 및 관련 자료를 중앙장치부로 전송하고 중앙장치부에서 원격제어 정보 등을 수신하는 기능을 수행

- 온라인방식은 유선망(ADSL 인터넷 망 등) 또는 무선망(CDMA 등)을 이용하여 중앙 및 지역장치를 연결
- 수거식은 지역장치부가 취득한 교통사고 및 관련 자료를 사람이 직접 수거하는 방식 교통사고 자동기록장치의 운영은 각 지방경찰청(또는 경찰서) 단위로 설치된 중앙장치부를 중심으로 운영

◦ 지역장치의 전원부는 정전시 시스템의 보호를 위하여 5분 이상 전원을 공급하고 정전 발생시에 대비하여 제어기가 자동 검지하여 시스템 다운을 보호하고 정전 해체시 자동 복구

◦ 성능 기준은 실제 사고영상을 기준으로 사고발생시 검지를 했는지의 여부를 평가하기 위해 교통사고 검지율(Detection Rate)[21] 90%, 과대 이벤트의 발생상황을 분석하기 위해 유효취득율(Correct Detection Rate)[22]10%로 설정됨.

---

21) 국내의 교통사고자동기록장치 규격서에서 교통사고 검지율은 90% 이상으로 규정하고 있으며, 이것은 예를 들어 교차로에서 100건의 교통사고가 발생하였을 경우, 그 중 90건(90%) 이상의 교통사고 동영상이 검지되어야 하는 것을 의미함.

22) 유효취득율(검지율)은 교통사고자동기록장치 규격서에서 10%이상으로 규정하고 있고, 이것은 교통사고 자동기록장치가 100건의 동영상을 검지하였을 경우, 그 중 10건 이상(10%)이 실제 교통사고 동영상이어야 하는 것을 의미함.

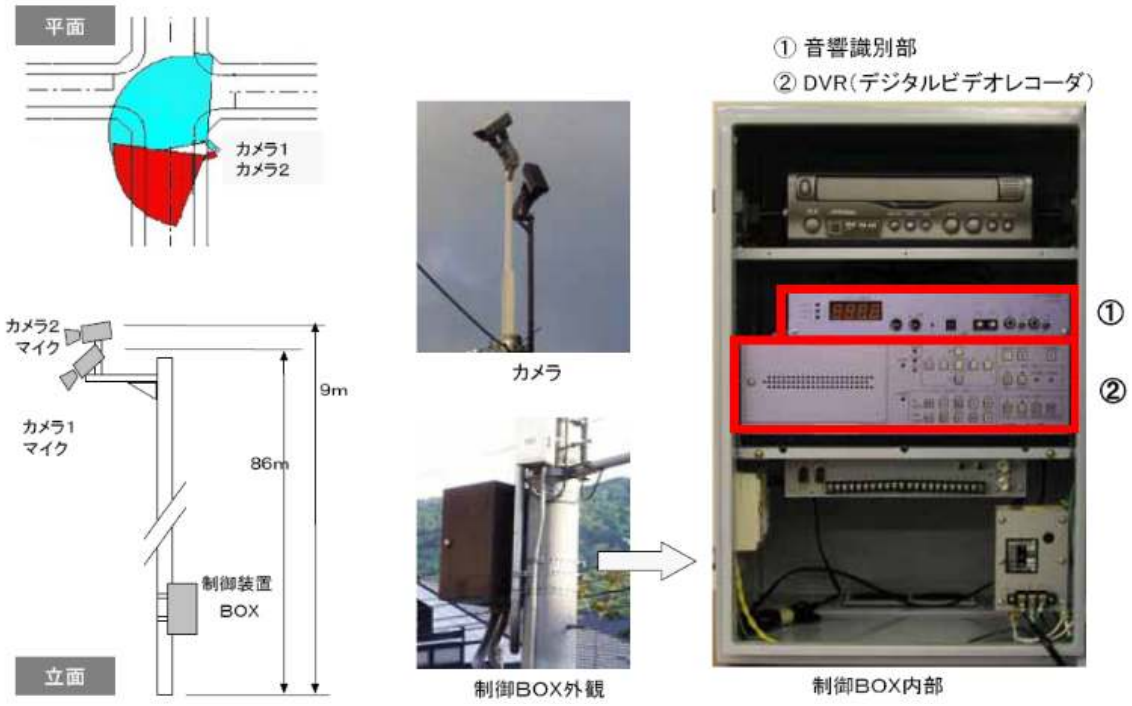
- 검지율(%)= $\frac{\text{검지된 실제사고 영상수}}{\text{총 교통사고 발생수}} \times 100$

- 유효 취득율(%)= $\frac{\text{검지된 실제사고 영상수}}{\text{검지된 동영상수}} \times 100$

(2) 외국

◦ 일본의 교통사고자동기록장치는 교차로에 2개의 카메라를 설치하여 교차로내의 상황을 상시 촬영하다가 차량의 충돌음과 브레이크 소리를 감지할 경우 그 직전, 직후의 각 5초씩 합계 10초간의 차량 거동상황, 일시, 장소 및 신호표시를 DVR(Degital Video Recorder)에 녹화

– 녹화한 내용을 근거로 사고 차량의 교차로 주행경로를 작성하고 속도 해석 등에 활용



자료 : http://www.ces.co.jp/

<그림 3-40>] 일본 교통사고자동기록장치 시스템 기술 구성도



자료 : 日本國家公安委員會·警察廳. 交通事故自動記錄裝置の整備 事業評價 經過報告書. 平成15年.

<그림 3-41> 일본 TAAMS 동영상 화면 예



자료 : 日本國家公安委員會·警察廳. 交通事故自動記錄裝置の整備 事業評價 經過報告書. 平成15年.

<그림 3-42> 일본 TAAMS 자동기록녹화 상황

◦ 일본에서는 사고기록장치의 검증 실험에서 충돌사고, 니어미스(Near Misses), 위험회피 행위, 폭주행위, 긴급차량 통과 등 사고기록 자료를 수집하고 식별율과 검출율을 다음 식과 같이 검증하고 있음(林一久외 5인, 134).

◦ 식별율(%)= $\frac{\text{기록대상자료 건수}}{\text{기록자료 총수}} \times 100$

◦ 검출율(%)= $\frac{\text{기록대상자료 건수}}{\text{기록대상 이벤트 발생건수}} \times 100$

◦ 일본의 교통사고 자동기록장치 운영평가서(2005)에 의하면 실제 현장에서 교통사고 자동기록장치를 운영한 결과, 실제 교차로에서 발생하는 교통사고 중 약 56%를 녹화하였다고 보고하면서[23] 녹화율 향상을 위한 기술 개발 필요성 제기

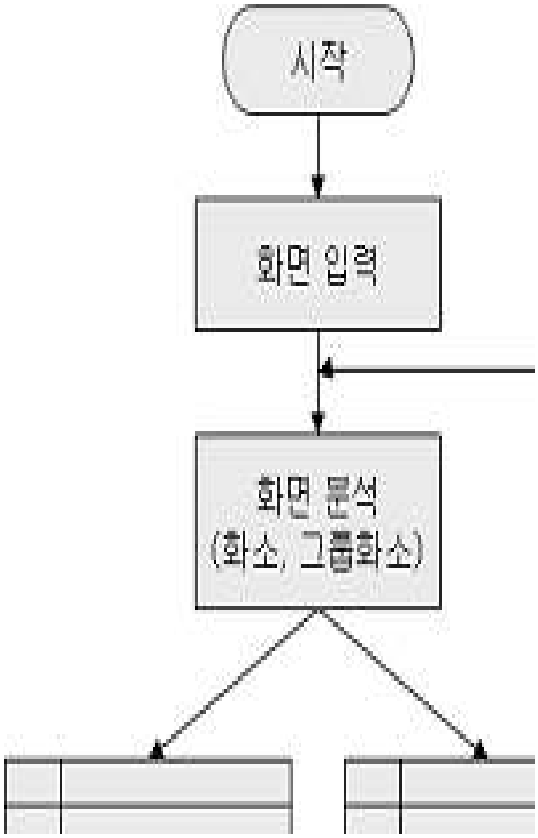
– 미국의 켄터키주에서는 Brook Street & Jefferson Street에 현장 설치하여 38개월간 운영한 결과 교통사고 검지율은 약 66.1%였다고 보고

나. 검지기술 분석

(1) 영상검지 방식

◦ 2004년도에 실시한 기술성능평가에 참여한 업체는 영상분석기법을 사용하여 교통사고 발생을 검지하는 방식을 사용하였으며 이러한 영상분석기법의 주요 알고리즘은 <그림 3-38>과 같은 흐름으로 교통사고 발생을 검지

23) 녹화할 수 없었던 주된 원인은 충돌음, 브레이크 소리 등을 감지할 수 없었던 경우임.



<그림 3-43> 영상검지방식의 사고검지 알고리즘 흐름도

◦ 교통상황에서 있을 수 있는 모든 사고에 대한 경우의 수를 수학적으로 정리하여 몇 가지 함수를 얻을 수 있음.

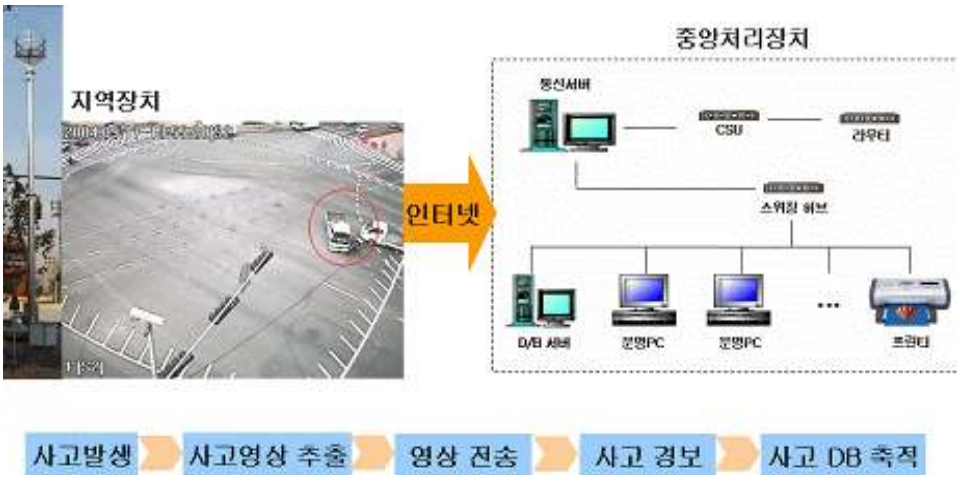
- 경험치로 정리 중이던 함수는 픽셀의 변화량, 그룹픽셀의 변화 속도, 그룹픽셀의 변화 방향(벡터), 그룹픽셀의 크기변화, 단위 그룹픽셀의 개수 등이다. 단위 픽셀의 개수는 화면상에서 Object로 설정될 수 있는 물체의 개수와 같게 됨
- 픽셀의 변화량은 전체화면의 움직임 분포와 대치되고, 그룹픽셀의 변화 속도는 Object들의 영상좌표 내에서의 속력으로 나타나며, 그룹픽셀의 변화방향은 Object들의 움직임 방향

◦ 이러한 몇 가지 함수들은 정상적인 교통흐름 상황과 비정상적인 교통상황과 특별히 변화양상이 다르게 나타남

- 실질적으로 위의 변수들을 획득하는 작업은 워낙 동영상을 다루는 보드들의 발전이 앞서 있기 때문에 간단한 프로그램의 조합으로 얻어낼 수 있으며, 본

개발에 이용된 영상감지방법은 이러한 함수들이 과거의 경험 데이타를 대변하여 주고 있기 때문에 엄청난 양의 경험 동영상을 필요로 하지 않게 됨

– 그렇기 때문에 음향감지법보다 더 빠른 실시간 데이터 비교가 가능했고, 보다 정확한 분석 결과가 보여 질 수 있게 됨



<그림 3-44> 현행 교차로 교통사고 자동기록장치 구성



<그림 3-45> 현행 교통사고 동영상 취득 자료

◦ 또한 실제 카메라에 비춰지는 라이브 동영상 각각의 프레임 별로 분석할 만큼 놀라운 처리속도를 갖게 되었으며, 카메라에 입력되는 영상을 한쪽은 실시간

저장하는 장치로 보내고 한 쪽은 영상감지 프로세싱에 끼워 넣어 비교하기 위해 보내지게 되어 이중의 영상보드를 요구하지 않음

(2) 음향검지방식

◦ 미국 및 일본의 각종 연구결과에 따르면 신경망을 이용한 교통사고 충돌음의 분석방식만으로도 충분한 정확도를 확보가 가능한 것으로 판단

- 신경망(ANN: Artificial Neural Network)은 자연언어의 이해, 인공시각의 처리 등 여러 가지 인공지능적 문제를 풀기 위하여 인간의 신경망 조직에 관하여 관심을 갖게 됨

◦ 신경망은 하나의 계산 모델로서, 불완전하고 잡음이 많은 입력의 해석뿐만 아니라, 패턴 인식(Pattern Recognition), 학습, 분류, 일반화 및 추상화 등에 활용됨

- 예를 들면, 신경망은 규칙이 알려지지 않은 상황에서의 패턴과 특성을 발견하기 위하여 대량의 데이터를 분석

◦ 일반적으로 신경망 모델은 신경세포(Neuron)에 대응하는 노드(Node)들을 화살표로 연결한 방향성 그래프(Directed graph)로 나타냄

- 각 노드에는 번호가 부여되고 노드들을 연결하는 현(Phase)에도 숫자가 부여된다. 신경망은 한 개 이상의 신경세포(Neuron)가 연결고리(Connection)로 이루어져 있고, 학습 현(Learning Phase)와 인식 현(Recognition Phase) 두개의 현(Phase)으로 구성

◦ 신경망의 핵심요소는 가중치(Weights)라고 할 수 있는데 가중치는 초기 입력데이터 또는 계층간의 데이터를 전달하는 다양한 연결의 상대적인 강도(Relative strength)를 표현

- 따라서 학습 현에서는 훈련자료(Training data) 수에 따라 네트워크 연결고리의 가중치(Weights of network connections)가 결정됨
- 인식 현에서는 네트웍 연결고리의 가중치를 활용하여 알려지지 않은 입력자료에 따른 출력자료를 계산

◦ 신경망은 학습에 의하여 입력패턴을 완성하거나, 입력패턴을 보류하거나 입력

함수를 계산하도록 하여 반복 훈련시키는 방법으로 이루어짐

- 학습이 되기 전에 신경망 회로 상에서 현의 가중치들은 알맞지 않은 값으로 시작하지만 학습과정이 끝나면 가중치들이 조정되어 상기의 기능들을 잘 수행하게 되어 가중치의 조정도 더 이상 일어나지 않음
- 따라서 신경망의 수행능력은 네트웍 구조, 학습 자료수 및 학습 반복수에 달려 있다고 할 수 있음

◦ 신경망을 활용한 교통사고판별 알고리즘 개념도는 <그림 3-41>과 같이 소리압력(Sound Pressure)의 파형은 필터링에 의해 매 단위 시간당 스므딩(Smoothing) 한다. ⇒ 만약 소리압력 값이 임계값(Threshold)을 넘으면, 잠재적 사고원인 Shock-sound로 인식

- Shock-sound의 스펙트럼(Spectrum)이 패턴을 단위 밴드 군(群)로 분할

◦ 분할된 단위 밴드 군은 신경망의 입력자료로 사용하여 은닉계층(Hidden Layer) 및 합기능(Summation Function)은 각 처리항목으로 입력된 모든 입력요소의 가중 평균을 탐색함

- 합기능 뉴런의 내부적인 자극을 계산하게 된다. 이러한 계산과정을 거친 후, 네트워크의 출력(Output)값을 산출함
- 네트워크의 출력 값은 문제에 대한 해답으로 이진수(0 또는 1)로 계산함

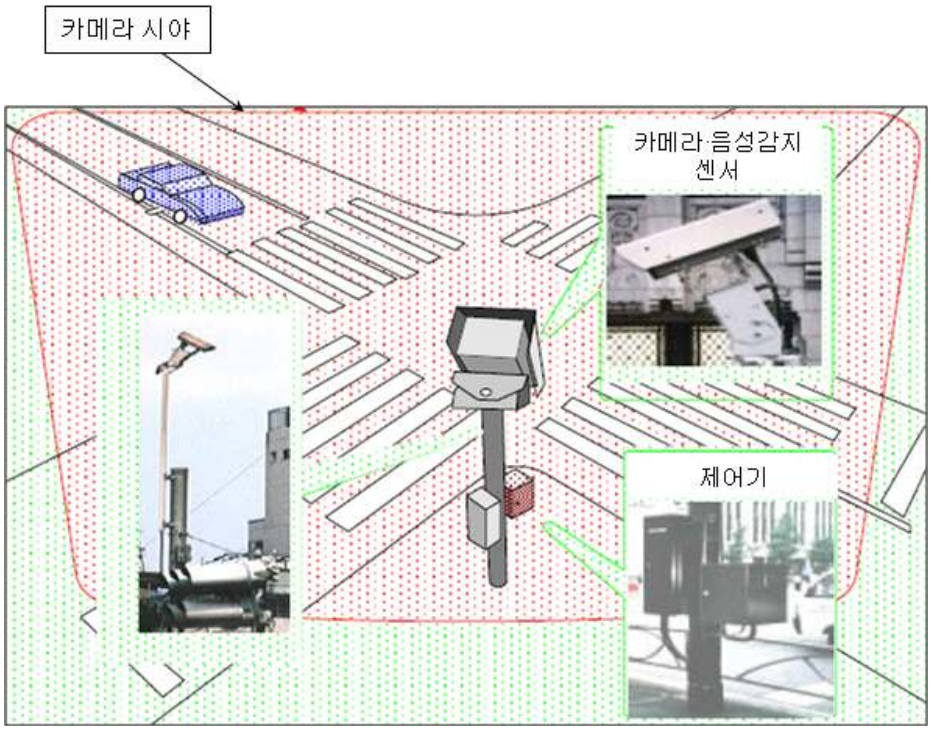
◦ 신경망 이론을 응용한 일본의 연구결과에 따르면, 신경망의 일종인 Back-propagation Neural Network를 이용하여 각종 교통소음을 90% 이상의 정확도로 분류



<그림 3-46> 사고 판별을 위한 알고리즘

◦ 일본 TAAMS 사고 식별방식은 음의 주파수 성분분석을 주체로 하여 명확하게 식별할 수 있는 음원을 필터로 제거하는 등 처리

- 그리고 계속시간이나 주기성 등을 분석하여 주파스 스텍트로 패턴을 작성하여 비교, 판정하며 처리 알고리즘은 <그림 3-42>와 같음



<그림 3-47> 일본 TAAMS의 설치도

(3) 음향검지방식과 영상검지방식의 비교

◦ 국내·외 교통사고 자동녹화장치의 핵심기술은 교통사고 판별기술, 동영상 처리기술, 통신기술의 3가지로 나눌 수 있으며, 핵심 요소기술별 특성을 비교하면 <표 3-3>과 같음

◦ 국내에서 개발 시범운영중인 영상검지방식은 일본 등 음향검지 방식에 비해 간편하고 화질이 뛰어나 충분한 대외경쟁력 확보 가능

– 더 나아가서 음향검지방식[24]과 영상검지 방식의 장단점을 파악하고 퓨젼하는 등 우수한 제품을 개발하도록 하기 위한 연구를 지속하는 것이 매우 중요

24) 교통사고 음향검지에 관한 국내의 연구는 김병철, 박기현, 한민홍, 사고음 인식에 관한 교차로 교통사고 감지, 한국경과학회/대한산업공학회 춘계공동학술대회, 2001. 4을 참조.

<표 3-8> 국내·외 시스템 동영상 검지기술 특성 비교

구 분		국내시험연구	일본	미국	국내 시범운영
사고판별기술		음향 및 영상	음향	음향 및 영상	영상
영상처리기술	동영상시간(초)	10	4, 8, 12	-	10
	해상도	200 × 200	비디오테이프	-	640 × 480
	초당프레임	20	30	-	25
	컬러영상	16비트	비디오테이프	-	16비트
	저장방식	스마트 미디어카드	비디오테이프	-	HDD
	교통신호표시	미표시	표시	-	표시
통신기술		-	수거식	-	온라인 및 수거식

※ 미국의 실제 시범운영은 일본 미쓰비시사에서 수입한 제품임

◦ 현재 일본과 우리나라의 교통사고자동기록장치의 가장 큰 차이점은 검지측면에서 우리나라는 현재 영상검지방식을, 일본은 음향검지방식을 이용하고 있다는 점이라 할 수 있음

- 둘째, 일본의 그것은 수거방식으로 VTR에 녹화하는 장비로써 DB활용에 단점[25]이 있는 반면에 우리나라는 디지털 온라인 자동방식으로 DB활용에 장점이 있다는 점임
- 셋째, 교통사고 자동기록장치는 하나의 독립된 장치로서의 역할도 충분히 주요한 기능을 수행하는 장치이지만 기능적으로 보완되고, 확장된다면 보다 더 유용한 장치가 될 것이며 우리나라의 장비는 일본 장비에 비해 다음과 같은 장점이 있음

◦ 일본과 같은 음향 감지 시스템의 경우는 사고 센서의 영역이 음향적인 요소들에 국한되기 때문에 기능의 확장성이나 보완성이 다소 부족[26]

25) 비디오 테이프 방식의 단점을 극복하기 위해 디지털방식의 도입 필요성을 논의한 연구는 林一久 外5人, 交叉點における交通事故自動記錄裝置の開發-デジタル記錄型 TAAMS-, 日本 自動車技術會 自動車技術論文集 Vol.34, No.2, April 2003 참조.

26) 일본도 녹화율이 56%이며, 야간 영상 선명도 제고 등을 위해 기기의 기능 향상 필요성을 제기하고 있음. 日本國家公安委員會·警察廳. 交通事故自動記錄裝置の整備 事業評價書. 平成17年 12月. p.10.

- 하지만 영상감지 시스템의 경우 널리 사용되고 있는 다른 영상장치와 호환성을 가지고 있고 기능적으로 약간만 수정하면, 기타 영상장치들의 기능을 수행할 수 있는 장점이 있음

◦ 첫째, 카메라 해상도를 일반 카메라를 동시 사용하게 되면 교통사고에 관련된 사고 장면뿐만 아니라, 사고현장의 가해자 및 피해자에 대한 차량의 정보를 파악

- 저해상도의 카메라는 사고현상에 대한 일반적인 동영상 기록과 저장의 기능을 수행하고, 고해상의 카메라는 이벤트 발생 시 고해상도의 스틸사진을 찍어 저장한 후, 영상처리 기법에 의하여 사고현장을 확대, 변형, 분석함으로 사고상황 시 피해자 및 가해자의 차량 정보를 추출해 낼 수 있게 됨

◦ 둘째, 영상감지 장치에 공간적인 좌표를 부여함으로 각각 그룹 픽셀들의 움직임 속도를 측정할 수 있음

- 기존의 차량 속도 측정장치는 땅위에 인덕터 코일을 설치하여 센서를 설치하고, 카메라와 연동하여 속도위반 현장을 촬영하는 방법이지만, 본 장치에서는 동영상을 촬영 중에 규정된 속도를 위반하는 피사체를 실시간으로 파악 가능
- 역시 고해상의 스틸 카메라와 동시에 동작을 하게 되면 속도위반 차량의 위반 동영상과 함께 차량 정보를 추출할 수 있는 스틸 사진까지 동시에 획득 가능

◦ 셋째, 정지선 위반의 경우 일정한 구획을 촬영되는 동영상에 겹치게 하여 교통신호등과 연동된 동작으로 그룹픽셀이 정지선을 침범하는 과정도 촬영 가능

- 상기의 방법들과 같은 방법으로 차량의 정보를 동영상과 함께 취득 할 수 있으며 동일한 방법으로 차선위반의 경우도 감지 할 수 있을 것임

다. 동영상 검지기술 성능향상방안

◦ 영상검지 기술의 문제점은 <그림 3-43>과 같이 조명, 날씨, 일출과 일몰 등과 관계되어 있어 단순 움직임 감지식의 영상 모듈은 이러한 조명관련 외부환경에 매우 밀접하게 동작하여 오류의 소지가 많음

정상상태에서의 영상		
정지선을 넘어 영역내에 정지한 현상		
교차로내 정체 현상		
우천시 전조등 빛반사 현상		
야간시 전조등 빛반사 현상		

그림자 발생 현상		

<그림 3-48> 영상검지방식 한계

◦ 음향검기 기술의 문제점은 첫째, 음향 검지 기술의 경우는 고가의 지향성 음원 취득 장치를 통하여 현장에서 음원을 취득하고, 미리 계산되진 사고관련 음향 DB에 필터링을 하여 사고 유무를 판단하게 되어 있고

– 둘째, 환경적 요인으로 습기, 온도, 압력 등은 실제로 음향에 많은 영향을 주어 주파수를 일그러뜨리거나 왜곡 시키는 주요한 요인이 됨

◦ 따라서 국내 환경에 맞는 음향검지 기술의 도입을 위해서는 다양한 실험환경과 현지 환경에 대한 면밀한 조사와 실험 과정을 반복하여 취득된 음향정보를 분석하고 국내 환경에 적용되는 새로운 음향 필터를 제작하여야 함

◦ 독립적으로 개발되어온 영상검지와 음향 기술을 통한 교통사고 자동기록장치는 향후 기술적으로 충분한 발전 가능성이 있으며 또한 현재 교차로의 상황, 즉 신호기, 신호위반단속시스템 등을 고려하여 지주의 통합방안도 검토 필요

– 즉 사고 자동 검출기능을 부가하여 이것을 교통관제시스템과 직결함으로써 사고가 발생한 순간에 관제센터에서 이것을 검지하는 것이 가능하여 구급의 신속한 연결, 사고현장을 우회시켜 원활한 교통관리 등에 활용 기대

<표 3-9> 기술성능 향상분야 연구개발 과제

분야	현 기술 및 문제	기술 성능 향상 방법	연구결과 및 향후 과제
① 사고검지 기술	• 영상검지기술 – 객체추적, 객체인식 방법 적용 – 물체 피아구별 불가능 지역의 사고 유무 판단 불가능 등 한계	• 신호등 등 기타 교통환경과 유기적인 상호관계 파악 DB 축적 및 모의실험 모듈 개발 등	• 객체인식+객체추적+현시신호정보+소리정보 등 다중 인자를 이용한 사고기록장치 시제품 개발 및 실험 • 영상과 음향을 조합한 혼합형(Fusion)검지방식 등의 알고리즘 개발 및 성능 향상 연구 지속 필요
	• 음향검지기술 –국내 환경에 부합되는 음향 DB 미흡	• 국내 환경에 맞는 필터 제작 및 연구 등	
③ 기능통합 기술	• 교차로신호위반 단속시스템 등과 별도 설치 – 시인성 및 복잡성 문제	• 신호위반단속시스템과 지주 통합 혹은 기능 통합을 통한 시인성 및 복잡성 문제 해결	• 지주 통합 혹은 기능 통합의 기술적 타당성 및 통합방안 상세 연구 필요

라. 자료해석 기술-동영상 DB 구축 및 설계방안-

(1) 개발 방향

◦ 교통사고 자동기록장치에서 얻을 수 있는 다음과 같은 자료는 교통사고 원인 분석 및 교통사고 재조사에 매우 귀중한 자료로 활용될 수 있을 것임

– 위치 : 장소, 특징

– 사고종별 : 차대차, 차대사람, 차대기타 등

– 현장상황 : 기후, 지역, 도로구조, 표면, 도로형태, 도로상태, 여건, 장애, 교통정리(신호기, 경찰관 등), 현장자료(혈흔, 차륜흔적, 유류품 등)

– 사고 발생전 운전자·보행자의 행동 : 진로, 위험예방조치, 운전자·보행자 행동

– 사고원인 : 신호위반, 통행금지, 중앙선침범 등

◦ 따라서 교통사고 동영상 DB 자료는 사고 원인 및 발생과정 분석, 교통사고 분석 툴 개발, 교통사고 조사자의 교육 및 홍보자료 활용 등을 위한 자료해석기

술개발 필요

◦ 교통사고 동영상 데이터베이스 구축 기본방법은 첫째, 교통사고 자동기록장치에서 수집된 교통사고 동영상 자료는 교통사고 원인 및 발생과정 분석, 교통사고 분석 툴 개발, 교통사고 조사자의 교육 및 홍보자료로 활용할 수 있는 매우 중요한 자료로 DB를 구축하여 체계적으로 관리하여야 함

◦ 교차로에 설치된 교통사고 자동기록장치가 수집한 교통사고 동영상 자료는 사고 발생과 동시에 각 지방 경찰청 및 경찰서에 설치된 교통사고 자동기록장치 중앙장치부에 전송되어 DB에 저장됨

- 1차 저장된 교통사고 동영상 자료는 교통사고 동영상 DB에 주기적으로 수집되어 사고 유형별로 분류되어 저장 및 관리하는 메커니즘이라고 할 수 있음

(2) DB 구축형태

◦ 교통사고 자동기록장치의 1차 데이터베이스는 <그림 3-44>와 같이 지역장치의 로컬하드에 기록되고 이벤트와 관련된 데이터베이스는 실시간 지역장치에서 중앙장치로 동영상과 함께 전송됨

<그림 3-49> 교통사고 자동기록장치 사고자료 획득구조

◦ 전송절차는 우선 1차적으로 운영 PC에서 데이터베이스를 확인하여 사고 동영상의 상황을 체크함

– 다음으로 데이터베이스 인덱스(사고유형, 날씨, 시간대, 인명피해, 사고원인 등)를 표기하여 Main 데이터베이스 서버로 교통사고 동영상 파일과 함께 저장시킨 후, Main 데이터베이스의 Query를 이용하면 다양한 형태의 사고유형 분석 가능

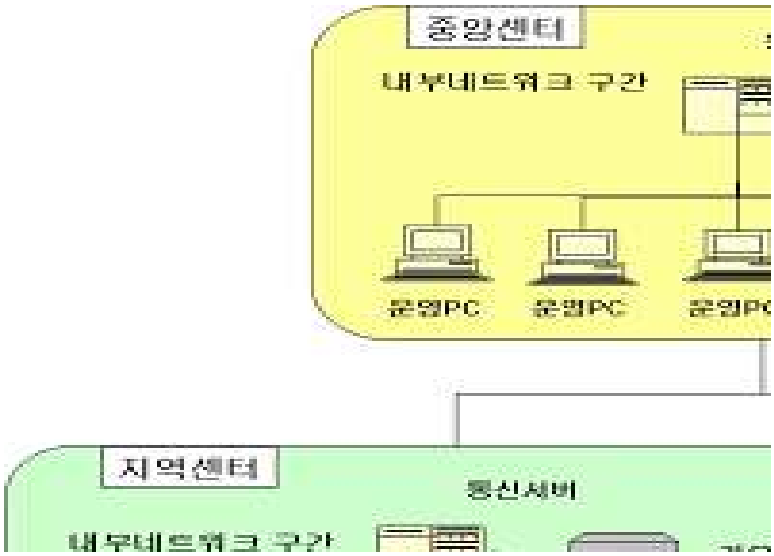
(3) 동영상 DB 관리시스템 구축

◦ 교통사고 관리센터는 중앙센터와 지역센터의 2계층 구조를 바탕으로 전국적 네트워크가 연결되는 것이 바람직함

– 교통사고 자동기록장치의 효율적인 운영을 위하여 교통사고 관리센터는 <그림 3-45>과 같이 2계층 구조로 구성

◦ 기능적인 면에서 종합 상황실에서 각각의 지역장치를 제어하기보다는 지역센터(경찰서 혹은 지방경찰청)에서 실질적인 지역장치 제어기능을 가져야 함

– 전국 구조의 종합상황실(경찰본청)은 사고에 대한 처리상황, DB, 통계자료 등 확보하여 교통사고에 대한 전반적인 조절능력을 갖춘 센터가 되어야 함



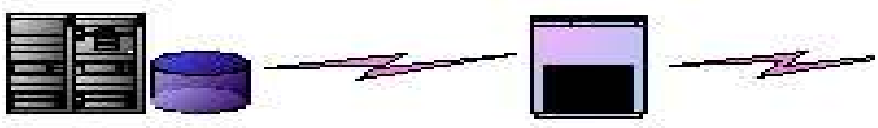
<그림 3-50> 2단계 센터 구성도

◦ 지역 센터는 각각의 지역 장치를 직접 제어하는 기능을 갖고, 사고현장의 사고 형태에 따른 효과적인 대처를 할 수 있어야 함

- 사고지역과 인접지역의 응급출동 구조와 출동조사반과 연계하여 최대한 사고 처리 시간을 줄여야 함

◦ 교통사고 동영상 DB 관리시스템의 기본설계 방향을 제시하면 <그림 3-46>과 같이 동영상 DB관리시스템은 경찰서에 설치된 지역센터에서 교통사고 발생을 모니터하고 신속히 필요한 조치를 취하고, 경찰청에 설치된 중앙센터는 지역센터에서 사고 및 관련 자료를 종합 관리

- 도로교통공단 등은 교통사고 동영상 전용 DB로 구축하여 교통사고의 발생원인 규명, 안전진단 등에 적극 활용

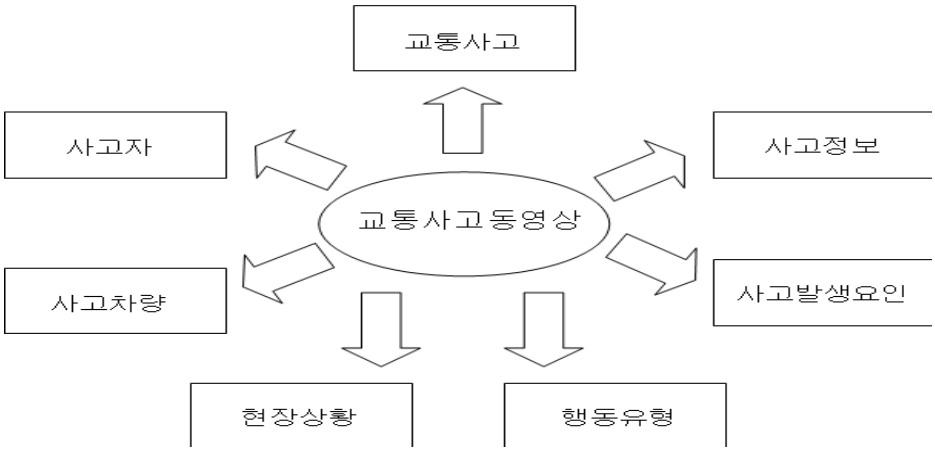


교통사고 동영상 DB(센터) 중앙 센터 (경찰청) 지역 센터 (경찰서) 지역장치

<그림 3-51> 교통사고 동영상 DB 관리시스템 구축 방안

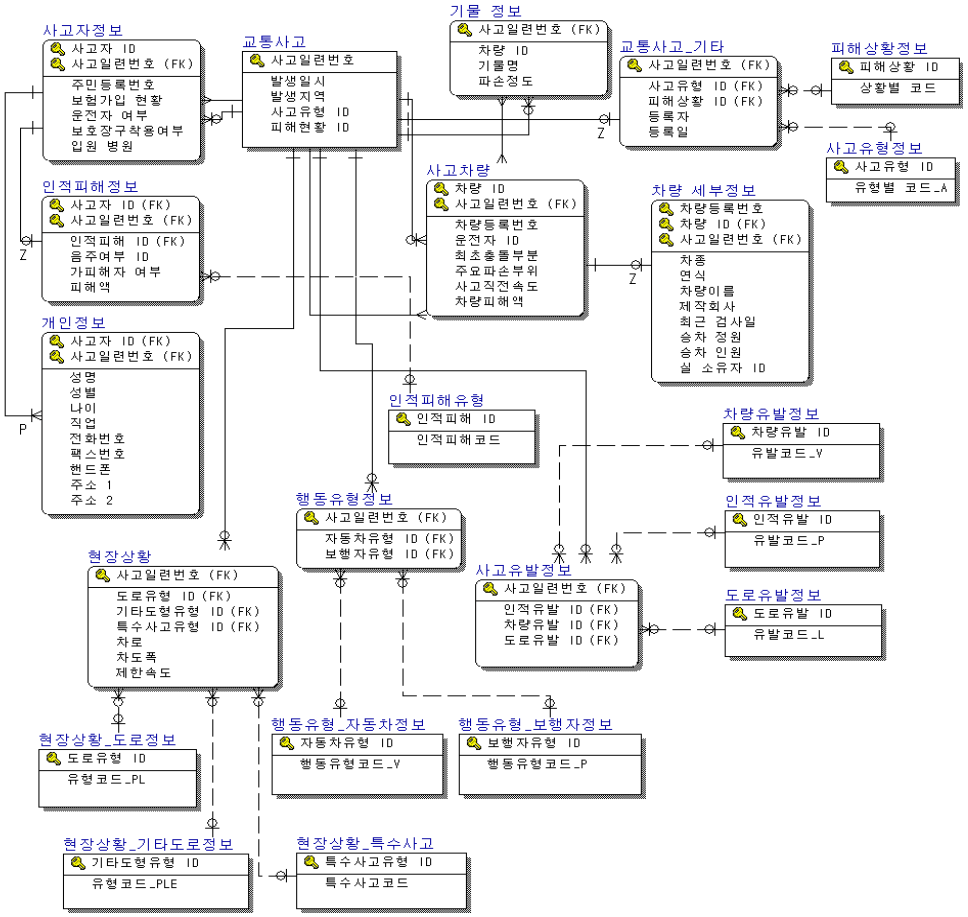
(4) 동영상 사고 자료 DB 설계(안)

◦ 교통사고 동영상 DB는 교통사고, 사고정보, 사고차량, 사고자, 사고발생요인, 행동유형, 현장상황에 의해 <그림 3-47>과 같이 구성됨



<그림 3-52> 교통사고 동영상 DB 설계 구성도

◦ 교통사고와 관련된 7가지의 세부 영역을 통합한 본 교통사고 동영상 DB의 최종 설계도는 <그림 3-48>과 같이 구성 가능



<그림 3-53> 통합설계 다이어그램

3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발

◦ 본 연구는 3차년도에 개발된 사고개요 자동작성 프로그램을 바탕으로 요구사항을 만족하는 PDA를 선정하여 교통사고조사프로그램을 구축하고, 그에 대한 현장평가를 실시하였음

1. PDA를 활용한 현장평가 개요

가. 현장평가의 목적

◦ 본 연구는 기존의 조사체계보다 과학적이고 첨단화된 체계를 수립하기 위해 교통사고 초동수사입력을 PDA 단말기술을 활용함으로써 현장평가를 실시하고 평가결과를 분석하여 문제점을 도출, 도출된 문제점을 개선한 시제품을 개발함을 목적으로 함

◦ 따라서 당해연도에 실시한 현장평가의 목적은 이런 시제품을 선정된 정성적 및 정량적 지표들을 통해 실제 교통사고 조사에 적용할 경우 발생할 수 있는 문제점들을 미리 방지하고 수기조사결과와 비교분석함으로써 시스템 도입에 따른 효과를 파악하는데 있음

나. 현장평가 실시

◦ 정량적 평가항목분석을 위해 PDA조사와 수기조사를 통해 현장평가를 실시하며 정성적 평가항목은 PDA조사에 대한 설문조사를 병행하여 실시함

(1) 평가일시 : 2008. 11. 17 ~ 2008. 11 .27

(2) 평가장소 : 아주대학교 팔달관 1020호

(3) 평가인원 : 총 평가인원은 30명으로서 A그룹, B그룹 두 그룹으로 15명씩 나누어 평가를 실시하였음

다. 현장평가시스템

◦ 본 연구에서는 교통사고조사 프로그램을 활용한 현장평가를 실시하기 위하여 휴대용 단말기인 PDA를 선정하여 평가를 실시하였음

(1) PDA(Personal Digital Assistants)

(가) 요구사항

① GPS 수신장치

◦ 현재 교통사고 조사시 사고지점의 위치는 개략적인 약도를 통해 입력되고 있으며 이는 사고지점의 정확한 위치를 파악하는데 어려움이 있음

◦ 향후 정확한 사고분석을 위해서는 GPS 좌표를 통해 위치가 파악되도록 해야 함

② 액정모니터의 크기

- 초동수사양식지를 PDA의 화면을 통해 입력하여야 하므로 액정화면의 크기가 작을 시에는 글자의 크기나 화면의 구성에서 문제점이 생길수가 있으므로 사고데이터를 원활하게 입력할 수 있는 크기여야 함

③ 저장매체

◦ 내장메모리 외에 외장메모리 카드도 지원하여 데이터를 저장할 시 생길 수 메모리부족을 해결할 수 있도록 해야함

④ 유·무선인터넷

◦ PDA를 활용한 교통사고 조사의 과학화를 위해서는 시간과 장소에 구애받지 않고 사용자가 원하는 업무를 수행할 수 있는 모바일 환경이 필요함

◦ 모바일 환경은 크게 무선 인터넷에 연결되어 작동하는 무선통신을 강조한 온라인 모바일과 업무에 필요한 응용프로그램을 휴대용 단말기에 다운로드받아서 들고 다니는 휴대성을 강조한 오프라인 모바일 환경으로 구분할 수 있음

◦ 온라인 모바일 환경인 무선 인터넷은 사용자가 시공간의 제약 없이 입력한 교통사고조사데이터를 현장에서 바로 송신할 수 있도록 도와주며 사용자의 의사결정에 도움을 줄 수 있는 필요한 데이터들을 이동중에도 검색, 갱신, 분석할 수 있도록 함

⑤ 크기 및 무게

◦ PDA는 휴대용 단말기로서 경찰들이 실제 교통사고조사에 활용하기에 무리가 없는 크기 및 무게를 지녀야 함

(나) PDA(Personal Digital Assistants) 선정

◦ 초동수사 시 효율적으로 교통사고조사를 입력하기 위해 필요한 상기된 요구사항을 만족하는 PDA로서 HP(Hewlett-Packard Company)사의 iPAQ RX5965 제품을 선정하였음

◦ iPAQ RX5965의 세부시스템 현황은 다음과 같음

<표 3-10> iPAQ RX5965 세부시스템

시스템 항목	세부 내용
프로세서	• CPU : 삼성 SC32442 400MHz / GPS : SIRF III CHIP
저장매체	• 내장 메모리 : 64MB SDRAM, 2GB Flash ROM • 외장 메모리 : SD 메모리 카드
액정모니터	• 3.5인치 컬러 TFT-LCD(320 x 240) QVGA, 터치스크린
운영체제	• Windows Mobile 5.0
인터페이스	• USB B-Type • 3.5파이 이어폰 단자
전원	• 착탈식 충전 리튬이온 배터리(3.7V, 1,700mAh)
크기	• 119 x 76 x 15.2mm
무게	• 167g
특성	• 아이나비, Active Sync 지원 • 블루투스 2.0, 802.11 b/g wireless LAN

◦ iPAQ RX5965는 위치를 정확하게 파악할 수 있는 GPS 수신장치를 내장하고 있으며 문자입력방식으로 키보드 방식과 필기인식 방식 두가지를 지원하고 있음

◦ 불루투스 및 Wireless LAN을 통해 무선 인터넷에 접속할 수 있는 온라인 모바일환경을 구축하고 있으며 Microsoft activesync 4.5 프로그램을 설치함으로써 응용프로그램 설치 및 일정, 연락처, 전자메일, 등의 개인정보를 PC와 동기화할 수 있는 오프라인 모바일 환경도 구축하고 있음

(2) 교통사고조사프로그램

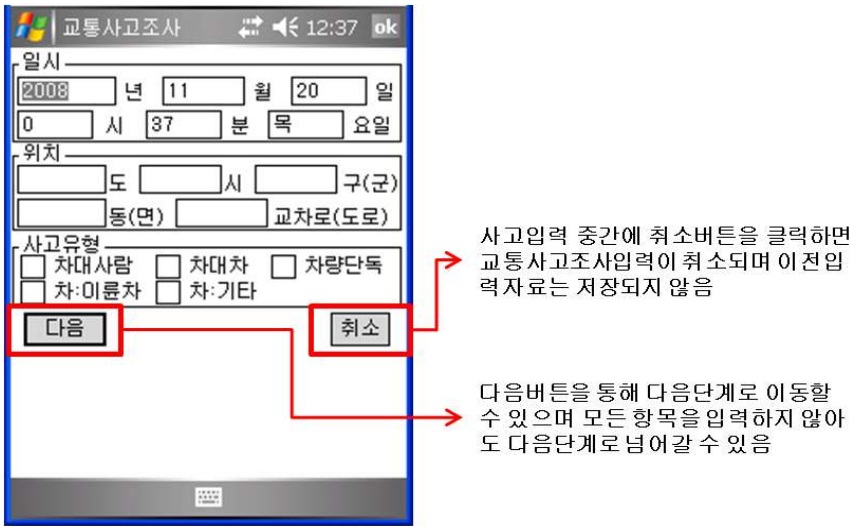
◦ 현장평가를 위해 PDA에 구축한 교통사고조사프로그램은 GPS 수신장치를 이용하여 교통사고가 발생한 위치를 좌표를 통해 정확하게 파악할 수 있도록 구현되었음

◦ 실제 교통사고 발생시 사용되는 초동조사양식지에 근거하여 개발한 본 연구의 2차년도 연구성과물인 초동조사양식지를 교통사고조사프로그램에 적용함으로써 PDA에 사고관련 데이터를 효율적으로 입력할 수 있는 사고조사시스템을 구축하였음

◦ 아래는 실제 현장평가 시에 사용된 교통사고조사프로그램의 시스템 화면을 나타낸 것이며 초기화면(지도 및 GPS 좌표)과 교통사고입력부분 표출되는 다이얼로그 화면임



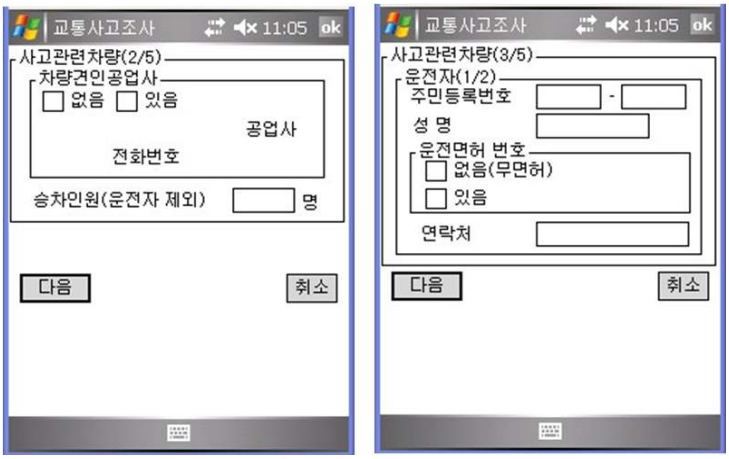
<그림 3-54> 교통사고조사프로그램의 시스템 화면 - 1



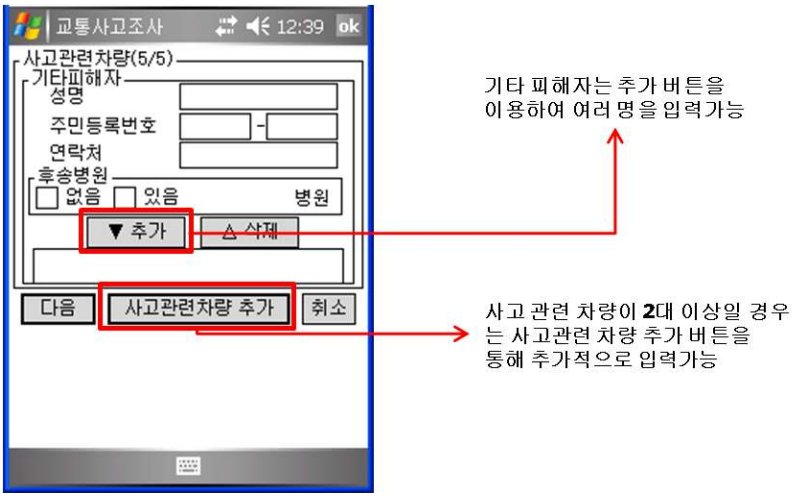
<그림 3-55> 교통사고조사프로그램의 시스템 화면 - 2



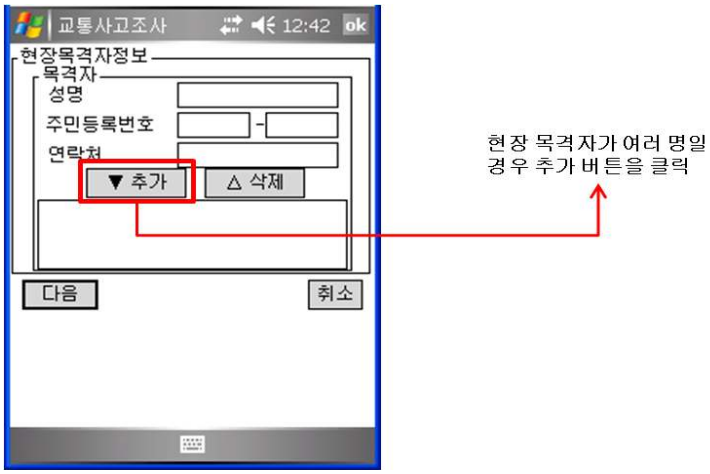
<그림 3-56> 교통사고조사프로그램의 시스템 화면 - 3



<그림 3-57> 교통사고조사프로그램의 시스템 화면- 4

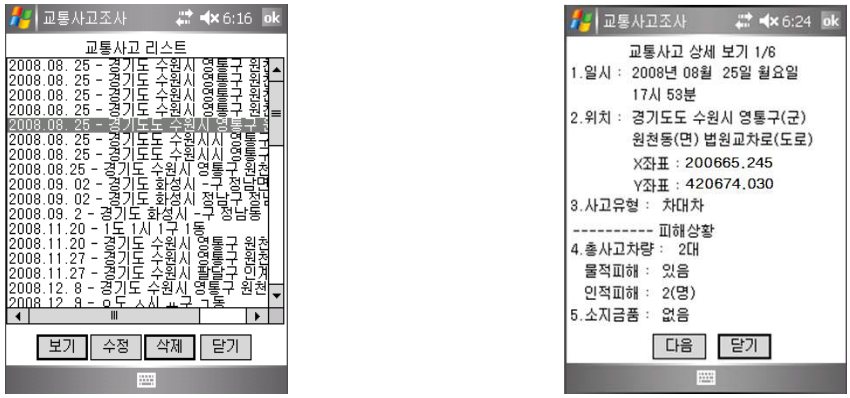


<그림 3-58> 교통사고조사프로그램의 시스템 화면 - 5

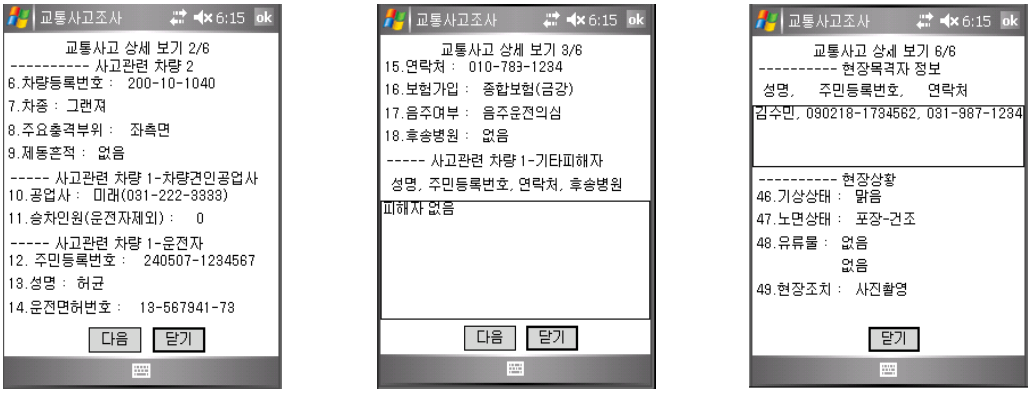


<그림 3-59> 교통사고조사프로그램의 시스템 화면- 6

◦ 다음은 저장된 교통사고 LIST와 입력된 교통사고의 상세보기 화면임



<그림 3-60> 교통사고 LIST와 상세보기 화면-1

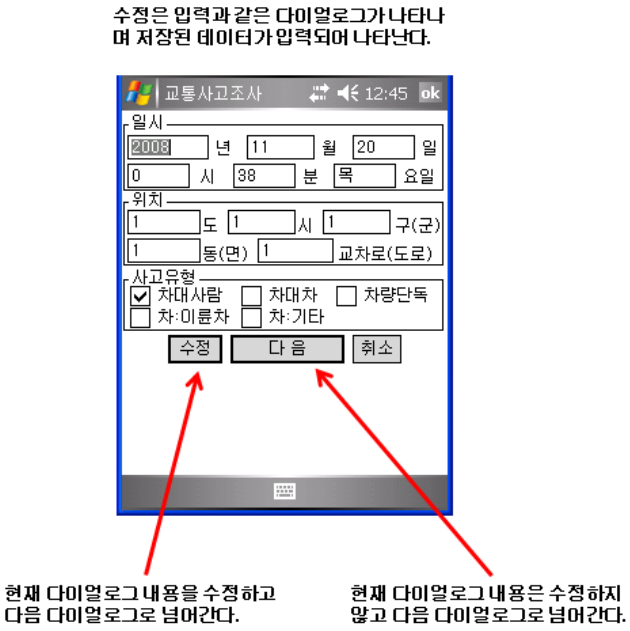


<그림 3-61> 교통사고 LIST와 상세보기 화면-2

◦ 상세보기 한 경우 지도가 열려있다면 저장되어 있는 좌표로 지도가 이동하며 상세보기 다이얼로그를 닫으면 지도가 사고지점으로 이동되어 화면상에 표출되도록 구현되었음

◦ 교통사고입력을 완료 및 저장 후 기존에 입력한 항목을 수정할 시에는 교통사고 List에서 수정버튼을 클릭하여 수정이 가능하며 사고지점의 GPS 좌표는 수정이 불가능함

◦ 다음은 다이얼로그 수정화면을 나타낸 예시화면임



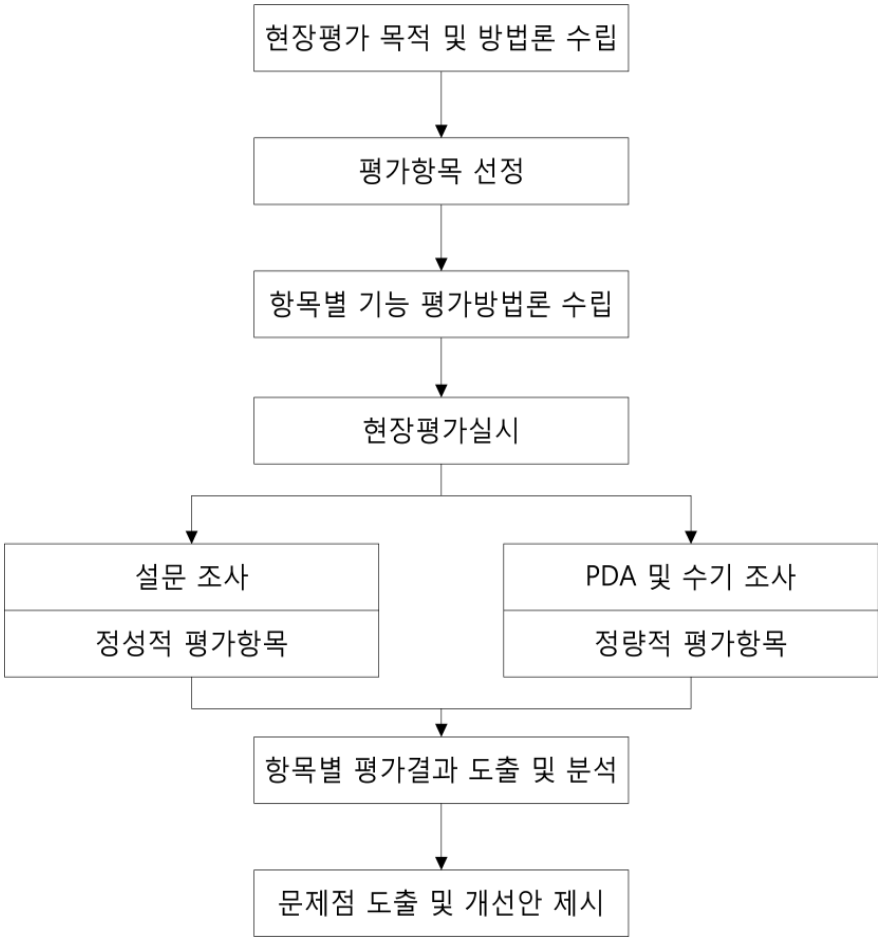
<그림 3-62> 저장된 다이얼로그 수정예시

2. PDA를 활용한 현장평가 세부내용

◦ 현장평가의 원활한 진행과 PDA를 활용한 교통사고조사프로그램의 문제점 및 개선점을 도출하기 위해 현장평가방법론을 수립하고 정성적 및 정량적 평가항목들을 선정하여 항목별 기능평가방법론을 수립, 현장평가를 실시함

◦ 설문조사와 PDA 및 수기조사를 병행하여 실시함으로써 평가결과를 항목별로 비교분석하여 PDA를 활용한 교통사고조사시스템의 효과를 파악하였음

◦ 현장평가는 다음과 같은 절차를 통해서 실시되었음



<그림 3-63> 현장평가 절차

가. 현장평가 방법론

(1) 평가인원

◦ 평가인원 총 30명을 대상으로 무작위로 15명씩 A그룹, B그룹으로 나누어서 현장평가를 실시하였음

(2) 평가지참물

◦ 정성적, 정량적 항목들을 평가하기 위해 부록에 첨부된 설문조사 및 수기조사 양식지와 사고유형별 시나리오(차대차, 차대사람), 교통사고조사프로그램이 구축된 PDA를 평가에 사용하였음

(3) 평가방법

◦ 현장평가는 A, B그룹별로 진행되었으며 부록에 첨부한 사고유형별 시나리오 2종류와 조사유형에 따른 수기조사 및 PDA조사를 4개의 set로 구분하여 다음과 같이 실시하였음

<표 3-11> 현장평가 방법

조사구분		1회	2회		3회	4회
set1	시나리오 1(차대차) 수기조사	A		2일	B	
set2	시나리오 2(차대사람) 수기조사		B			A
set3	시나리오 1(차대차) PDA조사	B			A	
set4	시나리오 2(차대사람) PDA조사		A			B

◦ 실험을 실시하기 전 실험참가자들을 대상으로 시나리오와 PDA사용법에 대한 이해를 돕기 위해 충분한 설명을 하였고, 동일한 장소에서 실험을 실시하였음

◦ 평가인원들이 사고유형별 시나리오에 익숙해지지 않도록 하기위해서 처음 2회의 조사후 2일의 공백기간을 두었으며 앞서 실시되었던 평가와 시나리오 및 조사유형이 중복되지 않게 set을 제공하였음

나. 항목별 기능 평가방법론 수립 및 평가

(1) 평가항목 선정

◦ PDA 조사와 수기조사의 결과를 비교분석하기 위해 신속성, 정확성, 편리성, , 적정성 여부를 판단할 수 있는 평가항목들을 정성적 및 정량적 지표들로 구성하여 선정하였음

(가) 정성적 평가항목

◦ 정성적 평가항목은 설문조사를 통하여 실시되었으며 조사시스템에 대한 사용자의 만족도를 평가하기 위한 항목들과 평가를 실시함으로써 나타난 결과가 수치적으로 나타낼 수 없는 기타 항목들로 구성됨

◦ 본 연구에서는 PDA를 활용한 조사시스템의 만족도와 기대효과를 파악하기 위하여 PDA 조사의 정확성, 편리성, 적정성 여부를 판단할 수 있는 항목들과 기타항목으로는 PDA 조작시 불편한 점 및 개선할 점, 수기조사와의 비교 시 장단점에 대하여 서술식 답변을 요구하였음

◦ 다음은 정성적 평가항목에 따른 평가척도를 나타낸 것임

<표 3-12> 정성적 평가항목 및 척도

평가항목	평가척도
편리성	• 메뉴가 이용하기 편리하게 구성되어 있는 지의 여부
	• 사고조사실시 시 항목의 입력이 용이한지의 여부
정확성	• 조사자가 입력한대로 정확하게 입력이 되는지의 여부
적정성	• 사고조사 항목 입력 시 글씨의 크기 및 색이 적절한지의 여부

(나) 정량적 평가항목

◦ 정량적 평가항목은 PDA조사와 수기조사를 통하여 나타난 결과를 계량화하여 수치적으로 나타낼 수 있는 항목들로 구성되어 있으며 기본 자료 및 평가의 판단기준을 수립하는데 객관성확보 측면에서 유리한 특성을 가지고 있음

◦ 본 연구에서는 PDA를 활용한 조사시스템이 얼마나 신속하게 서비스를 제공하는지 여부를 평가하기 위해 사용자측면에서 서비스를 체감하는 속도를 가늠할 수 있는 항목들로 구성하였음

◦ 구성된 항목들은 PDA를 활용하여 조사항목을 입력할 시와 저장된 조사파일을 검색하는데 걸리는 소요시간을 측정함으로써 계량화 및 수치화하였음

◦ 다음은 정량적 평가항목에 따른 평가척도를 나타낸 것임

<표 3-13> 정량적 평가항목 및 척도

평가항목	평가척도
신속성	• 다음 탭으로 넘어가는데 소요되는 시간
	• 사고조사를 실시하는데 걸리는 총 소요시간
	• 모든 항목 조사후 저장하는데 소요되는 시간
	• 사고조사 DB를 찾고 준비하는데 소요되는 시간
	• 사고 상세내용 확인을 위한 파일을 액세스하는데 소요되는 시간
안정성	• 저장한 사고조사 파일이 삭제되거나 손상여부

(2) 항목별 기능 평가방법론 수립 및 평가

◦ 정성적 및 정량적 평가항목은 각 특징 및 분석하고자 하는 효과척도도 다르기 때문에 같은 방법론으로 평가를 수행할 수 없음

◦ 따라서 항목별로 평가척도에 맞는 기능 평가방법론을 수립하는 것이 요구되며 본 연구에서는 정성적 항목은 설문조사를 통해서 평가하였으며 정량적 분석은 평가항목인 신속성에 근거한 평가척도를 수립함으로써 Stopwatch를 활용하여 평가되었음

(가) 정성적 항목

◦ 정성적 평가항목은 일반 3문항, 정확성 1문항, 편리성 2문항, 적정성 2문항, 기타 3문항으로 총 11문항으로 구성된 설문조사를 통하여 평가되었으며 사용자 인적사항 및 PDA 사용경험유무를 묻는 문항들, 사용자의 서비스 만족도를 평가하기 위한 5개의 문항들과 PDA를 활용한 교통사고조사 시스템에 대한 의견을 서술하도록 구성된 3개의 문항들로 구성되었음

◦ 설문조사는 시나리오 1과 2를 읽고 PDA조사 및 수기조사를 수행한 후 실시되었으며 평가인원들이 느끼는 PDA를 활용한 교통사고조사프로그램의 만족도를 평가하였음

◦ 설문조사는 다음의 항목들로 구성되었음

<표 3-14> 설문조사 항목

1. 귀하의 연령대는 어떻게 되십니까? ① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대
2. 귀하의 성별은 무엇입니까? ① 남 ② 여
3. PDA를 사용해 보신 적이 있으십니까? ① 없다 ② 전에 1~2번 사용해본 적이 있다 ③ 가끔 이용한다 ④ 자주 이용한다
4. 메뉴가 이용하기에 편리하게 구성되어 있습니까? 그렇지 않다면, 그 이유와 불편한 점은 무엇입니까? ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 매우 그렇지 않다
5. 조사 항목 입력시 글씨의 크기는 적절합니까? ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 매우 그렇지 않다
6. 조사 항목 입력시 글씨의 색은 적절합니까? ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 매우 그렇지 않다
7. 조사자가 입력한대로 정확하게 입력됩니까? ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 매우 그렇지 않다
8. 교통사고 조사시 입력이 용이합니까? 그렇지 않다면, 그 이유와 불편한 점은 무엇입니까?

① 매우 용이하다 ② 용이하다 ③ 보통이다 ④ 용이하지 않다
⑤ 매우 용이하지 않다

9. PDA 조작시 불편한 점이 있습니까? 있다면, 그 이유와 불편한 점은 무엇입니까?
① 없다
② 있다

10. PDA 조작시 개선되어야 할 부분이 있습니까? 있다면, 그 이유와 개선점은 무엇입니까?
① 없다
② 있다

11. 수기조사와 비교했을 때, PDA를 활용한 교통사고조사의 장•단점은 무엇입니까?

(나) 정량적 항목

◦ 장량적 항목은 수기조사와의 비교분석을 통해 PDA를 활용한 교통사고조사의 신속성과 저장된 파일의 안정성을 평가하기 위한 항목으로 Stopwatch를 활용하여 set별 PDA 및 수기조사시 소요되는 시간을 측정하고 다음의 항목들을 평가하였음

<표 3-15> 조사별 항목

PDA 조사 항목	수기조사항목
• 모든 항목을 조사하는데 소요되는 시간 ( )초 • 모든 항목 조사 후 저장하는데 소요되는 시간 ( )초 • 저장한 사고조사 파일이 삭제되거나 손상되었습니까? (O, X) • 사고 조사 DB를 찾고 준비하는데 소요되는 시간 ( )초 • 사고 상세내용 확인을 위한 파일을 액세스 하는데 소요되는 시간 ( )초 • 다음 탭으로 넘어가는데 소요되는 시간 ( )초	• 초동수사 양식지에 나와 있는 모든 항목을 조사하는 데 소요되는 시간 ( )초 • 조사한 항목을 컴퓨터상에 옮기고 DB화 시키는데 소요되는 시간 ( )초

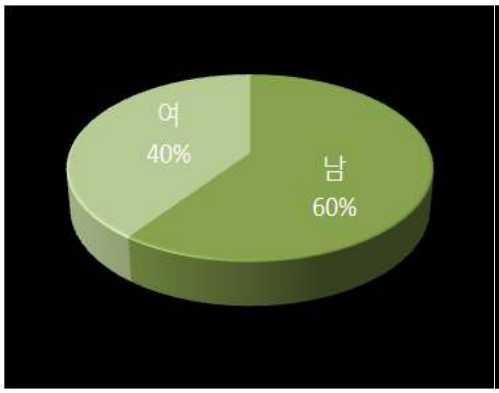
◦ PDA조사와 수기조사의 항목이 다른 이유는 PDA의 경우 사고조사항목을 입력하여 파일로 저장 및 검색할 수 있으며 PC와의 동기화를 통해 쉽게 DB구축이 가능하지만 수기조사는 초동수사양식지의 항목들을 직접 수기로 입력하고 DB구축 역시 PC상의 키보드를 통해 입력해야하기 때문임

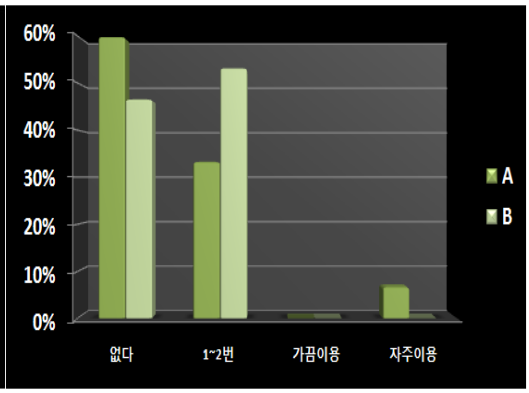
다. 항목별 결과 도출 및 분석

◦ 실험에 참가한 구성원 30명 모두 연령은 20대 이었으며, 남성이 60%, 여성이 40%를 차지했음

◦ A그룹에서는 남성이 80%, 여성이 20%를 차지했으며, B그룹에서는 남성이 40%, 여성이 60%를 차지했음

◦ 평가인원들 중 PDA 사용 경험이 전혀 없는 인원은 A그룹이 60%, B그룹이 47%였으며, 1~2 번 사용경험이 있는 인원은 A그룹이 33%, B그룹이 53%, 그 외는 자주 이용한다는 의견이 A그룹에서 7%있었음





<그림 3-64> 평가인원의 성별비율 <그림 3-65> 그룹별 PDA 사용경험여부

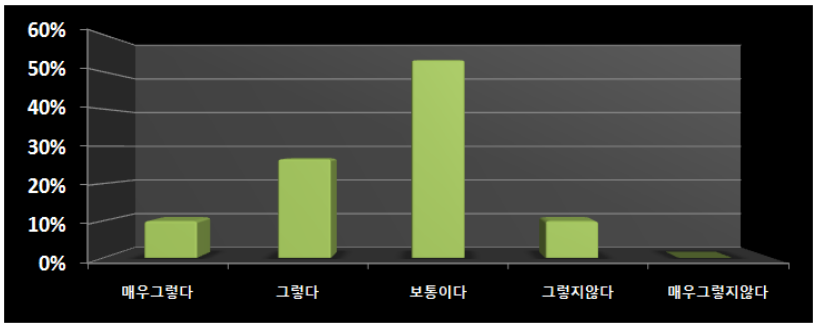
(1) 정성적 평가항목

(가) 메뉴구성의 편리성

◦ PDA를 활용한 교통사고조사프로그램의 편리성을 판단하기 위한 질문으로 '메뉴가 이용하기에 편리하게 구성되어 있습니까?'라는 질문에 '보통이다'가 53%

로 가장 많았으며, '그렇다' 27%, '매우 그렇다' 10%, '그렇지 않다' 10% 순으로 나타났으며, '매우 그렇지 않다'라고 생각하는 응답자는 없는 것으로 나타났음

◦ '그렇지 않다'라고 응답한 이유로는 사고조사 양식지가 '차대차'인 경우와 '차대사람'인 경우 각각의 사고유형에 맞는 양식으로 구성되어 있지 않고, 동일한 양식지를 사용함으로써 불편이 가중되기 때문이라고 답하였음

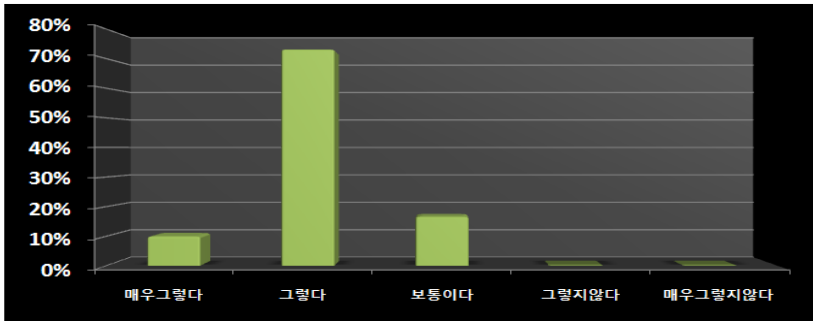


<그림 3-66> 메뉴구성의 편리성

(나) 입력의 정확성

◦ "조사자가 입력한대로 정확하게 입력됩니까?"라는 입력의 정확성에 대한 질문에 '그렇지 않다'와 '매우 그렇지 않다'라고 답한 응답자는 0%로 가장 적었으며, '그렇다'라고 답한 응답자가 73%로 가장 많았고 그 다음으로 '보통이다'가 17%, '매우 그렇다' 10% 순으로 나타났음

◦ 또한 저장된 사고관련 데이터의 삭제 혹은 손상여부에 대한 질문에 응답자 모두 '그렇지 않다'라고 답하여 평가 대상 PDA의 신뢰성이 높은 것으로 판단됨

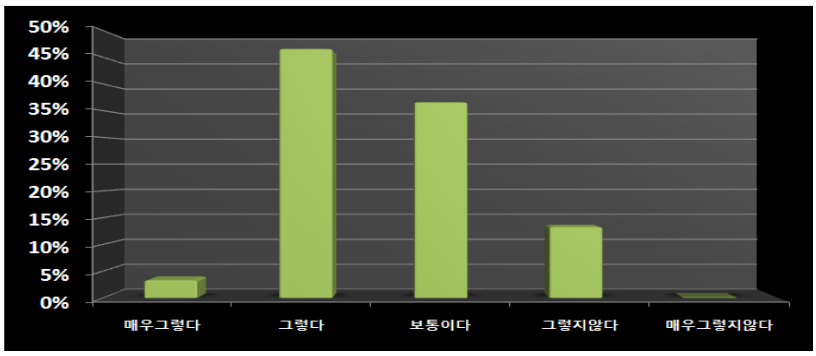


<그림 3-67> 입력의 정확성

(다) 입력의 편리성

◦ “교통사고 조사시 입력이 용이합니까?”라는 입력의 편리성에 관한 질문에 47%가 ‘그렇다’고 답했고, ‘보통이다’ 37%, ‘그렇지 않다’ 13%, ‘매우 그렇다’ 3%, ‘매우 그렇지 않다’ 0% 순으로 답했음

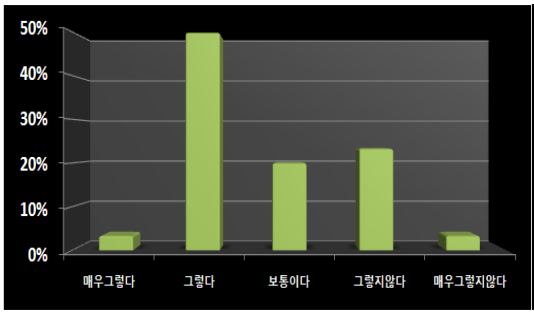
◦ ‘그렇지 않다’라고 응답한 이유로 ‘입력방식을 키보드 형태로 선택했을 시 글씨 크기가 작다’라는 의견이 상당히 많았음



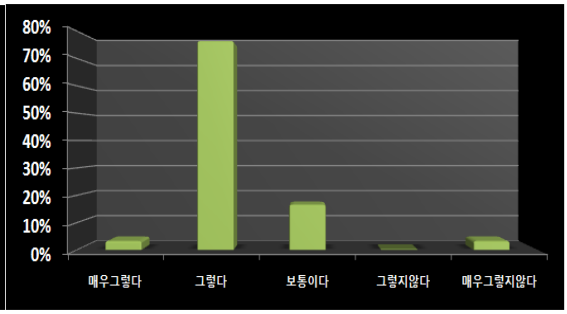
<그림 3-68> 입력의 편리성

(라) 글씨의 크기 및 색깔의 적정성

◦ 적정성을 평가하기위한 질문으로 “조사 항목 입력시 글씨의 크기는 적절합니까?”와 “조사 항목 입력시 글씨의 색은 적절합니까?”라는 질문에 ‘그렇다’라고 대답한 피응답자가 각각 50%, 77%로 제일 높았음



<그림 3-69> 글씨크기의 적정성



<그림 3-70> 글씨색깔의 적정성

(마) 기타항목

◦ 기타항목으로는 “PDA 조작시 불편한 점이 있습니까?”, “PDA 조작시 개선되어야 할 부분이 있습니까?”, ”수기조사와 비교했을 때 PDA를 활용한 교통사고조사의 장단점은 무엇입니까“가 있었음

◦ PDA 조작시 불편한 점과 개선되어야 할 부분은 PDA에 구축된 교통사고조사 프로그램을 사용할 시 도출되는 사항이 아니며 PDA 기기 조작 시 사용자가 체감하는 부분을 범위로 설정하여 평가하였음

◦ PDA 조작시 불편한 점으로는 교통사고조사항목을 입력할 시 사용되는 키보드 입력부의 글씨크기가 작아서 불편함을 느낀다고 답한 의견이 많았으며 그 외 날씨가 추울 경우 손의 움직임이 자유롭지 않을 수 있기 때문에 액정이 작은 PDA는 입력에 어려움이 발생할 수 있다고 답한 의견과 입력시 시간이 오래 걸림 등의 의견이 있었음

◦ 입력 시 시간이 오래 걸리는 문제는 평가인원들이 PDA를 사용한 경험과 연관되며 이는 PDA 조작상의 문제로 보기 힘듬

◦ 개선되어야 할 부분으로는 입력 시 첫 글자 입력으로 자동으로 검색 내역이 표출되는 기능과 PDA 조작 시 불편한 점으로 나타난 키보드 입력부의 문제와 관련하여 키보드의 글자크기를 확대할 필요성이 있다고 답한 의견이 있었음

◦ 또한 버튼 및 글씨의 크기의 확대, 입력과정 중 저장기능이 추가가 필요하다고 답한 의견이 있었음

◦ PDA의 장단점에 대해서는 다음과 같이 답변하였음

<표 3-16> PDA의 장단점

PDA 장점	PDA 단점
• PDA의 액정에서 표출되는 조사항목이 수기조사와 비교해서 내용을 알아보기 쉽다	• 키보드 입력방식의 경우 글자의 자음과 모음을 따로 입력해야 하므로 시간이 오래 걸린다.
• 입력한 항목들이 파일로 저장되기 때문에 수기조사보다 데이터베이스화 하는데 효율적임	• PDA 사용경험이 없거나 적은 경우 조작이 미숙하여 시간이 오래 걸린다.
• 현장에서 바로 입력하고 저장할 수 있으며 수정이 간편하다	• 배터리 문제나 프로그램 오류의 가능성이 생길 수 있다
• 단말기외의 준비물이 없어서 간편하여 휴대성이 높아 이동에 제약이 없다	• 글씨의 크기가 작아 불편하다
• 입력자료의 보존이 용이하다	
• 항목을 빠트리지 않고 입력할 수 있다	

(2) 정량적 평가항목

(가) 사고관련 데이터 수집 소요시간

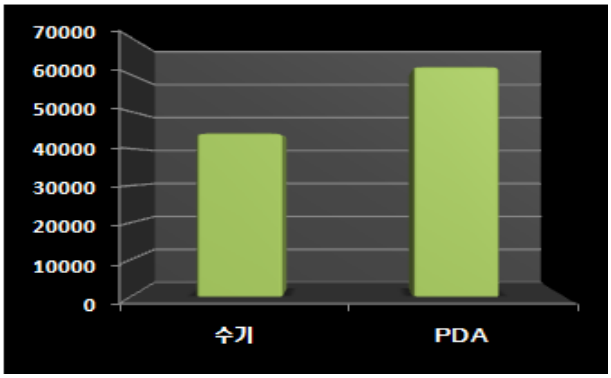
◦ 사고관련 데이터 수집 소요시간을 측정함으로써 PDA조사와 수기조사의 서비스 제공측면에서 비교분석이 가능함

◦ 각 그래프들은 평가인원들의 PDA 및 수기조사를 수행하는데 걸리는 시간들을 평균하여 구현하였음

① 시나리오 1

◦ 차대차 사고인 시나리오 1의 사고 데이터를 수기로 조사하는데 소요되는 시간과 PDA를 사용한 조사 소요 시간을 각각 평균한 결과 수기조사는 평균 7분 22초 23으로 PDA를 이용해 조사한 평균시간인 10분 23초 03보다 3분 80 더 짧았음

◦ 다음의 그래프와 같은 결과를 나타내는 이유는 실험 참가자 중 PDA를 사용해 본 경험이 없는 사람이 50%가 넘기 때문에 그 사용법에 익숙하지 않아 사고관련 데이터를 입력하는데 오랜 시간을 소비한 반면 수기조사는 일반적인 조사방법으로 조사과정에서 크게 문제될 요소가 없기 때문인 것으로 판단됨

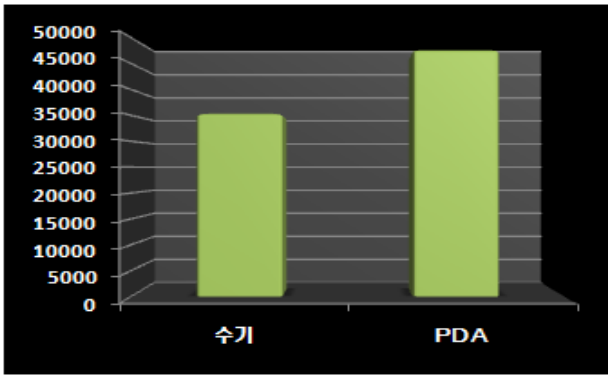


<그림 3-71> 시나리오 1 사고관련데이터 수집시간

② 시나리오 2

◦ 차대사람 사고인 시나리오 2의 경우는 시나리오 1에 비해 조사해야 할 항목 수가 적기 때문에 전반적으로 사고관련 데이터를 수집하는데 소요되는 시간이 짧게 나타났음

◦ 그러나 시나리오 2의 경우에도 시나리오 1의 경우와 마찬가지로 수기조사 방법은 5분 54초 17로 PDA를 활용해 조사한 7분 57초69보다 소요시간이 2분 3초 52 더 짧았음. 이러한 결과를 나타내는 것 역시 실험참가자들의 PDA 사용 경험 정도에 따른 것으로 보임



<그림 3-72> 시나리오 2 사고관련데이터 수집시간

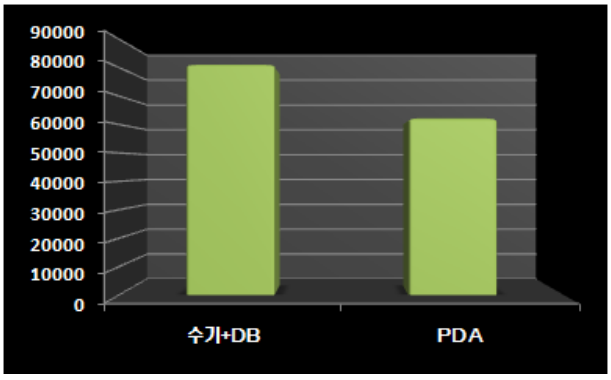
(나) 사고관련 데이터 수집 소요시간 + Database 구축 소요시간

◦ 실제 교통사고 발생 시 사고관련항목들에 대해여 조사가 실시되며 이 조사된 항목들은 향후 사고분석 및 통계자료수집의 목적으로 활용하기 위하여 데이터베이스에 구축되고 있음

◦ 따라서 본 연구에서도 사고관련 PDA조사와 수기조사의 시나리오별 사고관련 데이터 수집 소요시간 뿐만 아니라 PDA 및 수기조사결과의 Database 구축 소요시간도 측정하여 정량적 평가결과를 도출하였음

① 시나리오 1

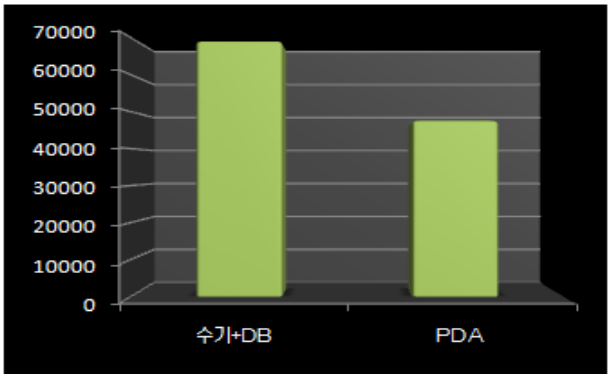
◦ 사고 관련 데이터 수집의 소요시간만 분석했을 경우에는 수기조사 방법이 PDA를 활용한 조사 방법보다 소요시간이 짧지만, DB화 시키는데 사용되는 시간까지 포함한다면, 다음의 그래프와 같이 시나리오 1의 경우 PDA를 활용한 조사 방법이 10분 23초 03으로 수기조사 방법 13분 32초 95보다 3분 9초 92 더 효과적이라는 결과를 보임



<그림 3-73> 시나리오 1 사고관련데이터 수집시간 + DB구축소요시간

② 시나리오 2

◦ 시나리오 2, 차대사람 사고의 경우에도 시나리오 1과 마찬가지로 수기조사 방법은 11분 33초 21이 소요되었고, PDA조사 방법은 7분 57초 69가 소요되어 수기조사 방법보다 평균 3분 35초 52가 절약되었음



<그림 3-74> 시나리오 2 사고관련데이터 수집시간 + DB구축소요시간

◦ 이는 PDA를 활용함으로써 조사항목을 파일로 저장할 수 있어 사고관련 데이터를 다시 컴퓨터에 입력하고 정리할 필요가 없고, 수기조사 방법처럼 현장에서 양식지에 기록한 데이터를 경찰서로 돌아와 컴퓨터상에 Database를 구축하는데 소요되는 시간이 생략되기 때문임

라. 문제점 도출 및 시스템 반영

(1) 문제점 도출

◦ 문제점은 현장평가를 실시하여 나타난 PDA기기 조작 시, 즉 하드웨어상의 문제점이 아닌 구축된 교통사고조사프로그램을 사용할 때 나타난 불편한 점 또는 개선할 점들로 범위를 설정하였음

◦ 하드웨어상의 문제점은 고사양 PDA 및 첨단기기를 구입함으로써 해결할 수 있으며 향후 5차년도에 연구를 진행하도록 하겠음

◦ 현장평가 시 도출된 문제점은 다음과 같음

① 사고데이터 입력 측면

◦ 교통사고조사프로그램에 구축된 각 다이얼로그별 초동수사양식지의 항목들을 모두 입력해야 다음 다이얼로그로 넘어갈 수 있도록 구현되어 있었음

◦ 본 연구성과품은 수기로 작성되는 교통사고조사체계를 첨단화되고 과학화된 기술 및 기기를 활용하여 좀 더 신속하고 정확하게 수행 가능하도록 함을 목적으로 함

◦ 그러나 도출된 문제점은 교통사고 발생시 해당사고와 관련없는 항목에 대하여 불필요한 시간을 할애함으로써 정량적 항목의 평가척도 중 신속성 문제에서 비효율적인 측면을 가져올 수 있음

② 사고데이터 저장 측면

◦ 위 문제점과 연관하여 다이얼로그별 모든 항목들을 입력해야 최종적으로 파일로서 저장이 가능하였음

◦ PDA를 활용한 교통사고기록 파일저장은 DB구축시 수기조사와 비교하여 효율성 및 간편화 측면에서 크게 비교될 수 있는 부분이며 해당 문제점 역시 정량적 항목의 신속성 및 안정성의 평가척도와 직접적으로 관련되어 있음

③ GPS와 전자지도 연계측면

◦ 수기조사 시 사고지점은 개략적인 약도 등을 통하여 기록되며 이는 향후 정확한 사고데이터 통계 및 사고 분석을 위해서 GPS 좌표를 통한 조사체계가 필요함

◦ 또한 전자지도를 교통사고조사프로그램에 구축하여 사고조사시 조사원이 현재 나의 위치를 정확히 파악하고 사고지점의 위치적 특성을 고려할 수 있도록 함으로써 효율적인 사고조사체계가 되도록 해야함

◦ 기존 교통사고조사프로그램의 경우 이와 같이 GPS 좌표 측면이 구축되어 있

지 않아 효율적인 조사체계의 특성을 반영하지 못하였으며 전자지도의 경우 역시 조사인원이 한눈에 현재 지점을 파악할 수 있도록 구성되어 있지 않았음

◦ 또한 저장된 교통사고 상세보기 화면에서 사고지점의 GSP 좌표는 표출되지 않도록 구현되었었음

(2) 시스템 반영

① 사고데이터 입력 및 저장측면

◦ 도출된 입력 및 저장측면의 문제점을 개선하여 교통사고조사프로그램에 구축된 각 다이얼로그별 초동수사양식지의 항목들을 모두 입력하지 않아도 다음 다이얼로그로 넘어갈 수 있도록 구현되었으며 또한 저장역시 가능하게 개선하였음

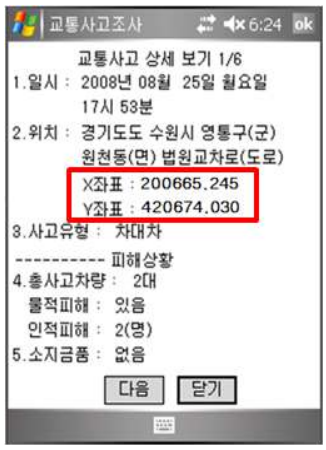
② GPS와 전자지도 연계측면

◦ 전자지도와 연계하여 조사지점 및 현재 사용자의 위치를 GPS 좌표로서 좌측 상단에 표출되도록 개선하였으며 또한 네비게이션과 같이 사용자가 이동중에는 지도상에서 이동경로가 나타나도록 개선하였음

◦ GPS 좌표가 표출됨에 따라 초기화면과 교통사고 LIST의 화면구성이 개선되었으며 전자지도역시 네비게이션과 같이 실제 지도처럼 구현되었음



<그림 3-75> 전자지도화면이 개선된 교통사고조사프로그램 초기화면



<그림 3-76> GPS 좌표가 표출되도록 개선된 상세보기 화면

바. 개선방안 제시

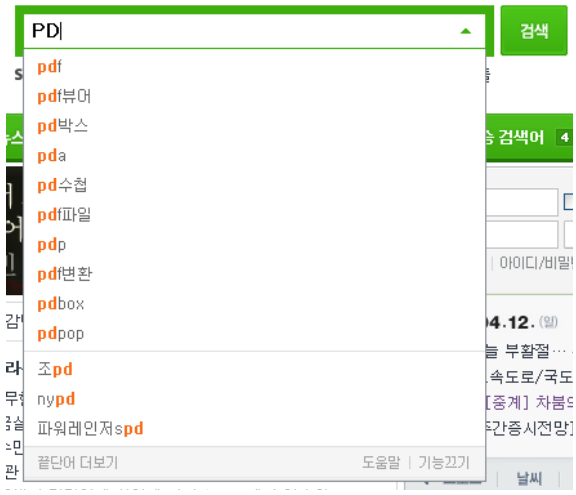
(1) 소프트웨어 측면

① CASCADE방식

◦ CASCADE방식이란 인터넷 검색창에서 자음 또는 모음을 입력할 때에 해당 자음 및 모음으로 시작되는 단어 및 문구가 폭포처럼 아래로 표출되는 방식으로 아래에 나타난 LIST 들 중 원하는 LIST를 선택하면 해당 단어 및 문구를 전부 입력하지 않아도 인식하는 방식임

◦ 교통사고조사프로그램에 구축된 초동수사양식지의 항목들을 입력할 시 PDA 수기펜으로 일일이 PDA화면상에서 표출되는 키보드상에 자음, 모음 및 기호들을 클릭해야하기 때문에 시간이 걸리는 단점이 있으나 CASCADE방식을 활용하면 검색칸에 비슷한 단어 및 문구의 입력을 신속하게 완료할 수 있게 함으로써 사고조사에 할애되는 시간을 절약할 수 있음

◦ 아래는 포털사이트에서 사용되고 있는 CASCADE방식의 예시임[27]



<그림 3-77> CASCADE방식 예시화면

② 검색기능의 향상

◦ 현재 저장된 교통사고기록을 보기위해서는 날짜순으로 저장된 파일들을 선택함으로써 해당사고기록의 보기 및 수정이 가능함

◦ 날짜순으로만 파일이 LIST상에서 표출되기 때문에 사고유형, 지점, 피해상황 등의 초동수사양식에 포함되는 항목별 검색이 구축되어 있지 않아 제한적으로 사고기록을 검색할 수 밖에 없으며 검색기능의 확장성이 필요함

(2) 하드웨어 측면

① 카메라 기능

◦ GSP 좌표와 전자지도를 통해 사고지점의 위치를 정확하게 파악하는 것은 가능하나 향후 사고분석시 사고현장의 모습 역시 중요한 데이터로서 이를 파일로서 저장할 수 있는 기능이 필요함

27) 자료 : http://WWW.NAVER.COM

◦ 이같은 기능을 구현하기 위해서는 사고현장의 모습을 촬영할 수 있는 카메라 모듈이 추가되어야 하며 GPS 위치정보와 초동수사양식과의 연동을 통하여 촬영한 사진 및 동영상을 입력, 저장 및 표시할 수 있는 기능이 개선되어야 함

② 단말기 표출 글씨의 크기

◦ 현장평가시 나타난 문제점들 중 글씨가 작아서 조사항목들에 대한 가독성이 떨어지고 입력방식인 키보드인식방법에서 키보드상의 자음, 모음 및 기호들의 크기문제 때문에 PDA 펜으로 입력할 시 원하는 글자가 아닌 다른 글자를 클릭하여 입력하는 문제가 발생하였음

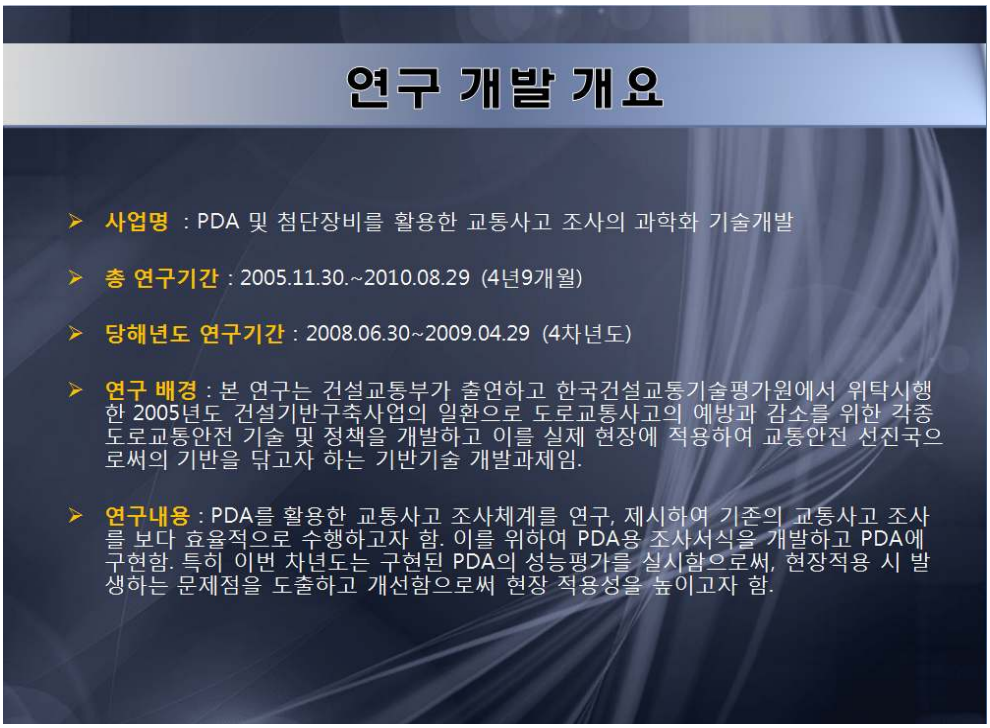
◦ 해당 문제점은 단말기의 화면의 확대와 단말기에서 지원하는 표출 글자체의 변화를 통해 해결할 수 있음

3. 경찰청 담당자와의 업무 협의

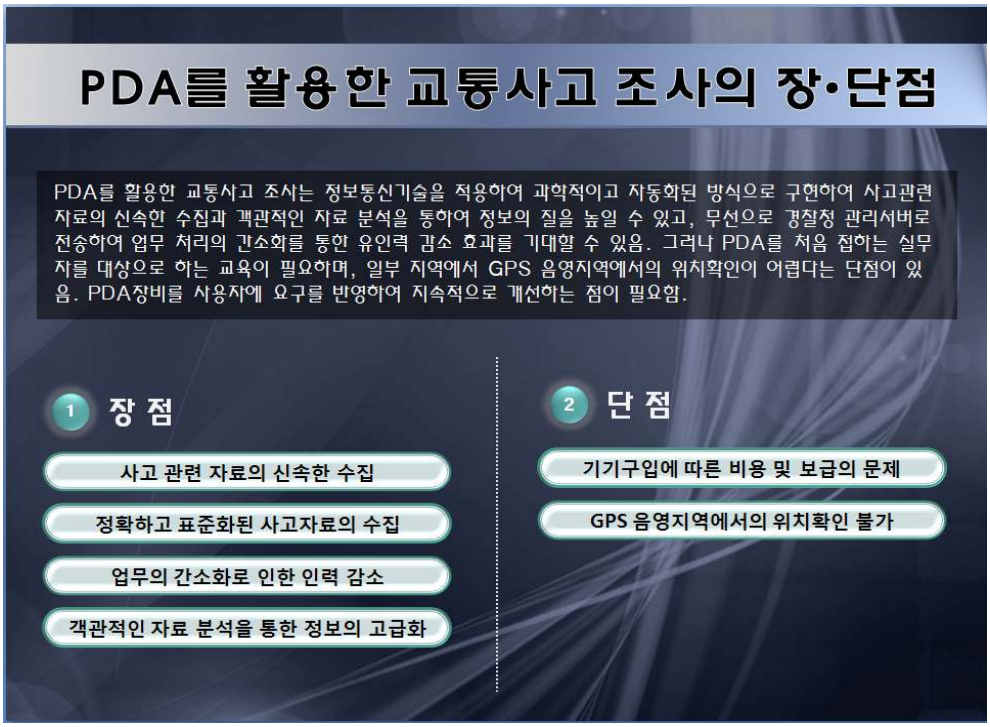
o 경찰청 담당자와의 2009년 2월 4일(수)에 PDA를 활용한 교통사고조사에 관하여 본 연구성과물을 가지고 업무협의를 실시함

o PDA를 통하여 교통사고를 조사할 시의 장점과 단점에 대해 설명하였고 직접 연구성과물인 PDA에 구축된 교통사고조사프로그램의 시연을 통하여 긍정적 반응을 이끌어냈음

o 업무협의는 PDA와 다음의 자료를 바탕으로 진행되었음



<그림 3-78> 업무협의자료-1



<그림 3-79> 업무협의자료-2

o 본 연구 성과물의 시연결과 교통사고 조사지점의 파악을 위한 전자지도는 경찰청에서도 현재 보유하고 있지만 PDA를 통하여 초동수사양식의 항목들을 입력하는 기능에 대해서는 긍정적으로 판단된다는 의견을 이끌어냈음

4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

1. 주요법규위반별 사고조사표 과학화

가. 주요법규위반별 사고조사표 과학화의 필요성 및 현황

◦ 운전자가 운전중 보이는 의도하지 않은 실수행동에 대한 교육 및 훈련보다는 의도적으로 교통안전을 저해하는 행동에 대한 교육과 훈련이 운전자의 안전태도의 긍정적 변화 및 교통사고 예방에 보다 효과적이라 할 수 있음

◦ 위험성과 의도성을 가지고 있는 운전행동에 대한 위반을 중심으로 교통사고 발생과정 및 운전자의 특성을 살펴보는 것이 타당함

◦ 이것은 사고조사표에 주요법규위반과 관련한 사항이 기록될 필요가 있음을 의미하지만, 현재 국내 교통사고조사에 사용하는 별지 제21호서식 교통사고보고서(이하 교통사고보고서) 상에는 법규위반과 관련한 내용을 다루고 있지 않음

나. 법규위반 운전자의 특성

◦ 이러한 상황을 감안하여 과속운전 및 음주운전과 같이 교통사고발생에 깊이 관여하고 있는 위반행동을 한 운전자들이 가지는 특성을 살펴본 결과, 다음과 같은 특성을 가지고 있음

◦ 음주운전자들의 다면적인성검사(MMPI) 프로파일을 분석한 연구에서 음주운전자들이 충동성과 자신이 통제할 수 없는 좌절상황에 대해 인내력이 부족함이 나타났으며, 사회적 규범을 무시하고 자신의 행동으로 인한 결과에 무관심한 것으로 보고됨(최문희와 조현섭, 2004)

◦ 한덕웅과 이문규(2001)는 음주운전행동을 하고도 성공한 경험이 많다면 음주운전을 시도하게 되는 습관적 운전행동을 형성해 나가기 쉬운 습관화된 과거행동이 음주운전행동에 중요한 원인임을 밝힘

◦ 사고 및 음주운전자 집단과 일반운전자들을 대상으로 실시한 운전행동결정요인과 운전행동을 비교한 연구결과, 일반운전자들보다 사고 및 음주운전자들이

'과속운전행동 점수'와 '음주운전행동 점수'가 더 높았고, 실제 운전행동에서도 과속운전과 음주운전을 더욱 많이 하며, 교통사고의 가해자 경험도 많은 것으로 나타남(오주석과 이순철, 2007)

◦ 상습적인 음주운전자들과 음주운전 초범들을 비교한 연구에서 상습적인 음주운전자들이 음주운전 초범들에 비해 적개심이 많고, 감각추구성향이 높으며, 정신병적 일탈행동과 조울증 증세를 많이 보인다고 보고함(McMillen, Pang, Wells-Parker와 Anderson, 1992)

◦ Cavaiola, Strohmetz, Wolf와 Lavender(2003)는 음주운전으로 적발된 경험이 있는 운전자와 음주운전으로 적발된 경험이 없는 운전자를 대상으로 다면적인성검사 제2판(MMPI-2)의 점수를 비교한 연구결과, 반사회성과 적대감 과잉통제와 같은 특성들이 음주운전과 밀접한 관련이 있음을 지적함

◦ 운전자가 행하는 다양한 위반행동 가운데 교통사고 발생에 관여하는 법규위반행동을 분류하고 각각의 법규위반행동과 연결되는 교통사고의 특성과 이를 예방할 수 있는 방안을 강구할 필요가 있음

2. 사고발생장소의 특성, 사고발생시 운전자 행동분석

가. 사고발생장소의 특성

(1) 국내 교통사고보고서 내 사고발생장소 분류

◦ 2008년 10월 31일자로 시행되고 있는 도로교통법 시행규칙에서는 교통사고의 조사보고와 관련하여 국가경찰공무원이 영 제32조에 따라 교통사고를 조사한 경우에는 별지 제21호서식의 교통사고보고서를 작성하여 경찰서장에게 보고하여야 한다고 명시하고 있음

◦ 별지 제21호서식 교통사고보고서(이하 교통사고보고서)에서 사고발생장소와 관련된 사항으로는 현장상황 가운데 도로종류, 도로형태, 도로선형, 특정도로, 노면상태, 차로폭, 차로수가 있음. 각각의 사항에서 다루고 있는 정보는 다음과 같음

- 도로종류로는 일반국도, 지방도, 특별광역시도, 시도, 군도, 고속국도, 기타가 있음
- 도로형태에는 크게 단일로, 교차로, 건널목, 기타/불명으로 구분되며 단일로는 다시 횡단보도상, 횡단보도구분, 터널안, 교량위, 기타를 포함하고, 교차로는 교차로내와 교차로부근으로 구분되고 있음
- 도로선형은 커브/곡각, 직선, 기타구역으로 구분되며, 커브/곡각은 다시 좌우로 구분하여 각각에 오르막, 내리막, 평지를 표기하도록 되어 있음. 직선도 커브/곡각과 마찬가지로 오르막, 내리막, 평지로 구분되어 있음
- 특정도로에는 자동차전용도로, 버스전용도로, 자건거전용도로, 가변차로, 일방통행도로, 어린이 보호구역, 기타일반도로, 기타로 구분되며, 어린이 보호구역은 다시 보육시설, 유치원, 초등학교로 나누어 표기하도록 되어있음
- 노면상태는 포장과 비포장으로 구분하여 건조, 습기, 결빙, 적설, 기타를 표기하도록 되어 있으며 사고차로는 1차로, 2차로, 3차로, 5차로 이상, 기타/불명으로 구분되며, 차로폭은 3m미만, 6m미만, 9m미만, 13m미만, 20m미만, 20m이상, 기타로 구분하였음

◦ 이순철, 김종회, 오주석과 김인석(2005)가 수행한 교통사고 비교분석 연구와 운전자 행동과 사고장소의 특성을 분석한 이순철과 오주석(2006)의 연구에서는 교통사고발생장소를 10가지로 분류하고 각각의 장소에 대해 다음과 같이 정의를 내리고 있음

◦ 교통사고발생장소는 운전면허소지자 10만명당 교통사고발생률이 높은 25세 전후의 청소년운전자와 65세 이후의 고령운전자의 교통사고사망자료 가운데 사망개요가 명확한 것을 바탕으로 빈도분석을 실시하여 분류하고 있음

- 직선로 : 고소도로와 이면도로를 제외한 일반적인 직선형도로(지방국도, 시내도로 가운데 직선구조의 도로)
- 교차로 : 신호유무에 관계없이 삼거리 이상의 구조를 가지는 도로
- 커브로 : 고속도로와 이면도로 등을 제외한 일반도로 가운데 좌 혹은 우로 굽은 도로
- 이면도로 : 주택가의 골목길 혹은 주행차선이 명확히 구분되어 있지 않은 도로(예. 공터, 집마당 등)

- 횡단보도 : 신호유무에 관계없이 횡단보도 표시지역
- 고속도로 : 차량의 고속주행이 보장되는 법력으로 정한 고속도로 구간
- 농로 : 농지상의 농기계 이동을 위한 도로
- 진입로 : 좁은 도로에서 넓은 도로로입하기 위한 목적으로 사용되는 도로(예. 고속도로 진출입로, 시골마을에서 지방국도로 집입하는 도로 등)
- 경사로 : 내리막 혹은 오르막의 경사로
- 철도건널목 : 철길과 교차하는 도로

(2) 국외 교통사고보고서 내 사고발생장소 분류

◦ 서술적 조사항목을 코드화 시킨 교통사고조사시스템인 영국의 STATS 19는 보고되어야 하는 교통사고와 그렇지 않은 교통사고가 발생한 모든 장소를 분류하고 그에 대한 예시와 및 STATS 19에서 기록하는 목록을 표기하고 있으며, 교통사고상황(Accident Circumstances)과 교통사고유발요인(Contributory Factors)에서 도로유형(Road Type), 교차로특성(Junction Detail), 도로상태(Road Surface Condition), 도로환경 관련 부분(Road Environment Contributed)에서 사고발생장소와 관련한 내용을 다루고 있음

◦ STATS 19에서 기록하는 교통사고발생지점은 Highway 영역의 4개, Highway_limited access road or land 영역의 5개, Public right of way with limited access 영역, Private roads 영역, Other areas to which motor vehicles may have access 영역에서 각각 1개로 각 영역에서 STATS 19에 포함되는 교통사고발생지점은 다음과 같음

- Highway : Motorway (including A(M) road), ‘A’, ‘B’ or ‘C’ road, Unclassified roadToll road or bridge where Secretary of State or local authority is the highway authority
- Highway_limited access road or land : Pedestrianised road with limited access for motor vehicles, Bus lane/busway or guided busway, Tram or light rail track(if part of Highway), Cycle lane, cycleway or shared access footway(if part of Highway), Footway or pavement(if part of Highway)

- Public right of way with limited access : Country track, byway open to all traffic, cycle path or cycletrack with lawful access for motor vehicles
- Private roads : Royal parks
- Other areas to which motor vehicles may have access : Railway level crossings - train not involved in accident

◦ 교통사고상황(Accident Circumstances)에서는 도로유형(Road Type), 교차로 관련 특성(Junction Detail), 도로상태(Road Surface Condition) 등을 다루며, 각각의 부분에서 다루는 정보는 다음과 같음

- 도로유형(Road Type) : 원형교차로(Roundabout), 일방통행로(One way street), 중앙분리시설이 있는 도로(dual carriageway), 중앙분리시설이 없는 도로(single carriageway), 고속도로진입로(slip road), 불명(Unknow)
- 교차로 관련 특성(Junction Detail) : 사고지점이 교차로가 아니거나 사고지점 20m이내 교차로가 없음(Not at or within 20 meters of junction), 원형교차로(Roundabout), 소형원형교차로(Mini roundabout), T-자형 교차로/여러 도로가 주도로와 만나는 지점(T or staggered junction), 고속도로진입로(slip road), 횡단보도(Crossroads), 다중교차로(Multiple junction), 주차장 진입로(Using private drive or entrance), 기타(Other junction)
- 노면상태(Road Surface Condition) : 건조(Dry), 물기/습기 있음(Wet/Damp), 적설(Snow), 서리/결빙(Frost/Ice), 홍수(Flood-도로표면 물높이가 3cm 이상)

◦ 교통사고유발요인(Contributory Factors)의 도로환경 관련 부분(Road Environment Contributed) 영역에서는 9가지 항목을 설정하고, 각 영역이 가지는 특성을 다음과 같이 기술하고 있음

- Poor or defective road surface : 움푹 패이거나 갈라진 틈과 같이 도로표면의 파손을 의미함. 또한 사고에 기여할 것으로 생각되어지는 마모된 도로표면이나 미끄러짐에 대한 저항이 낮은 도로의 상태를 점검하는 항목
- Deposite in road(e.g oli, mud, chipping) : 도로표면을 미끄럽게 만들거나 차량의 구동력 제어 문제를 유발하는 물질이 노면에 존재하는 것을 표시하는 항목
- Slippery road(due to weather) : 도로의 표면을 미끄럽게 만드는 기상 조건

에 대한 항목으로 주로 젖은 도로나 결빙 도로를 포함하지만, 아스팔트가 녹으면서 도로가 미끄러워지는 경우에도 해당함

- Inadequate or masked signs or road markings : 사고지점에서 경고표지 및 방향지시표지가 분명하게 보이는지 여부에 대한 항목임. 나무나 식물에 의해 분명하게 보이지 않는 도로표지와 눈부심이나 열악한 환경 때문에 판독하기 어려운 표지 및 마모되거나 눈에 의해 가려진 도로표지도 해당됨. 이 코드는 사고를 유발할 수 있는 도로표지나 표시의 크기, 위치, 부족을 포함하기도 함
- Defective traffic signals, Traffic calming (eg. speed cushions, road humps, chicanes) : 전체적으로 또는 부분적으로 결함이 있는 자동교통신호기에 대한 표기 항목으로 이전에 차량에 의해 손상을 입거나 조정이 불량한 교통신호기를 포함. 정상적인 작동 시간 이외, 비상 신호는 결함이 있는 것으로 여겨지지 않음
- Taffic calming(eg. speed cushions, road humps, chicanes) : 교통사고를 유발할 수 있는 교통정온화 기법에 대한 항목임
- Temporary road layout (eg. contraflow) : 중앙분리시설이 있는 도로에서 대향차선통행부분, 공사구간에서 필요로 하는 임시차로(single alternate line), 일시적으로 설치되는 가변차로(temporary road layout)의 존재 여부에 대한 항목
- Road layout (eg. bend, hill, narrow carriageway) : 이 코드는 중앙분리시설이 있는 도로에서 갓길이나 비탈길과 같이 사고를 유발할 수 있는 고정적인 도로의 레이아웃이 설치되어 있는 곳에 사용. 이 코드는 종종 다른 코드(예: 커브구간에서의 통제능력 상실, 좁은 길에서의 서투른 운전행동)과 함께 사용됨
- Animal or object in carriageway : 동물이나 물건(물체)이 존재하는 도로상태로 인해 교통사고가 유발된 경우 표기하는 항목

나. 사고발생시 운전자 행동 특성

(1) 국내 운전자행동 분류

◦ 국내에서 사용하고 있는 교통사고보고서에서 기록하고 있는 운전자 행동은 당해사고와 직결된 당사자의 행동유형의 자동차 등 부분에서 직진중, 좌우회전중, U턴중, 출발중, 후진중, 앞지르기중, 진로변경중, 주/정차중, 기타로 다루어지고 있음

◦ 이순철 등(2005, 2006)이 수행한 교통사고 비교분석 및 운전자 행동과 사고장소의 특성을 분석한 연구에서는 교통사고시 운전자 행동을 17가지로 분류하고 각각의 운전자 행동에 대한 정의를 내리고 있음.

◦ 교통사고발생시 운전자 행동에 대한 분류기준도 사고발생장소 분류기준과 마찬가지로 운전면허소지자 10만명당 교통사고발생률이 높은 25세 전후의 청소년운전자와 65세 이후의 고령운전자의 교통사고사망자료 가운데 사망개요가 명확한 것을 바탕으로 빈도분석을 실시한 자료를 바탕으로 이루어진 것임

◦ 이순철 등(2005, 2006)이 보고한 교통사고발생시 운전자행동 분류하고 정의한 17가지 운전자 행동 가운데 보행자사고, 자전거 사고, 차량이상을 제외한 14가지 모두 운전자 행동 중심의 분류이며 각각의 행동에 대한 정의는 다음과 같음

- 이탈 : 정상적인 도로경계를 벗어나 이탈하여 충동 혹은 추락한 경우
- 중앙선침범 : 중앙선이 있는 도로에서 중앙선을 넘어 역방향의 차량과 사고를 일으킨 경우
- 발견지연 : 주행중 앞의 상황을 발견하지 못하고 선행하는 차량의 후미를 추돌한 경우
- 신호위반 : 제1당사자가 위반하여 다른 차량과 사고를 발생시킨 경우
- 좌회전 : 제1당사자가 좌회전을 하는 동안 사고를 발생시킨 경우
- 차로변경 : 편도 2차로 이상 도로에서 차로 변경중 사고를 발생시킨 경우
- 전도 : 진행중 도로의 이상 혹은 운전자의 이상으로 인하여 차량이 진행 도로상에 전도된 자기피해 사고의 경우
- 미끄러짐 : 눈길이나 빗길과 같은 악천후 혹은 운전자의 이상으로 인해 차량이 미끄러져 사고를 발생시킨 경우
- 직진 : 교차로 상황에서 제1당사자가 직진하는 동안 다른 차량과의 충돌로 사

고를 발생시키는 경우

- 앞지르기 : 제1당사자가 선행하는 차량을 앞지르기 하려고 하다가 앞지르기 대상차량과 사고를 발생시키는 경우
- 우회전 : 제1당사자가 우회전을 하는 동안 사고를 발생시킨 경우
- 유턴 : 제1당사자가 유턴을 하는 동안 사고를 발생시키는 경우
- 후진 : 제1당사자 차량이 후진하던중 사고가 발생한 경우
- 추락 : 운전자가 아닌 동승자 혹은 적재화물의 단독추락에 의하여 사고가 발생한 경우
- 보행자사고 : 주행중 사고로 보행자를 사망케 한 모든 경우
- 자전거사고 : 주행중 자전거와의 충돌로 자전거 이용자를 사망케 한 모든 경우
- 차량이상 : 운전자의 이상이 아닌 차량 결함

(2) 국외 운전자행동 분류

◦ 서술적 조사항목을 코드화 시킨 교통사고조사시스템인 STATS 19을 사용하는 영국의 경우, 교통사고유발요인(Contributory Factors)의 운전자 단독 요인(Driver/Rider Only_Includes Pedal Cycles and Horse Riders) 영역에서 위반행동(Injudicious Action), 운전자 판단미숙 및 그로 인한 행동(Driver/Rider Error or Reaction), 기능저하 및 주의산만(Impairment or Distraction), 운전습관 및 경험부족(Behaviour or Inexperience), 운전자시지각과 관련한 사항(Vision Affected by)을 다루고 있음

◦ 운전자 단독 요인(Driver/Rider Only_Includes Pedal Cycles and Horse Riders) 영역 가운데 위반행동(Injudicious Action), 운전자 판단미숙 및 그로 인한 행동(Driver/Rider Error or Reaction), 운전습관 및 경험부족(Behaviour or Inexperience)에서 교통사고와 관련한 운전자 행동을 다루고 있음

◦ 위반행동(Injudicious Action)은 주로 위법운전행동에 대한 9가지 사항을 다루며 모든 내용이 교통사고를 유발하는 운전자의 행동특성이라고 할 수 있음

- 교통신호위반(Disobeyed automatic traffic signal) : 붉은색 신호등에서 정지

하지 않는 행동으로 일시적인 교통신호에도 해당되며, 보행자는 해당사항 없음

- 양보 및 일단정지 위반(Disobeyed "Give Way" or "Stop" sign or marking) : “양보”나 “일단정지” 표시에서 정지하지 않는 운전자 행동으로 도로공사시 설치하는 통행통제표시인 “Stop/Go" 표시를 준수하지 않은 행동도 해당됨
- 중앙선 침범(Disobeyed double white lines) : 교통사고 발생전에 도로에 표시되어 있는 중앙선을 의도적으로 넘어오는 행동으로 차량통제력 상실로 인한 중앙선 침범은 예외임
- 횡단시설침범(Disobeyed pedestrian crossing facility) : 횡단시설 앞에서 의도하든 그렇지 않든 정지하지 않는 행동임
- 불법유턴(Illegal turn or direction of travel) : 법적으로 허용되지 않은 장소에서 좌우회전은 물론 유턴하는 행동과 중앙분리시설이 있는 도로에서 잘못된 방향으로 주행하는 행동(ex. 역주행)
- 과속운전1(Exceeding speed limit) : 법정제한속도위반
- 과속운전2(Travelling too fast for conditions) : 법정제한속도는 벗어나지 않았으나 도로상태에 부담을 주는 속도로 주행
- 안전거리미확보(Following too close) : 앞차와 간격이 너무 가까운 상태로 주행하는 행동
- 인도주행(Vehicle travelling along pavement) : 모든 운송수단에 적용되는 항목으로 운전자가 고의적으로 인도를 주행하는 행동, 중앙선침범과 마찬가지로 차량통제력 상실로 인한 인도주행은 예외
- 자전거 운전자 관련 사항(Cyclist entering road from pavement) : 자전거 운전자가 차로로 진입하는 행동으로 자전거 운전자가 보행자의 보행시설을 사용하는 행동도 해당함

◦ 운전자 판단미숙 및 그로 인한 행동(Driver/Rider Error or Reaction)은 운전자의 판단오류와 관련되거나 다른 영역의 행동과 연결되는 행동에 대한 내용으로 기능저하 및 주의산만과 같은 행동이 발생했는지에 대한 설명을 가능하게 해주는 역할을 함. 이 부분에서는 운전자가 의도하지 않은 실수지만 위험성을 가지고 있는 사항들로 이루어져 있음

- 교차로 이탈(Junction Overshoot) : 교차로에서 정지하고 않고 정지선이나 양보표시지점에서 벗어나는 행동
- 정지선 이탈(Junction restart) : 교차로에서 정지하였으나 자동차를 움직여 정지선에서 벗어난 행동
- 부적절한 회전이나 운전기술(Poor turn or manoeuvre) : 운전자의 행동 가운데 교통사고의 원인이 되거나 교통사고에 관여하는 행동으로 후진, 좌우회전이나 유턴, 차선변경이나 추월 등의 행동들이 해당됨
- 신호전달 실패 또는 잘못된 신호전달(Failed to signal or misleading signal) : 운전자가 다른 교통참가자들에게 자신의 향후 운전행동에 대한 신호를 잘못주거나 아예 신호를 안 주는 행동
- 제대로 보지 못하는 행동(Failed to look properly) : 자신이 가는 곳을 바라보지 못하거나 보기는 했으나 자신이 본 정보를 잘못 해석한 경우
- 다른 교통참가자의 경로 및 속도 판단 오류(Failed to judge other person's path or speed) : 다른 교통참가자의 의도나 행동을 오해하는 행동으로 주도로 진입시 차량간격 판단, 다른 차량 추월시 발생하는 판단오류 등이 있음
- 교통참가자와의 안전거리 미확보 상태로 주행(Passing too close to cyclist, horse rider or pedestrian) : 자전거운전자나 보행자 같은 차량운전자를 제외한 교통참가자와의 간격이 가까운 상태로 주행하는 행동
- 급정거(Sudden braking) : 차량이 갑자기 정지하여 교통사고가 발생한 경우에 표기하는 항목으로 급정거하였더라도 교통사고가 발생하지 않으면 해당되지 않음
- 이탈(Swerved) : 갑자기 주행방향을 변경하려다가 발생한 것이 명확한 경우 표기하는 항목이며, 교통사고가 발생하지 않았거나 사고와 관련된 것이 아니면 해당하지 않음
- 통제력상실(Loss of control) : 운전자의 과실을 고려하든 그렇지 않든 자신의 차량에 대한 통제력을 상실하여 교통사고가 발생하거나 사고에 기여한 경우 표기되는 항목

◦ 이 가운데 교차로 이탈(Junction Overshoot), 정지선 이탈(Junction restart), 부적절한 회전이나 운전기술(Poor turn or manoeuvre), 교통참가자와의 안전거리 미확보 상태로 주행(Passing too close to cyclist, horse rider or

pedestrian), 급정거(Sudden braking), 이탈(Swerved), 통제력상실(Loss of control)은 교통사고와 관련한 운전자 행동에 대한 내용을 볼 수 있음

◦ 운전습관 및 경험부족(Behaviour or Inexperience)은 운전자의 행동이 교통사고를 유발한 이유를 설명하는데 도움을 주는 영역으로 다음과 같은 내용을 다루고 있음

- 공격적인 운전(Aggressive driving) : 사고를 유발할 정도로 운전자가 공격적이거나 위험한 방식으로 운전하는 행동, 다른 교통참가자와 경쟁하거나 운전 분노를 들 수 있음. 단, 차량 밖에서 행한 신체적 폭력행동은 해당하지 않음
- 부주의, 무모한 운전 또는 서두름 운전(Careless, reckless or in a hurry) : 무관심하거나 개의치 않는 방식으로 행동하거나 서두르면서 운전하는 행동, 불안한 방식으로 행동하는 것으로 자신의 행동이 가져올 수 있는 결과에 대한 사고가 결여되어 있고(부주의, Careless), 그러한 결과를 알면서도 불안한 방식으로 행동하기도 하며(무모한 운전, Reckless), 서두르면서 운전하는 행동이 가져올 결과를 고려하지 못할 수도 있음
- 신경질적이고 불안한 행동 및 도로상황에 대한 두려움(Nervous, uncertain or panic) : 다른 교통참가자들이 예측할 수 없게 신경질적이고 불안한 방식으로 행동하거나 도로 상황에 대해 심하게 두려워하는 것
- 상황에 맞지 않는 서행/느린 운송 수단(Driving too slow for conditions, or slow vehicle_eg. tractor) : 사고가 발생하지 않았을지라도, 교통사고가 발생하거나 교통사고발생에 기여할 정도로 심각하게 느린 속도로 주행하는 행동
- 주행교육중인 학생이나 초보운전자(Learner or inexperienced driver/rider)
- 왼쪽차로로 운전해본 경험이 많지 않은 운전자(Inexperience of driving on the left_외국인)
- 차량에 대한 생소함(Unfamiliar with model of vehicle) : 적절한 운전경험을 갖고 있는 운전자들이 특정 차량에 대한 친숙함의 결여에서 비롯된 실수행동

◦ 이 가운데 공격적인 운전(Aggressive driving), 부주의, 무모한 운전 또는 서두름 운전(Careless, reckless or in a hurry), 상황에 맞지 않는 서행/느린 운송 수단(Driving too slow for conditions, or slow vehicle_eg. tractor) 등의 항목

은 교통사고 유발과 관련하여 관찰 가능한 항목이라 할 수 있음

다. 소결

◦ 국외 교통사고보고서에서 기재되어 있는 교통사고발생장소 관련 항목들은 교통참가자들이 상대적으로 운전중 어려움을 느끼고 교통사고발생 위험성이 높은 도로구조를 중심으로 분류되어 있음. 그러나 사고발생장소와 관련한 도로구조적 분류에서 그치는 것이 아니라 사고발생장소에서 상대적으로 빈번하게 존재할 수 있는 상황 및 운전행동에 영향을 미쳐 교통사고에 관여할 가능성이 높은 조건들도 함께 다루고 있음. 또한, 각각의 항목에 대한 정의 및 사용방안에 대한 구체적인 manual을 제시하여 실제 교통사고조사자에 의한 오류를 낮추는데 주력하고 있음

◦ 국내 교통사고조사보고서에 기재되는 교통사고발생장소 관련 항목들은 도로의 설계와 관련한 항목들-도로형태, 도로선형을 중심으로 도로의 특정기능이나 노면상태에 대한 정보를 다루고 있음. 이러한 항목들은 물리적 도로환경에 대한 객관적인 정보를 제공해준다는 이점이 있지만, 그러한 물리적 환경이 운전자의 행동에 어떻게 관여하는지를 설명하는데 한계가 있음. 뿐만 아니라, 각 사고발생장소에 대한 명확한 정의 및 조사에 대한 정확한 manual이 부재중이기에 교통사고조사자의 경력 및 경험에 따라 표기에 오류가 발생할 가능성이 있음

◦ 한편, 국내 연구진(2005, 2006)에 의해 이루어진 사고발생장소의 분류는 도로구조와 도로기능을 중심으로 이루어져 노면상태와 관련한 자료가 배제되었으나 교통사고조사보고서에 제시된 항목보다 다양하며, 사고발생장소에 대한 특성을 기술하고 있음

◦ 국내외에 존재하는 사고조사보고서 및 연구자료를 바탕으로 정리한 사고발생장소의 분류를 살펴보면, 외국의 경우 도로구조를 바탕으로 도로구조와 인적요인이 상호적으로 형성할 수 있는 사고발생장소의 특징을 항목으로 구성하고 있는데 비해, 국내 사고조사보고서의 교통사고발생장소는 도로구조적인 항목에

서 그치고 있음. 뿐만 아니라 각 항목을 표기하는 manual의 부재로 교통사고 조사내용의 객관성을 위험하게 할 가능성이 있음

◦ 따라서 다양한 국내외 자료를 바탕으로 국내 교통사고현황이 가지는 특성을 반영하는 항목을 보다 자세하게 형성하는 과정이 추가적으로 이루어져야 할 것임

◦ 국외 교통사고보고서는 운전자행동 관련 항목들을 직접적인 운전자 행동 부분만 크게 5개 영역으로 그 안에 적게는 7개의 운전자행동 관련 정보를 다루고 있음. 뿐만 아니라 도로환경이나 차량결함 영역에서 운전자행동에 영향을 미칠 수 있는 다양한 변인들을 기술하고 있음

◦ 교통사고의 직접적인 원인이 되거나 사고유발에 상당한 기여를 하는 운전자행동도 함께 다루고 있어, 교통사고발생에 관여하는 운전자행동을 통해 사고원인 및 그와 관련한 인적특성도 유추할 수 있음

◦ 국내 교통사고조사보고서에 기재되는 교통사고발생시 운전자행동 관련 항목들은 기타를 포함하여 총 9개로 운전자행동을 분류하고 있어 간단명료하지만 다양성이 충분하지 않은 실정임. 물론 국내에서 교통사고와 관련한 운전자의 행동을 보다 다양하게 분류하고 각각의 운전행동에 대한 정의를 제공하는 자료도 존재하고 있음

◦ 국내 사고조사보고서의 교통사고발생시 운전자행동 항목은 표면적인 운전자행동 기술로 교통사고조사시 운전행동에 대한 조사방식에 대한 구체적인 자료가 미흡한 실정임

◦ 한편, 이순철 등(2005, 2006)의 연구에서 분류한 운전자행동은 사고조사보고서에서 다루는 운전자행동보다 다양하게 분류되어 있으며, 교통사고발생에 직접적인 영향으로 작용한 운전자행동을 중심으로 각각의 운전자행동에 대해 명확한 정의가 이루어지고 있어, 사고조사보고서에서 다루는 운전자행동 항목의 부족한 부분을 채워주고 있음

◦ 따라서 다양한 국내외 자료를 바탕으로 국내 교통사고발생시 운전자행동과 여기에 영향을 미치는 인적요인을 보다 다양하게 구성하고 각 항목에 대한 표기

방식의 객관성을 위한 표기방법 manual 작성이 이루어져야 할 필요가 있음

3. 사고 당사자의 속도, 시설, 운전능력에 대한 평가분석

가. 사고 당사자의 속도 및 시설 평가

◦ 국내에서는 사고 당사자에 대한 진술과 사고당시의 상황을 기반으로 사고당시의 속도와 운전행태를 추정하는 형태로 조사가 이루어짐. 최근 개발된 차량용 충돌해석장치(Car Blackbox)는 교통사고 발생원인에 대한 규명과 더불어 사고당시 상황을 기록함으로써 신뢰성 있는 자동차 사고 재현, 분석이 가능함

◦ 과속은 위험물의 발견지연과 판단오류를 일으키고, 습관화될 경우 교통사고 위험을 크게 증가시키며 위험에 대처할 시간을 줄이는 위험운전행동임. 과속운전과 같은 위험운전행동은 운전행동의 질을 훼손시키고 교통사고를 유발하는 행위임

◦ 사고 당사자의 주행당시 속도를 알고 주변상황이나 시설에 관해 평가함으로써 교통사고의 유발요인이 인적요인에 의한 것인지 물리적 환경에 의한 것인지 구체적으로 분류가 가능할 것으로 기대함. 이와 같이 사고 당사자의 속도가 사고당시 상황과 적합한지의 여부는 추후 안전시설의 개선에 필요한 인적요인뿐만 아니라 물리적 요인까지 밝혀냄으로써 보다 안전한 도로환경을 만드는데 기여할 것으로 기대함

나. 사고 당사자의 운전능력 평가

◦ 사고당사자의 운전능력을 평가하는 것은 사고당시 상황에서 어떻게 행동하는지 알아보고, 이를 근거로 인적요인을 고려한 사고예측 모형과 시설개선에 적용할 수 있을 뿐만 아니라 적합한 운전능력을 가진 운전자라고 하더라도 어떠한 상황에서 교통사고를 일으키는지 보다 명확하게 알려줄 수 있음

◦ 운전자의 운전능력을 알아볼 수 있는 운전정밀검사의 종류로 속도예측능력, 정지거리예측능력, 주의전환능력, 주의배분능력 등이 있는데 이는 운전에 필요한

능력이 주로 운전자의 지각적 측면과 인지적 측면을 기초로 하고 있음

◦ 자신의 운전능력에 대한 평가는 운전행동 및 교통사고와도 관련이 있는데, Charlton, Oxley, Fildes, Oxely와 Newstead(2003)는 자신의 운전능력을 어떻게 평가하는지에 따라서 특정운전상황에 대해 회피하거나 그러한 운전상황에서 부적절한 운전행동을 야기하기도 함

◦ Morottoli와 Richardson(1998)는 고령운전자를 대상으로 자기보고식 운전능력 평가를 실시하였음. 그 결과, 자신의 운전능력을 긍정적으로 평가할수록 운전 횟수가 더 많은 것으로 나타나, 자신의 운전능력 평가가 운전행동에 실제 영향을 주고 있음을 확인하였음

◦ 이순철 등(2006)은 고령운전자를 대상으로 운전환경에 대한 적응성 및 운전기술, 운전자신감 등을 측정하는 운전확신수준 질문지를 제작하였으며, 추후, 이순열, 이순철과 박선진(2006)이 전연령대를 대상으로 운전확신수준을 측정하여, 자신의 운전능력 평가결과에 따른 운전행동 차이를 고찰하였음

◦ Charlton, Oxley, Scully, Koppel, Congiu, Muir과 Fildes(2006)과 박선진, 이순철과 장혜란(2008)은 안전운전 수행에 필요한 신체적 능력을 평가하기 위해 전반적인 건강상태, 야간시력, 주간시력, 판단능력, 상체근력과 유연성, 하체근력과 유연성, 머리와 목의 움직임이 얼마나 양호한지를 문항으로 구성하여 운전자들의 능력을 측정하였음

다. 소결

◦ 교통사고발생시 사고당사자의 속도와 교통사고발생 장소의 교통시설에 대한 자료는 자동차 및 도로시설 관련 기술의 발달과 함께 전보다 많은 정보를 얻을 수 있게 되었음

◦ 특히 차량에 부착하는 형태의 차량용 충돌해석장치에서 수집된 자료를 교통사고 발생 상황을 구현하는데 필요한 물리적 자료를 제공하는 기능을 담당할 것으로 기대할 수 있음

◦ 교통사고 관련 물리적 정보 수집 기술의 개발과 함께 실제 교통사고를 발생시킨 운전자의 특성, 특히 운전자의 능력을 측정할 수 있는 방법으로 주로 자기보고식 방법이 사용되고 있음

◦ 운전능력 평가 방법에 대한 자료를 정리하면, 운전수행에 필요한 운전자의 신체적 능력뿐만 아니라, 단순반응 및 정보처리 능력을 측정하는 방법들이 존재하며 특히 자기보고식 평가방법을 통해 물리적으로 측정되는 운전능력뿐만 아니라 자기보고식 평가방법을 통해 운전자가 주관적으로 평가하는 운전능력을 평가하는 방법이 있음을 알 수 있음

4. 사고발생 장소 및 사고발생시 운전자 행동을 살펴보고 사고이면에 있는 Human Error 분석

가. 교통사고의 직·간접적 인간요인

◦ Treat 등(1977)은 안전한 방어운전에 필요한 주의깊은 운전자의 수준을 넘어 사고위험을 증대시키게 되는 가소직전 수 분간의 행동과 실수를 사고의 직접적 인간요인으로 생각하고 인간의 직접적인 요인을 고의적 사고, 의식상실, 인지 에러, 의사결정 에러 그리고 조작 에러로 분류함

◦ 인지 에러에는 지각, 인지의 지연이 중요한 것으로 나타나고 있으며, 부주의화 의식산만, 부적절한 주시행동이 문제가 되고 있으며, 의사결정 에러에서는 잘못 세워진 가정, 부적절한 방어운전, 과도한 속도(과속), 부적절한 운전전략이 문제행동으로 분류되었으며, 조작에러에서는 과보상 부적절할 방향조절 등이 열거되고 있음

◦ 운전과제를 수행하는데 필요한 정보처리 능력을 저하시키는 요인을 사고의 간접요인으로 분류하였음. 음주로 인한 기능저하, 약물, 피로, 질병, 신체적 결함과 시력저하에 의해 야기되는 신체적·정신적 결함에 의한 정서상태, 운전견험의 미숙, 자동차 조작의 서툼, 잘 모르는 도로사정, 도로안내의 부족 등으로 생기는 위험에 처할 수 있는 경험상태로 나누어 설명하고 있음(Shinar, 1985)

나. 사고발생 장소 및 사고발생시 운전자 행동과 관련한 Human Error

◦ 일반적으로 사람들은 시간압력 하에서 의사결정을 할 때, 일부의 입력 정보를 선택적으로 받아들이고, 중요한 정보 원천이 더 큰 비중을 갖게 되며, 정확도가 감소하고, 복잡한 심적 계산 능력이 저하되며, 한 가지의 방략에만 집착하는 모습을 보임(Edland & Svenson, 1993). 시간 압력이 있는 상황에 노출된 사람들은 자신들이 가장 중요하다고 믿는 과제나 정보에만 주의를 기울이는 경향이 있다(Svenson & Maule, 1993; Raby & Wickens, 1994; Chao, Madhavan, & Funk, 1996). Wallace, Anderson과 Shneiderman(1987; 최원범과 이재식, 2004에서 재인용)도 시간 스트레스가 사람들의 수행 속도를 느리게 하고 에러도 증가시킴을 보여주었음.

◦ 제한된 시간 안에 정보처리와 의사결정을 해야 하는 인지적 과부하 상황은 고령운전자로 하여금 잘못된 실수 행동을 하게 함(Guerrier Manivanna과 Nair, 1999). 이러한 고령운전자의 정보처리능력 저하와 부적절한 반응은 교통상황에 대한 판단오류 및 실수를 불러일으켜 위험행동 및 교통사고발생률을 증가시킴

◦ 박선진, 이순철, 김종회와 김인석(2006)이 오류와 착오가 고령자의 운전행동에 미치는 영향을 분석한 결과, 연령이 증가함에 따라 운전일탈행동 및 위반, 오류, 착오의 평균점수가 전체적으로 감소하다가 65세 이상의 고령자집단에서 세 가지요인 모두 소폭 증가하는 결과를 보였음. 세가지요인 중 오류점수의 상승폭이 가장 높아 고령자의 의도하지 않은 위험행동이 교통상황에서 큰 문제가 될 수 있음을 시사함

◦ 고령운전자의 사고발생 행동이 다른 연령대의 운전자들과 비교해 의도적으로 위험한 행동을 하는 것보다 의도하지 않았지만 위험한 결과를 가져오는 실수 행동에서 비롯된다는 점을 미루어 이들의 교통사고 발생장소 및 사고발생시 운전자 행동을 통해 Human Error를 살펴보는 것이 적절하다고 판단함

◦ 고령운전자와 청소년 운전자의 교통사고를 비교분석한 이순철 등(2005)의 연

구를 살펴보면, 고령운전자의 교통사고는 직선로와 교차로에서 사고가 가장 많이 발생하는 것으로 나타났으며 사고발생시 운전자 행동을 살펴보면, 고령운전자의 경우 특히 좌회전시 발생한 사고가 높은 비율을 차지하고 있었음

◦ 사고발생 장소에 따른 교통사고 발생시 주요 행동으로는 직선로에서는 중앙선 침범, 이탈, 발견지연 등의 행동 순이었으며, 교차로에서는 좌회전, 직진, 신호위반 순이었음

◦ 다른 연령대에 비해 운전중 실수행동이 사고로 연결될 위험성이 높은 고령운전자의 교통사고에서 두드러지게 나타나는 행동적 특징은 좌회전시 발생하는 사고가 많다는 것임. 이것은 고령운전자 좌회전시 충돌까지의 시간, 거리판단 등에 어려움을 느끼고 반응시간이 상대적으로 느리기 때문임

◦ 고령운전자 사고에서 나타나는 이러한 특징은 교통사고에 영향을 주는 운전행동 가운데 운전자가 의도하지 않은 실수행동들이 영향을 주고 있음을 보여주는 결과임. 실제로 영국의 STATS 19에서도 사고에 관여하는 인적요인 가운데 운전자의 기능저하 및 주의산만으로 인한 오류행동을 다루고 있음

◦ STATS 19에서 다루고 있는 오류행동으로는 교차로 이탈, 정지선 이탈, 부적절한 회전이나 운전기술, 교통신호 탐지실패 및 판단오류, 적절한 시야확보 실패, 다른 교통참가자의 경로 및 속도 판단 오류, 교통참가자와의 안전거리 미확보 상태로 주행, 급정거, 이탈, 통제력상실 등이 있음

◦ 또한 이렇게 오류행동을 유발하는 원인은 약물, 알코올, 피로, 시력손상 등으로 인한 기능저하 및 주의산만이며 이것은 운전자의 수행을 방해하고 판단오류 및 실수를 불러일으켜 결국엔 사고로 이르게 하는 치명적 요인임

◦ 운전자의 부적절한 운전습관 및 경험부족에서 비롯된 Human Error와 판단착오는 운전수행의 질을 떨어트려 사고발생률을 증가시키는 주된 요인임. 특히, 초보운전자의 운전경험미숙 또한 Human Error 및 판단착오 등을 일으킴

5. 위험감수성 평가 방법 개발

가. 위험감수성 평가 방법 개발의 필요성

◦ 위험감수성은 교통환경에서 존재하는 위험을 정확하게 예측하고 대처하는 능력으로 같은 물리적 위험 상황이라도 위험감수성이 높은 운전자와 위험감수성이 낮은 운전자가 선택하는 운전행동에는 차이가 있을 수 있음

◦ 위험감수성이 높은 운전자들이 위험감수성이 낮은 운전자에 비해 상대적으로 과속운전이나 음주운전처럼 교통사고 위험성이 높은 운전행동을 적게 한다고 예상할 수 있는데 실제로 국내외 많은 연구자들이 이러한 사실을 검증하였음 (김종회 등, 2006; 오주석 등, 2007; 이순철 등, 2007)

◦ 이순철(2000)은 위험감수성 수준이개인의 위험인식 수준을 결정한다고 주장하며, 위험감수성 능력의 정도에 따라 안전운전 정도가 달라진다고 보고하였음

◦ 위험을 인지하고 예방하는 것은 교통법규나 교통표지 등에 대한 지식만으로는 부족하며 교통상황에 존재하는 위험에 대한 예측 및 대처능력의 훈련에 의해서 이루어질 수 있음

◦ 미국의 NSC에서는 교육 대상을 분류하여 각 운전자 집단에게 필요한 위험감수성 훈련 교육프로그램을 운영하고 있음(NSC, 1995)

◦ 운전행동결정요인 가운데 '위험감수성 부족' 요인이 유일한 위험감수성 평가 문항

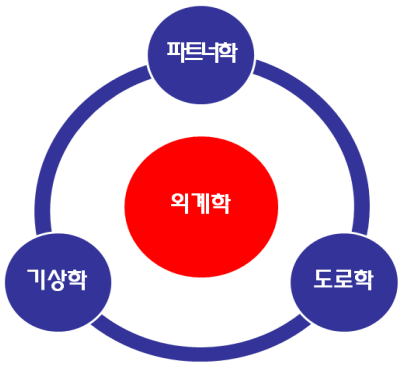
◦ 국내의 경우, 도로교통공단(1997)에서 운전자 위험예측 훈련 프로그램 개발에 대한 필요성을 언급하고, 위험예측 및 대처에 필요한 운전자 요인, 교통상황 요인, 인간실수 요인 등에 대한 결과를 보고하였음. 그러나 현재 이러한 내용을 운전자의 위험감수성 훈련 교육에 활용되고 있지만, 일부에서 그치고 있음. 운전자 교육 내용 가운데 위험예측 관련 사안을 다루기는 하지만, 위험감수성 평가 및 개발과 관련한 체계적인 프로그램은 미비한 실정임

◦ 무엇보다 운전자의 위험감수성 특성에 따른 맞춤형 교육프로그램을 구성하기 위해서는 운전자의 위험감수성 수준을 측정할 수 있는 방법이 요구됨

나. 국내외 위험감수성 교육 및 훈련 프로그램

◦ 유럽과 일본에서는 각각 1960년대, 1970년대부터 운전자교육 분야에 위험예지 훈련, 위험예측훈련을 실시하고 있으며, 여기에 외계의 요소를 다루는 위험학이 관여하고 있음

◦ 외계의 요소를 다루는 위험학의 구성요인은 파트너학, 도로학, 기상학 3가지이며 각 구성인은 다음과 같음. 여기서 외계학은 교통과 관련한 외계의 요인을 이해하고 식별하여 훈련하는 것임



<그림 3-80> 위험학의 구성요인

- 외계학 : 교통관련 외계 요서
- 파트너학 : 타자의 심리, 생리적 특징과 행동특성
- 도로학 : 도로 및 안전시설 등의 조건
- 기상학 : 시각, 계절, 날씨 등 기상의 조건

◦ 각각의 구성요인을 반영하는 훈련시나리오(사진 및 그림)를 사용하여 위험예측 교육 및 훈련이 이루어짐

- 파트너학 관련 교육내용은 교통환경에 존재하는 다양한 교통참가자들의 행동을 이해하는데 초점을 맞추고 있으며, 다음은 독인의 3A 훈련 방법 사례임

· 교통환경에 존재하는 다양한 교통참가자들의 사진을 보여줌

· 사진에 등장하는 교통참가자의 연령, 의도(경로), 주의(자세, 시선방향, 얼굴표정 등) 등에 대한 질문을 제시되고 일련의 사진에 회답이 이루어짐

· 특히, 중요한 사진과 관련한 보행자의 상태에 대한 운전방법을 설명하도록 구성하고 있음

– 도로 및 기상학 항목은 노면과 천후라는 명칭이 붙어 있어 기상학의 내용까지도 포함하는데 교육에 사용되는 영상자료에는 노면의 요철이나 낙엽, 결빙 등 여러 가지 상황이 제시됨

· 위험요소(예. 결빙, 안개 등) 및 운전방법에 대한 질문과 답변이 이루어지는 것을 기초로, 프로그램 참가자의 답변을 바탕으로 집단토의 진행 가능

– 외계학은 위험학의 중심으로 사진, 슬라이드, 그리고 동영상 등이 이용됨. 가각의 영상자료를 통해 다양한 운전상황에 존재하는 위험을 구체적으로 교육

◦ 미국의 NSC에서는 교육 대상을 분류하여 각 운전자 집단에게 필요한 위험감수성 훈련 교육프로그램을 운영하고 있음(NSC, 1995)

– 성인 초보운전자들은 The Original Defensive Driving Course를 통해 총 6-8시간 동안 방어운전, 운전자 특성, 약물과 알코올, 운전조건, 방어운전 전략, 도심과 부도심에서의 운전, 지방도로 및 고속도로에서의 운전 등에 대한 교육을 통해 위험감수성을 훈련함

– 법인 혹은 정부기관 종사자, 법원 교육수강 명령 대상자, 일반 운전자 등을 대상으로 DDC-4(Experience a New Dimension in Driver Training) 과정을 통해 점수경감 측면에서 방어운전의 개념을 이하고 적용함

– DDC-Attidudianl Dynamics of Driving 과정은 문제 운전자, 상습 법규위반자, 고위험 운전자군, 법원 수감 명령 대상자에게 해당되는 교육프로그램으로 문제 운전자의 부적절한 행동 변화에 초점을 두고 교육이 이루어짐

– 스스로 방어운전을 하고 있다고 생각하는 운전자, 기타 숙련된 운전자군은 Coaching the Experienced Driver II 과정을 통해 기존의 부적절한 운전습과의 변화 및 사고예방 기법을 교육받을 수 있음

– 그밖에 차종별, 약물/알코올 관련, 운전경험별 프로그램이 존재하며, 차로/표지 및 차로 주행 기술 훈련, 각종 특수 운전 프로그램 등이 있음

◦ 외국의 경우, 운전자를 대상으로 실시되는 교육프로그램의 종류가 매우 다양하

며, 교육을 수강하는 운전자들의 특성에 맞추어 교육내용이 구성되어 있음. 또한, 다양한 방법을 통해 교통환경을 구성하는 요인들의 위험인자 분석, 위험회피 훈련을 통해 운저자의 위험감수성 수준 향상하는데 목적을 두고 운영되고 있음

◦ 국내의 경우, 도로교통공단(1997)에서 운전자 위험예측 훈련 프로그램 개발에 대한 필요성을 언급하고, 위험예측 및 대처에 필요한 운전자 요인, 교통상황 요인, 인간실수 요인 등에 대한 결과를 보고하였음. 그러나 현재 이러한 내용을 운전자의 위험감수성 훈련 교육에 활용되고 있지만, 일부에서 그치고 있음. 운전자 교육 내용 가운데 위험예측 관련 사안을 다루기는 하지만, 위험감수성 평가 및 개발과 관련한 체계적인 프로그램은 미비한 실정임

◦ 무엇보다 운전자의 위험감수성 특성에 따른 맞춤형 교육프로그램을 구성하기 위해서는 운전자의 위험감수성 수준을 측정할 수 있는 방법이 요구됨

다. 위험감수성 평가 문항 추출

◦ 위험감수성을 측정하고자 하는 시도는 김종회 등(2006)에 의해 이루어졌으며 그 결과, 위험감수성은 5개의 하부요인으로 이루어진 33개 문항으로 나타났음. 각 하부요인별 문항 개수와 문항 예는 다음과 같음

- 양보심 부족(6개) : 나는 차량이 끼어들면 양보하지 않는 편이다
- 법규위반(10개) : 나는 급하면 지정구역이 아닌 곳에서 유턴한다
- 충동조절력부족(6개) : 화나는 일이 있을 때 쉽게 성을 낸다
- 과속운전(4개) : 나는 차나 보행자가 없으면 과속할 때가 있다
- 모험추구성향(7개) : 재미삼아 위험한 일을 하기도 한다

◦ 위험감수성은 연령이 증가할수록 높아지는 것으로 나타났음. 이것은 연령증가와 함께 다양한 운전환경을 경험함으로써 교통환경에 존재하는 다양한 위험을 예측하고 그 위험에 대처하는 능력이 자연스럽게 훈련된 결과라 할 수 있음

◦ 이후, 이순철과 오주석(2007)은 동일한 수준의 객관적 위험(hazard)을 주관적 위험(risk)로 인식하는지에 존재하는 개인차를 언급하며 위험감수성이 낮은 사

람들은 실제적인 위험을 위험으로 인식하지 않을 가능성이 높기 때문에 적절한 수준의 위험감수성은 안전을 위한 필요조건이라고 보고하였음

◦ 실제, 김종회 등(2006)의 연구에서도 위험감수성이 낮은 운전자들은 음주운전, 법규위반을 많이 하는 것뿐만 아니라 실제 경험한 교통사고 횟수도 많은 것으로 확인되었음

◦ 이순철 등(2007)은 위험감수성의 부족은 과속운전행동을 유발하고 과속운전행동은 다시 교통사고경험에 가장 큰 영향을 미치고 있음을 경로분석을 통해 발견하였다고 보고하였음

◦ 이러한 선행 연구결과를 바탕으로 운전자의 운전행동결정요인에서 측정하고 있는 위험감수성은 운전자의 운전행동 및 교통사고 경험에 영향을 주는 위험감수성의 개인특성을 측정하는데 적절할 것으로 판단되며 위험감수성 최종 문항은 총 6개 문항으로 내용은 다음과 같음

- 스릴을 느끼기 위해 위험한 행동을 자주 한다
- 재미삼아 위험한 일을 하기도 한다
- 기분 내키는 대로 즉흥적으로 결정하는 편이다
- 위험을 감수하면서도 위험한 일에 도전해 보고 싶다
- 내가 하고 싶은 일이면 규칙에 어긋나더라도 하고야 만다
- 나는 신중하고 조심스럽게 행동한다(R) : 역채점 문항임

6. 상용차 운전자에 대한 피로 및 스트레스 관련 연구

가. 상용차 운전자의 피로수준 및 피로수준에 관여하는 작업부하 분석

(1) 피로가 운전행동에 미치는 영향

◦ 교통사고로 인한 사회적 피해비용은 2005년을 기준으로 종합해볼 때 14조 3천억 원으로 추정되며, 이 가운데 순수하게 도로교통사고가 차지하는 손실금액은 전체 손실금액의 약 98.6%인 14조 1천억 원으로 절대적인 비중을 차지하고 있음(한국교통연구원, 2007)

◦ 이러한 사회적 피해비용을 유발하는 교통사고는 운전자의 사소한 실수나 부적절한 운전행동이 위험발견 및 잘못된 판단과 연결이 되었을 때 발생할 가능성이 높음. 이때, 운전자의 사소한 실수나 부적절한 운전행동을 야기하는 요인은 과속, 음주(약물), 피로, 부적절한 주의행동임(오주석, 이순철, 2007)

◦ 피로는 작업자들에게 있어서 작업에 필요한 능력이 감소한 상태를 의미함. 이러한 피로는 작업수행이 연장되는 경우뿐만 아니라 신체와 정신에 영향을 미치는 심리적·환경적·사회경제적 요인에 의해서도 발생하며, 특히 작업자가 작업부하에 대처하기 위해 노력을 기울이는 상황과 주의, 지각, 의사결정과정에서의 예측할 수 없는 사건들에 지속적으로 대처하는 상황에서 발생함(Brown, 1994)

◦ 운전피로는 신체적 피로라기보다는 정신긴장과 자세의 구속에 기인하는 정신적 피로라고 할 수 있음. 외부자극의 영향에 의한 정신적 긴장상태가 지속되면 피로현상이 나타나 신경계 및 내분비계통의 균형이 깨지게 되는데, 정신적 피로는 신체적 피로보다 회복이 늦고, 직업운전자의 경우는 수면부족 상태와 피로의 악순환으로 만성피로로 연결되는 경우가 적지 않음(이순철, 2000)

◦ 운전자가 피로할 경우에 나타나는 주된 현상은 주의력이 약화되는 것이고, 주의력이 손상됨에 따라 가장 빈번하게 나타나는 것이 바로 졸음임. 운전자가 주의력이 손상되었거나 졸린 상태로 운전을 하는 경우에 겉으로는 차량통제를 제대로 하고 있는 것처럼 보임. 그러나 실제로는 운전자의 차량 통제력, 주의력 및 감시능력이 손상되고, 그들이 브레이크를 아예 사용하지 못하기 때문에 교통사고가 발생할 수 있는 상황자체를 피하지 못해 매우 위험함(Brown, 1994; Horne & Reyner, 2001)

◦ 운전자가 피로한 상태에서 운전을 할 경우에 교통사고의 발생가능성 및 치사율이 일반교통사고보다 약 3~4배 높아지며, 이는 음주운전을 하는 것 이상으로 치명적인 결과를 초래하는 것임(삼성교통안전문화연구소, 2004). 그 뿐만 아니라, 운전피로는 교통체계에서 심각한 문제이며, 교통사고에 직·간접적으로 영향을 미치고 있음(Gander, Nguyen, Rosekind & Connell, 1993)

(2) 시내버스 및 택시운전자의 작업부하가 피로에 미치는 영향과 부적정서상태의 매개효과(황윤숙, 오주석, 이순철, 2009)

◦ 시내버스운전자의 작업부하가 피로에 미치는 영향을 살펴본 결과, 시내버스운전자의 작업부하가 피로에 통계적으로 유의한 수준에서 영향을 미치는 것으로 나타남. 특히, 작업부하의 요인 가운데 정신적 부담, 시간적 부담, 작업의 어려움, 저해요소가 피로에 통계적으로 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타남. 이는 시내버스운전자가 운전을 하면서 작업부하를 많이 느낄수록 피로를 더 많이 호소한다는 것을 의미함. 운전을 하면서 정신적인 활동에 대해 부담을 느끼는 시내버스운전자일수록 피로를 더 많이 느낌. 그리고 시내버스운전자가 정해진 시간 내에 도착해야 한다는 시간적인 촉박함에 대해 부담을 느낄수록, 일일 운전목표량 자체에 대한 부담을 많이 느낄수록 각각 피로를 더 많이 호소함. 또한 운전을 하면서 불안전이나 스트레스 등을 느끼는 것에 대해 부담이 많은 시내버스운전자일수록 피로를 많이 느낌



<그림 3-81> 시내버스운전자의 작업부하가 피로에 미치는 영향

◦ 택시운전자의 작업부하가 피로에 미치는 영향을 분석한 결과, 택시운전자의 작업부하는 통계적으로 유의한 수준에서 피로에 영향을 미치고 있음. 작업부하의 하위요인 가운데 정신적 부담, 신체적 부담, 노력의 부담이 피로에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타남. 택시운전자는 운전을 하면서 작업부하를 많이 경험할수록 피로를 더 많이 느낌. 특히, 운전을 하면서 정신적인 활동에

부담이 많은 택시운전자일수록, 신체적인 활동에 대해 부담을 느끼는 택시운전자일수록 각각 피로를 더 많이 느낌. 뿐만 아니라 택시운전자가 일일 운행 목표량을 달성하기 위해 기울이는 모든 노력에 대해 부담을 느낄수록 피로를 더 많이 느낌



<그림 3-82> 택시운전자의 작업부하가 피로에 미치는 영향

◦ 시내버스운전자와 택시운전자의 정서상태가 작업부하와 피로 사이에 위치하여 매개변인의 역할을 하는지 살펴본 결과, 두 운전자 집단에서 모두 부적정서상태가 부분매개변인의 역할을 하는 것으로 나타남. 이는 작업부하가 피로를 많이 느끼는 것에 직접적으로 영향을 미치기도 하지만, 부적정서상태를 매개하여 간접적으로 영향을 미치기도 하는 것을 의미함

나. 운전자의 운전 Stress 측정 방법 개발 및 운전 Stress와 위험운전행동, 교통사고의 관계 분석

(1) 스트레스가 운전행동에 미치는 영향

◦ 일반적으로 스트레스는 개인으로 하여금 심신의 평형을 깨트리고 행동의 질을 떨어트리게 해 사고를 발생시키는 직·간접적인 원인으로 지목되고 있음(이원영, 2006). 운전자가 차량운전 중 경험하게 되는 교통환경과 운전행동에는 무수히 많은 스트레스가 발생할 수 있음. 운전 중 발생하게 되는 여러 가지 스트

레스들은 운전자의 행동에 영향을 주어 적절하지 못한 운전행동이나 실수, 위험한 운전행동을 유발시킬 수 있음(박영호, 2000)

◦ 운전행동의 질을 떨어트리고 위험한 운전행동을 유발시킬 수 있는 운전스트레스 요인들은 '진행장애(Progress Obstacle: PO)', '운전환경(Traffic Circumstance:TC)', '사고단속(Accident & Regulation: AR)', '법규준수(Regulation Obedience: RO)', '시간압력(Time Pressure: TP)' 임(이순열, 이순철, 2008)

◦ '진행장애'요인은 운전자가 자동차 운행 중 교통활동에 참여하고 있는 다른 구성원들로 인해 자신의 차량 진행에 방해를 받는다거나 진행하는데 장해를 경험하게 될 때 발생하는 스트레스 요인임

◦ '운전환경'요인은 운전자가 차량운전 중 경험하게 되는 주행여건, 도로상태 혹은 기상환경과 같은 물리·환경적 스트레스 요인들임. 운전자는 운전 중 좋지 못한 기상이나 도로여건에 직면하게 되면 나빠진 운전환경에 적응하기 위해서 많은 심리적·신체적 자원을 필요로 하게 됨다. '운전환경'요인은 이러한 물리·환경적 변화에 대한 적응과정 중에 발생하는 스트레스임

◦ '사고단속'요인은 자동차 운행을 완료할 때까지 운전 작업 속에서 발생할 수 있는 교통사고나 경찰관 단속과 같은 부적인 결과물에 대한 스트레스임. 즉, 운전자의 성공적인 차량 운전기술능력, 운전 중 위험상황에 대한 대처능력에 따라 발생하게 되는 스트레스임

◦ '법규준수'요인은 운전자가 차량 운전 중 준수해야 하는 교통법규에 대해서 느끼는 스트레스로 교통법규의 합리성, 적절성 등에 대한 운전자의 평가에 의해 발생하는 스트레스임

◦'시간압력'요인은 운전자가 차량운전 중 정해진 시간에 도착해야 한다거나, 피곤하지만 무리하게 운전할 수밖에 없는 상황에서 경험하게 되는 스트레스임

◦ 운전 중 발생하는 스트레스의 결과로 가장 심각한 피해를 주는 것은 교통사고임. 또한 교통사고까지 이어지지는 않더라도 운전 중 발생하는 스트레스는 음주운전이나 과속운전, 법규위반과 같은 위험한 운전행동, 운전자의 긴장이나

불안 유발 등은 잠재적 위험요소로 작용하여 전체 교통안전에 영향을 줄 수 있음

(2) 운전 스트레스 척도(Driving Stress Scale:DSS)의 개발과 타당화 연구(이순열, 이순철, 2008)

◦ 운전스트레스 척도 전체 점수를 고·저로 나누어 위험한 운전행동에 미치는 영향을 분석한 결과, 운전스트레스 점수의 고·저는 음주운전, 법규위반, 과속운전, 피해사고와 가해사고에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타남

◦ 운전스트레스 척도 점수의 고·저의 차이가 음주운전에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타남. 특히 운전스트레스 척도 점수가 높은 高스트레스 집단은 운전자의 음주운전에 유의한 정적 영향을 미치고 있음. 이는 다른 운전자들에 비해서 운전스트레스를 더 많이 경험하는 운전자가 음주운전을 할 가능성도 높아지게 됨을 의미함

◦ 운전스트레스 척도 점수의 고·저의 차이는 통계적으로 유의한 수준에서 법규위반에 영향을 미치고 있음. 운전스트레스 척도 점수가 높은 高 스트레스 집단은 운전자의 법규위반에 정적인 영향을 미치고 있었으나, 운전스트레스 척도 점수가 낮은 低스트레스 집단은 운전자의 법규위반에 부적인 영향을 미치고 있음. 이는 다른 운전자들에 비해서 운전스트레스를 더 많이 경험하는 운전자는 법규위반을 할 가능성이 높아지지만, 운전스트레스를 적게 경험하는 운전자는 법규위반을 할 가능성이 낮아지게 됨을 의미함

◦ 운전스트레스 척도 점수의 고·저의 차이는 과속운전에 유의한 영향을 미치고 있음. 운전스트레스 척도 점수가 높은 高스트레스 집단은 운전자의 과속운전에 정적인 영향을 미치고 있었으나, 운전스트레스 척도 점수가 낮은 低스트레스 집단은 부적인 영향을 미치고 있음. 다른 운전자들에 비해 운전스트레스를 많이 경험하는 운전자는 과속운전을 할 가능성이 높지만, 운전스트레스를 적게 경험하는 운전자는 과속운전을 할 가능성이 낮다고 할 수 있음

◦ 운전스트레스 척도 점수의 고·저의 차이가 피해사고에 미치는 영향력은 통계

적으로 유의한 것으로 나타남. 운전스트레스 척도 점수가 높은 高스트레스 집단은 운전자의 피해사고에 정적인 영향을 미치고 있었으나, 운전스트레스 척도 점수가 낮은 低스트레스 집단은 운전자의 피해사고에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타남. 이는 다른 운전자들에 비해서 운전 스트레스를 더 많이 경험하는 운전자는 피해사고를 당할 가능성도 높아지게 된다는 것을 의미함

◦ 운전스트레스 척도 점수의 고·저의 차이는 가해사고에 유의한 영향을 미치고 있음. 운전스트레스 척도 점수가 높은 高스트레스 집단은 운전자의 가해사고에 정적인 영향을 미치고 있었으나, 운전스트레스 척도 점수가 낮은 低스트레스 집단은 운전자의 가해사고에 부적인 영향을 미치고 있음. 이는 다른 운전자들에 비해서 운전 스트레스를 더 많이 경험하는 운전자는 가해사고를 일으킬 가능성이 높지만, 운전 스트레스를 적게 경험하는 운전자는 가해사고를 일으킬 가능성이 낮아지게 됨을 의미함

다. 택시운전자들의 운전행동결정요인 및 직무만족과 위험운전행동 간의 관계 분석

(1) 택시운전자들의 위험감행행동과 준법정신

◦ 택시운전자들이 일반운전자들과 구분될 수 있는 점은 상대적으로 운전양이 월등히 많고 영업구역 내의 도로시설과 신호체계 등에 매우 익숙하다는 것임. 승객의 신속하고 안전한 이동을 위해 오랜 운행경험과 지역환경에 대한 노련함은 큰 장점으로 작용할 수 있음. 그러나 반대로 오랜 경험을 통해 자동화된 이들의 운전행동이나 도로 및 신호체계에 대한 도식은 과속이나 난폭운전을 야기하거나 예기치 못한 운전 상황에서 적절하게 대응하는 것을 방해할 가능성도 있음

◦ Burns와 Wilde(1995)는 택시운전자들을 대상으로 자극추구성향과 모험추구경향을 조사하고 승객들로 하여금 해당 택시운전자의 운전행동을 기록하도록 하여 비교한 결과, 자극추구성향과 모험추구성향 모두 과속 및 교통법규 위반행동들과 높은 상관을 보였다고 보고했음. 또한 Peltzer와 Renner(2003)의 연구

에 참여했던 택시운전자 가운데 40%가량이 스스로 운전할 때 위험한 행동을 한다고 보고한 사실도 있음. 즉, 일반운전자들에 비해 운전경험이 풍부한 택시운전자들 사이에도 낮은 위험감수성이 위험한 운전행동을 야기하는 곳으로 해석되며, 택시운전자들도 본인들의 위험 운전여부를 스스로 잘 알고 있는 것으로 보아 이 위험운전행동이 어느 정도는 의도된 것이라고 볼 수 있음

◦ Rosenbloom과 Shahar(2007)이 택시운전자들과 일반 남성운전자들이 교통관련 법규에 대해 가지는 태도를 비교한 결과, 택시운전자들이 일반운전자들에 비해 유의하게 교통관련법규가 부당하고 가혹하다고 평가하는 것으로 나타남. 이와 같은 현상은 교통관련법규가 가지는 의미가 운전자 집단에 따라 다르기 때문인 것으로 보이는데, 택시운전자들에게는 교통법규의 위반으로 인한 벌금이나 면허정지 등의 처분이 영업행위 및 생계유지와 직접으로 관련됨. 또한 미국 보스턴의 택시운전자들을 대상으로 한 연구에서는 관찰대상인 250명의 택시운전자 가운데 단 17명만이 안전띠를 착용하고 있었으며, 약 93%에 이르는 나머지 운전자들이 안전띠를 착용하지 않은 것으로 나타남(Fernandez, Park & Olshaker, 2005)

◦ 택시운전자의 위험운전행동은 사고 발생시 본인뿐만 아니라 승객의 안전까지도 위협하는 행위이므로 이들의 위험운전행동을 예방할 수 있도록 위험운전행동의 원인 혹은 이 행위들에 영향을 미치는 요인들을 밝혀낼 필요가 있음

(2) 직업운전자의 직무만족과 교통사고

◦ 일반적으로 직무만족은 종업원이 자신의 직무로부터 얻는 즐거움의 정도를 말하는 것으로, 사람들이 자신의 직무에 대해 기대하는 것에는 폭넓은 개인차가 있기 때문에 직무에 대해 다양한 반응들이 존재함. 직무만족에 영향을 미치는 요인들로는 크게 개인의 긍정적 정서와 객관적 직무상황을 들 수 있는데, 적극성, 민첩성, 열정, 호기심 등의 긍정적 정서와 급여수준, 근무시간 및 물리적 작업조건 등의 객관적 직무상황이 서로 합쳐져 직무상황에 대한 평가와 해석이 내려짐. 종업원의 직무만족은 대체로 결근이나 이직 등의 탈퇴행동과 강한 상관을 보이며 수행과는 약한 상관을 보인다고 알려져 있음(Muchinsky, 2003)

◦ 직업운전자의 직무환경은 열악한 것으로 잘 알려져 있음. 이들은 좁은 물리적 공간에서 구속된 자세로 오래 일해야 하며 오염된 공기에 노출되어 있고, 비나 눈과 같은 기후의 영향을 많이 받음. 이와 같은 요인들의 영향을 받는 직업운전자들의 직무만족과 수행의 관계는 단지 회사나 개인의 수익뿐만이 아닌 운전자와 승객의 안전과 관련되어 있는 것이므로 중요하게 다룰 필요가 있음

◦ 장태연과 장태성(2004)는 공정게임(사회전반적으로 법을 지키지 않는 태도가 만연하므로 자기만 법을 지키면 손해라는 태도) 및 부적격율(면허 취소 운전자 및 승무부적격 운전자에 대한 총운전자의 비율)과 함께 택시운전자의 직무만족이 택시교통사고발생과 밀접한 관련이 있으며, 공정게임과 관련한 준법태도 및 부적격율 비율이 높고, 직업운전자의 직무만족도가 낮을수록 교통사고 발생율이 증가한다고 보고하였음

◦ Tes, Flin과 Mearns(2006)의 버스운전자를 대상으로 한 종단연구에서도 시간압력, 근무교태 형태, 휴식시간의 간격 등 직무설계 관련 요인들이 운전자의 질병, 피로, 심리적 문제 및 물질남용과 더 나아가 교통사고에까지 영향을 미칠 수 있는 요인들로 나타났음. 여러 가지 직무설계 관련요인들은 종업원의 직무만족도 수준에 영향을 미치게 되고, 적절하지 못한 수준의 직무환경은 직업운전자의 안전에 위해를 가할 수 있는 조건이 됨.

◦ 권용석, 김점산, 박준식과 이창우(2007)도 시내버스 운전자들에 대한 조사연구를 통하여 이들의 직무만족도와 교통사고 경험치 간에 높은 상관관계가 있음을 확인하였음. 연구자는 운전자의 직무만족도가 높을수록 교통사고가 적게 발생하였다는 결과를 제시하였는데, 이 연구에서 운전자의 직무만족도에 영향을 미치는 요인들로는 고용안정성, 회사정책의 공평성 및 복지제도가 거론되었으며, 이와 더불어 동일직종에서의 상대적 임금의 위치도 중요인 요인으로 밝혀졌음

◦ 운수업체의 입장에서는 운전자의 사고는 부상자의 치료비용, 사망자에 대한 보상금, 상해보험의 지불, 중지된 작업으로 인한 손실 등을 유발하므로 수익감소 및 생산성의 저하가 우려됨. 따라서 운전자를 종업원으로 고용하고 있는 운수업체는 종업원의 업무환경을 정비하고 안전교육을 실시하는 제도를 마련해야

하며, 종업원의 직무만족 정도에 귀를 기울일 필요가 있음

(3) 운전행동결정요인과 직무만족이 택시운전자의 위험운전행동에 미치는 영향(오주석, 박선진, 이순철, 2009)

◦ 택시운전자의 운전행동결정요인과 직무만족도가 위험운전행동에 미치는 영향을 분석한 결과, 운전행동결정요인과 직무만족도는 택시운전자의 과속운전행동에 유의한 영향을 미치고 있음. 특히 운전행동결정요인 가운데 낮은 수준의 위험감수성과 직무만족도가 과속운전행동을 유발하는데 유의한 설명력을 가지는 것으로 나타남. 즉, 위험감수성이 낮은 수준에 머물러 있으며 직무에 대한 만족감이 낮은 택시운전자들이 과속운전을 더욱 많이 하는 것으로 해석할 수 있음

◦ 운전행동결정요인과 직무만족도는 음주운전에 대해 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 직무만족도는 음주운전에 대해 유의한 영향을 보이지 않음. 이는 택시운전자의 낮은 위험감수성과 준법정신 수준이 음주운전행동을 유발한다는 것을 의미함

◦ 상황대처미숙에 대한 운전행동결정요인과 직무만족도는 통계적으로 유의한 수준에서 영향을 미치는 것으로 나타남. 특히, 운전행동결정요인 가운데 상황불안 요인이 상황대처미숙에 유의한 설명력을 가지는 것으로 나타남. 이는 상황불안 수준이 낮은 택시운전자가 운전 중 발생하는 물리적인 교통환경에 적응하지 못한다는 것을 의미함

◦ 운전행동결정요인과 직무만족도는 택시운전자의 주의산만에 유의한 영향을 미치고 있었으며, 운전행동결정요인 가운에 준법정신 부족만이 유의한 설명력을 가지는 것으로 나타남. 즉, 준법정신이 부족한 택시운전자는 운전 중 주의산만 행동을 더 많이 하는 것으로 나타남

◦ 운전행동결정요인과 직무만족도는 피로대처미숙에 대해 유의한 영향력을 가지는 것으로 나타났으며, 특히 준법정신 부족과 관계적응성 부족이 피로대처 미숙에 유의한 영향력을 미치는 것으로 나타남. 이는 준법정신과 관계적응성 수

준이 낮은 택시운전자가 운전 중에 느끼는 피로에 대해 적절하게 대처하지 못하는 것을 의미함

7. 교통안전 전문가 교육자료 초안 작성

◦ 5차년도 연구목표로 계획한 '운전자 안전운전 교육안 작성'과 관련하여 교통안전 전문가를 위한 교육안 초안 제작

◦ 교통안전 전문가 대상의 교육안은 '교통안전 전문가를 위한 교통심리학'이라는 가제를 갖고, 교통사고 현황과 예방대책, 교통사고 행동의 이해, 운전행동 질(質) 저하, 서두름 행동과 운전스트레스, 운전자 연령에 따른 행동특징을 다루고 있음.

◦ 교통사고 현황과 예방대책 부문에서는 교통사고 현황 및 OECD 가입국가간 교통사고 비교를 통해 교통사고에 관여하는 Human Factor 이해의 필요성 및 운전자의 심리적 특성을 설명하고 있음

◦ 교통사고 행동의 이해 부문은 교통사고로 연결되는 운전자의 행동특성을 설명하고 사고발생 장소와 사고발생시 운전자의 행동을 분석하여 교통사고로 연결되는 중요한 운전자 행동을 이해시키고 있음

◦ 운전행동의 질(質) 저하 부문은 운전자의 운전행동의 질을 저하시키는 4가지 운전행동인 음주운전, 과속운전, 피로 및 졸음운전, 운전중 주의분산이 가지는 특장 및 4가지 운전행동에 영향을 주는 심리적 요인을 설명하고 있으며, 이러한 운전행동을 이해하고 측정하기 위한 조사도구를 제시하고 있음

◦ 서두름 행동과 운전스트레스 부문은 운전행동의 질(質) 저하 부문에서 다루지 않았지만, 교통사고로 연결될 가능성이 높은 운전행동 및 운전자의 위험한 습관을 형성하는데 관여하는 다양한 특성 가운데, 대한민국의 "빨리빨리"문화와 관련있는 서두름 행동과 운전자가 접하는 다양한 운전상황에 대한 운전스트레스에 대한 이해를 도모하였음

◦ 운전자의 연령에 따른 행동특징 부문은 교통사고 취약 연령대에 해당하는 청

소년 운전자(만 16세~만 24세)와 고령운전자(만 65세이상)의 교통사고 현황, 청소년 운전자와 고령운전자의 신체적·심리적 특성을 고찰하여, 각 연령대의 교통사고 이해에 필요한 경험적 근거를 제공하였음

5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석

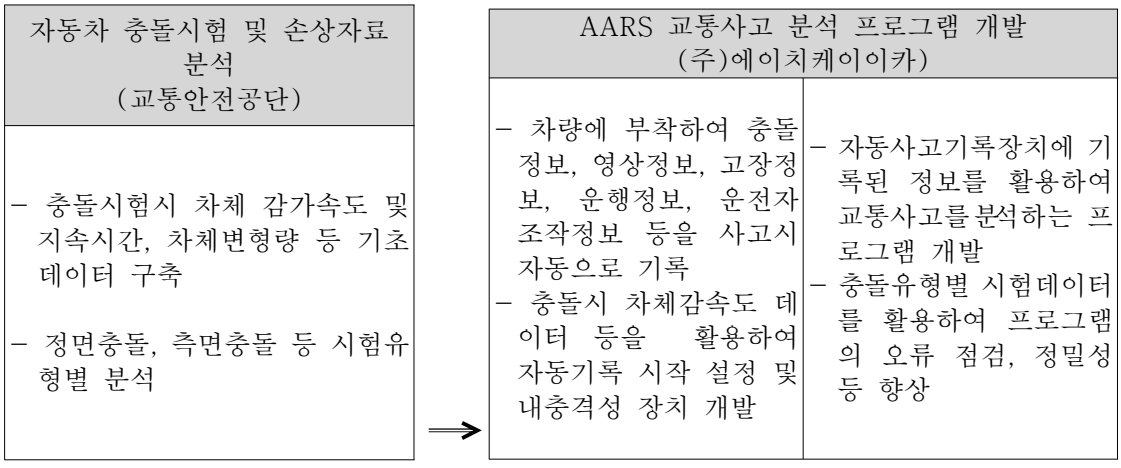
1. 이론적·실험적 접근 방법

가. 연구개발수행 내용 요약

<표 3-17> 연구개발수행 내용

연구개발내용	추진 성과
전형적 충돌시험 및 데이터 분석	- 경형승용차 전형적 충돌시험 수행 - 전형적 충돌시험 데이터 및 손상자료 분석
교통사고 분석 프로그램 기초 데이터 제공	- AARS 교통사고 분석 프로그램에 경형승용차 충돌 기초데이터 제공 - 대형승용차 충돌 기초데이터 보완

◦ 본 연구는 한국에서 운행되고 있는 승용자동차에 대해 정면충돌, 측면충돌 등 전형적 충돌시험 및 데이터 분석을 통해 교통사고 발생원인 규명을 위한 기초데이터를 구축하고, 또한 자동사고기록장치에 기록된 데이터를 활용한 실시간 데이터 기반 교통사고 분석 프로그램 기술 개발시 정밀성을 향상을 위해 이 기초데이터를 제공하기 위한 것으로 기술개발 흐름은 다음과 같다.



<그림 3-83> 기술개발 흐름도

나. 승용차 전형적 충돌시험

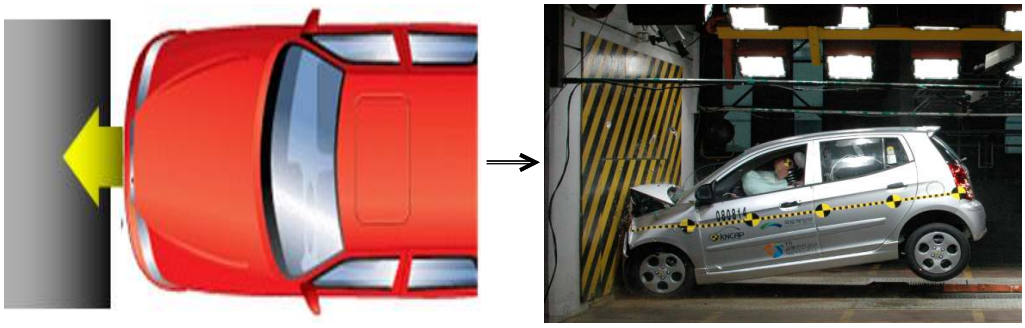
◦ 승용차의 전형적 충돌시험을 통한 차량 손상을 연구하기 위하여 충돌속도에 따른 차량 변형양상과 차체 감가속도 특성 등을 분석하였다.

(1) 전형적 충돌시험방법

◦ 자동차안전기준에관한규칙 제102조에 의한 고정벽 완전정면충돌시험, 이동벽 측면충돌시험과 에어백 등을 개발하기 위한 센터폴 정면충돌시험, 경사벽 정면충돌시험, RCAR 옵셋 정면충돌시험 등 5가지의 시험을 전형적 충돌시험방법으로 하였다.

(가) 고정벽 완전정면충돌시험

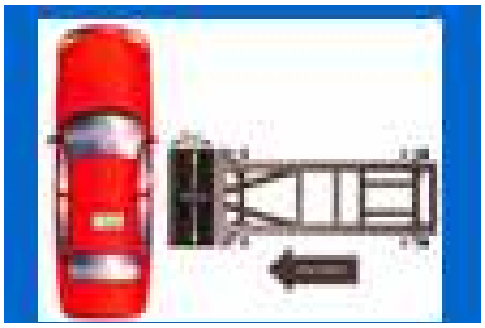
◦ 고정벽 완전정면충돌은 동일한 차가 동일한 속도로 정면충돌할 경우를 가정한 것으로 일반적으로 가장 많이 행해지는 시험방법으로서 현재 국내 및 북미에서 자동차의 안전여부를 확인하는 시험방법의 하나이다.



<그림 3-84> 고정벽 완전정면충돌시험

(나) 이동벽 측면충돌시험

◦ 이동벽 측면충돌은 정지되어 있는 자동차의 측면에 하니콤을 전면에 장착한 이동벽이 수직방향으로 충돌하는 시험방법으로서 현재 국내 및 유럽에서 자동차의 안전여부를 확인하는 시험방법의 하나이다.

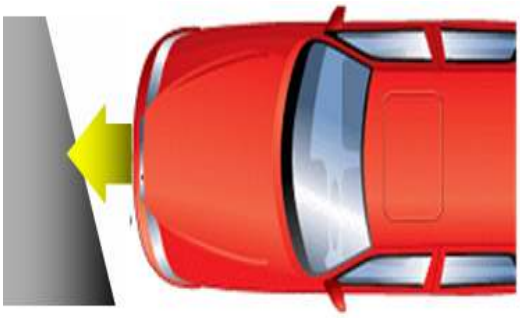




<그림 3-85> 이동벽 90° 측면충돌

(다) 30도 경사벽 정면충돌시험

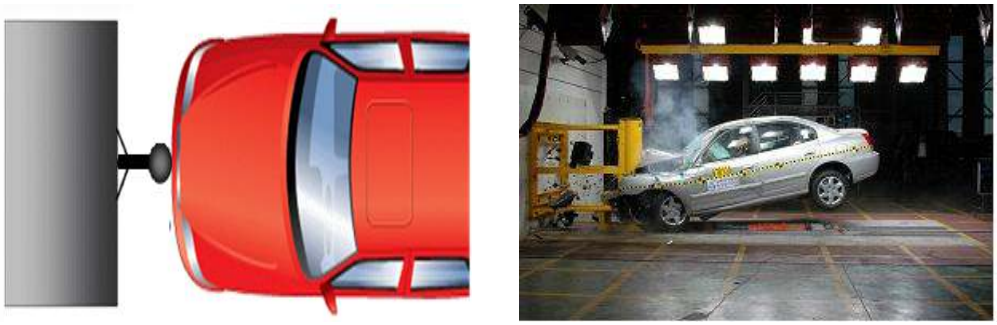
◦ 경사벽 정면충돌시험은 자동차가 경사벽에 부딪쳐 사고가 발생하는 것을 재현한 것으로 현재 미국에서 자동차의 안전여부를 확인하는 시험방법의 하나이다.



<그림 3-86> 30° 경사벽 정면충돌시험

(라) 센터폴 정면충돌시험

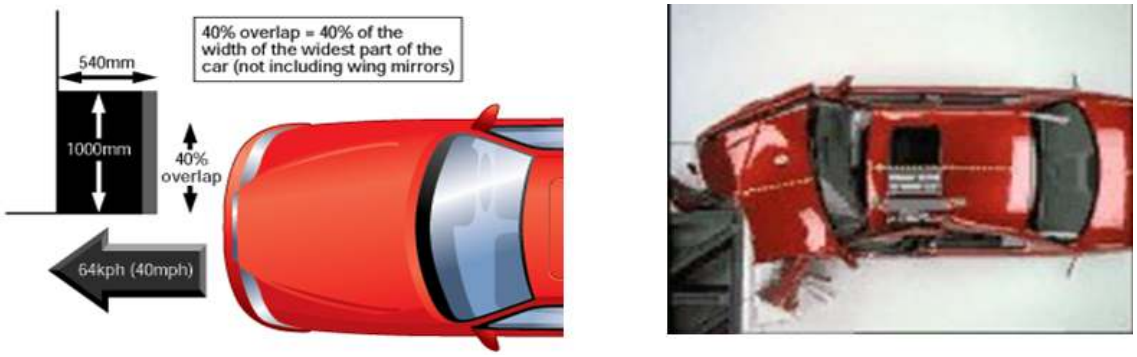
◦ 센터폴 정면충돌시험은 지주 또는 가로수 정면충돌사고를 재현한 것으로 법규로 규제하고 있는 것은 없으나 자동차 제작회사에서 차량을 개발할 때 차량의 안전성을 검증하기 위해 실시하고 있는 시험방법의 하나이다.



<그림 3-87> 센터폴 정면충돌시험

(마) RCAR 40% 옵셋 정면충돌시험

◦ RCAR 40% 옵셋 정면충돌시험은 자동차가 옵셋으로 정면충돌하는 사고를 재현한 것으로 자동차의 수리성 및 손상을 분석하기 위하여 자동차 보험회사의 회의기구인 자동차수리기술위원회(RCAR)에서 개발한 시험방법이다.[6)]



<그림 3-88> 센터폴 정면충돌시험

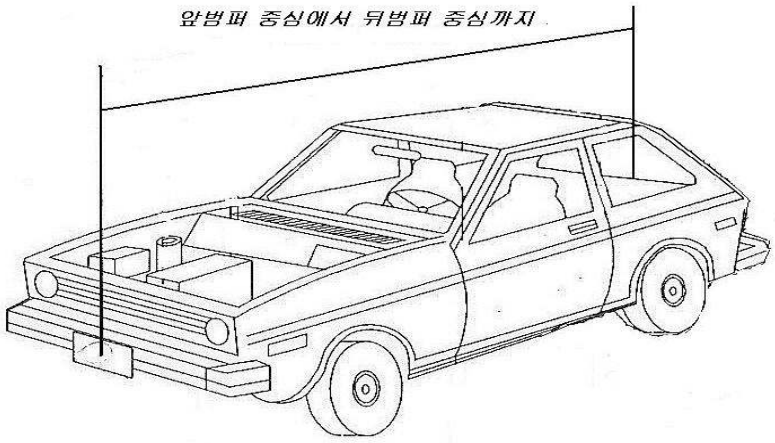
(2) 충돌시험 데이터 측정

◦ 충돌시험을 통한 차체 변형과 차체 감가속도를 측정하기 위한 방법 및 장비는 다음과 같다.

(가) 차체 변형량 측정 방법 및 장비

◦ 자동차의 충돌에 따른 차체의 변형량을 측정하기 위하여 시험전 차량의 측정점에 스티커를 부착하고 시험전·후 표시한 측정점의 좌표를 측정하여 변형량을 구하였다.

<그림 3-89> 정면충돌



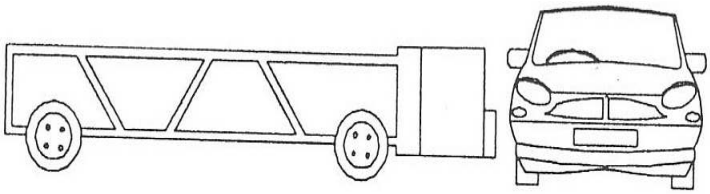
<그림 3-90> 뒤범퍼 중앙

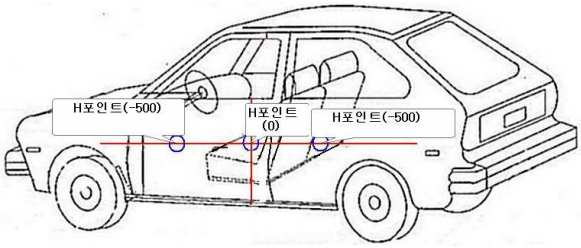


<그림 3-91> 앞범퍼 중앙



<그림 3-92> 측면충돌





<그림 3-93> H-point(-500, 0, +500)



◦ 차량에 표시한 측정점의 좌표를 측정하기 위하여 3차원 레이저 측정장비와 3차원 실내GPS 측정장비를 사용하였다.

<그림 3-94> 3차원 레이저 측정장비 <그림 3-95> 3차원 실내GPS 측정장비





(나) 차체 감가속도 측정 방법 및 장비

◦ 자동차의 충돌에 따른 차체의 감가속도를 계측하기 위하여 시험전 차량의 좌·우 B-필라 하단에 차량의 길이방향인 X-축 방향으로 가속도계를 설치하고 충돌순간의 가속도계로부터 발생되는 신호를 수집하여 감가속도 g(Acceleration of gravity(m/s2)) 값을 구하였다.

◦ 측정장비로는 가속도 센서로부터 신호를 메모리에 저장할 수 있는 내충격성의 차량탑재 충돌 데이터 계측장비와 충돌 후 저장된 데이터를 전송하여 분석하는 충돌 데이터 분석프로그램을 사용하여 하였다.

<그림 3-96> 충돌 데이터 계측장비



<그림 3-97> 충돌시험용 가속도계



2. 연구 내용

가. 경형승용차의 충돌시험 수행

◦ 경형승용자동차에 대하여 고정벽 완전정면충돌시험 6회, 이동벽 측면충돌 4회, 후면충돌3회 총13회 충돌시험결과 데이터 측정, 분석하였다.

<표 3-18> 경형승용차 충돌시험

시험속도	고정벽 정면충돌	측면충돌	후면	계
시험횟수(계)	6	4	3	13
48km/h	3		3	
50km/h		3		
55km/h		1		
56km/h	3			

<그림 3-98> 경형승용차 정면 충돌시험 전



<그림 3-99> 경형승용차 정면 충돌시험 후



<그림 3-100> 경형승용차 정면 충돌시험 전



<그림 3-101> 경형승용차 정면 충돌시험 후



<그림 3-102> 경형승용차 정면 충돌시험 전



<그림 3-103> 경형승용차 정면 충돌시험 후



나. 경형승용차 충돌시험 결과데이터

◦ 경형승용차의 전형적 충돌시험의 결과를 정리한 차체 감가속도 및 지속시간, 차체 변형량과 자동차 안전도평가 시험결과인 고정벽 완전정면충돌 및 이동벽 측면충돌시험에서의 머리와 흉부의 인체상해 데이터는 다음과 같다.

(1) 고정벽 완전정면충돌시험 결과데이터

(가) 차체 결과데이터

<표 3-19> 정면충돌 차체 결과데이터

시험속도(km/h)	차명	시험차중량(kg)	차체최대감가속도(g)		감가속도 지속시간(ms)		최대변형량(mm)
			B-필라 좌측(X축)	B-필라 우측(X축)	B-필라 좌측(X축)	B-필라 우측(X축)	앞범퍼중앙
48	SM2	1041	-	-	-	-	303
48	SM2	911	-	-	-	-	320
48	SM1	835	-	-	-	-	304
56	SM1	1116	63.87	26.2	61.91	26.9	345
56	SM2	991	47.84	31.3	47.73	32.1	303
56	SM4	1058	66	40.16	66	66	403

(나) 인체상해 결과데이터

<표 3-20> 정면충돌 인체상해 결과데이터

시험속도(km/h)	차명	시험차중량(kg)	머리상해치(HIC)		흉부상해치(g)		대퇴부하중(kgf)			
			운전석	조수석	운전석	조수석	운전석		조수석	
							좌측	우측	좌측	우측
48	SM2	1041	-	-	-	-	-	-	-	-
48	SM2	911	-	-	-	-	-	-	-	-
48	SM1	835	-	-	-	-	-	-	-	-
56	SM1	1116	766	1053.3	61.5	55.2	161.79	307.68	290.9	207.17
56	SM2	991	454	439.9	52.6	60.6	114.6	208.83	558.33	101.07
56	SM4	1058	437.07	705.97	55.85	58.27	107.11	289.55	568	468.61

(1) 이동벽 수직 측면충돌

(가) 차체 결과데이터

<표 3-21> 측면충돌 차체 결과 데이터

시험속도 (km/h)	차명	시험차중량 (kg)	차체최대감가속도 (g)		감가속도 지속시간 (ms)		최대변형량 (mm)		
			B-필라 좌측(X축)	B-필라 우측(X축)	B-필라 좌측(X축)	B-필라 좌측(X축)	H점 (-500)	H점 0	H점 (+500)
55	SM1	1066	54.16	24.24	19.3	40.5	284.3	249.7	268.5
50	SM1	1002	-	-	-	-	-	-	-
50	SM2	997	-	-	-	-	-	-	-
50	SM3	1143	-	-	-	-	-	-	-

(나) 인체상해 결과데이터

<표 3-22> 측면충돌 인체상해 결과데이터

시험속도 (km/h)	차명	시험차중량 (kg)	머리상해치 (HIC)	흉부갈비뼈 변형값 (mm)	흉부연성 조직기준값 (m/s)	복부내부하중 (N)	치골유착하중 (N)
			운 전 자 석				
55	SM1	1066	96.6	10.66	0.053	1034.02	1685.66
50	SM1	1002	-	-	-	-	-
50	SM2	997	-	-	-	-	-
50	SM3	1143	-	-	-	-	-

(3) 후면 충돌시험 결과데이터

(가) 차체 결과데이터

<표 3-23> 후면충돌 차체 결과 데이터

시험속도 (km/h)	차명	시험차중량 (kg)	차체최대감가속도 (g)		감가속도 지속시간 (ms)		최대변형량(mm)
			B-필라 좌측(X축)	B-필라 우측(X축)	B-필라 좌측(X축)	B-필라 우측(X축)	
48	SM2	1041(마티	44.28	87.5	40.51	93	280
48	SM2	1041(마티	50.1	77.31	56.32	80.11	234
48	SM2	1052(모닝	51.63	84.5	14.39	87.5	273

다. 대형승용차 보완 충돌시험 수행

◦ 대형승용자동차에 대하여 3차년도에 총25회의 충돌시험결과 데이터를 측정 및 분석한 바 있으며 본 4차년도에는 19회의 대형승용자동차 충돌시험 결과를 추가하여 총 44회의 데이터를 분석하였다. 시험 유형별로는 고정벽 완전정면충돌시험 32회, 이동벽 측면충돌 6회, 후면충돌 6회 이다.

<표 3-24> 대형승용차 충돌시험

시험속도	고정벽 정면충돌	측면충돌	후면	계
시험횟수(계)	32	6	6	44
48km/h	14		6	
50km/h		4		
55km/h		2		
56km/h	18			

<그림 3-104> 대형승용차 정면 충돌시험 전



<그림 3-105> 대형승용차 정면 충돌시험 후



<그림 3-106> 대형승용차 정면 충돌시험 전



<그림 3-107> 대형승용차 정면 충돌시험 후



<그림 3-108> 대형승용차 정면 충돌시험 전



<그림 3-109> 대형승용차 정면 충돌시험 후



<그림 3-110> 대형승용차 정면 충돌시험 전



<그림 3-111> 대형승용차 정면 충돌시험 후



<그림 3-112> 대형승용차 정면 충돌시험 전



<그림 3-113> 대형승용차 정면 충돌시험 후



<그림 3-114> 대형승용차 정면 충돌시험 전



<그림 3-115> 대형승용차 정면 충돌시험 후



<그림 3-116> 대형승용차 정면 충돌시험 전



<그림 3-117> 대형승용차 정면 충돌시험 후



<그림 3-118> 대형승용차 정면 충돌시험 전



<그림 3-119> 대형승용차 정면 충돌시험 후



<그림 3-120> 대형승용차 측면 충돌시험 전



<그림 3-121> 대형승용차 측면 충돌시험 후



<그림 3-122> 대형승용차 측면 충돌시험 전



<그림 3-123> 대형승용차 측면 충돌시험 후



<그림 3-124> 대형승용차 측면 충돌시험 전



<그림 3-125> 대형승용차 측면 충돌시험 후



<그림 3-126> 대형승용차 측면 충돌시험 전



<그림 3-127> 대형승용차 측면 충돌시험 후



라. 대형승용차 충돌시험 결과데이터

◦ 대형승용차의 전형적 충돌시험의 결과를 정리한 차체 감가속도 및 지속시간, 차체 변형량과 자동차 안전도평가 시험결과인 고정벽 완전정면충돌 및 이동벽 측면충돌시험에서의 머리와 흉부의 인체상해 데이터는 다음과 같다.

(1) 고정벽 완전정면충돌시험 결과데이터

(가) 차체 결과데이터

<표 3-25> 정면충돌 차체 결과데이터

시험속도 (km/h)	차명	시험차중량 (kg)	차체최대감가속도 (g)		감가속도 지속시간 (ms)		최대변형량 (mm)
			B-필라 좌측(X축)	B-필라 우측(X축)	B-필라 좌측(X축)	B-필라 우측(X축)	앞범퍼중앙
48	L5	1600	-	-	-	-	-
48	L5	1759	-	-	-	-	-
48	L7	1845	-	-	-	-	-
48	L7	1687	-	-	-	-	-
48	L10	2291	-	-	-	-	-
48	L10	2152	-	-	-	-	-
48	L12	2194	-	-	-	-	-
48	L12	2204	-	-	-	-	-
48	L1	2045	-	-	-	-	-
48	L1	1913	-	-	-	-	-
48	L2	1600	-	-	-	-	-
48	L3	1845	-	-	-	-	-
48	L3	2291	-	-	-	-	-
56	L2	1935	290.2	253.4	40.7	37.7	396.1
56	L1	1913	485.6	406.6	55.2	39.9	125.68
56	L2	2045	476	803.6	47.9	48.1	118.91
56	L3	2020	332.1	328.8	41.7	40.4	326.94
56	L4	2054	583	583	49.9	57.5	271.6

56	L5	2341	310.7	575.9	433.3	52	206.93
56	L6	2254	299.7	615.1	48.7	44.9	130.23
56	L8	1616	305.9	342.5	45	51.2	283.48
56	L9	1672	395.1	377.9	42.9	44.5	339.2
56	L10	1962	446.63	1019.6	45.5	48.07	436.93
56	L4	1655	295.2	241.8	45.7	46.1	555.21
56	L5	2215	487.5	752	53.9	53.8	408.08
56	L6	1968	707.9	506.4	41.6	57.6	701.77
56	L8	2246	321.3	435.1	36.9	49.6	477.78
56	L9	2321	236.7	281.6	40	46.5	526.14
56	L10	1759	438.8	283.2	51.2	46.9	276.71
56	L11	2152	296.1	312.4	38.2	40.7	111.64
56	L12	1710	587	452.5	174.22	44.3	138.38
56	L13	2205	452.6	291.1	62.9	52.5	478.46

(나) 인체상해 결과데이터

<표 3-26> 정면충돌 인체상해 결과데이터

시험속도 (km/h)	차명	시험차중량 (kg)	머리상해치(HIC)		흉부상해치(g)		대퇴부하중(kgf)			
			운전석	조수석	운전석	조수석	운전석		조수석	
							좌측	우측	좌측	우측
48	L5	1600	-	-	-	-	-	-	-	-
48	L5	1759	-	-	-	-	-	-	-	-
48	L7	1845	-	-	-	-	-	-	-	-
48	L7	1687	-	-	-	-	-	-	-	-
48	L10	2291	-	-	-	-	-	-	-	-
48	L10	2152	-	-	-	-	-	-	-	-
48	L12	2194	-	-	-	-	-	-	-	-

48	L12	2204	–	–	–	–	–	–	–	–
48	L1	2045	–	–	–	–	–	–	–	–
48	L1	1913	–	–	–	–	–	–	–	–
48	L2	1600	–	–	–	–	–	–	–	–
48	L3	1845	–	–	–	–	–	–	–	–
48	L3	2291	–	–	–	–	–	–	–	–
56	L2	1935	290.2	253.4	40.7	37.7	396.1	350.67	498.22	233.63
56	L1	1913	485.6	406.6	55.2	39.9	125.68	244.9	471.88	64.92
56	L2	2045	476	803.6	47.9	48.1	118.91	82.96	131.56	242.55
56	L3	2020	332.1	328.8	41.7	40.4	326.94	415.69	300.18	383.43
56	L4	2054	583	583	49.9	57.5	271.6	766.9	171.8	95.1
56	L5	2341	310.7	575.9	433.3	52	206.93	139.6	344.51	329.23
56	L6	2254	299.7	615.1	48.7	44.9	130.23	153.03	127.79	325.44
56	L8	1616	305.9	342.5	45	51.2	283.48	326.82	396.85	299.11
56	L9	1672	395.1	377.9	42.9	44.5	339.2	571.1	376.2	157.37
56	L10	1962	446.63	1019.6	45.5	48.07	436.93	450.54	381.14	229.9
56	L4	1655	295.2	241.8	45.7	46.1	555.21	440.84	338.68	105.67
56	L5	2215	487.5	752	53.9	53.8	408.08	53.8	139.6	129.73
56	L6	1968	707.9	506.4	41.6	57.6	701.77	257.51	600.47	372.25
56	L8	2246	321.3	435.1	36.9	49.6	477.78	352.97	339.32	407.02
56	L9	2321	236.7	281.6	40	46.5	526.14	301.05	434.31	183
56	L10	1759	438.8	283.2	51.2	46.9	276.71	329.4	315.24	165.35
56	L11	2152	296.1	312.4	38.2	40.7	111.64	71.56	256.73	92.34
56	L12	1710	587	452.5	174.22	44.3	138.38	210.79	329.15	141.22
56	L13	2205	452.6	291.1	62.9	52.5	478.46	381.47	309.07	91.04

(1) 이동벽 수직 측면충돌

(가) 차체 결과데이터

<표 3-27> 측면충돌 차체 결과데이터

시험속도 (km/h)	차명	시험차중량 (kg)	차체최대감가속도 (g)		감가속도 지속시간 (ms)		최대변형량 (mm)		
			B-필라 좌측(X축)	B-필라 우측(X축)	B-필라 좌측(X축)	B-필라 좌측(X축)	H점 (-500)	H점 0	H점 (+500)
50	L11	1699	-	-	-	-	231	252	275
50	L12	1787	-	-	-	-	187	236	167
50	L12	1690	-	-	-	-	208	121	137
50	L13	1701	-	-	-	-	221	286	191
50	L14	1811	-	-	-	-	143	241	123
50	L15	1846	-	-	-	-	224	250	241
55	L16	1699	37	73	11.23	77	231	252	280
55	L1	2169	1009.94	96.1	15.34	35.5	182	174	144
55	L13	1703	70.65	18.93	23.2	26.9	208.1	260.7	193
55	L11	1714	34.95	29.8	9.14	31.9	215	287	225
55	L9	1604	50.11	17.6	15.89	34.1	195	288	224
55	L8	1823	28.52	14.4	13.69	8.6	207.4	205.7	266

(나) 인체상해 결과데이터

<표 3-28> 측면충돌 인체상해 결과데이터

시험속도 (km/h)	차명	시험차중량 (kg)	머리상해치 (HIC)	흉부갈비뼈 변형값 (mm)	흉부연성조 직기준값 (m/s)	복부내부하중 (N)	치골유착하중 (N)
			운 전 자 석				
50	L11	1699	-	-	-	-	-
50	L12	1787	-	-	-	-	-
50	L12	1690	-	-	-	-	-
50	L13	1701	-	-	-	-	-
50	L14	1811	-	-	-	-	-
50	L15	1846	-	-	-	-	-
55	L16	1699	110.1	23	0.2	1635.09	2794.25
55	L1	2169	1009.94	96.1	15.34	35.5	182
55	L13	1703	17.2	22.13	0.12	1707.32	1601.99
55	L11	1714	96.6	10.66	0.053	1034.02	1685.7
55	L9	1604	100.4	22	0.11	1211.4	2304.71
55	L8	1823	71.8	21.24	0.137	880.95	1429.5

(4) 후면 충돌시험 결과데이터

(가) 차체 결과데이터

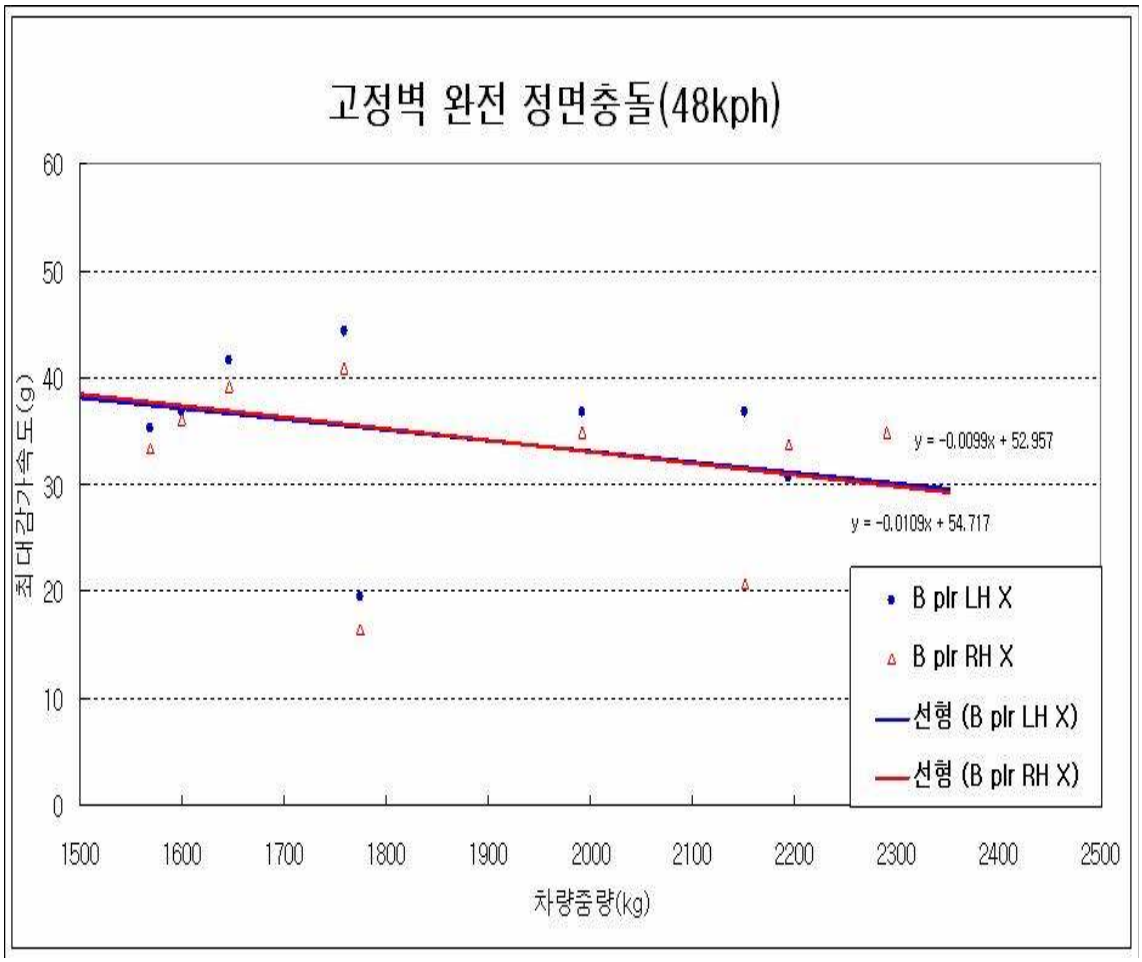
<표 3-29> 후면충돌 차체 결과데이터

시험속도 (km/h)	차명	시험차중량 (kg)	차체최대감가속도 (g)		감가속도 지속시간 (ms)		최대변형량 (mm)
			B-필라 좌측(X축)	B-필라 우측(X축)	B-필라 좌측(X축)	B-필라 우측(X축)	
48	L17	2352	-	-	-	-	227
48	L22	1765	-	-	-	-	137
48	L21	2295	-	-	-	-	108

마. 경·대형승용차 충돌시험 결과분석

◦ 경·대형승용차의 전형적 충돌시험을 통하여 차체 감가속도 및 지속시간, 차체 변형량, 인체상해치 등을 분석한 결과는 다음과 같다.

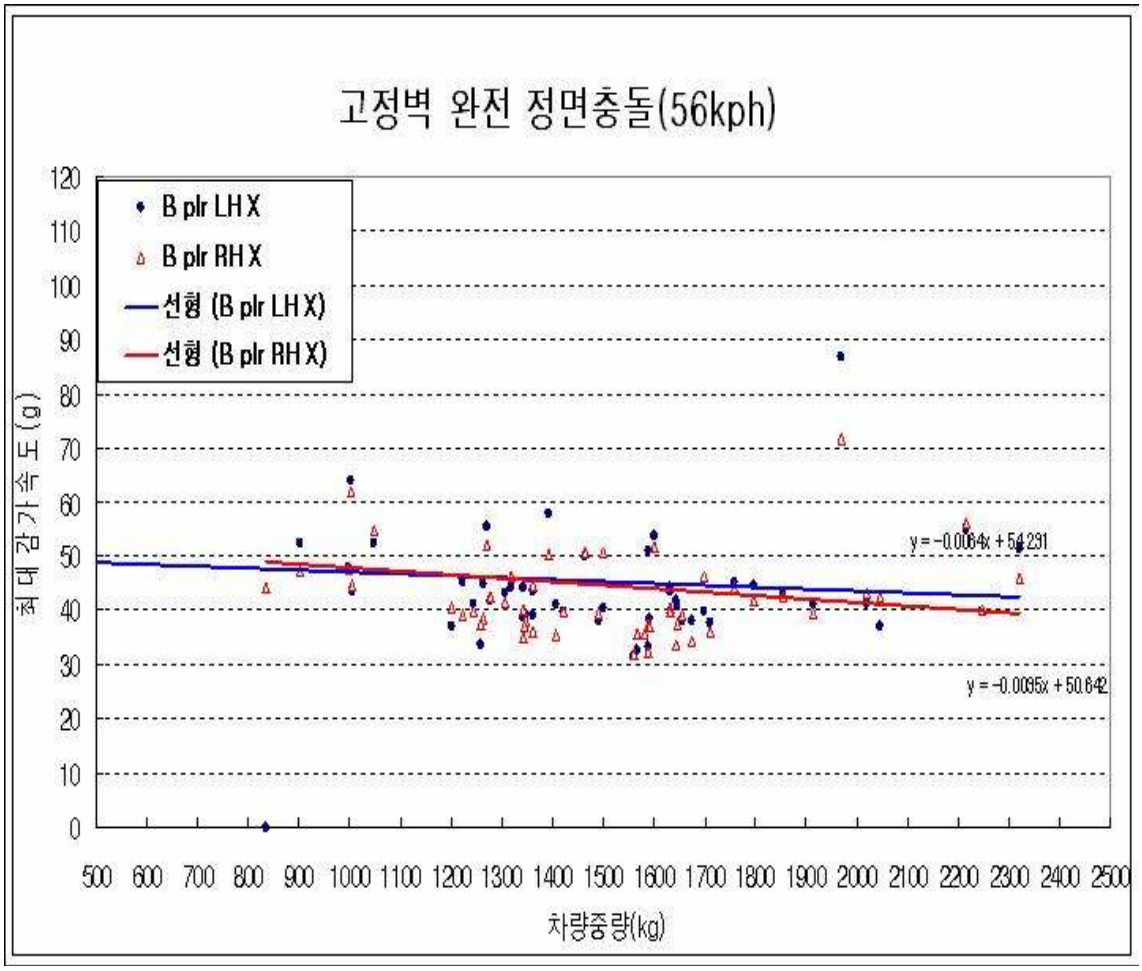
(1) 고정벽 완전 정면충돌 시험속도와 최대감가속도 관계 분석



<그림 3-128> 고정벽 완전 정면충돌 : 충돌속도와 차체 최대감가속도 관계식

<표 3-30> 고정벽 완전 정면충돌 관계식 [48kph]

구분	관계식 (단, M은 차량중량)	
	좌측 최대감가속도 (g)	우측 최대감가속도 (g)
48kph	αmax = −0.0064M + 54.231	αmax = −0.0035M + 50.642

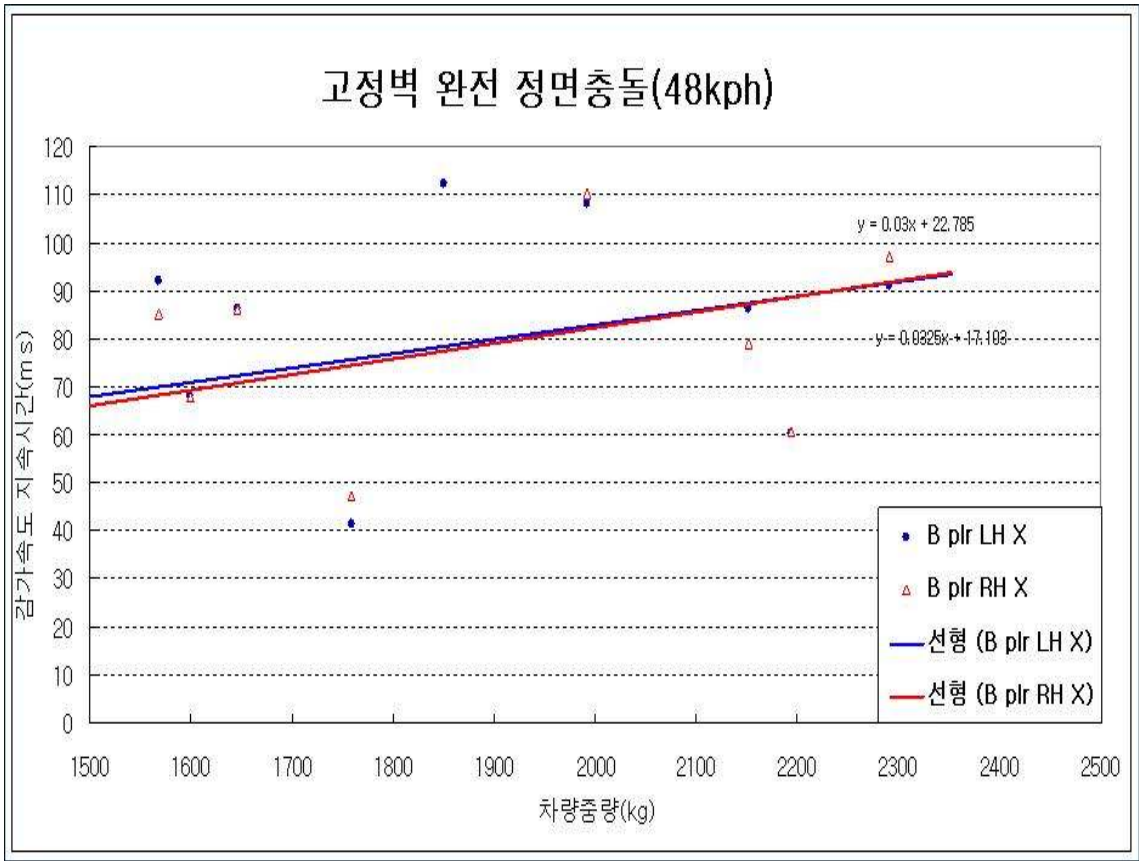


<그림 3-129> 고정벽 완전 정면충돌시험 [시험속도-최대감가속도]

<표 3-31> 고정벽 완전 정면충돌 관계식 [56kph]

구분	관계식 (단, M은 차량중량)	
	좌측 최대감가속도 (g)	우측 최대감가속도 (g)
56kph	amax = −0.0064x + 54.231	amax = −0.0035M + 50.642

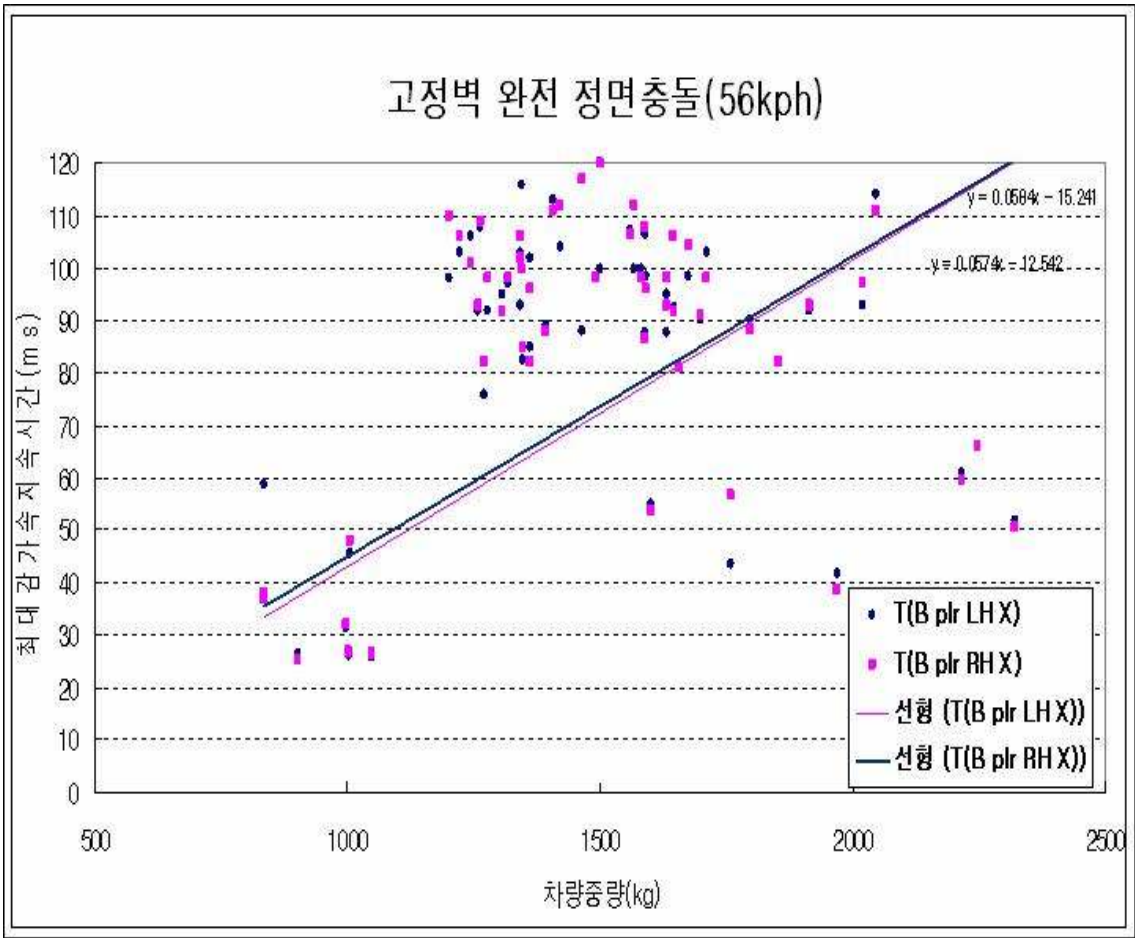
(2) 고정벽 완전 정면충돌 차량중량과 최대감가속도지속시간 관계 분석



<그림 3-130> 고정벽완전정면충돌 [차량중량-감가속도지속시간]

<표 3-32> 고정벽 완전 정면충돌 관계식 [48kph]

구분	관계식 (단, M은 차량중량)	
	좌측 최대감가속도지속시간 (ms)	우측 최대감가속도지속시간 (ms)
48kph	t = 0.03M + 22.785	t = 0.0325M + 17.103

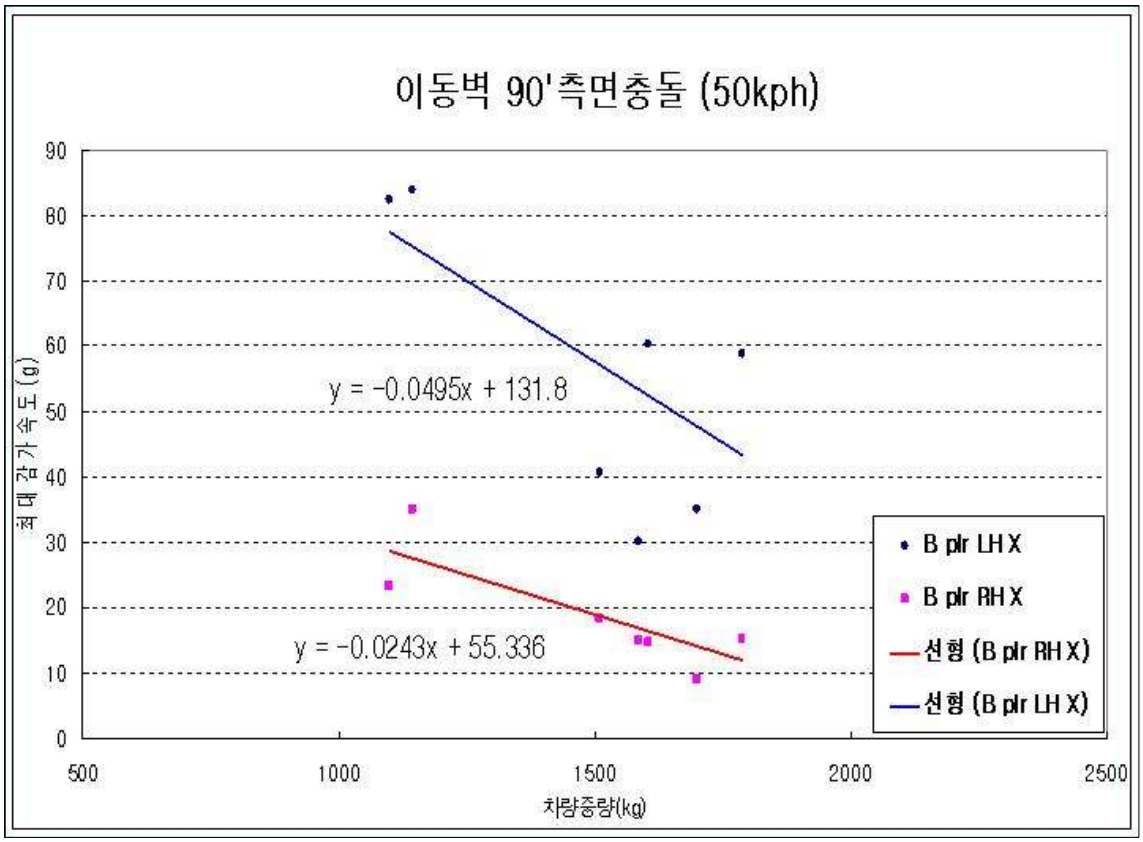


<그림 3-131> 고정벽완전정면충돌 [차량중량-감가속도지속시간]

<표 3-33> 고정벽 완전 정면충돌 관계식 [56kph]

구분	관계식 (단, M은 차량중량)	
	좌측 최대감가속도지속시간 (ms)	우측 최대감가속도지속시간 (ms)
56kph	t = 0.0584M − 15.241	t = 0.0574M − 12.542

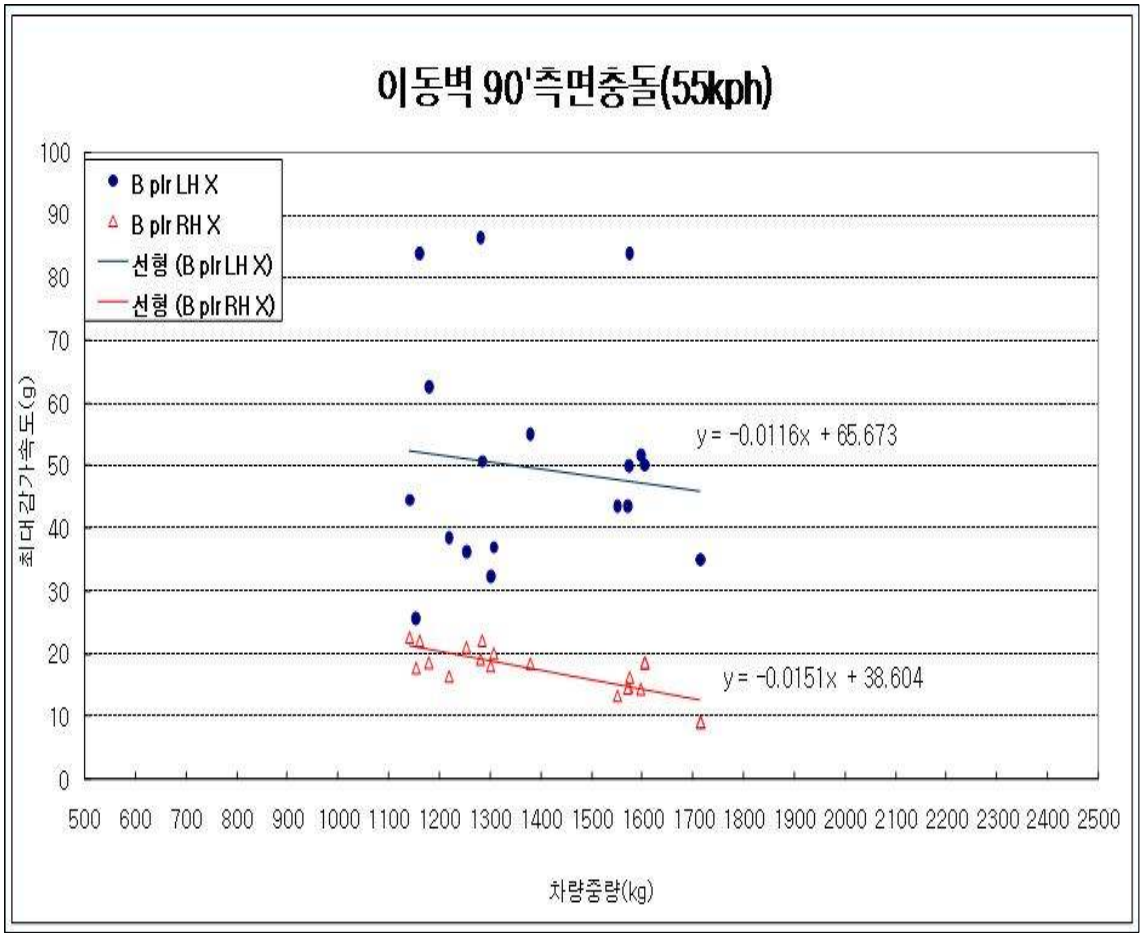
(3) 이동벽 90° 측면충돌 차량중량과 최대감가속도 관계 분석



<그림 3-132> 이동벽 90° 측면충돌[시험중량-감가속도]

<표 3-34> 이동벽 90° 측면충돌 관계식 [50kph]

구분	관계식 (단, M은 차량중량)	
	좌측 최대감가속도 (g)	우측 최대감가속도(g)
50kph	αmax = −0.0495M + 131.8	αmax = −0.0243M + 55.336

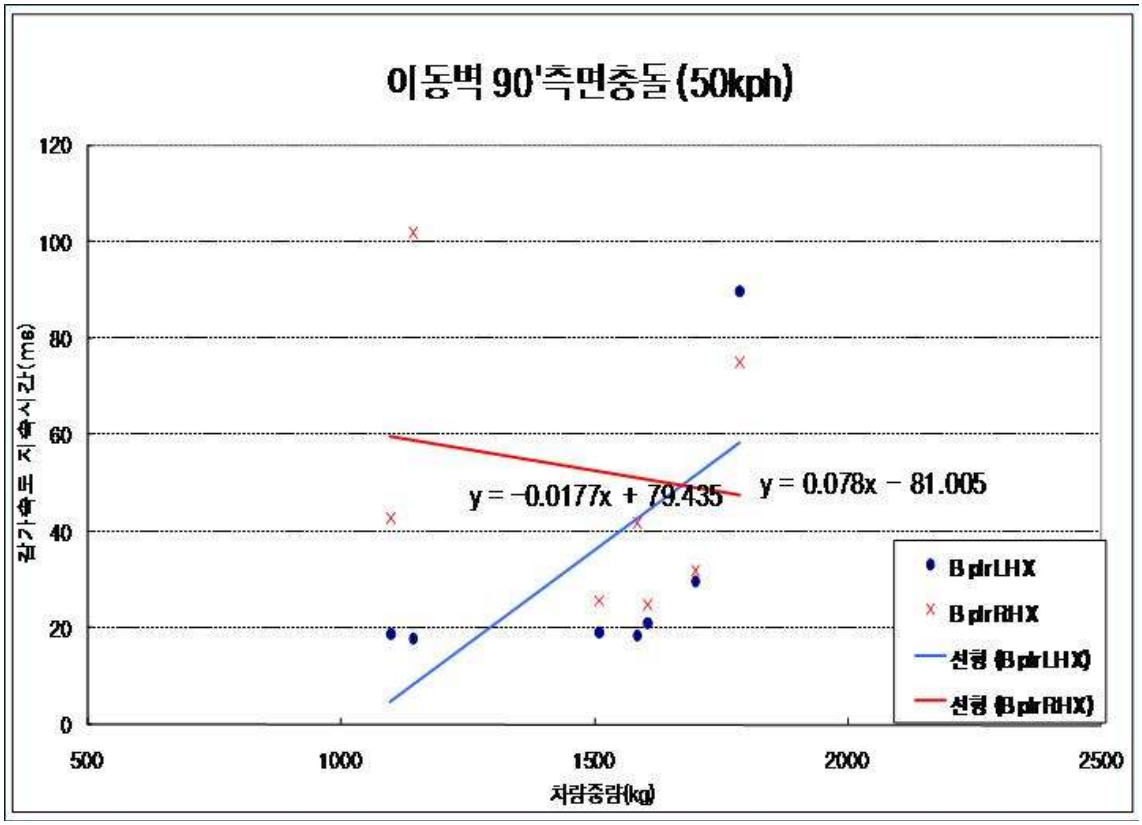


<그림 3-133> 이동벽 90° 측면충돌[시험중량-감가속도]

<표 3-35> 이동벽 90° 측면충돌 관계식 [55kph]

구분	관계식 (단, M은 차량중량)	
	좌측 최대감가속도 (g)	우측 최대감가속도(g)
55kph	αmax = 0.0734M − 38.957	αmax = −0.0153M +105.16

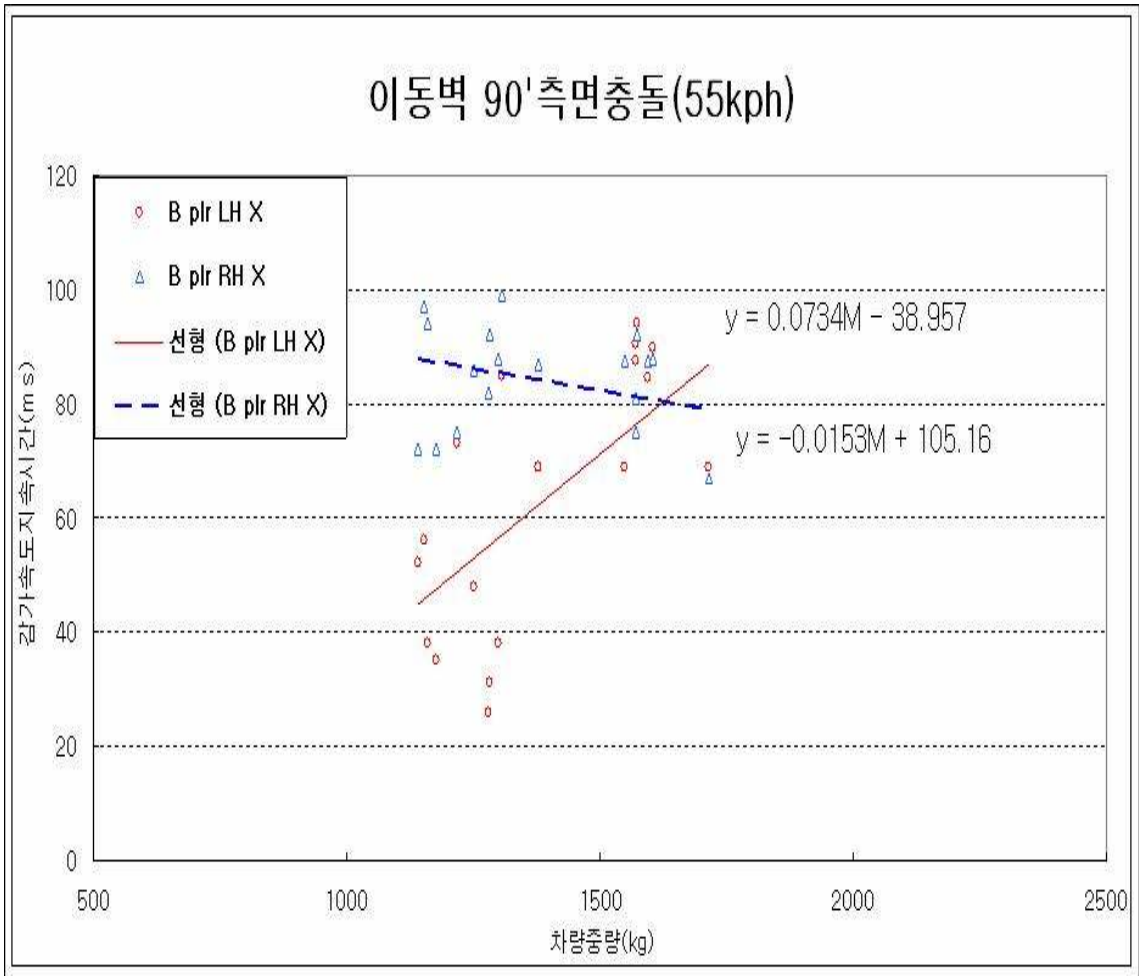
(4) 이동벽 90° 측면충돌 차량중량과 최대감가속도지속시간 관계 분석



<그림 3-134> 이동벽 90° 측면충돌[시험중량-감가속도지속시간]

<표 3-36> 이동벽 90° 측면충돌 관계식 [50kph]

구분	관계식 (단, M은 차량중량)	
	좌측 최대감가속도지속시간 (ms)	우측 최대감가속도지속시간 (ms)
50kph	t = 0.078M− 81.005	t = −0.0177M +79.435

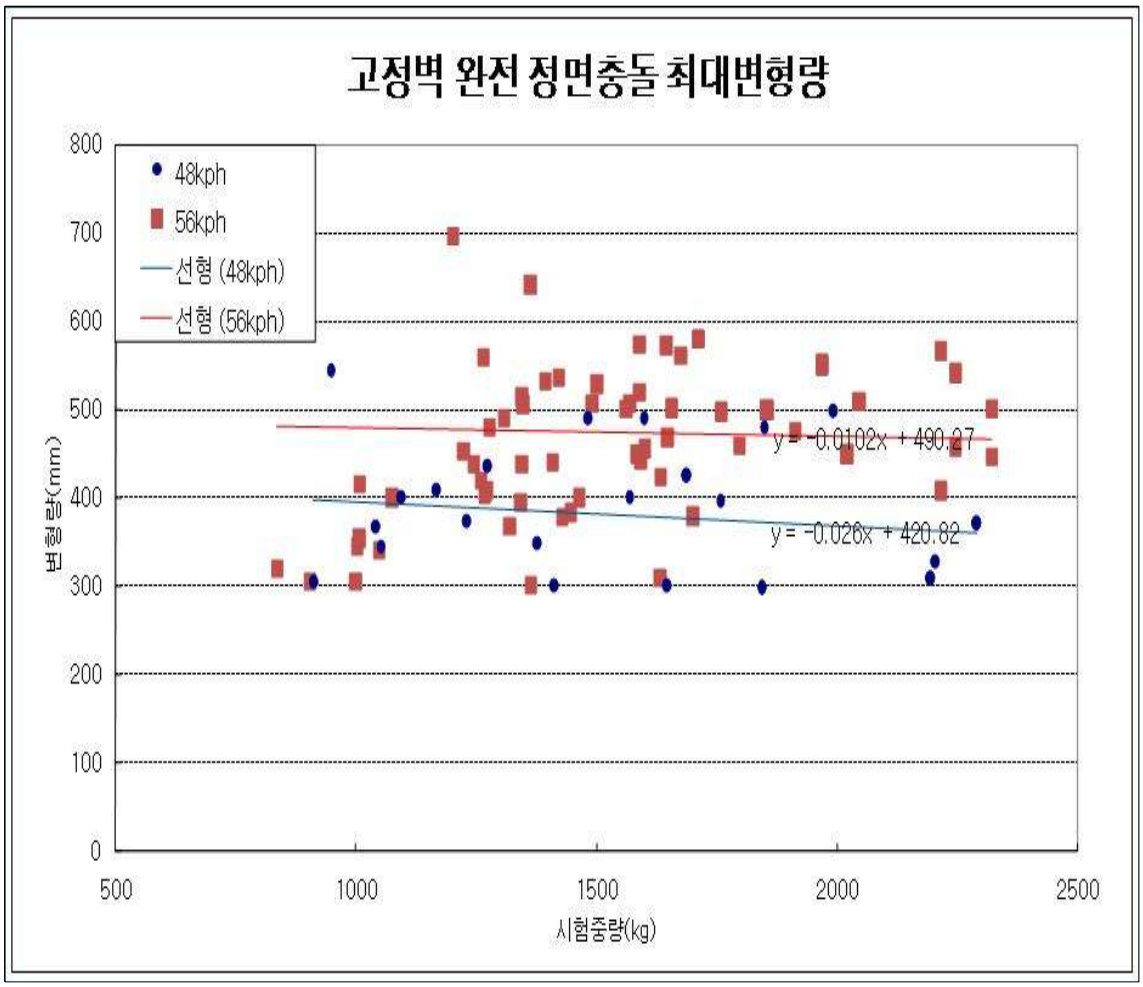


<그림 3-135> 이동벽 90° 측면충돌[시험중량-감가속도지속시간]

<표 3-37> 이동벽 90° 측면충돌 관계식 [55kph]

구분	관계식 (단, M은 차량중량)	
	좌측 최대감가속도지속시간 (ms)	우측 최대감가속도지속시간 (ms)
55kph	t = 0.0734M− 38.957	t = −0.0153M +105.16

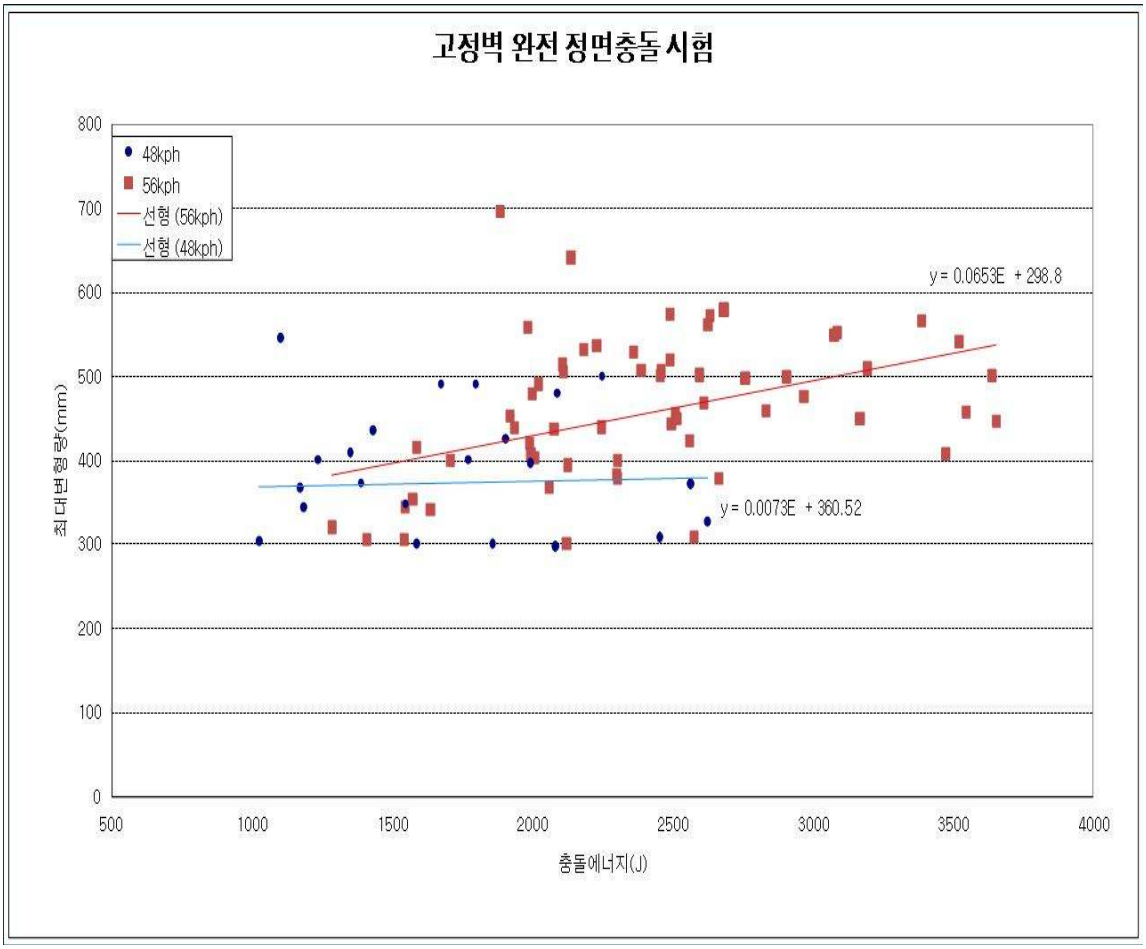
(5) 고정벽완전정면충돌 시험중량(충돌에너지)과 최대변형량 관계 분석



<그림 3-136> 고정벽완전정면충돌 속도별 최대변형량 [시험중량-변형량]

<표 3-38> 고정벽완전정면충돌 속도별 최대변형량 관계식

구분	전체길이 변형량 관계식(mm)
48kph	δ = −0.0102M + 490.27
56kph	δ = −0.026M + 420.82

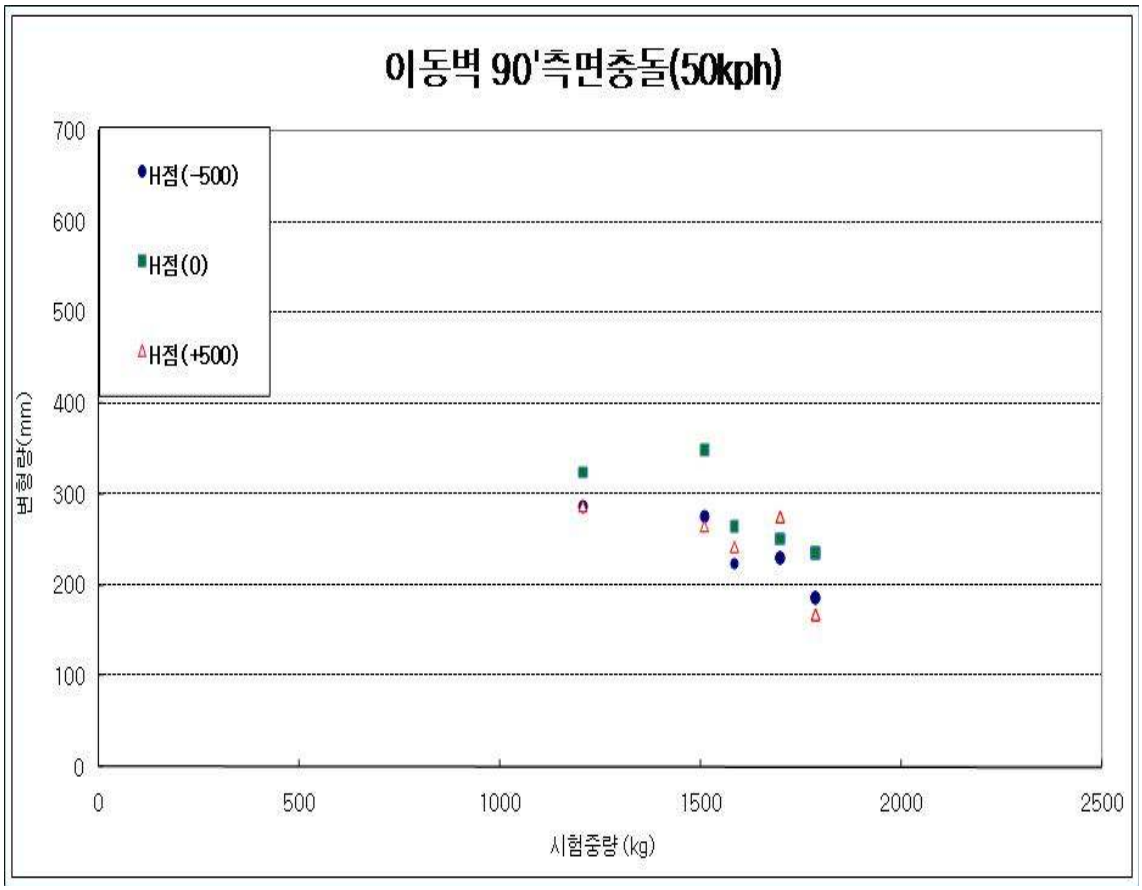


<그림 3-137> 고정벽완전정면충돌[충돌에너지-변형량]

<표 3-39> 고정벽완전정면충돌 충돌에너지별 최대변형량 관계식

구분	충돌에너지 관계식(E)
48kph	δ (mm) = 0.0653E+298.8
56kph	δ (mm) = 0.0073E+360.52

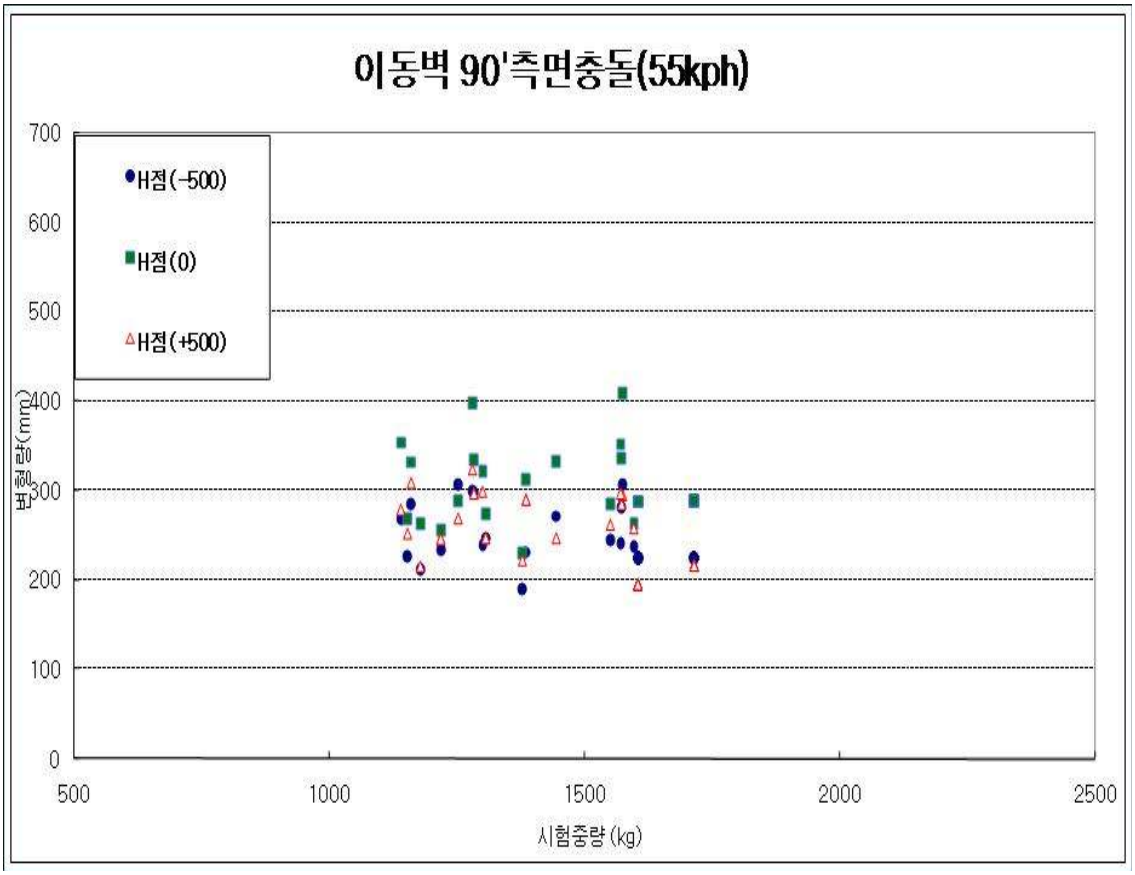
(6) 이동벽 90°측면충돌 시험중량과 최대변형량 관계 분석



<그림 3-138> 이동벽90°측면충돌시험[시험중량-변형량]

<표 3-40> 이동벽90°측면충돌 시험중량별 변형량 관계식 [50kph]

구분	변형량 범위 (mm)		
	H점(-500)	H점(0)	H점(+500)
50kph	최소 187mm ~ 최대 288mm	최소 236mm ~ 최대 350mm	최소 167mm ~ 최대 287mm

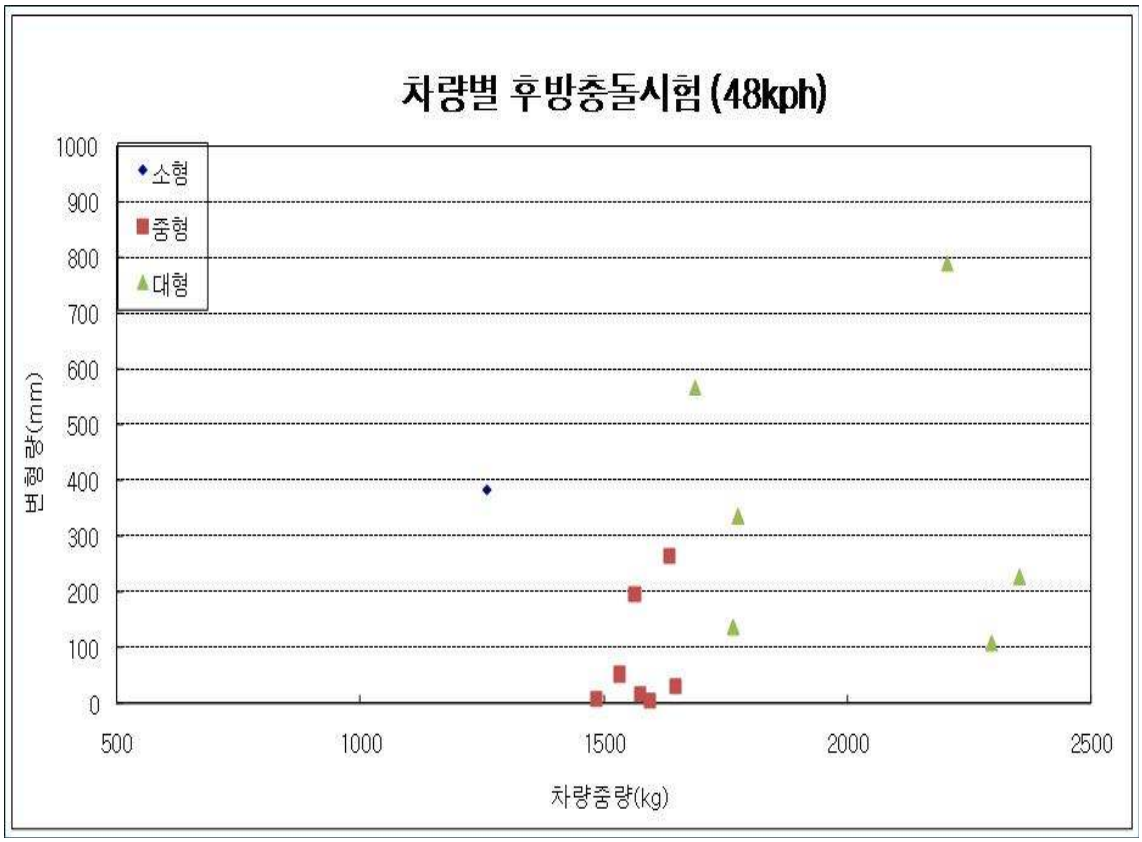


<그림 3-139> 이동벽90°측면충돌시험[시험중량-변형량]

<표 3-41> 이동벽90°측면충돌 시험중량별 변형량 관계식 [55kph]

구분	변형량 범위 (mm)		
	H점(-500)	H점(0)	H점(+500)
55kph	최소 190mm ~ 최대 300mm	최소 253mm ~ 최대 399mm	최소 195mm ~ 최대 324mm

(7) 이동벽 완전 후방충돌 시험중량과 최대변형량 관계 분석



<그림 3-140> 이동벽완전후방충돌시험 [시험중량-변형량]

<표 3-42> 이동벽완전후방충돌 시험중량별 변형량 관계식 [48kph]

구분	변형량 범위 (mm)	
48kph	최소	최대
	108	790

3. 연구 결과

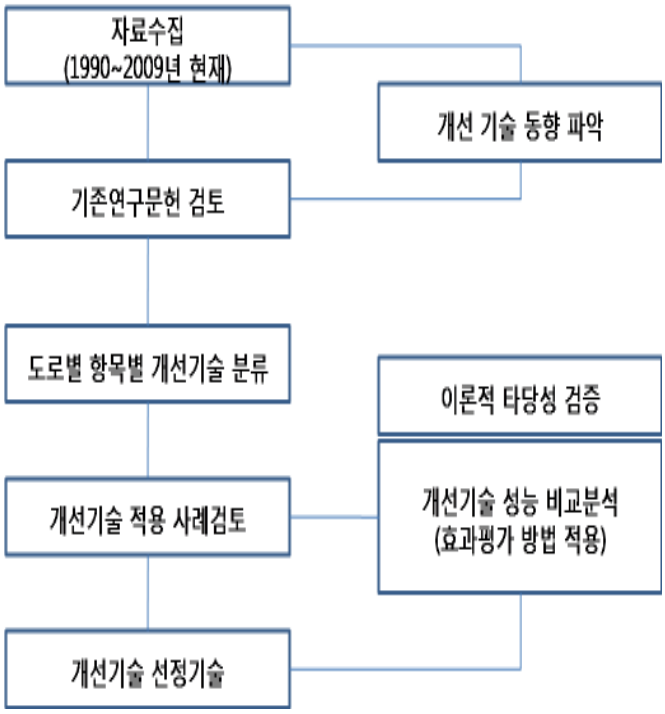
◦ 경형승용자동차에 대하여 충돌시험 유형별 충돌속도 등에 따른 차량 변형양상과 차체감가속도 특성 등을 분석하였으며 대형승용자동차에 대하여는 3차년도에 이어 추가시험을 통해 분석결과를 보완하였다.

◦ 이번 연구에서는 경형승용차의 충돌특성분석을 중점으로 앞서 분석하였다. 중형승용차[5]와 소형승용차[6], 대형승용차[7]충돌특성을 보완하여 분석하고자 한다.

6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

1. 이론적, 실험적 접근방법

<그림 3-141> 연구개발 수행도



◦ 2008년도를 기준년도로 하여 과거 1990년부터 현재까지 국내·외에서 수행하였거나 수행중인 연구과제 및 박사학위 논문과 학회지 게제논물들을 수집·검토 후 국내도로안전개선사업 및 주요연구 사업을 토대로 국내·외 개선기술 적용사례의 효과평가를 토대로 비교분석하여 개선기술을 선정하고 도입가능성

을 검토하고 국내·외 개선기술 적용사례를 바탕으로 개선기술을 코드화 하고 개선기술 DB구축에 그 목적을 두었다.

2. 연구내용

가. 연구과정 및 포함 내용

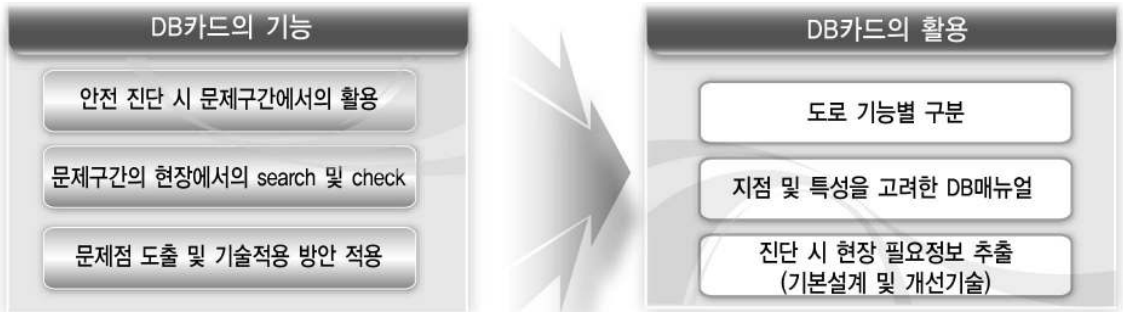
(1) DB카드의 개요

(가) DB카드의 구축 목적

- 도로교통안전진단을 통하여 안전도에 문제가 있는 것으로 판단된 교통시설물에 대한 기본설계 및 개선기술을 DB화 하여 현장에서 활용 가능한 DB카드를 만드는데 목적을 둠

(나) DB카드의 기능 및 활용

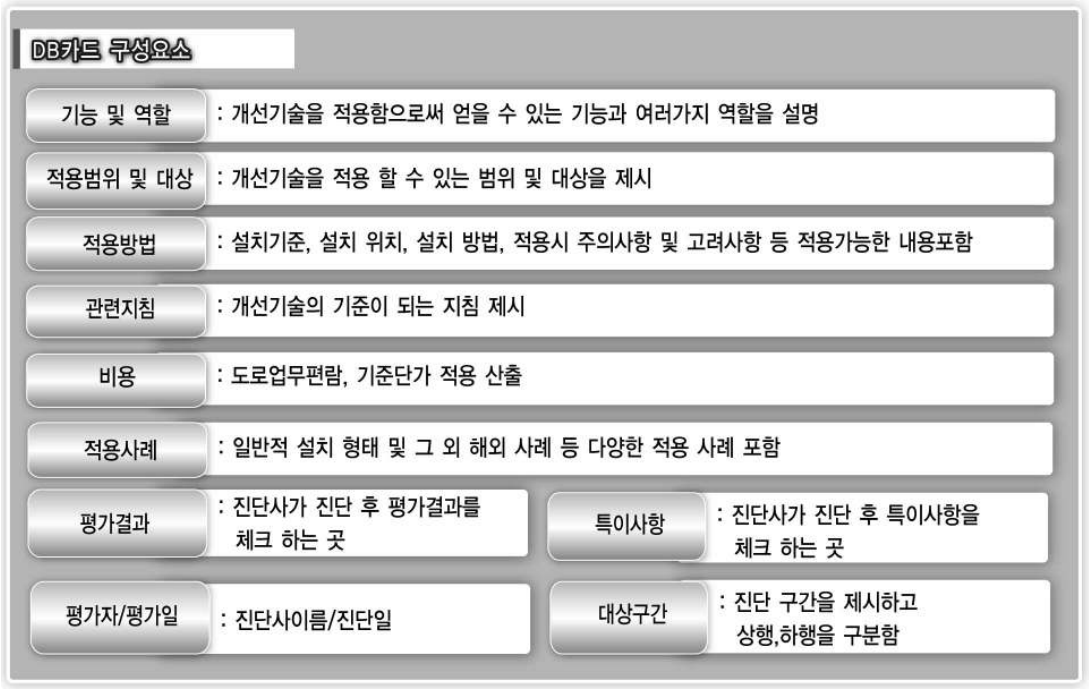
<그림 3-142> DB카드의 기능 및 활용



◦ 연구의 범위는 국내·외 개선기술을 선정하여 개선기술을 현장에 도입 가능한지의 여부와 개선기술을 진단사 및 도로설계자가 좀 더 편리하게 접근할 수 있도록국내·외 개선기술을 DB화하는 과정이 필요하다.

(다) DB카드의 구성요소

<그림 3-143> DB카드의 구성요소



①선정한 개선기술 DB는 탐색이 용이하고 개선기술의 적용방법을 구체적으로 제시하였으며, 적용대상 및 범위의 명확히 하고 개선기술의 효과를 명시하여 진단자의 개선기술 선택편의를 도모하고자 함

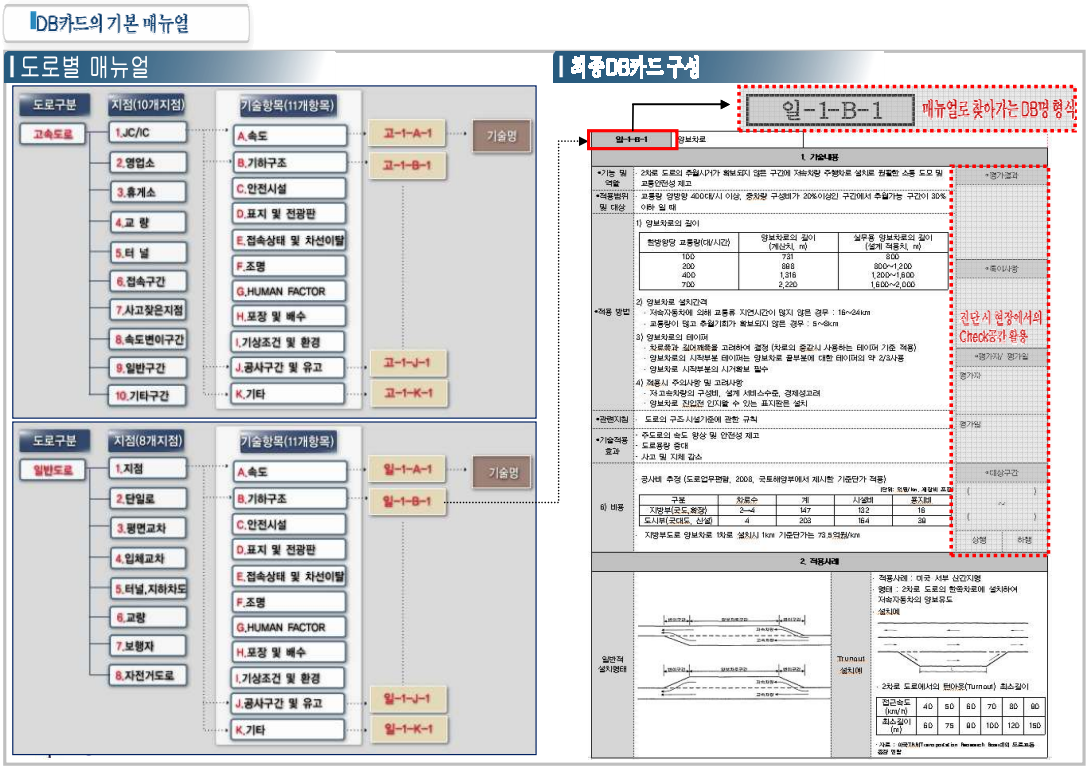
② DB카드의 특징을 활용하기 위하여 항목을 코드화 하여 안전진단 개선기술 탐색을 용이하게 만드는 것을 최종목표로 하고 있으며 그 특징은 아래와 같음

- Search가 용이
- 적용방법의 구체적 제시
- 적용대상 및 범위의 명확성
- 개선기술의 효과명시(진단자 선택편의 도모)

(라) DB카드 매뉴얼

② 고속도로 및 일반도로 매뉴얼

<그림 3-144> 도로별 매뉴얼 구성



◦ 본 연구에서 작성된 DB카드는 연속류와 단속류의 교통특성을 고려하여 고속도로와 일반도로로 구분하여 DB카드를 작성함

- 고속도로편의 경우 지점(10개 지점)으로 구분하여 개선기술적용 범위를 명확히 하였고, 각 지점별로 기술항목(11개 항목)을 나누어 이용자로 하여금 다양한 형태의 개선기술 제시함으로써 유도함
- 일반도로편의 경우 지점(8개 지점)으로 구분하여 개선기술 적용범위를 정하였고, 고속도로편과 같이 기술항목(11개 항목)을 나누어 이용자로 하여금 다양한 형태의 개선기술 적용을 유도함
- 본 연구에서 작성된 DB카드의 특징은 DB명을 코드화(도로별, 지점별, 기술항목별) 하여 Search가 용이하게 함

(예) 일(일반도로)-1(지점)-B(기술항목)-1(차례)

3. 연구결과

◦ DB카드의 고속도로와 일반도로 편에서 각 기술항목별로 한 개의 개선기술만을 제시함. 전체 안전진단 DB카드는 파일로 첨부함

고-1-A-1	감속차로

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 감속구간은 변이구간, 감속구간, 완화주행구간, 완화곡선구간으로 구분
· 감속차로내 감속구간의 효율성을 높이기 위해 차량들의 속도를 감속구간 내에서 관리

●적용범위 및 대상

· 고속도로 본선을 주행하는 운전자의 원활하고 안전한 경로변경과 감속에 필요한 구간

●적용 방법

· 변속차로 중 감속차로의 길이는 다음 표의 길이 이상으로 하여야 함. 다만, 연결로가 2차로인 경우 감속차로의 길이는 다음 표의 길이의 1.2배 이상으로 하여야 함

본선설계속도 (킬로미터/시간)			120	110	100	90	80	70	60
연결로 설계속도 (킬로미터/시간)	80	변이구간을 제외한 감속차로의 최소길이 (미터)	120	105	85	60	–	–	–
	70		140	120	100	75	55	–	–
	60		155	140	120	100	80	55	–
	50		170	150	135	110	90	70	55
	40		175	160	154	120	100	85	65
	30		185	170	155	135	115	95	80

· 본선의 종단경사의 크기에 따른 감속차로의 길이 보정율은 다음 표의 비율로 하여야 함

본선의 종단경사(%)	내 리 막 경 사				
	0~2미만	2이상~3미만	3이상~4미만	4이상~5미만	5이상
감속차로의 길이보정율	1.00	1.10	1.20	1.30	1.35

●관련지침

· 도로안전시설 설치 및 관리지침

●기술적용 효과

- 진입로 부근의 교통사고 감소
- 차량의 저장공간으로도 활용가능

●비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

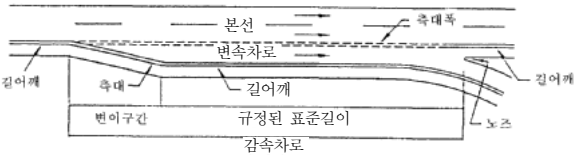
( )
~
( )

상행 | 하행

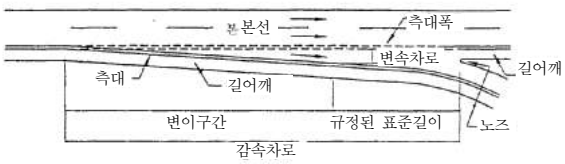
2. 적용사례

일반적 설치형태

평행식 감속차로



직접식 감속차로



고-1-B-1	인터체인지 기하구조

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 고속도로의 본선과 본선 또는 본선과 접속도로 간을 이어주는 도로

●적용범위 및 대상

· 통행상 위계에 근거하여 고속도로, 도시고속도로, 주간선도로, 보조 간선도로, 집산도로, 국지도로

●적용 방법

1) 연결로의 기하구조 설계 기본원칙

· 연결로의 설계속도는 접속하는 도로의 설계속도에 따라 다음 표의 속도를 기준으로 함 (단, 루프 연결로의 경우에는 다음 표의 속도에서 시속 10km 범위 안의 속도를 뺀 속도를 설계속도로 할 수 있음)

상급도로의 설계속도(km/시)	120	110	100
120	80-50		
110	80-50	80-50	
100	70-50	70-50	70-50

2) 도로등급별 적용기준

상급도로의 도로 등급		적용되는 연결로의 기준
고속도로	지 방 지 역	A 기준 또는 B 기준
	도 시 지 역	B 기준 또는 C 기준

3) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 연결로의 형식은 오른쪽 유출입을 원칙으로 한다. 이 경우 유출입의 연속성과 일관성이 유지되도록 하여야 함

●관련지침

· 입체교차로 설계지침

●기술적용 효과

- 운전자가 연결로 상의 주행속도의 변화에 적응
- 연속적으로 안전한 주행이 확보

●비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		평균단가(IC,JCT포함)
IC	더블트럼펫	331
	트럼펫	215
JCT	변형클로버	413
	직결	367

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

( )

~

( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

일관성이 없는 유출 형태	일관성이 있는 유출 형태

고-1-C-1	시선유도봉

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 도로 합·분류 지점에서 도로의 선형, 차로의 형태의 변화로 인해 발생하는 사고를 미연에 방지

●적용범위 및 대상

· 직선 도로나 완만한 곡선 도로를 지나 급한 평면곡선부가 바로 나와 선형 등이 급격하게 변화되는 구간
· 차로 수가 변화되는 구간, 및 차로의 형태가 변화되는 구간과 차도의 폭이 줄어드는 구간

●적용 방법

1) 설치 위치
 · 차도 시설한계의 바깥쪽 가장 가까운 곳에 설치하는데 일반적으로 길어깨 가장자리로부터 0~200cm 되는 곳에 지형에 맞게 설치

2) 설치 간격
 · 시선유도봉은 차량의 주행속도 및 설치목적에 따라 2~10m 범위에서 적절한 간격을 유지할 수 있도록 설치
 · 직선 구간의 최대 설치 간격은 고속도로는 50m로 함

3) 설치 높이
 · 설치 높이는 노면으로부터 반사체의 중심까지를 90cm로 하여 설치

4) 시선유도봉 반사체의 반사 성능

관측각	입사각	반사성능(흰색)
0.2°	−4°	250
	+30°	150
0.5°	−4°	95
	+30°	65

5) 적용시 주의사항 및 고려사항
 · 시선유도봉은 도로면에 접착제와 앵커볼트를 사용하여 고정시킴. 이때 앵커볼트가 도로면 위로 너무 많이 돌출되면 차량에 위험한 요소로 작용하기 때문에 돌출 부분이 없도록 시공

●관련지침

· 도로 안전시설 지침 관리현황

●기술적용 효과

- 도로를 주행하는 운전자에게 위험구간을 알림으로써 사고예방 및 안전성을 향상 시킴

●비용

· 공사비 추정 (2007, 건설교통부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 원)

시선유도봉 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
탄력봉 450mm	250*80*450	1	EA	61,975	4,673	623	67,271
탄력봉 750mm	250*80*750	1	EA	71,000	5,012	627	77,022

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

( )
~
( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

속도별 시선유도봉 설치 예	인터체인지 시선유도봉
	

고-1-F-1	인터체인지 조명

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 운전자가 인터체인지를 통과하기 위해 출입하는 분·합류부, 연결로 등의 상황과 인터체인지 부근의 도로교통 상황을 쉽게 인지할 수 있도록 하는 기능

•적용범위 및 대상

· 인터체인지의 조명은 본선, 분·합류부, 연결로에 설치

•적용 방법

1) 인터체인지의 조명기준

본선 교통량	50,000 이상		20,000 이상 50,000 미만		10,000 이상 20,000 미만		10,000 미만
출입 교통량 (대/일)	20,000 이상	20,000 미만	15,000 이상	15,000 미만	5,000 이상	5,000 미만	-
조명 규모	A	B1	B2	C		D	

· A 조명은 본선, 분·합류부, 연결로에 설치함
· B1 조명은 본선, 분·합류부, 연결로에 설치하고, 그 설치규모는 본선, 분·합류부는 A의 100%, 연결로는 A의 75% 정도로 함
· B2 조명은 분·합류부, 연결로에 설치하고, 그 설치규모는 A의 75% 정도로 함
· C 조명은 분·합류부, 연결로에 설치하고, 그 설치규모는 A의 50% 정도로 함
· D 조명은 분·합류부에만 설치하고, 그 설치규모는 A의 50% 정도로 함. 강설량이 많거나 잦은 지역에 설치된 인터체인지의 조명 규모가 D일 경우에는 한 등급 상향조정하여 조명규모 C로 적용할 수 있음
· 본선 교통량이 50,000대/일 미만인 경우 본선에 분·합류부 및 연결로와 연계하여 조명시설을 설치하는 것이 유리하다고 판단되는 경우에는 본선에 조명시설을 설치

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 설치 대상 지점의 도로·교통특성에 따라 적절한 휘도와 균일한 휘도분포를 유지하는 것이 중요

•관련지침

· 도로안전시설 설치 및 관리지침

•기술적용 효과

- 인터체인지의 이용자가 도로교통 상황을 쉽게 인지함으로써 효과적인 주행성 확보

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

가로등 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
FRP 팔각가로등주	6m 1등용.		본	300,000	184,714	0	184,714
SUS 원형가로등 7m	DGP-203 1등		본	882,000	211,581	0	1,093,581
SUS 팔각가로등 12m	2등 암2.8m		본	1,342,600	369,428	0	1,712,028

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

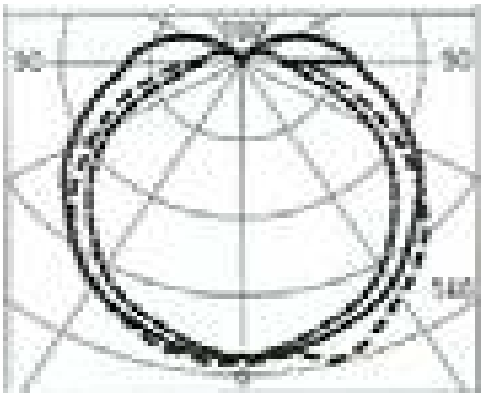
•대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



조명 설치 (예)



고-1-H-1	배수시설

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 도로부지내 (노면 및 비탈면)에 강우 또는 강설에 의해 발행한 우수를 원활히 처리하기 위해 설치하며, 지표면을 흐르는 물을 배제하여 차량의 사고를 방지 하는 기능

●적용범위 및 대상

· 주위의 지형이 집수가 잘되지 않는곳
· 유송잡물의 영향이 많은곳
· 유지관리가 용이하지 않은곳

●적용 방법

1) 설계원칙
- · 도로의 횡단경사 : (시멘트와 아스팔트 콘크리트 포장)1.5~2.0%
- · 그 외의 노면 : 3~5%
- · 흙쌓기 배수 위한 도수로의 관의 규격 : H=0.3~0.6m
- · 배수용 도수로의 관의 규격 : H=0.35m (인터체인지 구간 , 도시부 시가지 통과 구간은 미관을 고려하여 지중 매설관 ∅300mm이상 으로 설치함)
- · 흙쌓기 도수로의 간격 : 30~100m
- · 교곡선부 외측으로 길어깨의 물만을 배제할 경우 : 최대 200m
- · 땅깍기 집수정의 간격 : 최대 50mwjdeh, (시공성을 고려시 최소 5m)
- · 종배수관의 최소규격 : 450mm 이상
- · 횡배수관의 최소규격 : 1,000mm이상 (부득이한 경우 800mm이상)
- · 중앙분리대의 집수정 간격 : 최대 30m, 최소 5m 이내
- · 중앙분리대 종배수관의 규격 : 450mm
- · 중앙분리대 횡배수관의 규격 :최소 450mm이상

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 인터체인지 주변 등에서 관의 길이가 길어질 경우나 토사가 퇴적하기 쉬운 장소는 최소관경 기준이나 계산된 관경에 관계없이 관의 지름이 큰 것을 사용
- · 유입부의 유속은 3m/sec 이내가 되도록 적절한 처리를 한후 관거에 유입함

●관련지침

· 도로배수지침 설계

●기술적용 효과

- 고속도로의 이용자 에게 배수에 의한 사고를 방지
- 원활하고 쾌적상 주행을 확보

●비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

배수관 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
배수관설치	¢150,(VG1)	-	M	10,670	4,733	0	15,403
배수판(지하바닥용)	500*500* 30㎜	-	매	2,200	0	0	2,200

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

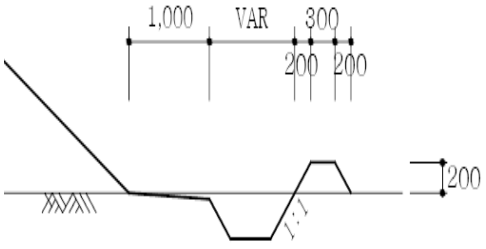
●대상구간

( ) ~ ( )

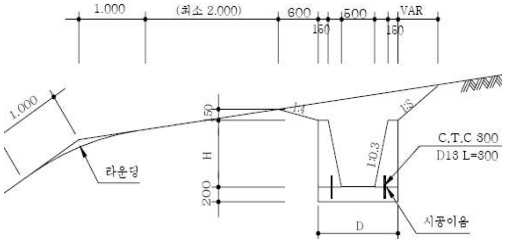
상행 하행

2. 적용사례

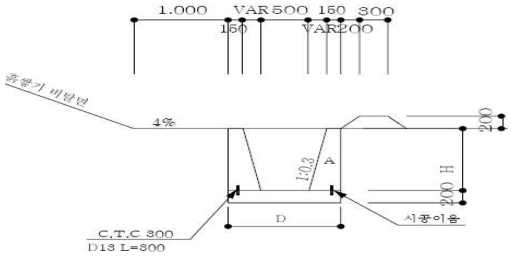
일반적 설치형태



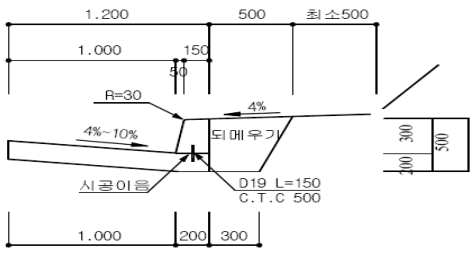
산마루 측구



V형측구



L형 측구



고-2-B-1	광장의 기하구조

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 도로를 주행하던 차량운전자의 휴식 및 차량의 정차를 가능하게 하였으며 영업소에 다양한 시설을 설치하여 이용객들의 편의를 증진시키는 기능

●적용범위 및 대상

· 고속도로의 진출입부에 영업소를 설치 함

●적용 방법

1) 영업소 광장의 설계기준
- · 본선 영업소는 곡선반경을 : 최소 1,500 m 이상
- · 인터체인지 영업소의 최소 곡선반경을 200 m로 함
- · 종단곡선 변화비율 : 인터체인지 영업소의 경우에는 원칙적으로 10 m/% 이상 (특별한 경우에도 7 m/% 이상으로 함)
- · 종단구배 : 2 % 이하,
- · 특별한 경우 : 3.0% 이하
- · 적용범위는 영업소 중심선의 전후 각각 최소 90 m로 함
- · 횡단구배는 표준 1.5 %, 최대 2.0 %로 함
- · 범위는 본선 영업소의 경우 영업소 중심선의 전후 각각 90m
- · 인터체인지 영업소의 경우 영업소 중심선의 전후 각각 45m가 원칙
- · 광장의 시멘트 콘크리트 포장 부분 양단에 본선 영업소의 경우 진입·진출부 l/5,
- · 인터체인지 영업소의 경우 진입부 1/3, 진출부 1/5 이하
- · 접속은 자동차의 주행에 무리가 없도록 노면표시로 꺾여 보이지 않도록 함
- · 인터체인지 영업소는 영업소 중심선으로부터 연결로 분기점까지의 거리는 75m 이상
- · 축중기 설치 차선의 평탄 포장구간은 영업소 중심선으로 부터 44m로 함
- · 종단조정 구간의 최대 종단구배는 5 %로 함

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 영업소가 안전상에 장애가 되어서는 안되며 인터체인지 영업소의 경우에는 본선교통 에 영향을 주어서는 안됨
- · 영업소가 교통의 장애가 되지 않도록 하여야 함

●관련지침

· 도로설계 편람

●기술적용 효과

- 일관성 있는 설계 및 시공을 통하여 원활한 소통확보
- 안전성 향상을 도모

●비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

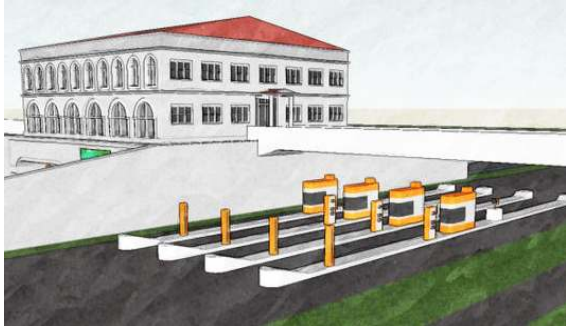
( ) ~ ( )

상행 하행

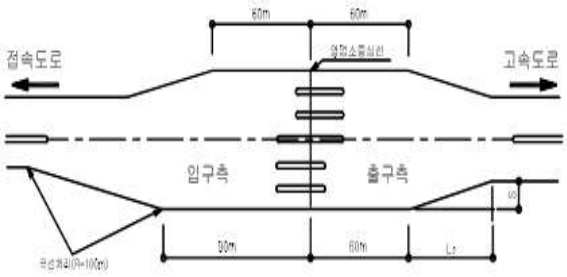
2. 적용사례

일반적 설치형태

고속도로의 복합영업소



영업소전후의 접속설치



고-2-C-1	충격흡수시설 설치

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 주행 속도가 높은 차량이 주행 차로를 벗어난 차량이 고정된 구조물 등과 직접 충돌하는 것을 방지하며, 교통사고의 치명도를 낮추는 시설

●적용범위 및 대상

· 교각·교대, 연결로 출구 분기점, 방호울타리 단부, 고속도로 톨게이트, 터널 및 지하차도 입구, 도로표지판·조명시설들의 각종 지주, 옹벽 및 곡선부 내리막 경사 구간

●적용 방법

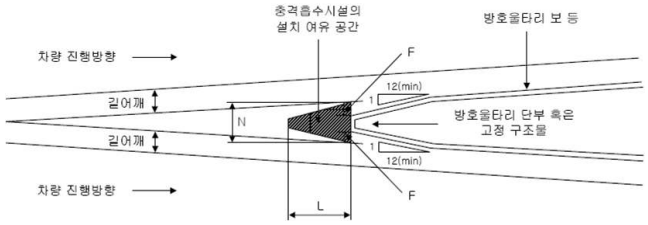
1) 충돌 설계 속도에 따른 시설 설치 여유 공간

(단위: m)

충돌 설계속도 (km/시)	충격흡수시설의 설치를 위한 여유 공간								
	최소값						추 천 값		
	설치공간제약지점			설치공간확보지점					
	N	L	F	N	L	F	N	L	F
50	2	2.5	0.5	2.5	3.5	1	3.5	5	1.5
80	2	5	0.5	2.5	7.5	1	3.5	10	1.5
110	2	8.5	0.5	2.5	13.5	1	3.5	17	1.5
130	2	11	0.5	2.5	17	1	3.5	21	1.5

· 설치공간제약지점: 시설을 설치할 충분한 공간의 확보가 어려워 추가로 노력이 요구되는 지점
· 설치공간확보지점: 해당 구간에 시설을 설치하기에 충분한 공간을 확보한 지점

2) 연결로출구 분기점에서의 시설설치 여유공간



3)적용 시 주의 및 고려사항
· 충격흡수시설의 수행도를 보장하기 위해 도로나 구조물의 설계 단계에서 충격흡수시설 설치를 위한 충분한 여유공간의 확보가 필요

●관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

●기술적용 효과

- 차량의 속도 감소 기능
- 방향교정하여 본래의 차로로 복원

●비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

충격흡수시설 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
연결로 출구용	연결로 출구용	6	개소	54,717,792	4,469,982	2,693,436	61,881,210

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

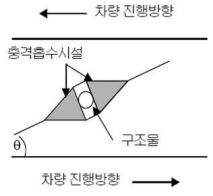
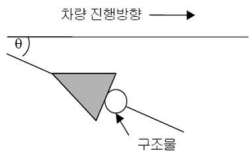
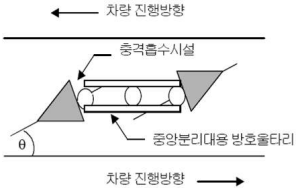
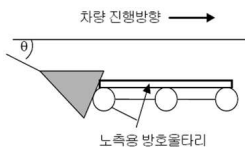
●대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

중앙분리대에 설치한 경우		노측에 설치한 경우	
· 단일구조물인 경우		· 단일구조물인 경우	
· 방호울타리와 연계하여 설치한 경우		· 방호울타리와 연계하여 설치한 경우	

고-2-F-1	영업소의 조명

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 운전자가 다른 차량의 존재 및 전방의 진행 상태를 충분히 인지할 수 있도록 영업소 부근을 전체적으로 조명하는 기능

•적용범위 및 대상

· 본선보다 많은 차로가 설치되어 있는 영업소 구간

•적용 방법

1) 국부조명설계 일반사항
- · 국부조명만으로 고 조도를 얻으려고 하면 명암 대비가 심하여 불량한 조명
  실내국부조명 : 전반조명 = 5~15 : 1 적당
- · 소요조도는 300lx까지는 전반조명이 적당하고 그 이상이 되면 국부조명 병용
- · 국부조명 병용의 경우 전반조명 조도는 국부조명의 1/5~1/7 정도가 적당

2) 조명 설치높이
- · 조명기구의 설치높이는 10m 이상
- · 도로폭이 동일한 연속되는 도로의 조명기구 설치높이는 일정하게 유지

3) 조명 경사각도
- · 경사각도는 원칙적으로 5°이내로 설정

4) 조명 위치 및 조도
- · 운전자에게 충분한 시각정보를 제공하는 동시에 요금징수원이 접근해 오는 차량을 용이하게 판별할 수 있도록 차량 정면이 효과적으로 조명되어야 함
- · 차종의 판별이 필요한 장소에서는 영업소 중심에서부터 10~30m 구간의 연직면 조도를 40lx로 하고, 기타 장소(자동 발권, 자동 요금징수 등)에서는 수평면 조도를 20lx

5) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 영업소에서는 본선보다 많은 차로가 설치되어 있으며, 통행료 징수로 인해 일시적으로 차량의 상충이 많이 일어남

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 운전자가 조명설치시 심리적 안전성 및 쾌적성 확보
- 차량 주행시 운전자가 전방의 진행 상태를 충분히 인지하여 편의를 제공

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

가로등 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
FRP 팔각가로등주	6m 1등용.		본	300,000	184,714	-	184,714
SUS원형가로등 7m	DGP-203 1등		본	882,000	211,581	-	1,093,581
SUS팔각가로등 12m	2등 암2.8m		본	1,342,600	369,428	-	1,712,028

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

	둥 근 형	고 속 도 로 형	폴 헤 드 형	형광등 &나트륨등 & 메탈할라이드등
일반적 설치형태				

고-2-H-1	영업소의 포장

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 영업소의 쾌적성을 유지하고, 노면의 평탄성을 유지함을 동시에 적당한 미끄럼 저항성을 가지므로 자동차의 주행이나 보행에 쾌적성과 안전성을 향상

•적용범위 및 대상

· 고속도로에서 영업소의 광장부로 진입하는 도로

•적용 방법

1) 영업소 포장의 설치원칙
- · 콘크리트 포장설계 원칙에 따라 설계
- · 광장부의 포장은 철근 콘크리트 포장, 테이퍼부는 무근 콘크리트 포장 (광장부 경우 무근 콘크리트 포장 적용가능)
- · 기층 보조기층을 본선포장과 구조적 연속성을 유지할수 있도록 설계
- · 광장부 포장형식은 본선 포장 및 테이퍼부와 다를때 접속부 설계에 줄눈 설계를 적용

2) 영업소의 주차장 포장

구 분	아스팔트 포장		줄눈콘크리트포장 (슬래브 두께)
	표층	설계SN(T4)	
경차량이용주차장	7.5	2.5(15)	15
중차량이용주차장	10	3.5(20)	20

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 차량 주행 안전성을 위한 명색화 표면이 요구됨

•관련지침

· 도로설계편람

•기술적용 효과

- 영업소내포장시 포장의 형태에 따라서 사람과 자동차를 안전성 향상
- 포장시 잘 시행되었을시 도로운전자의 쾌적성 향상

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•특이사항

•평가결과

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

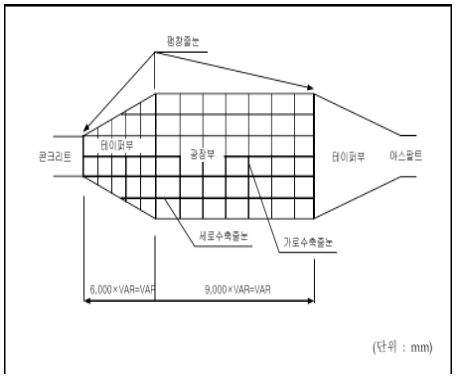
•대상구간

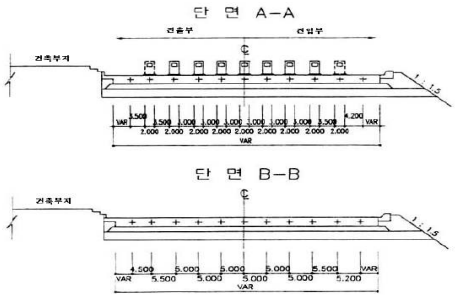
( )
~
( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태	영업소 광장부테이퍼 표준구성	설치 예	인터체인지 영업소포장





고-3-B-1	휴게소 배치

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 운전자가 고속도로를 장시간 주행시 운전으로 인한 피로와 긴장을 풀어주며 운전자가 휴게소를 통해서 생리적 욕구를 해소 및 자동차에 대한 급유, 정비 등에 대한 기회를 제공 받음

●적용범위 및 대상

· 휴게시설은 광대한 면적이 필요함으로 용지비가 싸고 지형이 평탄한곳 및 울을 확보하며 다량의 오수처리가 가능한곳
· 작은 곡선부 또는 급경사 구간은 원활한 유출입을 방해하기에 설치를 피함

●적용 방법

1) 휴게소의 배치 장소
 · 고속도로 휴게소는 대게 고속도로와 평행하게 부지 확보를 함
 · 휴게시설 상호간의 표준간격은 15km로 하며 등간격이 배치되도록 함
 · 입지조건이 좋지않아 이러한 간격으로 설치 하지 못할 경우 상호간격 25km 이상이 되지 않도록 함

2) 휴게시설의 배치간격

구 분	표 준 간 격 (km)	최 대 간 격 (km)
모든 휴게시설 상호간	15	25
휴게소 상호간	50	100
주유소 상호간	50	60

3) 휴게시설과 출입시설의 병설시 고려사항
 · 출입시설에서 나오는 차나 들어가는 차의 어느 한쪽만이 이용할수 있도록 계획
 · 본선으로부터 나와는 차나 들어가는 차의 어느 한쪽만이 이용할수 있도록 계획
 · 본선으로부터 나와서 목적지에의 (휴게시설 또는 출입시설) 분기까지 거리 60m이상

4) 적용시 주의사항 및 고려사항
 · 터널의 출구나 버스정류장과는 1km, 출입시설과는 2km 이상 떨어진 지점을 선정하는 것이 바람직함

●관련지침

· 도로설계 편람

●기술적용 효과

· 휴게소의 적절한 위치에 설치되었을때 이용객을 위한 편의제공 강화
· 도로 운전자가 장시간 주행을 하기위한 안정과 휴식 제공

●비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

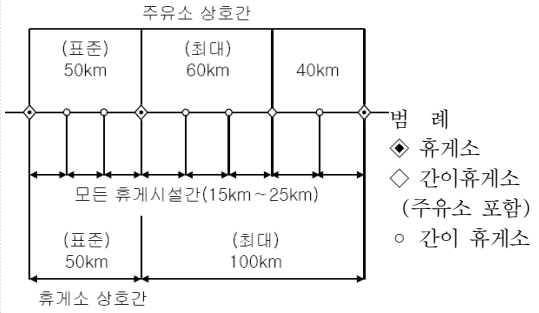
( )
~
( )

상행 | 하행

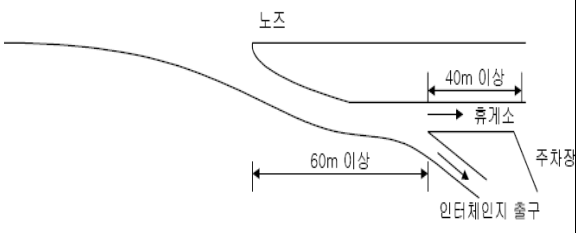
2. 적용사례

일반적 설치형태

휴게소의 배치간격



연결로 접속단간의 거리



고-3-C-1	표지의 설치위치

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 적절한 표지 설치는 운전자에게 명확한 도로에 대한 정보제공하여 안전운전 유도함

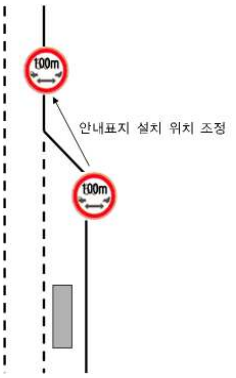
●적용범위 및 대상

· 위치상 적절하지 못한 표지가 있는곳이나 그 위치를 변경할 시
· 판단시거 이후에 표지가 위치하는 장소

●적용 방법

1) 설치 원칙
 · 교통량 분산을 위해 교차로 안내표지 전방에 설치하되, 기존 표지(안내표지, 주의 및 규제 표지)의 기능을 방해하지 않으면서 도로전광표지의 기능을 최대로 발휘할 수 있는 지점에 설치 해야함
 · 기존 도로 안내표지와는 기능상 상충하지 않도록 설치함
  ① 지방부 고속도로 : 출구 3km 전방 지점
  ② 도시부 고속도로 : 출구 1~2km 전방 지점

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
 · 교통 조건과 도로 환경 조건, 시스템 조건, 기술 조건 등에 대해 검토해야함



가속차로에서의 차간간격 표지는 불필요한정보 이므로 차간간격 표지를 후방으로 이설하여 적절한 위치에서 정보 제공이이루어 져야함

●관련지침

· 도로시설 기준령

●기술적용 효과

- 고속도로를 이용하는 도로이용자의 혼란 감소

●비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

표지의 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
문형식표지판 설치	-	1	EA	17,903,275	33,577,598	333,853	51,814,726

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

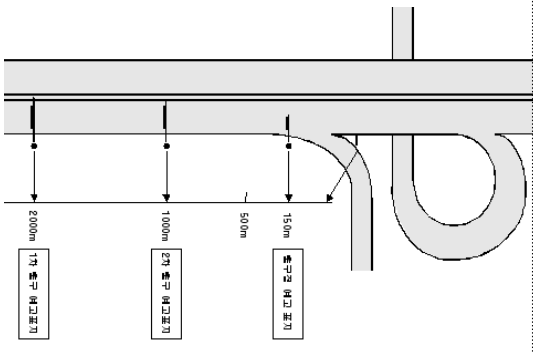
( ) ~ ( )

상행 하행

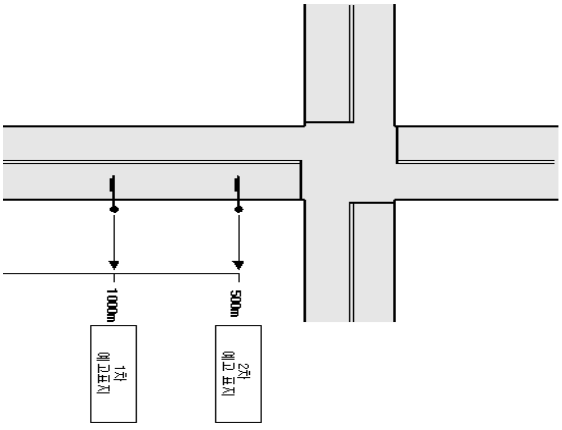
2. 적용사례

일반적 설치형태

고속도로 본선의 설치 지점 예시



일반국도의 설치 지점 예시



고-3-F-1	국부조명

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 운전자에게 휴게시설의 존재나 그 부근의 도로 선형을 알 수 있도록 해주는 기능

•적용범위 및 대상

· 입체교차로 및 영업소 와 휴게시설 구간

•적용 방법

1) 국부조명설계 일반사항
 · 국부조명만으로 고 조도를 얻으려고 하면 명암 대비가 심하여 불량한 조명
  실내국부조명 : 전반조명 = 5~15 : 1 적당
 · 소요조도는 300lx까지는 전반조명이 적당하고 그 이상이 되면 국부조명 병용
 · 국부조명 병용의 경우 전반조명 조도는 국부조명의 1/5~1/7 정도가 적당

2) 조명 설치높이
 · 조명기구의 설치높이는 10m 이상
 · 도로폭이 동일한 연속되는 도로의 조명기구 설치높이는 일정하게 유지

3) 조명의 조도
 · 주차장의 조명은 본선교통량에 따라 15-20-30lx의 조도범위(최저-표준-최고)로 하고, 휴게시설은 본선교통량에 따라 30-40-60lx의 조도범위를 적용

4) 조명 경사각도
 · 경사각도는 원칙적으로 5°이내로 설정

5) 배열과 조명기구 종류에 따른 설치높이와 설치간격의 관계

배 광	컷오프형	
배열및 설치높이&간격	설치높이 (H)	설치간격 (S)
한 쪽	≧ 1.0W	≦ 3.0H
	≧ 1.5W	≦ 3.5H
지그재그	≧ 0.7W	≦ 3.0H
마주보기 및 중 앙	≧ 0.5W	≦ 3.0H
	≧ 0.7W	≦ 3.5H

주) W = 차도폭(m), H = 설치높이(m)

6) 적용시 주의사항 및 고려사항
 · 휴게시설에서는 주차, 차량 점검, 식당, 화장실로의 접근 등을 위해 부지 전체의 조명이 필요함

•관련지침

· 도로안전시설 설치 및 관리 지침

•기술적용 효과

- 차량의 운전자가 도로의 선형, 전방의 상황 등을 쉽게 인지
- 운전자에게 휴게시설의 존재를 쉽게 인지함으로써 편의를 제공

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

가로등 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
FRP 팔각가로등주	6m 1등용.		본	300,000	184,714	0	184,714
SUS원형가로등 7m	DGP-203 1등		본	882,000	211,581	0	1,093,581
SUS팔각가로등 12m	2등 암2.8m		본	1,342,600	369,428	0	1,712,028

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

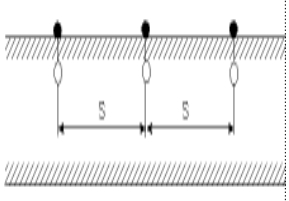
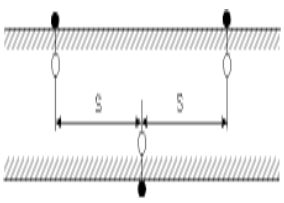
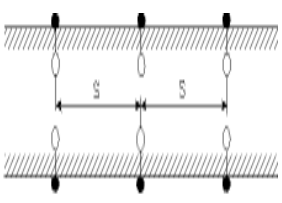
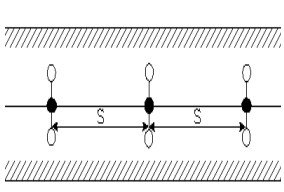
•대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

한쪽배열	지그재그 배열	마주보기 배열	중앙 배열
			

고-4-B-1	교량의 시설한계

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 교량 이용목적을 원활하게 유지하기 위한 공간적 한계이며 시설한계 내에는 시설물을 설치할 수 없도록 규지하고 있음

•적용범위 및 대상

· 교량위 차도부

•적용 방법

1) 교량의 직선구간 시설한계 설치원칙

(단위 : m)

구분	구분	c	d
교량의 차도	고속도로	0.25 이상 0.5 이하	0.75 이상 1.00 이하
	도시고속도로	0.25	0.75

· a 및 e : 차도에 접속하는 길어깨의 폭. 다만, a가 1미터를 초과하는 경우에는 1미터로 함
· b : H (4미터 미만인 경우에는 4미터)에서 4미터를 뺀 값
· c 및 d : 분리대와 관계가 있는 도로의 구분에 따라 각각 다음 표에서 정하는 값으로 하고, 교통섬과 관계가 있는 것에 있어서는 c는 0.25미터, d는 0.5미터 로 함

2) 교량의 곡선구간 시설한계 설치원칙

· 건축한계의 폭은 직선구간에서 건축한계의 폭보다, 궤도 중심 양측에서 식에 의하여 계산한 치수 이상으로 확대해야 함

폭	W=500,000/R	- W:궤도 중심 양측에서 확대할 치수(mm) - R:곡선반경(m)

· 곡선에 있어서 건축한계는 캔트에 따라 변경시켜야하며 곡선상에 있어서 차량의 전후 양끝 은 곡선밖으로 중앙부는 안쪽으로 편기함

3) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 시설한계에서는 교각이나 교대는 물론 조명시설, 방호울타리, 신호기, 도로표지, 가로수, 전주 등의 어떠한 시설도 설치할 수 없음. 폭 구성을 결정할 경우에는 각종시설의 설치계획에 대해서 충분히 검토해야함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 주행의 안전성 확보
- 심리적 안정감과 쾌적성 확보

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

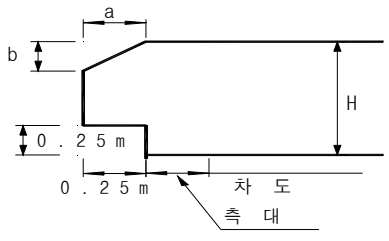
•대상구간

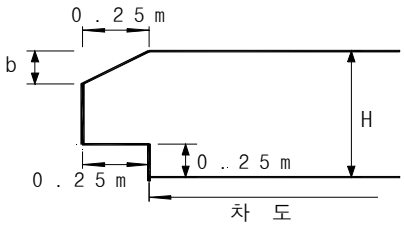
( )
~
( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태	차도에 접속하여 길어깨가 있는 도로	설치 예	차도에 접속하여 길어깨가 있지 아니한 도로





고-4-C-1	교량 빗금표지

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로구간과 교량구간이 연결되는 지점에서 두시설의 횡단면 폭이 동일하지 않고 교량 폭이 좁을 경우, 교명주 등과 같은 구조물과의 충돌을 방지하고 차량 진행 방향을 명확하게 지시할 수 있도록 교량 전방에 빗금표지를 설치함

•적용범위 및 대상

· 고속도로 도로구간과 교량 구간이 연결되는 지점에서 두 시설의 횡단면 폭이 동일하지 않고 교량폭이 좁을 경우

•적용 방법

1) 설치 위치
- · 빗금표지는 방호울타리가 설치된 경우에는 방호울타리의 맨 마지막 지주에 부착하여 설치하며, 방호울타리가 없는 경우에는 교명주 전방 3m 이내의 범위에 지주를 이용하여 설치하여야 함
- · 빗금표지는 교량 전방에 1개만 설치하며, 교량용 방호울타리 상에는 설치하지 않음.
- · 설치높이는 두 가지 경우 모두 지면에서부터 표지 하단까지 1.2m로 설치함

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 교량 진입부는 차량 충돌시 심각한 피해가 발생되는 지점이므로 방호울타리를 교량난간에 붙여 교명주 등과 같은 구조물의 직접적인 충돌을 방지하도록 해야함

•관련지침

· 도로안전시설 설치 및 관리지침

•기술적용 효과

- 빗금표지의 설치 위치가 적정할 때 교량의 진입로 부근의 교통사고 감소
- 도로를 주행하는 운전자들에게 시거의 개선되기에 효과적임

•비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

교통안내표지판 형태	규 격	수량	단위	재료비 금 액	노무비 금액	경 비 금액	합 계
원형표지판	∮60㎝, 단주식	16	EA	1,651,600	1,299,712	-	2,951,312

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

고-4-F-1	교량 조명

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로의 폭이 일반부보다 작은 교량에서는 사고 발생의 우려가 높고, 안개가 생기기 쉬워 주행 조건 이 나빠지기 때문에 조명을 설치하여 운전자의 시야를 확보해 주며 사고를 방지하여줌

•적용범위 및 대상

· 교량의 조명은 연속되는 도로의 조명시설 설치기준을 필요에 따라 교량의 구조 및 디자인에 조화되도록 하며, 지방부 교량과 같이 특수한 장소의 경우, 일몰, 일출시 자동 점·소등이 되도록 유의하여 설치

•적용 방법

1) 차도폭에 대한 조명기구의 설치높이와 최대 간격

설치높이	차도폭	6 ~ 7		9 ~ 10.5		12 ~ 14	
	조명기구 / 배열	컷오프형	세미 컷오프형	컷오프형	세미 컷오프형	컷오프형	세미 컷오프형
8	한쪽	24	28	–	–	–	–
	지그재그	24	28	24	–	–	–
	마주보기	–	–	28	28	24	–
10	한쪽	30	35	–	–	–	
	지그재그	30	35	30	35	–	–
	마주보기	–	–	35	40	30	35
12	한쪽	42	48	36	42	–	–
	지그재그	–	–	36	42	36	42
	마주보기	–	–	42	48	42	48

2) 배열과 조명기구 종류에 따른 설치높이와 설치간격의 관계

배 광	컷오프형		세미컷오프형	
배열및 설치높이&간격	설치높이 (H)	설치간격 (S)	설치높이 (H)	설치간격 (S)
한 쪽	≧ 1.0W	≦ 3.0H	≧ 1.1W	≦ 3.5H
	≧ 1.5W	≦ 3.5H	≧ 1.7W	≦ 4.0H
지그재그	≧ 0.7W	≦ 3.0H	≧ 0.8W	≦ 3.5H
마주보기및 중앙	≧ 0.5W	≦ 3.0H	≧ 0.6W	≦ 3.5H
	≧ 0.7W	≦ 3.5H	≧ 0.8W	≦ 4.0H

주) W = 차도폭(m), H = 설치높이(m)

3) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 일반 도로 등의 장대 교량에는 조명시설을 원칙적으로 설치하고, 기타 교량에 대해서는 교통 상황에 따라 필요성 등을 충분히 검토 후 설치

•관련지침

· 도로안전시설 설치 및 관리 지침

•기술적용 효과

- 차량 운전자의 시각에 일어나는 복잡한 시각 특성의 변화 및 심리적 반응과 교량 고유의 환경 조건을 고려하여, 주·야간 운전자에게 안전하고 쾌적한 운전 환경을 확보

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

가로등 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
FRP 팔각가로등주	6m 1등용.		본	300,000	184,714	0	184,714
SUS원형가로등 7m	DGP-203 1등		본	882,000	211,581	0	1,093,581
SUS팔각가로등 12m	2등 암2.8m		본	1,342,600	369,428	0	1,712,028

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

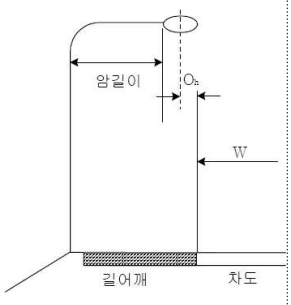
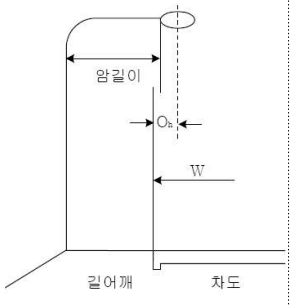
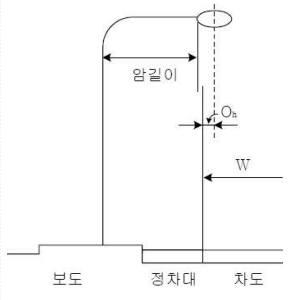
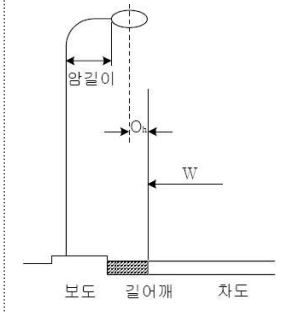
•대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

·길어깨가 넓은경우	· 길어깨가 좁을 경우	·보도가 넓은경우	· 보도가 좁을 경우
			

고-4-H-1	교량의 배수

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 교량의 강수, 지하수 등이 구조물 배면에 머물거나 구조물내로 침투되는것을 방지하여 구조물의 안전성이 향상되도록 하여 구조물의 파손으로 이어지지 않도록 하는 기능을 함

•적용범위 및 대상

· 교량의 전반적인 구간

•적용 방법

1) 배수시설 설치원칙
- · 배수시링은 도면에 표시된 대로 시공하여야 하며 비록 도면에 있지 않더라도 배수시설 주변은 직접한 보강조치를 취하여야 함
- · 포장구조물이 완공될 때까지 감독자가 지시하는 바에 따라 직경 약 25mm의 가배수공을 설치함
- · 배수구의 간격은 20m 이하로 되어야 함
- · 교량 신축장치를 상류측에는 반드시 배수구를 설치함
- · 교량 신축이음부 하단에는 배수관은 설치하여 교좌부 등으로 낙수되지 않도록 유의함

2) 배수구 설치위치
- · 배수공의 간격은 설계도서 또는 감독자가 지시하는 위치에 설치
- · 배수구의 설치높이는 배수구 위치의 포장면보다 20mm아래로 함
- · 배수구의 설치위치는 차도부와 연속이 접하는 부분에 설치하며, 다만 부득이한 경우 연석 및 난간내에 설치할 수도 있음
- · 종단곡선이 오목하게 된 경우 중앙에 배수구를 설치함
- · 완화 곡선구간 및 S곡선구간 변곡점부근에서 횡단경사가 수평 또는 수평에 가까우므로 차도 양측에 배수구를 설치하여야 함
- · 배수구 설치는 강상판과 틈이 발생하여 누수가 되지 않도록 정밀용접 시공함
- · 배수구는 부식방지를 위한 방청 및 도장을 함

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 배수홈통의 간격이 너무 좁으면 상판에 악영향을 미치거나 유지관리상도 바람직하지 않기 때문에 주의를 요함.

•관련지침

· 도로배수 지침 설계

•기술적용 효과

- 운전자가 교량의 위를 조사할시 구조물의 안전성이 향상 됨
- 교량 위의 배수시설의 설치시 주위환경을 개선시키며 미관성이 좋아짐

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

배수관 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
배수관설치	¢150,(VG1)	-	M	10,670	4,733	0	15,403
배수판(지하바닥용)	500*500* 30㎜	-	매	2,200	0	0	2,200

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

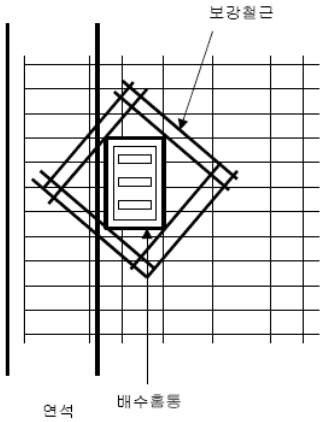
( ) ~ ( )

상행 하행

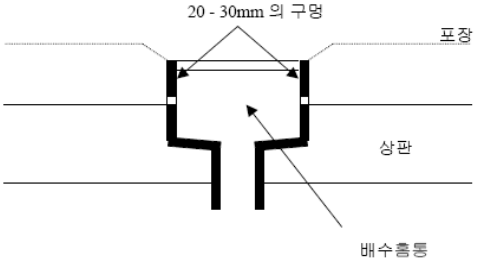
2. 적용사례

일반적 설치형태

배수홈통 보강철근의 예



배수홈통 구멍의 예



고-5-B-1	터널의 선형

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 터널구간은 도로기본구간에 비하여 운전자의 주행속도에 변화가 생기는 구간이로서 이구간에 선형을 직선으로 하여 사고의 발생을 줄이고자 하는 기능

•적용범위 및 대상

· 평탄지 및 산과 산 사이에 존재하는 넓은 골짜기
· 시가지 또는 그 근교지대로서 가로망 등이 직선적인 구성을 이루고 있는 지역
· 터널구간

•적용 방법

1) 터널의 선형설계 기준
· 터널설계시 일반적으로 병렬 터널로 계획
· 지반이 완전탄성체인 경우 : 굴착폭 2배
· 연약층인 경우 : 굴착폭의 5배

구 분	최소곡선반경
120 km/h	710m
100 km/h	460m
80 km/h	280m

구분	120km/h	100 km/h	80 km/h
도로의 교각이 5°이상	140m	110m	90m
도로의 교각이 5°이하	700/∅	550/∅	450/∅

∅ : 도로교각으로 2°미만인 경우 2°적용
· 일반적으로 설계속도 120km/h경우이나 ()는 설계속도가 100km/h, 80km/h경우를 표기
· 원곡선에 의한 선형분리를 할 경우 : 차선분리 구간 시점부터는 상하행선 각각의 내측차로 시점이 도로 중심선이 되므로 각각 다른 곡선을 설치
· 터널의 전후 구간이 직선일 경우 배향 곡선에 의한 분리는 편측분리방법과 양측분리 방법으로 설계

· 양 곡선부의 크로소이드를 접속시킨 직선장을 20m 이하 또는 240m(200m,160m)이상
· 완화곡선을 생략할 수 있는 곡선반경 : 3000m (2000m,1500m)

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 터널 또는 터널 전 · 후 접속구간이 지형여건상 곡선으로 설치 할 경우 터널 전 · 후구간의 곡선반경 또는 I.P를 조정 하여 접속거리가 최소가 되고 지형 여건에 맞도록 선형설계

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 운전자의 안전성 확보
- 차량주행시 운전자의 주의를 환기 시킴

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위 : 천원, 제잡비 포함)

구분		평균단가
터널 (NATM)	2차로 (11.6m)	15,236 / m당
	3차로 (15.1m)	20,424 / m당

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

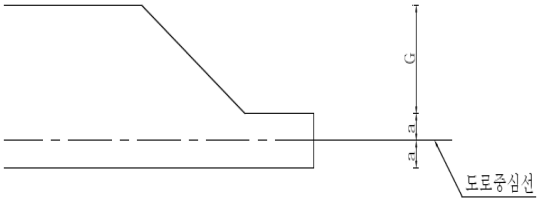
( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

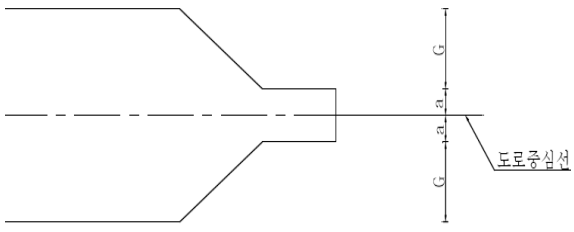
일반적 설치형태

·편측분리방법



G : 분리구간 시·종점부 중심선 이격거리
a : 분리구간 시·종점부 상 하행 중심선 이격거리

양측 분리방법



G : 분리구간 시·종점부 중심선 이격거리
a : 분리구간 시·종점부 상 하행 중심선 이격거리

고-5-C-1	터널의 시선유도봉

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 터널을 주행하던 차량이 차로변경이 허용이 않되어 터널구간을 벗어난 후 차로변경 등이 일어나서 발생하는 사고를 미연에 방지

•적용범위 및 대상

· 지하차도, 고가도로, 터널 및 유출로 전방등 차선이 분리되는 안전지대나 충돌 위험 시설물 앞

•적용 방법

1) 설치 위치
- · 차선과의 이격거리 : 도로 횡단상으로 최소 50cm 이상을 띄워 차선 밖 측대가 유지되도록 설치
- · 시선유도봉은 표지병과 중복하여 설치하지 않는 것을 원칙
  (단 표지병 설치 구간에 시선유도봉을 설치시, 서로 일정 간격을 유지하게 띄어서 설치)

2) 시선유도봉 설치간격
- · 차량의 주행속도 및 설치목적에 따라 2~10m 범위 내
- · 터널 및 유출로 전방등 차선이 분리되는 안전지대나 충돌 위험 시설물 앞 : 3~5m
- · 충돌위험시설 전방의 예고구간은 50~100m
- · 구간에 시선유도봉을 5~10m 간격
- · 고속구간에서는 간격을 넓혀 긴 구간에, 저속구간에서는 간격을 좁혀 짧은 구간에설치

3) 시선유도봉 색상
- · 몸체 색상 : 주황색
- · 몸체에 부착하는 반사지 : 흰색의 고휘도급 반사지를 사용

(단위 : cd/(lx·m2))

관측각	입사각	반사성능(흰색)
0.2°	−4°	250
	+30°	150
0.5°	−4°	95
	+30°	65

4) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 시선유도봉의 앵커볼트가 도로면 위로 너무 많이 돌출되면 차량에 위험한 요소로 작용하기 때문에 돌출 부분이 없도록 시공

•관련지침

· 도로 안전 시설 설치 및 관리 지침

•기술적용 효과

- 운전자의 안전성 제고
- 위험구간 예고 목적으로 시선을 유도
- 사고 및 지체 감소 - 본선의 교통용량의 감소를 막을 수 있고, 사고를 예방하는 기능

•비용

· 공사비 추정 (2007, 건설교통부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 원)

시선유도봉 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
탄력봉 450mm	250*80*450	1	EA	61,975	4,673	623	67,271
탄력봉 750mm	250*80*750	1	EA	71,000	5,012	627	77,022

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

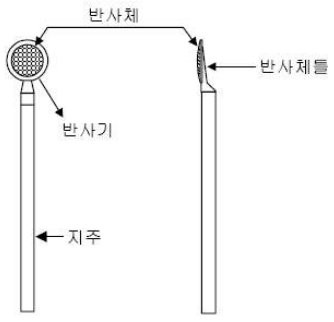
•대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



위치별 설치되는 시선유도 표지 예



고-5-D-1	터널앞 구조물 도색

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 터널앞 구조물 도색은 도로를 주행하고 있는 운전자에게 차량의 진행 방향을 지시하여 구조물과의 충돌을 방지하는 기능을 가짐

•적용범위 및 대상

· 터널입구 외벽에 도색및 빗금표지설치

•적용 방법

1) 구조물 도색 및 빗금표지 색도 범위

색	색도좌표의 범위								Y값의 한계 (%)	
	1		2		3		4			
	x	y	x	y	x	y	x	y	상한	하한
노랑색	0.498	0.412	0.557	0.442	0.479	0.520	0.438	0.472	45	15

2) 구조물 도색및 빗금표지

구분	45° 각도 폭원(검정/노랑)	크기		종류
		한방향	동일방향	
도색	20/20	-	-	-
빗금표지	15/15	30X90cm	60X90cm	두께 2mm의 알루미늄판

3) 구조물 도색의 빗금방향

구조물 진행방향	빗금방향
좌측	우하단 모서리에서 좌상으로 45도 각도로 그린선의 윗부분이 검정색
우측	좌하단 모서리에서 우상으로 45도 각도로 그린선의 윗부분이 검정색
동일방향의 교통류 분리	하단부 양끝 모서리에서 ∧' 형태로 45도 각도로 그린 선의 윗부분 검정색

4) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 도료를 사용한 도색의 경우, 가로폭의 도색 범위는 구조물의 폭만큼 실시하며, 세로폭의 도색 범위는 구조물의 종류에 따라 각기 다름. 반면에 빗금표지를 사용하는 경우에는 구조 물에 직접 부착하거나, 구조물 전방에 지주를 설치할 공간이 제공되는 경우에는 지주에 부착하여 설치함. 이 때 빗금표지는 구조물의 편측에 붙여 설치하며, 설치높이는 노면으로 부터 표지 하단까지의 거리가 갈매기표지의 설치 높이와 동일하게 1.2m를 표준으로 함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 터널앞 차량의 진행 방향을 지시하여 구조물과 충돌을 방지

•비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노면표시형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
가열형 백색실선	기계식	1720	M2	2,784,680	497,080	43,000	3,324,760

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태		설치예	.

고-5-F-1	터널 조명

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 터널 내의 길어깨는 본선보다 좁게 설치된 경우가 많아 사고의 위험이 높아 조명시설을 통해 안전 을 확보해주며, 터널에 접근·진입하여 통과하는 차량 운전자의 시각에 일어나는 복합한 시각 특성 의 변화 및 심리적인 반응과 터널 고유의 환경 조건을 고려하여, 주·야간 운전자에게 안전하고 쾌 적한 운전 환경을 확보해 줌

•적용범위 및 대상

· 고속도로 터널에 구간내

•적용 방법

1) 기능적 구성
· 터널 내에 설치하는 조명과 터널 전·후의 접속도로에 설치하는 조명으로 구분하며, 그 기능에 적합한 조명이 필요함

2) 광원·조명기구
· 광원은 효율, 광색, 연색성, 주위온도 특성, 수명 등이 터널 조명에 적합한 것을 사용하고, 조명기구는 배광, 눈부심 제어, 조명률, 구조 등이 터널 조명에 적합한 것을 사용함.

3) 조명기구의 설치
· 조명기구의 설치는 노면 및 벽면의 휘도 분포가 균일하도록 설치하고, 운전자에게 불쾌한 반짝임이 발생하지 않아야함

4) 조명기구 간격

설계속도V(km/h)	조명기구 간격 S(m)
100	1.5~5.6
80	1.2~4.4
60	0.9~3.3
40	1.6~2.2

•관련지침

· 도로안전시설 설치 및 관리 지침

•기술적용 효과

- 차량 운전자의 시각에 일어나는 복잡한 시각 특성의 변화 및 심리적 반응과 터널 고유의 환경 조건을 고려하여, 주·야간 운전자에게 안전하고 쾌적한 운전 환경을 확보
- 터널 내의 조도와 휘도를 동시에 고려하여 운전자로 하여금 터널 내·외의 환경 변화에 쉽게 순응할 수 있도록 함

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

터널 가로등의 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
터널등	IL 100W		등	170,000	15,952	0	185,952
터 널 등 SOX-E	66~90W		등	145,000	29,386	0	174,386

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

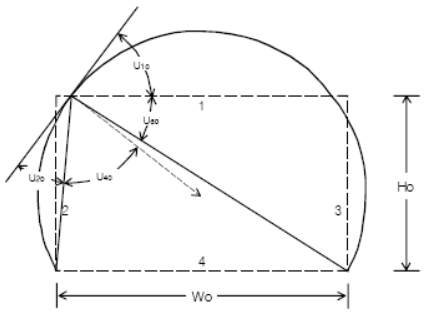
•대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태	터널형태 및 조명기구 설치위치	조명배열설치 예	터널내 설치된 조명





고-5-H-1	터널내의 포장

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 터널 노면의 물고임 등 동상의 영향을 고려하여 포장시 차량 쾌적성 향상 및 안전성 향상터널 포장시 터널의 저소음성 기능을 가짐

•적용범위 및 대상

· 터널의 내부 노면포장

•적용 방법

1)설치원칙
- · 차량 주행 안정성을 위한 명색화 표면이 요구
- · 포장층내 함수비가 높으므로 내구성 재료 요구
- · 터널 바닥의 요철면의 물고임에 대한 배수처리를 위한 적정 두께의 배수층 설치
- · 터널내의 동상 방지층재는 용수 및 물고임등에 의한 동상의 영향을 고려하여 동상방지층 15cm로 포설
- · 터널 입, 출구부는 온도변화에 따른 동상 영향을 고려 하여 터널 입, 출구부 각각 50cm까지는 본선 일반부와 동일한 동상 방지층 포설

2)적용시 주의사항 및 고려사항
- · 터널 내 포장은 터널 출입부의 일정구간을 제외하고 계절적 온도변화를 적게 받음
- · 포장층 내 함수비가 높으므로 내수성 재료가 요구됨
- · 동절기에 포장 표면의 마모 작용이 큼
- · 차량 주행 안전성을 위한 명색화 표면이 요구됨

•관련지침

· 도로설계 편람

•기술적용 효과

- 터널내의 도로포장시 도로의 지지력 향상
- 도로이용자에게 터널 주행시 보다 쾌적향상되어 보다나은 환경을 제공

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위 : 천원, 제잡비 포함)

구분		평균단가
터널 (NATM)	2차로 (11.6m)	15,236 / m당
	3차로 (15.1m)	20,424 / m당

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

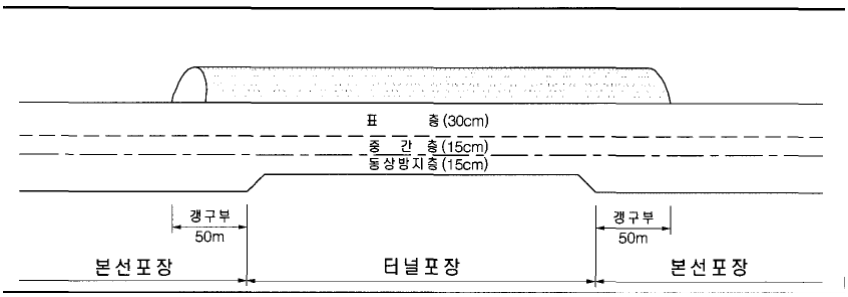
( ) ~ ( )

상행 하행

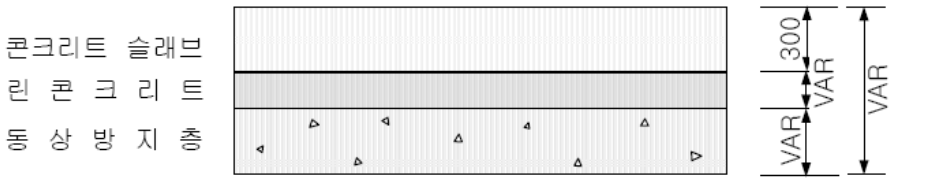
2. 적용사례

일반적 설치형태

- 터널 내 포장단면



-설치의 예



(단위 : mm)

고-5-I-1	소규모 체인설치제거소

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 적설지의 긴 구간을 통과할 때 체인을 탈착할 수 있는 공간 확보

•적용범위 및 대상

· 강설조건이 급격히 변하는 곳, 장대터널의 입구 부근 등 휴게소나 주차장을 체인설치제거소로 이용할 수 없는 경우

•적용 방법

1) 소규모 체인설치제거소 설치장소
- · 비용과 이용빈도를 고려해서 겨울철의 대부분 동안 이용할 수 있는 위치에 대규모 체인설치제거소를 설치하나, 도중에 기상 급변부가 있는 경우에는 적절하게 소규모 체인설치제거소를 설치해서 보강하는 것이 바람직함
- · 산악 적설지의 긴 구간을 통과하는 경우 대규모 체인설치제거소의 위치를 특별히 정하기가 어려울 경우, 소규모 체인설치제거소를 요소요소에 배치
- · 터널 길이가 약 2km를 넘을 경우 터널의 양쪽 입구에 체인설치제거소 설치
- · 이용빈도와 중요도를 고려하여 소규모 체인설치제거소 설치

2) 체인설치제거소의 설계 시에 유의사항
- · 체인설치제거소에는 조명설비를 설치함
- · 주차 면은 보통의 주차 면보다 50cm 정도 넓게 하는 것이 바람직
- · 체인설치제거소의 경사는 주차 자동차의 종방향으로 2%, 횡방향으로 3%이하로 하고 배수에 충분한 주의를 기울여야 함
- · 체인설치제거소로 사용되는 부분은 포장을 하고, 교통섬은 원칙적으로 설치하지 않음
- · 살수(撒水), 소설(掃雪) 등의 융설(融雪) 시설은 설치하지 않는 편이 바람직
- · 대규모 체인설치제거소에는 화장실을 설치하는 것이 바람직

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 운전자가 적설지에서 폭설 등의 강설조건 악화에 대처하여 체인을 사용할 수 있는 공간 제공

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위 : 천원, 제잡비 포함)

구분		평균단가
터널 (NATM)	2차로 (11.6m)	15,236 / m당
	3차로 (15.1m)	20,424 / m당

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( ) ~ ( )

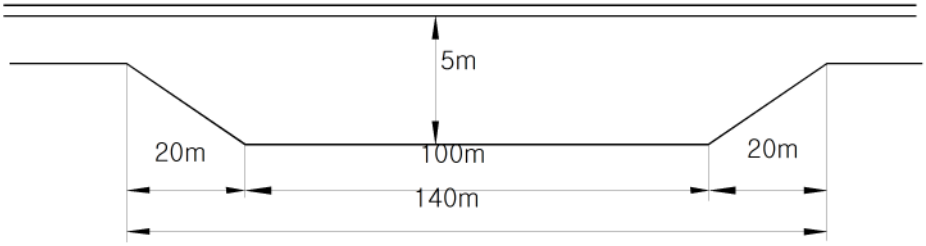
상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

· 소규모 체인설치제거소의 설치는 원칙적으로 우측 길어깨를 확폭하여 확보하며, 평행식 주차형식으로 함. 폭은 5m, 테이퍼 길이는 20m정도로 함

· 대형차 5대가 이용할 경우 체인설치제거소의 설치 예는 다음과 같음



· 터널의 입구에 체인설치제거소을 설치할 경우에 지형적인 제약으로 우측 길어깨의 확폭이 곤란할 때에는 중앙분리대의 공간을 확폭하여 이용할 수 있으며, 이때에는 본선주행 차가 유·출입 자동차를 알아 볼 수 있도록 시거의 확보, 표지 설치 등의 안전대책에 충분히 유의하여야 함

고-6-A-1	감속차로 설치

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 통과교통 차선에 진입하거나 떠나는 차량의 감속을 위한 감속하는 구간을 포함한 보조차선 역할

●적용범위 및 대상

· 유출 연결로가 본선과 분리되는 곳의 감속구간

●적용 방법

1) 감속차로의 형식
- · 평행식 : 시정이 일정 길이를 갖는 변이구간으로 하고 노즈까지는 일정 폭으로 한 것으로 직접식보다는 감속차로의 시점이 강조되나 평형식 감속차로 전체를 이용하여 감속하려면 곡선 주행으로 해야 함
- · 직접식 : 감속차로 전체가 변이구간으로 되어 있는 것으로 감속차로 시점의 강조는 평형식보다 떨어짐

2) 감속차로의 길이 결정 기준
- · 감속차로에 진입시의 도달속도
- · 감속차로 주행 완료시 속도
- · 감속의 방법 또는 감속도

3) 감속차로 길이 선정(한차로의 차로 변경에 필요한 거리로 계산)

본선설계속도 (km/h)	도달속도 (km/h)	주행시간에 따른 변이구간 길이(m)			적용값 (m)
		3초	3.6초	4초	
120	98	82	98	109	90
110	91	76	91	101	80
100	85	71	85	94	70
90	77	64	77	86	70
80	70	58	70	78	60
70	63	52	63	70	60
60	55	46	55	61	60
50	47	39	47	52	60
40	40	33	40	44	60

4) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 감속차로의 형식은 본선의 선형,교통조건 등을 감안하여 결정
- · 고속도로 상호 간의 분기점에서는 속도가 높으므로 직접식으로 하는 것이 바람직함

●관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

●기술적용 효과

- 운전자의 심리적인 안정과 선형에 알맞은 속도로의 변속을 위한 여유 구간 확보
- 속도감속 유도

●비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

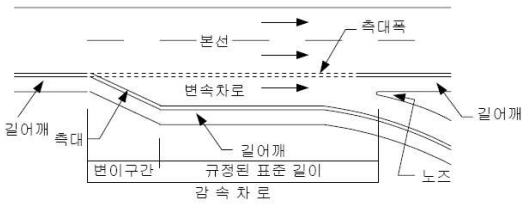
( ) ~ ( )

상행 | 하행

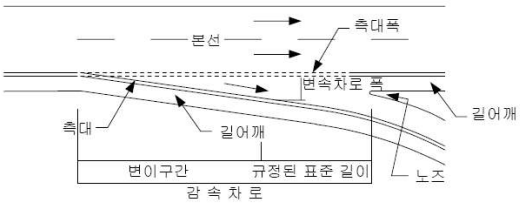
2. 적용사례

일반적 설치형태

평행식 감속차로



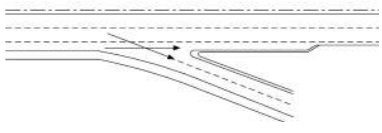
직접식 감속차로



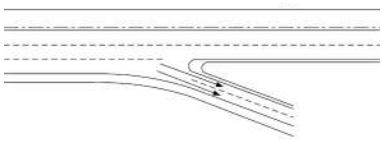
본선 차로수에 따른 감속차로 예

· 적용사례 : 연결로 접속부에서 본선의 차로수가 변화할 경우 접속 방법

· 설치예시 및 설치조건



-노즈를 지나서,한 차로를 줄이는 통상적인 감속차로설계



-마지막 차로를 그대로 감속차로로 설계

고-6-B-1	입체교차 유출입부 설계

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 본선이 측도와 접속하는 부분으로 교통의 분류 합류 기능

•적용범위 및 대상

· 입체교차

•적용 방법

1) 설치 방법
- · 유도성이 좋은 안내표지를 설치
- · 분리대를 식별하기 쉬운 구조로 하고 ,교통분리 및 노면표시를 충분히 길게 함
- · 유색포장 등으로 교통류를 분리
- · 지하차도의 경우, 종단방향의 유도성을 좋게 하기 위해 가로등 높이를 본선 노면에 맞추어 설치

2) 유출입부 접속길이

$$L = \frac{W}{2} + \left(\frac{H}{i} \times 100\right) + \frac{1}{2}\left(L_{vc1} + L_{vc2}\right) + \frac{V \cdot \triangle W}{3}$$

L : 교차도로 중심선으로부터 확폭구간 길이
W: 교차도로 폭원
H/i×100 : 종단경사 구간 길이
Lvc1 : 凸부 종단곡선장
Lvc2 : 凹부 종단곡선장
H : 교차도로의 고저차
i : 종단경사
(V·ΔW)/3 : 측도의 변이구간 길이
V : 설계속도
ΔW: 변이폭원

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 입체교차 유출입부에서의 확폭 설치는 안전하고 원할한 교통류가 확보되도록 완만한 곡선의 연속으로 처리
- · 입체교차 유출입부에 있어서는 자동차의 유도성을 고려하여 교통류를 원활하게 처리

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 교통량을 분산·유도 기능
- 운전자의 심리적인 안정과 선형에 알맞은 속도로의 변속을 위한 여유 구간 확보
- 속도감속 유도

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		평균단가(IC,JCT포함)
IC	더블트럼펫	331
	트럼펫	215
JCT	변형클로버	413
	직결	367

•평가결과

가.

•특이사항

나.

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

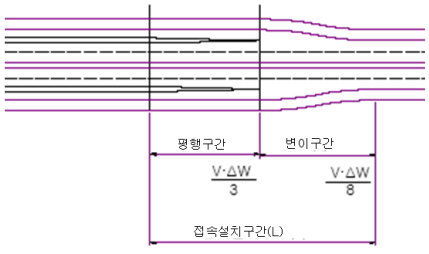
( ) ~ ( )

상행 | 하행

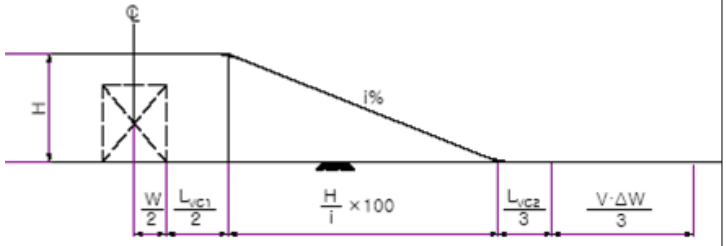
2. 적용사례

일반적 설치형태

입체교차 유출입부 접속-평면선형



입체교차 유출입부 접속-종단선형



고-6-C-1	노면 표시

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 접속부 구간에서의 무리한 차선 변경 방지 및 주행방향의 유도를 위한 역할

•적용범위 및 대상

· 유출 연결로에서의 진출입부

•적용 방법

1) 선의 종류 및 규격

(단위: ㎝)

구분 / 선종류			도로교통법 시행규칙	표 준		
				시가지도로	지방도로	자동차전용도로
차선	실선	폭(w)	10~15	10~15	10~15	10~15
	점선	길이(l_1)	300~1,000	300	500	1,000＊
		길이(l_2)	(1~2)l_1	500	800	1,000＊
		폭(w)	10~15	10~15	10~15	10~15
길가장자리 구역선	실선	폭(w)	15~20	15~20	15~20	15~20

· 고속도로의 경우, 점선의 규격 l_1,l_2는 각각 800㎝ , 1,200㎝로 한다.

2) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 야간에 조명이 없는 곳에서도 잘 보일 수 있도록 반사재를 사용하여야 함

· 차량이 접속부에 도달하기 전 충분한 거리에서 그 표시 내용을 알 수 있도록 표시해야 함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 노면표시의 시인성 증가
- 운전자의 시선유도 기능 증대

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노면표시형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
가열형 백색실선	기계식	1720	M2	2,784,680	497,080	43,000	3,324,760

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

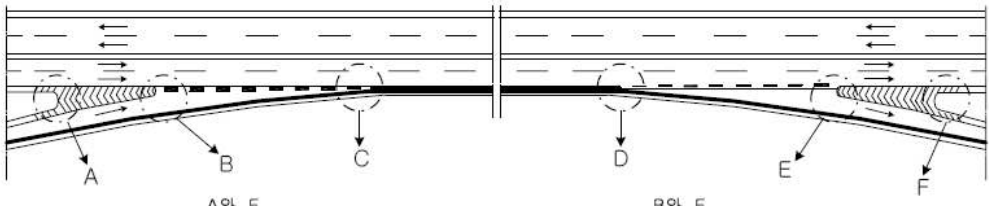
•대상구간

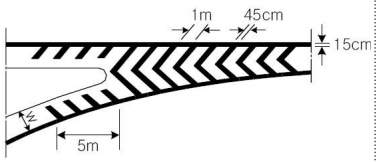
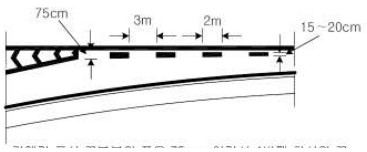
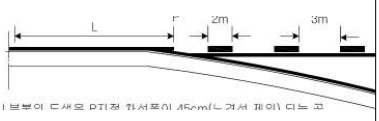
( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



A와 F	B와 E	C와 D
		
· 노즈부의 단부부터 5m 내외까지 연장하여 도색 하지만 w가 50cm이하일 때는 생략	· 갈매기 표시 끝부분의 폭은75㎝,여기서 4번째 차선의 끝부분은 15~20㎝로 선형에 따라 변화를 주도록 도색 4번째 이후부터의 모든 차선은 폭 15~20㎝로 도색 또한 차선은 3m의 간격으로 2m의 길이로 도색	· L부분의 도색은 P지점 차선폭이 45㎝(노견선 제외)되는 곳 까지 연속적으로 도색 점선의 도색은 3m 간격에 2m의 길이로 도색

고-6-D-1	교통안전표지판

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로상황에 대한 주의나 규제, 지시 등의 정보를 제공하여 줌

•적용범위 및 대상

· 도로조건과 교통상황에 따라 교통공학적 계산에 의한 융통성 있는 장소를 선정하여야 함
· 정확한 설치지점은 주행속도나 설치장소의 주변조건에 따른 공학적인 계산에 근거하여 실제 현장에서 운전자의 특성을 조사한 연후 결정

•적용 방법

1) 설치 높이
· 정주식

표지의 종류	주의표지	규제표지	지시표지	보조표지
설치높이(m)	100~210	100~210	100이상	100이상

· 내민식·문형식: 차도의 시설한계인 450㎝이상의 공간확보, 여유를 두어500㎝를 기준
· 부착식: 차도면부터 표지판 아래까지 190㎝

2) 설치 간격
<표지 종류에 따른 설치각도 및 예>

표지의 종류	주의표지	규제표지 및 지시표지	
		일반표지	도로 중앙이나 중앙분리대에 설치하는 표지
설치각도	차량진행방향과 직각	차량진행 방향과 직각 또는 사각	차량진행방향과 직각

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 도로이용자의 행동특성을 고려할 것
· 표지의 시인성이 방해되지 않도록 할 것
· 도로이용에 장애가 되지 않도록 할 것
· 교차로 부근에 설치할 필요가 없는 표지는 교차로 부근을 피할 것
· 기타 도로관리상 지장이 없을 것
· 도로의 시설한계선을 침입하는 일이 없도록 유의하여 설치함과 동시에 차도 끝에서부터 필요한 거리를 확보할 것
· 보도 등의 유효 폭을 필요 이상으로 침범하여 보도를 좁히지 말 것

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 규제·지시에 대한 정보 제공
- 제한 속도 및 제한적 주의 규제에 대한 위법 행위 감소

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

교통안내표지판 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
원형표지판	∮60㎝, 단주식	16	EA	1,651,600	1,299,712	-	2,951,312

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

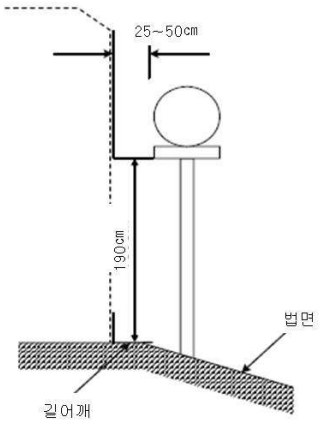
•대상구간

( ) ~ ( )

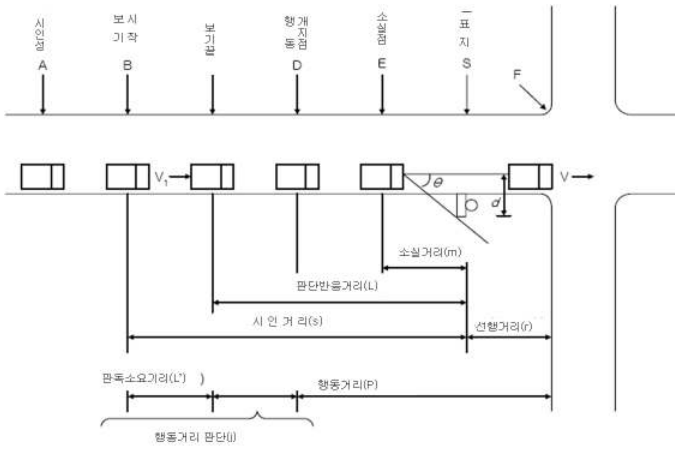
상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



표지에 대한 운전자의 행동 도표



고-6-E-1	방호울타리

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로 구간에서 차량이 정상적인 주행 경로를 벗어나 차로를 이탈하는 것을 방지하는 역할

•적용범위 및 대상

· 노측이 위험한 구간, 도로에 철도가 접근하고 있는구간, 노폭 및 선형 등과의 관련으로 위험한 구간, 구조물과의 관련으로 필요한 구간 등

•적용 방법

1) 설치방법

· 가능한 차도로부터 멀리 떨어져 설치(안전거리 고려)

설계속도(km/h)	130	120	110	100	90	80	70	60	50
안전거리(m)	3.7	3.2	2.8	2.4	2.2	2.0	1.7	1.4	1.1

· 도로 및 교통상황이 동일한 구간이 둘 이상일 경우, 해당 구간들이 가까이 있을 경우에는 해당 구간에 설치하는 방호울타리는 원칙적으로 형식,종별 등을 동일한 것으로 함

· 도로 및 교통상황이 동일한 구간에 설치하는 방호울타리는 부득이한 경우를 제외하고는 연속하여 설치

· 분리대에 방호울타리를 설치할 때는 원칙적으로 분리대의 중앙에 설치

· 방호울타리의 지주는 지면에 대해 수직으로 설치

· 방호울타리의 바람직한 설치 최소 길이는 100m이고, 부득이 설치 길이를 줄이는 경우 적어도 60m가 되어야 함

· 곡선 반경이 200m보다 작은 곳에서는 차량의 충돌 특성을 감안하여 방호울타리의 강성 보강

2) 가요성 방호 울타리의 최대 변형거리(노측용)

구 분	종 별	지주를 흙 속에 묻을 경우	지주를 콘크리트 속에 묻을 경우
노 측 용	A,B,C,S	1.1m 이하	0.3m이하

3) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 방호울타리 설치 시 단부 처리에 대해 충분한 주의를 기울여야 함

· 두 개 이상의 방호울타리를 연결하여 설치하는 전이구간에서는 차량이 상대적으로 강도가 낮은 방호울타리 안으로 빠져 들어가는 현상을 방지하기 위해 전이구간의 특별한 주의 필요

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량 이탈 방지
- 차량 유도 성능

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노측용가드레일 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
표준레일(1단)	3.2×350×4330mm	204	경간	16,320	530,400	-	546,720

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

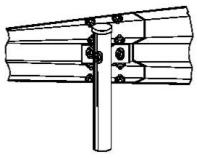
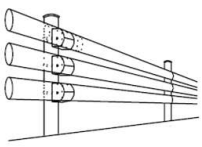
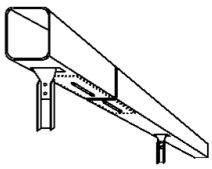
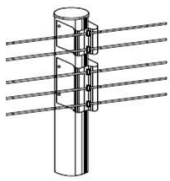
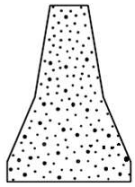
평가일

•대상구간

( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

	가드레일	가드파이프	박스형보	가드케이블	콘크리트벽형
일반적 설치형태					
	- 파형 단면의 보를 사용한 것으로 적당한 강성과 인성을 가져 차량 충돌 시 소성변형은 크나 파손 부분의 대체가 쉽고, 설치 장소에 따라서는 시선 유도의 효과가 있음	- 여러 개의 파이프를 보로 사용한 것으로 기능적으로는 가드레일과 비슷하나 가드레일에 비하여 전망과 쾌적성이 좋은 반면, 시선유도와 시공이 어려움	- 커다란 1개의 각형 파이프를 보로 사용한 것으로 차량이 충돌에는 휨으로 저항하며,앞뒤의 구분이 없기 때문에 보통 분리대용으로 사용함	- 인력장이 주어진 케이블을 지주로 받친 구조의 것으로 차량 충돌에 대하여 인장력으로 저항함 - 반 영구적이므로 교체할 필요가 거의 없음	- 구조물의 변형에 의한 충격의 흡수보다는 차량의 복원을 목적으로 하여 변형되지 않는 구조가 된 것을 말함 - 차량이 길 밖으로 벗어나는 것을 방지하기 위해 설치하는 형식

고-6-F-1	조명시설

1. 기술내용

•기능 및 역할

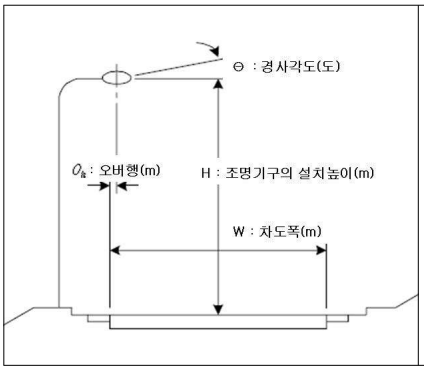
· 야간이나 터널과 같이 밝기가 급변하는 장소에서 도로 이용자가 항상 안전하고 불안감 없이 통행할 수 있도록 적절한 시각 정보를 제공하는 기능

•적용범위 및 대상

· 야간에 교통사고 발생의 우려가 높은 곳
· 시가지 도로에서 도로와 인접한 건물 등의 빛이 도로 교통에 영향을 미치는 구간
· 인터체인지, 휴게 시설 등 조명 시설이 설치되어 있는 장소 사이에 있는 구간으로, 그 연장이 1km이하인 구간
· 상기 이외의 경우로, 연속 조명을 필요로 하는 특별한 상황에 있는 구간

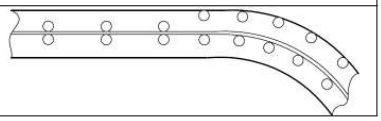
•적용 방법

1) 조명기구의 배치·배열



· 설치 높이 : 설치높이는 원칙적으로 10m 이상으로 함 (단, 도로구조물의 위치, 인접 도로에 대한 눈부심 방지, 공항 부근 등 법령 등에 따라 높이가 제한되어 있는 경우는 포함안함)
· 오버행(O_h) : 광원의 중심과 차도 끝부분까지의 수평거리를 의미함, 짧게 하는 것이 바람직
· 경사각도(θ) : 경사각도가 커질수록 운전자의 시야에 강한 빛이 들어오게 되어, 불쾌감이 증가하므로 경사 각도는 원칙적으로 5° 이내로 설정

2) 곡선부의 조명기구 설치간격

곡선반경(m) / 설치높이		300이상	250이상	200이상	200미만	곡선부에서 한쪽 2열 배열
설치간격 (m)	12m미만	35이하	30이하	25이하	20이하	
	12m이상	40이하	35이하	30이하	25이하	

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 곡선반경이 매우 작은 곡선부 또는 급격한 굴곡부에서는 조명기구의 설치간격을 줄이고, 운전자로 하여금 조명기구의 배열로 인한 곡선부의 존재 또는 도로 선형의 변화에 대한 판단착오를 일으키지 않도록 유의하여 설치

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량 운전자의 불안감 제거와 피로의 경감
- 운전자의 심리적 안정감 및 쾌적감을 제공

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

가로등 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
FRP 팔각가로등주	6m 1등용.	-	본	300,000	184,714	0	184,714
SUS원형가로등 7m	DGP-203 1등	-	본	882,000	211,581	0	1,093,581
SUS팔각가로등 12m	2등 암2.8m	-	본	1,342,600	369,428	0	1,712,028

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

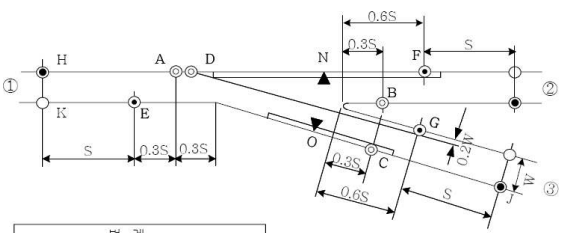
( ) ~ ( )

상행	하행

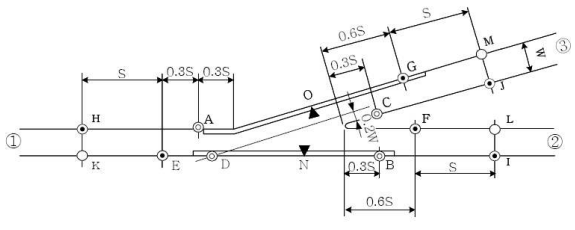
2. 적용사례

일반적 설치형태

우로 분기하는 지점에서의 조명기구 배치



좌로 분기하는 지점에서의 조명기구 배치



고-6-H-1	접속부 포장

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 변속차선의 노즈로부터 테이퍼간까지 구간(변속차선 구간, 테이퍼 또는 교통섬 포함)으로서 본선차도에 접속되는 부분의 포장기능

•적용범위 및 대상

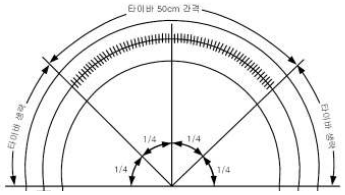
· 고속도로 교량 구간

•적용 방법

1) 본선측 연결로 오프셋 테이퍼의 설치기준
- · 본선 포장의 측대 단부와 연결로 접속부와의 연결 접촉면은 단차없이 연속성을 확보할 수 있는 구조를 가져야함
- · 콘크리트 포장으로 설계하는 경우 도색노즈(painted nose)부분은 상하부에 적정의 보강철근과 철망으로 보강하여야 함

접근속도(km/h)	80	95	100
Z (길어깨 폭 1m당 길이)(m)	12	15	18

2) 곡선부 타이바 설치



- · 본선 콘크리트 포장과 연결로 포장이 모두 JCP인 경우 접속되는 시공 줄눈부에 타이바를 설치
- · 곡선 반경이 100m이하의 곡선구간에서 전 구간을 4등분하여 타이바를 설치

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 대형 연결차량의 회전에 필요한 확폭이 고려될때는 차도부 포장을 연결로 확폭량 만큼 연장시켜야 함
- · 중차량 통행이 큰연결로 접속부 포장은 유지관리, 시공성 그리고 경제성을 고려
- · 본선 포장형식이 아스팔트 포장일지라도 가능한 콘크리트 포장으로 하는 것이 바람직
- · 유출 연결로 부분을 통과한 본선의 우측 길어깨 부분은 본선측 연결로 오프셋 테이퍼 설치 기준에 따라 본선 차도부 포장을 길어깨 단부까지 연장시켜야 함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량주행의 안전성 및 쾌적성 확보
- 누수에 의한 교량의 부식 방지로 인한 안전성 확보

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

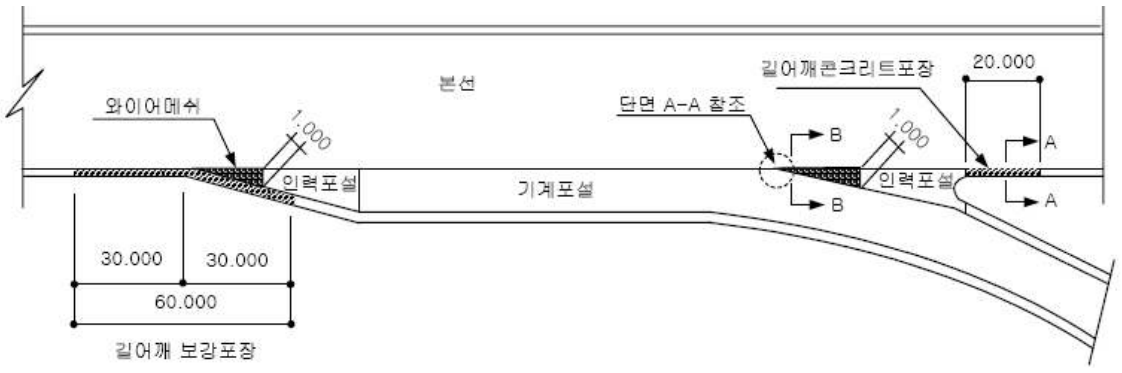
( )
~
( )

상행	하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

예각부 및 노즈부 보강



고-7-A-1	감속차로 설치

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 통과교통 차선에 진입하거나 떠나는 차량의 감속을 위한 감속하는 구간을 포함한 보조차선 역할

•적용범위 및 대상

· 유출 연결로가 본선과 분리되는 곳의 감속구간

•적용 방법

1) 감속차로의 형식
- · 평행식 : 시정이 일정 길이를 갖는 변이구간으로 하고 노즈까지는 일정 폭으로 한 것으로 직접식보다는 감속차로의 시점이 강조되나 평형식 감속차로 전체를 이용하여 감속하려면 곡선 주행으로 해야 함
- · 직접식 : 감속차로 전체가 변이구간으로 되어 있는 것으로 감속차로 시점의 강조는 평형식보다 떨어짐

2) 감속차로의 길이 결정 기준
- · 감속차로에 진입시의 도달속도
- · 감속차로 주행 완료시 속도
- · 감속의 방법 또는 감속도

3) 감속차로 길이 선정(한차로의 차로 변경에 필요한 거리로 계산)

본선설계속도 (km/h)	도달속도 (km/h)	주행시간에 따른 변이구간 길이(m)			적용값 (m)
		3초	3.6초	4초	
120	98	82	98	109	90
110	91	76	91	101	80
100	85	71	85	94	70
90	77	64	77	86	70
80	70	58	70	78	60
70	63	52	63	70	60
60	55	46	55	61	60
50	47	39	47	52	60
40	40	33	40	44	60

4) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 감속차로의 형식은 본선의 선형,교통조건 등을 감안하여 결정
- · 고속도로 상호 간의 분기점에서는 속도가 높으므로 직접식으로 하는 것이 바람직함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 운전자의 심리적인 안정과 선형에 알맞은 속도로의 변속을 위한 여유 구간 확보
- 속도감속 유도

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

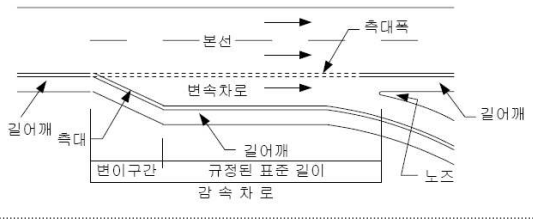
( ) ~ ( )

상행 | 하행

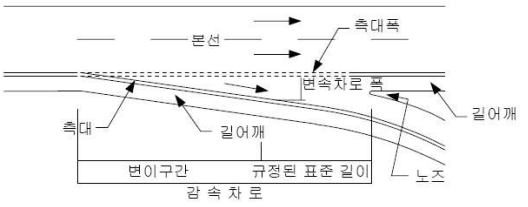
2. 적용사례

일반적 설치형태

평행식 감속차로



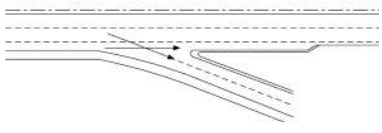
직접식 감속차로



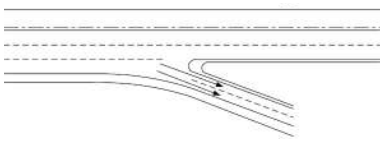
본선 차로수에 따른 감속차로 예

· 적용사례 : 연결로 접속부에서 본선의 차로수가 변화할 경우 접속 방법

· 설치예시 및 설치조건



-노즈를 지나서,한 차로를 줄이는 통상적인 감속차로설계



-마지막 차로를 그대로 감속차로로 설계

고-7-B-1	평면곡선부 확폭

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 평면곡선반경이 작은 곡선부에서 설계기준 차량의 회전에 따라 궤적이 그 차로를 넘어가는 사고의 예방

•적용범위 및 대상

· 고속도로 연결로, 램프
· 도로중심선의 평면곡선반경이 35m이상인 경우 원칙적으로 도로 중심선에 의하여 차로의 확폭량을 산정함

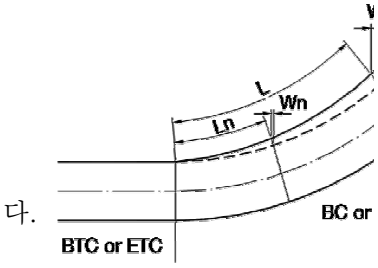
•적용 방법

1) 확폭량 산정

(단위:m)

세미트레일러			대형자동차		
평면곡선반경	계산값	최소확폭량	평면곡선반경	계산값	최소확폭량
150이상~280미만	0.20~0.37	0.25	110이상~200미만	0.20~0.36	0.25
90이상~150미만	0.37~0.62	0.50	65이상~110미만	0.36~0.61	0.50
65이상~90미만	0.62~0.86	0.75	45이상~65미만	0.61~0.88	0.75
50이상~65미만	0.86~1.40	1.00	35이상~45미만	0.88~1.14	1.00
40이상~50미만	1.40~1.61	1.25	25이상~35미만	1.14~1.60	1.25
35이상~40미만	1.61~1.89	1.50	20이상~25미만	1.60~2.01	1.50
30이상~35미만	1.89~2.96	1.75	18이상~20미만	2.01~2.25	1.75
20이상~30미만	2.96`~1.89	2.00	15이상~18미만	2.25~2.77	2.00

2) 확폭의 설치



다.

· 완화곡선구간에서 같은 평면선형으로 설치
· 접속설치 지점이 원활하게 되도록 고차의 포물선을 사용
· 차도 끝단에도 확폭의 변화를 위한 완화곡선을 삽입

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 도로 중심선의 평면곡선반경이 35m미만의 경우 특히 차로 수가 많을 때에는 도로 중심선에 의해서 구한 확폭량이 각각의 차로에 필요한 확폭량과 크게 다를 경우가 있으므로, 차로마다 확폭량을 구하여야 함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량 곡선부 진입 시 차량 내측의 중앙선침범 감소
- 곡선부 사고 감소

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

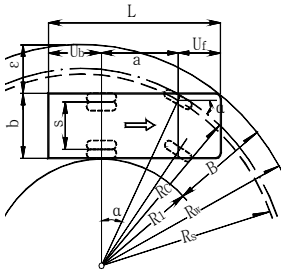
( )
~
( )

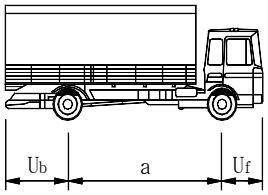
상행 | 하행

2. 적용사례

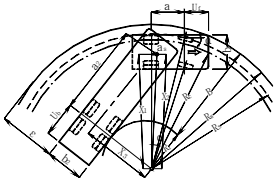
일반적 설치형태

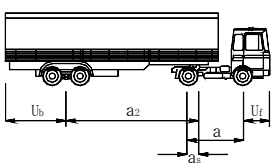
대형 자동차의 확폭량





세미트레일러의 확폭량





고-7-C-1	노면 표시

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 접속부 구간에서의 무리한 차선 변경 방지 및 주행방향의 유도를 위한 역할

●적용범위 및 대상

· 유출 연결로에서의 진출입부

●적용 방법

1) 선의 종류 및 규격

(단위: ㎝)

구분 / 선종류			도로교통법 시행규칙	표준		
				시가지도로	지방도로	자동차전용도로
차선	실선	폭(w)	10~15	10~15	10~15	10~15
	점선	길이(l_1)	300~1,000	300	500	1,000 *
		길이(l_2)	(1~2)l_1	500	800	1,000 *
		폭(w)	10~15	10~15	10~15	10~15
길가장자리 구역선	실선	폭(w)	15~20	15~20	15~20	15~20

· 백색 : 동일한 방향의 교통류 분리 및 경계표시
· 황색 : 반대방향의 교통류 분리, 제한 및 지시표시
· 청색 : 지정방향의 교통류 분리표시(전용차로 등)

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 야간에 조명이 없는 곳에서도 잘 보일 수 있도록 반사재를 사용하여야 함
· 차량이 접속부에 도달하기 전 충분한 거리에서 그 표시 내용을 알 수 있도록 표시해야 함

●관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

●기술적용 효과

- 노면표시의 시인성 증가
- 운전자의 시선유도 기능 증대

●비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노면표시형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
가열형 백색실선	기계식	1720	M2	2,784,680	497,080	43,000	3,324,760

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

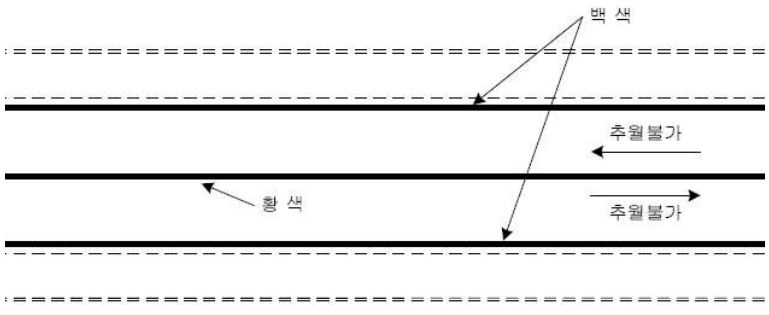
( ) ~ ( )

상행 | 하행

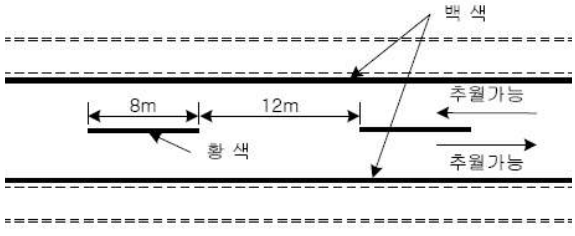
2. 적용사례

일반적 설치형태

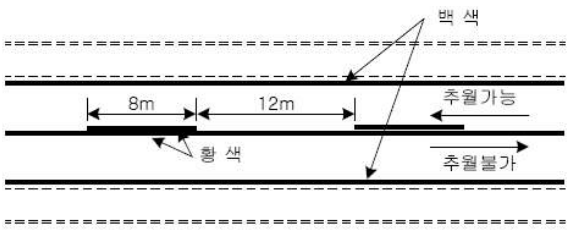
양방향 2차로이면서 추월이 불가능한 도로



양방향 2차로이면서 양방향으로 추월이 가능한 도로



양방향 2차로이면서 일방향으로 추월이 가능한 도로



고-7-D-1	교통안전표지판

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로상황에 대한 주의나 규제, 지시 등의 정보를 제공하여 줌

•적용범위 및 대상

· 도로조건과 교통상황에 따라 교통공학적 계산에 의한 융통성 있는 장소를 선정하여야 함
· 정확한 설치지점은 주행속도나 설치장소의 주변조건에 따른 공학적인 계산에 근거하여 실제 현장에서 운전자의 특성을 조사한 연후 결정

•적용 방법

1) 설치 높이
· 정주식

표지의 종류	주의표지	규제표지	지시표지	보조표지
설치높이(m)	100~210	100~210	100이상	100이상

· 내민식·문형식: 차도의 시설한계인 450㎝이상의 공간확보, 여유를 두어500㎝를 기준
· 부착식: 차도면부터 표지판 아래까지 190㎝

2) 설치 간격
<표지 종류에 따른 설치각도 및 예>

표지의 종류	주의표지	규제표지 및 지시표지	
		일반표지	도로 중앙이나 중앙분리대에 설치하는 표지
설치각도	차량진행방향과 직각	차량진행 방향과 직각 또는 사각	차량진행방향과 직각

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 도로이용자의 행동특성을 고려할 것
· 표지의 시인성이 방해되지 않도록 할 것
· 도로이용에 장애가 되지 않도록 할 것
· 교차로 부근에 설치할 필요가 없는 표지는 교차로 부근을 피할 것
· 기타 도로관리상 지장이 없을 것
· 도로의 시설한계선을 침입하는 일이 없도록 유의하여 설치함과 동시에 차도 끝에서부터 필요한 거리를 확보할 것
· 보도 등의 유효 폭을 필요 이상으로 침범하여 보도를 좁히지 말 것

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 규제·지시에 대한 정보 제공
- 제한 속도 및 제한적 주의 규제에 대한 위법 행위 감소

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

교통안내표지판 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
원형표지판	∮60㎝, 단주식	16	EA	1,651,600	1,299,712	-	2,951,312

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

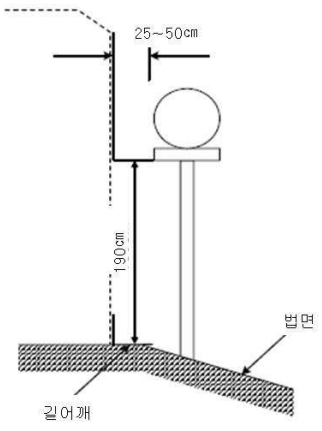
•대상구간

( ) ~ ( )

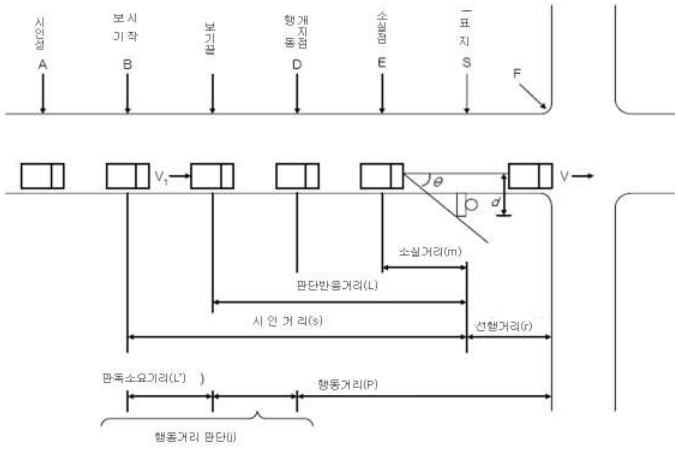
상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



표지에 대한 운전자의 행동 도표



고-7-E-1	방호울타리

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로 구간에서 차량이 정상적인 주행 경로를 벗어나 차로를 이탈하는 것을 방지하는 역할

•적용범위 및 대상

· 노측이 위험한 구간, 도로에 철도가 접근하고 있는구간, 노폭 및 선형 등과의 관련으로 위험한 구간, 구조물과의 관련으로 필요한 구간 등

•적용 방법

1) 설치방법

· 가능한 차도로부터 멀리 떨어져 설치(안전거리 고려)

설계속도(km/h)	130	120	110	100	90	80	70	60	50
안전거리(m)	3.7	3.2	2.8	2.4	2.2	2.0	1.7	1.4	1.1

· 도로 및 교통상황이 동일한 구간이 둘 이상일 경우, 해당 구간들이 가까이 있을 경우에는 해당 구간에 설치하는 방호울타리는 원칙적으로 형식,종별 등을 동일한 것으로 함

· 도로 및 교통상황이 동일한 구간에 설치하는 방호울타리는 부득이한 경우를 제외하고는 연속하여 설치

· 분리대에 방호울타리를 설치할 때는 원칙적으로 분리대의 중앙에 설치

· 방호울타리의 지주는 지면에 대해 수직으로 설치

· 방호울타리의 바람직한 설치 최소 길이는 100m이고, 부득이 설치 길이를 줄이는 경우 적어도 60m가 되어야 함

· 곡선 반경이 200m보다 작은 곳에서는 차량의 충돌 특성을 감안하여 방호울타리의 강성을 보강

2) 가요성 방호 울타리의 최대 변형거리(노측용)

구 분	종 별	지주를 흙 속에 묻을 경우	지주를 콘크리트 속에 묻을 경우
노 측 용	A,B,C,S	1.1m 이하	0.3m이하

3) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 방호울타리 설치 시 단부 처리에 대해 충분한 주의를 기울여야 함

· 두 개 이상의 방호울타리를 연결하여 설치하는 전이구간에서는 차량이 상대적으로 강도가 낮은 방호울타리 안으로 빠져 들어가는 현상을 방지하기 위해 전이구간의 특별한 주의 필요

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량 이탈 방지
- 차량 유도 성능

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노측용가드레일 형태	규 격	수량	단위	재료비 금 액	노무비 금액	경 비 금액	합 계
표준레일(1단)	3.2×350×4330mm	204	경간	16,320	530,400	-	546,720

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

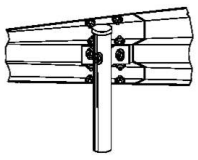
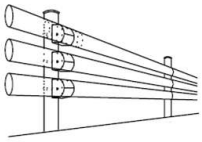
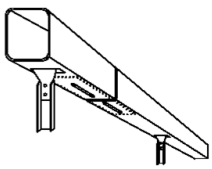
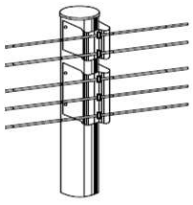
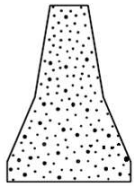
평가일

•대상구간

( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

	가드레일	가드파이프	박스형보	가드케이블	콘크리트벽형
일반적 설치형태					
	· 파형 단면의 보를 사용한 것으로 적당한 강성과 인성을 가져 차량 충돌 시 소성변형은 크나 파손 부분의 대체가 쉽고, 설치 장소에 따라서는 시선 유도의 효과가 있음	· 여러 개의 파이프를 보로 사용한 것으로 기능적으로는 가드레일과 비슷하나 가드레일에 비하여 전망과 쾌적성이 좋은 반면, 시선유도와 시공이 어려움	· 커다란 1개의 각형 파이프를 보로 사용한 것으로 차량이 충돌에는 휨으로 저항하며,앞뒤의 구분이 없기 때문에 보통 분리대용으로 사용함	· 인력장이 주어진 케이블을 지주로 받친 구조의 것으로 차량 충돌에 대하여 인장력으로 저항함 · 반 영구적이므로 교체할 필요가 거의 없음	· 구조물의 변형에 의한 충격의 흡수보다는 차량의 복원을 목적으로 하여 변형되지 않는 구조가 된 것을 말함 · 차량이 길 밖으로 벗어나는 것을 방지하기 위해 설치하는 형식

고-7-F-1	조명시설

1. 기술내용

•기능 및 역할

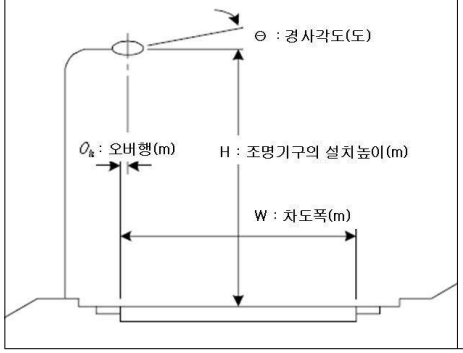
· 야간이나 터널과 같이 밝기가 급변하는 장소에서 도로 이용자가 항상 안전하고 불안감 없이 통행할 수 있도록 적절한 시각 정보를 제공하는 기능

•적용범위 및 대상

· 야간에 교통사고 발생의 우려가 높은 곳
· 시가지 도로에서 도로와 인접한 건물 등의 빛이 도로 교통에 영향을 미치는 구간
· 인터체인지, 휴게 시설 등 조명 시설이 설치되어 있는 장소 사이에 있는 구간으로, 그 연장이 1km이하인 구간
· 상기 이외의 경우로, 연속 조명을 필요로 하는 특별한 상황에 있는 구간

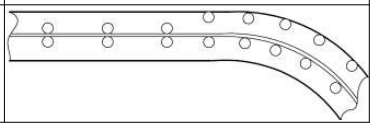
•적용 방법

1) 조명기구의 배치·배열



· 설치 높이 : 설치높이는 원칙적으로 10m 이상으로 함 (단, 도로구조물의 위치, 인접 도로에 대한 눈부심 방지, 공항 부근 등 법령 등에 따라 높이가 제한되어 있는 경우는 포함안함)
· 오버행(O_h) : 광원의 중심과 차도 끝부분까지의 수평거리를 의미함, 짧게 하는 것이 바람직
· 경사각도(θ) : 경사각도가 커질수록 운전자의 시야에 강한 빛이 들어오게 되어, 불쾌감이 증가하므로 경사 각도는 원칙적으로 5° 이내로 설정

2) 곡선부의 조명기구 설치간격

설치높이 \ 곡선반경(m)		300이상	250이상	200이상	200미만	곡선부에서 한쪽 2열 배열
설치간격 (m)	12m미만	35이하	30이하	25이하	20이하	
	12m이상	40이하	35이하	30이하	25이하	

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 곡선반경이 매우 작은 곡선부 또는 급격한 굴곡부에서는 조명기구의 설치간격을 줄이고, 운전자로 하여금 조명기구의 배열로 인한 곡선부의 존재 또는 도로 선형의 변화에 대한 판단착오를 일으키지 않도록 유의하여 설치

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량 운전자의 불안감 제거와 피로의 경감
- 운전자의 심리적 안정감 및 쾌적감을 제공

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

가로등 형태	규 격	수량	단위	재료비 금 액	노무비 금액	경 비 금액	합 계
FRP 팔각가로등주	6m 1등용.		본	300,000	184,714	0	184,714
SUS원형가로등 7m	DGP-203 1등		본	882,000	211,581	0	1,093,581
SUS팔각가로등 12m	2등 암2.8m		본	1,342,600	369,428	0	1,712,028

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

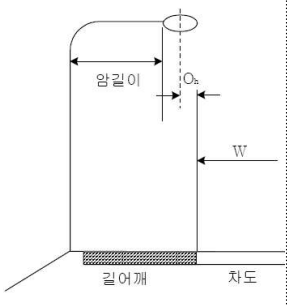
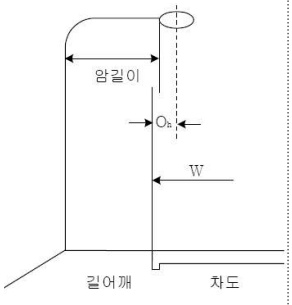
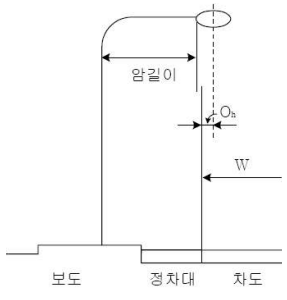
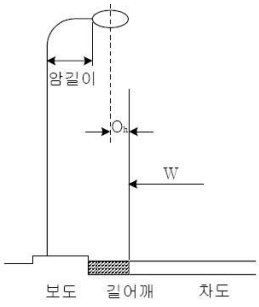
•대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

길어깨가 넓은경우	길어깨가 좁을 경우	보도가 넓은경우	보도가 좁을 경우
			

고-7-G-1	정지시거

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 운전자가 같은 차로상에 있는 고장 차량등의 장애물 또는 위험요소를 알아차리고 제동을 하거나 피하여 주행하기 위해 필요한 거리

•적용범위 및 대상

· 고속도로 전구간

•적용 방법

1) 설계속도별 정지시거

· 운전자의 위치를 진행하는 차로의 중심선상으로 하고 운전자의 눈높이를 도로 표면으로부터 1m로 하여, 장애물이나 물체의 크기를 0.15m높이로 볼 수 있는 거리를 같은 차로의 중심선상에서 측정한 거리

설계속도 (km/h)	노면습윤상태		노면건조상태		노면동결상태	
	f	정지시거(m)	f	정지시거(m)	f	정지시거(m)
120	0.28	280	0.54	190	.	.
110	0.28	250	0.55	165	.	.
100	029	200	0.556	140	.	.
90	0.30	170	0.57	120	.	.
80	0.30	140	0.58	100	.	.
70	031	110	0.59	85	0.15	140
60	0.31	85	0.60	70	0.15	105
50	0.34	65	0.61	55	0.15	70
40	0.37	45	0.63	40	0.15	45
30	0.44	30	0.64	30	0.15	25
20	0.44	20	0.65	20	0.15	25

2) 터널내 정지시거

설계속도 (km/h)	f	0.649v	$V^2/254f$	정지시거(m)
120	0.54	83.3	105.0	188.3
110	0.55	76.3	86.6	162.9
100	0.56	69.4	70.3	139.7
90	0.57	62.5	55.9	118.4
80	0.58	55.5	43.4	98.9

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 적정한 정지시거 확보를 통한 정지에 필요한 최소한의 거리를 확보하여 안전성 증대

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( )

~

( )

상행 | 하행

2. 적용사례

미국의 정지시거

설계속도 (km/h)	제동반응거리(m)	평지에서제동거리(m)	계산에 의한 정지시거(m)	설계를 위한 정지시거(m)
130	90.4	193.8	284.2	285
120	83.4	165.2	248.6	250
110	76.5	138.8	215.3	220
100	69.5	114.7	184.2	185
90	62.6	92.9	155.5	160
80	55.6	73.4	129.0	130
70	48.7	56.2	104.7	105

일본의 정지시거

설계속도 (km/h)	주행속도 (km/h)	f	0.694V	0.00394V2/f	D(m	기준치(m)
120	102	0.29	70.7	141.3	212.0	210
100	85	0.30	58.9	94.8	153.7	160
80	68	0.31	47.1	58.7	105.8	110

고-7-H-1	`길어깨 포장

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로의 구조물 보호 및 교통의 안전 성 쾌적성 확보
· 도로의 유지, 관리 및 차량의 비상 주차에 필요간 공간 제공

•적용범위 및 대상

· 고속도로 길어깨 구간

•적용 방법

1) 길어깨 포장의 구조

본선의 구조	길어깨 포장의 구조
아스팔트	· 폭, 기능, 시공의 정밀성등을 고려하여 포장 · 노상의 지지력, 동결심도, 교통량, 과거의 실적 등을 종합적으로 검토하여 결정하되 작업차나 고장차량 등의 일시적인 교통하중에 견딜 수 있는 구조를 원칙
콘크리트	· 강성 또는 연성 표층으로 구성

주1) 본선과 길어깨의 구조, 재료 등이 동일하지않고, 중차량이 길어깨를 침범하는 경우
① 길어깨의 포장두께 증가
② 접속부줄눈에 특수한 줄눈재나 타이바를 설치

본선과 같은 구조로 포장하는 경우	· 측대를 설치하지 않는 경우 · 길어깨의 폭이 좁거나(일반적으로 측대를 제외한 길어깨의 폭이 1m 미만일 경우) 길어깨에 측구 등의 노측 구조물이 접속하여 설치될 경우

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 포장재는 시공성, 경제성, 재료구득의 용이성 등 제반여건에 따라 결정
· 길어깨의 표층은 차도 표층의 두께와 같게하고 기층없이 바로 보조기층을 두며 노상면은 차도와 일치시킴
· 길어깨 차로의 설계는 인접차로의 2.4% 축하중을 교통량으로 고려
· 교통량 예측없이 설계할 경우에는 길어깨부의 노상면에서의 소요 SN은 2.5로 기준
· 주요파손원인인 차도와의 이음부에서의 물의 침투, 심한 기후변동 등에 의한 고려
· 포장의 접합부는 줄눈재를 주입하여 침투수를 방지하고 침투된 물은 신속히 배수되도록 지하배수시설을 설치

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량주행의 안전성 및 쾌적성 확보

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

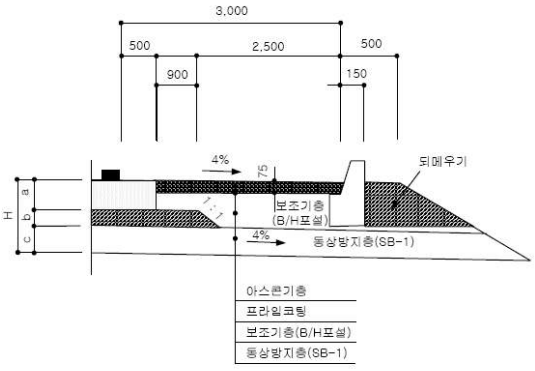
(　　)
~
(　　)

상행 | 하행

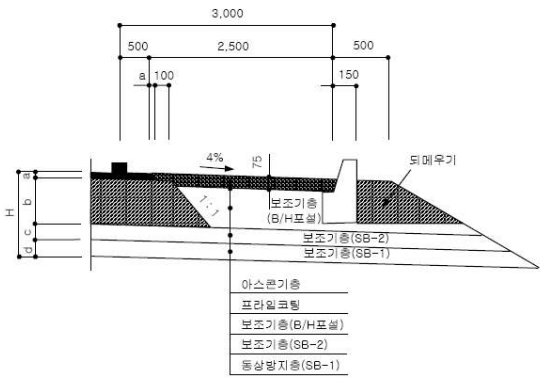
2. 적용사례

일반적 설치형태

콘크리트 포장



아스팔트 포장



고-7-I-1	체인설치제거소

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 적설 한랭지 등에서 주행하고 있는 차량이 도로 노면의 결빙에 따라 체인을 설치하거나 제거하기 위한 기능

•적용범위 및 대상

· 대규모 체인설치제거소
- 강설조건이 급격히 변하는 곳으로 적설지와 비적설지의 경계. 산악지로 들어가기 전 등에 설치, 선정위치는 상향경사가 4%이상인 급경사 구간 전방에 설치
- 길고 큰 터널이나 터널연속구간의 연장이 10km 이상되는 구간의 앞 뒤에 설치
- 적설지에서 출입시설의 일반도로 접속 부근에 설치

· 소규모 체인설 제거소
- 노선의 기상이 급변하는 지역을 통과하는 경우
- 대규모의 체인설치제거소를 보완하는 위치에 설치
- 터널길이가 2km를 넘는 터널의 양쪽 입구에 설치

•적용 방법

1) 대규모 체인설치제거소
· 도로를 이용하는 전 차량을 대상으로 의무적으로 체인착탈을 행할 필요가 있는 경우에 적합
· 설계교통량, 체인의 설치제거를 필요로 하는 차의 비율, 체인의 설치 제거에 필요한 시간 및 대형차의 비율을 고려하여 설계

2) 소규모 체인설치제거소
· 도로 이용자가 임의로 사용하는 것을 목적으로 한 체인설치제거소로서, 길어깨를 확폭한 정도의 간이구조를 말함
· 평행식 주차방식으로 함
· 폭은 5m, 테이퍼 길이는 20m 정도로 함

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 체인설치제거소는 조명설비를 설치하여야 함
· 주차면은 보통의 주차면보다 50㎝ 정도 넓게 하는 것이 바람직함
· 경사는 주차차량의 종방향으로 2%, 횡방향으로 3% 이하로 하고 배수에 충분한 주의를 기울여야 함
· 포장을 하고, 교통섬은 원칙적으로 설치 하지 않음
· 살수, 소설 등의 융설 시설은 설치하지 않는 것이 바람직함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 곡선구간의 도로이탈사고 방지
- 주행 시 졸음운전 예방

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

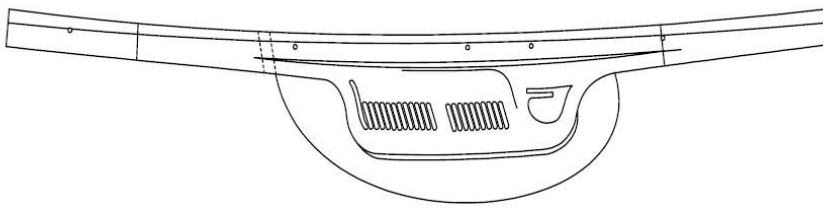
( ) ~ ( )

상행 | 하행

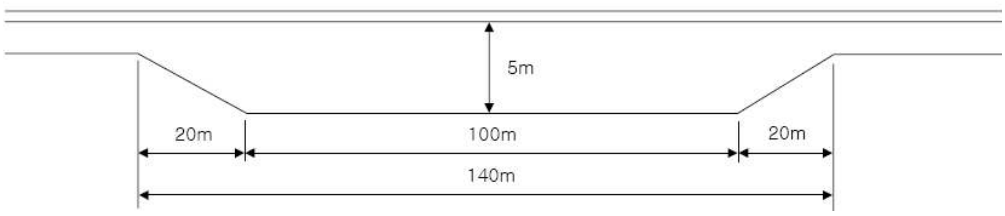
2. 적용사례

일반적 설치형태

대규모 체인설치 제거소



소규모 체인설치 제거소



고-8-A-1	감속차로 설치

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 통과교통 차선에 진입하거나 떠나는 차량의 감속을 위한 감속하는 구간을 포함한 보조차선 역할

●적용범위 및 대상

· 유출 연결로가 본선과 분리되는 곳의 감속구간

●적용 방법

1) 감속차로의 형식
- · 평행식 : 시정이 일정 길이를 갖는 변이구간으로 하고 노즈까지는 일정 폭으로 한 것으로 직접식보다는 감속차로의 시점이 강조되나 평형식 감속차로 전체를 이용하여 감속하려면 곡선 주행으로 해야 함
- · 직접식 : 감속차로 전체가 변이구간으로 되어 있는 것으로 감속차로 시점의 강조는 평형식보다 떨어짐

2) 감속차로의 길이 결정 기준
- · 감속차로에 진입시의 도달속도
- · 감속차로 주행 완료시 속도
- · 감속의 방법 또는 감속도

3) 감속차로 길이 선정(한차로의 차로 변경에 필요한 거리로 계산)

본선설계속도 (km/h)	도달속도 (km/h)	주행시간에 따른 변이구간 길이(m)			적용값 (m)
		3초	3.6초	4초	
120	98	82	98	109	90
110	91	76	91	101	80
100	85	71	85	94	70
90	77	64	77	86	70
80	70	58	70	78	60
70	63	52	63	70	60
60	55	46	55	61	60
50	47	39	47	52	60
40	40	33	40	44	60

4) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 감속차로의 형식은 본선의 선형,교통조건 등을 감안하여 결정
- · 고속도로 상호 간의 분기점에서는 속도가 높으므로 직접식으로 하는 것이 바람직함

●관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

●기술적용 효과

- 운전자의 심리적인 안정과 선형에 알맞은 속도로의 변속을 위한 여유 구간 확보
- 속도감속 유도

●비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

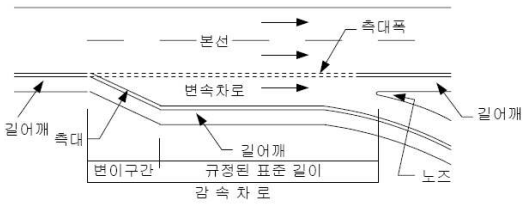
( ) ~ ( )

상행 | 하행

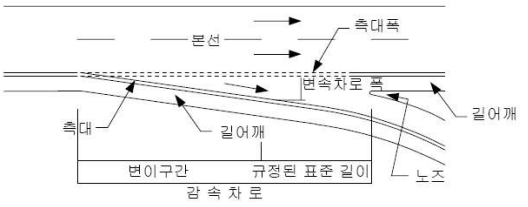
2. 적용사례

일반적 설치형태

평행식 감속차로



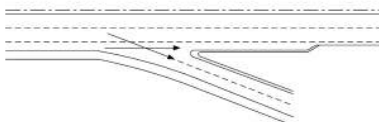
직접식 감속차로



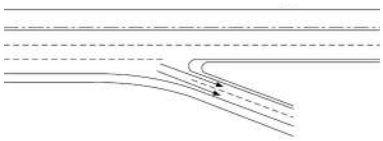
본선 차로수에 따른 감속차로 예

· 적용사례 : 연결로 접속부에서 본선의 차로수가 변화할 경우 접속 방법

· 설치예시 및 설치조건



-노즈를 지나서,한 차로를 줄이는 통상적인 감속차로설계



-마지막 차로를 그대로 감속차로로 설계

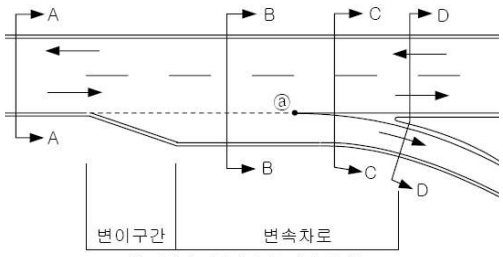
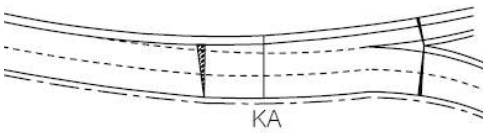
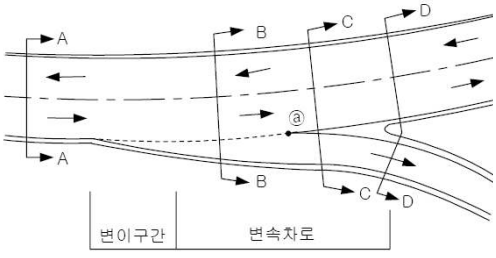
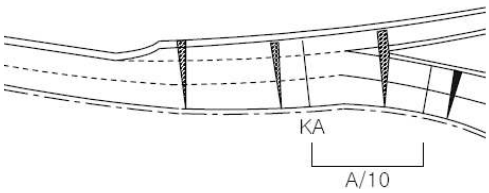
고-8-B-1	변속차로의 편경사 접속 설치

1. 기술내용

•기능 및 역할	· 본선 분기 끝 편경사로부터 연결로 편경사로 서서히 이행하여 가기 위한 역할	•평가결과
•적용범위 및 대상	· 본선이 곡선이고 연결로가 그 바깥에 접속 설치될경우	
•적용 방법	1) 편경사 접속 방법 · 본선이 직선일 때 본선이 곡선이고 그 안쪽에 변속 차로가 접속될 경우 ① 변속차로 변이구간~분기점사이의 변속차로 편경사는 본선 편경사와 동일 경사로 함 ② 분기점 이후의 편경사는 분기점에서 노즈사이에서 적절한 접속 설치율로 변화시켜 노즈부에서 연결로 곡선반경에 적합한 편경사가 설치되도록 함 · 본선이 곡선이고 그 바깥쪽에 변속 차로가 접속될 경우 ① 변속차로 변이구간~분기점사이의 변속차로 편경사는 본선 편경사와 동일 경사로 함 ② 분기점과 노즈부 사이에 편경사 변화구간을 설치하여 연결로 곡선 반경에 적합한 편경사를 계획하되 노즈부에서 본선과 연결로 간의 편경사 대수차가 6% 이하가 되도록 함 ③ 노즈 이후의 편경사는 적절한 접속 설치율로 연결로 곡선반경에 적합한 편경사로 변화시킴 · 적용시 주의사항 및 고려사항 ① 본선 선형과의 관계 및 변속 차로 형식에 유의 접속 ② 변속차로의 편경사 접속설치율은 1/150 이하로 하여야 함	•특이사항 •평가자/ 평가일 평가자 평가일
•관련지침	· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙	
•기술적용 효과	- 본선과 연결로 간의 접속 원할 - 속도감속 유도	•대상구간
•비용	· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용) (단위: 억원/km, 제잡비 포함)	( ) ~ ( ) 상행 / 하행

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

2. 적용사례

일반적 설치형태	① 본선이 직선일 때 본선이 곡선이고 그 안쪽에 변속 차로가 접속될 경우(평행식)	접속설치 위치 예	불량한 예
	 ⓐ : 분기점 (편경사 변화시점)		 · KA(변곡점)에서부터 접속 설치
	② 본선이 곡선이고 그 바깥쪽에 변속 차로가 접속될 경우(평행식)		양호한 예
	 ⓐ : 분기점 (편경사 변화시점)		 · KA(변곡점)부터 A/10의 위치에서 접속 설치

고-8-C-1	노면 표시

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 접속부 구간에서의 무리한 차선 변경 방지 및 주행방향의 유도를 위한 역할

•적용범위 및 대상

· 유출 연결로에서의 진출입부

•적용 방법

1) 선의 종류 및 규격

(단위: ㎝)

선종류 \ 구분			도로교통법 시행규칙	표 준		
				시가지도로	지방도로	자동차전용도로
차선	실선	폭(w)	10~15	10~15	10~15	10~15
	점선	길이(l_1)	300~1,000	300	500	1,000＊
		길이(l_2)	(1~2)l_1	500	800	1,000＊
		폭(w)	10~15	10~15	10~15	10~15
길가장자리 구역선	실선	폭(w)	15~20	15~20	15~20	15~20

· 고속도로의 경우, 점선의 규격 l_1, l_2는 각각 800㎝ , 1,200㎝로 한다.

2) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 야간에 조명이 없는 곳에서도 잘 보일 수 있도록 반사재를 사용하여야 함

· 차량이 접속부에 도달하기 전 충분한 거리에서 그 표시 내용을 알 수 있도록 표시해야 함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 노면표시의 시인성 증가
- 운전자의 시선유도 기능 증대

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노면표시형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
가열형 백색실선	기계식	1720	M2	2,784,680	497,080	43,000	3,324,760

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

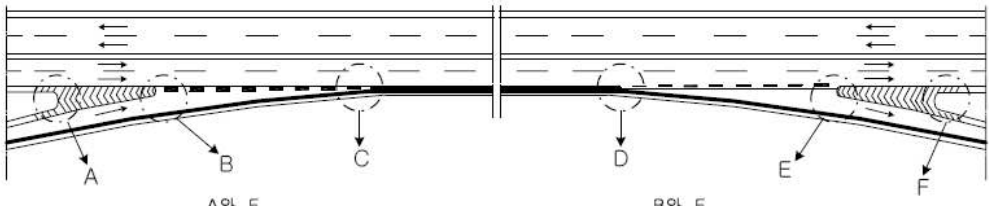
•대상구간

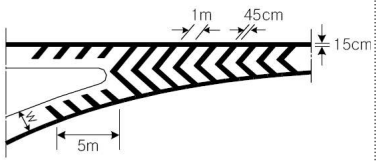
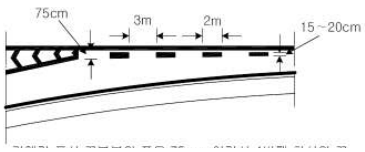
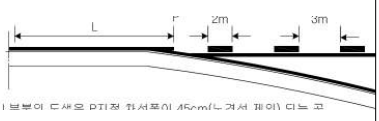
( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



A와 F	B와 E	C와 D
		
· 노즈부의 단부부터 5m 내외까지 연장하여 도색 하지만 w가 50cm이하일 때는 생략	· 갈매기 표시 끝부분의 폭은75㎝,여기서 4번째 차선의 끝부분은 15~20㎝로 선형에 따라 변화를 주도록 도색 4번째 이후부터의 모든 차선은 폭 15~20㎝로 도색 또한 차선은 3m의 간격으로 2m의 길이로 도색	· L부분의 도색은 P지점 차선폭이 45㎝(노견선 제외)되는 곳 까지 연속적으로 도색 점선의 도색은 3m 간격에 2m의 길이로 도색

고-8-D-1	교통안전표지판

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로상황에 대한 주의나 규제, 지시 등의 정보를 제공하여 줌

•적용범위 및 대상

· 도로조건과 교통상황에 따라 교통공학적 계산에 의한 융통성 있는 장소를 선정하여야 함
· 정확한 설치지점은 주행속도나 설치장소의 주변조건에 따른 공학적인 계산에 근거하여 실제 현장에서 운전자의 특성을 조사한 연후 결정

•적용 방법

1) 설치 높이
· 정주식

표지의 종류	주의표지	규제표지	지시표지	보조표지
설치높이(m)	100~210	100~210	100이상	100이상

· 내민식·문형식: 차도의 시설한계인 450㎝이상의 공간확보, 여유를 두어500㎝를 기준
· 부착식: 차도면부터 표지판 아래까지 190㎝

2) 설치 간격
<표지 종류에 따른 설치각도 및 예>

표지의 종류	주의표지	규제표지 및 지시표지	
		일반표지	도로 중앙이나 중앙분리대에 설치하는 표지
설치각도	차량진행방향과 직각	차량진행 방향과 직각 또는 사각	차량진행방향과 직각

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 도로이용자의 행동특성을 고려할 것
· 표지의 시인성이 방해되지 않도록 할 것
· 도로이용에 장애가 되지 않도록 할 것
· 교차로 부근에 설치할 필요가 없는 표지는 교차로 부근을 피할 것
· 기타 도로관리상 지장이 없을 것
· 도로의 시설한계선을 침입하는 일이 없도록 유의하여 설치함과 동시에 차도 끝에서부터 필요한 거리를 확보할 것
· 보도 등의 유효 폭을 필요 이상으로 침범하여 보도를 좁히지 말 것

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 규제·지시에 대한 정보 제공
- 제한 속도 및 제한적 주의 규제에 대한 위법 행위 감소

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

교통안내표지판 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
원형표지판	∮60㎝, 단주식	16	EA	1,651,600	1,299,712	-	2,951,312

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

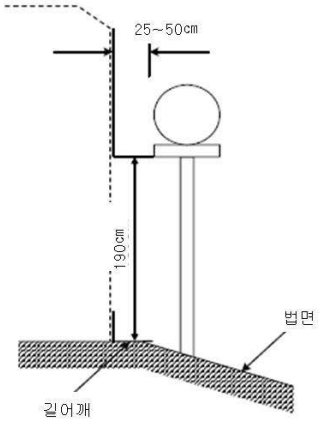
•대상구간

( ) ~ ( )

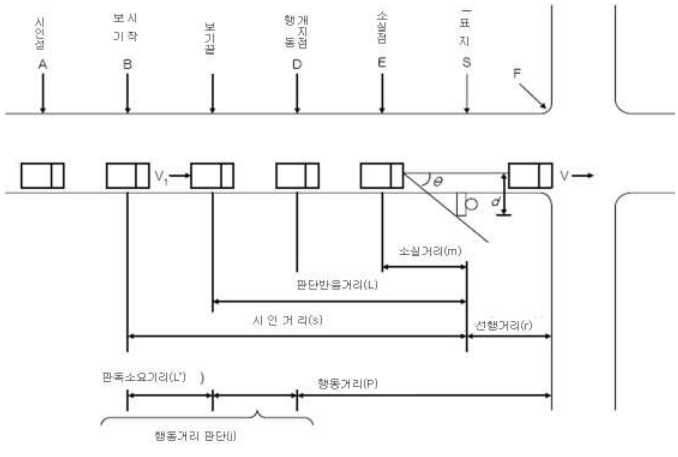
상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



표지에 대한 운전자의 행동 도표



고-6-E-1	방호울타리

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로 구간에서 차량이 정상적인 주행 경로를 벗어나 차로를 이탈하는 것을 방지하는 역할

•적용범위 및 대상

· 노측이 위험한 구간, 도로에 철도가 접근하고 있는구간, 노폭 및 선형 등과의 관련으로 위험한 구간, 구조물과의 관련으로 필요한 구간 등

•적용 방법

1) 설치방법

· 가능한 차도로부터 멀리 떨어져 설치(안전거리 고려)

설계속도(km/h)	130	120	110	100	90	80	70	60	50
안전거리(m)	3.7	3.2	2.8	2.4	2.2	2.0	1.7	1.4	1.1

· 도로 및 교통상황이 동일한 구간이 둘 이상일 경우, 해당 구간들이 가까이 있을 경우에는 해당 구간에 설치하는 방호울타리는 원칙적으로 형식,종별 등을 동일한 것으로 함

· 도로 및 교통상황이 동일한 구간에 설치하는 방호울타리는 부득이한 경우를 제외하고는 연속하여 설치

· 분리대에 방호울타리를 설치할 때는 원칙적으로 분리대의 중앙에 설치

· 방호울타리의 지주는 지면에 대해 수직으로 설치

· 방호울타리의 바람직한 설치 최소 길이는 100m이고, 부득이 설치 길이를 줄이는 경우 적어도 60m가 되어야 함

· 곡선 반경이 200m보다 작은 곳에서는 차량의 충돌 특성을 감안하여 방호울타리의 강성을 보강

2) 가요성 방호 울타리의 최대 변형거리(노측용)

구 분	종 별	지주를 흙 속에 묻을 경우	지주를 콘크리트 속에 묻을 경우
노 측 용	A,B,C,S	1.1m 이하	0.3m이하

3) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 방호울타리 설치 시 단부 처리에 대해 충분한 주의를 기울여야 함

· 두 개 이상의 방호울타리를 연결하여 설치하는 전이구간에서는 차량이 상대적으로 강도가 낮은 방호울타리 안으로 빠져 들어가는 현상을 방지하기 위해 전이구간의 특별한 주의 필요

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량 이탈 방지
- 차량 유도 성능

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노측용가드레일 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
표준레일(1단)	3.2×350×4330mm	204	경간	16,320	530,400	-	546,720

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

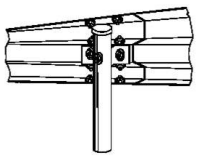
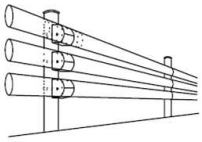
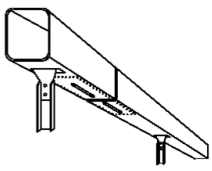
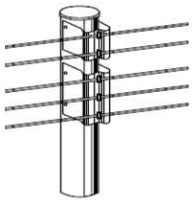
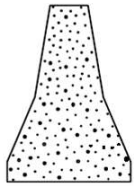
•대상구간

( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

가드레일	가드파이프	박스형보	가드케이블	콘크리트벽형
				
· 파형 단면의 보를 사용한 것으로 적당한 강성과 인성을 가져 차량 충돌 시 소성변형은 크나 파손 부분의 대체가 쉽고, 설치 장소에 따라서는 시선 유도의 효과가 있음	· 여러 개의 파이프를 보로 사용한 것으로 기능적으로는 가드레일과 비슷하나 가드레일에 비하여 전망과 쾌적성이 좋은 반면, 시선유도와 시공이 어려움	· 커다란 1개의 각형 파이프를 보로 사용한 것으로 차량이 충돌에는 휨으로 저항하며,앞뒤의 구분이 없기 때문에 보통 분리대용으로 사용함	· 인력장이 주어진 케이블을 지주로 받친 구조의 것으로 차량 충돌에 대하여 인장력으로 저항함 · 반 영구적이므로 교체할 필요가 거의 없음	· 구조물의 변형에 의한 충격의 흡수보다는 차량의 복원을 목적으로 하여 변형되지 않는 구조가 된 것을 말함 · 차량이 길 밖으로 벗어나는 것을 방지하기 위해 설치하는 형식

고-8-F-1	조명시설

1. 기술내용

●기능 및 역할

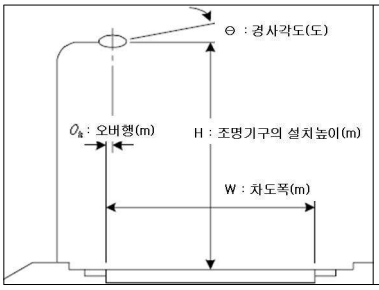
· 야간이나 터널과 같이 밝기가 급변하는 장소에서 도로 이용자가 항상 안전하고 불안감 없이 통행할 수 있도록 적절한 시각 정보를 제공하는 기능

●적용범위 및 대상

· 야간에 교통사고 발생의 우려가 높은 곳
· 시가지 도로에서 도로와 인접한 건물 등의 빛이 도로 교통에 영향을 미치는 구간
· 인터체인지, 휴게 시설 등 조명 시설이 설치되어 있는 장소 사이에 있는 구간으로, 그 연장이 1km이하인 구간
· 상기 이외의 경우로, 연속 조명을 필요로 하는 특별한 상황에 있는 구간

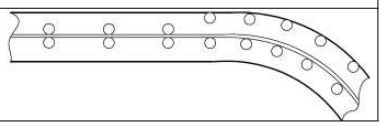
●적용 방법

1) 조명기구의 배치·배열



· 설치 높이 : 설치높이는 원칙적으로 10m 이상으로 함 (단, 도로구조물의 위치, 인접 도로에 대한 눈부심 방지, 공항 부근 등 법령 등에 따라 높이가 제한되어 있는 경우는 포함안함)
· 오버행(O_h) : 광원의 중심과 차도 끝부분까지의 수평거리를 의미함, 짧게 하는 것이 바람직
· 경사각도(θ) : 경사각도가 커질수록 운전자의 시야에 강한 빛이 들어오게 되어, 불쾌감이 증가하므로 경사각도는 원칙적으로 5° 이내로 설정

2) 곡선부의 조명기구 설치간격

곡선반경(m) / 설치높이		300이상	250이상	200이상	200미만	곡선부에서 한쪽 2열 배열
설치간격 (m)	12m미만	35이하	30이하	25이하	20이하	
	12m이상	40이하	35이하	30이하	25이하	

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 곡선반경이 매우 작은 곡선부 또는 급격한 굴곡부에서는 조명기구의 설치간격을 줄이고, 운전자로 하여금 조명기구의 배열로 인한 곡선부의 존재 또는 도로 선형의 변화에 대한 판단착오를 일으키지 않도록 유의하여 설치

●관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

●기술적용 효과

- 차량 운전자의 불안감 제거와 피로의 경감
- 운전자의 심리적 안정감 및 쾌적감을 제공

●비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

가로등 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
FRP 팔각가로등주	6m 1등용.		본	300,000	184,714	0	184,714
SUS원형가로등 7m	DGP-203 1등		본	882,000	211,581	0	1,093,581
SUS팔각가로등 12m	2등 암2.8m		본	1,342,600	369,428	0	1,712,028

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

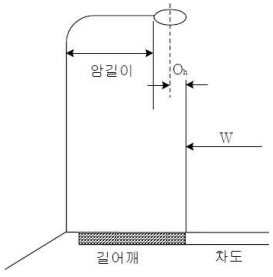
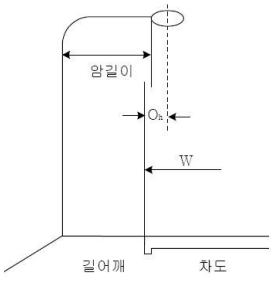
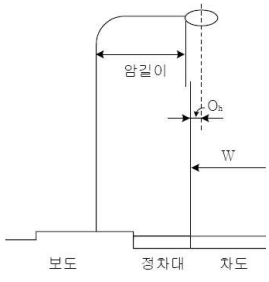
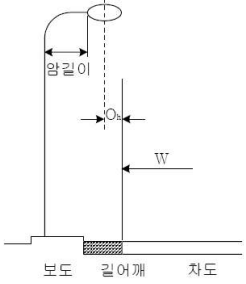
(~)

(~)

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

길어깨가 넓은 경우	길어깨가 좁을 경우	보도가 넓은 경우	보도가 좁을 경우
			

고-8-G-1	정지시거

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 운전자가 같은 차로상에 있는 고장 차량등의 장애물 또는 위험요소를 알아차리고 제동을 하거나 피하여 주행하기 위해 필요한 거리

•적용범위 및 대상

· 고속도로 전구간

•적용 방법

1) 설계속도별 정지시거

· 운전자의 위치를 진행하는 차로의 중심선상으로 하고 운전자의 눈높이를 도로 표면으로부터 1m로 하여, 장애물이나 물체의 크기를 0.15m높이로 볼 수 있는 거리를 같은 차로의 중심선상에서 측정한 거리

설계속도 (km/h)	노면습윤상태		노면건조상태		노면동결상태	
	f	정지시거(m)	f	정지시거(m)	f	정지시거(m)
120	0.28	280	0.54	190	.	.
110	0.28	250	0.55	165	.	.
100	029	200	0.556	140	.	.
90	0.30	170	0.57	120	.	.
80	0.30	140	0.58	100	.	.
70	031	110	0.59	85	0.15	140
60	0.31	85	0.60	70	0.15	105
50	0.34	65	0.61	55	0.15	70
40	0.37	45	0.63	40	0.15	45
30	0.44	30	0.64	30	0.15	25
20	0.44	20	0.65	20	0.15	25

2) 터널내 정지시거

설계속도 (km/h)	f	0.649v	$V^2/254f$	정지시거(m)
120	0.54	83.3	105.0	188.3
110	0.55	76.3	86.6	162.9
100	0.56	69.4	70.3	139.7
90	0.57	62.5	55.9	118.4
80	0.58	55.5	43.4	98.9

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 적정한 정지시거 확보를 통한 정지에 필요한 최소한의 거리를 확보하여 안전성 증대

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( )

~

( )

상행 | 하행

2. 적용사례

미국의 정지시거

설계속도 (km/h)	제동반응거리(m)	평지에서제동거리(m)	계산에 의한 정지시거(m)	설계를 위한 정지시거(m)
130	90.4	193.8	284.2	285
120	83.4	165.2	248.6	250
110	76.5	138.8	215.3	220
100	69.5	114.7	184.2	185
90	62.6	92.9	155.5	160
80	55.6	73.4	129.0	130
70	48.7	56.2	104.7	105

일본의 정지시거

설계속도 (km/h)	주행속도 (km/h)	f	0.694V	0.00394V2/f	D(m	기준치(m)
120	102	0.29	70.7	141.3	212.0	210
100	85	0.30	58.9	94.8	153.7	160
80	68	0.31	47.1	58.7	105.8	110

고-8-H-1	미끄럼방지시설

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 포장면의 미끄럼 저항력을 높여 주어 자동차의 제동 거리를 짧게 하기 위한 기능
· 자동차의 안전주행을 확보하고 주의를 환기시켜 안전운행을 도모

•적용범위 및 대상

· 미끄럼 저항이 낮아진 곳
· 도로의 평면 및 종단선형이 불량한 곳
· 도로조건 및 교통조건에서 사고발생 위험구간

•적용 방법

1) 주요 공법에 따른 방식

구분	전면 처리	이격식
특징	· 마찰력 회복 · 승차감 양호 · 노면 재질 변화로 인한 약간의 감속 유도 효과	· 시인성에 의한 감속 유도 효과
주요 공법	개립도 마찰층, 슬러리실, 그루빙, 숏블라이팅, 노면평삭	일반적으로 수지계 표면처리

2) 곡선구간 미끄럼방지시설
· 전 구간에 걸쳐 전면처리 미끄럼 포장을 설치함
· 완화구간이 있는 경우 진입구 완화구간에도 전면처리
· 완화구간이 없거나 불분명한 경우에는 원곡선 구간에만, 완화구간만으로 된 곡선구간에는 완화구간에 전면처리 함
· 곡선구간의 진입부인 직선구간에는 운전자의 주의를 환기시킬 목적으로 필요에 따라 이격식을 적용할 수 있음

<원곡선과 직선구간이 만나는 구간에서의 미끄럼방지포장 설치>

주행속도(km/h)	이격식 처리방식	s(m)	d(m)
60	1:3방식	40	15
70		50	20
80	3:6방식	55	22
90		60	25
100		70	30

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 마찰력 증진 효과의 지속성, 시공시의 소음 및 분진 발생여부, 시공 후 주행 자동차의 승차감 및 소음, 경제성, 시선유도, 전망, 쾌적성, 주위 도로 환경과의 조화, 유지 보수 등을 충분히 고려함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 곡선구간의 도로이탈사고 방지
- 주행 시 차량 미끄럼 사고 방지

•비용

· 공사비 추정 (2009년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

미끄럼방지시설의 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
미끄럼방지공	-	-	M2	40,562	17,106	0	57,668

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

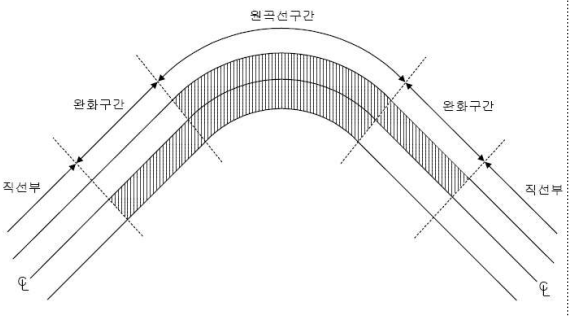
( ) ~ ( )

상행 하행

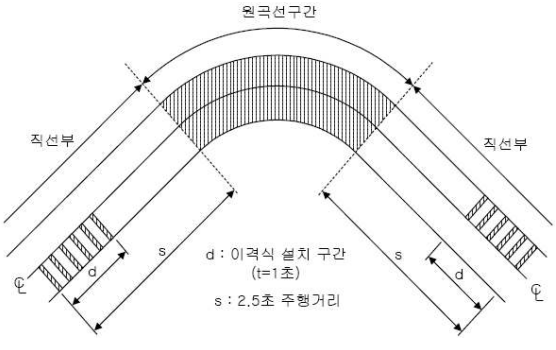
2. 적용사례

일반적 설치형태

완화구간이 있는 곡선구간



완화구간과 직선구간이 만나는 구간



고-9-A-1	오르막차로

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 고속 주행 차량의 안전하고 원활한 주행성 확보
· 오르막구간에서 속도감소가 큰 대형차량에 의한 용량 감소 예방

•적용범위 및 대상

· 고속도로의 종단경사가 있는 구간
· 허용최저속도 이하 구간이 500m 이상인 구간

•적용 방법

1) 오르막 차로 설치시 고려사항

교통용량	· 교통용량과 교통량의 관계 · 고속 자동차와 저속 자동차의 구성비
경제성	· 오르막 경사를 낮추는 것과 오르막 차로 설치에 대한 경제성의 비교 · 고속 주행에 따른 편의 및 쾌적성 향상과 사업비 절감에 따른 경제성
교통안전	· 오르막 차로 설치에 따른 교통사고 예방효과

주1) 산지부가 많은 지역적 조건을 감안하여, 설계속도 40km/h 이하의 도로에서는 설계속도와 주행속도의 차가 심하지 않으므로 그 필요성을 검토하여 설치

2) 오르막 차로 설치방법

방법	형태	변이율
① 변이구간으로 접속시키는 방법	· 저속 자동차가 차로를 바꾸도록 유도하여 저속 자동차와 고속 자동차를 분리시키는 형태	· 시점부:1/15~1/25 · 종점부:1/20~1/30
② 연속하여 접속시키는 방법	· 고속 자동차가 변이구간을 통과하여 저속 자동차를 앞지를 수 있도록 한 방법	–
③ 연속하여 접속시키는 방법	· 모든 차량이 우측으로 일단 이동한 후, 속도가 빠른 차량이 오르막 차로를 주행하는 저속 차량을 추월	· 시점부:1/15~1/25 · 종점부:1/20~1/30

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 오르막구간에서의 저속차량에 의한 교통용량 감소 예방

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

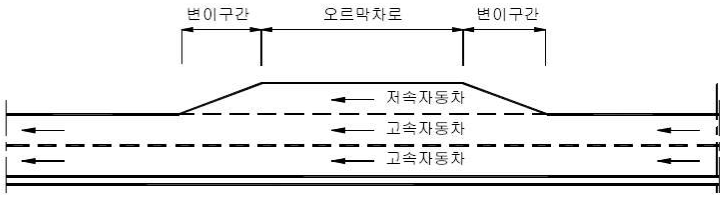
( )
~
( )

상행 | 하행

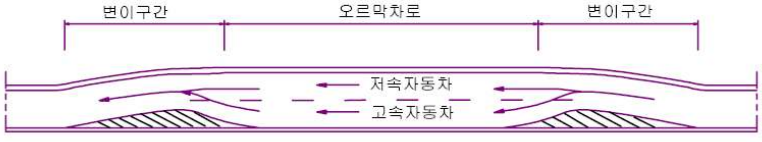
2. 적용사례

일반적 설치형태

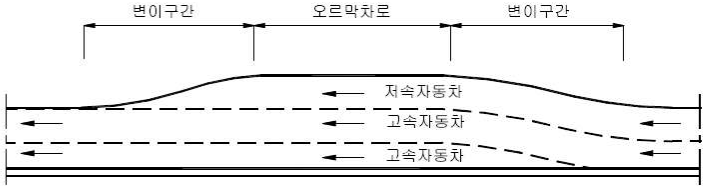
오르막차로 설치형태 ①



오르막차로 설치형태 ②



오르막차로 설치형태 ③



고-9-B-1	시설한계

1. 기술내용

•기능 및 역할

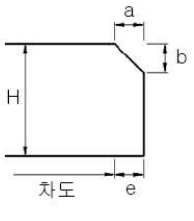
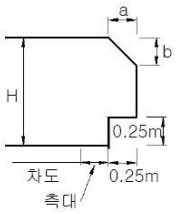
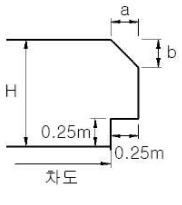
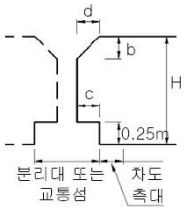
· 도로위에서 자동차의 교통안전을 확보하기 위하여 어느 일정한 폭, 일정한 높이 범위 내에서는 장애가 될 만한 시설물을 설치 못하게 하는 공간확보의 한계

•적용범위 및 대상

· 교각, 교대, 조명시설, 방호울타리, 도로표지, 가로수, 전주 등

•적용 방법

1) 차도의 시설한계

차도에 접속하여 길어깨가 있는 도로		차도에 접속한 길어깨가 설치도지 않은 도로	차도 중간 또는 중앙분리대 안에 분리대 또는 교통섬이 있는 도로
터널 및 100m 이상인 교량을 제외한 도로의 차도	터널 및 100m 이상인 교량의 차도		
			

· a 및 e : 차도에 접속하는 길어깨의 폭 (a가 1.0m를 초과하는 경우에는 1.0m로 함)
· b : 통과높이 H(4.0m 미만인 경우에는 4.0m)에서 4.0m를 뺀 값
· c 및 d : 분리대와 관계가 있는 것에 있어서는 도로의 구분에 따라 각각 다음 표에 정하는 값으로 하고, 교통섬과 관계가 있는 것에 있어서는 c는 0.25m, d는 0.5m로 함

구분	c	d
고속도로	0.25 이상 0.5이하	0.75이상 1.00이하

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 도로의 종단경사와 횡단경사를 고려하여 확보되어야 함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 도로의 총폭에 대해서는 도로관리의 합리성 확보
- 양호한 도시경관의 확보

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

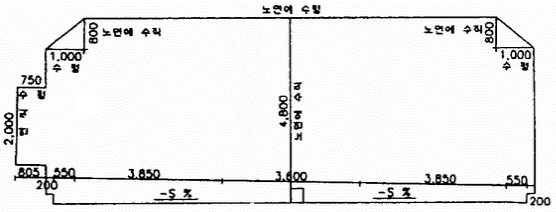
( )
~
( )

상행 | 하행

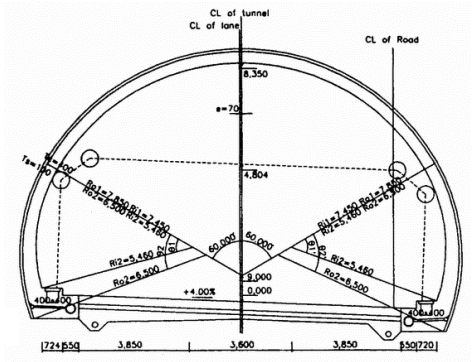
2. 적용사례

일반적 설치형태

영동고속도로 원주방향 3차로



영동고속도로 대관령 4터널



고-9-C-1	노면 표시

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 접속부 구간에서의 무리한 차선 변경 방지 및 주행방향의 유도를 위한 역할

•적용범위 및 대상

· 유출 연결로에서의 진출입부

•적용 방법

1) 선의 종류 및 규격

(단위: ㎝)

선종류 \ 구분			도로교통법 시행규칙	표 준		
				시가지도로	지방도로	자동차전용도로
차선	실선	폭(w)	10~15	10~15	10~15	10~15
	점선	길이(l_1)	300~1,000	300	500	1,000 *
		길이(l_2)	(1~2)l_1	500	800	1,000 *
		폭(w)	10~15	10~15	10~15	10~15
길가장자리 구역선	실선	폭(w)	15~20	15~20	15~20	15~20

· 백색 : 동일한 방향의 교통류 분리 및 경계표시
· 황색 : 반대방향의 교통류 분리, 제한 및 지시표시
· 청색 : 지정방향의 교통류 분리표시(전용차로 등)

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 야간에 조명이 없는 곳에서도 잘 보일 수 있도록 반사재를 사용하여야 함
· 차량이 접속부에 도달하기 전 충분한 거리에서 그 표시 내용을 알 수 있도록 표시해야 함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 노면표시의 시인성 증가
- 운전자의 시선유도 기능 증대

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노면표시형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
가열형 백색실선	기계식	1720	M2	2,784,680	497,080	43,000	3,324,760

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

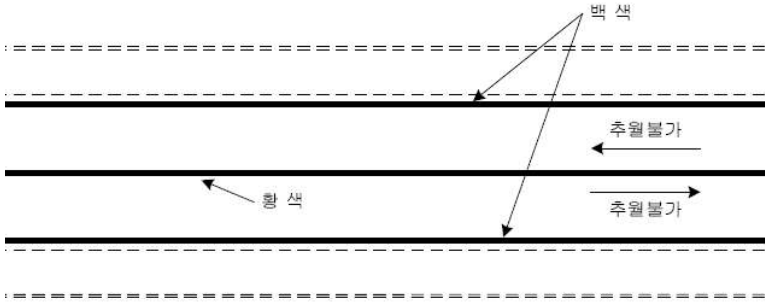
( ) ~ ( )

상행 | 하행

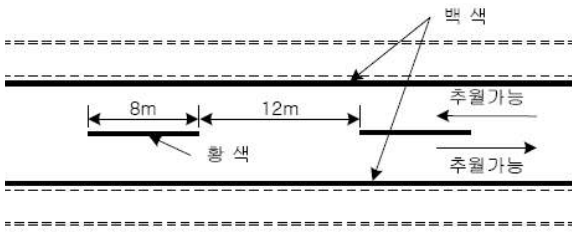
2. 적용사례

일반적 설치형태

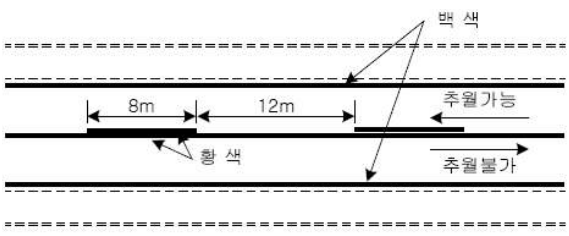
양방향 2차로이면서 추월이 불가능한 도로



양방향 2차로이면서 양방향으로 추월이 가능한 도로



양방향 2차로이면서 일방향으로 추월이 가능한 도로



고-9-D-1	교통안전표지판

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로상황에 대한 주의나 규제, 지시 등의 정보를 제공하여 줌

•적용범위 및 대상

· 도로조건과 교통상황에 따라 교통공학적 계산에 의한 융통성 있는 장소를 선정하여야 함
· 정확한 설치지점은 주행속도나 설치장소의 주변조건에 따른 공학적인 계산에 근거하여 실제 현장에서 운전자의 특성을 조사한 연후 결정

•적용 방법

1) 설치 높이
· 정주식

표지의 종류	주의표지	규제표지	지시표지	보조표지
설치높이(m)	100~210	100~210	100이상	100이상

· 내민식·문형식: 차도의 시설한계인 450㎝이상의 공간확보, 여유를 두어500㎝를 기준
· 부착식: 차도면부터 표지판 아래까지 190㎝

2) 설치 간격
<표지 종류에 따른 설치각도 및 예>

표지의 종류	주의표지	규제표지 및 지시표지	
		일반표지	도로 중앙이나 중앙분리대에 설치하는 표지
설치각도	차량진행방향과 직각	차량진행 방향과 직각 또는 사각	차량진행방향과 직각

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 도로이용자의 행동특성을 고려할 것
· 표지의 시인성이 방해되지 않도록 할 것
· 도로이용에 장애가 되지 않도록 할 것
· 교차로 부근에 설치할 필요가 없는 표지는 교차로 부근을 피할 것
· 기타 도로관리상 지장이 없을 것
· 도로의 시설한계선을 침입하는 일이 없도록 유의하여 설치함과 동시에 차도 끝에서부터 필요한 거리를 확보할 것
· 보도 등의 유효 폭을 필요 이상으로 침범하여 보도를 좁히지 말 것

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 규제·지시에 대한 정보 제공
- 제한 속도 및 제한적 주의 규제에 대한 위법 행위 감소

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

교통안내표지판 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
원형표지판	∮60㎝, 단주식	16	EA	1,651,600	1,299,712	-	2,951,312

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

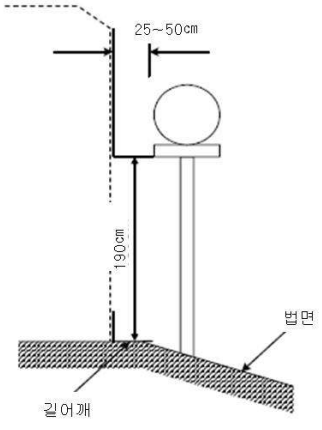
•대상구간

( ) ~ ( )

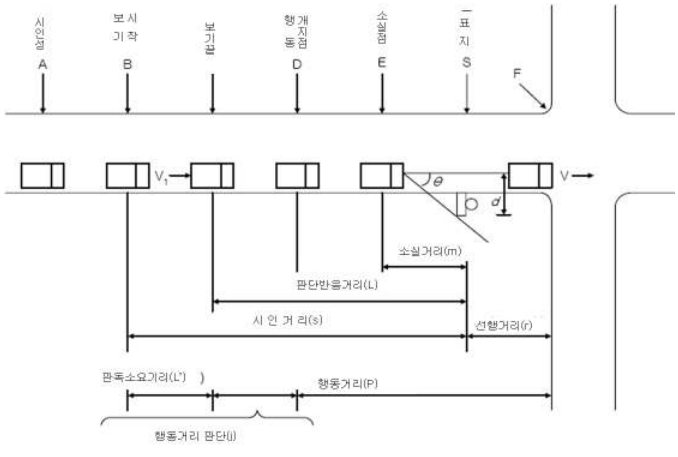
상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



표지에 대한 운전자의 행동 도표



고-9-E-1	방호울타리

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로 구간에서 차량이 정상적인 주행 경로를 벗어나 차로를 이탈하는 것을 방지하는 역할

•적용범위 및 대상

· 노측이 위험한 구간, 도로에 철도가 접근하고 있는구간, 노폭 및 선형 등과의 관련으로 위험한 구간, 구조물과의 관련으로 필요한 구간 등

•적용 방법

1) 설치방법

· 가능한 차도로부터 멀리 떨어져 설치(안전거리 고려)

설계속도(km/h)	130	120	110	100	90	80	70	60	50
안전거리(m)	3.7	3.2	2.8	2.4	2.2	2.0	1.7	1.4	1.1

· 도로 및 교통상황이 동일한 구간이 둘 이상일 경우, 해당 구간들이 가까이 있을 경우에는 해당 구간에 설치하는 방호울타리는 원칙적으로 형식,종별 등을 동일한 것으로 함

· 도로 및 교통상황이 동일한 구간에 설치하는 방호울타리는 부득이한 경우를 제외하고는 연속하여 설치

· 분리대에 방호울타리를 설치할 때는 원칙적으로 분리대의 중앙에 설치

· 방호울타리의 지주는 지면에 대해 수직으로 설치

· 방호울타리의 바람직한 설치 최소 길이는 100m이고, 부득이 설치 길이를 줄이는 경우 적어도 60m가 되어야 함

· 곡선 반경이 200m보다 작은 곳에서는 차량의 충돌 특성을 감안하여 방호울타리의 강성을 보강

2) 가요성 방호 울타리의 최대 변형거리(노측용)

구 분	종 별	지주를 흙 속에 묻을 경우	지주를 콘크리트 속에 묻을 경우
노 측 용	A,B,C,S	1.1m 이하	0.3m이하

3) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 방호울타리 설치 시 단부 처리에 대해 충분한 주의를 기울여야 함

· 두 개 이상의 방호울타리를 연결하여 설치하는 전이구간에서는 차량이 상대적으로 강도가 낮은 방호울타리 안으로 빠져 들어가는 현상을 방지하기 위해 전이구간의 특별한 주의 필요

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량 이탈 방지
- 차량 유도 성능

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노측용가드레일 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
표준레일(1단)	3.2×350×4330mm	204	경간	16,320	530,400	-	546,720

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

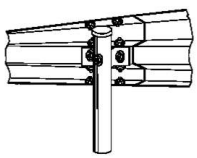
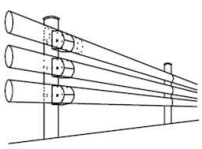
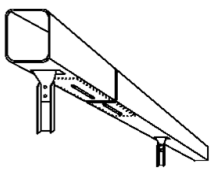
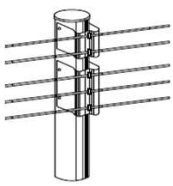
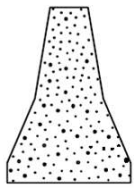
•대상구간

( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

가드레일	가드파이프	박스형보	가드케이블	콘크리트벽형
				
· 파형 단면의 보를 사용한 것으로 적당한 강성과 인성을 가져 차량 충돌 시 소성변형은 크나 파손 부분의 대체가 쉽고, 설치 장소에 따라서는 시선 유도의 효과가 있음	· 여러 개의 파이프를 보로 사용한 것으로 기능적으로는 가드레일과 비슷하나 가드레일에 비하여 전망과 쾌적성이 좋은 반면, 시선유도와 시공이 어려움	· 커다란 1개의 각형 파이프를 보로 사용한 것으로 차량이 충돌에는 휨으로 저항하며,앞뒤의 구분이 없기 때문에 보통 분리대용으로 사용함	· 인력장이 주어진 케이블을 지주로 받친 구조의 것으로 차량 충돌에 대하여 인장력으로 저항함 · 반 영구적이므로 교체할 필요가 거의 없음	· 구조물의 변형에 의한 충격의 흡수보다는 차량의 복원을 목적으로 하여 변형되지 않는 구조가 된 것을 말함 · 차량이 길 밖으로 벗어나는 것을 방지하기 위해 설치하는 형식

고-9-F-1	조명시설

1. 기술내용

●기능 및 역할

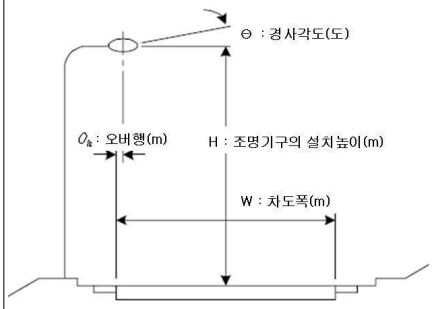
· 야간이나 터널과 같이 밝기가 급변하는 장소에서 도로 이용자가 항상 안전하고 불안감 없이 통행할 수 있도록 적절한 시각 정보를 제공하는 기능

●적용범위 및 대상

· 야간에 교통사고 발생의 우려가 높은 곳
· 시가지 도로에서 도로와 인접한 건물 등의 빛이 도로 교통에 영향을 미치는 구간
· 인터체인지, 휴게 시설 등 조명 시설이 설치되어 있는 장소 사이에 있는 구간으로, 그 연장이 1km이하인 구간
· 상기 이외의 경우로, 연속 조명을 필요로 하는 특별한 상황에 있는 구간

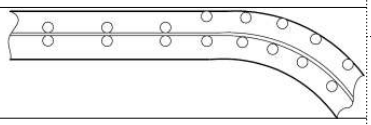
●적용 방법

1) 조명기구의 배치·배열



· 설치 높이 : 설치높이는 원칙적으로 10m 이상으로 함 (단, 도로구조물의 위치, 인접 도로에 대한 눈부심 방지, 공항 부근 등 법령 등에 따라 높이가 제한되어 있는 경우는 포함안함)
· 오버행(O_h) : 광원의 중심과 차도 끝부분까지의 수평거리를 의미함, 짧게 하는 것이 바람직
· 경사각도(θ) : 경사각도가 커질수록 운전자의 시야에 강한 빛이 들어오게 되어, 불쾌감이 증가하므로 경사 각도는 원칙적으로 5° 이내로 설정

2) 곡선부의 조명기구 설치간격

곡선반경(m) / 설치높이		300이상	250이상	200이상	200미만	곡선부에서 한쪽 2열 배열
설치간격 (m)	12m미만	35이하	30이하	25이하	20이하	
	12m이상	40이하	35이하	30이하	25이하	

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 곡선반경이 매우 작은 곡선부 또는 급격한 굴곡부에서는 조명기구의 설치간격을 줄이고, 운전자로 하여금 조명기구의 배열로 인한 곡선부의 존재 또는 도로 선형의 변화에 대한 판단착오를 일으키지 않도록 유의하여 설치

●관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

●기술적용 효과

- 차량 운전자의 불안감 제거와 피로의 경감
- 운전자의 심리적 안정감 및 쾌적감을 제공

●비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

가로등 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
FRP 팔각가로등주	6m 1등용.		본	300,000	184,714	0	184,714
SUS원형가로등 7m	DGP-203 1등		본	882,000	211,581	0	1,093,581
SUS팔각가로등 12m	2등 암2.8m		본	1,342,600	369,428	0	1,712,028

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

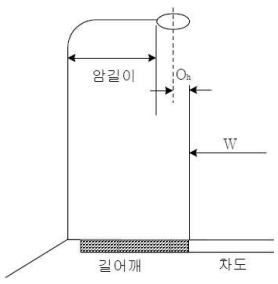
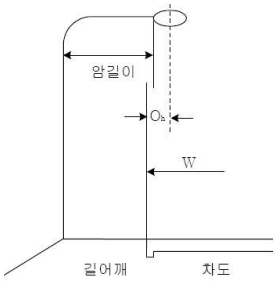
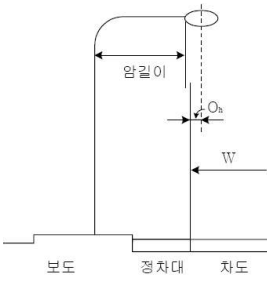
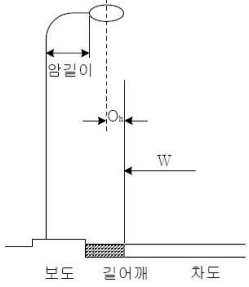
(~)

( )

상행	하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

길어깨가 넓은경우	길어깨가 좁을 경우	보도가 넓은경우	보도가 좁을 경우
			

고-9-G-1	정지시거

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 운전자가 같은 차로상에 있는 고장 차량등의 장애물 또는 위험요소를 알아차리고 제동을 하거나 피하여 주행하기 위해 필요한 거리

•적용범위 및 대상

· 고속도로 전구간

•적용 방법

1) 설계속도별 정지시거

· 운전자의 위치를 진행하는 차로의 중심선상으로 하고 운전자의 눈높이를 도로 표면으로부터 1m로 하여, 장애물이나 물체의 크기를 0.15m높이로 볼 수 있는 거리를 같은 차로의 중심선상에서 측정한 거리

설계속도 (km/h)	노면습윤상태		노면건조상태		노면동결상태	
	f	정지시거(m)	f	정지시거(m)	f	정지시거(m)
120	0.28	280	0.54	190	.	.
110	0.28	250	0.55	165	.	.
100	029	200	0.556	140	.	.
90	0.30	170	0.57	120	.	.
80	0.30	140	0.58	100	.	.
70	031	110	0.59	85	0.15	140
60	0.31	85	0.60	70	0.15	105
50	0.34	65	0.61	55	0.15	70
40	0.37	45	0.63	40	0.15	45
30	0.44	30	0.64	30	0.15	25
20	0.44	20	0.65	20	0.15	25

2) 터널내 정지시거

설계속도 (km/h)	f	0.649v	$V^2/254f$	정지시거(m)
120	0.54	83.3	105.0	188.3
110	0.55	76.3	86.6	162.9
100	0.56	69.4	70.3	139.7
90	0.57	62.5	55.9	118.4
80	0.58	55.5	43.4	98.9

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 적정한 정지시거 확보를 통한 정지에 필요한 최소한의 거리를 확보하여 안전성 증대

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( )

~

( )

상행 하행

2. 적용사례

미국의 정지시거

설계속도 (km/h)	제동반응거리(m)	평지에서제동거리(m)	계산에 의한 정지시거(m)	설계를 위한 정지시거(m)
130	90.4	193.8	284.2	285
120	83.4	165.2	248.6	250
110	76.5	138.8	215.3	220
100	69.5	114.7	184.2	185
90	62.6	92.9	155.5	160
80	55.6	73.4	129.0	130
70	48.7	56.2	104.7	105

일본의 정지시거

설계속도 (km/h)	주행속도 (km/h)	f	0.694V	0.00394V2/f	D(m	기준치(m)
120	102	0.29	70.7	141.3	212.0	210
100	85	0.30	58.9	94.8	153.7	160
80	68	0.31	47.1	58.7	105.8	110

고-9-H-1	`길어깨 포장

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로의 구조물 보호 및 교통의 안전 성 쾌적성 확보
· 도로의 유지, 관리 및 차량의 비상 주차에 필요간 공간 제공

•적용범위 및 대상

· 고속도로 길어깨 구간

•적용 방법

1) 길어깨 포장의 구조

본선의 구조	길어깨 포장의 구조
아스팔트	· 폭, 기능, 시공의 정밀성등을 고려하여 포장 · 노상의 지지력, 동결심도, 교통량, 과거의 실적 등을 종합적으로 검토하여 결정하되 작업차나 고장차량 등의 일시적인 교통하중에 견딜 수 있는 구조를 원칙
콘크리트	· 강성 또는 연성 표층으로 구성

주1) 본선과 길어깨의 구조, 재료 등이 동일하지않고, 중차량이 길어깨를 침범하는 경우
① 길어깨의 포장두께 증가 ② 접속부줄눈에 특수한 줄눈재나 타이바를 설치

본선과 같은 구조로 포장하는 경우	· 측대를 설치하지 않는 경우 · 길어깨의 폭이 좁거나(일반적으로 측대를 제외한 길어깨의 폭이 1m 미만일 경우) 길어깨에 측구 등의 노측 구조물이 접속하여 설치될 경우

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 포장재는 시공성, 경제성, 재료구득의 용이성 등 제반여건에 따라 결정
· 길어깨의 표층은 차도 표층의 두께와 같게하고 기층없이 바로 보조기층을 두며 노상면은 차도와 일치시킴
· 길어깨 차로의 설계는 인접차로의 2.4% 축하중을 교통량으로 고려
· 교통량 예측없이 설계할 경우에는 길어깨부의 노상면에서의 소요 SN은 2.5로 기준
· 주요파손원인인 차도와의 이음부에서의 물의 침투, 심한 기후변동 등에 의한 고려
· 포장의 접합부는 줄눈재를 주입하여 침투수를 방지하고 침투된 물은 신속히 배수되도록 지하 배수시설을 설치

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량주행의 안전성 및 쾌적성 확보

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

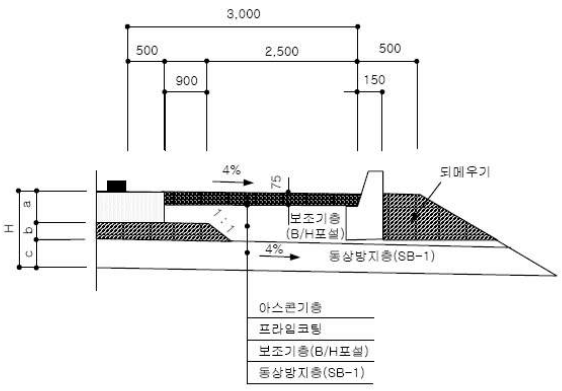
( )
~
( )

상행 | 하행

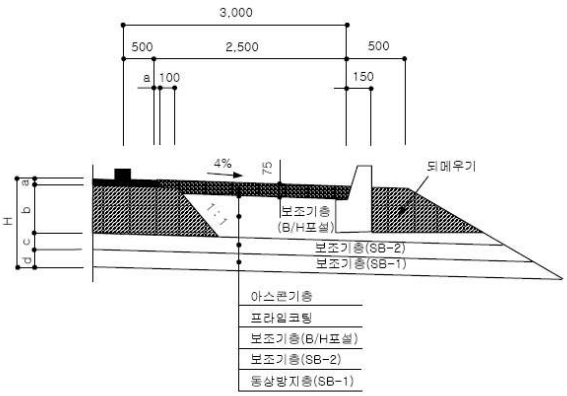
2. 적용사례

일반적 설치형태

콘크리트 포장



아스팔트 포장



고-9-I-1	방음시설

1. 기술내용

•기능 및 역할

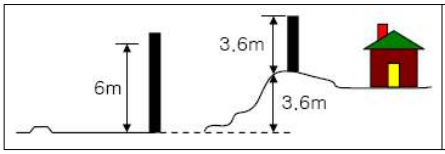
· 차량에서 발생하는 음을 차단 또는 흡수하거나 음의 회절에 의해 소음을 감소시킴
· 도로에서 발생하는 교통 소음을 감음시켜 생활 환경의 쾌적성을 유지하는 기능

•적용범위 및 대상

· 도로건설시 4km 이상의 도로 신설 또는 2차로 이상으로 10km 이상의 도로 확장구간에 대하여는 환경영향평가를 실시한 후 그 결과에 따라 필요한 장소에 설치
· 학교, 병원 등 정숙을 요하는 공공시설 부근의 우선설치
· 30호 이상의 밀집지역으로서 예측 소음도가 주간 65dB(A), 야간 55dB(A)를 상회하는 지역으로서 도로의 중심에서 150m 이내 지역에 설치

•적용 방법

1) 설치위치



· 소음저감을 극대화할 수 있는 지점에 설치하여야 하는데, 일반적으로 음원에 가까운 쪽에 설치함

· 낮은 방음벽으로 높은 감쇠치를 얻을 수 있는 고지대의 이용 예

2) 방음시설의 형식별 선정기준

항 목	선 정 기 준	비 고
반사형	· 일반구간	
흡음형	· 도로의 좌우에 방음벽을 설치해야 할 구간	
투명형	· 일조권 침해 예상지역 · 불투명 방음벽 설치시 결빙예상지역	
칼라형	· 대도시주변 대단위 밀집지역 · 종합병원 등 요양시설이 위치한 지역 · 연장이 200m 이상 설치해야 할 지역	녹색, 청색, 백색을 우선으로 주위경관을 고려해서 설치

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 소음발생원의 특성 및 보호대상지역의 용도를 조사하고, 보호대상지역 주민의 의견을 수렴하여 방음시설을 선정
· 방음판은 파손부위를 쉽게 교체할 수 있는 구조로 함
· 방음벽은 사고시 대피·청소·유지관리 등을 위하여 적정간격으로 통로를 설치함
· 강풍·진동에 의하여 변형 또는 파괴되지 않도록 안전한 구조로 함
· 환경영향평가시 설치 제외된 구간이라도 현장 여건상 필요하다고 판단되는 곳은 설치여부를 재검토하여 반영함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 소음 방지로 인한 생활 환경의 쾌적성 유지
- 차량 이탈 사고 방지

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

방음벽 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
방음벽설치(강판)	H:2.0 3개월	-	M	3,706	13,583	0	17,289
방음벽설치 (앵커+지주+판)	지주:2M 간격:2M	-	M당	10,587	81,105	0	91,692

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

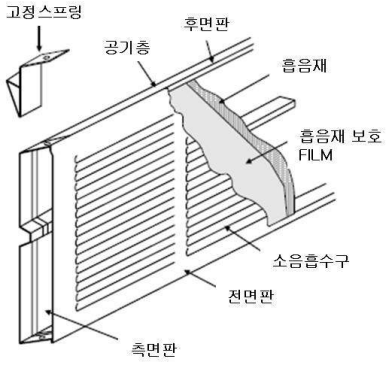
( ) ~ ( )

상행 하행

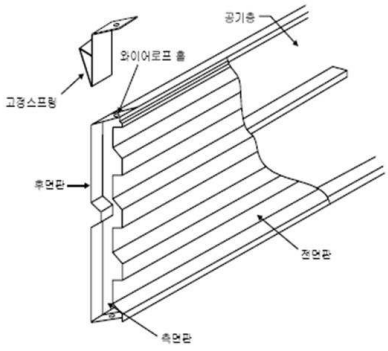
2. 적용사례

일반적 설치형태

흡음형



반사형



일-1-A-1	접근관리

1. 기술내용

●기능 및 역할

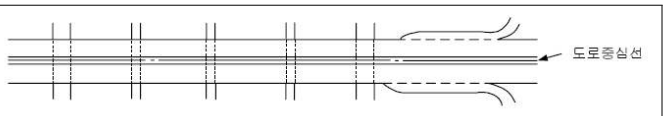
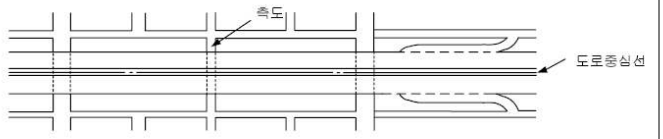
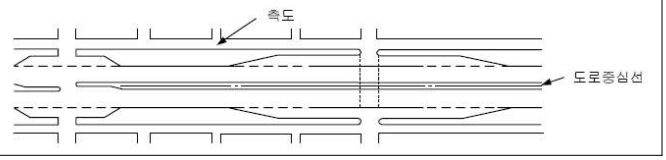
· 안전, 용.량, 속도 등으로 대변될 수 있는 교통 흐름을 보존함과 동시에 도로의 기능을 보존하고 이용자에게 균형 있는 서비스(이동과 접근)을 적절히 제공.

●적용범위 및 대상

· 접근로, 중앙 분리대와 개구부, 인터체인지 등의 간격과 위치, 설계.

●적용 방법

1) 출입제한
- · 계획 교통량이 많을 것
- · 평균통행 길이가 길 것(장거리 교통이 차지하는 비율이 클 것)
- · 계획된 노선의 길이가 길 것

·완전출입제한	
·완전출입제한(측도에 횡단 구조물을 통합한 경우)	
·불완전 출입제한	

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 출입제한 도로로 정비
- · 측도의 설치
- · 토지 이용 제한

●관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

●기술적용 효과

- 도로의 용량, 보다 높은 속도, 도로사용자를 위한 향상된 안전성
- 출입제한을 함으로써 주간선도로의 대량의 교통을 원활하게 처리

●비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분	차로수	계	시설비	용지비
지방부(국도,확장)	2→4	147	132	16
도시부(국대도, 신설)	4	203	164	39

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

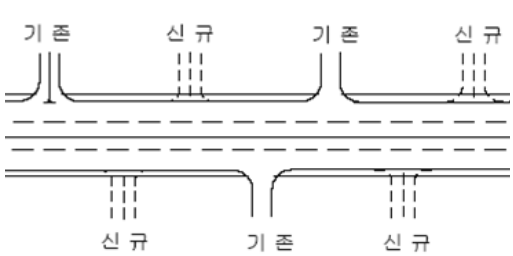
( ) ~ ( )

상행 하행

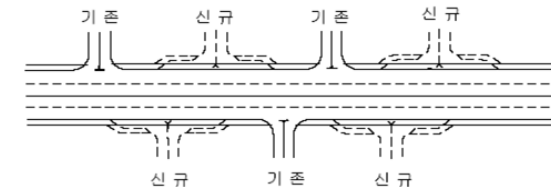
2. 적용사례

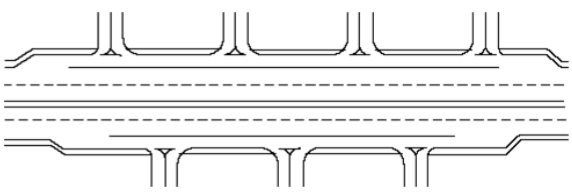
일반적 설치형태

·접근관리 실시 이전



·접근관리 실시단계 및 이후





일-1-B-1	시설한계

1. 기술내용

•기능 및 역할

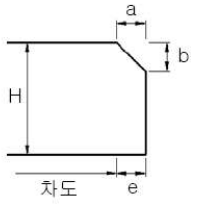
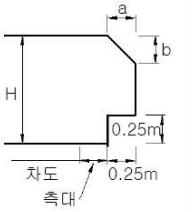
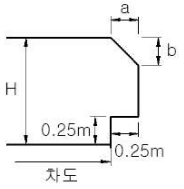
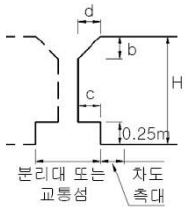
· 도로위에서 자동차의 교통안전을 확보하기 위하여 어느 일정한 폭, 일정한 높이 범위 내에서는 장애가 될 만한 시설물을 설치 못하게 하는 공간확보의 한계

•적용범위 및 대상

· 교각, 교대, 조명시설, 방호울타리, 도로표지, 가로수, 전주 등

•적용 방법

1) 차도의 시설한계

차도에 접속하여 길어깨가 있는 도로		차도에 접속한 길어깨가 설치도지 않은 도로	차도 중간 또는 중앙분리대 안에 분리대 또는 교통섬이 있는 도로
터널 및 100m 이상인 교량을 제외한 도로의 차도	터널 및 100m 이상인 교량의 차도		
			

· a 및 e : 차도에 접속하는 길어깨의 폭 (a가 1.0m를 초과하는 경우에는 1.0m로 함)
· b : 통과높이 H(4.0m 미만인 경우에는 4.0m)에서 4.0m를 뺀 값
· c 및 d : 분리대와 관계가 있는 것에 있어서는 도로의 구분에 따라 각각 다음 표에 정하는 값으로 하고, 교통섬과 관계가 있는 것에 있어서는 c는 0.25m, d는 0.5m로 함

구분	c	d
일반도로	0.25m	0.5m

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 도로의 종단경사와 횡단경사를 고려하여 확보되어야 함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 도로의 총폭에 대해서는 도로관리의 합리성 확보
- 양호한 도시경관의 확보

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분	차로수	계	시설비	용지비
지방부(국도,확장)	2→4	147	132	16
도시부(국대도, 신설)	4	203	164	39

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

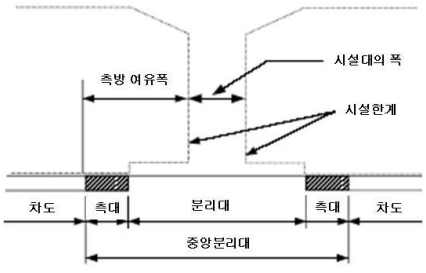
•대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

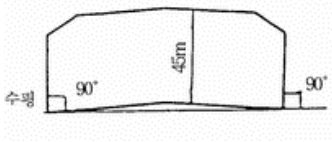
2. 적용사례

일반적 설치형태

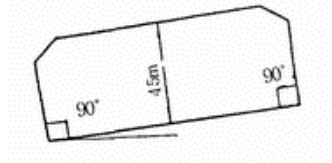


시설한계를 잡는방법

·보통의 횡단경사를 갖는 경우-연직



·편경사를 갖는구간-노면에 직각으로 잡음



일-1-C-1	노면 표시

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 접속부 구간에서의 무리한 차선 변경 방지 및 주행방향의 유도를 위한 역할

•적용범위 및 대상

· 일반도로

•적용 방법

1) 선의 종류 및 규격

(단위: ㎝)

선종류 \ 구분			도로교통법 시행규칙	표 준		
				시가지도로	지방도로	자동차전용도로
차선	실선	폭(w)	10~15	10~15	10~15	10~15
	점선	길이(l_1)	300~1,000	300	500	1,000 *
		길이(l_2)	(1~2)l_1	500	800	1,000 *
		폭(w)	10~15	10~15	10~15	10~15
길가장자리 구역선	실선	폭(w)	15~20	15~20	15~20	15~20

· 백색 : 동일한 방향의 교통류 분리 및 경계표시
· 황색 : 반대방향의 교통류 분리, 제한 및 지시표시
· 청색 : 지정방향의 교통류 분리표시(전용차로 등)

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 야간에 조명이 없는 곳에서도 잘 보일 수 있도록 반사재를 사용하여야 함
· 차량이 접속부에 도달하기 전 충분한 거리에서 그 표시 내용을 알 수 있도록 표시해야 함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 노면표시의 시인성 증가
- 운전자의 시선유도 기능 증대

• 비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노면표시형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
가열형 백색실선	기계식	1720	M2	2,784,680	497,080	43,000	3,324,760

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

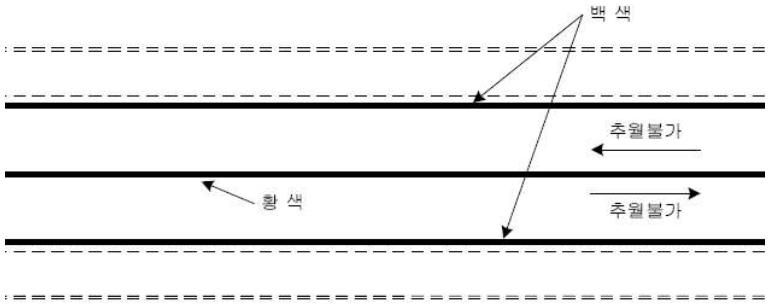
( ) ~ ( )

상행 | 하행

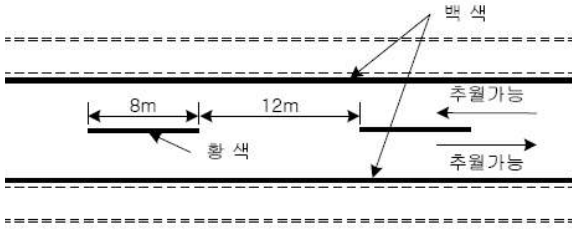
2. 적용사례

일반적 설치형태

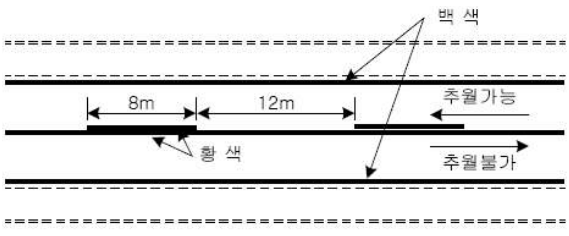
·양방향 2차로이면서 추월이 불가능한 도로



·양방향 2차로이면서 양방향으로 추월이 가능한 도로



· 양방향 2차로이면서 일방향으로 추월이 가능한 도로



일-1-D-1	교통안전표지판

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로상황에 대한 주의나 규제, 지시 등의 정보를 제공하여 줌

•적용범위 및 대상

· 도로조건과 교통상황에 따라 교통공학적 계산에 의한 융통성 있는 장소를 선정하여야 함
· 정확한 설치지점은 주행속도나 설치장소의 주변조건에 따른 공학적인 계산에 근거하여 실제 현장에서 운전자의 특성을 조사한 연후 결정

•적용 방법

1) 설치 높이
· 정주식

표지의 종류	주의표지	규제표지	지시표지	보조표지
설치높이(m)	100~210	100~210	100이상	100이상

· 내민식·문형식: 차도의 시설한계인 450㎝이상의 공간확보, 여유를 두어500㎝를 기준
· 부착식: 차도면부터 표지판 아래까지 190㎝

2) 설치 간격
<표지 종류에 따른 설치각도 및 예>

표지의 종류	주의표지	규제표지 및 지시표지	
		일반표지	도로 중앙이나 중앙분리대에 설치하는 표지
설치각도	차량진행방향과 직각	차량진행 방향과 직각 또는 사각	차량진행방향과 직각

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 도로이용자의 행동특성을 고려할 것
· 표지의 시인성이 방해되지 않도록 할 것
· 도로이용에 장애가 되지 않도록 할 것
· 교차로 부근에 설치할 필요가 없는 표지는 교차로 부근을 피할 것
· 기타 도로관리상 지장이 없을 것
· 도로의 시설한계선을 침입하는 일이 없도록 유의하여 설치함과 동시에 차도 끝에서부터 필요한 거리를 확보할 것
· 보도 등의 유효 폭을 필요 이상으로 침범하여 보도를 좁히지 말 것

•관련지침

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 규제·지시에 대한 정보 제공
- 제한 속도 및 제한적 주의 규제에 대한 위법 행위 감소

•비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

교통안내표지판 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
원형표지판	∮60㎝, 단주식	16	EA	1,651,600	1,299,712	-	2,951,312

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

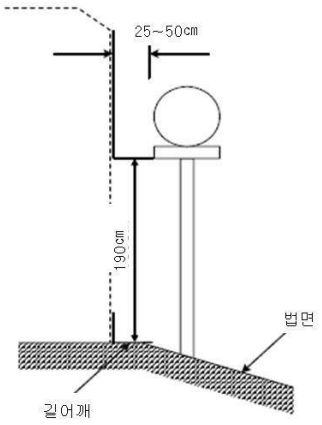
•대상구간

( ) ~ ( )

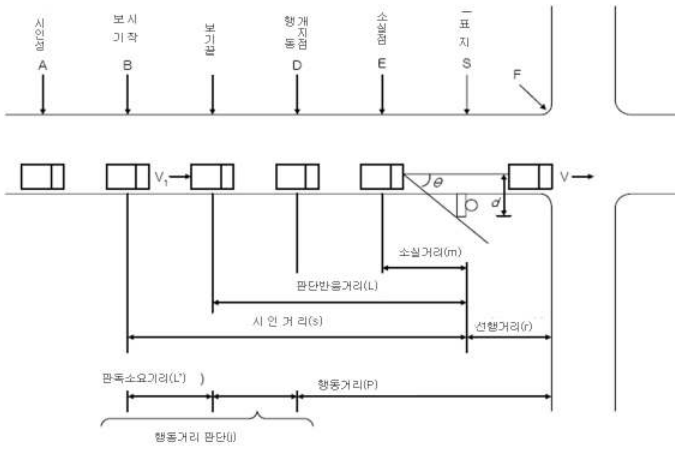
상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



표지에 대한 운전자의 행동 도표



일-1-E-1	방호울타리

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로 구간에서 차량이 정상적인 주행 경로를 벗어나 차로를 이탈하는 것을 방지하는 역할

•적용범위 및 대상

· 노측이 위험한 구간, 도로에 철도가 접근하고 있는구간, 노폭 및 선형 등과의 관련으로 위험한 구간, 구조물과의 관련으로 필요한 구간 등

•적용 방법

1) 설치방법

· 가능한 차도로부터 멀리 떨어져 설치(안전거리 고려)

설계속도(km/h)	130	120	110	100	90	80	70	60	50
안전거리(m)	3.7	3.2	2.8	2.4	2.2	2.0	1.7	1.4	1.1

· 도로 및 교통상황이 동일한 구간이 둘 이상일 경우, 해당 구간들이 가까이 있을 경우에는 해당 구간에 설치하는 방호울타리는 원칙적으로 형식,종별 등을 동일한 것으로 함

· 도로 및 교통상황이 동일한 구간에 설치하는 방호울타리는 부득이한 경우를 제외하고는 연속하여 설치

· 분리대에 방호울타리를 설치할 때는 원칙적으로 분리대의 중앙에 설치

· 방호울타리의 지주는 지면에 대해 수직으로 설치

· 방호울타리의 바람직한 설치 최소 길이는 100m이고, 부득이 설치 길이를 줄이는 경우 적어도 60m가 되어야 함

· 곡선 반경이 200m보다 작은 곳에서는 차량의 충돌 특성을 감안하여 방호울타리의 강성을 보강

2) 가요성 방호 울타리의 최대 변형거리(노측용)

구 분	종 별	지주를 흙 속에 묻을 경우	지주를 콘크리트 속에 묻을 경우
노 측 용	A,B,C,S	1.1m 이하	0.3m이하

3) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 방호울타리 설치 시 단부 처리에 대해 충분한 주의를 기울여야 함

· 두 개 이상의 방호울타리를 연결하여 설치하는 전이구간에서는 차량이 상대적으로 강도가 낮은 방호울타리 안으로 빠져 들어가는 현상을 방지하기 위해 전이구간의 특별한 주의 필요

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량 이탈 방지
- 차량 유도 성능

• 비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노측용가드레일 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
표준레일(1단)	3.2×350×4330mm	204	경간	16,320	530,400	-	546,720

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

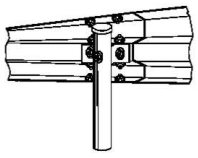
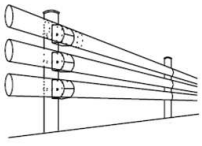
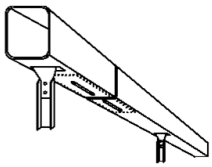
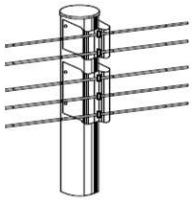
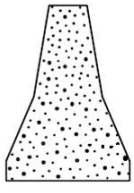
•대상구간

( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

·가드레일	·가드파이프	·박스형보	·가드케이블	·콘크리트벽형
				
- 파형 단면의 보를 사용한 것으로 적당한 강성과 인성을 가져 차량 충돌 시 소성변형은 크나 파손 부분의 대체가 쉽고, 설치장소에 따라서는 시선유도의 효과가 있음	- 여러 개의 파이프를 보로 사용한 것으로 기능적으로는 가드레일과 비슷하나 가드레일에 비하여 전망과 쾌적성이 좋은 반면, 시선유도와 시공이 어려움	- 커다란 1개의 각형 파이프를 보로 사용한 것으로 차량이 충돌에는 횜으로 저항하며, 앞뒤의 구분이 없기 때문에 보통 분리대용으로 사용함	- 인력장이 주어진 케이블을 지주로 받친 구조의 것으로 차량 충돌에 대하여 인장력으로 저항함 - 반 영구적이므로 교체할 필요가 거의 없음	- 구조물의 변형에 의한 충격의 흡수보다는 차량의 복원을 목적으로 하여 변형되지 않는 구조가 된 것을 말함 - 차량이 길 밖으로 벗어나는 것을 방지하기 위해 설치하는 형식

일-1-F-1	조명시설

1. 기술내용

•기능 및 역할

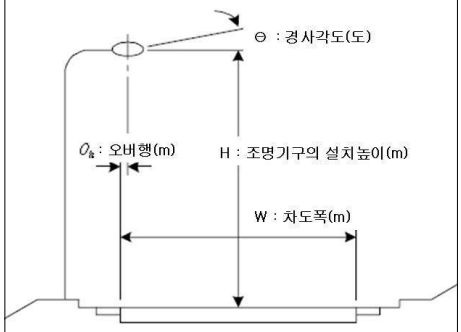
· 야간이나 터널과 같이 밝기가 급변하는 장소에서 도로 이용자가 항상 안전하고 불안감 없이 통행할 수 있도록 적절한 시각 정보를 제공하는 기능

•적용범위 및 대상

· 연평균 일 교통량이 25,000대 이상인 시가지 도로
· 연평균 일 교통량 25,000대 이하일지라도 필요하다고 인정되는 경우
· 교차로 또는 횡단보도, 도로의 폭 선모양이 급변하는 곳, 건널목, 버스정거장

•적용 방법

1) 조명기구의 배치·배열

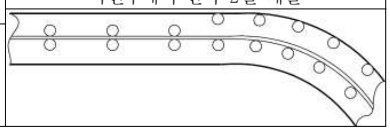


· 설치 높이 : 설치높이는 원칙적으로 10m 이상으로 함 (단, 도로구조물의 위치, 인접 도로에 대한 눈부심 방지, 공항 부근 등 법령 등에 따라 높이가 제한되어 있는 경우는 포함안함)
· 오버행(O_h) : 광원의 중심과 차도 끝부분까지의 수평거리를 의미함, 짧게 하는 것이 바람직
· 경사각도(θ) : 경사각도가 커질수록 운전자의 시야에 강한 빛이 들어오게 되어, 불쾌감이 증가하므로 경사각도는 원칙적으로 5° 이내로 설정

2) 곡선부의 조명기구 설치간격

설치높이 \ 곡선반경(m)		300이상	250이상	200이상	200미만
설치간격 (m)	12m미만	35이하	30이하	25이하	20이하
	12m이상	40이하	35이하	30이하	25이하

곡선부에서 한쪽 2열 배열



3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 곡선반경이 매우 작은 곡선부 또는 급격한 굴곡부에서는 조명기구의 설치간격을 줄이고, 운전자로 하여금 조명기구의 배열로 인한 곡선부의 존재 또는 도로 선형의 변화에 대한 판단착오를 일으키지 않도록 유의하여 설치

•관련지침

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량 운전자의 불안감 제거와 피로의 경감
- 운전자의 심리적 안정감 및 쾌적감을 제공

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

가로등 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
FRP 팔각가로등주	6m 1등용.	-	본	300,000	184,714	0	184,714
SUS원형가로등 7m	DGP-203 1등	-	본	882,000	211,581	0	1,093,581
SUS팔각가로등 12m	2등 암2.8m	-	본	1,342,600	369,428	0	1,712,028

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

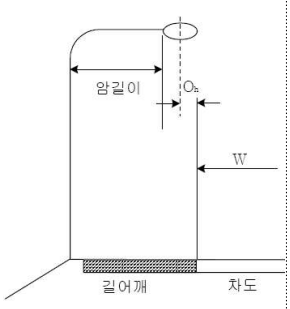
( )
~
( )

상행 | 하행

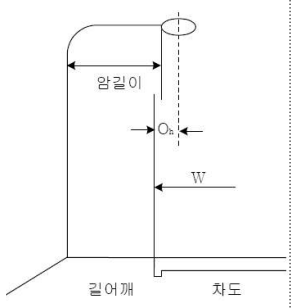
2. 적용사례

일반적 설치형태

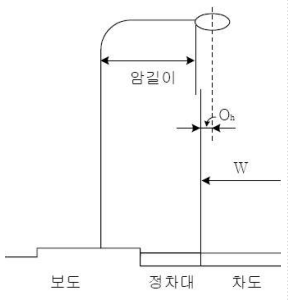
·길어깨가 넓은경우



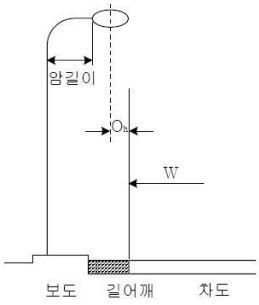
· 길어깨가 좁을 경우



·보도가 넓은경우



· 보도가 좁을 경우



일-1-G-1	정지시거

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 운전자가 같은 차로상에 있는 고장 차량등의 장애물 또는 위험요소를 알아차리고 제동을 하거나 피하여 주행하기 위해 필요한 거리

•적용범위 및 대상

· 일반도로 전구간

•적용 방법

1) 설계속도별 정지시거

· 운전자의 위치를 진행하는 차로의 중심선상으로 하고 운전자의 눈높이를 도로 표면으로부터 1m로 하여, 장애물이나 물체의 크기를 0.15m높이로 볼 수 있는 거리를 같은 차로의 중심선상에서 측정한 거리

설계속도 (km/h)	노면습윤상태		노면건조상태		노면동결상태	
	f	정지시거(m)	f	정지시거(m)	f	정지시거(m)
120	0.28	280	0.54	190	.	.
110	0.28	250	0.55	165	.	.
100	029	200	0.556	140	.	.
90	0.30	170	0.57	120	.	.
80	0.30	140	0.58	100	.	.
70	031	110	0.59	85	0.15	140
60	0.31	85	0.60	70	0.15	105
50	0.34	65	0.61	55	0.15	70
40	0.37	45	0.63	40	0.15	45
30	0.44	30	0.64	30	0.15	25
20	0.44	20	0.65	20	0.15	25

2) 터널내 정지시거

설계속도 (km/h)	f	0.649v	$V^2/254f$	정지시거(m)
120	0.54	83.3	105.0	188.3
110	0.55	76.3	86.6	162.9
100	0.56	69.4	70.3	139.7
90	0.57	62.5	55.9	118.4
80	0.58	55.5	43.4	98.9

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 적정한 정지시거 확보를 통한 정지에 필요한 최소한의 거리를 확보하여 안전성 증대

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분	차로수	계	시설비	용지비
지방부(국도,확장)	2→4	147	132	16
도시부(국대도, 신설)	4	203	164	39

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( )

~

( )

상행 | 하행

2. 적용사례

미국의 정지시거

설계속도 (km/h)	제동반응거리(m)	평지에서제동거리(m)	계산에 의한 정지시거(m)	설계를 위한 정지시거(m)
130	90.4	193.8	284.2	285
120	83.4	165.2	248.6	250
110	76.5	138.8	215.3	220
100	69.5	114.7	184.2	185
90	62.6	92.9	155.5	160
80	55.6	73.4	129.0	130
70	48.7	56.2	104.7	105

일본의 정지시거

설계속도 (km/h)	주행속도 (km/h)	f	0.694V	$0.00394V^2/f$	D(m	기준치(m)
120	102	0.29	70.7	141.3	212.0	210
100	85	0.30	58.9	94.8	153.7	160
80	68	0.31	47.1	58.7	105.8	110

일-1-H-1	미끄럼방지시설

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 포장면의 미끄럼 저항력을 높여 주어 자동차의 제동 거리를 짧게 하기 위한 기능
· 자동차의 안전주행을 확보하고 주의를 환기시켜 안전운행을 도모

•적용범위 및 대상

· 미끄럼 저항이 낮아진 곳
· 도로의 평면 및 종단선형이 불량한 곳
· 도로조건 및 교통조건에서 사고발생 위험구간

•적용 방법

1) 주요 공법에 따른 방식

구분	전면 처리	이격식
특징	· 마찰력 회복 · 승차감 양호 · 노면 재질 변화로 인한 약간의 감속 유도 효과	· 시인성에 의한 감속 유도 효과
주요 공법	개립도 마찰층, 슬러리실, 그루빙, 숏블라이팅, 노면평삭	일반적으로 수지계 표면처리

2) 곡선구간 미끄럼방지시설
· 전 구간에 걸쳐 전면처리 미끄럼 포장을 설치함
· 완화구간이 있는 경우 진입구 완화구간에도 전면처리
· 완화구간이 없거나 불분명한 경우에는 원곡선 구간에만, 완화구간만으로 된 곡선구간에는 완화구간에 전면처리 함
· 곡선구간의 진입부인 직선구간에는 운전자의 주의를 환기시킬 목적으로 필요에 따라 이격식을 적용할 수 있음

<원곡선과 직선구간이 만나는 구간에서의 미끄럼방지포장 설치>

주행속도(km/h)	이격식 처리방식	s(m)	d(m)
60	1:3방식	40	15
70		50	20
80	3:6방식	55	22
90		60	25
100		70	30

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 마찰력 증진 효과의 지속성, 시공시의 소음 및 분진 발생여부, 시공 후 주행 자동차의 승차감 및 소음, 경제성, 시선유도, 전망, 쾌적성, 주위 도로 환경과의 조화, 유지 보수 등을 충분히 고려함

•관련지침

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 곡선구간의 도로이탈사고 방지
- 주행 시 차량 미끄럼 사고 방지

•비용

· 공사비 추정 (2009년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

미끄럼방지시설의 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
미끄럼방지공	-	-	M2	40,562	17,106	0	57,668

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

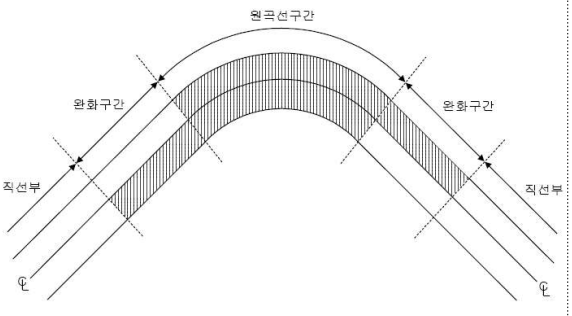
( ) ~ ( )

상행 하행

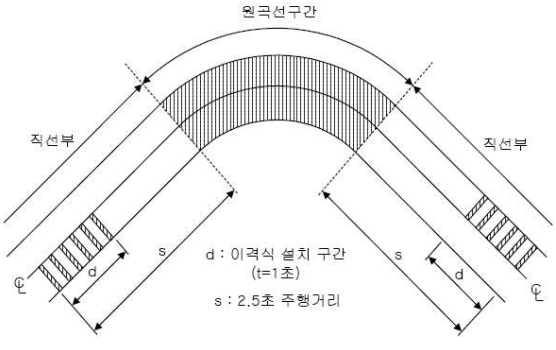
2. 적용사례

일반적 설치형태

· 완화구간이 있는 곡선구간



· 완화구간과 직선구간이 만나는 구간



일-1-I-1	낙석방지시설

1. 기술내용

●기능 및 역할

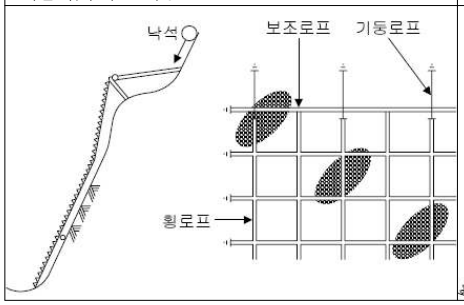
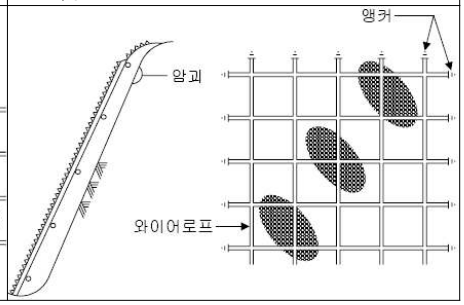
· 비탈면에 강재 또는 합성섬유로 제작된 망을 설치하여 낙석 등이 주는 직접적인 피해를 막거나 경감시킬 목적으로 이용
· 낙석의 발생을 미연에 방지함과 동시에 만일 낙석이 발생한 경우에는 돌이 튀기지 않도록 비탈끝으로 인도하는 시설물

●적용범위 및 대상

· 암 깍기 비탈면에서 낙석의 우려가 있는 연암 또는 돌이 섞인 토사 구간에서 우수로 인한 세굴 등으로 돌, 암편의 낙하가 예상되는 장소에 설치
· 구간이 긴 흙깍이 비탈면에 집중 호우 등으로 낙석이 일어났을 때, 낙석방지망 만으로는 교통에 위험이 예상되는 장소

●적용 방법

1) 낙석방지망의 종류

·포켓식 낙석 방지망 : 상부의 낙석의 입구를 설치하여 망에 낙석이 충돌함에 따라 낙석이 갖는 에너지를 흡수하는 기능	·비포켓식 낙석 방지망 : 비탈면과 결합력을 상실한 암석을 망의 장력 및 비탈면의 마찰력으로 구속하는 기능
	

2) 낙석방지울타리의 종류
· 와이어 로프 철망식 : H형상을 지주로 하고 여기에 와이어 로프, 철망을 부착하는 것
· H형강식 : H형강을 지주로 해서 H형강의 횡구 및 팽창 메탈을 붙이는 것으로 통상 폐타이어 혹은 모래를 완충재로 사용하는 것

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 토사가 혼합되어 낙하나는 경우에는 콘크리트 벽을 설치하여 그 상부에 울타리를 설치하는 것이 좋음
· 낙하높이가 높은 경우나 낙석량이 많다고 예상되는 경우에는 완충용의 편평한 장소를 설치하던가, 낙성방지옹벽을 설치하는 것이 유리
· 비탈면 끝에 설치하는 것이 원칙이나 필요에 따라서는 비탈면 상부의 소단에 설치 할 수 있음

●관련지침

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

●기술적용 효과

- 낙석으로 인한 사고 예방
- 돌발 상황 시 빠른 정보제공

●비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

낙석방지시설 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
단 부	H=2.5m	10	EA	11,618,070	4,054,220	-	15,672,290

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

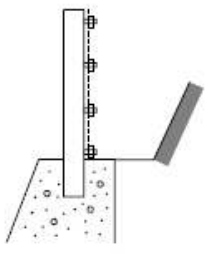
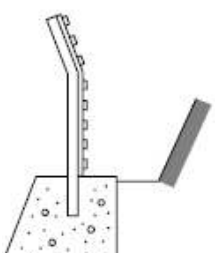
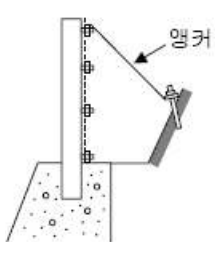
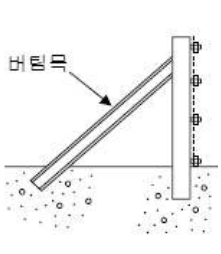
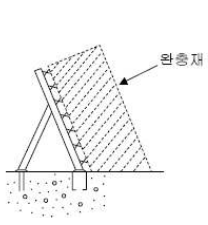
●대상구간

( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태 (낙석방지 울타리)

·직주식	·곡주식	·앵커부착식	·버팀목식	·H형강식
				

일-2-B-1	평면교차로의 계획

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 교차로의 교통 운영과 교통통제 방법에 따라 교차로를 계획

•적용범위 및 대상

· 고속으로 주행하는 자동차에 대한 교차로 설계는 되도록 피해야함

•적용 방법

1) 부도로의 용량

부도로 교통관제 방법	차두간격		주도로의 양방향 교통량(대/시)				
	$T(초)^a$	$T(초)^b$	800	1000	1200	1400	1600
일시정지	8	5	200	140	100	75	45
	7	5	250	190	140	110	80
	6	5	315	250	200	160	125
양보	7	3	350	250	185	135	95
	6	3	c	335	225	200	150
	5	3	c	440	360	290	235

· 주) a-부도로의 첫 번째 운전자가 안전하다고 받아들이는 주도로의 최소 차도간격(초)
b-주도로의 차두간격이 클 때 부도로의 두 번째 운전자가 통행하는 데 필요한 시간(초)
c-이 경우에는 부도로의 용량이 주도로의 반을 초과하여 현실성이 없으므로 생략

2) 평면선형을 고려한 설치 위치
· 도로의 평면선형이 직선부인 곳에 설치하는 것이 원칙
· 지형상황 등으로 부득이 하게 곡선부에 설치하는 경우에는 곡선부의 바깥쪽에 접속하는 것이 바람직함

3) 종단선형을 고려한 설치 위치
· 교차로는 본선상 급경사 구간 및 종단 곡선 구간에서는 설치하지 않음
· 지형상황 등으로 부득이 한 경우에는 볼록형 종단곡선부에 설치하는 것보다는 오목형 종단곡선부에 설치하는 것이 시거확보가 쉬움

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 간선도로 계획시 기존 도로망과 교차함으로써 유발되는 평면교차는 형상, 교통 소통 및 안전을 종합 검토하여 필요한 경우 기존교차로를 정리 통합을 하는 교차로 개선과 교통규제 방법 등을 고려
· 부도로를 간선도로에 접속하는 경우, 주요 평면교차와의 인접 계획은 피함

•관련지침

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 안전한 교통 소통 및 알맞은 교차로 설계

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분	차로수	계	시설비	용지비
지방부(국도,확장)	2→4	147	132	16
도시부(국대도, 신설)	4	203	164	39

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

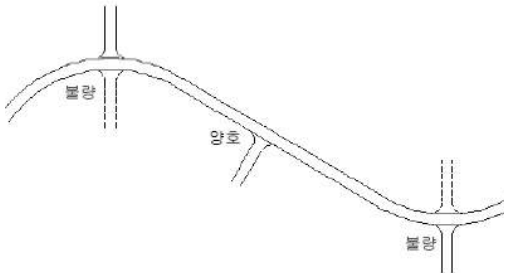
( )
~
( )

상행 | 하행

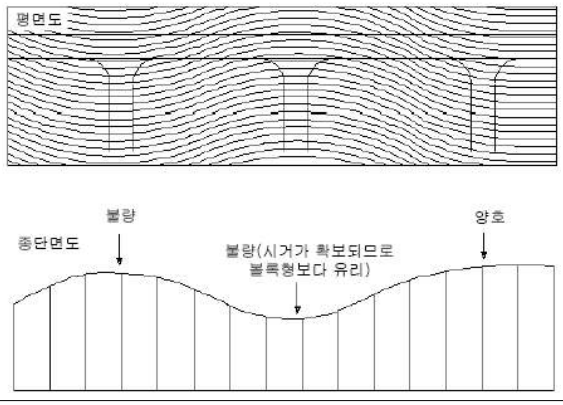
2. 적용사례

일반적 설치형태

· 평면선형을 고려한 설치 위치



· 종단선형을 고려한 설치 위치



일-2-C-1	충격흡수시설

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 주행 차로를 벗어난 차량이 고정된 구조물 등과 직접 충돌하는 것을 방지하며, 교통사고의 치명도를 낮추는 시설

●적용범위 및 대상

· 교각·교대, 연결로 출구 분기점, 방호울타리 단부, 고속도로 톨게이트, 터널 및 지하차도 입구, 도로표지판·조명시설들의 각종 지주, 옹벽 및 곡선부 내리막 경사 구간

●적용 방법

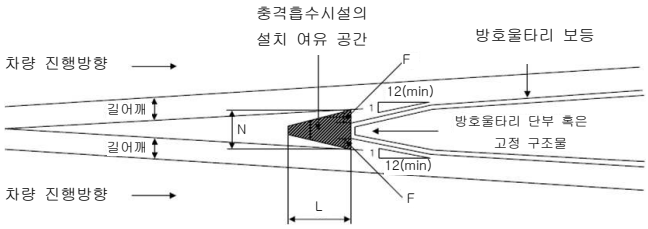
1) 충돌 설계 속도에 따른 시설 설치 여유 공간

(단위: m)

충돌 설계속도 (km/시)	충격흡수시설의 설치를 위한 여유 공간								
	최소값						추 천 값		
	설치공간제약지점			설치공간확보지점					
	N	L	F	N	L	F	N	L	F
50	2	2.5	0.5	2.5	3.5	1	3.5	5	1.5
80	2	5	0.5	2.5	7.5	1	3.5	10	1.5
110	2	8.5	0.5	2.5	13.5	1	3.5	17	1.5
130	2	11	0.5	2.5	17	1	3.5	21	1.5

· 설치공간제약지점: 시설을 설치할 충분한 공간의 확보가 어려워 추가로 노력이 요구되는 지점
· 설치공간확보지점: 해당 구간에 시설을 설치하기에 충분한 공간을 확보한 지점

2) 연결로 출구 분기점에서의 시설설치 여유공간



3)적용 시 주의 및 고려사항
- 충격흡수시설의 수행도를 보장하기 위해 도로나 구조물의 설계 단계에서 충격흡수시설 설치를 위한 충분한 여유공간의 확보가 필요

●관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

●기술적용 효과

- 차량의 속도 감소 기능
- 방향교정하여 본래의 차로로 복원

● 비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

충격흡수시설 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
연결로 출구용	연결로 출구용	6	개소	54,717,792	4,469,982	2,693,436	61,881,210

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

( )
~
( )

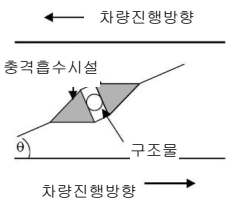
상행 | 하행

2. 적용사례

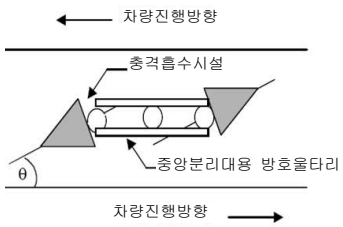
일반적 설치형태

·중앙분리대에 설치한 경우

·단일구조물인 경우

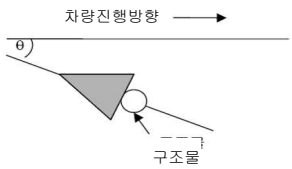


·방호울타리와 연계하여 설치한 경우

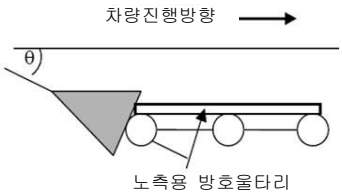


·노측에 설치한 경우

·단일구조물인 경우



·방호울타리와 연계하여 설치한 경우



※ θ는 10°이하

일-2-D-1	교통안전표지판

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로상황에 대한 주의나 규제, 지시 등의 정보를 제공하여 줌

•적용범위 및 대상

· 도로조건과 교통상황에 따라 교통공학적 계산에 의한 융통성 있는 장소를 선정하여야 함
· 정확한 설치지점은 주행속도나 설치장소의 주변조건에 따른 공학적인 계산에 근거하여 실제 현장에서 운전자의 특성을 조사한 연후 결정

•적용 방법

1) 설치 높이
· 정주식

표지의 종류	주의표지	규제표지	지시표지	보조표지
설치높이(m)	100~210	100~210	100이상	100이상

· 내민식·문형식: 차도의 시설한계인 450㎝이상의 공간확보, 여유를 두어500㎝를 기준
· 부착식: 차도면부터 표지판 아래까지 190㎝

2) 설치 간격
<표지 종류에 따른 설치각도 및 예>

표지의 종류	주의표지	규제표지 및 지시표지	
		일반표지	도로 중앙이나 중앙분리대에 설치하는 표지
설치각도	차량진행방향과 직각	차량진행 방향과 직각 또는 사각	차량진행방향과 직각

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 도로이용자의 행동특성을 고려할 것
· 표지의 시인성이 방해되지 않도록 할 것
· 도로이용에 장애가 되지 않도록 할 것
· 교차로 부근에 설치할 필요가 없는 표지는 교차로 부근을 피할 것
· 기타 도로관리상 지장이 없을 것
· 도로의 시설한계선을 침입하는 일이 없도록 유의하여 설치함과 동시에 차도 끝에서부터 필요한 거리를 확보할 것
· 보도 등의 유효 폭을 필요 이상으로 침범하여 보도를 좁히지 말 것

•관련지침

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 규제·지시에 대한 정보 제공
- 제한 속도 및 제한적 주의 규제에 대한 위법 행위 감소

•비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

교통안내표지판 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
원형표지판	∮60㎝, 단주식	16	EA	1,651,600	1,299,712	-	2,951,312

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

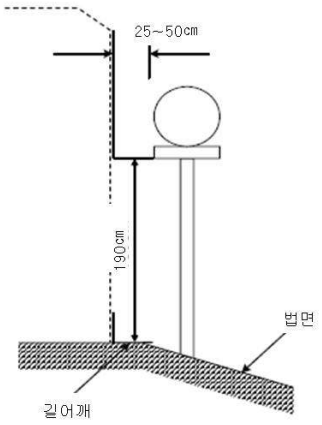
•대상구간

( ) ~ ( )

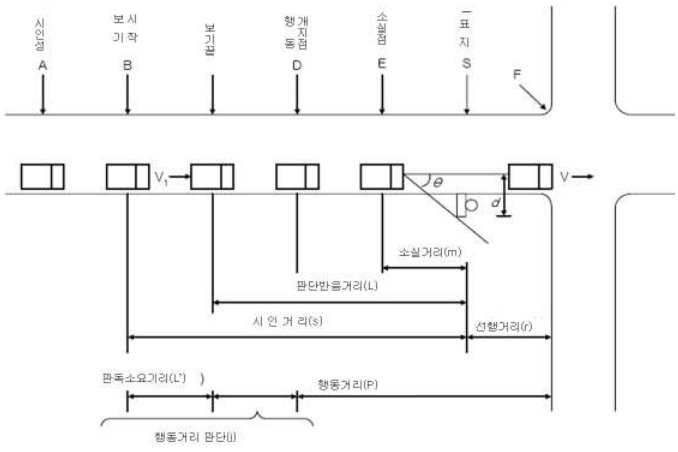
상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



표지에 대한 운전자의 행동 도표



일-2-F-1	조명시설

1. 기술내용

●기능 및 역할

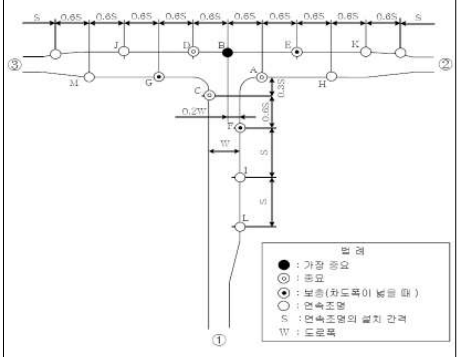
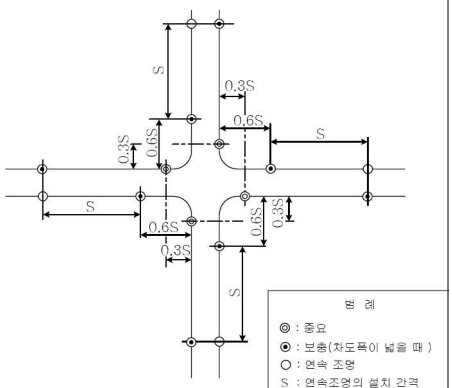
· 야간이나 터널과 같이 밝기가 급변하는 장소에서 도로 이용자가 항상 안전하고 불안감 없이 통행할 수 있도록 적절한 시각 정보를 제공하는 기능

●적용범위 및 대상

· 교차로, 횡단보도 등과 같이 차량의 방향 전환 ,도로 횡단 등이 발생하는 특수한 장소
· 도로 합·분류 구간

●적용 방법

1) 조명기구의 배치·배열

·T자로	·도로폭이 비슷한 십자형 교차로
	

2) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 도로조명 효과에 더하여 방향을 전환하는 차량의 진행방향을 조명해 주어, 운전자로 하여금 전방에 교차로의 존재, 교차로 부근 인접차량의 주행 여부와 같은 교통상황을 인지하기 쉽게 설치함

●관련지침

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

●기술적용 효과

- 차량 운전자의 불안감 제거와 피로의 경감
- 운전자의 심리적 안정감 및 쾌적감을 제공

●비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

가로등 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
FRP 팔각가로등주	6m 1등용.	-	본	300,000	184,714	0	184,714
SUS원형가로등 7m	DGP-203 1등	-	본	882,000	211,581	0	1,093,581
SUS팔각가로등 12m	2등 암2.8m	-	본	1,342,600	369,428	0	1,712,028

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

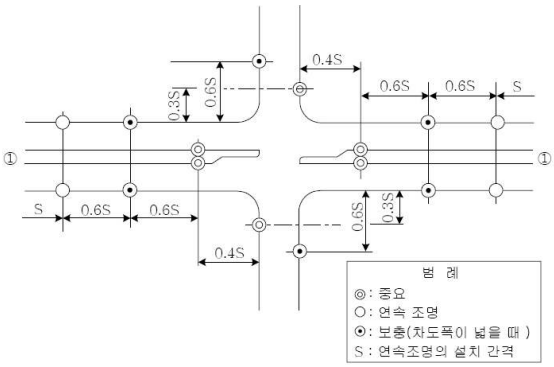
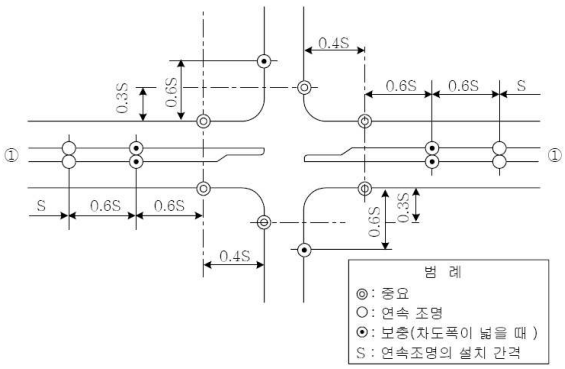
●대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

·마주보기 배열	·중앙배열
	

일-2-G-1	교차로내에서의 시거

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 운자가 전방에 있는 교차로 존재를 인지하지 못하였을때 운전자에게 사전에 충분한 정보를 제공함으로써 주변 상황에 자연스럽게 대처토록하여 교통소통에 안전하게 주행하게 하는 기능

●적용범위 및 대상

· 교차로 및 도로의 일반구간

●적용 방법

1) 교차로내에서 시거산정 기준

· AASHTO에서는 감·가속을 시작하는데 필요한 인지시간 : 2.0초
· 속도를 조절하는데 걸리는 시간 : 1.0초
· 인지시간+속도를 합해 총 3초간 이동거리

속도 (km)	20	30	40	50	60	70	80
거리(m)	20	25	35	40	50	60	65

· 교차로에서 제시한 시거 삼각형을 만족하도록 설계되어 있다고 하더라고 안전하지 않음
· 모든 접속로에 대해 단차가 없는 평지부를 기본으로 함
· 접속도로의 본선상의 단차가 있는 경우 시거 삼각형이 달라질수 있음
· 운전자나 어린아이까지도 충분히 식별할 수 있도로 하기 위해서는 교통섬이나 교차로부근의 중앙분리대에 설치하는 식재는 나무 높이가 60cm이하의 작은나무로 함
· 도로점용물은 가능한 설치를 억제해야하며 교차로 부근의 표지 난립을 피하고 합리적으로 간소화 시킴
· 교차로를 통행하는 운전자들은 교차로에서 벌어지는 상황에 대처하도록 최소 정지시거 확보
· 시거 삼각형 내의 장애물이 없도록 모서리를 시거 삼각형의 빗변으로 끊음

2) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 도로형태를 개선하기 어려워 시거 확보가 곤란한 경우에는 시거 부족을 보완하기 위해 표지나 반사경와 같은 제반 보조시설의 설치를 검토함

●관련지침

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

●기술적용 효과

- 주도로의 속도 향상 및 안전성 제고
- 주행의 쾌적성확보
- 사고 및 지체 감소

●비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분	차로수	계	시설비	용지비
지방부(국도,확장)	2→4	147	132	16
도시부(국대도, 신설)	4	203	164	39

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

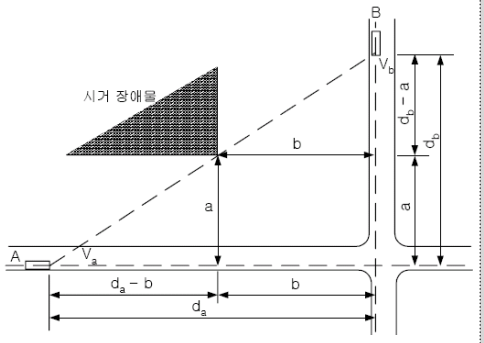
( )
~
( )

상행 | 하행

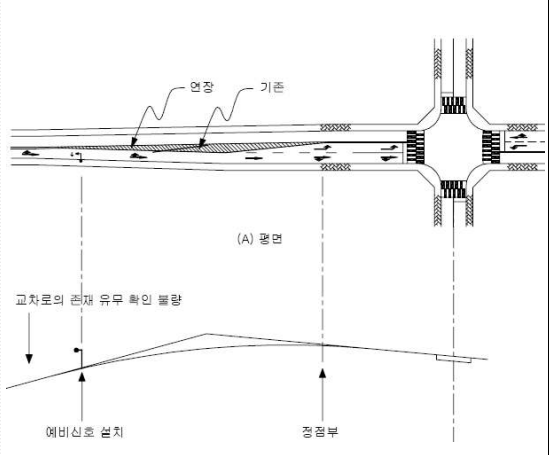
2. 적용사례

일반적 설치형태

가시삼각형



교차로에서의 시거 설치예



일-2-H-1	`길어깨 포장

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로의 구조물 보호 및 교통의 안전 성 쾌적성 확보
· 도로의 유지, 관리 및 차량의 비상 주차에 필요간 공간 제공

•적용범위 및 대상

· 고속도로 길어깨 구간

•적용 방법

1) 길어깨 포장의 구조

본선의 구조	길어깨 포장의 구조
아스팔트	· 폭, 기능, 시공의 정밀성등을 고려하여 포장 · 노상의 지지력, 동결심도, 교통량, 과거의 실적 등을 종합적으로 검토하여 결정하되 작업차나 고장차량 등의 일시적인 교통하중에 견딜 수 있는 구조를 원칙
콘크리트	· 강성 또는 연성 표층으로 구성

주1) 본선과 길어깨의 구조, 재료 등이 동일하지않고, 중차량이 길어깨를 침범하는 경우
① 길어깨의 포장두께 증가
② 접속부줄눈에 특수한 줄눈재나 타이바를 설치

본선과 같은 구조로 포장하는 경우	· 측대를 설치하지 않는 경우 · 길어깨의 폭이 좁거나(일반적으로 측대를 제외한 길어깨의 폭이 1m 미만일 경우) 길어깨에 측구 등의 노측 구조물이 접속하여 설치될 경우

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 포장재는 시공성, 경제성, 재료구득의 용이성 등 제반여건에 따라 결정
· 길어깨의 표층은 차도 표층의 두께와 같게하고 기층없이 바로 보조기층을 두며 노상면은 차도와 일치시킴
· 길어깨 차로의 설계는 인접차로의 2.4% 축하중을 교통량으로 고려
· 교통량 예측없이 설계할 경우에는 길어깨부의 노상면에서의 소요 SN은 2.5로 기준
· 주요파손원인인 차도와의 이음부에서의 물의 침투, 심한 기후변동 등에 의한 고려
· 포장의 접합부는 줄눈재를 주입하여 침투수를 방지하고 침투된 물은 신속히 배수되도록 지하 배수시설을 설치

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량주행의 안전성 및 쾌적성 확보

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분		차로수	계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	294	263	28
	확장	4차로 확폭 (4→8,6→10)	223	185	35

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

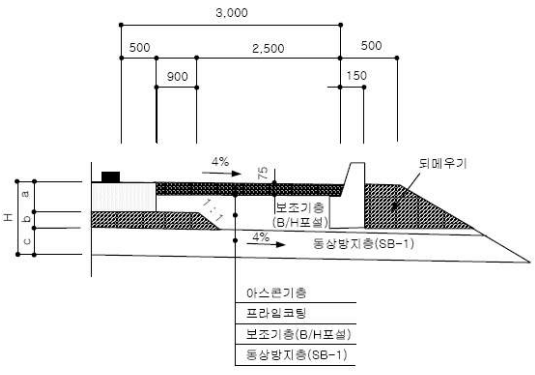
( )
~
( )

상행 하행

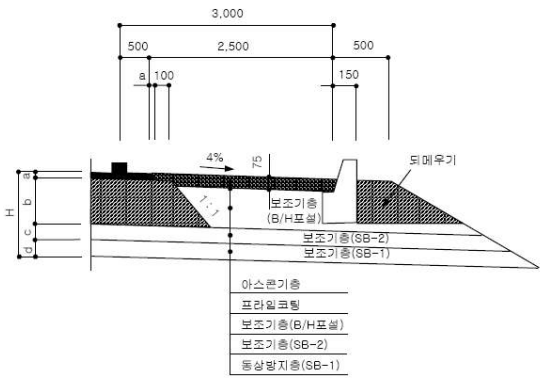
2. 적용사례

일반적 설치형태

·콘크리트 포장



·아스팔트 포장



일-3-A-1	감속차로 설치

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 통과교통 차선에 진입하거나 떠나는 차량의 감속을 위한 감속하는 구간을 포함한 보조차선 역할

•적용범위 및 대상

· 유출 연결로가 본선과 분리되는 곳의 감속구간

•적용 방법

1) 감속차로의 형식
- · 평행식 : 시정이 일정 길이를 갖는 변이구간으로 하고 노즈까지는 일정 폭으로 한 것으로 직접식보다는 감속차로의 시점이 강조되나 평형식 감속차로 전체를 이용하여 감속하려면 곡선 주행으로 해야 함
- · 직접식 : 감속차로 전체가 변이구간으로 되어 있는 것으로 감속차로 시점의 강조는 평형식보다 떨어짐

2) 감속차로의 길이 결정 기준
- · 감속차로에 진입시의 도달속도
- · 감속차로 주행 완료시 속도
- · 감속의 방법 또는 감속도

3) 감속차로 길이 선정(한차로의 차로 변경에 필요한 거리로 계산)

본선설계속도 (km/h)	도달속도 (km/h)	주행시간에 따른 변이구간 길이(m)			적용값 (m)
		3초	3.6초	4초	
120	98	82	98	109	90
110	91	76	91	101	80
100	85	71	85	94	70
90	77	64	77	86	70
80	70	58	70	78	60
70	63	52	63	70	60
60	55	46	55	61	60
50	47	39	47	52	60
40	40	33	40	44	60

4) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 감속차로의 형식은 본선의 선형,교통조건 등을 감안하여 결정

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 운전자의 심리적인 안정과 선형에 알맞은 속도로의 변속을 위한 여유 구간 확보
- 속도감속 유도

• 비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분	차로수	계	시설비	용지비
지방부(국도,확장)	2→4	147	132	16
도시부(국대도, 신설)	4	203	164	39

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

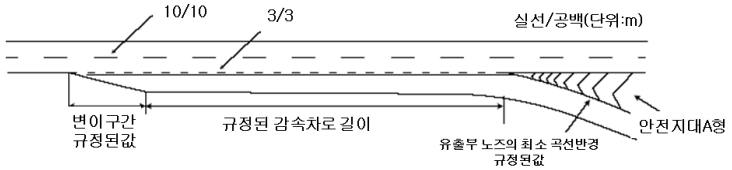
( )
~
( )

상행 | 하행

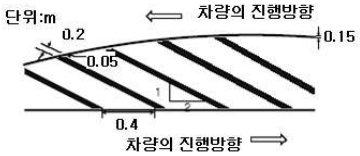
2. 적용사례

일반적 설치형태

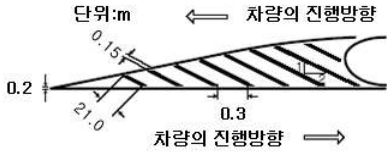
·감속차로의 설계



·안전지대A형(변속차로에 적용되는)



·안전지대B형(변속차로에 적용되는)



일-3-B-1	변속차로의 편경사 접속 설치

1. 기술내용

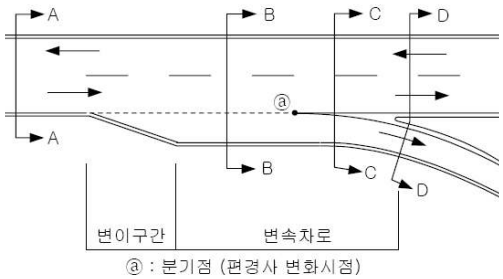
•기능 및 역할	· 본선 분기 끝 편경사로부터 연결로 편경사로 서서히 이행하여 가기 위한 역할	•평가결과
•적용범위 및 대상	· 본선이 곡선이고 연결로가 그 바깥에 접속 설치될경우	
•적용 방법	1) 편경사 접속 방법 · 본선이 직선일 때 본선이 곡선이고 그 안쪽에 변속 차로가 접속될 경우 ① 변속차로 변이구간~분기점사이의 변속차로 편경사는 본선 편경사와 동일 경사로 함 ② 분기점 이후의 편경사는 분기점에서 노즈사이에서 적절한 접속 설치율로 변화시켜 노즈부에서 연결로 곡선반경에 적합한 편경사가 설치되도록 함 · 본선이 곡선이고 그 바깥쪽에 변속 차로가 접속될 경우 ① 변속차로 변이구간~분기점사이의 변속차로 편경사는 본선 편경사와 동일 경사로 함 ② 분기점과 노즈부 사이에 편경사 변화구간을 설치하여 연결로 곡선 반경에 적합한 편경사를 계획하되 노즈부에서 본선과 연결로 간의 편경사 대수차가 6% 이하가 되도록 함 ③ 노즈 이후의 편경사는 적절한 접속 설치율로 연결로 곡선반경에 적합한 편경사로 변화시킴 2) 적용시 주의사항 및 고려사항 · 본선 선형과의 관계 및 변속 차로 형식에 유의 접속 · 변속차로의 편경사 접속설치율은 1/150 이하로 하여야 함	•특이사항 •평가자/ 평가일 평가자 평가일
•관련지침	· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙	
•기술적용 효과	- 본선과 연결로 간의 접속 원할 - 속도감속 유도	•대상구간 ( ) ~ ( ) 상행 / 하행
•비용	· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용) (단위: 억원/km, 제잡비 포함)	

구분	차로수	계	시설비	용지비
지방부(국도,확장)	2→4	147	132	16
도시부(국대도, 신설)	4	203	164	39

2. 적용사례

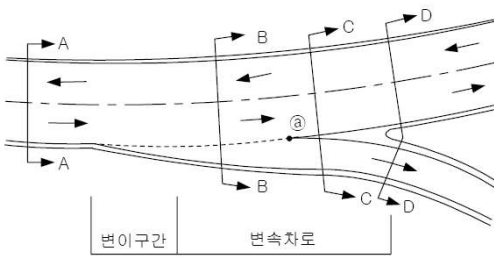
일반적 설치형태

① 본선이 직선일 때 본선이 곡선이고 그 안쪽에 변속 차로가 접속될 경우 (평행식)



ⓐ : 분기점 (편경사 변화시점)

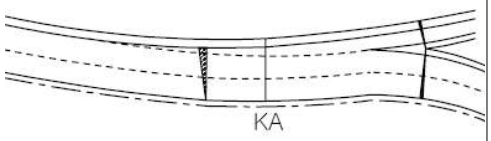
② 본선이 곡선이고 그 바깥쪽에 변속 차로가 접속될 경우 (평행식)



ⓐ : 분기점 (편경사 변화시점)

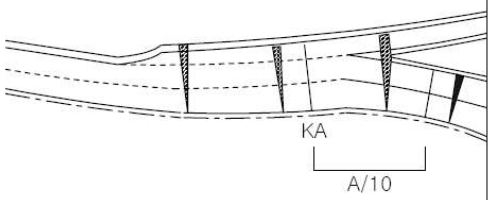
접속설치 위치 예

불량한 예



· KA(변곡점)에서부터 접속 설치

양호한 예



· KA(변곡점)부터 A/10의 위치에서 접속 설치

일-3-C-1	노면 표시

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 접속부 구간에서의 무리한 차선 변경 방지 및 주행방향의 유도를 위한 역할

•적용범위 및 대상

· 유출 연결로에서의 진출입부

•적용 방법

1) 선의 종류 및 규격

(단위: ㎝)

구분 / 선종류			도로교통법 시행규칙	표 준		
				시가지도로	지방도로	자동차전용도로
차선	실선	폭(w)	10~15	10~15	10~15	10~15
	점선	길이(l_1)	300~1,000	300	500	1,000 *
		길이(l_2)	(1~2)l_1	500	800	1,000 *
		폭(w)	10~15	10~15	10~15	10~15
길가장자리 구역선	실선	폭(w)	15~20	15~20	15~20	15~20

· 고속도로의 경우, 점선의 규격 l_1,l_2는 각각 800㎝ , 1,200㎝로 한다.

2) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 야간에 조명이 없는 곳에서도 잘 보일 수 있도록 반사재를 사용하여야 함

· 차량이 접속부에 도달하기 전 충분한 거리에서 그 표시 내용을 알 수 있도록 표시해야 함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 노면표시의 시인성 증가
- 운전자의 시선유도 기능 증대

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노면표시형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
가열형 백색실선	기계식	1720	M2	2,784,680	497,080	43,000	3,324,760

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

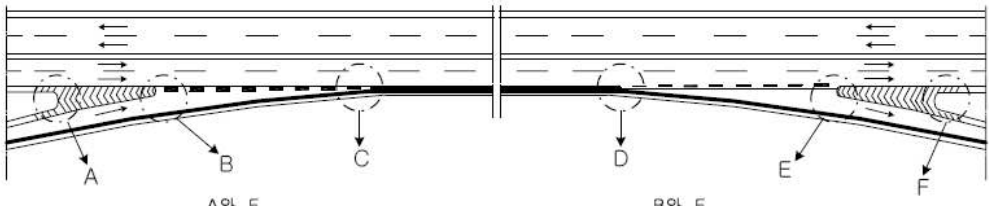
•대상구간

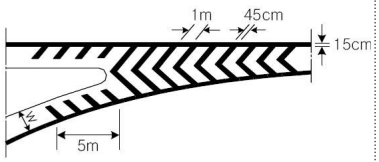
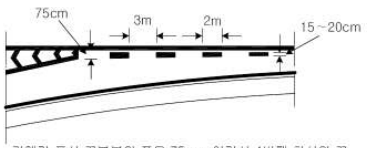
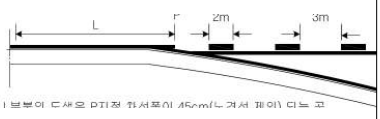
( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



A와 F	B와 E	C와 D
 · 노즈부의 단부부터 5m 내외까지 연장하여 도색 하지만 w가 50cm이하일 때는 생략	 · 갈매기 표시 끝부분의 폭은75㎝,여기서 4번째 차선의 끝부분은 15~20㎝로 선형에 따라 변화를 주도록 도색 4번째 이후부터의 모든 차선은 폭 15~20㎝로 도색 또한 차선은 3m의 간격으로 2m의 길이로 도색	 · L부분의 도색은 P지점 차선폭이 45㎝(노견선 제외)되는 곳 까지 연속적으로 도색 점선의 도색은 3m 간격에 2m의 길이로 도색

일-3-D-1	교통안전표지판

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로상황에 대한 주의나 규제, 지시 등의 정보를 제공하여 줌

•적용범위 및 대상

· 도로조건과 교통상황에 따라 교통공학적 계산에 의한 융통성 있는 장소를 선정하여야 함
· 정확한 설치지점은 주행속도나 설치장소의 주변조건에 따른 공학적인 계산에 근거하여 실제 현장에서 운전자의 특성을 조사한 연후 결정

•적용 방법

1) 설치 높이
· 정주식

표지의 종류	주의표지	규제표지	지시표지	보조표지
설치높이(m)	100~210	100~210	100이상	100이상

· 내민식·문형식: 차도의 시설한계인 450㎝이상의 공간확보, 여유를 두어500㎝를 기준
· 부착식: 차도면부터 표지판 아래까지 190㎝

2) 설치 간격
<표지 종류에 따른 설치각도 및 예>

표지의 종류	주의표지	규제표지 및 지시표지	
		일반표지	도로 중앙이나 중앙분리대에 설치하는 표지
설치각도	차량진행방향과 직각	차량진행 방향과 직각 또는 사각	차량진행방향과 직각

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 도로이용자의 행동특성을 고려할 것
· 표지의 시인성이 방해되지 않도록 할 것
· 도로이용에 장애가 되지 않도록 할 것
· 교차로 부근에 설치할 필요가 없는 표지는 교차로 부근을 피할 것
· 기타 도로관리상 지장이 없을 것
· 도로의 시설한계선을 침입하는 일이 없도록 유의하여 설치함과 동시에 차도 끝에서부터 필요한 거리를 확보할 것
· 보도 등의 유효 폭을 필요 이상으로 침범하여 보도를 좁히지 말 것

•관련지침

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 규제·지시에 대한 정보 제공
- 제한 속도 및 제한적 주의 규제에 대한 위법 행위 감소

•비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

교통안내표지판 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
원형표지판	∮60㎝, 단주식	16	EA	1,651,600	1,299,712	-	2,951,312

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

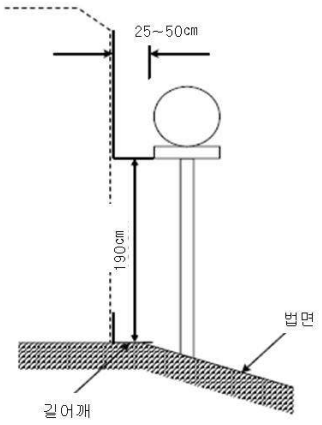
•대상구간

( ) ~ ( )

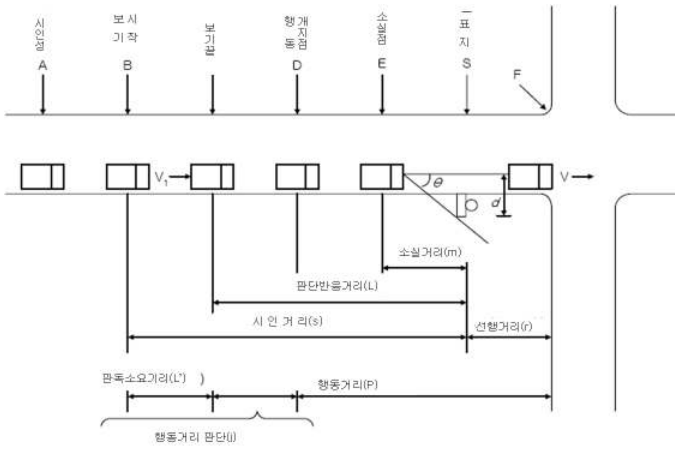
상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



표지에 대한 운전자의 행동 도표



일-3-E-1	방호울타리

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로 구간에서 차량이 정상적인 주행 경로를 벗어나 차로를 이탈하는 것을 방지하는 역할

•적용범위 및 대상

· 노측이 위험한 구간, 도로에 철도가 접근하고 있는구간, 노폭 및 선형 등과의 관련으로 위험한 구간, 구조물과의 관련으로 필요한 구간 등

•적용 방법

1) 설치방법

· 가능한 차도로부터 멀리 떨어져 설치(안전거리 고려)

설계속도(km/h)	130	120	110	100	90	80	70	60	50
안전거리(m)	3.7	3.2	2.8	2.4	2.2	2.0	1.7	1.4	1.1

· 도로 및 교통상황이 동일한 구간이 둘 이상일 경우, 해당 구간들이 가까이 있을 경우에는 해당 구간에 설치하는 방호울타리는 원칙적으로 형식,종별 등을 동일한 것으로 함
· 도로 및 교통상황이 동일한 구간에 설치하는 방호울타리는 부득이한 경우를 제외하고는 연속하여 설치
· 분리대에 방호울타리를 설치할 때는 원칙적으로 분리대의 중앙에 설치
· 방호울타리의 지주는 지면에 대해 수직으로 설치
· 방호울타리의 바람직한 설치 최소 길이는 100m이고, 부득이 설치 길이를 줄이는 경우 적어도 60m가 되어야 함
· 곡선 반경이 200m보다 작은 곳에서는 차량의 충돌 특성을 감안하여 방호울타리의 강성을 보강

2) 가요성 방호 울타리의 최대 변형거리(노측용)

구 분	종 별	지주를 흙 속에 묻을 경우	지주를 콘크리트 속에 묻을 경우
노 측 용	A,B,C,S	1.1m 이하	0.3m이하

3) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 방호울타리 설치 시 단부 처리에 대해 충분한 주의를 기울여야 함
· 두 개 이상의 방호울타리를 연결하여 설치하는 전이구간에서는 차량이 상대적으로 강도가 낮은 방호울타리 안으로 빠져 들어가는 현상을 방지하기 위해 전이구간의 특별한 주의 필요

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량 이탈 방지
- 차량 유도 성능

• 비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노측용가드레일 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
표준레일(1단)	3.2×350×4330mm	204	경간	16,320	530,400	-	546,720

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

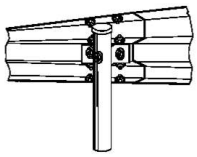
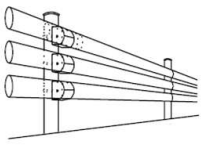
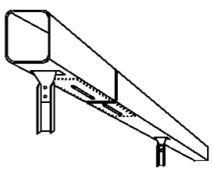
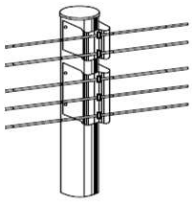
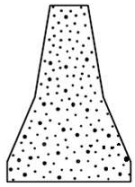
•대상구간

( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

·가드레일	·가드파이프	·박스형보	·가드케이블	·콘크리트벽형
				
- 파형 단면의 보를 사용한 것으로 적당한 강성과 인성을 가져 차량 충돌 시 소성변형은 크나 파손 부분의 대체가 쉽고, 설치 장소에 따라서는 시선유도의 효과가 있음	- 여러 개의 파이프를 보로 사용한 것으로 기능적으로는 가드레일과 비슷하나 가드레일에 비하여 전망과 쾌적성이 좋은 반면, 시선유도와 시공이 어려움	- 커다란 1개의 각형 파이프를 보로 사용한 것으로 차량이 충돌에는 휨으로 저항하며, 앞뒤의 구분이 없기 때문에 보통 분리대용으로 사용함	- 인력장이 주어진 케이블을 지주로 받친 구조의 것으로 차량 충돌에 대하여 인장력으로 저항함 - 반 영구적이므로 교체할 필요가 거의 없음	- 구조물의 변형에 의한 충격의 흡수보다는 차량의 복원을 목적으로 하여 변형되지 않는 구조가 된 것을 말함 - 차량이 길 밖으로 벗어나는 것을 방지하기 위해 설치하는 형식

일-3-F-1	조명시설

1. 기술내용

•기능 및 역할

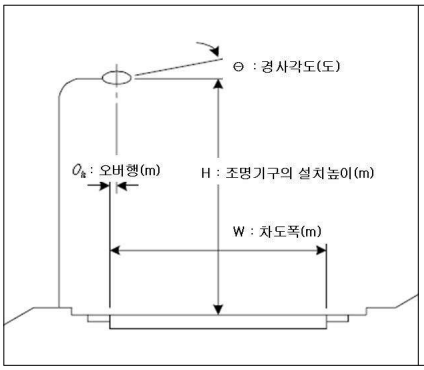
· 야간이나 터널과 같이 밝기가 급변하는 장소에서 도로 이용자가 항상 안전하고 불안감 없이 통행할 수 있도록 적절한 시각 정보를 제공하는 기능

•적용범위 및 대상

· 야간에 교통사고 발생의 우려가 높은 곳
· 시가지 도로에서 도로와 인접한 건물 등의 빛이 도로 교통에 영향을 미치는 구간
· 인터체인지, 휴게 시설 등 조명 시설이 설치되어 있는 장소 사이에 있는 구간으로, 그 연장이 1km이하인 구간
· 상기 이외의 경우로, 연속 조명을 필요로 하는 특별한 상황에 있는 구간

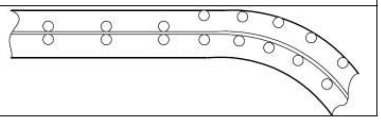
•적용 방법

1) 조명기구의 배치·배열



· 설치 높이 : 설치높이는 원칙적으로 10m 이상으로 함 (단, 도로구조물의 위치, 인접 도로에 대한 눈부심 방지, 공항 부근 등 법령 등에 따라 높이가 제한되어 있는 경우는 포함안함)
· 오버행(O_h) : 광원의 중심과 차도 끝부분까지의 수평거리를 의미함, 짧게 하는 것이 바람직
· 경사각도(θ) : 경사각도가 커질수록 운전자의 시야에 강한 빛이 들어오게 되어, 불쾌감이 증가하므로 경사 각도는 원칙적으로 5° 이내로 설정

2) 곡선부의 조명기구 설치간격

곡선반경(m) / 설치높이		300이상	250이상	200이상	200미만	곡선부에서 한쪽 2열 배열
설치간격 (m)	12m미만	35이하	30이하	25이하	20이하	
	12m이상	40이하	35이하	30이하	25이하	

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 곡선반경이 매우 작은 곡선부 또는 급격한 굴곡부에서는 조명기구의 설치간격을 줄이고, 운전자로 하여금 조명기구의 배열로 인한 곡선부의 존재 또는 도로 선형의 변화에 대한 판단착오를 일으키지 않도록 유의하여 설치

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 차량 운전자의 불안감 제거와 피로의 경감
- 운전자의 심리적 안정감 및 쾌적감을 제공

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

가로등 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
FRP 팔각가로등주	6m 1등용.	-	본	300,000	184,714	0	184,714
SUS원형가로등 7m	DGP-203 1등	-	본	882,000	211,581	0	1,093,581
SUS팔각가로등 12m	2등 암2.8m	-	본	1,342,600	369,428	0	1,712,028

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

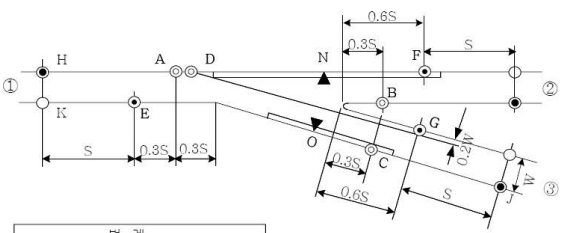
( ) ~ ( )

상행	하행

2. 적용사례

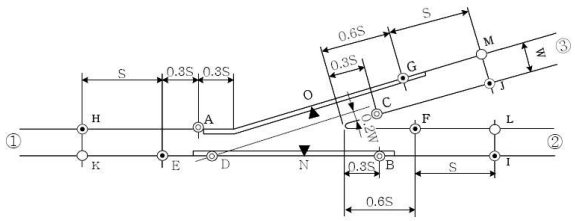
일반적 설치형태

우로 분기하는 지점에서의 조명기구 배치



범 례
◎ : 중요
○ : 연속 조명
◉ : 보충(차도폭이 넓을 때)
S : 연속조명의 설치 간격
▲ : 교차각에 따라 보충시킨 조명기구

좌로 분기하는 지점에서의 조명기구 배치



범 례
◎ : 중요
○ : 연속 조명
◉ : 보충(차도폭이 넓을 때)
S : 연속조명의 설치 간격
W : 도로폭
▲ : 교차각에 따라 보충시킨 조명기구

일-3-G-1	정지시거

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 운전자가 같은 차로상에 있는 고장 차량등의 장애물 또는 위험요소를 알아차리고 제동을 하거나 피하여 주행하기 위해 필요한 거리

•적용범위 및 대상

· 일반도로 전구간

•적용 방법

1) 설계속도별 정지시거

· 운전자의 위치를 진행하는 차로의 중심선상으로 하고 운전자의 눈높이를 도로 표면으로부터 1m로 하여, 장애물이나 물체의 크기를 0.15m높이로 볼 수 있는 거리를 같은 차로의 중심선상에서 측정한 거리

설계속도 (km/h)	노면습윤상태		노면건조상태		노면동결상태	
	f	정지시거(m)	f	정지시거(m)	f	정지시거(m)
120	0.28	280	0.54	190	.	.
110	0.28	250	0.55	165	.	.
100	029	200	0.556	140	.	.
90	0.30	170	0.57	120	.	.
80	0.30	140	0.58	100	.	.
70	031	110	0.59	85	0.15	140
60	0.31	85	0.60	70	0.15	105
50	0.34	65	0.61	55	0.15	70
40	0.37	45	0.63	40	0.15	45
30	0.44	30	0.64	30	0.15	25
20	0.44	20	0.65	20	0.15	25

2) 터널내 정지시거

설계속도 (km/h)	f	0.649v	$V^2/254f$	정지시거(m)
120	0.54	83.3	105.0	188.3
110	0.55	76.3	86.6	162.9
100	0.56	69.4	70.3	139.7
90	0.57	62.5	55.9	118.4
80	0.58	55.5	43.4	98.9

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 적정한 정지시거 확보를 통한 정지에 필요한 최소한의 거리를 확보하여 안전성 증대

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분	차로수	계	시설비	용지비
지방부(국도,확장)	2→4	147	132	16
도시부(국대도, 신설)	4	203	164	39

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( )

~

( )

상행 | 하행

2. 적용사례

미국의 정지시거

설계속도 (km/h)	제동반응거리(m)	평지에서제동거리(m)	계산에 의한 정지시거(m)	설계를 위한 정지시거(m)
130	90.4	193.8	284.2	285
120	83.4	165.2	248.6	250
110	76.5	138.8	215.3	220
100	69.5	114.7	184.2	185
90	62.6	92.9	155.5	160
80	55.6	73.4	129.0	130
70	48.7	56.2	104.7	105

일본의 정지시거

설계속도 (km/h)	주행속도 (km/h)	f	0.694V	$0.00394V^2/f$	D(m	기준치(m)
120	102	0.29	70.7	141.3	212.0	210
100	85	0.30	58.9	94.8	153.7	160
80	68	0.31	47.1	58.7	105.8	110

일-3-H-1	미끄럼방지시설

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 포장면의 미끄럼 저항력을 높여 주어 자동차의 제동 거리를 짧게 하기 위한 기능
· 자동차의 안전주행을 확보하고 주의를 환기시켜 안전운행을 도모

•적용범위 및 대상

· 미끄럼 저항이 낮아진 곳
· 도로의 평면 및 종단선형이 불량한 곳
· 도로조건 및 교통조건에서 사고발생 위험구간

•적용 방법

1) 주요 공법에 따른 방식

구분	전면 처리	이격식
특징	· 마찰력 회복 · 승차감 양호 · 노면 재질 변화로 인한 약간의 감속 유도 효과	· 시인성에 의한 감속 유도 효과
주요 공법	개립도 마찰층, 슬러리실, 그루빙, 숏블라이팅, 노면평삭	일반적으로 수지계 표면처리

2) 곡선구간 미끄럼방지시설
· 전 구간에 걸쳐 전면처리 미끄럼 포장을 설치함
· 완화구간이 있는 경우 진입구 완화구간에도 전면처리
· 완화구간이 없거나 불분명한 경우에는 원곡선 구간에만, 완화구간만으로 된 곡선구간에는 완화구간에 전면처리 함
· 곡선구간의 진입부인 직선구간에는 운전자의 주의를 환기시킬 목적으로 필요에 따라 이격식을 적용할 수 있음

<원곡선과 직선구간이 만나는 구간에서의 미끄럼방지포장 설치>

주행속도(km/h)	이격식 처리방식	s(m)	d(m)
60	1:3방식	40	15
70		50	20
80	3:6방식	55	22
90		60	25
100		70	30

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 마찰력 증진 효과의 지속성, 시공시의 소음 및 분진 발생여부, 시공 후 주행 자동차의 승차감 및 소음, 경제성, 시선유도, 전망, 쾌적성, 주위 도로 환경과의 조화, 유지 보수 등을 충분히 고려함

•관련지침

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 곡선구간의 도로이탈사고 방지
- 주행 시 차량 미끄럼 사고 방지

•비용

· 공사비 추정 (2009년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

미끄럼방지시설의 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
미끄럼방지공	-	-	M2	40,562	17,106	0	57,668

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

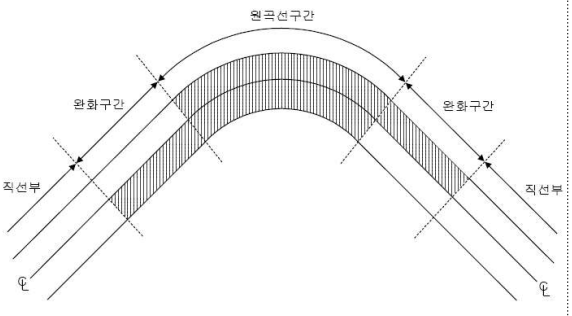
( ) ~ ( )

상행 하행

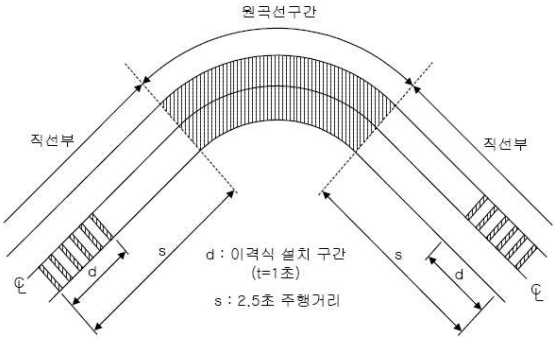
2. 적용사례

일반적 설치형태

· 완화구간이 있는 곡선구간



· 완화구간과 직선구간이 만나는 구간



일-3-I-2	방음시설

1. 기술내용

•기능 및 역할

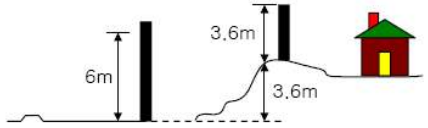
· 차량에서 발생하는 음을 차단 또는 흡수하거나 음의 회절에 의해 소음을 감소시킴
· 도로에서 발생하는 교통 소음을 감음시켜 생활 환경의 쾌적성을 유지하는 기능

•적용범위 및 대상

· 도로건설시 4km 이상의 도로 신설 또는 2차로 이상으로 10km 이상의 도로 확장구간에 대하여는 환경영향평가를 실시한 후 그 결과에 따라 필요한 장소에 설치
· 학교, 병원 등 정숙을 요하는 공공시설 부근의 우선설치
· 30호 이상의 밀집지역으로서 예측 소음도가 주간 65dB(A), 야간 55dB(A)를 상회하는 지역으로서 도로의 중심에서 150m 이내 지역에 설치

•적용 방법

1) 설치위치



· 소음저감을 극대화할 수 있는 지점에 설치하여야 하는데, 일반적으로 음원에 가까운 쪽에 설치함

· 낮은 방음벽으로 높은 감쇠치를 얻을 수 있는 고지대의 이용 예

2) 방음시설의 형식별 선정기준

항 목	선 정 기 준	비 고
반사형	·일반구간	
흡음형	·도로의 좌우에 방음벽을 설치해야 할 구간	
투명형	·일조권 침해 예상지역 ·불투명 방음벽 설치시 결빙예상지역	
칼라형	·대도시주변 대단위 밀집지역 ·종합병원 등 요양시설이 위치한 지역 ·연장이 200m 이상 설치해야 할 지역	녹색, 청색, 백색을 우선으로 주위경관을 고려해서 설치

3) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 소음발생원의 특성 및 보호대상지역의 용도를 조사하고, 보호대상지역 주민의 의견을 수렴하여 방음시설을 선정
· 방음판은 파손부위를 쉽게 교체할 수 있는 구조로 함
· 방음벽은 사고시 대피·청소·유지관리 등을 위하여 적정간격으로 통로를 설치함
· 강풍·진동에 의하여 변형 또는 파괴되지 않도록 안전한 구조로 함
· 환경영향평가시 설치 제외된 구간이라도 현장 여건상 필요하다고 판단되는 곳은 설치여부를 재검토하여 반영함

•관련지침

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 소음 방지로 인한 생활 환경의 쾌적성 유지
- 차량 이탈 사고 방지

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

방음벽 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
방음벽설치(강판)	H:2.0 3개월	-	M	3,706	13,583	0	17,289
방음벽설치 (앵커+지주+판)	지주:2M 간격:2M	-	M당	10,587	81,105	0	91,692

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

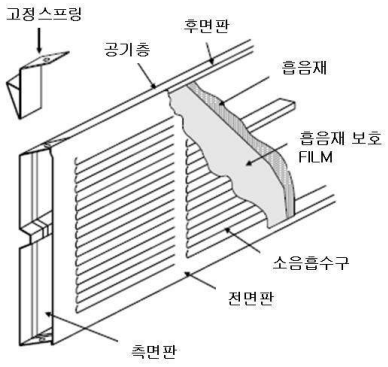
( )
~
( )

상행 하행

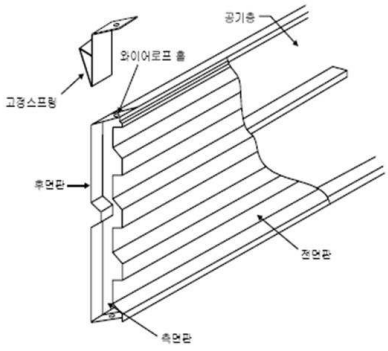
2. 적용사례

일반적 설치형태

· 흡음형



· 반사형



일-4-B-1	터널의 선형

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 터널구간은 도로기본구간에 비하여 운전자의 주행속도에 변화가 생기는 구간이로서 이구간에 선형을 직선으로 하여 사고의 발생을 줄이고자 하는 기능

•적용범위 및 대상

· 평탄지 및 산과 산 사이에 존재하는 넓은 골짜기
· 시가지 또는 그 근교지대로서 가로망 등이 직선적인 구성을 이루고 있는 지역
· 터널구간

•적용 방법

1) 터널의 선형설계 기준
· 터널설계시 일반적으로 병렬 터널로 계획
· 지반이 완전탄성체인 경우 : 굴착폭 2배
· 연약층인 경우 : 굴착폭의 5배

구 분	최소곡선반경
120 km/h	710m
100 km/h	460m
80 km/h	280m

구분	120km/h	100 km/h	80 km/h
도로의 교각이 5°이상	140m	110m	90m
도로의 교각이 5°이하	700/∅	550/∅	450/∅

∅ : 도로교각으로 2°미만인 경우 2°적용
· 일반적으로 설계속도 120km/h경우이나 ()는 설계속도가 100km/h, 80km/h경우를 표기
· 원곡선에 의한 선형분리를 할 경우 : 차선분리 구간 시점부터는 상하행선 각각의 내측차로 시점이 도로 중심선이 되므로 각각 다른 곡선을 설치
· 터널의 전후 구간이 직선일 경우 배향 곡선에 의한 분리는 편측분리방법과 양측분리 방법으로 설계

· 양 곡선부의 크로소이드를 접속시킨 직선장을 20m 이하 또는 240m(200m,160m)이상
· 완화곡선을 생략할 수 있는 곡선반경 : 3000m (2000m,1500m)

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 터널 또는 터널 전 · 후 접속구간이 지형여건상 곡선으로 설치 할 경우 터널 전 · 후구간의 곡선반경 또는 I.P를 조정 하여 접속거리가 최소가 되고 지형 여건에 맞도록 선형설계

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 운전자의 안전성 확보
- 차량주행시 운전자의 주의를 환기 시킴

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위 : 천원, 제잡비 포함)

구분		평균단가
터널 (NATM)	2차로 (11.6m)	15,236 / m당
	3차로 (15.1m)	20,424 / m당

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

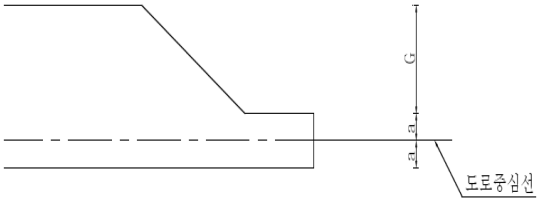
( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

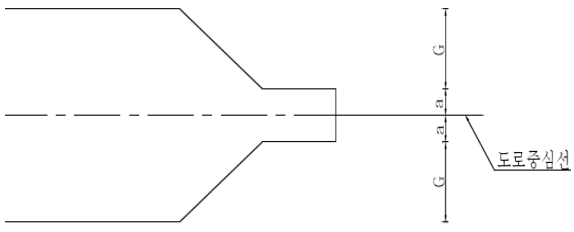
일반적 설치형태

·편측분리방법



G : 분리구간 시·종점부 중심선 이격거리
a : 분리구간 시·종점부 상 하행 중심선 이격거리

·양측 분리방법



G : 분리구간 시·종점부 중심선 이격거리
a : 분리구간 시·종점부 상 하행 중심선 이격거리

일-4-C-1	터널의 비상주차대

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 우측 길 어깨의 폭이 협소한 장소에서 고장 난 차량이 본선 차도에서 벗어나 대피할 수 있도록 제공하는 장소임

●적용범위 및 대상

· 비상주차 대는 길 어깨의 폭이 2.5m 미만인 구간과 공사비를 절약하기 위해 길 어깨를 축소하는 터널에 설치 적용

●적용 방법

1) 설치 간격
 · 비상주차대의 설치간격은 일반적으로 500m간격으로 설치 함

2) 설치 구조
 · 접속 길이는 본선에서 비상주차대로 진입한 후 본선과 평행이 될 때까지 필요한 거리 로 20~30m을 표준으로 함
 · 유효길이는 차량이 주차할 수 있는 길이만큼 확보하면 되는데, 일반적으로 승용차3대, 풀 트레일러 1대가 주차 가능한 20m을 최소 길이로 하고 설치장소의 위치를 고려하여 30m으로 설치함
 · 폭원은 3.0m으로 하고 측대가 있는 경우에는 측대를 포함한 폭원 으로함

3) 적용시 고려사항
 · 운전자의 시야에 항상 1개소 이상의 비상주차대가 들어오도록 하는 것이 이상적임
 · 좌우대칭의 위치에 설치하도록 함
 · 터널 등 구조물의 연장이 500m 이하일 때는 그 구조물 전후의 토공 구간에 설치해도 좋으나, 연장이 그 이상일 때는 구조물 중간에 비상주차대를 설치할 필요가 있음
 · 비상주차대의 설치위치는 비상전화가 설치될 것을 고려해서 될 수 있는 대로 그 것과의 위치 관계를 감안하여 설치함

●관련지침

· 도로설계 편람

●기술적용 효과

- 본선의 교통용량의 감소를 막을 수 있고, 사고를 예방하는 기능

●비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위 : 천원, 제잡비 포함)

구분		평균단가
터널 (NATM)	2차로 (11.6m)	15,236 / m당
	3차로 (15.1m)	20,424 / m당

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

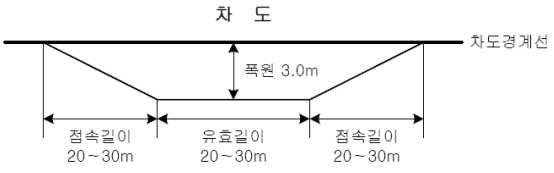
( )
~
( )

상행 하행

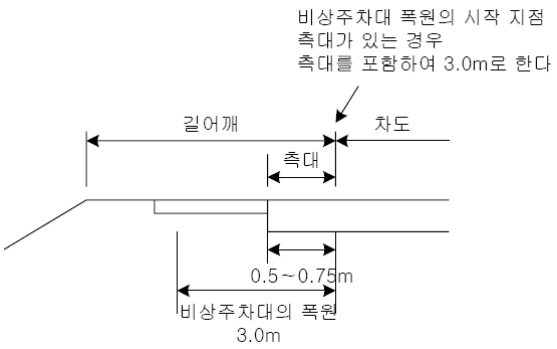
2. 적용사례

일반적 설치형태

·평면도



·횡단면도



일-4-D-1	터널앞 구조물 도색

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 터널앞 구조물 도색은 도로를 주행하고 있는 운전자에게 차량의 진행 방향을 지시하여 구조물과의 충돌을 방지하는 기능을 가짐

•적용범위 및 대상

· 터널입구 외벽에 도색및 빗금표지설치

•적용 방법

1) 구조물 도색 및 빗금표지 색도 범위

색	색도좌표의 범위								Y값의 한계 (%)	
	1		2		3		4			
	x	y	x	y	x	y	x	y	상한	하한
노랑색	0.498	0.412	0.557	0.442	0.479	0.520	0.438	0.472	45	15

2) 구조물 도색및 빗금표지

구분	45° 각도 폭원(검정/노랑)	크기		종류
		한방향	동일방향	
도색	20/20	-	-	-
빗금표지	15/15	30X90cm	60X90cm	두께 2mm의 알루미늄판

3) 구조물 도색의 빗금방향

구조물 진행방향	빗금방향
좌측	우하단 모서리에서 좌상으로 45도 각도로 그린선의 윗부분이 검정색
우측	좌하단 모서리에서 우상으로 45도 각도로 그린선의 윗부분이 검정색
동일방향의 교통류 분리	하단부 양끝 모서리에서 ∧' 형태로 45도 각도로 그린 선의 윗부분 검정색

4) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 도료를 사용한 도색의 경우, 가로폭의 도색 범위는 구조물의 폭만큼 실시하며, 세로폭의 도색 범위는 구조물의 종류에 따라 각기 다름. 반면에 빗금표지를 사용하는 경우에는 구조 물에 직접 부착하거나, 구조물 전방에 지주를 설치할 공간이 제공되는 경우에는 지주에 부착하여 설치함. 이 때 빗금표지는 구조물의 편측에 붙여 설치하며, 설치높이는 노면으로 부터 표지 하단까지의 거리가 갈매기표지의 설치 높이와 동일하게 1.2m를 표준으로 함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 터널앞 차량의 진행 방향을 지시하여 구조물과 충돌을 방지

•비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노면표시형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
가열형 백색실선	기계식	1720	M2	2,784,680	497,080	43,000	3,324,760

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( ) ~ ( )

상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태		설치예	.

일-4-E-1	터널의 시선유도봉

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 터널을 주행하던 차량이 차로변경이 허용이 않되어 터널구간을 벗어난 후 차로변경 등이 일어나서 발생하는 사고를 미연에 방지

•적용범위 및 대상

· 지하차도, 고가도로, 터널 및 유출로 전방등 차선이 분리되는 안전지대나 충돌 위험 시설물 앞

•적용 방법

1) 설치 위치
- · 차선과의 이격거리 : 도로 횡단상으로 최소 50cm 이상을 띄워 차선 밖 측대가 유지되도록 설치
- · 시선유도봉은 표지병과 중복하여 설치하지 않는 것을 원칙
  (단 표지병 설치 구간에 시선유도봉을 설치시, 서로 일정 간격을 유지하게 띄어서 설치)

2) 시선유도봉 설치간격
- · 차량의 주행속도 및 설치목적에 따라 2~10m 범위 내
- · 터널 및 유출로 전방등 차선이 분리되는 안전지대나 충돌 위험 시설물 앞 : 3~5m
- · 충돌위험시설 전방의 예고구간은 50~100m
- · 구간에 시선유도봉을 5~10m 간격
- · 고속구간에서는 간격을 넓혀 긴 구간에, 저속구간에서는 간격을 좁혀 짧은 구간에설치

3) 시선유도봉 색상
- · 몸체 색상 : 주황색
- · 몸체에 부착하는 반사지 : 흰색의 고휘도급 반사지를 사용

(단위 : cd/(lx·m2))

관측각	입사각	반사성능(흰색)
0.2°	−4°	250
	+30°	150
0.5°	−4°	95
	+30°	65

4) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 시선유도봉의 앵커볼트가 도로면 위로 너무 많이 돌출되면 차량에 위험한 요소로 작용하기 때문에 돌출 부분이 없도록 시공

•관련지침

· 도로 안전 시설 설치 및 관리 지침

•기술적용 효과

- 운전자의 안전성 제고
- 위험구간 예고 목적으로 시선을 유도
- 사고 및 지체 감소 - 본선의 교통용량의 감소를 막을 수 있고, 사고를 예방하는 기능

•비용

· 공사비 추정 (2007, 건설교통부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 원)

시선유도봉 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
탄력봉 450mm	250*80*450	1	EA	61,975	4,673	623	67,271
탄력봉 750mm	250*80*750	1	EA	71,000	5,012	627	77,022

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

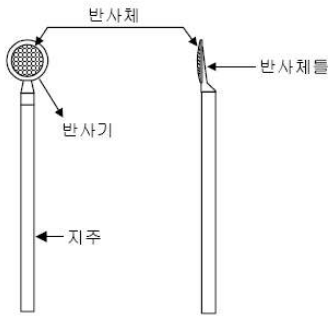
•대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



위치별 설치되는 시선유도 표지 예



일-4-F-1	터널 조명

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 터널 내의 길어깨는 본선보다 좁게 설치된 경우가 많아 사고의 위험이 높아 조명시설을 통해 안전 을 확보해주며, 터널에 접근·진입하여 통과하는 차량 운전자의 시각에 일어나는 복합한 시각 특성 의 변화 및 심리적인 반응과 터널 고유의 환경 조건을 고려하여, 주·야간 운전자에게 안전하고 쾌 적한 운전 환경을 확보해 줌

•적용범위 및 대상

· 고속도로 터널에 구간내

•적용 방법

1) 기능적 구성
 · 터널 내에 설치하는 조명과 터널 전·후의 접속도로에 설치하는 조명으로 구분하며, 그 기능에 적합한 조명이 필요함

2) 광원·조명기구
 · 광원은 효율, 광색, 연색성, 주위온도 특성, 수명 등이 터널 조명에 적합한 것을 사용하고, 조명기구는 배광, 눈부심 제어, 조명률, 구조 등이 터널 조명에 적합한 것을 사용함.

3) 조명기구의 설치
 · 조명기구의 설치는 노면 및 벽면의 휘도 분포가 균일하도록 설치하고, 운전자에게 불쾌한 반짝임이 발생하지 않아야함

4) 조명기구 간격

설계속도V(km/h)	조명기구 간격 S(m)
100	1.5~5.6
80	1.2~4.4
60	0.9~3.3
40	1.6~2.2

•관련지침

· 도로안전시설 설치 및 관리 지침

•기술적용 효과

- 차량 운전자의 시각에 일어나는 복잡한 시각 특성의 변화 및 심리적 반응과 터널 고유의 환경 조건을 고려하여, 주·야간 운전자에게 안전하고 쾌적한 운전 환경을 확보
- 터널 내의 조도와 휘도를 동시에 고려하여 운전자로 하여금 터널 내·외의 환경 변화에 쉽게 순응할 수 있도록 함

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

터널 가로등의 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
터널등	IL 100W		등	170,000	15,952	0	185,952
터 널 등 SOX-E	66~90W		등	145,000	29,386	0	174,386

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

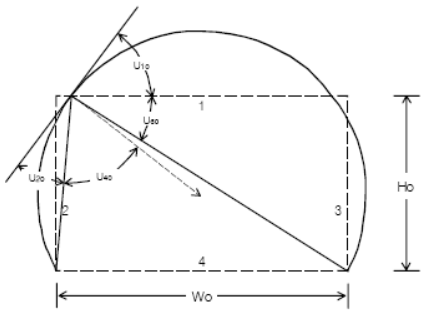
( )
~
( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

·터널형태 및 조명기구 설치위치



조명배열설치 예

·터널내 설치된 조명



일-4-G-1	정지시거

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 운전자가 같은 차로상에 있는 고장 차량등의 장애물 또는 위험요소를 알아차리고 제동을 하거나 피하여 주행하기 위해 필요한 거리

•적용범위 및 대상

· 일반도로 전구간

•적용 방법

1) 설계속도별 정지시거

· 운전자의 위치를 진행하는 차로의 중심선상으로 하고 운전자의 눈높이를 도로 표면으로부터 1m로 하여, 장애물이나 물체의 크기를 0.15m높이로 볼 수 있는 거리를 같은 차로의 중심선상에서 측정한 거리

설계속도 (km/h)	노면습윤상태		노면건조상태		노면동결상태	
	f	정지시거(m)	f	정지시거(m)	f	정지시거(m)
120	0.28	280	0.54	190	.	.
110	0.28	250	0.55	165	.	.
100	029	200	0.556	140	.	.
90	0.30	170	0.57	120	.	.
80	0.30	140	0.58	100	.	.
70	031	110	0.59	85	0.15	140
60	0.31	85	0.60	70	0.15	105
50	0.34	65	0.61	55	0.15	70
40	0.37	45	0.63	40	0.15	45
30	0.44	30	0.64	30	0.15	25
20	0.44	20	0.65	20	0.15	25

2) 터널내 정지시거

설계속도 (km/h)	f	0.649v	$V^2/254f$	정지시거(m)
120	0.54	83.3	105.0	188.3
110	0.55	76.3	86.6	162.9
100	0.56	69.4	70.3	139.7
90	0.57	62.5	55.9	118.4
80	0.58	55.5	43.4	98.9

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 적정한 정지시거 확보를 통한 정지에 필요한 최소한의 거리를 확보하여 안전성 증대

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분	차로수	계	시설비	용지비
지방부(국도,확장)	2→4	147	132	16
도시부(국대도, 신설)	4	203	164	39

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( )

~

( )

상행 | 하행

2. 적용사례

미국의 정지시거

설계속도 (km/h)	제동반응거리(m)	평지에서제동거리(m)	계산에 의한 정지시거(m)	설계를 위한 정지시거(m)
130	90.4	193.8	284.2	285
120	83.4	165.2	248.6	250
110	76.5	138.8	215.3	220
100	69.5	114.7	184.2	185
90	62.6	92.9	155.5	160
80	55.6	73.4	129.0	130
70	48.7	56.2	104.7	105

일본의 정지시거

설계속도 (km/h)	주행속도 (km/h)	f	0.694V	$0.00394V^2/f$	D(m	기준치(m)
120	102	0.29	70.7	141.3	212.0	210
100	85	0.30	58.9	94.8	153.7	160
80	68	0.31	47.1	58.7	105.8	110

일-4-H-1	터널내의 포장

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 터널 노면의 물고임 등 동상의 영향을 고려하여 포장시 차량 쾌적성 향상 및 안전성 향상터널 포장시 터널의 저소음성 기능을 가짐

•적용범위 및 대상

· 터널의 내부 노면포장

•적용 방법

1)설치원칙
- · 차량 주행 안정성을 위한 명색화 표면이 요구
- · 포장층내 함수비가 높으므로 내구성 재료 요구
- · 터널 바닥의 요철면의 물고임에 대한 배수처리를 위한 적정 두께의 배수층 설치
- · 터널내의 동상 방지층재는 용수 및 물고임등에 의한 동상의 영향을 고려하여 동상방지층 15cm로 포설
- · 터널 입, 출구부는 온도변화에 따른 동상 영향을 고려 하여 터널 입, 출구부 각각 50cm까지는 본선 일반부와 동일한 동상 방지층 포설

2)적용시 주의사항 및 고려사항
- · 터널 내 포장은 터널 출입부의 일정구간을 제외하고 계절적 온도변화를 적게 받음
- · 포장층 내 함수비가 높으므로 내수성 재료가 요구됨
- · 동절기에 포장 표면의 마모 작용이 큼
- · 차량 주행 안전성을 위한 명색화 표면이 요구됨

•관련지침

· 도로설계 편람

•기술적용 효과

- 터널내의 도로포장시 도로의 지지력 향상
- 도로이용자에게 터널 주행시 보다 쾌적향상되어 보다나은 환경을 제공

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위 : 천원, 제잡비 포함)

구분		평균단가
터널 (NATM)	2차로 (11.6m)	15,236 / m당
	3차로 (15.1m)	20,424 / m당

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

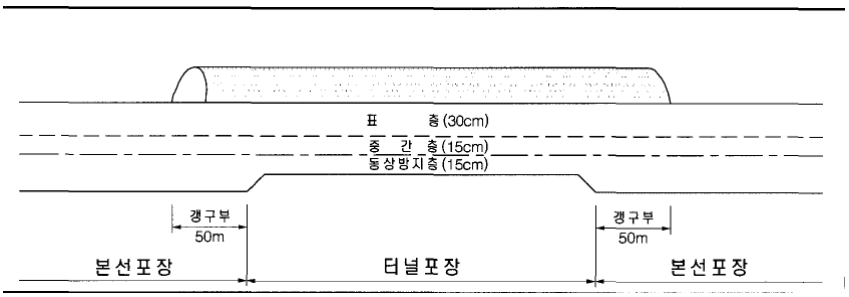
( ) ~ ( )

상행 하행

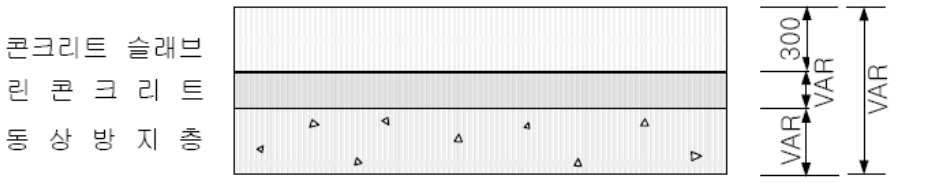
2. 적용사례

일반적 설치형태

- 터널 내 포장단면



-설치의 예



(단위 : mm)

일-4-I-1	소규모 체인설치제거소

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 적설지의 긴 구간을 통과할 때 체인을 탈착할 수 있는 공간 확보

•적용범위 및 대상

· 강설조건이 급격히 변하는 곳, 장대터널의 입구 부근 등 휴게소나 주차장을 체인설치제거소로 이용할 수 없는 경우

•적용 방법

1) 소규모 체인설치제거소 설치장소
- · 비용과 이용빈도를 고려해서 겨울철의 대부분 동안 이용할 수 있는 위치에 대규모 체인설치제거소를 설치하나, 도중에 기상 급변부가 있는 경우에는 적절하게 소규모 체인설치제거소를 설치해서 보강하는 것이 바람직함
- · 산악 적설지의 긴 구간을 통과하는 경우 대규모 체인설치제거소의 위치를 특별히 정하기가 어려울 경우, 소규모 체인설치제거소를 요소요소에 배치
- · 터널 길이가 약 2km를 넘을 경우 터널의 양쪽 입구에 체인설치제거소 설치
- · 이용빈도와 중요도를 고려하여 소규모 체인설치제거소 설치

2) 체인설치제거소의 설계 시에 유의사항
- · 체인설치제거소에는 조명설비를 설치함
- · 주차 면은 보통의 주차 면보다 50cm 정도 넓게 하는 것이 바람직
- · 체인설치제거소의 경사는 주차 자동차의 종방향으로 2%, 횡방향으로 3%이하로 하고 배수에 충분한 주의를 기울여야 함
- · 체인설치제거소로 사용되는 부분은 포장을 하고, 교통섬은 원칙적으로 설치하지 않음
- · 살수(撒水), 소설(掃雪) 등의 융설(融雪) 시설은 설치하지 않는 편이 바람직
- · 대규모 체인설치제거소에는 화장실을 설치하는 것이 바람직

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 운전자가 적설지에서 폭설 등의 강설조건 악화에 대처하여 체인을 사용할 수 있는 공간 제공

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위 : 천원, 제잡비 포함)

구분		평균단가
터널 (NATM)	2차로 (11.6m)	15,236 / m당
	3차로 (15.1m)	20,424 / m당

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( ) ~ ( )

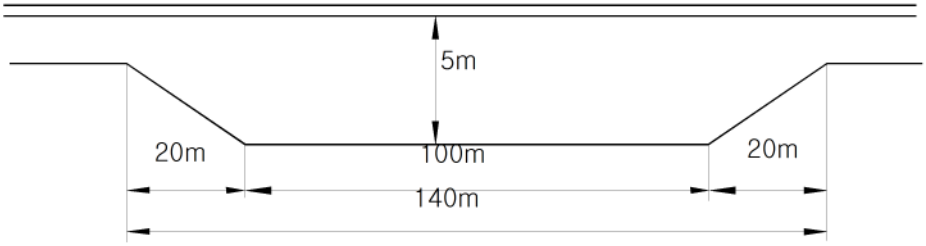
상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

· 소규모 체인설치제거소의 설치는 원칙적으로 우측 길어깨를 확폭하여 확보하며, 평행식 주차형식으로 함. 폭은 5m, 테이퍼 길이는 20m정도로 함

· 대형차 5대가 이용할 경우 체인설치제거소의 설치 예는 다음과 같음



· 터널의 입구에 체인설치제거소을 설치할 경우에 지형적인 제약으로 우측 길어깨의 확폭이 곤란할 때에는 중앙분리대의 공간을 확폭하여 이용할 수 있으며, 이때에는 본선주행 차가 유·출입 자동차를 알아 볼 수 있도록 시거의 확보, 표지 설치 등의 안전대책에 충분히 유의하여야 함

일-5-B-1	교량의 시설한계

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 교량 이용목적을 원활하게 유지하기 위한 공간적 한계이며 시설한계 내에는 시설물을 설치할 수 없도록 규지하고 있음

•적용범위 및 대상

· 교량위 차도부

•적용 방법

1) 교량의 직선구간 시설한계 설치원칙

(단위 : m)

구분	구분	c	d
교량의 차도	고속도로	0.25 이상 0.5 이하	0.75 이상 1.00 이하
	도시고속도로	0.25	0.75

· a 및 e : 차도에 접속하는 길어깨의 폭. 다만, a가 1미터를 초과하는 경우에는 1미터로 함
· b : H (4미터 미만인 경우에는 4미터)에서 4미터를 뺀 값
· c 및 d : 분리대와 관계가 있는 도로의 구분에 따라 각각 다음 표에서 정하는 값으로 하고, 교통섬과 관계가 있는 것에 있어서는 c는 0.25미터, d는 0.5미터 로 함

2) 교량의 곡선구간 시설한계 설치원칙

· 건축한계의 폭은 직선구간에서 건축한계의 폭보다, 궤도 중심 양측에서 식에 의하여 계산한 치수 이상으로 확대해야 함

폭	W=500,000/R	- W:궤도 중심 양측에서 확대할 치수(mm) - R:곡선반경(m)

· 곡선에 있어서 건축한계는 캔트에 따라 변경시켜야하며 곡선상에 있어서 차량의 전후 양끝 은 곡선밖으로 중앙부는 안쪽으로 편기함

3) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 시설한계에서는 교각이나 교대는 물론 조명시설, 방호울타리, 신호기, 도로표지, 가로수, 전주 등의 어떠한 시설도 설치할 수 없음. 폭 구성을 결정할 경우에는 각종시설의 설치계획에 대해서 충분히 검토해야함

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 주행의 안전성 확보
- 심리적 안정감과 쾌적성 확보

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분	차로수	계	시설비	용지비
지방부(국도,확장)	2→4	147	132	16
도시부(국대도, 신설)	4	203	164	39

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

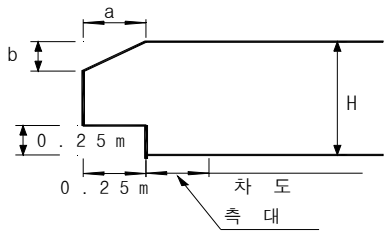
•대상구간

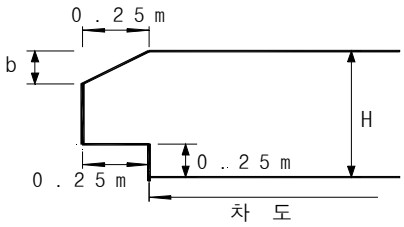
( )
~
( )

상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태	차도에 접속하여 길어깨가 있는 도로	설치 예	차도에 접속하여 길어깨가 있지 아니한 도로





일-5-C-1	교량 빗금표지

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 도로구간과 교량구간이 연결되는 지점에서 두시설의 횡단면 폭이 동일하지 않고 교량 폭이 좁을 경우, 교명주 등과 같은 구조물과의 충돌을 방지하고 차량 진행 방향을 명확하게 지시할 수 있도록 교량 전방에 빗금표지를 설치함

●적용범위 및 대상

· 고속도로 도로구간과 교량 구간이 연결되는 지점에서 두 시설의 횡단면 폭이 동일하지 않고 교량폭이 좁을 경우

●적용 방법

1) 설치 위치
- · 빗금표지는 방호울타리가 설치된 경우에는 방호울타리의 맨 마지막 지주에 부착하여 설치하며, 방호울타리가 없는 경우에는 교명주 전방 3m 이내의 범위에 지주를 이용하여 설치하여야 함
- · 빗금표지는 교량 전방에 1개만 설치하며, 교량용 방호울타리 상에는 설치하지 않음.
- · 설치높이는 두 가지 경우 모두 지면에서부터 표지 하단까지 1.2m로 설치함

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 교량 진입부는 차량 충돌시 심각한 피해가 발생되는 지점이므로 방호울타리를 교량난간에 붙여 교명주 등과 같은 구조물의 직접적인 충돌을 방지하도록 해야함

●관련지침

· 도로안전시설 설치 및 관리지침

●기술적용 효과

- 빗금표지의 설치 위치가 적정할 때 교량의 진입로 부근의 교통사고 감소
- 도로를 주행하는 운전자들에게 시거의 개선되기에 효과적임

●비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

교통안내표지판 형태	규 격	수량	단위	재료비 금 액	노무비 금액	경 비 금액	합 계
원형표지판	∮60㎝, 단주식	16	EA	1,651,600	1,299,712	-	2,951,312

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

일-5-D-1	교통안전표지판

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 도로상황에 대한 주의나 규제, 지시 등의 정보를 제공하여 줌

•적용범위 및 대상

· 도로조건과 교통상황에 따라 교통공학적 계산에 의한 융통성 있는 장소를 선정하여야 함
· 정확한 설치지점은 주행속도나 설치장소의 주변조건에 따른 공학적인 계산에 근거하여 실제 현장에서 운전자의 특성을 조사한 연후 결정

•적용 방법

1) 설치 높이
· 정주식

표지의 종류	주의표지	규제표지	지시표지	보조표지
설치높이(m)	100~210	100~210	100이상	100이상

· 내민식·문형식: 차도의 시설한계인 450㎝이상의 공간확보, 여유를 두어500㎝를 기준
· 부착식: 차도면부터 표지판 아래까지 190㎝

2) 설치 간격
<표지 종류에 따른 설치각도 및 예>

표지의 종류	주의표지	규제표지 및 지시표지	
		일반표지	도로 중앙이나 중앙분리대에 설치하는 표지
설치각도	차량진행방향과 직각	차량진행 방향과 직각 또는 사각	차량진행방향과 직각

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
· 도로이용자의 행동특성을 고려할 것
· 표지의 시인성이 방해되지 않도록 할 것
· 도로이용에 장애가 되지 않도록 할 것
· 교차로 부근에 설치할 필요가 없는 표지는 교차로 부근을 피할 것
· 기타 도로관리상 지장이 없을 것
· 도로의 시설한계선을 침입하는 일이 없도록 유의하여 설치함과 동시에 차도 끝에서부터 필요한 거리를 확보할 것
· 보도 등의 유효 폭을 필요 이상으로 침범하여 보도를 좁히지 말 것

•관련지침

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 규제·지시에 대한 정보 제공
- 제한 속도 및 제한적 주의 규제에 대한 위법 행위 감소

•비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

교통안내표지판 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
원형표지판	∮60㎝, 단주식	16	EA	1,651,600	1,299,712	-	2,951,312

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

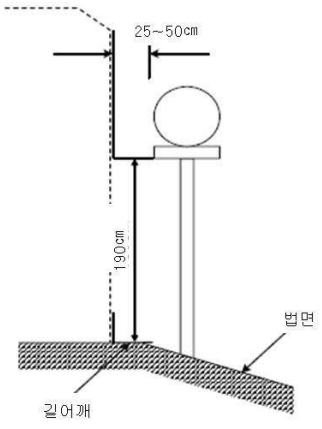
•대상구간

( ) ~ ( )

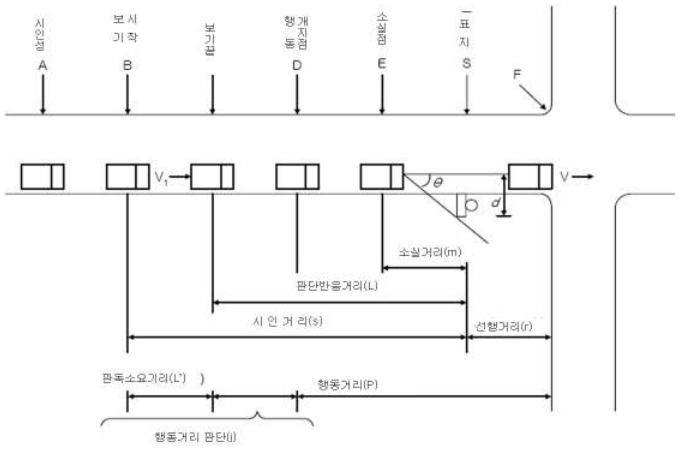
상행 | 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태



표지에 대한 운전자의 행동 도표



일-5-E-1	방호울타리

1. 기술내용

●기능 및 역할

- 교량 위에는 차량이 차도로부터 교량 바깥, 보도 등으로 벗어나는 것을 방지하는 기능

●적용범위 및 대상

- 통행 차량 가운데 대형차의 비율이 높은 구간과 교량이 높아 위험한 구간, 차량이 교량의 바깥으로 벗어났을 때 추가로 사고를 일으킬 우려가 있는 구간에 적용함

●적용 방법

1) 설치 위치
- 교량용 방호울타리는 교량 연석 또는 보차도 경계부에 설치
- 차량 방호울타리의 차도 쪽 전면(前面)의 위치는 연석의 전면으로부터 최대 25cm 범위 내에서 설치
- 차량 충돌에 대해 일정 한도 내에서 변형을 허용하는 가요성 방호울타리를 설치는 경우는 도로 폭이 허용하는 범위 내에서 방호울타리 뒤쪽으로 여유 폭을 충분히확보하는 것이 바람직함
- 차도의 양쪽에 보도가 설치되어 있는 경우, 원칙적으로 보도와 차도의 경계부에 차량 방호울타리를 설치하고, 보행자와 자전거의 추락을 방지하기 위한 난간을 교량연석에 설치
- 차량이 교량 밖으로 이탈하는 것을 방지할 필요가 있는 구간에서, 도로 폭이좁아 보차도 경계부에 차량 방호울타리를 설치하면 보행자 등의 통행을 방해할 우려가 있는 경우는 교량 연석에 난간 겸용 차량 방호울타리를 설치

2) 적용시 주의사항 및 고려사항
- 교명주의 위치는 가능한 차도로부터 떨어져 설치하고, 차량의 충돌에 대비해 충격의 흡수가 가능한 소재로 만들

●관련지침

- 도로안전시설 설치 및 관리지침

●기술적용 효과

- 교량을 이용하는 운전자 및 보도를 이용하는 사람들에게 교량이 바깥으로 벗어났을 경우 추가 사고 방지효과가 높음

●비용

- 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

노측용가드레일 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
표준레일(1단)	3.2×350×4330mm	204	경간	16,320	530,400	-	546,720

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

( ) ~ ( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태	교량 양쪽에 보도가 설치된 경우의 방호울타리 설치	교량 한쪽에 보도가 설치된 경우의 방호울타리 설치	보도가 없는 경우 교량용 방호울타리의 설치

일-5-F-1	교량 조명

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 도로의 폭이 일반부보다 작은 교량에서는 사고 발생의 우려가 높고, 안개가 생기기 쉬워 주행 조건 이 나빠지기 때문에 조명을 설치하여 운전자의 시야를 확보해 주며 사고를 방지하여줌

●적용범위 및 대상

· 교량의 조명은 연속되는 도로의 조명시설 설치기준을 필요에 따라 교량의 구조 및 디자인에 조화되도록 하며, 지방부 교량과 같이 특수한 장소의 경우, 일몰, 일출시 자동 점·소등이 되도록 유의하여 설치

●적용 방법

1) 차도폭에 대한 조명기구의 설치높이와 최대 간격

설치높이	차도폭	6 ~ 7		9 ~ 10.5		12 ~ 14	
	조명기구 / 배열	컷오프형	세미 컷오프형	컷오프형	세미 컷오프형	컷오프형	세미 컷오프형
8	한쪽	24	28	–	–	–	–
	지그재그	24	28	24	–	–	–
	마주보기	–	–	28	28	24	–
10	한쪽	30	35	–	–	–	
	지그재그	30	35	30	35	–	–
	마주보기	–	–	35	40	30	35
12	한쪽	42	48	36	42	–	–
	지그재그	–	–	36	42	36	42
	마주보기	–	–	42	48	42	48

2) 배열과 조명기구 종류에 따른 설치높이와 설치간격의 관계

배 광	컷오프형		세미컷오프형	
배열및 설치높이&간격	설치높이 (H)	설치간격 (S)	설치높이 (H)	설치간격 (S)
한 쪽	≧ 1.0W	≦ 3.0H	≧ 1.1W	≦ 3.5H
	≧ 1.5W	≦ 3.5H	≧ 1.7W	≦ 4.0H
지그재그	≧ 0.7W	≦ 3.0H	≧ 0.8W	≦ 3.5H
마주보기및 중앙	≧ 0.5W	≦ 3.0H	≧ 0.6W	≦ 3.5H
	≧ 0.7W	≦ 3.5H	≧ 0.8W	≦ 4.0H

주) W = 차도폭(m), H = 설치높이(m)

3) 적용시 주의사항 및 고려사항

· 일반 도로 등의 장대 교량에는 조명시설을 원칙적으로 설치하고, 기타 교량에 대해서는 교통 상황에 따라 필요성 등을 충분히 검토 후 설치

●관련지침

· 도로안전시설 설치 및 관리 지침

●기술적용 효과

- 차량 운전자의 시각에 일어나는 복잡한 시각 특성의 변화 및 심리적 반응과 교량 고유의 환경 조건을 고려하여, 주·야간 운전자에게 안전하고 쾌적한 운전 환경을 확보

●비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

가로등 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
FRP 팔각가로등주	6m 1등용.		본	300,000	184,714	0	184,714
SUS원형가로등 7m	DGP-203 1등		본	882,000	211,581	0	1,093,581
SUS팔각가로등 12m	2등 암2.8m		본	1,342,600	369,428	0	1,712,028

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

( )

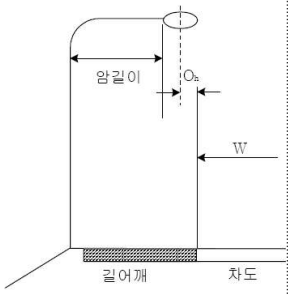
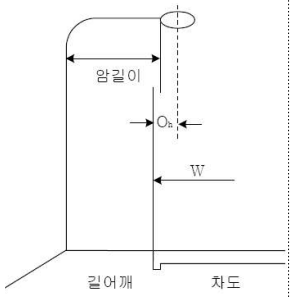
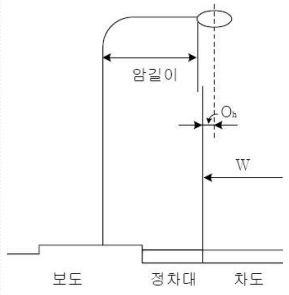
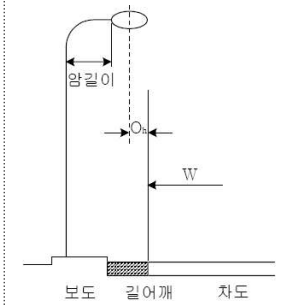
~

( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

·길어깨가 넓은경우	· 길어깨가 좁을 경우	·보도가 넓은경우	· 보도가 좁을 경우
			

일-5-H-1	교량의 배수

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 교량의 강수, 지하수 등이 구조물 배면에 머물거나 구조물내로 침투되는것을 방지하여 구조물의 안전성이 향상되도록 하여 구조물의 파손으로 이어지지 않도록 하는 기능을 함

•적용범위 및 대상

· 교량의 전반적인 구간

•적용 방법

1) 배수시설 설치원칙
- · 배수시링은 도면에 표시된 대로 시공하여야 하며 비록 도면에 있지 않더라도 배수시설 주변은 직접한 보강조치를 취하여야 함
- · 포장구조물이 완공될 때까지 감독자가 지시하는 바에 따라 직경 약 25mm의 가배수공을 설치함
- · 배수구의 간격은 20m 이하로 되어야 함
- · 교량 신축장치를 상류측에는 반드시 배수구를 설치함
- · 교량 신축이음부 하단에는 배수관은 설치하여 교좌부 등으로 낙수되지 않도록 유의함

2) 배수구 설치위치
- · 배수공의 간격은 설계도서 또는 감독자가 지시하는 위치에 설치
- · 배수구의 설치높이는 배수구 위치의 포장면보다 20mm아래로 함
- · 배수구의 설치위치는 차도부와 연속이 접하는 부분에 설치하며, 다만 부득이한 경우 연석 및 난간내에 설치할 수도 있음
- · 종단곡선이 오목하게 된 경우 중앙에 배수구를 설치함
- · 완화 곡선구간 및 S곡선구간 변곡점부근에서 횡단경사가 수평 또는 수평에 가까우므로 차도 양측에 배수구를 설치하여야 함
- · 배수구 설치는 강상판과 틈이 발생하여 누수가 되지 않도록 정밀용접 시공함
- · 배수구는 부식방지를 위한 방청 및 도장을 함

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 배수홈통의 간격이 너무 좁으면 상판에 악영향을 미치거나 유지관리상도 바람직하지 않기 때문에 주의를 요함.

•관련지침

· 도로배수 지침 설계

•기술적용 효과

- 운전자가 교량의 위를 조사할시 구조물의 안전성이 향상 됨
- 교량 위의 배수시설의 설치시 주위환경을 개선시키며 미관성이 좋아짐

•비용

· 공사비 추정 (2007년 시설기준단가 적용)

(단위: 원)

배수관 형태	규 격	수량	단위	재료비	노무비	경 비	합 계
				금 액	금액	금액	
배수관설치	¢150,(VG1)	-	M	10,670	4,733	0	15,403
배수판(지하바닥용)	500*500* 30㎜	-	매	2,200	0	0	2,200

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

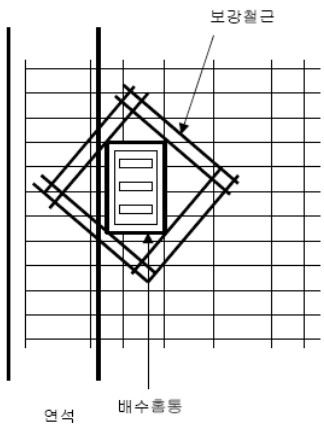
( ) ~ ( )

상행 | 하행

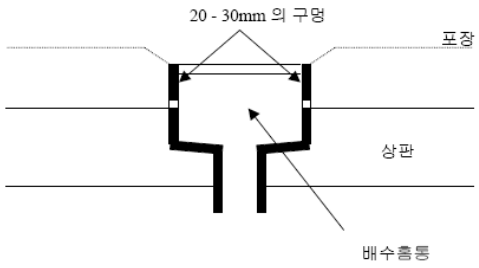
2. 적용사례

일반적 설치형태

배수홈통 보강철근의 예



배수홈통 구멍의 예



일-6-B-1	보도의 횡단구성

1. 기술내용

•기능 및 역할

· 연석, 방호책, 기타 이와 비슷한 공작물에 의하여 차도로부터 반드시 분리하여 안전하고 원활한 교통을 확보하는 기능

•적용범위 및 대상

· 방호울타리, 둑(土堤), 기타 방법으로 분리하든가 또는 특수한 경우에는 비탈면의 중간이나 비탈면의 선단에 설치

•적용 방법

1) 보도의 횡단구성 설치기준
- · 차도 면보다 0.1~0.2m 높은 구조로 하든가 방호울타리에 의하는 것이 일반적
- · 방호울타리에 의한 방법은 시설물 설치부분(보통 0.5m) 만큼 폭이 증가
- · 보도폭이 좁고 차도의 양측에 여유가 부족한 경우 : 보도 면의 높이 0.15m 정도
- · 도로에 노상시설을 설치하는 경우 : 보행자를 위한 필요 폭 외에 노상시설에 필요한 폭을 더한 것으로 함

2) 도로횡단구성면의 표준

도로구분		해당도로	설계속도 (km/h)	차로폭 (m)	중앙분리대	길어깨(m) 우측	길어깨(m) 좌측	측대 (m)
지방지역	고속도로	고속도로	100 ~ 120	3.5~3.6	3.0	3.0	1.0	0.5
	주 간선도로	국도	60 ~ 80	3.25 ~ 3.5	1.5~2.0	2.0	0.75	0.5
	보조 간선도로	국도, 지방도	50 ~ 70	3.0 ~ 3.25		1.5	0.5	0.5
	집산도로	지방도, 군도	50 ~ 60	3.0		1.25	0.5	0.25
	국지 도로	군 도	40 ~ 50	3.0		1.0	0.5	0.25
도시지역	도시고속도로		80 ~ 100	3.5	2.0	2.0	1.0	0.5
	주 간선도로		80	3.25 ~ 3.5	1.0~2.0	1.5	0.75	0.5
	보조 간선도로		60	3.0 ~ 3.25		1.0	0.5	0.25
	집산도로		50	3.0		0.5	0.5	0.25
	국지도로		40	3.0		0.5	0.5	0.25

3) 적용시 주의사항 및 고려사항
- · 교통상황을 감안하고 필요에 따라서 보도를 분리설치
- · 도로의 횡단구성 표준화를 도모하여 도로의 유지관리, 양호한 도시경관 확보, 유연한 도로기능을 확보

•관련지침

· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

•기술적용 효과

- 보행자의 안전성 확보
- 원활한 교통을 확보함

•비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분	차로수	계	시설비	용지비
지방부(국도,확장)	2→4	147	132	16
도시부(국대도, 신설)	4	203	164	39

•평가결과

•특이사항

•평가자/ 평가일

평가자

평가일

•대상구간

( )

~

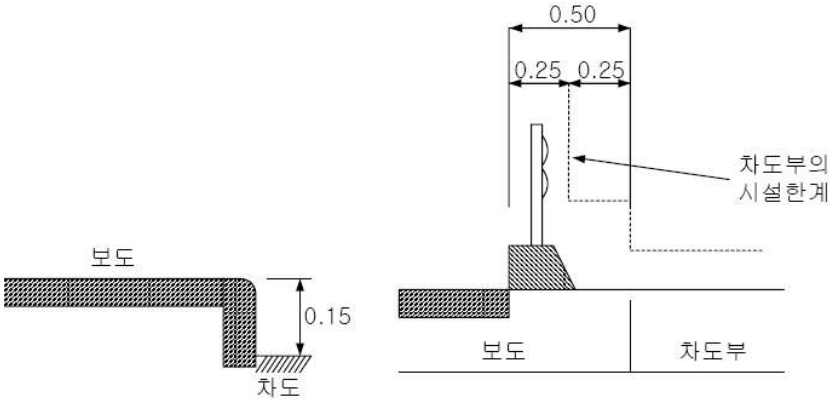
( )

상행 하행

2. 적용사례

일반적 설치형태

·보도의 횡단구성



일-6-H-1	보도포장

1. 기술내용

●기능 및 역할

· 보행자에게 안전하고 쾌적한 보행성을 확보하는 동시에 친근감, 정감, 또는 약동감을 느낄수 있는 쾌적감을 주는 기능

●적용범위 및 대상

· 보행자 수가 150인/일 이상, 자동차 교통량의 2000대/일 일 때 적용
· 보행자 수가 적더라도 자동차 교통량이 많거나 학생, 유치원 아동들의 통로가 되는 경우

●적용 방법

1) 보도 포장의 종류
 · 아스팔트 혼합물에 의한 포장
 · 콘크리트에 의한 포장
 · 인터록킹 블록에 의한 포장
 · 상온 도포식 포장
2) 아스팔트 혼합물에 의한 포장
 · 쇄석을 사용하여 두께 10cm의 기층을 둠
 · 표층으로 가열 혼합물로 두께 3~4cm의 표층을 둠
 · 석유수지(탈색 바인다)를 이용한 가열 혼합물에 의한 수지계 혼합물포장도 사용
3) 콘크리트에 의한 포장
 · 기층 위에는 유화 아스팔트를 살포함
 · 수축 줄눈 간격은 폭이 1m 미만의 경우 : 3m
 · 수축 줄눈 간격은 폭이 1m 이상일 경우 : 5m
 · 시공줄눈 구조로 함
 · 팽창줄눈 간격은 30m를 표준으로 함
 · 폭의 변화점, 구배의 변화점에 두며 맞댄 줄눈으로 함
4) 인터록킹 블록에 의한 포장
 · 기층으로 쇄석을 두께 10cm 둔 위에 모래를 3cm 정도로 포설
 · 표층으로 두께 6cm의 인터록킹 블록을 깜
 · 기층으로 크러셔런을 두께 15cm 둔위에 모래 3cm정도를 깜
 · 표층으로 두께 8cm의 인터록킹 블록을 깜
5) 상온 도포식 포장
 · 주행성 색깔 등을 목적으로 수지계 바인다 재료를 사용한 상온 혼합물에 의한 칼라포장을 가열 아스팔트 혼합물 또는 콘크리트 포장위에 0.5～1.0cm두께로 시공
6) 적용시 주의사항 및 고려사항
 · 저·고속차량의 구성비, 설계 서비스수준, 경제성고려
 · 양보차로 진입전 인지할 수 있는 표지판은 설치

●관련지침

· 도로설계편람

●기술적용 효과

- 보행자의 안전성 확보
- 심리적 쾌적성 확보

●비용

· 공사비 추정 (도로업무편람, 2008, 국토해양부에서 제시한 기준단가 적용)

(단위: 억원/km, 제잡비 포함)

구분	차로수	계	시설비	용지비
지방부(국도,확장)	2→4	147	132	16
도시부(국대도, 신설)	4	203	164	39

●평가결과

●특이사항

●평가자/ 평가일

평가자

평가일

●대상구간

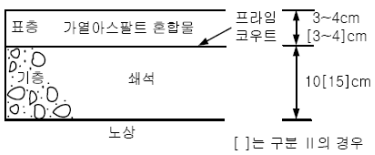
(　　)
～
(　　)

상행 | 하행

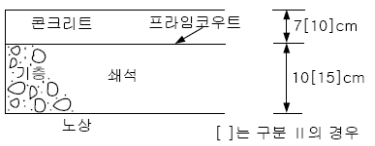
2. 적용사례

일반적 설치형태

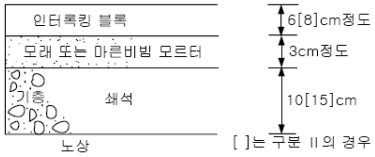
·아스팔트 혼합물에 의한 포장



·콘크리트에 의한 포장



·인터록킹 블록에 의한 포장



7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축

1. 이론적, 실험적 접근 방법

◦ 본 연구에서의 이론적, 실험적 접근방법은 3차년도에 선정된 효과평가 방법론 Empirical Bayes Method가 개선기술 효과평가 방법론으로 적합한지 검토하였음

◦ 개선기술 적용 전·후 3년의 교통사고 데이터와 교통량을 활용하는 Empirical Bayes Method는 개선기술 효과평가를 실시하기에 적합하나, 국내의 경우, 교통량, 사고건수 등의 자료가 기업 및 기관간 공유가 되어있지 않아 적용하는데 다소 어려운 점이 있음

◦ 이에 따라, 본 연구에서는 교통량 및 사고건수 자료를 수집하기 용이한 국도에 포함되어 있는 '교차로'라는 특정구간에서의 개선기술 적용시 효과평가 사례를 제시하고 있는 Empirical Bayes Method의 Abridged Version을 적용하여 개선기술별 효과평가를 실시하였음

◦ 활용한 데이터는 도로안전관리공단의 1996년~2007년 교통사고 잦은 지점 기본 개선지침 및 효과분석 보고서의 교통사고 현황과 개선기술 적용연도, 적용된 개선기술 항목 등의 자료를 활용하였음

◦ 또한, 미국, 영국 등 교통안전 선진국의 데이터베이스 구축 사례를 통하여, 국내 실정에 맞는 도로교통사고 및 교통량 등의 데이터베이스를 구축하기 위한 데이터 항목을 정립하고 그에 따른 데이터베이스를 설계함

가. 개선기술 효과평가 실시

◦ 3차년도에는 '교통사고 잦은 지점 기본개선지침 및 효과분석' 보고서를 활용하여 개선기술 적용 지점을 선정, Empirical Bayes Method를 이용하여 개선기술 효과평가를 실시하였음

◦ 금번년도(4차년도)에는 기존 3차년도에서 수행한 Empirical Bayes Method의 한계점(자료수집 한계)을 보완하기 위해 자료 수집이 용이한 Empirical Bayes Method의 Abridged Empirical Bayes Method을 검토하고, 이를 적용하여 표지병 설치, 횡단보도 이설, 교통안

전표지 신설, 교차로 도류화 시설 개선개선기술 효과평가를 실시하였음

나. 개선기술 관리 DB 시범구축

◦ 개선기술 관리 DB 시범구축은 3차년도에 연구한 개선기술 DB 설계 및 교통안전 선진국의 DB 사례를 통하여 국내 실정에 맞는 도로교통사고 및 교통량 등의 DB를 구축하기 위해 데이터 항목을 정립하였음

◦ 이를 기초로 하여, 3, 4차년도에 실시한 개선기술 효과평가 결과를 검토하고 수정·보완하여 이를 도로 기하구조, 교통안전시설 등의 개선기술 항목별로 분류하여 효과평가 DB 카드 작성하였음

2. 연구 내용

◦ 본 연구에서는 교통사고 감소 효과에 대한 방법론을 Empirical Bayes Method를 활용하였으며, 이에 대한 이론적 검토를 통하여 활용근거를 마련하고자 함

◦ 3차년도의 Empirical Bayes Method가 개선기술 적용시의 효과평가 방법으로 합리적이나, 국도가 아닐 경우 자료 수집이 어렵기 때문에 특정 조건(교차로, 특정 구간 등)에서 적용할 수 있도록 개발된 Abridged Empirical Bayes Method를 활용하였음

◦ 이에 따라, 자료 수집이 용이한 국도에 인접한 교차로 지점을 선정하여 국도 교통량 및 사고건수를 활용하여 효과평가를 실시하였음

가. 사고감소효과 분석 방법론

◦ 도로 안전시설물의 사고감소효과 추정을 위해 사용하고 있는 방법론은 크게 현황적 분석(Cross Sectional Analysis)과 사전·사후 비교분석 (Before and After Study)로 구분함

◦ 다음은 사전·사후 비교분석의 종류를 나타내고 있음

- 단순사고건수 비교방법(Simple Before After Evaluation Method)
- 한쌍비교방법 (Before After Evaluation with Yoked Comparisons: YC)
- 비교그룹방법 (Before After Evaluation with Comparison Group : CG)
- Bayes방법 (Before After Evaluation with the Bayes Approach)

◦ Bayes방법(Before After Evaluation with the Bayes Approach)

- 개선효과를 평가할 때 사용되는 기존 방법들의 문제점을 극복하기 위해서 개발된 방법임. 어떤 지점에서 과거 몇 년간 많은 교통사고가 발생하였다 하더라도 교통사고의 불확실성 때문에 그것이 일시적인 현상일 수 있고 장래에는 전혀 다른 교통사고 특성을 보일 수가 있음
- 이러한 교통사고의 불확실성으로 인한 도로의 안전도 평가의 왜곡현상은 교통특성 및 도로의 구조가 비슷한 Reference Group(sites)의 교통사고 현황을 이용하여 극복될 수 있는데 이때 사용되는 개념이 Bayes 이론임. Bayes 방법은 사전분포(Prior distribution)의 불확실성을 사후 분포(Posterior distribution)를 통하여 보정할 수 있다는 논리를 기

반으로 하고 있음

- Bayes 방법은 어떤 특정지역의 교통사고 현황을 그 특정지점과 Reference group의 교통사고 기록과 결합하여 교통사고의 불확실성으로 인한 문제를 극복하는 것이 가능함
- 확률적 해석이 가능하다는 측면 때문에 앞서 논한 방법과는 구별되며, Bayes 방법은 Higle이 정립한 방법과 Hauer가 정립한 방법으로 구분할 수 있음

◦ Hauer가 제시한 방법은 교통사고의 해석 시 노출도인 교통량을 고려할 수 있고 교통사고의 불확실성을 반영할 수 있다는 측면에서 우수한 방법이며, 또한 Reference group의 교통사고 특성을 이용하여 다른 방법과 관련된 이론적 혹은 적용상의 문제점을 해결할 수 있다는 장점을 가지고 있음

나. Empirical Bayes Method (EB)를 활용한 개선기술 효과평가

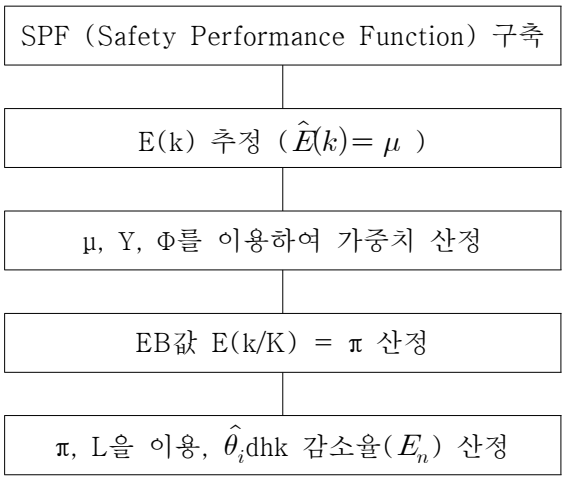
(1) 연구 방법

◦ 교통사고는 고정된 값이 아니라 시시각각으로 변화하는 불확실성(Uncertainty)을 가지고 있으며 기상상황의 변화나 도로공사 등으로 교통사고가 갑자기 증가 혹은 감소하는 현상을 고려하지 않고 사고감소효과를 산정하게 되면 효과가 과대 혹은 과소 추정될 수 있음

◦ 현재 국내에서 사용하고 있는 효과평가 기법은 개선기술 적용 전·후 1년 사고 자료를 활용하여 효과를 분석하므로 위와 같은 과오를 범할 수 있음.

◦ 그러나, 본 연구 3차년도에서 제안한 Empirical Bayes Method는 기존의 효과평가 기법의 문제점을 최소화할 수 있는 방법으로 SPF를 활용하여 비교 대상사고건수의 대표성을 높이고, Regression to the mean을 해결/개선할 수 있는 장점을 가지고 있음

◦ Empirical Bayes Method의 분석과정은 다음의 <그림3.1>과 같음



<그림 3-145> Empirical Bayes Method 분석과정

◦ 기존의 Empirical Bayes Method를 활용한 연구에서는 비교대상지점을 선정하여 SPF(Safety Performance Function)모형을 구축하고, 대상지점에 적용하기 위해 가중치를 두어 개선기술을 적용하지 않았을 경우의 기대사고건수를 산정하였으나, 3차년도에서는 비교대상지점보다 대상지점의 과거 자료를 활용할 경우 가장 설명력을 높일 수 있다고 판단하여 기대사고 건수를 달리 산정하였음

<표 3-43>분석방법론 비교

구분	장점	단점
단순 사고건수 비교방법	◦ 계산과 이해가 용이	◦ 우연히 발생한 사고건수 비교 ⇒ 대표성확보 어려움 ◦ Regression to the mean 존재
한쌍 비교방법	◦ 개념이 단순하여 적용이 쉬움 ◦ 필요한 자료가 잘 알려져 있음	◦ 사고건수가 0인 지점은 다룰 수 없음 ◦ 비교대상이 한 지점에 의존 ⇒ 오류 가능성 높음 ◦ Regression to the mean 존재
비교그룹방법	◦ 한 지점을 선택함으로써 발생할 수 있는 오류 보완가능	◦ 유사한 특성을 가진 비교 지점을 찾는 것이 현실적으로 어려움 ◦ Regression to the mean 존재
Empirical Bayes Method	◦ SPF 활용으로 비교대상사고 건수의 대표성 높임 ◦ Regression to the mean 해결	◦ 모형구축이 복잡 ◦ 많은 자료가 필요

◦ 또한, Empirical Bayes Method의 기본개념은 어느 지점에 개선사업이 이루어지지 않았을 경우의 기대사고건수를 참조집단(Reference group)의 SPF에 의해 산정되는 기대사고건수(μ)와 관측사고건수(K)를 가중평균하여 산정하는 것임

◦ Empirical Bayes 방법론 중에서 Higle에 의한 방법은 통계적 기법이 많이 가미되어 비통계 전문가가 적용하기엔 어려움이 많아 상대적으로 간략한 Hauer에 의한 Empirical Bayes 방법을 채택하고자 하였음

◦ Empirical Bayes 방법을 활용하기 위해서는 교통량 및 사고건수 자료 등이 수집되어야 가능하기 때문에 '교통사고 잦은 지점 기본개선지침 및 효과분석' 보고서를 활용하여 선정된 지점의 사고건수 자료를 연도별로 수집하였음

◦ 그러나, 국내 실정상 기업 및 정부와의 자료 공유가 되어있지 않아 효과평가에 필요한 연도별 사고건수 및 교통량 자료를 수집하는데 어려움이 있어 특정 구간 또는 특정 조건하에서 Empirical Bayes Method를 적용하는 Abridged Version을 활용함

다. Abridged Empirical Bayes 방법론

◦ Estimating Safety by the Empirical Bayes Method : A Tutorial (Ezra Hauer, TRB 2002)에서 소개하고 있는 Abridged Empirical Bayes Method는 2-3년간의 사고건수와 평균 교통량을 사용하며, 다양한 도로 조건에서의 효과 평가 방법론을 설명하고 있음

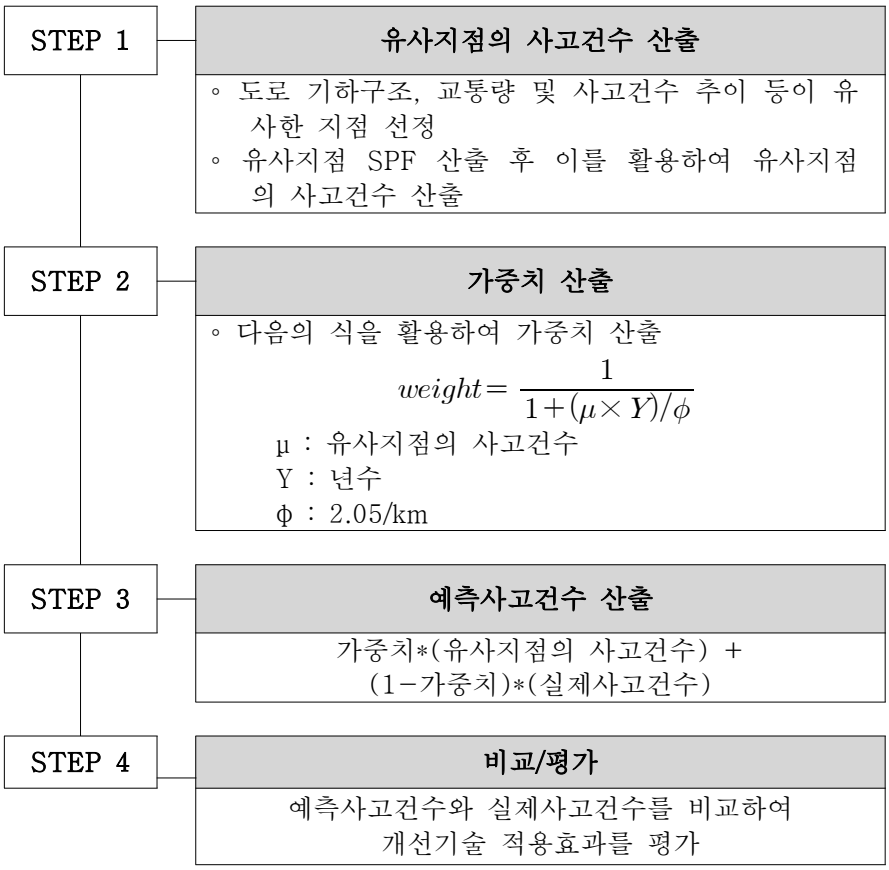
◦ 따라서, 자료 수집이 용이한 국도의 교통량 및 사고건수 자료를 활용할 수 있는 국도 내 교차로의 개선기술 적용시 효과평가를 하는데 있어 Abridged Empirical Bayes Method를 적용하였음

<표 3-44> Empirical Bayes와 Abridged Empirical Bayes 방법론 비교

구 분	Empirical Bayes Method	Abridged Empirical Bayes Method
장 점	◦ SPF 활용으로 비교대상사고건수의 대표성 높임 ◦ Regression to the mean 해결	◦ 특정한 조건에서 활용하기 위한 형태 ◦ 주어진 조건에 따라 AMF를 적용하여 parameter에 변화
단 점	◦ 모형구축이 복잡 ◦ 많은 자료가 필요	◦ 유사지점의 SPF 모형을 구축하여 활용하므로 모형 구축시 오차 발생

◦ Abridged Version은 유사지점의 사고건수를 산출한 후, 유사지점의 사고건수와 개선기술 적용 전 기간 등을 활용하여 가중치를 산출한 후, 가중치에 실제 사고건수를 적용하여 예측사고건수를 산정, 예측 사고건수와 실제 사고건수를 비교하여 사고감소율로 표현함

◦ Abridged Empirical Bayes Method의 과정은 다음의 <그림3.2>와 같음



<그림 3-146> Abridged Empirical Bayes Method의 과정

◦ Estimating Safety by the Empirical Bayes Method : A Tutorial (Ezra Hauer, TRB 2002)에서는 다음과 같이 Abridged Empirical Bayes Method를 다음과 같은 예시를 통해 설명하고 있음

<표 3-45> Abridged Empirical Bayes Method 예시

구분	장점
1	◦ 도로 구간에서 1년간의 사고건수가 수집된 경우
2	◦ 3년간의 사고건수가 수집된 경우
3	◦ AMF(Accident Modification Functions : 사고보정계수)적용의 경우
4	◦ 세분화된 사고기록이 있는 경우
5	◦ 사고의 심각성이 주어진 경우
6	◦ 구간이 교차로인 경우
7	◦ 연속된 교차로의 사고건수가 수집된 경우

◦ 구간길이가 1.8km이며, ADT = 4000, 작년 사고건수 12건, 유사 도로의 SPF는 $0.0224\times ADT^{0.564}$ 건/km-year, 과산포계수는 ϕ = 2.05/km로 주어져있는 경우,

• Step1 : 이 경우의 평균사고건수

0.0224×40000.564 =2.41건/km-year

∴ 1년간 1.8×2.41 = 4.34 건

• Step2 : 가중치 산정

$$weight = \frac{1}{1+(\mu \times Y)/\phi}$$

μ : 사고건수/km-year

Y : 년수

ϕ : 2.05/km

∴ weight = 1/[1+(2.41×1)/2.05]=0.460

• Step 3 : 평가

(0.460×4.34)+(0.540×12) = 8.48건/년

$$\sigma(estimate) = \sqrt{(1-weight)\times Estimate}$$

∴ σ = ±√(0.54×8.48)=±2.14건/년

- 이는, 특정 구간내에서 ADT가 주어져 있고, 과거 사고건수가 주어져 있으며, 유사도로의 SPF 및 과산포계수가 주어진 조건에서 적용할 수 있는 방법임
- 따라서 과거교통량 자료가 누적된 경우, 고속도로의 개선기술 효과평가시 어느 특정 고속도로 구간 내에서 활용할 수 있을 것이라 판단됨
- 유사도로의 SPF가 주어져 있으며, 3년간 사고건수와 교통량이 주어진 경우에 활용할 수 있는 방법으로 도로의 기하구조 등의 자료를 수집하여 용이하게 효과평가를 실시할 수 있음

◦ 3지교차로이며, 유사지점의 SPF가 $6.54\times10^{-5}\times ADT_{mainline}\times ADT_{\mathrm{min}or\,road}$이며 ϕ은 1.96일 때, $ADT_{mainline}$이 4520, $ADT_{\mathrm{min}or\,road}$rk 230일 때, AMF가 1.27, 3년간 사고건수가 7건인 경우,

• Step1 : $6.54\times10^{-5}\times4520^{0.82}\times230^{0.51}$=1.041건/년
AMF를 적용하여 $1.27\times1.041=1.322$건/년이 산출

• Step2 : 가중치 산출

$$\frac{1}{[1+(1.322\times3)/1.96]}=0.331$$

• Step3 : 예측사고건수 산출

예측사고건수 = $0.331\times3.966+0.669\times7=6.00\pm\sqrt{(0.669\times6.00)}=2.00$건/3년

– 도로의 특정구간인 '교차로'의 효과평가시 적용되는 방법으로, 유사지점의 SPF와 교통량, 3년간의 실제 사고건수를 활용하여 평가하며, 길어깨 등의 기하구조가 주어진 경우, AMF(Accident Modification Function : 사고보정계수)를 적용하여 더 구체화할 수 있음

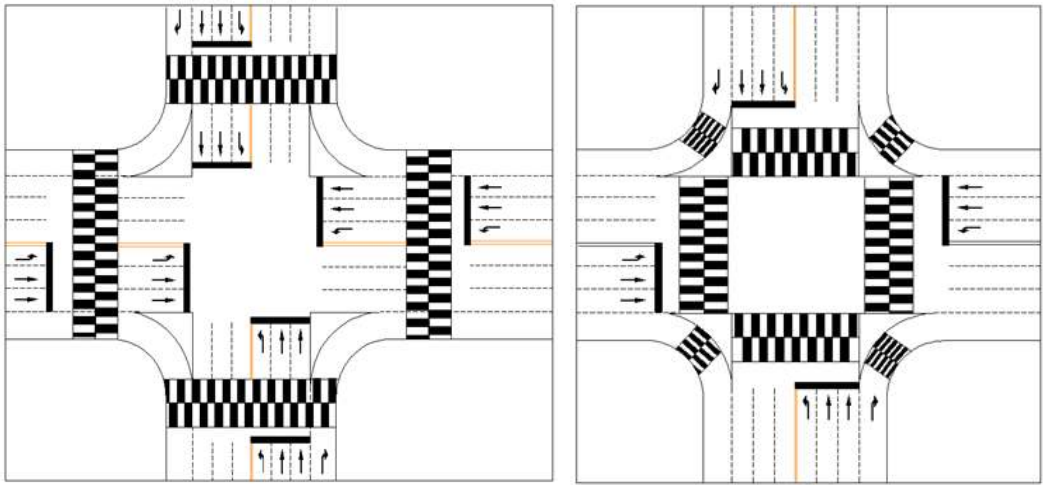
◦ 논문에서 소개하고 있는 사례 중 교차로에 적용된 개선기술의 효과평가 사례를 활용하여 개선기술 표지병 설치, 횡단보도 이설, 교통안전표지 신설, 교차로 도류화 시설 개선에 대한 효과평가를 실시하였음

(1) 횡단보도 이설

(가) 횡단보도 이설의 개요 및 기능

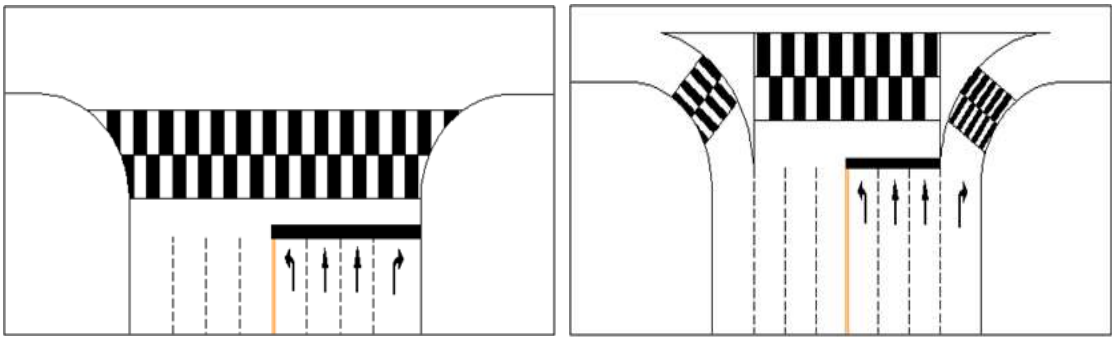
◦ 횡단보도 이설은 기존 도로의 기하구조 변경이나 보행자 사고다발 지점으로 인한 횡단보도 위치 조정을 말하며 횡단보도 이설에 대한 개념도는 다음과 같음

– 기하구조 변경으로 인한 횡단보도 이설



<그림 3-147> 기하구조 변경으로 인한 개선기술 횡단보도 이설 적용 전·후

– 도류화로 인한 횡단보도 이설



<그림 3-148> 도류화로 인한 개선기술 횡단보도 이설 적용 전·후

(나) 횡단보도 설치시 고려사항

◦ 횡단보도의 위치는 보행자의 통행 흐름을 자연스럽게 유도하는 관점에서 정하며 아래의 몇 가지 원칙을 참조하여 결정함

- 횡단보도는 가능한 차도에 직각으로 설치
- 횡단보도 및 정지선의 위치는 평면 교차로의 외형을 결정하는 것으로, 가능한 교차로 교차점에 근접하여 설치(전체 교차로의 용량 및 안전에 유리)
- 운전자가 횡단보도를 쉽게 인지할 수 있는 위치에 설치
- 횡단거리를 최소화할 수 있는 위치를 선정
- 횡단보도는 도로 곡선부, 오르막 및 내리막 경사 구간, 터널 입구로부터 100m 이내에는 설치하지 않음
- 횡단보도의 폭은 횡단 보행자 교통량, 보행자 신호시간 등을 감안하여 설정하되, 최소 4.0m 이상이 되도록 함

(다) 본 연구에서의 횡단보도 이설에 따른 효과평가 결과

① 자료 분석

◦ 시간적 범위 : 96년~07년 사고건수 자료

◦ 개선기술 적용년도 : 2002년

◦ 활용자료 : '교통사고 잦은 지점 기본개선지침 및 효과분석'의 개선기술 적용년도 파악, '전국 시도 및 도로별 사고 잦은 곳 현황'의 사고자료

② 효과평가 결과

◦ Abridged Empirical Bayes Method를 활용하여 개선기술 '횡단보도 이설'에 대한 수원시 장안구 연무동 연무중 사거리, 평택시 서정동 송탄신경외과 앞 삼거리의 효과평가를 실시하였음

◦ 수원시 장안구 연무동 연무중 사거리의 효과평가 결과



<그림 3-149> 수원시 장안구 연무동 연무중 사거리의 지점도

<표 3-46> 수원시 장안구 연무동 연무중 사거리의 사고건수

구 분	개선기술 적용 전		적용	개선기술 적용 후	
	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
사고건수	34	52	27	19	18

- 유사지점은 교통량 및 사고건수 등의 수치가 유사한 추세로 증가 또는 감소한다거나, 도로의 기하구조가 비슷한 지점을 선정하여 효과평가에 활용함
- STEP 1 : 유사지점의 SPF, $(1.000106)\times(2.713632)^{(ADT/9500)}$유사지점의 사고건수 30.45건/년을 산출하였음
- STEP 2 : 유사지점의 사고건수를 활용하여 가중치를 산출하였으며, 가중치 계산 과정은 다음의 (식1)과 같음

$$\text{가중치} = \frac{1}{[1+(\text{사고건수}\times\text{기간})/1.96]} \qquad \text{(식1)}$$

(단, 1.96은 과산포 계수(Overdispersion : ϕ)임)

- STEP 3 : 가중치를 적용하여 예측사고건수 85건을 산출하였으며, 실제사고건수 22건과 비교하였을 때, 약 57%의 사고감소효과를 보였음
- STEP 4 : 개선기술 '횡단보도 이설'을 수원시 장안구 연무동 연무중 사거리에 적용하였을 때, 약 57%의 개선기술 적용효과가 나타났음

◦ 이천시 중리동 터미널 앞 사거리



<그림 3-150> 이천시 중리동 터미널 앞 사거리의 지점도

<표 3-47> 이천시 중리동 터미널 앞 사거리의 사고건수

구 분	개선기술 적용전			적용	개선기술 적용후		
	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
사고건수	13	34	22	9	9	10	9

- 이천시 중리동 터미널 앞 사거리와 사고건수 및 교통량 추이가 유사한 지점의 SPF를 산출하였음
- SPF를 활용하여 구한 유사지점의 사고건수를 적용하여 가중치 산출하였으며, 그에 따른 개선기술 적용 후 예측사고건수는 69.47건이 산출되었음
- 이를 실제사고건수 28건과 비교하였을 때, 약 68%가 감소되었는데, 즉, 개선기술 횡단보도 이설을 적용하였을 경우, 이천시 중리동 터미널 앞 사거리의 사고는 약 68% 감소한다는 것을 뜻하는 결과임

(2) 표지병 설치

(가) 표지병의 개요 및 기능

◦ 표지병은 야간 및 악천후시 운전자의 시선을 명확히 유도하기 위하여 도로 표면에 설치하는 시설물임

◦ 표지병은 노면표시(도로형)가 갖는 문제점 가운데 특별히 야간과 우천시에 시인성 저하에 따른 기능 마비를 보완할 목적으로 설치되는 시설물로 노면표시를 보강하는 기능을 수행하는 시설물로 정의되며, 반사체의 유무에 따라 반사표지병과 무반사표지병으로 구분함

(나) 표지병의 설치

◦ 표지병의 설치장소는 도로의 중앙선, 차선 경계선, 전용차선, 노상장애물, 안전지대 등 노면표시의 기능을 보완할 필요가 있는 곳에 설치하며, 횡단보도 및 교차로 정지선 등 표지병의 설치로 인해 안전주행을 해칠 우려가 있는 지점에는 설치를 고려할 필요가 있음

◦ 표지병은 노면표시에 비해 상대적으로 큰 초기비용을 줄이기 위해 우선적으로 설치할 장소를 규정하는 것이 필요하며, 표지병이 우선 설치될 장소는 다음과 같음

- 급곡선부 및 터널
- 차선의 감소, 분리 또는 합류 구간
- 통행로의 변경 구간
- 교통섬
- 인터체인지 고어지역
- 좌회전차로를 포함한 2차로 도로, 물리적으로 분리되지 않은 다차로 도로
- 도로폭이 좁은 교량 등 선형 유도 또는 도로환경 변화에 대한 운전자의 인식을 높일 필요가 있는 구간

◦ 설치 각도 및 설치 간격

- 도로에 설치되는 표지병은 도로의 선형을 따라 자연스럽게 각도가 주어져야 하며 인위적으로 각도를 주어 설치하여서는 안됨
- 표지병의 설치간격은 보조하는 노면표시의 유형과 설치장소에 따라 아래와 같이 설치하며, 곡선부에서는 최소 설치간격 기준을 따르되, 기하구조상 시계에 장애가 있을 때에는 연속적으로 4개 이상이 보일 수 있도록 설치함

<표 3-48>표지병 최소 설치간격

구분		설치간격	비 고
직선부	시가지도로	1N(8m)	·공학적 판단에 의해 조정 가능
	지방도로	1N(13m)	·공학적 판단에 의해 조정 가능
	전용도로	1N(20m)	·공학적 판단에 의해 조정 가능
	편도1차로	N/2	·간격은 도로구분별로 달리 적용
곡선부		N/4-N/2	·반경의 크기에 따라 공학적 판단하에 설치
진·출입연결로 고어부		N/4	·미국 FHWA 기준 적용
교차로 좌회전 차로		N/2	·미국 FHWA 기준 적용

<그림 3-151> 일반적인 직선부에서의 표지병 설치간격

<그림 3-152> 편도 1차로 도로의 표지병 설치간격 (부착식)

(다) 본 연구에서의 표지병 설치에 따른 효과평가 결과

① 자료 분석

◦ 시간적 범위 : 96년~07년 사고건수 자료

◦ 개선기술 적용년도 : 1998년, 2001년

◦ 활용자료 : '교통사고 잦은 지점 기본개선지침 및 효과분석'의 개선기술 적용년도 파악, '전국 시도 및 도로별 사고 잦은 곳 현황'의 사고자료

② 효과평가 결과

◦ 개선기술 '표지병 설치'에 대한 수원시 장안구 연무동 창룡문 사거리, 안양시 만안구 안양동 안양경찰서 옆 삼거리의 효과평가를 실시하였음

◦ 수원시 장안구 연무동 창룡문 사거리의 효과평가 결과



<그림 3-153> 수원시 장안구 연무동 창룡문 사거리의 지점도

<표 3-49> 수원시 장안구 연무동 창룡문 사거리의 사고건수

구 분	개선기술 적용전			적용	개선기술 적용후		
	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
사고건수	35	35	34	33	34	25	29

- 수원시 장안구 연무동 창룡문 사거리의 유사지점의 SPF는, $(1.000106)\times(2.713632)^{(ADT/9500)}$ 이며, 이를 활용하여 가중치를 산출하였음
- 가중치를 적용하여 예측사고건수를 산출한 결과, 103.7344, 약 104건이었으며, 이를 실제 사고건수 88건과 비교하였을 때, 약 15%의 개선기술 적용효과가 있는 것으로 나타났음

◦ 안양시 만안구 안양동 안양경찰서 옆 삼거리의 효과평가 결과



<그림 3-154> 안양시 만안구 안양동 안양경찰서 옆 삼거리의 지점도

<표 3-50> 안양시 만안구 안양동 안양경찰서 옆 삼거리의 사고건수

구 분	개선기술 적용전		적용	개선기술 적용후	
	1996년	1997년	1998년	1999년	2000년
사고건수	18	10	10	8	6

- 기하구조 및 교통량이 유사한 지점의 SPF, $(1.000106)\times(2.713632)^{(ADT/9500)}$를 활용하여 유사지점의 사고건수를 산출한 결과, 약 14.29건/년이었음
- 이를 적용하여 가중치를 산출하였으며, 가중치와 (1-가중치)를 활용하여 예측사고건수 28.18767, 약 29건의 사고건수가 나타났음
- 예측사고건수 29건과 실제사고건수 14건과 비교하였을 때, 이 지점의 개선기술 적용효과는 약 50%의 사고감소효과가 있다고 판단됨

(3) 교통안전표지 신설

(가) 교통안전시설의 개요 및 기능

◦ 교통안전시설이라 함은 도로이용자에게 필요한 정보를 정확하게 전달하여, 통일되고 균일한 행동이 이루어지도록 통제함으로써 도로상의 안전을 보장하고 교통의 소통을 증진시키며 도로의 구조보존을 위한 목적으로 도로교통법에 규정되고, 권한 있는 당국에 의해 도로상에 설치된 신호기, 안전표지, 노면표시 등을 말함

◦ 도로이용자에게 필요한 정보를 사전에 정확하게 전달하여 통일되고 균일한 행동이 이루어지도록 통제함으로써 교통의 소통을 증진시키고 도로상의 안전을 보장하기 위한 교통안전시설의 설치원칙은 다음과 같음

- 필요성이 인정
- 도로이용자의 주의를 유도
- 분명한 의미전달
- 도로이용자가 존중
- 지시를 따를 시간적 여유를 확보할 수 있는 곳에 설치
- 교통을 규제 또는 지시할 경우, 법적·공학적인 근거에 따라야 함

(나) 교통안전시설의 설치기준

◦ 교통안전표지의 설치장소를 선정할 경우 다음 사항을 고려함

- 도로이용자의 시인성 방해 유무
- 기 설치된 교통안전표지 및 신호기의 시인성 방해 유무
- 도로이용자의 행동특성
- 도로이용의 장애 유무
- 도로의 건축한계 및 측방 여유폭
- 설치 후 유지 및 보수

(다) 본 연구에서의 교통안전표지 신설에 따른 효과평가 결과

① 자료 분석

◦ 시간적 범위 : 96년~07년 사고건수 자료

◦ 개선기술 적용년도 : 2001년, 2002년

◦ 활용자료 : '교통사고 잦은 지점 기본개선지침 및 효과분석'의 개선기술 적용년도 파악, '전국 시도 및 도로별 사고 잦은 곳 현황'의 사고자료

② 효과평가 결과

◦ 개선기술 '교통안전표지 신설'에 대한 인천광역시 남구 용현동 용현슈퍼 앞 사거리, 대구광역시 침산동 오봉오거리의 효과평가를 실시하였음

◦ 인천광역시 남구 용현동 용현슈퍼 앞 사거리의 효과평가 결과



<그림 3-155> 인천광역시 남구 용현동 용현슈퍼 앞 사거리의 지점도

<표 3-51> 인천광역시 남구 용현동 용현슈퍼 앞 사거리의 사고건수

구 분	개선기술 적용전			적용	개선기술 적용후		
	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
사고건수	24	25	30	23	26	16	12

- 4지교차로 이며, 사고건수 및 교통량 추이가 유사한 지점의 SPF를 적용하여 가중치를 산출하였음
- 가중치를 적용하여 예측사고건수 79.25954건을 산출해냈으며, 이는 실제사고건수 54건과

비교하였을 때, 약 32%의 감소효과가 나타났음

- 인천광역시 남구 용현동 용현슈퍼 앞 사거리에 개선기술 '교통안전표지 신설'을 적용하였을 때, 약 32%의 사고감소효과가 있다고 판단됨

◦ 대구광역시 침산동 오봉오거리의 효과평가 결과



<그림 3-156> 대구광역시 침산동 오봉오거리의 지점도

<표 3-52> 대구광역시 침산동 오봉오거리의 사고건수

구 분	개선기술 적용전			적용	개선기술 적용후		
	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
사고건수	17	14	16	12	8	13	15

- 유사지점의 SPF, $(1.000067)*(2.716668)^{(ADT/15000)}$를 활용하여 가중치를 산출하고 예측사고건수 46.81908, 약 47건이 산출되었음
- 예측사고건수와 실제사고건수 36건과 비교하였을 때, 약 23%가 감소한 결과를 얻을 수 있음
- 대구광역시 침산동 오봉오거리에 개선기술 '교통안전표지 신설'을 적용하였을 때, 약 23%의 개선기술 적용효과를 볼 수 있음

(4) 교차로 도류화 시설

(가) 교차로 도류화 시설의 개요 및 기능

◦ 평면으로 교차하거나 접속하는 구간에서는 필요에 따라 회전차로, 변속차로, 교통섬 등의 도류화 시설을 설치하며, 교차로에서 좌회전 차로가 필요한 경우에는 직진차로와 분리하여 이를 설치함

◦ 도류화는 자동차와 보행자를 안전하고 질서 있게 이동시킬 목적으로 교통섬, 노면표시 등을 이용하여 상충하는 교통류를 분리시키거나 규제하여 명확한 통행경로를 지시해주는 것임

(나) 교차로 도류화 시설의 설치 원칙

◦ 평면교차로에서의 도류화 설계를 위한 기본원칙은 다음과 같음

- 운전자가 한번에 두가지 이상의 의사결정을 하지 않도록 함
- 운전자에게 90도 이상 회전하거나 갑작스럽고 급격한 배향곡선 등의 부자연스런 경로 제시는 안됨
- 운전자가 적절한 시인성과 인지성을 갖도록 시인성이 나쁜 시설물을 설치해서는 안 된다. 교통섬은 눈에 잘 띄도록 해야 하므로 교통섬 외곽 연석의 종류에 따라 적절한 보완시설을 하며, 교통섬 내에 시인성을 떨어뜨리는 식수 등을 하여서는 안됨
- 회전자동차의 대기장소는 직진교통으로부터 잘 보이는 곳에 위치하도록 함
- 교통제어시설은 도류화의 일부분으로서 이를 고려하여 교통섬을 설계함
- 설계를 단순화하고 운전자의 혼돈을 막기 위해서 횡단 또는 상충지점을 분리시킬 것인지 혹은 밀집시킬 것인지를 결정함
- 필요 이상의 교통섬을 설치하는 것은 피해야 하며, 원칙적으로 도류화가필요하다 하더라도 좁은 면적에서는 이를 설치하지 않음
- 교통섬은 운행경로를 편리하고 자연스럽게 만들 수 있도록 배치함
- 곡선부는 적절한 곡선반경과 폭을 갖도록 함
- 속도와 경로를 점진적으로 변화시킬 수 있도록 접근로의 단부를 처리함

(다) 본 연구에서의 교차로 도류화 개선에 따른 효과평가 결과

① 자료 분석

◦ 시간적 범위 : 96년~07년 사고건수 자료

◦ 개선기술 적용년도 : 2001년, 2003년, 2004년

◦ 활용자료 : ‘교통사고 잦은 지점 기본개선지침 및 효과분석’의 개선기술 적용년도 파악, ‘전국 시도 및 도로별 사고 잦은 곳 현황’의 사고자료

② 효과평가 결과

◦ Abridged Empirical Bayes Method를 활용하여 개선기술 ‘교차로 도류화 개선’에 대한 충주시 주덕읍 삼청리 농공단지 입구 삼거리, 인천광역시 남동구 장수동 장수사거리(수인고가 밑 사거리)의 효과평가를 실시하였음

◦ 충주시 주덕읍 삼청리 농공단지 입구 삼거리의 효과평가 결과



<그림3-157> 충주시 주덕읍 삼청리 농공단지 입구 삼거리의 지점도

<표 3-53> 충주시 주덕읍 삼청리 농공단지 입구 삼거리의 사고건수

구 분	개선기술 적용전			적용	개선기술 적용후		
	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
사고건수	21	13	24	18	15	10	8

- 유사지점의 SPF모형 및 가중치를 적용하였을 때, 58.71198, 약 59건의 예측사고건수가 산출되었으며, 이는 실제 사고건수 추이와 유사함
- 예측사고건수와 실제사고건수를 비교하였을 때, 예측사고건수 59건, 실제사고건수 33건으로 약 44%의 감소효과가 있음을 알 수 있음

– 개선기술 ‘교차로 도류화 시설 개선’ 적용에 따른 44%의 사고감소효과라 판단됨

◦ 인천광역시 남동구 장수동 장수사거리(수인고가 밑 사거리)의 효과평가 결과



<그림 3-158> 인천광역시 남동구 장수동 장수사거리(수인고가 밑 사거리)의 지점도

<표 3-54> 인천광역시 남동구 장수동 장수사거리(수인고가 밑 사거리)의 사고건수

구 분	개선기술 적용전			적용	개선기술 적용후		
	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년
사고건수	27	31	37	23	13	11	10

– 인천광역시 남동구 장수동 장수사거리(수인고가 밑 사거리)의 개선기술 ‘교차로 도류화 시설 개선’을 적용하였을 때, 94.92348건의 예측사고건수가 도출되었음

– 예측사고건수와 실제사고건수 34건을 비교하였을 때, 이 지점의 개선기술 적용효과는 약 64%임을 알 수 있음

라. 개선기술 관리 DB 구축

◦ 3차년도에 수행한 개선기술 관리 DB설계를 토대로 3차년도, 4차년도에 수행된 개선기술 효과평가 및 국내·외 문헌고찰을 통한 효과평가 결과를 DB화하였음

◦ 국내 실정에 맞는 개선기술 항목을 정립하고 국내·외 DB구축 사례를 검토하여 도로교통안전진단시에 활용 가능하도록 하기 위해 2세부의 ‘도로교통안전진단 후 개선기술 개

발’에서 작성한 DB카드를 작성하였음

(1) 관리 DB 구축의 필요성

◦ 도로교통사고 자료와 교통량, 차로수 등의 내용을 담고 있는 일반 도로교통데이터베이스가 상호 연계되면 자료의 활용도를 증진시킬 수 있으므로, 개선기술 관리 DB의 구축이 하루빨리 진행되어야 함

◦ 영국에서는 도로안전진단 제도를 기본설계 후, 실시설계 후, 완공 후 개통직전, 개통 후 사후관리 등 4단계로 진행하며, 각 단계마다 도로 안전진단 완료시 내용을 정리하여 안전진단 보고서(Safety Audit Report)를 작성하여 도로관리청에 제출함

◦ 이후에, 도로관리청의 설계팀에 전달되어 설계에 반영토록 하며, 설계에 반영하기 어려운 사항은 예외사항 보고서(Exception Report)를 작성하여 도로 관리청에 제출하는 과정을 통하여 개선기술 항목 및 개선기술 적용 사례에 대한 DB를 구축하고 있음

◦ 현재 국내에서는 도로안전진단과 관련하여 개선기술 관리 DB를 시범적으로 구축하고, 도로안전진단 후 개선기술을 효과평가하여 도입한 사례가 없음

◦ 이에 따라, 도로안전진단 후 개선기술 적용시 개선기술에 대한 지침과 그에 따른 효과적용 사례를 참고하여 어떠한 개선기술을 적용하는 것이 나은지 또는 사고다발지점의 경우, 어떠한 개선기술을 적용해야 사고가 감소할 것인지를 판단할 기준이 필요함

◦ 따라서, 4차년도에는 3차년도에 선행된 개선기술 관리 DB 설계와 관련하여 개선기술 DB의 필요성 및 국내·외 DB구축 사례를 검토하여 개선기술 효과평가 내용을 DB화하였음

(2) 개선기술 DB 항목

◦ 미국의 도로교통사고 자료관리는 원칙적으로 주정부에서 담당하고 있으며, 상해 혹은 사망사고가 발생했을 경우 사망분석보고시스템(Fatality Analysis Reporting System;FARS)을 통한 사고 보고서 작성을 의무화하여 DB를 관리함

◦ 영국의 경우, 도로교통사고 조사양식인 “STATS 19"를 작성하고 매 5년마다 갱신하며,

사고보고를 받은 경찰 혹은 도로관리청 직원은 현장 조사 후 STATS 19의 세부사항을 컴퓨터에 입력하고, 수집한 자료는 지방정부 도로관리청 혹은 중앙정부로 보내지는 형식으로 DB화함

◦ 노르웨이의 “The Handbook of Road Safety Measure”에서는 도로설계 과정에서 요구되거나 도로시설 설치의 개선기법에 대해 사고 감소 측면에서의 효과평가에 대해 설명하고 있음

◦ Road Safety Measure(개선기술) 항목별로 효과평가를 실시하고 그 결과를 작성한 내용으로, 개선기술 DB 구축시에 필요한 자료를 포함하고 있어, 4차년도 개선기술 관리 DB 구축시 개선기술 항목 정립 및 DB 구축 내용으로 적합함

◦ 본 연구에서는 사례를 검토한 후, 보행자 안전관련, 시선유도 및 시거개선, 속도제어관련, 교통운영, 도로기하구조, 교통안전시설물 등 개선기술의 주된 기능으로 분류하였고, 하위단계로 개선기술 항목별로 구분하여 DB를 구축하였음

◦ 개선기술 DB 항목을 다음 <표3.13>과 같이 정립하였음

<표 3-55> 개선기술 DB 항목

구분	개선기술	도로구분
보행자 안전관련	도류화	평면교차로
	보도 기울기 개선	일반도로
	노견확폭	지방도
	턱낮춤부의 경사	일반도로
	보도횡단 차량출입시설 개선	일반도로
	교차로 높이기	도로접속부
	보행자 안전지대 설치	도시부도로
	보행자 횡단 조명시설	도시부도로
	횡단보도 육교(지차횡단보도포함)	도시부도로
	험프형 횡단보도	도시부도로
시선유도 및 시거개선	신호기 시인성 확보	일반도로
	시선유도표지	일반도로
	표지병	일반도로
	갈매기 표지	일반도로
	도로반사경	일반도로
속도제어관련	무인단속카메라	고속도로
	시케인	도시부도로
	과속방지턱	일반도로
교통운영	보호 좌회전 운영	다차로 도로
	신호체계 개선	일반도로
	신호 연동화	일반도로
	일방통행 운행	일반도로
	버스전용차선제 운행	다차로 도로

<표 3-56> 개선기술 DB항목 (계속)

구분	개선기술	도로구분
도로기하구조	선형개량	단일로
	가속차로 연장	일반도로
	감속차로 연장	일반도로
	미니원형 교차로설치	국지도
	길어깨 확폭	지방부도로
	오르막차로 설치	산악도록
	추월차로 설치	2차로도로
	접근관리	도로 접속부
	가각의 조정	평면교차로
	유출입부 차선수의 균등화	일반도로
	입체교차로 설치	자동차 전용도로
	배수시설 재조정	모든도로
	양보차로	2차로도로
	부도로 연결지점 개선	집산도로
교통안전시설물	방호 울타리	일반도로
	긴급 제동시설	산악도로
	비상주차대 설치	터널부
	노면표시 개선	도시부도로
	장애물 제거	평면교차로
	가드레일	다차로 도로
	충격흡수시설	일반도로
	그루빙	산악도로
	노면 요철포장	일반도로
	중앙분리대 설치	일반도로
	안내표지 설치위치 조정	고속도로
	긴급전화안전설치	고속도로

3. 연구 결과

◦ 금번 4차년도에서는 3차년도에 선행된 연구에서 선정된 개선기술 효과평가 방법론 Abridged Empirical Bayes Method를 활용하여, 국내 도로에 적용된 개선기술에 대한 효과평가를 실시하였음

◦ 또한 횡단보도 이설, 표지병 설치, 교통안전표지 신설, 교차로 도류화 시설 개선 등을 중심으로 개선기술 효과평가를 실시하고, 그에 따른 결과를 제시하였음

가. 개선기술 효과평가 실시 결과

◦ 개선기술 '횡단보도 이설'에 대한 효과평가 실시 결과는 다음<표3.15>과 같음

<표 3-57> 개선기술 '횡단보도 이설'에 대한 효과평가 결과

구 분	예측 사고건수	실제 사고건수	사고감소율
수원시 장안구 연무동 연무중 사거리	85.21757	37	57%
이천시 중리동 터미널 앞 사거리	69.46958	22	68%

◦ 개선기술 '횡단보도 이설' 적용시, 수원시 장안구 연무동 연무중 사거리는 57%, 이천시 중리동 터미널 앞 사거리는 68%의 사고감소효과가 나타났음

◦ 개선기술 '표지병 설치'에 대한 효과평가 실시 결과는 다음<표3.16>과 같음

<표 3-58> 개선기술 '표지병 설치'에 대한 효과평가 결과

구 분	예측 사고건수	실제 사고건수	사고 감소율
수원시 장안구 연무동 창룡문 사거리	103.7344	88	15%
안양시 만안구 안양동 안양경찰서 옆 삼거리	28.18767	14	50%

◦ 개선기술 ‘표지병 설치’ 적용 결과, 수원시 장안구 연무동 창룡문 사거리와 안양시 만안구 안양동 안양경찰서 옆 삼거리의 경우, 각각 15%와 50%의 개선기술 적용 효과가 나타났음

◦ 이는, 개선기술 ‘표지병’을 설치함으로써 차선의 감소, 분리를 명확히 해주며, 도로폭이 좁은 교량 등 선형 유도 등 노면표시의 기능을 보완해줌으로써, 야간이나 우천시에 시인성 저하에 따른 영향을 최소화하여 교통사고감소효과가 나타났다고 판단됨

◦ 개선기술 ‘교통안전표지 신설’에 대한 효과평가 실시 결과는 다음<표3.17>과 같음

<표 3-59> 개선기술 ‘교통안전표지 신설’에 대한 효과평가 결과

구 분	예측 사고건수	실제 사고건수	사고 감소율
인천광역시 남구 용현동 용현슈퍼 앞 사거리	79.25954	54	32%
대구광역시 침산동 오봉오거리	46.81908	36	23%

◦ 개선기술 ‘교통안전표지 신설’ 적용시에는 인천광역시 남구 용현동 용현슈퍼 앞 사거리, 대구광역시 침산동 오봉오거리의 경우 각각 32%와 23%의 감소율을 보임

◦ 인천광역시 남구 용현동 용현슈퍼 앞 사거리와 같이 주택가에 있는 사거리나, 대구광역시 침산동 오봉오거리와 같은 복잡한 구조의 교차로에 교통안전표지를 적합한 위치에 설치할 경우, 적어도 23%의 사고감소효과를 얻을 수 있다고 볼 수 있음

◦ 개선기술 ‘교차로 도류화 시설 개선’에 대한 효과평가 실시 결과는 다음<표3.18>과 같음

<표 3-60> 개선기술 ‘교차로 도류화 시설 개선’에 대한 효과평가 결과

구 분	예측 사고건수	실제 사고건수	사고 감소율
충주시 주덕읍 삼청리 농공단지 입구 삼거리	58.71198	33	44%
인천광역시 남동구 장수동 장수사거리 (수인고가 밑 사거리)	94.92348	34	64%

◦ 개선기술 ‘교차로 도류화 시설 개선’은, 평면으로 교차하거나 접속하는 구간에 회전차로, 변속차로, 교통섬 등의 시설을 설치하는 것임

◦ 그 결과, 충주시 주덕읍 삼청리 농공단지 입구 삼거리와 인천광역시 남동구 장수동 장수사거리의 경우, 각각 44%와 64%의 사고감소효과가 나타났음

◦ 이는, 교차로의 상충하는 교통류를 분리시키거나 규제하여 명확한 통행경로를 지시함으로써 나타난 효과라 판단됨

나. 개선기술 관리 DB 시범구축

(1) 개선기술 관리 DB항목 정립

◦ 3차년도 선행 연구에서 개선기술 관리 DB 설계 내용을 참고하여, 보행자 안전관련, 시선유도 및 시거개선, 속도제어관련, 교통운영, 도로기하구조, 교통안전시설물 등 개선기술의 주된 기능으로 분류하였고, 하위 단계로 개선기술 항목별로 구분하여 DB를 구축하였음



<그림 3-159> 개선기술 관리 DB 항목 정립

◦ 개선기술 관리 DB 항목은 총 37가지로 정립하였으며, 이는 도로안전진단 Checklist 및 국내·외 문헌을 고찰하여 정립한 결과임

◦ 개선기술 관리 DB 구축내용은 2세부의 도로교통안전진단 후 개선기술 개발 세세부 DB카드로 작성하였으며, DB카드는 다음의 <그림>과 같은 형태로 작성하였음

개선기술	횡단보도 이설

1. 기술내용

개선기술개요

개요 및 기능

- 횡단보도는 보행자의 통행안전을 확보할 수 있는 구조물
- 보도와 차도를 연결
- 보행약자를 포함한 모든 보행자가 편안하게 길을 건널 수 있게 해주는 횡단시설로서 보행자의 안전성을 확보해주는 기능

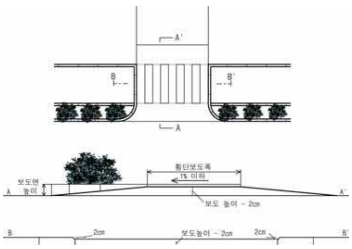
설치원칙

- 횡단보도는 가능한 차도에 직각으로 설치
- 횡단보도 및 정지선의 위치는 평면 교차로의 외형을 결정하는 것으로, 가능한 교차로 교차점에 근접하여 설치(전체 교차로의 용량 및 안전에 유리)
- 운전자가 횡단보도를 쉽게 인지할 수 있는 위치에 설치
- 횡단거리를 최소화할 수 있는 위치를 선정
- 횡단보도는 도로 곡선부, 오르막 및 내리막 경사 구간, 터널 입구로부터 100m 이내에는 설치하지 않음
- 횡단보도의 폭은 횡단 보행자 교통량, 보행자 신호시간 등을 감안하여 설정하되, 최소 4.0m 이상이 되도록 함

개선기술적용사례



<이면도로의 험프형 횡단보도>



<험프형 횡단보도의 설치 상세도>

2. 개선기술 적용

개선기술적용효과

연구	적용지점	분석방법	효과도	비고
도로교통안전진단 및 관리를 위한 통합정보시스템 구축 (4차년도)	수원시 장안구 연무동 연무중 사거리	Abridged EB	-56%	-
	평택시 서정동 송탄신경외과앞 삼거리		-30%	-

- 도로교통안전진단 및 관리를 위한 통합정보시스템 구축 4차년도의 개선기술 효과평가 실시 및 DB 구축 과업과 관련하여 수행된 결과, 수원시, 평택시의 도로에 적용된 개선기술 '횡단보도 이설'은 각각 56%, 30%의 사고감소효과가 있다 나타났으며, 이는 Abridged EB(함축된 Empirical Bayes)를 적용하여 나타난 결과임

소결

- 차량 대 보행자 사고 감소 효과 도모
- 보행자의 통행안전 확보

참고문헌

연도별 교통사고 잦은 곳 기본개선지침 및 효과분석, 도로안전관리공단
도로교통량통계연보, 국토해양부
Estimating Safety by the Empirical Bayes Method : A Tutorial, Ezra Hauer, TRB2002
도로의 구조·시설기준에 관한 규칙

<그림 3-160> 개선기술 효과평가 DB 구축 예 - 횡단보도 이설

8절 도로 안전도 평가체계 개발

1. RAP의 개념 정립

가. RAP의 구성

◦ 도로안전도평가 프로그램(RAP, Road Assessment Program)은 차량의 안전도에 대해 별 개수로 등급을 매기는 NCAP(차량안전도 등급) 제도와 유사하며, 크게 기존에 발생한 사고자료를 활용하여 위험도를 평가하는 사고위험도 지도(Risk map)와 정면충돌, 도로이탈, 교차로 사고 등을 점수화하여 교통사고 예방정도를 별등급으로 표현하는 도로 사고예방지수(Road Protection Score)로 구분된다.

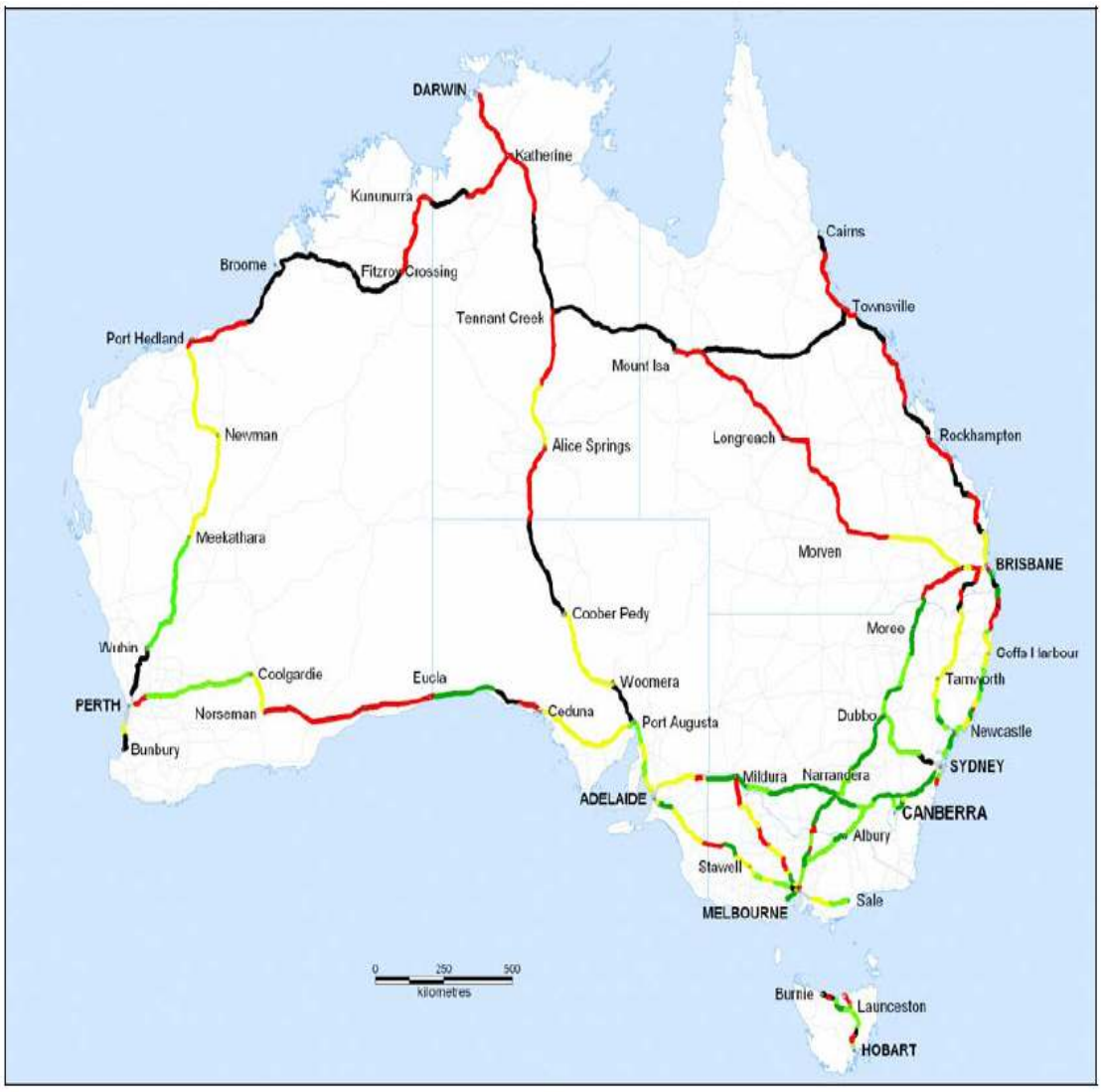


<그림 3-161> RAP 구성도

◦ 도로 안전도에 등급을 매김으로서 도로안전도평가(RAP)는 사망과 부상의 위험을 비교하기 쉽게 만들고 공공 결정을 용이하게 만들며 도로 환경에서 변화에 의해 위험도가 얼마나 달라지는지를 도로 이용자에게 인식시키고 위험을 인지한 도로 이용자는 사고 확률을 줄이기 위해 노력 하도록 한다.

◦ RAP의 위험등급, 교통흐름, 사고 Data는 도로계획자와 공학자들에게 중요한 벤치마킹 정보를 제공하고, 특정 도로가 얼마나 좋거나 나쁘게 기능을 수행하는지를 보여 줌으로서 사망사고 건수를 줄일 수 있다.

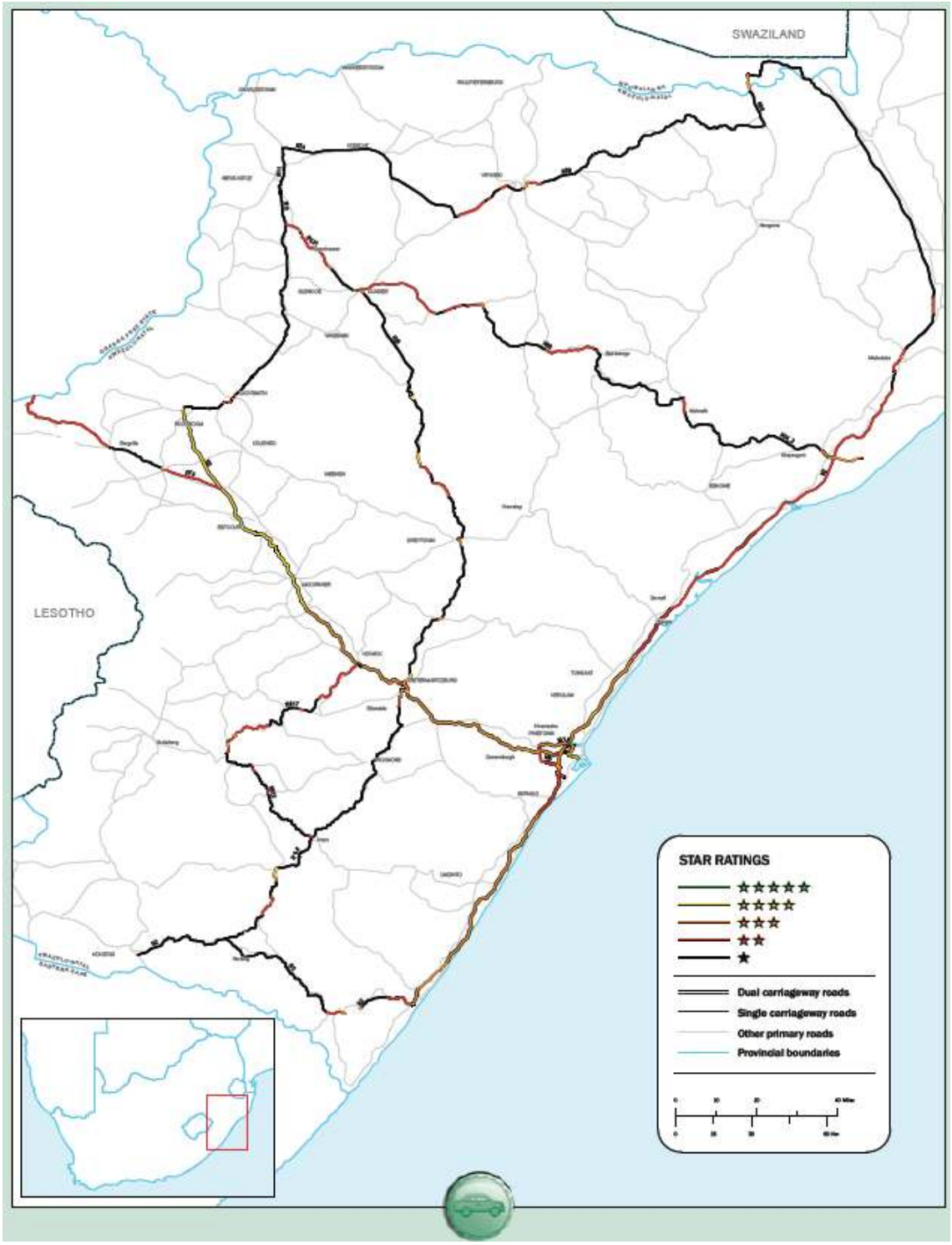
◦ 다음 <그림>은 사고위험도 지도(Risk map)의 한 사례이다.



Risk Rating	Percentage
Low	15%
Low-medium	12%
Medium	20%
Medium-high	30%
High	23%

<그림 3-162> 사고위험도 지도(Risk map) 사례

◦ 다음 <그림>은 도로사고예방지수(Road Protection Score)를 지도에 나타낸 것이다.



<그림 3-163> 도로사고예방지수(Road Protection Score) 사례

나. 사고위험도 지도(Risk map)의 개념

◦ 사고위험도 지도(risk map)는 전반적 위험도(Collective risk map)와 개별적 위험도(Individual risk map)로 나누어지며, 교통사고자료(교통사고건수, 사망자수, 부상자수 등)를 이용하여 도로 구간별 위험도(1등급~5등급) 비교를 할 수 있게 한다.

- 전반적 위험도(Collective risk map) : km당 사망사고의 건수 또는 밀도를 나타내며, 년당 사망사고 건수를 도로의 길이로 나누어 계산한다.

  ▶ 전반적 위험도 = 3년 교통사고건수/3/구간길이 (단위 : Km)

- 전반적 위험도는 사고밀도로 도로의 위험도를 나타내며, 어떤 도로에서 얼마나 사고가 났는지를 파악할 수 있는 지표이다.
- 개별적 위험도(Individual risk map) : vehicle kilometer(대·km)당 사망사고율을 나타내고, 개별적 운전자가 경험하는 위험도를 효과적으로 표현한다. 개별적 위험도(Individual risk)는 년당 사고빈도수를 주행거리로 나누어 계산한다.

  ▶ 개별적 위험도 = (3년치교통사고건수/3)*100,000,000/(구간길이*교통량*365) (단위 : 1억대Km)

- 개별적 위험도는 도로를 이용하는 차량이용자가 실제로 사고를 당할 가능성을 나타내는데 효과적인 지표이다.

◦ 호주의 사고위험도 지도(risk map)에 사용되는 위험도 레벨의 색깔과 기준점은 다음 <표>와 같이 정의 된다.

<표3-61> 사고위험도 지도(risk map)에 사용된 색상들과 기준점

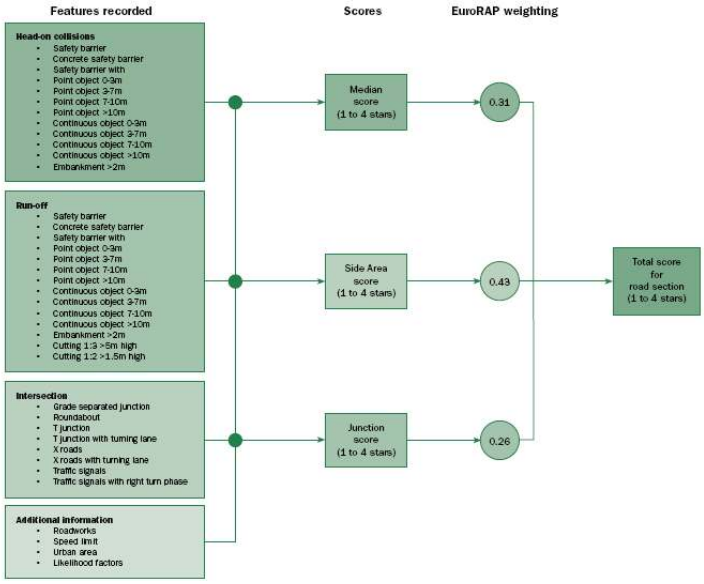
Risk Rating	전반적 위험도	개별적 위험도	색 구분
Low	<0.03	<6.85	녹색
Low-medium	0.03_0.10	6.85_9.56	연두색
Medium	0.10_0.17	9.56_12.34	노랑색
Medium-high	0.17>0.29	12.34_16.44	빨강색
	>0.29	>16.44	검정색

다. 도로사고예방지수(RPS)의 개념 및 방법

◦ 도로사고예방지수(RPS, Road Protection Score)는 도로설계 요소(중앙분리대, 길어깨폭, 유출입부 처리)를 이용하여 정면충돌, 이탈사고, 교차로사고 등의 위험도를 1등급에서 5등급으로 평가(Star-rating) 하는 방법을 말한다.

◦ 도로사고예방지수(RPS)는 차량의 안전도에 대해 별 개수로 등급을 매기는 NCAP(차량안전도 등급) 제도와 유사하며, 우리나라의 경우 NCAP 등급이 5등급으로 나누어져 있어 한국형 도로안전도평가 프로그램 개발 시 도로사고예방지수(RPS)를 5등급으로 적용하고자 한다.

◦ 도로의 등급화는 교통사고의 발생과 심각성에 영향을 주는 도로 요소들의 정밀검사에 바탕을 둔다. 도로의 등급화는 세 가지의 가장 흔한 사고(정면충돌사고, 이탈사고, 교차로사고)에 영향을 주는 도로요소에 중점을 둔다. 이 세 가지 타입의 사고가 지방부 도로의 4분의 3을 차지한다. 교통사고의 각 유형에 적용되는 가중치는 다음 <그림>과 같다.



<그림 3-164> EuroRAP의 가중치

◦ 정면충돌사고와 이탈사고에 영향을 주는 요소는 다음과 같다.

- 물리적 중앙선 존재 여부

- 차로 너비
- 길 어깨 너비
- 도로 선형
- 지형(평지, 완만한 기복, 산지)
- 차선
- 위험시설(나무, 조명지주 등) 존재 여부
- 차량속도
- 추월선 존재 여부

◦ 교차로 사고에 영향을 주는 설계요소는 다음과 같다.

- 교차로 타입(오버패스, 언더패스, T교차로, 철도)
- 교통량
- 차량속도
- 도로선형(alignment)
- 시거
- 좌회전, 우회전 허용 여부

라. 도로사고예방지수(RPS)의 지표

(1) 도로사고예방지수(RPS) 지표

◦ 도로사고예방지수(RPS)의 점수 계산법은 3가지 교통사고 유형에 대한 요소를 각각 계산 후 합산한다. 도로의 각 요소들에 대한 상대적인 위험 점수를 부여하고, 각 요소들은 전체 교통사고 평균 발생건수와 비례하여 가중치가 매겨진다.

◦ 3가지 교통사고 유형에 관한 개략적인 점수 부여의 개념은 다음과 같다.

- 정면충돌사고 : 중앙분리대폭이 충분하고 콘크리트방호벽이 설치된 도로가 차선마킹만된 도로보다 점수가 높다.
- 이탈사고 : 성토부에서 가드레일이 설치된 구간이 설치되지 않은 구간보다 높은 점수를 맞는다.
- 교차로사고 : 주거지로 부터의 접근도로 개수가 많은 도로일수록 위험한 도로

이다.

◦ 다른 예로, 도로 폭이 좁은 도로 (2.8m 이하)가 넓은 도로(3.6m 이상)보다 사고가 날 확률이 50% 이상 더 높다. 즉, 다른 조건이 동일하다면, 넓은 도로가 좁은 도로보다 안전하여 더 높은 점수를 받는다.

◦ 포장되지 않은 길 어깨가 포장된 길 어깨 (폭이 2.4m 이상) 보다 사고가 날 확률이 60%이상 더 높다. 즉, 다른 조건이 동일하다면, 포장된 길 어깨가 포장되지 않은 길 어깨 보다 안전하여 더 높은 점수를 받는다. 또한 중앙선이 물리적으로 분리되어 있는 도로가 분리되어 있지 않은 도로보다 더 높은 점수를 받게 된다.

◦ 교차로는 좌회전차로가 있는 경우가 없는 경우 보다 높은 점수를 받게 된다.

◦ 유출입부 유형 중 긴 가속차로가 있는 도로는 짧은 가속차로가 있는 도로보다 높은 점수를 받는다.

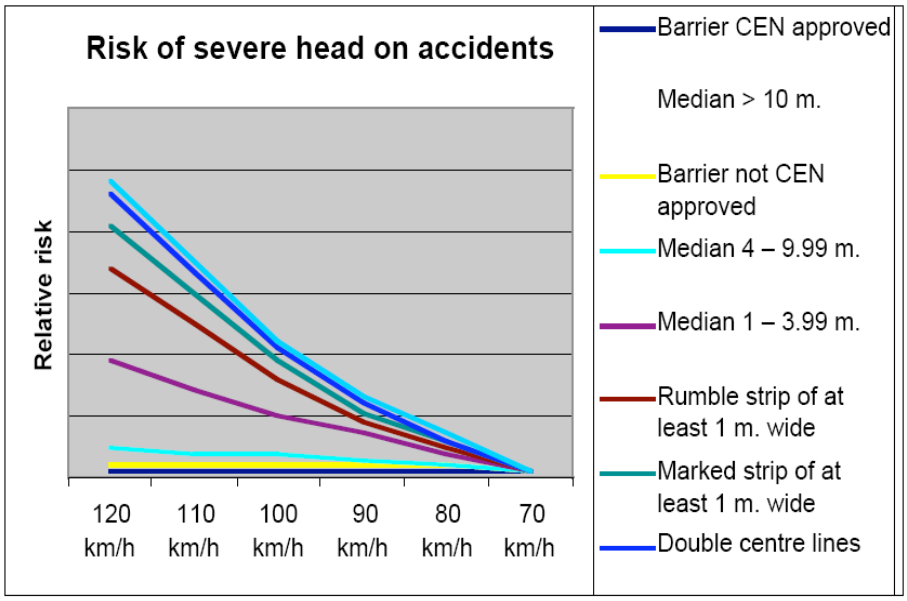
◦ 다음 그림은 사고예방지수(Road Protection Score)의 등급별 도로 상태를 나타내는 실제 사진을 보여주고 있다.

안전도 등급	도로 상태
별 4등급 ☆☆☆☆	
별 3등급 ☆☆☆	

별 2등급 ☆☆	
별 1등급 ☆	

<그림 3-165> 사고예방지수 (Road Protection Score) 등급별 도로 환경조건 사진

(2) 속도와 중앙선 처리에 다른 위험도 분석



<그림 3-166> 속도와 중앙선 처리에 따른 상대적 위험도 [28)]

◦ 중앙선 처리에 따른 속도와 사고위험도의 관계 그래프를 보면 크게 2개의 그룹으로 나누어지는 것으로 분석된다. 첫 번째 그룹은 [Median 4-9.99m, Barrier CEN approved, Barrier CEN approved Median > 10m]로 속도변화에 따른 사고위험도의 변화가 거의 없으며 매우 낮은 사고 위험도를 나타내고 두 번째 그룹은 [Double centre lines, Marked strip of at least 1m. wide, Rumble strip of at least 1m. wide, Median 1-3.99m]로 속도변화에 따른 사고위험도의 변화가 매우 민감한 것으로 나타났다.

◦ 중앙선의 넓이와 사고위험도와의 관계를 보면 중앙선 넓이가 4m이하에서는 사고위험도가 낮고 속도에 따른 사고위험도의 변화가 없으며 넓이가 4m이상일 때는 사고위험도가 높게 나타났고 속도에 따른 사고위험도의 변화가 큰 것으로 나타나 중앙선의 넓이가 사고 위험도에 미치는 영향이 매우 큰 것으로 판단된다.

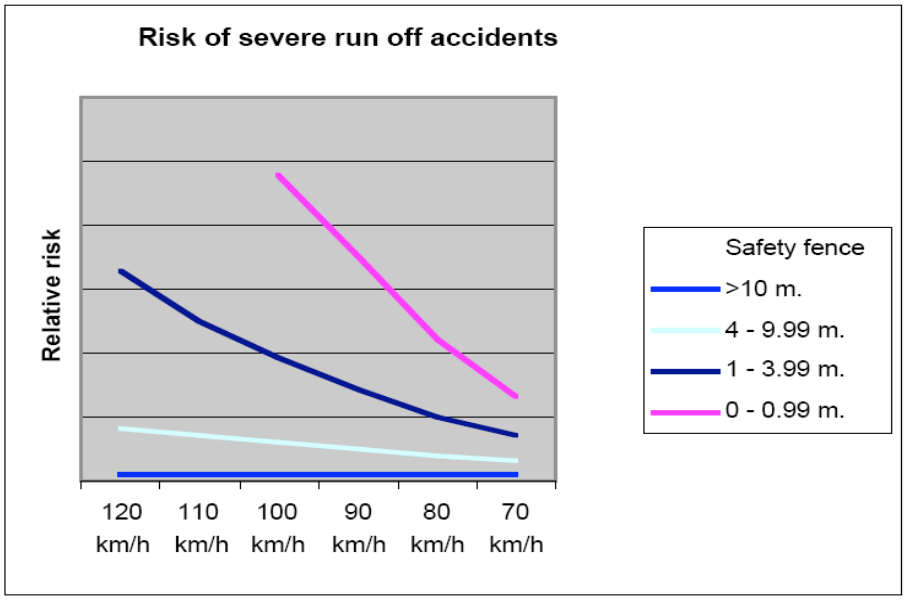
◦ 중앙분리대와 사고위험도와의 관계를 보면 속도가 높을수록 중앙분리대가 있는 경우와 없는 경우의 위험도 차이가 크게 나타나는 것으로 분석되어 중앙분리대의 설치에 따른 사고 위험도에 대한 속도의 영향은 매우 큰 것으로 판단된다.

◦ 노면 표시와 사고 위험도와의 관계에서는 마킹스트립이 럼블스트립 보다 높은 사고위험도를 나타내었지만 두 방법 모두 비슷한 수준의 사고 위험도를 나타내었으므로 사고위험도에 대한 영향은 매우 적은 것으로 판단된다.

◦ 중앙선 처리에 따른 속도와 사고위험도의 관계를 보면 속도가 낮을수록 모든 경우의 중앙선 처리 방법에서 사고위험도가 낮게 나타났고 속도가 70km/h이하일때는 사고위험도가 모든 중앙선 처리방법에서 일정한 값을 나타내었다. [단일 중앙선]의 경우 가장 높은 사고위험도를 나타내었으며 [Barrier CEN approved Median > 10m]의 방법이 가장 낮은 사고율을 나타내었다.

28) EuroRAP I (2003) Technical Report, May 2004, 41page

(3) 속도와 길어깨 처리에 따른 위험도 분석



<그림 3-167> 속도와 길어깨 처리에 따른 상대적 위험도[29)]

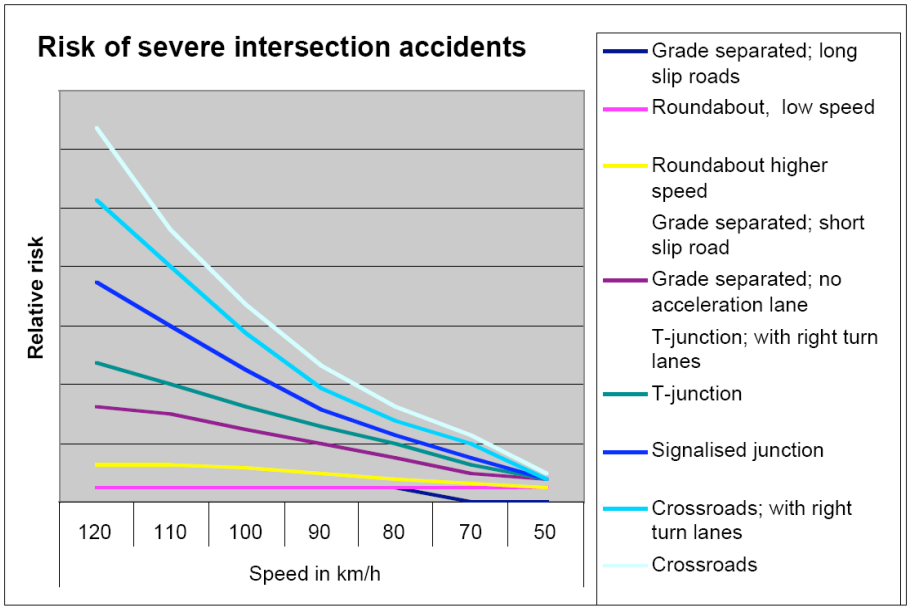
◦ 속도와 길어깨처리에 따른 사고 위험도의 관계를 보면 길어깨의 넓이가 4m 이상 그룹에서는 속도변화에 따른 사고 위험도의 변화가 거의 없으며 매우 낮은 사고 위험도를 나타내고 1-3.99m의 넓이를 가진 길어깨의 경우 속도에 따라 위험도가 높아짐을 보인다. 0-0.99m의 넓이를 가진 길어깨의 그래프는 속도에 따른 위험도의 변화가 매우 민감하게 변화하는 것으로 나타났다.

◦ 속도가 낮을수록 모든 경우의 길어깨 처리방법에 따라 미치는 영향이 적게 나타났고 길어깨의 넓이가 10m 이상일 때는 속도에 따른 위험도의 변화가 없는 것으로 나타났다. 또한 길어깨의 넓이가 0.99m 이하 일 때는 속도에 따라서 위험도가 매우 민감하게 변화하는 것으로 나타났다.

◦ 이 결과들로 보아 길어깨의 넓이가 사고 위험도에 미치는 영향이 매우 큰 것으로 판단된다.

29) EuroRAP I (2003) Technical Report, May 2004, 42page

(4) 속도와 교차로 유형에 따른 위험도 분석



<그림 3-168> 속도와 교차로유형에 따른 상대적 위험도 30)

◦ 속도와 교차로유형에 따른 사고 위험도의 관계를 보면 긴 진입로가 있는 입체교차로와 낮은 속도의 라운드어바웃은 속도에 따른 사고위험도 변화가 없는 것으로 나타났다. 또 높은 속도의 라운드어바웃도 속도에 따른 사고위험도의 변화가 거의 없는 것으로 나타났다. 입체교차로의 가속차로가 없는 경우 속도가 높아짐에 따라 사고위험도가 높아지는 것으로 나타났다.

◦ 3지교차로의 경우도 속도가 높아짐에 따라 위험도가 높아지는 것으로 나타났고, 신호교차로와 우회전차로를 가진 4지교차로, 일반 4지교차로는 속도가 높아짐에 따라 사고위험도의 변화가 매우 민감하게 변하는 것으로 판단된다.

2. 외국의 RAP 현황 분석

가. EuroRAP

◦ 시작년도

30) EuroRAP I (2003) Technical Report, May 2004, 42page

– EU는 2010년까지 각 국가별 교통사고 사망자수의 목표치를 설정하였고 이를 실천하기 위한 방법으로 European Road Assessment Program (EuroRAP)이란 국제적 비영리조직을 2002년도에 설립하였다.

◦ 주관기관

– 신 차가 출시되었을 때 차량 안전도에 따라 등급을 부여하는 EuroNCAP (European New Car Assessment Program)의 자매 프로그램으로서 EuroRAP이 주관이 되어 프로그램을 수행한다.

◦ 참여기관

– 유럽 각 국의 교통부 등의 참여로 이루워지며, FIA Foundation for the Automobile and Society, 도요타 자동차회사, ACEA (European Automobile Manufacture Assocation) 등의 재정적 후원을 받는다.

◦ 시범사업의 성과, 도로 대상, 연장

– 영국, 스웨덴, 네델란드, 스페인의 약 3.000km 도로를 대상으로 2003년 첫 번째 시범사업이 시행되었다.

– 1차 시범사업을 확장하여 유럽의 23개 국가를 대상으로 2005년과 2006년 두 번째 시범사업이 시행되었다.



<그림 3-169> EuroRAP의 RiskMap 일부

◦ 보고서명

– 첫 번째 시범사업의 결과로 “Pilot Phase Technical Report"와 "Year 1

Technical Report"가 출간되었으며, 두 번째 시범사업의 결과로 "EuroRAP II Technical Report 2005-06"이 출간되었으며 2만여부가 배포되었다.

◦ 평가방법상의 특징들

- 2005년도에 RiskMap의 색깔 구분을 개정하였다.

위험도	초기 색깔	새로운 색깔
매우 낮음	녹색	녹색
낮음	연두색	노란색
중간	노란색	주황색
높음	빨간색	빨간색
매우 높음	검정색	검정색

- 도로사고예방지수(RPS)의 종합점수는 총 4점 만점이며, 3.5 ~ 4.0은 별 4개, 3.5 ~ 2.5는 별 3개, 2.5 ~ 1.0은 별 2개, 1.0 이하는 별 1개의 등급이 부여된다.

<표3-62> 중앙선 처리

점수	중앙선 처리
4	중앙선 넓이가 3m 이상 이면서 분리대 있음
3	중앙선 넓이가 1m 이상 이면서 분리대 있음 또는 중앙선 넓이가 10m 이상 이면서 분리대 없음
2	물리적 분리대가 없으나 분리선이 표시되 있는 9m 이상의 도로
1	중앙선 넓이가 9m 이하

<표3-63> 길어깨 처리

점수	길어깨	도로선형
4	3.5m 포장된 길어깨	일반적으로 평평하고 일직선임
3	1m이상의 포장된 길어깨	커브, 가벼운 굽이짐
2	1m hard edge	급속한 도로선형의 낮은 빈도
1	hard edge 없음	급속한 도로선형의 잦은 빈도

<표3-64> 교차로

점수	주 교차로 디자인	부 교차로 빈도수
4	합류 교통만 존재	No X roads, <1.0/km T 교차로
3	입구의 편차가 큰 라운드어바웃	No X roads, >1.0/km T 교차로
2	신호등 또는 입구의 편차가 작은 라운드어바웃	<0.5/km X roads, <1.25/km T 교차로
1	표지판으로 주교차로에 통행우선권을 줌	>0.5/km X roads, >1.25/km T 교차로

<표3-65> 보행자와 자전거이용자

점수	보행자		자전거이용자
	횡단보도	길어깨	
4	운전자가 서행하는 횡단보도 존재	넓고 분리됨	분리된 자전거도로와 횡단공간있음
3	신호 있음	분리되지 않음	자전거도로 있음
2	신호 없으나 마킹 있음	포장된 길어깨 사용	포장된 길어깨 사용
1	없음	없음	없음

◦ 향후계획

- EuroRAP에 쓰여지는 방법들이 ISO인증을 받기 위해 준비 중이다.
- 2007년부터 2009년까지 현재 세 번째 시범사업이 진행 중이다.

나. AusRAP

◦ 시작년도

- 유럽의 도로안전도평가프로그램을 바탕으로 하여 호주의 도로안전도평가프로그램은 2004년도에 시작하였다.

◦ 주관기관

- 호주 자동차보험회사의 주도로 시작되었으며, 신 차가 출시되었을 때 차량 안전도에 따라 등급을 부여하는 ANCAP (Australasian New Car Assessment Program)의 자매 프로그램이다.

◦ 참여기관

- 자동차보험회사와 함께 중앙정부와 지방정부의 참여로 이뤄진다.

◦ 시범사업의 성과, 도로 대상, 연장

- 첫 번째 시범사업으로 18,300km 도로를 대상으로 하였으며 그 결과 2%의 도로는 별 2개, 51%의 도로는 별 3개, 47%는 별 4개의 등급을 받았다.
- 두 번째 시범사업으로는 22,969km 도로를 대상으로 하였으며 추가된 도로의 3%는 별 2개, 55%는 별 3개, 42%는 별 4개의 등급을 받았다.

◦ 보고서명

- 2004년과 2005년에 고속도로의 사고위험도 지도(risk map)과 관련하여 보고서가 출간되었고, 2006년 Star Rating과 관련된 보고서 (Star Ratings: Australia's National Network Roads)가 처음 출간되었다.
- 2007년 Star Rating과 관련된 두 번째 보고서 (How Safe Are Our Roads? Ratings Australia's National Network for Risk)가 출간되었다.

◦ 평가방법상의 특징들

- 사고위험도 지도(risk map)의 구분은 다음 표와 같다.

	Collective risk	Individual risk	색깔
Low	0.03 이하	6.85 이하	녹색
Low-medium	0.03 - 0.10	6.85 - 9.56	연두색
Medium	0.10 - 0.17	9.56 - 12.34	노란색
Medium-high	0.17 - 0.29	12.34 - 16.44	빨간색
High	0.29 이상	16.44 이상	검정색

- 도로의 중앙선이 물리적으로 분리되었을 때 도로사고예방지수(RPS)는 양방향이 따로 계산된다.
- 도로사고예방지수(RPS)의 대략적인 구분은 다음 표와 같다.

별등급	분리된 중앙선	분리되지 않은 중앙선	도로사고예방지수(RPS)점수
별 5 개	직선도로, 양호한 차선 마킹, 넓은 도로와 포장된 길어깨, 안전한 갓길, 때때로 교차로에서 언더 또는 오버 패스	중앙선이 분리되지 않은 별5개를 받을 수 없음	1.05 이하
별 4개	차로너비, 길어깨 같은 도로 요소에 결함 있음	직선도로, 양호한 추월 공간, 양호한 차선 마킹, 안전한 길어깨	1.05 ~ 4.0
별 3개	도로 요소에 큰 결함 있음 (불량한 중앙분리대), 작은 결함이 다수 있음 그리고/또는 교차로가 불량하게 설계됨	선형, 갓길에서 결함있음 그리고/또는 교차로가 불량하게 설계됨	4.0 ~ 10.0
별 2개	큰 결함이 다수 있음 (선형이 안 좋음, 갓길과 중앙분리대가 불량함), 교차로가 불량하게 설계됨	도로 요소에 큰 결함 있음 그리고/또는 작은 결함(부족한 추월공간, 좁은 도로)이 다수 있음 그리고/또는 교차로가 불량하게 설계됨	10 ~ 25
별 1개	선형이 안 좋음, 산지, 좁은 도로와 길어깨, 불량한 차선마킹, 불량한 길어깨	선형이 안 좋음, 산지, 좁은 도로와 포장된 길어깨, 불량한 차선마킹, 불량한 갓길	25 이상

- 다음은 도로사고예방지수(RPS) 결과의 대표적인 사례이다.

	
– WestLink M7 ·좋은 경사도와 횡단면, 중앙선분리, 입체교차로, 추월공간존재	– Pacific Highway south of Nambucca Heads ·중앙선분리, 좋은 경사도, 무난한 길어깨 상황, 굽이짐
	
– F3 Hawkesbury 강 북쪽 ·열악한 길어깨, 좋은 선형, 중앙선분리, 추월공간 존재, 산악지형	– Newell Highway north of Finley ·경사없음, 비포장된 길어깨, 중앙선미분리, 좋은 길어깨와 횡단면
	
– Murrumbateman 근처 Barton Highway ·열악한 길어깨, 중앙선미분리, 좋은 경사도와 횡단면	– Mitchell Highway west of Orange ·열악한 경사도와 횡단면, 중앙선미분리, 추월공간 부재

다. usRAP

◦ 시작년도

– 2004년도에 첫번째 시범사업을 실시하였고, 2006년도에 두번째 시범사업을 실시하였다.

◦ 주관기관

- AAA Foundation for Traffic Safety (AAAFTS)가 주관하였으며, AAAFTS와 FIA Foundation for the Automobile and Society의 펀드로 시행된다.

◦ 참여기관

- Midwest Research Insititue와 아이오와 주립대학교의 교통연구센터가 핵심참여기관이다.
- 정부의 도로 담당 부서와 자동차보험회사의 참여로 이루어진다.
- usRAP의 중심개념은 도로안전에 관한 자동차보험회사와 시민의 관심이 정부기관의 투자를 불러일으킨다고 여긴다.

◦ 시범사업의 성과, 도로 대상, 연장

- 첫 번째 시범사업은 아이오와주와 미시간주를 대상으로 하였고, 두 번째 시범사업은 플로리다주와 뉴저지주를 대상으로 하였다.
- 아이오와주 소유의 도로를 대상으로 사고위험도 지도(risk map)은 약 12,480km, 도로사고예방지수(RPS)는 약 3,000km를 분석하였다.
- 미시간주 소유의 도로를 대상으로 사고위험도 지도(risk map)은 약 11,400km, 도로사고예방지수(RPS)는 약 720km를 분석하였다.
- 플로리다주 소유의 도로 약 9,600km를 대상으로 하였다.
- 뉴저지주 소유의 도로 약 4,500km를 대상으로 하였다.

◦ 보고서명

- 첫 번째 시범사업의 보고서는 『usRAP Feasibility Assessment and Pilot Program』이며 두 번째 시범사업의 보고서는 『usRAP Pilot Program Phase II』이다.

◦ 평가방법상의 특징들

- EuroRAP의 구간 길이가 약 20km 인데 반해 usRAP의 구간 길이는 약 8km이다. 이는 아이오와주의 도로가 유럽의 도로보다 교통사고 발생건수가 작기 때문에 위험요소를 밝혀내기 위한 구간 길이를 짧게 하기로 하였다.
- EuroRAP은 최근 3년간의 교통사고 기록을 이용하였으나 usRAP은 최근 5년간의 사고기록을 이용하였다.

- 사고위험도 지도(risk map)의 경우, 별의 등급을 다음 <표>와 같이 부여하며 등급의 색깔은 EuroRAP의 초기 형태를 따른다.

구분	해당 도로의 연장
녹색 (가장 안전)	총 연장의 40% 차지
연두색	총 연장의 25% 차지
노란색	총 연장의 20% 차지
빨간색	총 연장의 10% 차지
검정색 (가장 위험)	총 연장의 5% 차지

- 도로사고예방지수(RPS)의 경우 별의 등급을 4가지 (1 star - 4 star)로 구분한다.
- 도로사고예방지수(RPS)의 점수계산법은 EuroRAP을 바탕으로 하나 미국의 여건에 맞게 개발하였다.
- FHWA Interactive Highway Safety Design Manul (IHSDM)에서 사용되어진 도로와 길어깨너비의 조정계수를 사용하는 것이 특징이다.

차로폭	조정계수
3.66m or more	1.00
3.35m	1.05
3.05m	1.30
2.74m or less	1.50

길어깨폭	길어깨 유형별 조정계수			
	포장	자갈	혼합	잔디
0 m	1.00	1.00	1.00	1.00
0.61m	0.87	0.88	0.88	0.89
1.22m	0.77	0.77	0.79	0.81
1.83m	0.67	0.68	0.69	0.72
2.44m or more	0.58	0.59	0.61	0.64

– RAP별 도로사고예방지수(RPS)의 사고종류별 가중치는 다음 <표>와 같다.

	EuroRAP	AusRAP	usRAP
교차로사고	0.26	0.21	0.66
이탈사고	0.43	0.64	0.19
정면충돌사고	0.31	0.15	0.15

◦ 향후계획

– 세 번째 시범사업의 진행중에 있으며 대상지역은 일리노이주, 켄터키주, 뉴멕시코주, 유타주이다.

라. iRAP

◦ 시작년도

– 국제 도로안전도 평가 프로그램 (iRAP, international RAP)은 개발도상국가의 도로안전 향상을 위해 2007년도에 설립되었으며, 선진국의 도로안전도 평가 프로그램들을 연계하는 역할을 담당한다.



<그림 3-170> iRAP 도로 점검 차량

◦ 주관 기관

– EuroRAP, AusRAP, usRAP의 주관으로 시행된다.

◦ 참여기관

- iRAP은 세계은행 도로안전위원회 (World Bank Globla Road Safety Facility)와 FIA Foundation의 펀드로 시행되어지고 있다.
- 각 나라 또는 주관기관의 자동차보험회사, 중앙정부, 지방정부, 경찰, 연구소, 대학교 등이 팀을 이루워 수행한다.

◦ 시범사업의 성과, 어떤 도로 대상, 연장

- 남아프리카공화국, 말레이시아, 칠레, 코스타리카를 시범국가로 iRAP을 시행하였다.
- 교통량이 많고, 교통사고 사망자수가 많은 도로를 중심으로 10,000 km를 시범구간 대상으로 하였다.
- 남아프리카공화국: EuroRAP이 주관으로 KwaZulu-Natal지방의 2,100km를 점검하였으며 이는 국가 전체 포장 도로의 4%에 해당된다.
- 말레이시아: AusRAP이 주관이 되어 3,700km를 점검하였으며 이는 국가 전체 포장 도로의 6%에 해당된다.
- 칠레: usRAP이 주관이 되어 2,500km를 점검하였으며 이는 국가 전체 포장 도로의 17%에 해당된다.
- 코스타리카: usRAP이 주관이 되어 2,800km를 점검하였으며 이는 국가 전체 포장 도로의 64%에 해당된다.

	Estimated cost to build and maintain (20 years)/ US$	KSIs saved (20 years)	Value of safety benefit (20 years)/ US$	Cost per KSI saved/ US$	Average programme Benefit-Cost Ratio	Casualty reduction on the roads inspected
칠레	7,400만	19,400	23억	3,800	32	44%
코스타리카	5,300만	14,700	12억	3,600	22	17%
말레이시아	1.81억	31,800	29억	5,700	16	32%
남아프리카 공화국	5,200만	6,900	6억	7,600	12	12%
합계	3.6억	72,800	70억	5,000	19	

- 4개의 시범 국가를 대상으로 iRAP시행 결과, 20년간 약 70,000명 이상의 교통사고 사망 또는 중상자 발생을 방지할 수 있으며 3.6억 달러의 투자로 70억

달러의 편익을 낳을 수 있다.

◦ 보고서명

– 홍보책자 형태의 "iRAP Vaccines for Roads" 를 제작하였다.

◦ 평가방법상의 특징들

– 각 시범 국가들의 자동차보험회사가 정부기관들간의 다리 역할을 하는 핵심 기관이 되었다.

– 차량이용자를 위한 도로사고예방지수(RPS) 뿐만 아니라 이륜차이용자, 자전거 이용자, 보행자를 위한 각각의 도로사고예방지수(RPS)를 부여한다.

<표3-66> 이륜차이용자 도로사고예방지수(RPS)

등급	조건	
별 5개	차도와 완전히 분리됨, 완만한 경사, 80km/h	
별 4개	중앙선이 시설로 분리되있으면서 이륜차전용도로가 있음, 60km/h	
별 3개	중앙선이 시설로 분리되있지 않으면서, 포장된 넓은 길어깨를 사용,50km/h	
별 2개	중앙선이 시설로 분리되있지 않으면서, 좁은 길어깨를 사용,90km/h	
별 1개	중앙선이 분리되있지않으면서, 좁은 포장된 길어깨를 사용, 급격한 커브, 90km/h	

<표3-67> 자전거이용자 도로사고예방지수(RPS)

등급	조건	예
별 5개	자전거도로가 장벽 등 으로 차도와 분리됨	N/A
별 4개	분리된 자전거 도로	
별 3개	포장된 길어깨를 사용	
별 2개	좁고 비포장된 길어깨를 사용	
별 1개	도로위를 사용	

<표3-68> 보행자 도로사고예방지수(RPS)

등급	조건	예
별 5개	차도와 분리된 보행공간이 존재하거나 횡단보도에 의해 차도와 보도가 분리되있음	N/A
별 4개	시설물에 의해 차도와 보도가 분리됨	
별 3개	분리되고 포장된 보도	
별 2개	비포장된 길어깨를 사용	
별 1개	도로위를 걸어야함	

◦ 향후계획

- 시범 국가들의 성공으로 인하여 World Bank Globla Road Safety Facility는 세르비아, 페루, 아르헨티나, 나이지리아, 케냐의 RAP를 시행하기 위한 자금을 조달하고 있는 중이다.

마. 시사점

◦ EuroRAP, AusRAP, usRAP, iRAP의 검토결과 얻을 수 있는 시사점은 다음과 같다.

- 도로안전도평가에 대한 국제적인 관심이 증대되고 있음에 따라 도로안전도평가프로그램이 점차 다양한 국가와 지방에 확대 적용되고 있다.
- 도로안전도평가프로그램에 보험사가 관여를 많이 하고 있는 것으로 나타났다.
- 호주와 미국은 EuroRAP을 기반으로 하여 자국의 기준, 점수부여방식 등을 개발하였다.
- 선진국의 방법을 바탕으로 하여 한국 현실에 걸맞는 한국형 도로안전도평가프로그램의 개발이 필요하다.

3. KoRAP의 개발 및 적용

가. 사고위험도 지도(Risk map) 개발

(1) 사고위험도 지도(Risk map) 개발 절차

◦ 사고위험도 지도를 개발하기위해 첫 번째 단계로 사고 자료의 수집 및 분석을 한다.

◦ 한국형 도로안전도평가프로그램 개발의 대상 도로는 고속도로로 제한하였기에 2004년부터 2006년까지의 고속도로 사고자료를 수집하였다.

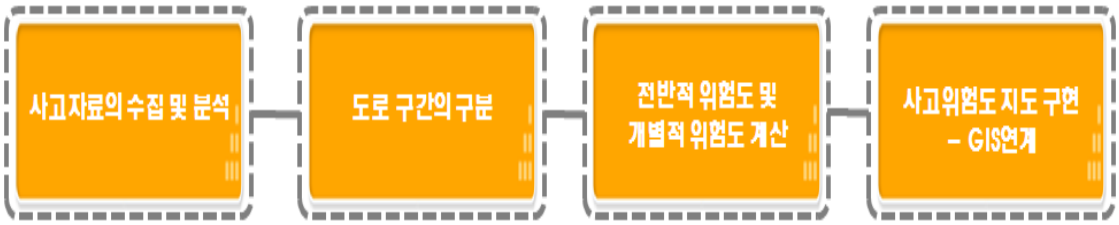
◦ 다음 단계로 수집대상 도로구간의 사고 자료를 이정별로 구분하여 분류한다.

- 여기서, 고속도로 교통사고자료를 이정으로 분류한 이유는 IC~IC까지 교통량 변화가 없어 Risk rating 적용이 용이 하기 때문이다.
- 이정으로 분류 시 구간 분할이 용이하며 구간 길이가 정확히 주어지기 때문에 계산 결과가 좀 더 명확히 산출될 수 있다.

◦ 구분된 대상 도로구간을 교통량을 고려하지 않는 방법인 전반적 위험도(Collective Risk) 분석 방법과 교통량을 고려한 개별적 위험도(Individual Risk)분석 방법을 이용하여 각 고속도로의 위험도를 계산한다.

◦ 사고위험도 지도개발의 마지막 단계로 전반적 위험도(Collective Risk)와 개별적 위험도(Individual Risk)의 계산된 결과를 실제 도로상의 지도에 나타내어 도로 이용자와 관리자들에게 도로 구간마다의 안전도를 한 눈에 볼 수 있도록 한다.

◦ 위의 절차를 간단히 나타내면 다음의 <그림>과 같다.

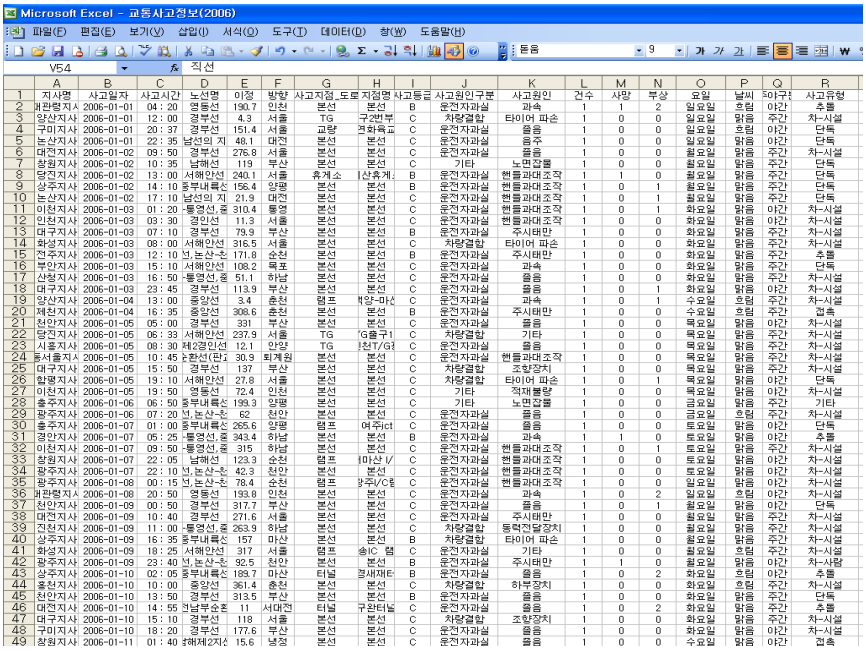


<그림 3-171> 사고위험도 지도(Risk map) 개발 절차 흐름도

(2) 사고자료의 특성

◦ 2004년부터 2006년까지의 전체 고속도로 교통사고 원시 자료 형태는 다음 <그림>과 같다.

- 원시자료에는 노선명, 사고일자, 사고지점, 사고등급, 사고원인, 요일, 날씨, 사고유형, 사망자수, 부상자수 등 여러 가지 내용을 포함하고 있다.



Microsoft Excel - 교통사고정보(2006)

파일(F) 편집(E) 보기(V) 삽입(I) 서식(O) 도구(T) 데이터(D) 창(W) 도움말(H)

V54 직선

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	지사명	사고일자	사고시간	노선명	이정	방향	사고지점_도로	지점명	사고등급	사고원인구분	사고원인	건수	사망	부상	요일	날씨	사고구분	사고유형
2	남관령지사	2006-01-01	04 : 20	영동선	190.7	인천	본선	본선	B	운전자과실	과속	1	1	2	일요일	흐림	야간	추돌
3	양산지사	2006-01-01	12 : 00	경부선	4.3	서울	TG	구연분부	C	차량결함	타이어 파손	1	0	0	일요일	맑음	주간	차-시설
4	구미지사	2006-01-01	20 : 37	경부선	151.4	서울	고량	곡화육교	C	운전자과실	졸음	1	0	0	일요일	흐림	야간	단독
5	논산지사	2006-01-01	22 : 35	남선의 지	48.1	대전	본선	본선	C	운전자과실	졸음	1	0	0	일요일	맑음	야간	단독
6	대전지사	2006-01-02	09 : 50	경부선	276.8	서울	본선	본선	C	운전자과실	졸음	1	0	0	월요일	맑음	주간	차-시설
7	창원지사	2006-01-02	10 : 35	남해선	119	부산	본선	본선	C	기타	노면잡물	1	0	0	월요일	맑음	주간	단독
8	당진지사	2006-01-02	13 : 00	서해안선	240.1	서울	휴게소	산휴게소	B	운전자과실	핸들과대조작	1	1	0	월요일	맑음	주간	단독
9	상주지사	2006-01-02	14 : 10	중부내륙선	156.4	양평	본선	본선	B	운전자과실	핸들과대조작	1	0	1	월요일	맑음	주간	단독
10	논산지사	2006-01-02	17 : 10	남선의 지	21.9	대전	본선	본선	C	운전자과실	핸들과대조작	1	0	1	월요일	맑음	주간	단독
11	이천지사	2006-01-03	01 : 20	통영선,중	310.4	통영	본선	본선	C	운전자과실	핸들과대조작	1	0	1	화요일	맑음	야간	차-시설
12	인천지사	2006-01-03	03 : 30	경인선	11.3	서울	본선	본선	C	운전자과실	핸들과대조작	1	0	0	화요일	맑음	야간	차-시설
13	대구지사	2006-01-03	07 : 10	경부선	79.9	부산	본선	본선	B	운전자과실	주시태만	1	0	0	화요일	맑음	주간	차-시설
14	화성지사	2006-01-03	08 : 00	서해안선	316.5	서울	본선	본선	C	차량결함	타이어 파손	1	0	0	화요일	맑음	주간	차-시설
15	전주지사	2006-01-03	12 : 10	남,논산-천	171.8	순천	본선	본선	B	운전자과실	주시태만	1	0	0	화요일	맑음	주간	추돌
16	부안지사	2006-01-03	15 : 10	서해안선	108.2	목포	본선	본선	C	운전자과실	과속	1	0	0	화요일	맑음	주간	단독
17	산청지사	2006-01-03	16 : 50	통영선,중	51.1	하남	본선	본선	C	운전자과실	졸음	1	0	0	화요일	맑음	주간	차-시설
18	대구지사	2006-01-03	23 : 45	경부선	113.9	부산	본선	본선	C	운전자과실	졸음	1	0	1	화요일	맑음	야간	차-시설
19	양산지사	2006-01-04	13 : 00	중앙선	3.4	춘천	램프	양-마산	C	운전자과실	과속	1	0	1	수요일	흐림	주간	차-시설
20	제천지사	2006-01-04	16 : 35	중앙선	308.6	춘천	본선	본선	B	운전자과실	주시태만	1	0	0	수요일	흐림	주간	접촉
21	천안지사	2006-01-05	05 : 00	경부선	391	부산	본선	본선	C	운전자과실	졸음	1	0	0	목요일	맑음	야간	차-시설
22	당진지사	2006-01-05	06 : 33	서해안선	237.9	서울	TG	G졸구1	C	차량결함	기타	1	0	0	목요일	맑음	주간	차-시설
23	시흥지사	2006-01-05	08 : 30	제2경인선	12.1	안양	TG	천T/G	C	운전자과실	졸음	1	0	0	목요일	맑음	주간	차-시설
24	동서울지사	2006-01-05	10 : 45	순환선(판교	30.9	퇴계원	본선	본선	C	운전자과실	핸들과대조작	1	0	0	목요일	맑음	주간	차-시설
25	대구지사	2006-01-05	15 : 50	경부선	137	부산	본선	본선	C	차량결함	조향장치	1	0	0	목요일	맑음	주간	차-시설
26	함평지사	2006-01-05	19 : 10	서해안선	27.8	서울	본선	본선	C	차량결함	타이어 파손	1	0	1	목요일	맑음	야간	단독
27	이천지사	2006-01-05	19 : 50	영동선	72.4	인천	본선	본선	C	기타	적재불량	1	0	0	목요일	맑음	야간	차-시설
28	춘주지사	2006-01-06	06 : 50	중부내륙선	199.3	양평	본선	본선	C	기타	노면잡물	1	0	0	금요일	맑음	주간	기타
29	광주지사	2006-01-06	07 : 20	남,논산-천	62	천안	본선	본선	C	운전자과실	졸음	1	0	0	금요일	흐림	주간	차-시설
30	춘주지사	2006-01-07	01 : 00	중부내륙선	265.6	양평	램프	여주ict	C	운전자과실	졸음	1	0	0	토요일	맑음	야간	단독
31	광양지사	2006-01-07	05 : 25	통영선,중	343.4	하남	본선	본선	B	운전자과실	과속	1	1	0	토요일	맑음	야간	추돌
32	이천지사	2006-01-07	09 : 50	통영선,중	315	하남	본선	본선	C	운전자과실	핸들과대조작	1	0	1	토요일	맑음	주간	차-시설
33	창원지사	2006-01-07	22 : 05	남해선	123.3	순천	램프	마산 I/	C	운전자과실	핸들과대조작	1	0	0	토요일	맑음	야간	차-시설
34	광주지사	2006-01-07	22 : 10	남,논산-천	42.3	천안	본선	본선	C	운전자과실	핸들과대조작	1	0	0	토요일	맑음	야간	차-시설
35	광주지사	2006-01-08	00 : 15	남,논산-천	78.4	순천	램프	광주/C	C	운전자과실	핸들과대조작	1	0	0	일요일	맑음	야간	차-시설
36	남관령지사	2006-01-08	20 : 50	영동선	193.8	인천	본선	본선	C	운전자과실	과속	1	0	2	일요일	흐림	야간	차-시설
37	천안지사	2006-01-09	00 : 50	경부선	317.7	부산	본선	본선	C	운전자과실	졸음	1	0	1	월요일	맑음	야간	단독
38	대전지사	2006-01-09	10 : 40	경부선	271.6	서울	본선	본선	C	운전자과실	주시태만	1	0	0	월요일	맑음	주간	차-시설
39	진천지사	2006-01-09	11 : 00	통영선,중	263.9	하남	본선	본선	C	차량결함	동력전달장치	1	0	0	월요일	맑음	주간	차-시설
40	상주지사	2006-01-09	16 : 35	중부내륙선	157	마산	본선	본선	B	차량결함	타이어 파손	1	0	0	월요일	맑음	주간	차-시설
41	화성지사	2006-01-09	18 : 25	서해안선	317	서울	램프	송IC 램	C	운전자과실	기타	1	0	0	월요일	흐림	주간	차-시설
42	광주지사	2006-01-09	23 : 40	남,논산-천	92.5	천안	본선	본선	B	운전자과실	주시태만	1	1	0	월요일	맑음	야간	차-시설
43	상주지사	2006-01-10	02 : 05	중부내륙선	189.7	마산	터널	결세재터	B	운전자과실	졸음	1	0	2	화요일	흐림	주간	추돌
44	홍천지사	2006-01-10	10 : 00	중앙선	361.4	춘천	본선	본선	C	차량결함	하부장치	1	0	0	화요일	흐림	주간	차-시설
45	천안지사	2006-01-10	13 : 50	경부선	313.5	부산	본선	본선	B	운전자과실	졸음	1	0	0	화요일	맑음	주간	단독
46	대전지사	2006-01-10	14 : 55	전남부순환	11	서대전	터널	부완터널	C	운전자과실	졸음	1	0	2	화요일	맑음	주간	추돌
47	대구지사	2006-01-10	15 : 10	경부선	118	서울	본선	본선	C	차량결함	조향장치	1	0	0	화요일	맑음	주간	차-시설
48	구미지사	2006-01-10	18 : 20	경부선	177.6	부산	본선	본선	C	운전자과실	졸음	1	0	0	화요일	맑음	야간	차-시설
49	창원지사	2006-01-11	01 : 40	남해제2지선	15.6	녕정	본선	본선	C	운전자과실	졸음	1	0	0	수요일	맑음	야간	접촉

<그림 3-172> 고속도로 교통사고 원시 자료 (2004년 ~ 2006년)

◦ 고속도로 교통사고자료의 특성을 살펴본 결과 다음과 같이 나타났다.

- 연도별 고속도로의 교통사고건수를 살펴보면 2004년에는 총 3,241건, 2005년에는 2,881건, 2006년에는 2,697건으로 나타났으며, 3년간 고속도로의 총 교통사고건수는 8,819건, 3년 평균 교통사고 건수는 2,940건으로 나타났다.
- 2004년부터 2006년까지 점차 전체 교통사고건수는 감소하는 추세를 보이나 여전히 많은 사고가 발생하는 실정이다.
- 전체 고속도로노선 중 경부선이 3년 모두 교통사고건수가 가장 많았으며, 총 연장 또한 416km로 가장 길게 나타났다.
- 3년 평균 사고건수 중에서는 대전남부순환선이 9건으로 사고건수가 가장 낮게 나타났다.

<표3-69> 고속도로 교통사고자료 특성

구분	2004	2005	2006	3년간 총 사고건수	평균 사고건수	총연장 (Km)
88선	76	56	51	183	61	181.9
경인선	33	28	32	93	31	24
경부선	762	598	555	1915	638	416
고창-담양선	-	-	1	1	0	42.5
구마선	36	30	24	90	30	30
남해선	318	271	231	820	273	169
남해제2지선	42	39	29	110	37	21
대전남부순환	9	11	8	28	9	13
대전-통영선,중부선	336	267	252	855	285	333
동해선	37	18	13	68	23	62
마산외곽선	19	24	15	58	19	16
서울외곽순환(판교-일산)	136	143	101	380	127	58.2
서울외곽순환(판교-퇴계원)	91	87	89	267	89	33.5
서해안선	356	326	293	975	325	341
영동선	292	255	228	775	258	234
울산선	15	17	8	40	13	14.3
익산-포항선	5	59	53	117	39	131
제2경인선	47	33	25	105	35	27
제2중부선	8	15	22	45	15	31
중부내륙선	85	182	166	433	144	265
중앙선	202	138	116	456	152	289
중앙선지선	25	21	13	59	20	8.2
평택충주선	31	13	16	60	20	57.1
호남선,논산-천안선	227	205	166	598	199	82
호남선의 지선	53	45	190	288	96	54
총 합계	3,241	2,881	2,697	8,819	2,940	2,933.7

(3) 도로구간의 구분

◦ 도로구간의 구분은 위험도 값들을 5단계의 색으로 구분하여 위험도를 나타낸다. 여기서, 위험도 등급을 5등급으로 구분하는 기준은 전체 고속도로 교통사고 자료의 위험도 결과의 빈도수를 20%씩 5단계로

나누어 적용하였다.

◦ 위험도에 따라 5단계 색으로 구분된 값은 <표>와 같다.

<표3-70> KoRAP Risk rating 구분

구분	전반적 위험도	개별적 위험도	색 구분
Low	0~0.55	0~3.41	녹색
medium-Low	0.56~0.88	3.42~5.18	노랑색
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93	주황색
Medium-high	1.22~1.76	6.94~10.14	빨강색
High	1.77이상	10.15이상	짙은회색

(4) 전반적 위험도(Collective Risk)와 개별적 위험도(Individual Risk) 계산

◦ 전체 고속도로의 교통사고 자료를 이용하여 전반적 위험도와 개별적 위험도를 계산한다. 각각의 계산 방법은 다음 방법과 같다.

- 전반적 위험도(Collective risk map) : km당 사망사고의 건수 또는 밀도를 나타내며, 년당 사망사고 건수를 도로의 길이로 나누어 계산한다.

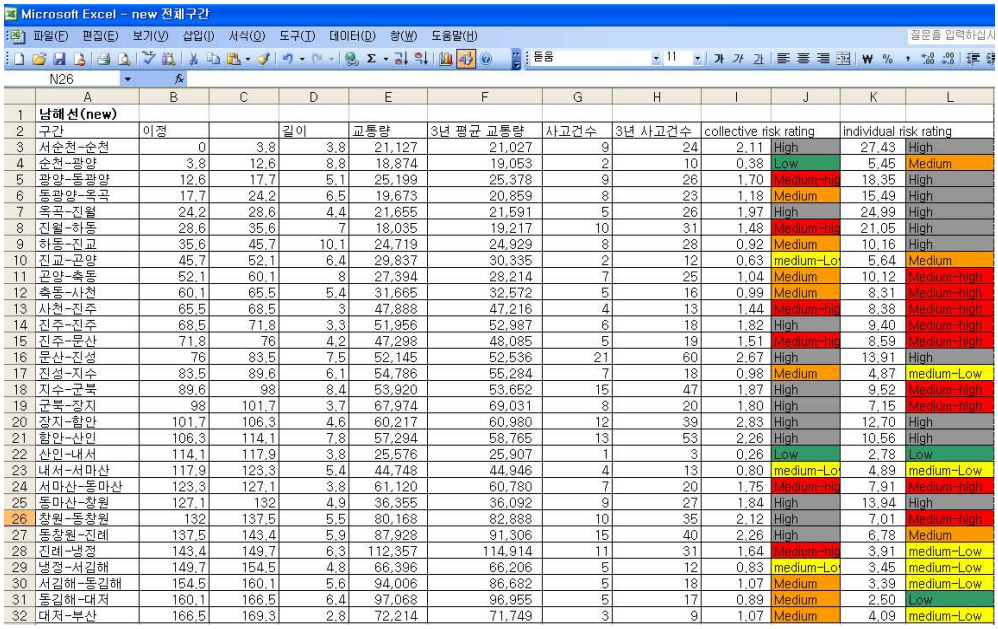
  ▶ 전반적 위험도 = 3년 교통사고건수/3/구간길이 (단위 : Km)

- 개별적 위험도(Individual risk map) : vehicle kilometer(대·km)당 사망사고율을 나타내고, 개별적 운전자가 경험하는 위험도를 효과적으로 표현한다. 개별적 위험도(Individual risk)는 년당 사고빈도수를 주행거리로 나누어 계산한다.

  ▶ 개별적 위험도 = (3년치교통사고건수/3)*100,000,000/(구간길이*교통량*365) (단위 : 1억대Km)

◦ 이렇게 각각 계산되어 산출된 위험도 값들을 5등급의 색으로 구분하여 위험도를 나타낸다.

◦ 다음 그림은 고속도로 교통사고자료를 전반적 위험도와 개별적 위험도를 계산하여 위험도별로 5등급의 색으로 구분한 결과의 예이다.



Microsoft Excel - new 전체구간

N26

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	남해선(new)											
2	구간	이정		길이	교통량	3년 평균 교통량	사고건수	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
3	서순천-순천	0	3.8	3.8	21,127	21,027	9	24	2.11	High	27.43	High
4	순천-광양	3.8	12.6	8.8	18,874	19,053	2	10	0.38	Low	5.45	Medium
5	광양-동광양	12.6	17.7	5.1	25,199	25,378	9	26	1.70	Medium-hig	18.35	High
6	동광양-옥곡	17.7	24.2	6.5	19,673	20,859	8	23	1.18	Medium	15.49	High
7	옥곡-진월	24.2	28.6	4.4	21,655	21,591	5	26	1.97	High	24.99	High
8	진월-하동	28.6	35.6	7	18,035	19,217	10	31	1.48	Medium-hig	21.05	High
9	하동-진교	35.6	45.7	10.1	24,719	24,929	8	28	0.92	Medium	10.16	High
10	진교-곤양	45.7	52.1	6.4	29,837	30,335	2	12	0.63	medium-Lo	5.64	Medium
11	곤양-축동	52.1	60.1	8	27,394	28,214	7	25	1.04	Medium	10.12	Medium-high
12	축동-사천	60.1	65.5	5.4	31,665	32,572	5	16	0.99	Medium	8.31	Medium-high
13	사천-진주	65.5	68.5	3	47,888	47,216	4	13	1.44	Medium-hig	8.38	Medium-high
14	진주-진주	68.5	71.8	3.3	51,956	52,987	6	18	1.82	High	9.40	Medium-high
15	진주-문산	71.8	76	4.2	47,298	48,085	5	19	1.51	Medium-hig	8.59	Medium-high
16	문산-진성	76	83.5	7.5	52,145	52,536	21	60	2.67	High	13.91	High
17	진성-지수	83.5	89.6	6.1	54,786	55,284	7	18	0.98	Medium	4.87	medium-Low
18	지수-군북	89.6	98	8.4	53,920	53,652	15	47	1.87	High	9.52	Medium-high
19	군북-장지	98	101.7	3.7	67,974	69,031	8	20	1.80	High	7.15	Medium-high
20	장지-함안	101.7	106.3	4.6	60,217	60,980	12	39	2.83	High	12.70	High
21	함안-산인	106.3	114.1	7.8	57,294	58,765	13	53	2.26	High	10.56	High
22	산인-내서	114.1	117.9	3.8	25,576	25,907	1	3	0.26	Low	2.78	Low
23	내서-서마산	117.9	123.3	5.4	44,748	44,946	4	13	0.80	medium-Lo	4.89	medium-Low
24	서마산-동마산	123.3	127.1	3.8	61,120	60,780	7	20	1.75	Medium-hig	7.91	Medium-high
25	동마산-창원	127.1	132	4.9	36,355	36,092	9	27	1.84	High	13.94	High
26	창원-동창원	132	137.5	5.5	80,168	82,888	10	35	2.12	High	7.01	Medium-high
27	동창원-진례	137.5	143.4	5.9	87,928	91,306	15	40	2.26	High	6.78	Medium
28	진례-냉정	143.4	149.7	6.3	112,357	114,914	11	31	1.64	Medium-hig	3.91	medium-Low
29	냉정-서김해	149.7	154.5	4.8	66,396	66,206	5	12	0.83	medium-Lo	3.45	medium-Low
30	서김해-동김해	154.5	160.1	5.6	94,006	86,682	5	18	1.07	Medium	3.39	medium-Low
31	동김해-대저	160.1	166.5	6.4	97,068	96,955	5	17	0.89	Medium	2.50	Low
32	대저-부산	166.5	169.3	2.8	72,214	71,749	3	9	1.07	Medium	4.09	medium-Low

<그림 3-173> 교통사고 자료의 Risk rating 결과 예

(5) 우리나라 고속도로 각 노선별 전반적 위험도(Collective Risk)와 개별적 위험도(Individual Risk) 계산 결과

◦ 다음 그림은 88올림픽선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	88올림픽선 (new)											
2	구간	이정		길이	교통량	사고건수	3년 교통량 평균	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
3	고서-담양	0	8.5	8.5	8,120	2	8,152	11	0.43	Low	14.50	High
4	담양-순창	8.5	27.2	18.7	6,638	4	6,659	15	0.27	Low	11.00	High
5	순창-남원	27.2	53	25.8	6,035	5	5,946	30	0.39	Low	17.86	High
6	남원-남장수	53	68.2	15.2	6,967	9	7,327	20	0.44	Low	16.40	High
7	남장수-지리산	68.2	77.8	9.6	6,140	10	6,476	30	1.04	Medium	44.07	High
8	지리산-함양	77.8	96.3	18.5	5,724	10	5,964	31	0.56	medium-Lo	25.66	High
9	함양-함양	96.3	98.3	2	8,639	1	8,814	1	0.17	Low	5.18	medium-Low
10	함양-거창	98.3	122	23.7	7,101	1	7,418	8	0.11	Low	4.16	medium-Low
11	거창-가조	122	133.1	11.1	8,193	0	8,882	7	0.21	Low	6.48	Medium
12	가조-해인사	133.1	150.1	17	7,914	3	8,517	11	0.22	Low	6.94	Medium-high
13	해인사-고령	150.1	159.5	9.4	9,511	0	10,221	3	0.11	Low	2.85	Low
14	고령-성산	159.5	172.5	13	11,811	3	13,253	8	0.21	Low	4.24	medium-Low
15	성산-옥포	172.5	183	10.5	15,100	3	16,712	8	0.25	Low	4.16	medium-Low
16												

	구분	ective risk ra	ndividual risk rating
17			
18	Low	11	1
19	medium-Low	1	4
20	Medium	1	1
21	Medium-high	0	1
22	High	0	6

구분	ective risk ra	ividual risk rating
Low	0~0.55	0~3.41
medium-Low	0.56~0.88	3.42~5.18
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93
Medium-high	1.22~1.76	6.94~10.14
High	1.77이상	10.15이상

<그림 3-174> 88올림픽선 Risk rating 결과

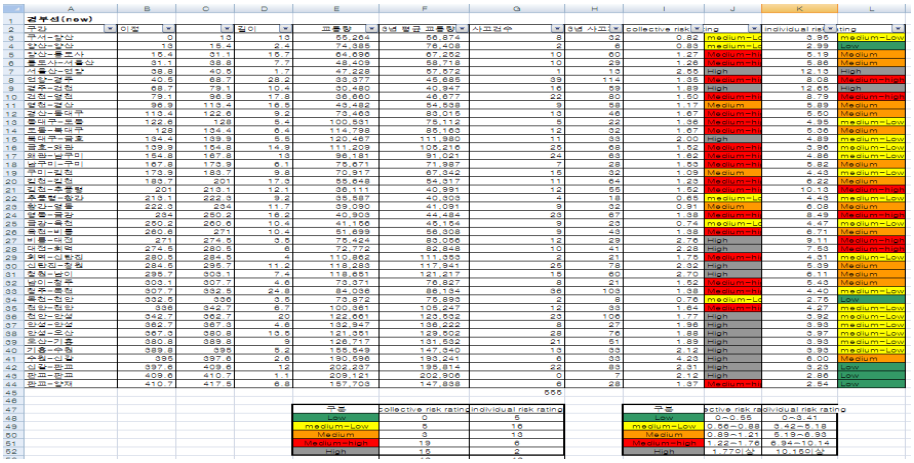
◦ 88올림픽선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 남장수~함양 구간을 제외한

전구간의 85%에 해당하는 구간에서 Low 등급의 안전한 구간으로 나타났으며 위험도가 높은 구간은 없는 것으로 분석되었다.

◦ 반면에 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 8%인 해인사~고령 구간에서만 Low 등급의 안전한 구간으로 분석되었으며 전구간의 54%에 해당하는 구간에서 Medium-high과 high 등급의 위험한 구간으로 나타나 전반적 위험도 방법과 다소 차이가 나타나는 것으로 분석되었다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 해인사~고령 구간은 모두 Low 등급을 받았으므로 안전성이 높은 구간으로 판단이 되며 남장수~지리산 구간은 각각 Medium 과 high 등급을 받아 88올림픽선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 경부선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.



<그림 3-175> 경부선 Risk rating 결과

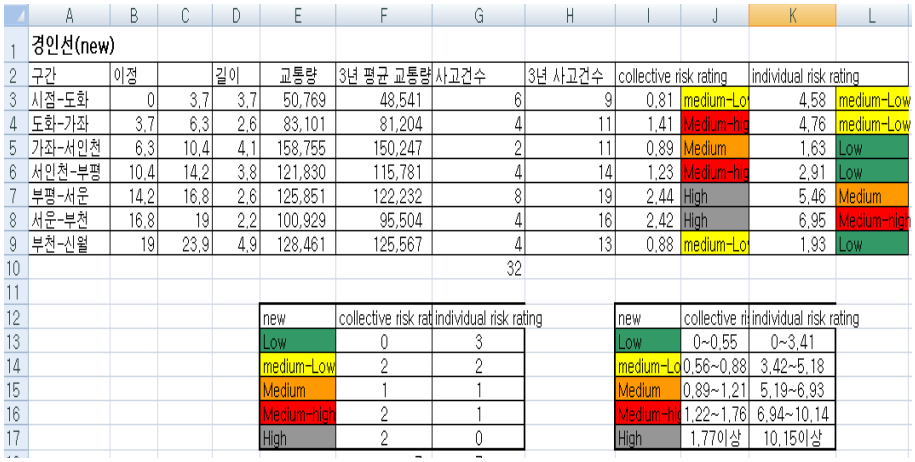
◦ 경부선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 81%에 해당하는 구간에서 Medium-high과 high 등급의 위험한 구간으로 나타났으며 Low 등급의 안전한 구간은 없는 것으로 나타났다.

◦ 반면에 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 50%가 Low와 Medium-Low등급의 안전한 구간으로 분석되었으며 전구간의 19%에 해당하는 구간에서

Medium-high과 high 등급의 위험한 구간으로 나타나 전반적 위험도 방법과 다소 차이가 나타나는 것으로 분석되었다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 서울산-언양, 경주-건천 구간은 모두 high 등급을 받아 경부선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단되며, 양산-양산, 목천-천안 구간이 각각 Medium-Low와 Low 등급을 받아 경부선에서 안전성이 가장 높은 구간으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 경인선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.



경인선(new)

구간	이정		길이	교통량	3년 평균 교통량	사고건수	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
시점-도화	0	3.7	3.7	50,769	48,541	6	9	0.81	medium-Lo	4.58	medium-Low
도화-가좌	3.7	6.3	2.6	83,101	81,204	4	11	1.41	Medium-hig	4.76	medium-Low
가좌-서인천	6.3	10.4	4.1	158,755	150,247	2	11	0.89	Medium	1.63	Low
서인천-부평	10.4	14.2	3.8	121,830	115,781	4	14	1.23	Medium-hig	2.91	Low
부평-서운	14.2	16.8	2.6	125,851	122,232	8	19	2.44	High	5.46	Medium
서운-부천	16.8	19	2.2	100,929	95,504	4	16	2.42	High	6.95	Medium-high
부천-신월	19	23.9	4.9	128,461	125,567	4	13	0.88	medium-Lo	1.93	Low
						32					

new	collective risk rat	individual risk rating
Low	0	3
medium-Low	2	2
Medium	1	1
Medium-high	2	1
High	2	0

new	collective ri	individual risk rating
Low	0~0.55	0~3.41
medium-Lo	0.56~0.88	3.42~5.18
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93
Medium-hi	1.22~1.76	6.94~10.14
High	1.77이상	10.15이상

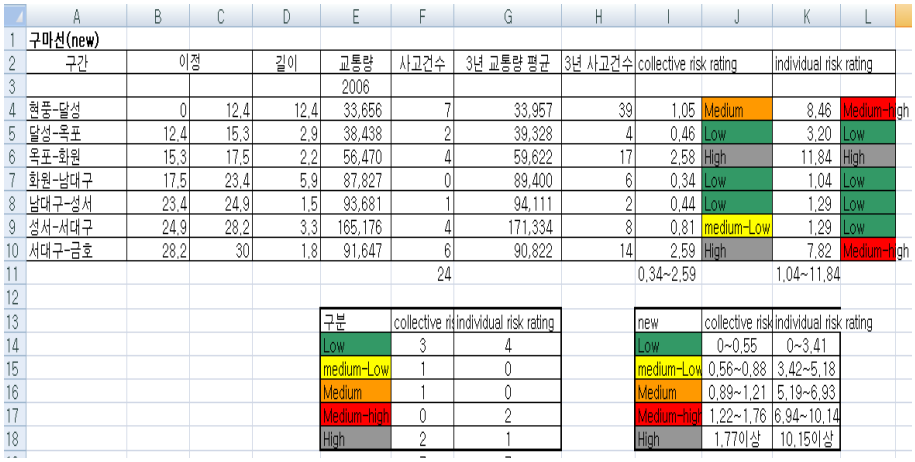
<그림 3-176> 경인선 Risk rating 결과

◦ 경인선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 58%에 해당하는 구간에서 Medium-high과 high 등급의 위험한 구간으로 나타났으며 Low 등급의 가장 안전한 구간은 없는 것으로 나타났다.

◦ 반면에 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 72%가 Low와 Medium-Low등급의 안전한 구간으로 분석되었다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 서운-부천 구간은 Medium-high와 high 등급을 받아 경인선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단되며, 부천-신월 구간이 각각 Medium-Low와 Low 등급을 받아 경인선에서 안전성이 가장 높은 구간으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 구마선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	구마선(new)											
2	구간	이정		길이	교통량	사고건수	3년 교통량 평균	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
3					2006							
4	현풍-달성	0	12.4	12.4	33,656	7	33,957	39	1.05	Medium	8.46	Medium-high
5	달성-옥포	12.4	15.3	2.9	38,438	2	39,328	4	0.46	Low	3.20	Low
6	옥포-화원	15.3	17.5	2.2	56,470	4	59,622	17	2.58	High	11.84	High
7	화원-남대구	17.5	23.4	5.9	87,827	0	89,400	6	0.34	Low	1.04	Low
8	남대구-성서	23.4	24.9	1.5	93,681	1	94,111	2	0.44	Low	1.29	Low
9	성서-서대구	24.9	28.2	3.3	165,176	4	171,334	8	0.81	medium-Low	1.29	Low
10	서대구-금호	28.2	30	1.8	91,647	6	90,822	14	2.59	High	7.82	Medium-high
11						24			0.34~2.59		1.04~11.84	
12												

13	구분	collective risk	individual risk rating
14	Low	3	4
15	medium-Low	1	0
16	Medium	1	0
17	Medium-high	0	2
18	High	2	1

new	collective risk	individual risk rating
Low	0~0.55	0~3.41
medium-Low	0.56~0.88	3.42~5.18
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93
Medium-high	1.22~1.76	6.94~10.14
High	1.77이상	10.15이상

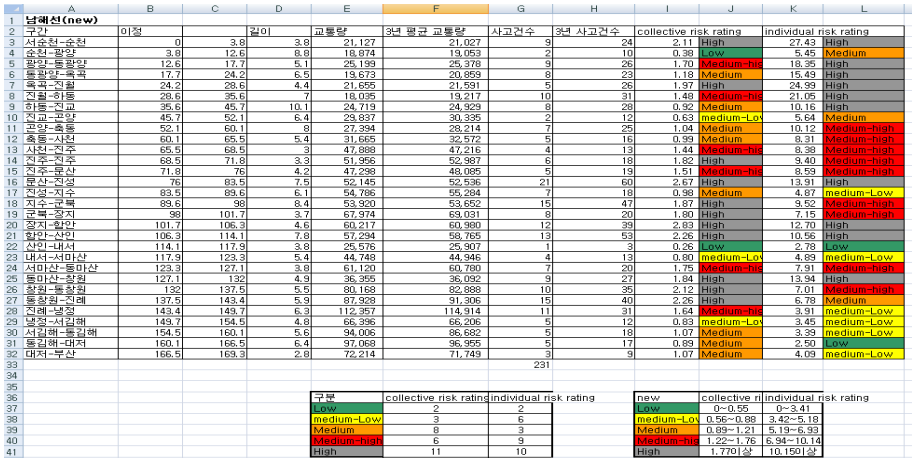
<그림 3-177> 구마선 Risk rating 결과

◦ 구마선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 57%에 해당하는 구간에서 Low와 Medium-Low등급의 안전한 구간으로 나타났으며, 29%에 해당하는 구간이 High 등급의 구간이 위험한 구간으로 나타났다.

◦ 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 57%가 Low등급의 가장 안전한 구간으로 분석되었으며 전구간의 43%에 해당하는 구간에서 Medium-high과 high 등급의 위험한 구간으로 나타났다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 옥포-화원구간은 모두 high 등급을 받아 구마선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단되며, 달성-옥포, 화원-남대구, 남대구-성서 구간이 Low 등급을 받아 구마선에서 안전성이 가장 높은 구간으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 남해선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.



남해선(new)

구간	이정		길이	교통량	3년 평균 교통량	사고건수	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
서순천-순천	0	3.8	3.8	21,127	21,027	9	24	2.11	High	27.43	High
순천-광양	3.8	12.6	8.8	18,874	19,053	2	10	0.38	Low	5.45	Medium
광양-동광양	12.6	17.7	5.1	25,199	25,378	9	26	1.70	Medium-hig	18.35	High
동광양-옥곡	17.7	24.2	6.5	19,673	20,859	8	23	1.18	Medium	15.49	High
옥곡-진월	24.2	28.6	4.4	21,655	21,591	5	26	1.97	High	24.99	High
진월-하동	28.6	35.6	7	18,035	19,217	10	31	1.48	Medium-hig	21.05	High
하동-진교	35.6	45.7	10.1	24,719	24,929	8	28	0.92	Medium	10.16	High
진교-고양	45.7	52.1	6.4	29,837	30,335	2	12	0.63	medium-Low	5.64	Medium
고양-축동	52.1	60.1	8	27,394	28,214	7	25	1.04	Medium	10.12	Medium-high
축동-사천	60.1	65.5	5.4	31,665	32,572	5	16	0.99	Medium	8.31	Medium-high
사천-진주	65.5	68.5	3	47,888	47,216	4	13	1.44	Medium-hig	8.38	Medium-high
진주-진주	68.5	71.8	3.3	51,956	52,987	6	18	1.82	High	9.40	Medium-high
진주-문산	71.8	76	4.2	47,298	48,095	5	19	1.51	Medium-hig	8.59	Medium-high
문산-진성	76	83.5	7.5	52,145	52,536	21	60	2.67	High	13.91	High
진성-지수	83.5	89.6	6.1	54,786	55,284	7	18	0.98	Medium	4.87	medium-Low
지수-군북	89.6	98	8.4	53,920	53,652	15	47	1.87	High	9.52	Medium-high
군북-장지	98	101.7	3.7	67,974	68,031	8	20	1.80	High	7.15	Medium-high
장지-함안	101.7	106.3	4.6	60,217	60,980	12	39	2.83	High	12.70	High
함안-산인	106.3	114.1	7.8	57,294	58,765	13	53	2.26	High	10.56	High
산인-내서	114.1	117.9	3.8	25,576	25,907	1	3	0.26	Low	2.78	Low
내서-서마산	117.9	123.3	5.4	44,748	44,946	4	13	0.80	medium-Low	4.89	medium-Low
서마산-동마산	123.3	127.1	3.8	61,120	60,790	7	20	1.75	Medium-hig	7.91	Medium-high
동마산-창원	127.1	132	4.9	36,355	36,092	9	27	1.84	High	13.94	High
창원-동창원	132	137.5	5.5	80,168	82,888	10	35	2.12	High	7.01	Medium-high
동창원-진례	137.5	143.4	5.9	87,928	91,306	15	40	2.26	High	6.78	Medium
진례-냉정	143.4	149.7	6.3	112,357	114,914	11	31	1.64	Medium-hig	3.91	medium-Low
냉정-서김해	149.7	154.5	4.8	66,396	68,206	5	12	0.83	medium-Low	3.45	medium-Low
서김해-동김해	154.5	160.1	5.6	94,006	86,682	5	18	1.07	Medium	3.39	medium-Low
동김해-대저	160.1	166.5	6.4	97,068	96,955	5	17	0.89	Medium	2.50	Low
대저-부산	166.5	169.3	2.8	72,214	71,749	3	9	1.07	Medium	4.09	medium-Low
						231					

구분	collective risk rating	individual risk rating
Low	2	2
medium-Low	3	6
Medium	8	3
Medium-high	6	9
High	11	10

new	collective ri	individual risk rating
Low	0~0.55	0~3.41
medium-Low	0.56~0.88	3.42~5.18
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93
Medium-hig	1.22~1.76	6.94~10.14
High	1.77이상	10.15이상

<그림 3-178> 남해선 Risk rating 결과

◦ 남해선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 57%에 해당하는 구간에서 Medium-high과 high 등급의 위험한 구간으로 나타났으며, 7%에 해당하는 구간이 Low 등급의 안전한 구간으로 나타났다.

◦ 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 7%가 Low등급의 가장 안전한 구간으로 분석되었으며, 전구간의 63%에 해당하는 구간에서 Medium-high과 high 등급의 위험한 구간으로 나타났다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 서순천-순천, 옥곡-진월, 문산-진성, 장지-함안, 함안-산인, 동마산-창원 구간은 모두 high 등급을 받아 남해선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단되며, 산인-내서 구간이 Low 등급을 받아 남해선에서 안전성이 가장 높은 구간으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 대전남부선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.

대전남부선(new)

구간	이정		길이	교통량 2006	사고건수	3년 교통량 평균	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
서대전-서대전	0	1.1	1.1	21,240	2	20,201	4	1.21	Medium	16.44	High
서대전-안영	1.1	5.7	4.6	24,707	2	22,422	6	0.43	Low	5.31	Medium
안영-산내	5.7	12.5	6.8	27,967	2	27,905	14	0.69	medium-Lo	6.74	Medium
산내-판암	12.5	17.4	4.9	38,018	2	41,389	4	0.27	Low	1.80	Low
판암-비룡	17.4	20.8	3.4	40,002	0	42,969	0	0.00	Low	0.00	Low
					8						

구분	collective ri	individual risk rating
Low	3	2
medium-Low	1	0
Medium	1	2
Medium-high	0	0
High	0	1

new	collective ri	individual risk rating
Low	0~0.55	0~3.41
medium-Lo	0.56~0.88	3.42~5.18
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93
Medium-hig	1.22~1.76	6.94~10.14
High	1.77이상	10.15이상

<그림 3-179> 대전남부선 Risk rating 결과

◦ 대전남부선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 80%에 해당하는 구간이 Low와 Medium-Low등급의 안전한 구간으로 나타났으며, Medium-high과 high 등급의 위험한 구간은 없는 것으로 나타났다.

◦ 반면에 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 40%가 Low 등급의 안전한 구간으로 분석되었으며, 전구간의 20%에 해당하는 구간에서 high 등급의 위험한 구간으로 나타나 전반적 위험도 방법과 다소 차이가 나타나는 것으로 분석되었다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 서대전-서대전 구간은 Medium과 high 등급을 받아 대전남부선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단되며, 산내-판암, 판암-비룡 구간이 모두 Low 등급을 받아 대전남부선에서 안전성이 가장 높은 구간들로 판단된다.

◦ 다음 그림은 서울외곽선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	서울외곽선 (new)											
2												
3	구간	이정		길이	교통량	사고건수	3년 교통량 평균	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
4	판교-성남	0	4.2	4.2	143,456	7	133,785	30	2.38	High	4.88	medium-Low
5	성남-송파	4.2	9.4	5.2	117,878	10	108,147	44	2.82	High	7.15	Medium-high
6	송파-서하남	9.4	14.4	5	143,389	9	123,585	30	2.00	High	4.43	medium-Low
7	서하남-하남	14.4	19.3	4.9	126,044	11	118,238	31	2.11	High	4.89	medium-Low
8	하남-상일	19.3	21.9	2.6	160,015	7	146,212	23	2.95	High	5.53	Medium
9	상일-강일	21.9	24.9	3	156,122	17	147,337	54	6.00	High	11.16	High
10	강일-토평	24.9	25.9	1	139,130	1	137,711	6	2.00	High	3.98	medium-Low
11	토평-남양주	25.9	28.3	2.4	144,433	10	141,731	30	4.17	High	8.05	Medium-high
12	남양주-구리	28.3	30.2	1.9	111,763	3	102,946	7	1.23	Medium-hig	3.27	Low
13	구리-퇴계원	30.2	33.1	2.9	89,440	12	86,013	34	3.91	High	12.45	High

<그림 3-180> 서울외곽선(판교-퇴계원) Risk rating 결과

◦ 서울외곽선 중 판교-퇴계원의 전반적 위험도 방법 결과를 보면 Medium-high와 high 등급의 위험한 구간이 100%에 해당하며, 안전한 구간은 없는 것으로 나타났다.

◦ 반면에 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 67%가 Low와 Medium-Low 등급의 안전한 구간으로 분석되었으며, 전구간의 17%에 해당하는 구간에서 high 등급의 위험한 구간으로 나타나 전반적 위험도 방법과 다소 차이가 나타나는 것으로 분석되었다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 상일-강일, 구간은 모두 high 등급을 받아 서울외곽선(판교-퇴계원)에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단되며, 안전한 구간은 없는 것으로 판단된다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
14												
15	구간	이정		길이	교통량	사고건수	3년 교통량 평균	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
16	판교-학의	0	8.8	8.8	156,226	26	150,682	77	2.92	High	5.30	Medium
17	학의-평촌	8.8	11.7	2.9	142,010	3	136,855	12	1.38	Medium-hig	2.76	Low
18	평촌-산본	11.7	15.8	4.1	150,943	12	145,863	33	2.68	High	5.04	medium-Low
19	산본-조남	15.8	21.1	5.3	145,211	17	137,398	43	2.70	High	5.39	Medium
20	조남-안현	21.1	30.3	9.2	140,229	20	139,442	53	1.92	High	3.77	medium-Low
21	안현-시흥	30.3	33	2.7	132,025	9	128,952	31	3.83	High	8.13	Medium-high
22	시흥-장수	33	37.2	4.2	156,250	11	161,726	26	2.06	High	3.50	medium-Low
23	장수-송내	37.2	39.3	2.1	175,683	4	163,851	8	1.27	Medium-hig	2.12	Low
24	송내-중동	39.3	41.6	2.3	156,247	7	148,489	8	1.16	Medium	2.14	Low
25	중동-서운	41.6	43.7	2.1	156,847	4	153,950	9	1.43	Medium-hig	2.54	Low
26	서운-계양	43.7	46	2.3	152,729	7	152,211	16	2.32	High	4.17	medium-Low
27	계양-노오지	46	49	3	131,841	4	133,518	17	1.89	High	3.88	medium-Low
28	노오지-김포	49	52.7	3.7	135,392	14	131,710	48	4.32	High	9.00	Medium-high
29	김포-자유로	52.7	55.8	3.1	97,189	2	97,166	5	0.54	Low	1.52	Low
30	자유로-일산	55.8	58.2	2.4	84,569	3	83,437	11	1.53	Medium-hig	5.02	medium-Low

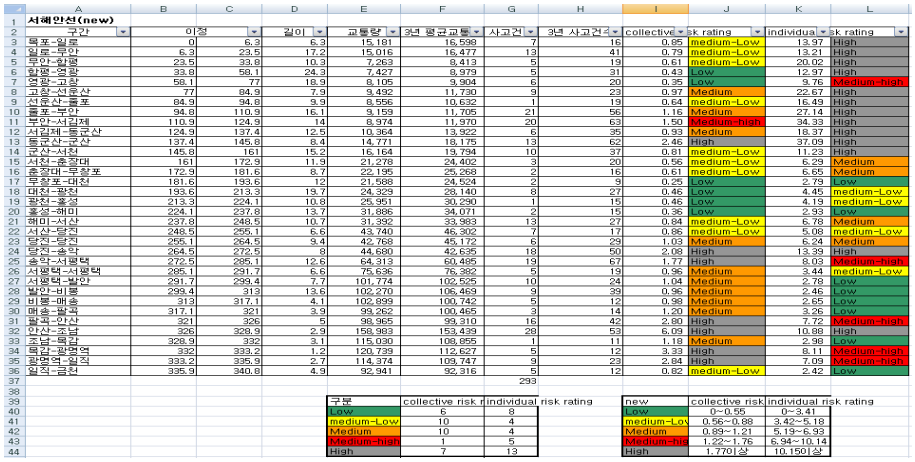
<그림 3-181> 서울외곽선(판교-일산) Risk rating 결과

◦ 서울외곽선 중 판교-일산의 전반적 위험도 방법 결과를 보면 Medium-high와 high 등급의 위험한 구간이 87%에 해당하며, 안전한 구간은 7%에 불과한 것으로 나타났다.

◦ 반면에 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 73%가 Low와 Medium-Low 등급의 안전한 구간으로 분석되었으며, 전구간의 13%에 해당하는 구간에서 Medium-high 등급의 위험한 구간으로 나타나 전반적 위험도 방법과 다소 차이가 나타나는 것으로 분석되었다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 안현-시흥, 노오지-김포 구간은 모두 high와 Medium-high 등급을 받아 서울외곽선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단되며 김포-자유로 구간이 두 가지 방법의 분석 모두에서 Low 등급을 받아 서울외곽선(판교-일산)에서 안전성이 가장 높은 구간으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 서해안선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.



서해안선(new)

구간	이정		길이	교통량	3년 평균교통	사고건	3년 사고건수	collective	sk rating	individual	sk rating
목포-일로	0	6.3	6.3	15,181	16,598	7	16	0.85	medium-Low	13.97	High
일로-무안	6.3	23.5	17.2	15,016	16,477	13	41	0.79	medium-Low	13.21	High
무안-함평	23.5	33.8	10.3	7,263	8,413	5	19	0.61	medium-Low	20.02	High
함평-영광	33.8	58.1	24.3	7,427	8,979	5	31	0.43	Low	12.97	High
영광-고창	58.1	77	18.9	8,105	9,904	6	20	0.35	Low	9.76	Medium-high
고창-선운산	77	84.9	7.9	9,492	11,730	9	23	0.97	Medium	22.67	High
선운산-돌포	84.9	94.8	9.9	8,556	10,632	1	19	0.64	medium-Low	16.49	High
돌포-부안	94.8	110.9	16.1	9,159	11,705	21	56	1.16	Medium	27.14	High
부안-서김제	110.9	124.9	14	8,974	11,970	20	63	1.50	Medium-high	34.33	High
서김제-동군산	124.9	137.4	12.5	10,364	13,922	6	35	0.93	Medium	18.37	High
동군산-군산	137.4	145.8	8.4	14,771	18,175	13	62	2.46	High	37.09	High
군산-서천	145.8	161	15.2	16,164	19,794	10	37	0.81	medium-Low	11.23	High
서천-춘장대	161	172.9	11.9	21,278	24,402	3	20	0.56	medium-Low	5.29	Medium
춘장대-무창포	172.9	181.6	8.7	22,195	25,268	2	16	0.61	medium-Low	6.65	Medium
무창포-대천	181.6	193.6	12	21,588	24,524	2	9	0.25	Low	2.79	Low
대천-판천	193.6	213.3	19.7	24,329	28,140	8	27	0.46	Low	4.45	medium-Low
판천-홍성	213.3	224.1	10.8	25,951	30,290	1	15	0.46	Low	4.19	medium-Low
홍성-해미	224.1	237.8	13.7	31,886	34,071	2	15	0.36	Low	2.93	Low
해미-서산	237.8	248.5	10.7	31,392	33,983	13	27	0.84	medium-Low	6.78	Medium
서산-당진	248.5	255.1	6.6	43,740	46,302	7	17	0.86	medium-Low	5.08	medium-Low
당진-당진	255.1	264.5	9.4	42,768	45,172	6	29	1.03	Medium	6.24	Medium
당진-송악	264.5	272.5	8	44,680	42,635	18	50	2.08	High	13.39	High
송악-서평택	272.5	285.1	12.6	64,313	60,485	19	67	1.77	High	8.03	Medium-high
서평택-서평택	285.1	291.7	6.6	75,636	76,382	5	13	0.96	Medium	3.44	medium-Low
서평택-발안	291.7	299.4	7.7	101,774	102,525	10	24	1.04	Medium	2.78	Low
발안-비봉	299.4	313	13.6	102,270	106,469	9	39	0.96	Medium	2.46	Low
비봉-매송	313	317.1	4.1	102,999	100,742	5	12	0.98	Medium	2.65	Low
매송-발곡	317.1	321	3.9	99,262	100,465	3	14	1.20	Medium	3.26	Low
발곡-안산	321	326	5	98,965	99,310	16	42	2.80	High	7.72	Medium-high
안산-조남	326	328.9	2.9	158,993	153,439	28	53	6.09	High	10.88	High
조남-매탄	328.9	332	3.1	115,030	108,855	1	11	1.18	Medium	2.98	Low
매탄-광명역	332	333.2	1.2	120,739	112,627	5	12	3.33	High	8.11	Medium-high
광명역-일직	333.2	335.9	2.7	114,374	109,747	9	23	2.84	High	7.09	Medium-high
일직-금천	335.9	340.8	4.9	92,941	92,316	5	12	0.82	medium-Low	2.42	Low
						293					

구분	collective risk r	individual risk rating
Low	6	8
medium-Low	10	4
Medium	10	4
Medium-high	1	5
High	7	13

new	collective risk	individual risk rating
Low	0~0.55	0~3.41
medium-Low	0.56~0.88	3.42~5.18
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93
Medium-high	1.22~1.76	6.94~10.14
High	1.77이상	10.150이상

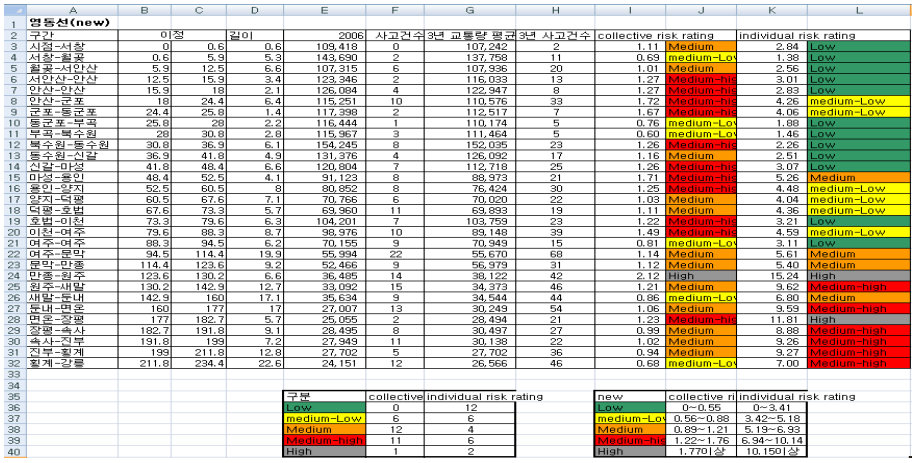
<그림 3-182> 서해안선 Risk rating 결과

◦ 서해안선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 47%에 해당하는 구간에서 Low와 Medium-Low등급의 안전한 구간으로 나타났으며, 21%에 해당하는 구간이 High 등급의 위험한 구간들로 나타났다.

◦ 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 53%가 Medium-high과 high 등급의 위험한 구간으로 나타났으며 전구간의 43%에 해당하는 구간에서 Medium-high와 high 등급의 위험한 구간으로 나타났다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 동군산-군산, 당진-송악, 안산-조남 구간은 모두 high 등급을 받아 구마선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단되며 무창포-대천, 홍성-해미 구간은 모두 Low 등급을 받았으므로 안전성이 높은 구간으로 서해안선에서 안전성이 가장 높은 구간으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 영동선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.



영동선(new)

구간	이정		길이	2006	사고건수	3년 교통량 평균	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
서창-서창	0	0.6	0.6	109,418	0	107,242	2	1.11	Medium	2.84	Low
서창-월곶	0.6	5.9	5.3	143,690	2	137,758	11	0.69	medium-Low	1.38	Low
월곶-서안산	5.9	12.5	6.6	107,315	6	107,936	20	1.01	Medium	2.56	Low
서안산-안산	12.5	15.9	3.4	123,346	2	116,033	13	1.27	Medium-high	3.01	Low
안산-안산	15.9	18	2.1	126,084	4	122,947	8	1.27	Medium-high	2.83	Low
안산-군포	18	24.4	6.4	115,251	10	110,576	33	1.72	Medium-high	4.26	medium-Low
군포-동군포	24.4	25.8	1.4	117,398	2	112,517	7	1.67	Medium-high	4.06	medium-Low
동군포-부곡	25.8	28	2.2	116,444	1	110,174	5	0.76	medium-Low	1.88	Low
부곡-북수원	28	30.8	2.8	115,967	3	111,464	5	0.60	medium-Low	1.46	Low
북수원-동수원	30.8	36.9	6.1	154,245	8	152,035	23	1.26	Medium-high	2.26	Low
동수원-신갈	36.9	41.8	4.9	131,376	4	126,092	17	1.16	Medium	2.51	Low
신갈-마성	41.8	48.4	6.6	120,804	7	112,718	25	1.26	Medium-high	3.07	Low
마성-용인	48.4	52.5	4.1	91,123	8	88,973	21	1.71	Medium-high	5.26	Medium
용인-양지	52.5	60.5	8	80,852	8	76,424	30	1.25	Medium-high	4.48	medium-Low
양지-덕평	60.5	67.6	7.1	70,766	6	70,020	22	1.03	Medium	4.04	medium-Low
덕평-호법	67.6	73.3	5.7	69,960	11	69,893	19	1.11	Medium	4.36	medium-Low
호법-이천	73.3	79.6	6.3	104,201	7	103,759	23	1.22	Medium-high	3.21	Low
이천-여주	79.6	88.3	8.7	98,976	10	89,148	39	1.49	Medium-high	4.59	medium-Low
여주-여주	88.3	94.5	6.2	70,155	9	70,949	15	0.81	medium-Low	3.11	Low
여주-문막	94.5	114.4	19.9	55,994	22	55,670	68	1.14	Medium	5.61	Medium
문막-만종	114.4	123.6	9.2	52,466	9	56,979	31	1.12	Medium	5.40	Medium
만종-원주	123.6	130.2	6.6	36,485	14	38,122	42	2.12	High	15.24	High
원주-새말	130.2	142.9	12.7	33,092	15	34,373	46	1.21	Medium	9.62	Medium-high
새말-둔내	142.9	160	17.1	35,634	9	34,544	44	0.86	medium-Low	5.80	Medium
둔내-면온	160	177	17	27,007	13	30,249	54	1.06	Medium	9.59	Medium-high
면온-장평	177	182.7	5.7	25,055	2	28,494	21	1.23	Medium-high	11.81	High
장평-속사	182.7	191.8	9.1	28,495	8	30,497	27	0.99	Medium	8.88	Medium-high
속사-진부	191.8	199	7.2	27,949	11	30,138	22	1.02	Medium	9.26	Medium-high
진부-횡계	199	211.8	12.8	27,702	5	27,702	36	0.94	Medium	9.27	Medium-high
횡계-강릉	211.8	234.4	22.6	24,151	12	26,566	46	0.68	medium-Low	7.00	Medium-high

구분	collective	individual risk rating
Low	0	12
medium-Low	6	6
Medium	12	4
Medium-high	11	6
High	1	2

new	collective ri	individual risk rating
Low	0~0.55	0~3.41
medium-Low	0.56~0.88	3.42~5.18
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93
Medium-high	1.22~1.76	6.94~10.14
High	1.77이상	10.15이상

<그림 3-183> 영동선 Risk rating 결과

◦ 영동선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 40%에 해당하는 구간에서 Medium-high와 high 등급의 위험한 구간으로 나타났으며, Low 등급의 가장 안전한 구간은 없는 것으로 나타났다.

◦ 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 60%가 Low와 Medium-Low 등급의 안전한 구간으로 나타났으며 전구간의 37%에 해당하는 구간에서 Medium-high와 high 등급의 위험한 구간으로 나타났다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 만종-원주 구간은 모두 high 등급을 받아 영동선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단되며 서창-월곶, 군포-동군포, 부곡-북수원, 여주-여주 구간은 Low와 Medium-Low 등급을 받았으므로 영동선에서는 비교적 안전성이 높은 구간으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 제2 경인선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	제2경인선(new)											
2	구간	이정		길이	교통량	사고건수	3년 교통량 평균	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
3	인천시점-문학	0	4.5	4.5	69,490	3	65,537	11	0.81	medium-Lo	3.41	Low
4	문학-남동	4.5	7.5	3	95,822	1	90,732	5	0.56	medium-Lo	1.68	Low
5	남동-서창	7.5	9.8	2.3	107,673	4	101,366	16	2.32	High	6.27	Medium
6	서창-신천	9.8	13.6	3.8	73,050	3	68,262	17	1.49	Medium-hig	5.99	Medium
7	신천-안현	13.6	18	4.4	97,939	8	93,650	22	1.67	Medium-hig	4.88	medium-Low
8	안현-광명	18	20.1	2.1	63,744	1	59,519	8	1.27	Medium-hig	5.85	Medium
9	광명-일직	20.1	24.5	4.4	88,495	4	82,476	19	1.44	Medium-hig	4.78	medium-Low
10	일직-석수	24.5	26.6	2.1	72,881	1	67,732	7	1.11	Medium	4.49	medium-Low
11												
12												

13	구분	collective ris	individual risk rating
14	Low	0	2
15	medium-Low	2	3
16	Medium	1	3
17	Medium-high	4	0
18	High	1	0

new	collective ri	individual risk rating
Low	0~0.55	0~3.41
medium-Lo	0.56~0.88	3.42~5.18
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93
Medium-hig	1.22~1.76	6.94~10.14
High	1.77이상	10.15이상

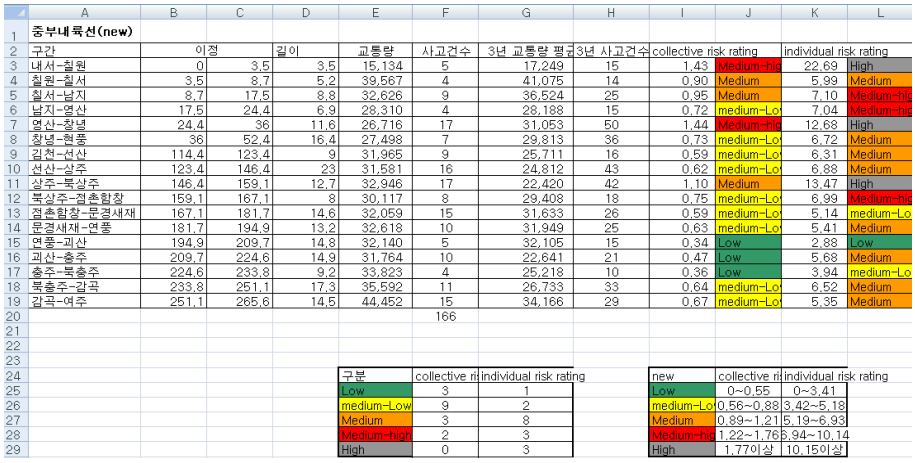
<그림 3-184> 제2경인선 Risk rating 결과

◦ 제2경인선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 63%에 해당하는 구간에서 Medium-high와 high 등급의 위험한 구간으로 나타났으며, Low 등급의 가장 안전한 구간은 없는 것으로 나타났다.

◦ 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 63%가 Low와 Medium-Low 등급의 안전한 구간으로 나타났으며 Medium-high와 high 등급의 위험한 구간은 없는 것으로 나타났다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 남동-서창 구간이 high와 Midium 등급을 받아 제2경인선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단되며 인천시점-문학, 문학-남동 구간은 Medium-Low와 Low 등급을 받았으므로 제2경인선에서는 비교적 안전성이 높은 구간으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 중부내륙선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.



중부내륙선(new)											
구간	이정		길이	교통량	사고건수	3년 교통량 평균	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
내서-칠원	0	3.5	3.5	15,134	5	17,249	15	1.43	Medium-hig	22.69	High
칠원-칠서	3.5	8.7	5.2	39,567	4	41,075	14	0.90	Medium	5.99	Medium
칠서-남지	8.7	17.5	8.8	32,626	9	36,524	25	0.95	Medium	7.10	Medium-hig
남지-영산	17.5	24.4	6.9	28,310	4	28,188	15	0.72	medium-Lo	7.04	Medium-hig
영산-창녕	24.4	36	11.6	26,716	17	31,053	50	1.44	Medium-hig	12.68	High
창녕-현풍	36	52.4	16.4	27,498	7	29,813	36	0.73	medium-Lo	6.72	Medium
김천-선산	114.4	123.4	9	31,965	9	25,711	16	0.59	medium-Lo	6.31	Medium
선산-상주	123.4	146.4	23	31,581	16	24,812	43	0.62	medium-Lo	6.88	Medium
상주-북상주	146.4	159.1	12.7	32,946	17	22,420	42	1.10	Medium	13.47	High
북상주-점촌합창	159.1	167.1	8	30,117	8	29,408	18	0.75	medium-Lo	6.99	Medium-hig
점촌합창-문경새재	167.1	181.7	14.6	32,059	15	31,633	26	0.59	medium-Lo	5.14	medium-Lo
문경새재-연풍	181.7	194.9	13.2	32,618	10	31,949	25	0.63	medium-Lo	5.41	Medium
연풍-괴산	194.9	209.7	14.8	32,140	5	32,105	15	0.34	Low	2.88	Low
괴산-충주	209.7	224.6	14.9	31,764	10	22,641	21	0.47	Low	5.68	Medium
충주-북충주	224.6	233.8	9.2	33,823	4	25,218	10	0.36	Low	3.94	medium-Lo
북충주-감곡	233.8	251.1	17.3	35,592	11	26,733	33	0.64	medium-Lo	6.52	Medium
감곡-여주	251.1	265.6	14.5	44,452	15	34,166	29	0.67	medium-Lo	5.35	Medium
					166						

구분	collective ri	individual risk rating
Low	3	1
medium-Low	9	2
Medium	3	8
Medium-high	2	3
High	0	3

new	collective ri	individual risk rating
Low	0~0.55	0~3.41
medium-Lo	0.56~0.88	3.42~5.18
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93
Medium-hig	1.22~1.76	6.94~10.14
High	1.77이상	10.15이상

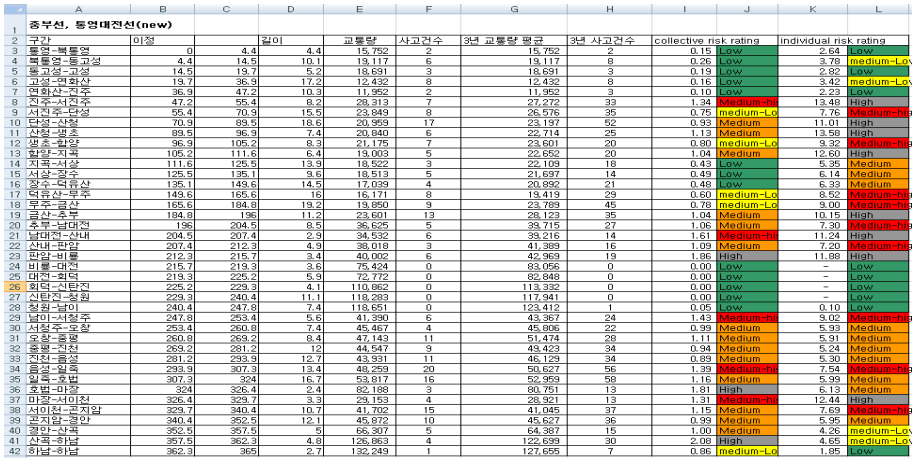
<그림 3-185> 중부내륙선 Risk rating 결과

◦ 중부내륙선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 71%에 해당하는 구간에서 Low와 Medium-Low 등급의 안전한 구간으로 나타났으며, high 등급의 가장 위험한 구간은 없는 것으로 나타났다.

◦ 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 26%가 Low와 Medium-Low 등급의 안전한 구간으로 나타났으며 전구간의 36%가 Medium-high와 high 등급의 위험한 구간으로 나타났다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 내서-칠원, 영산-창녕 구간이 Midium-high와 high 등급을 받아 제2경인선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단되며 연풍-괴산 구간은 모두 Low 등급을 받아 중부내륙선에서 가장 안전성이 높은 구간으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 중부선, 통영대전선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	중부선, 통영대전선(new)											
2	구간	이정		길이	교통량	사고건수	3년 교통량 평균	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
3	통영-북통영	0	4.4	4.4	15,752	2	15,752	2	0.15	Low	2.64	Low
4	북통영-동고성	4.4	14.5	10.1	19,117	6	19,117	8	0.26	Low	3.78	medium-Low
5	동고성-고성	14.5	19.7	5.2	18,691	3	18,691	3	0.19	Low	2.82	Low
6	고성-연화산	19.7	36.9	17.2	12,432	8	12,432	8	0.16	Low	3.42	medium-Low
7	연화산-진주	36.9	47.2	10.3	11,952	2	11,952	3	0.10	Low	2.23	Low
8	진주-서진주	47.2	55.4	8.2	29,313	7	27,272	33	1.34	Medium-hi	13.48	High
9	서진주-단성	55.4	70.9	15.5	23,849	8	26,576	35	0.75	medium-Lo	7.76	Medium-hig
10	단성-산청	70.9	89.5	18.6	20,959	17	23,197	52	0.93	Medium	11.01	High
11	산청-생초	89.5	96.9	7.4	20,840	6	22,714	25	1.13	Medium	13.58	High
12	생초-함양	96.9	105.2	8.3	21,175	7	23,601	20	0.80	medium-Lo	9.32	Medium-hig
13	함양-지곡	105.2	111.6	6.4	19,003	5	22,652	20	1.04	Medium	12.60	High
14	지곡-서상	111.6	125.5	13.9	18,522	3	22,109	18	0.43	Low	5.35	Medium
15	서상-정수	125.5	135.1	9.6	18,513	5	21,697	14	0.43	Low	6.14	Medium
16	정수-덕유산	135.1	149.6	14.5	17,039	4	20,892	21	0.48	Low	6.33	Medium
17	덕유산-무주	149.6	165.6	16	16,171	8	19,419	29	0.60	medium-Lo	8.52	Medium-hig
18	무주-금산	165.6	184.8	19.2	19,850	9	23,789	45	0.78	medium-Lo	9.00	Medium-hig
19	금산-추부	184.8	196	11.2	23,601	13	28,123	35	1.04	Medium	10.15	High
20	추부-남대전	196	204.5	8.5	36,625	5	33,715	27	1.06	Medium	7.30	Medium-hig
21	남대전-산내	204.5	207.4	2.9	34,532	6	39,216	14	1.61	Medium-hi	11.24	High
22	산내-판암	207.4	212.3	4.9	38,018	3	41,389	16	1.09	Medium	7.20	Medium-hig
23	판암-비룡	212.3	215.7	3.4	40,002	6	42,969	19	1.86	High	11.88	High
24	비룡-대전	215.7	219.3	3.6	75,424	0	83,056	0	0.00	Low	-	Low
25	대전-회덕	219.3	225.2	5.9	72,772	0	82,848	0	0.00	Low	-	Low
26	회덕-신탄진	225.2	229.3	4.1	110,862	0	113,332	0	0.00	Low	-	Low
27	신탄진-청원	229.3	240.4	11.1	118,283	0	117,941	0	0.00	Low	-	Low
28	청원-남이	240.4	247.8	7.4	118,651	0	123,412	1	0.05	Low	0.10	Low
29	남이-서청주	247.8	253.4	5.6	41,390	6	43,367	24	1.43	Medium-hi	9.02	Medium-hig
30	서청주-모량	253.4	260.8	7.4	45,467	4	45,806	22	0.99	Medium	5.93	Medium
31	모량-율원	260.8	269.2	8.4	47,143	11	51,474	28	1.11	Medium	5.91	Medium
32	율원-진천	269.2	281.2	12	44,547	9	49,423	34	0.94	Medium	5.24	Medium
33	진천-음성	281.2	293.9	12.7	43,931	11	46,129	34	0.89	Medium	5.30	Medium
34	음성-일죽	293.9	307.3	13.4	48,259	20	50,627	56	1.39	Medium-hi	7.54	Medium-hig
35	일죽-호법	307.3	324	16.7	53,817	16	52,959	58	1.16	Medium	5.99	Medium
36	호법-마장	324	326.4	2.4	82,188	3	80,751	13	1.81	High	6.13	Medium
37	마장-서이천	326.4	329.7	3.3	29,153	4	28,921	13	1.31	Medium-hi	12.44	High
38	서이천-곤지암	329.7	340.4	10.7	41,702	15	41,045	37	1.15	Medium	7.69	Medium-hig
39	곤지암-경안	340.4	352.5	12.1	45,872	10	45,627	36	0.99	Medium	5.95	Medium
40	경안-산곡	352.5	357.5	5	66,307	5	64,387	15	1.00	Medium	4.26	medium-Low
41	산곡-하남	357.5	362.3	4.8	126,863	4	122,699	30	2.08	High	4.65	medium-Low
42	하남-하남	362.3	365	2.7	132,249	1	127,655	7	0.86	medium-Lo	1.85	Low

<그림 3-186> 중부선, 통영대전선 Risk rating 결과

◦ 중부선, 통영대전선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 전구간의 33%에 해당하는 구간에서 Low 등급의 가장 안전한 구간으로 나타났으며 8%에 해당하는 구간이 High 등급의 가장 위험한 구간들로 나타났다.

◦ 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 23%에 해당하는 구간이 Low 등급의 가장 안전한 구간으로 나타났으며 20%에 해당하는 구간이 high 등급의 가장 위험한 구간으로 분석 되었다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 통영-북통영, 동고성-고성, 연화산-진주, 비룡-대전, 대전-회덕, 회덕-신탄진, 신탄진-청원, 청원-안이 구간은 모두 Low 등급을 받았으므로 안전성이 높은 구간으로 판단이 되며 판암-비룡 구간은 high 등급을 받아 중부선, 통영대전선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 중앙선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.

중앙선(new)

구간	이정		길이	교통량	사고건수	3년 교통량 평	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
시점-대저	0	3.1	3.1	59,272	2	56,849	5	0.54	Low	2.59	Low
대저-대동	3.1	10.1	7	86,215	9	80,108	33	1.57	Medium-hig	5.37	Medium
동대구-도동	85.9	91.3	5.4	83,629	0	85,234	0	0.00	Low	-	Low
도동-북대구	91.3	103.1	11.8	100,531	0	93,064	0	0.00	Low	-	Low
북대구-금호	103.1	108.6	5.5	120,467	0	111,980	0	0.00	Low	-	Low
금호-칠곡	108.6	113.4	4.8	42,932	3	42,830	8	0.56	medium-Lo	3.55	medium-Low
칠곡-다부	113.4	127.3	13.9	36,192	6	36,545	23	0.55	Low	4.13	medium-Low
다부-가산	127.3	133.5	6.2	35,262	2	35,163	8	0.43	Low	3.35	Low
가산-군위	133.5	145.7	12.2	24,104	5	25,950	21	0.57	medium-Lo	6.06	Medium
군위-의성	145.7	156.7	11	21,385	2	23,358	9	0.27	Low	3.20	Low
의성-남안동	156.7	179.5	22.8	17,514	7	18,535	31	0.45	Low	6.70	Medium
남안동-서안동	179.5	194.4	14.9	14,062	7	15,015	23	0.51	Low	9.39	Medium-hig
서안동-예천	194.4	207.7	13.3	12,864	8	14,432	34	0.85	medium-Lo	16.18	High
예천-영주	207.7	219.8	12.1	12,063	6	13,967	25	0.69	medium-Lo	13.51	High
영주-풍기	219.8	230	10.2	9,157	3	10,928	15	0.49	Low	12.29	High
풍기-단양	230	247	17	11,699	0	14,026	17	0.33	Low	6.51	Medium
단양-북단양	247	261.2	14.2	11,445	2	13,635	11	0.26	Low	5.19	Medium
북단양-남제천	261.2	273.2	12	11,906	0	14,087	9	0.25	Low	4.86	medium-Low
남제천-제천	273.2	281.5	8.3	12,366	3	14,151	13	0.52	Low	10.11	Medium-hig
제천-신림	281.5	294.3	12.8	12,073	10	14,135	34	0.89	Medium	17.16	High
신림-남원주	294.3	312.9	18.6	20,806	14	23,277	47	0.84	medium-Lo	9.91	Medium-hig
남원주-만종	312.9	318.3	5.4	21,100	3	22,344	16	0.99	Medium	12.11	High
만종-북원주	318.3	325.8	7.5	12,267	1	12,162	4	0.18	Low	4.00	medium-Low
북원주-횡성	325.8	336.8	11	12,792	3	12,437	6	0.18	Low	4.01	medium-Low
횡성-홍천	336.8	362.2	25.4	12,615	10	12,613	25	0.33	Low	7.13	Medium-hig
홍천-춘천	362.2	387.3	25.1	14,633	10	14,954	39	0.52	Low	9.49	Medium-hig

구분	collective	individual risk rating
Low	18	6
medium-Low	5	5
Medium	2	5
Medium-high	1	5
High	0	5

new	collective ri	individual risk rating
Low	0~0.55	0~3.41
medium-Lo	0.56~0.88	3.42~5.18
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93
Medium-hig	1.22~1.76	6.94~10.14
High	1.77이상	10.15이상

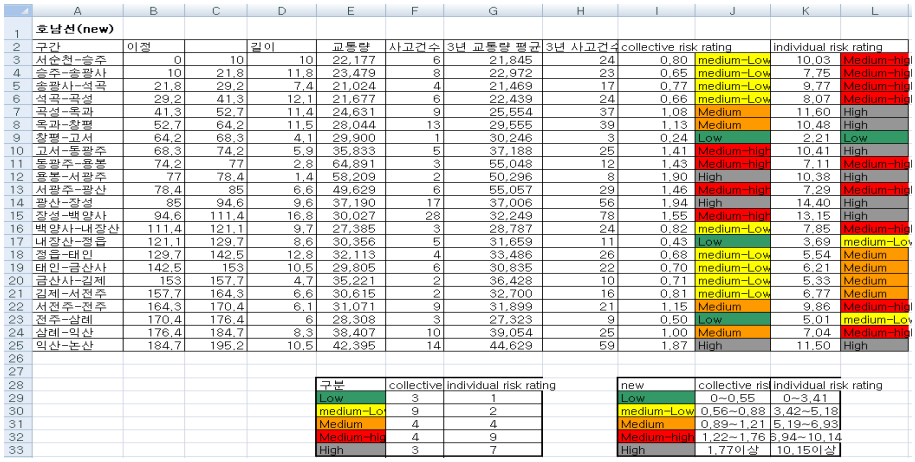
<그림 3-187> 중앙선 Risk rating 결과

◦ 중앙선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 69%에 해당하는 구간이 Low등급의 가장 안전한 구간으로 나타났으며 high 등급의 가장 위험한 구간은 없는 것으로 나타났다.

◦ 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 23%가 Low 등급의 안전한 구간으로 분석되었으며, 전구간의 19%에 해당하는 구간에서 high 등급의 위험한 구간으로 나타나 전반적 위험도 방법과 다소 차이가 나는 것으로 분석되었다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 시점-대전, 동대구-도동, 도동-북대구, 북대구-금호, 다부-가산, 군위-의성 6개 구간이 구간 모두 Low 등급을 받아 중앙선에서 안전성이 가장 높은 구간들로 판단되며 제천-신림, 남원주-만종 구간이 Midium과 High 등급에 해당되며 위험한 구간으로 나타났다.

◦ 다음 그림은 호남선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.



호남선(new)

구간	이정		길이	교통량	사고건수	3년 교통량 평균	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
서순천-승주	0	10	10	22,177	6	21,845	24	0.80	medium-Low	10.03	Medium-high
승주-송광사	10	21.8	11.8	23,479	8	22,972	23	0.65	medium-Low	7.75	Medium-high
송광사-석곡	21.8	29.2	7.4	21,024	4	21,469	17	0.77	medium-Low	9.77	Medium-high
석곡-곡성	29.2	41.3	12.1	21,677	6	22,439	24	0.66	medium-Low	8.07	Medium-high
곡성-옥과	41.3	52.7	11.4	24,631	9	25,554	37	1.08	Medium	11.60	High
옥과-창평	52.7	64.2	11.5	28,044	13	29,555	39	1.13	Medium	10.48	High
창평-고서	64.2	68.3	4.1	29,900	1	30,246	3	0.24	Low	2.21	Low
고서-돌팔주	68.3	74.2	5.9	35,833	5	37,188	25	1.41	Medium-high	10.41	High
돌팔주-용봉	74.2	77	2.8	64,891	3	55,048	12	1.43	Medium-high	7.11	Medium-high
용봉-서광주	77	78.4	1.4	58,209	2	50,296	8	1.90	High	10.38	High
서광주-광산	78.4	85	6.6	49,629	6	55,057	29	1.46	Medium-high	7.29	Medium-high
광산-장성	85	94.6	9.6	37,190	17	37,006	56	1.94	High	14.40	High
장성-백양사	94.6	111.4	16.8	30,027	28	32,249	78	1.55	Medium-high	13.15	High
백양사-내장산	111.4	121.1	9.7	27,385	3	28,787	24	0.82	medium-Low	7.85	Medium-high
내장산-정읍	121.1	129.7	8.6	30,356	5	31,659	11	0.43	Low	3.69	medium-Low
정읍-태인	129.7	142.5	12.8	32,113	4	33,486	26	0.68	medium-Low	5.54	Medium
태인-금산사	142.5	153	10.5	29,805	6	30,835	22	0.70	medium-Low	6.21	Medium
금산사-김제	153	157.7	4.7	35,221	2	36,428	10	0.71	medium-Low	5.33	Medium
김제-서전주	157.7	164.3	6.6	30,615	2	32,700	16	0.81	medium-Low	6.77	Medium
서전주-전주	164.3	170.4	6.1	31,071	9	31,899	21	1.15	Medium	9.86	Medium-high
전주-삼례	170.4	176.4	6	28,308	3	27,323	9	0.50	Low	5.01	medium-Low
삼례-익산	176.4	184.7	8.3	38,407	10	39,054	25	1.00	Medium	7.04	Medium-high
익산-논산	184.7	195.2	10.5	42,395	14	44,629	59	1.87	High	11.50	High

구분	collective	individual risk rating
Low	3	1
medium-Lo	9	2
Medium	4	4
Medium-hig	4	9
High	3	7

new	collective risk	individual risk rating
Low	0~0.55	0~3.41
medium-Low	0.56~0.88	3.42~5.18
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93
Medium-high	1.22~1.76	6.94~10.14
High	1.77이상	10.15이상

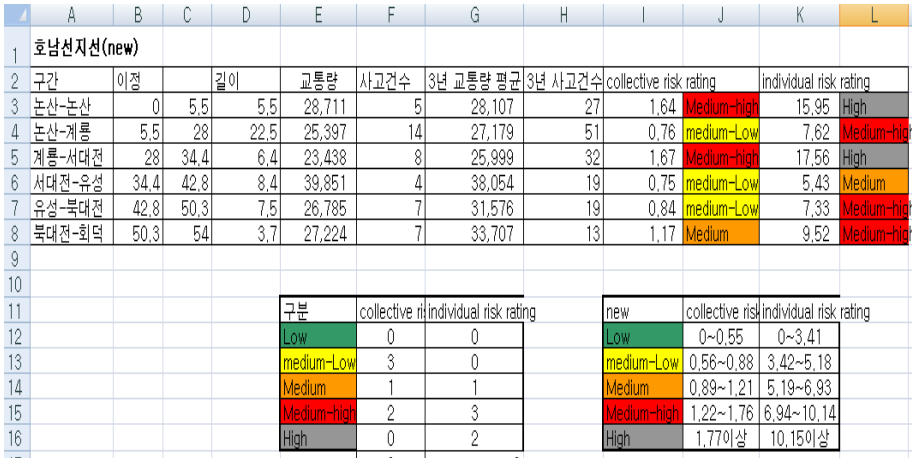
<그림 3-188> 호남선 Risk rating 결과

◦ 호남선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 전체 구간 중 13%에 해당하는 구간에서 Low등급의 가장 안전한 구간으로 나타났으며, 가장 위험한 구간인 high 등급에 해당하는 구간 또한 13%로 나타났다.

◦ 반면에 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 4%가 Low등급의 가장 안전한 구간으로 분석되었으며 전구간의 30%에 해당하는 구간이 high 등급의 가장 위험한 구간으로 나타났다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 용봉-서광주, 광산-장성, 익산-논산 구간은 모두 high 등급을 받아 호남선에서 가장 위험성이 높은 구간으로 판단되며, 창평-고서 구간이 모두 Low 등급을 받아 호남선에서 안전성이 가장 높은 구간으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 호남선지선의 Risk rating 결과를 보여주고 있다.



호남선지선(new)

구간	이정		길이	교통량	사고건수	3년 교통량 평균	3년 사고건수	collective risk rating		individual risk rating	
논산-논산	0	5.5	5.5	28,711	5	28,107	27	1.64	Medium-high	15.95	High
논산-계룡	5.5	28	22.5	25,397	14	27,179	51	0.76	medium-Low	7.62	Medium-high
계룡-서대전	28	34.4	6.4	23,438	8	25,999	32	1.67	Medium-high	17.56	High
서대전-유성	34.4	42.8	8.4	39,851	4	38,054	19	0.75	medium-Low	5.43	Medium
유성-북대전	42.8	50.3	7.5	26,785	7	31,576	19	0.84	medium-Low	7.33	Medium-high
북대전-회덕	50.3	54	3.7	27,224	7	33,707	13	1.17	Medium	9.52	Medium-high

구분	collective ri	individual risk rating
Low	0	0
medium-Low	3	0
Medium	1	1
Medium-high	2	3
High	0	2

new	collective risk	individual risk rating
Low	0~0.55	0~3.41
medium-Low	0.56~0.88	3.42~5.18
Medium	0.89~1.21	5.19~6.93
Medium-high	1.22~1.76	6.94~10.14
High	1.77이상	10.15이상

<그림 3-189> 호남선지선 Risk rating 결과

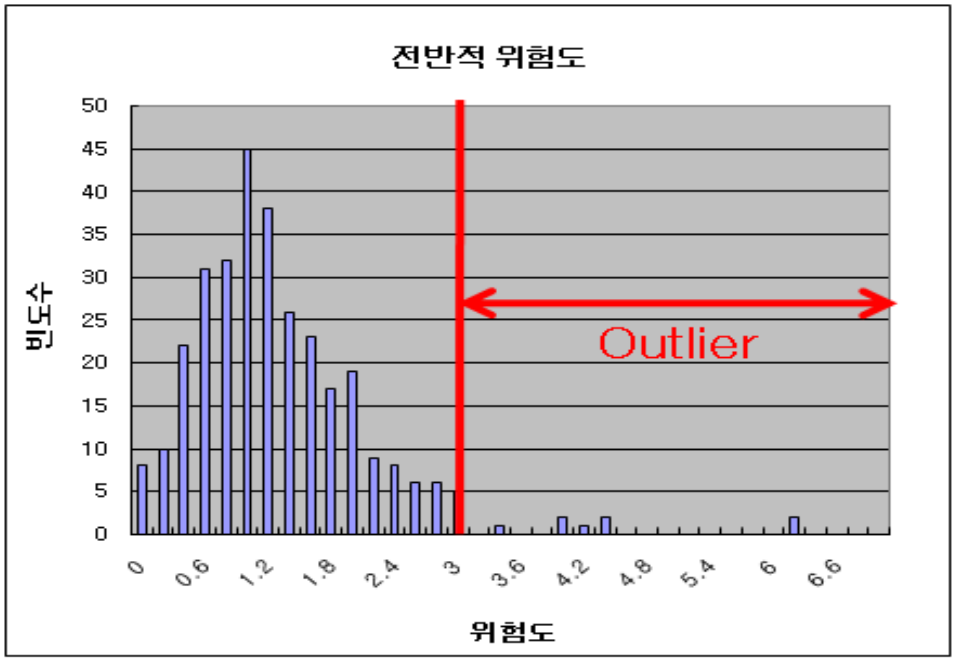
◦ 호남선지선의 전반적 위험도 방법의 결과를 보면 가장 안전함을 나타내는 Low 등급과 가장 위험함을 나타내는 high등급에 해당되는 구간은 없는 것으로 나타났다.

◦ 반면에 개별적 위험도 방법에서는 전구간의 33%가 High등급의 가장 위험한 구간으로 분석되었으며, Low와 Medium-Low 등급의 안전한 구간은 없는 것으로 나타났다.

◦ 전반적 위험도 방법과 개별적 위험도 방법을 모두 고려했을 때 논산-논산, 계룡-서대전 구간은 모두 Midium-hight와 high 등급을 받아 호남선지선 중 위험성이 높은 구간으로 판단되며 호남선지선은 Low에 해당하는 가장 안전한 구간은 없는 것으로 나타났다.

(6) 전반적 위험도(Collective Risk)와 개별적 위험도(Individual Risk) 계산 결과의 전체적 분석

◦ 우리나라의 전체 고속도로 구간을 교통량을 고려하지 않은 전반적 위험도분석을 분석한 결과 다음 <그림>과 같은 분포를 나타내었다.



<그림 3-190> 전반적 위험도 분포 그래프

◦ 전반적 위험도 분포 그래프를 보면 위험도 1.2를 중심으로 정규분포에 가까운 모양을 나타내지만 3이상의 위험도 수치가 크게 벗어나는 위험한 노선들이 일부 나타났다.

◦ Outlier(이상치) 구간에 해당하는 구간을 산출해본 결과는 다음 표와 같다.

<표3-71> 전반적 위험도 이상치 구간

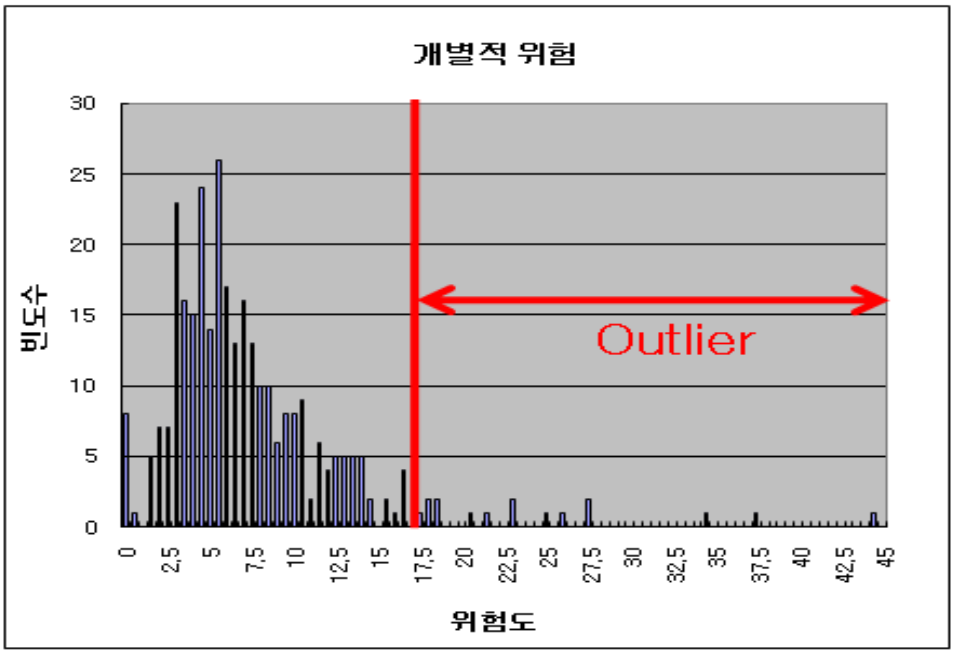
고속도로명	구간	이정		길이	3년 교통량 평균	3년 사고 건수	3년 사고건수 평균	전반적 위험도
서해안선	안산-조남	326	328.9	2.9	153,439	53	17.67	6.09
서울외곽선 (판교-퇴계원)	상일-강일	21.9	24.9	3	147,337	54	18.00	6.00
서울외곽선 (판교-일산)	노오지-김포	49	52.7	3.7	131,710	48	16.00	4.32

경부고속도로	수원-신갈	395	397.6	2.6	193,241	33	11.00	4.23
서울외곽선 (판교-퇴계원)	토평-남양주	25.9	28.3	2.4	141,731	30	10.00	4.17
서울외곽선 (판교-퇴계원)	구리-퇴계원	30.2	33.1	2.9	86,013	34	11.33	3.91
서울외곽선 (판교-일산)	안현-시흥	30.3	33	2.7	128,952	31	10.33	3.83
서해안선	목감-광명역	332	333.2	1.2	112,627	12	4.00	3.33

◦ 이상치 구간을 분석한 결과 이 구간들은 모두 가장 위험한 검정색 부분에 속한 구간들이며, 그 중에서도 서해안선의 안산-조남 구간이 6.09로 가장 위험한 구간으로 나타났고, 다음으로 서울외곽선(판교-퇴계원)의 상일-강일 구간이 6.00으로 높게 나타났다.

◦ 전반적 위험도 이상치 구간을 전체적으로 살펴보면 서울외곽선(판교-퇴계원)이 이상치에 해당하는 구간이 가장 많은 것으로 나타났고, 그 다음으로 서해안선이 위험한 구간을 많이 포함하고 있는 것으로 나타났다.

◦ 우리나라의 전체 고속도로 구간을 교통량을 고려하여 개별적 위험도를 분석한 결과 다음 <그림>과 같은 분포를 나타내었다.



<그림 3-191> 개별적 위험도 분포 그래프

◦ 개별적 위험도 분포 그래프를 보면 위험도의 분포의 폭이 크게 나타났으며, 위험도 2.5에서 6 사이에 빈도수가 가장 높게 나타났고 17.5이상 수치가 크게 벗어나는 위험한 노선들이 일부 나타났다.

◦ 개별적 위험도 분포 중 위험도 17.5이상의 이상치 구간을 산출해본 결과 다음 <표>와 같이 나타났다.

<표3-72> 개별적 위험도 이상치 구간

고속도로명	구간	이정		길이	3년 교통량 평균	3년 사고 건수	3년 사고건수 평균	개별적 위험도
88고속도로	남장수-지리산	68.2	77.8	9.6	6,476	30	10.00	44.07
서해안선	동군산-군산	137.4	145.8	8.4	18,175	62	60.67	37.09
서해안선	부안-서김제	110.9	124.9	14	11,970	63	21.00	34.33
남해선	서순천-순천	0	3.8	3.8	21,027	24	8.00	27.43
서해안선	줄포-부안	94.8	110.9	16.1	11,705	56	18.67	27.14
88고속도로	지리산-함양	77.8	96.3	18.5	5,964	31	10.33	25.66
남해선	옥곡-진월	24.2	28.6	4.4	21,591	26	8.67	24.99
중부내륙선	내서-칠원	0	3.5	3.5	17,249	15	5.00	22.69
서해안선	고창-서운산	77	84.9	7.9	11,730	23	7.67	22.67
남해선	진월-하동	28.6	35.6	7	19,217	31	10.33	21.05
서해안선	무안-함평	23.5	33.8	10.3	8,413	19	6.33	20.02
서해안선	서김제-동군산	124.9	137.4	12.5	13,922	35	11.67	18.37
남해선	광양-동광양	12.6	17.7	5.1	25,378	26	8.67	18.35
88고속도로	순창-남원	27.2	53	25.8	5,946	30	10.00	17.86
호남선지선	계룡-서대전	28	34.3	6.4	25,999	32	10.67	17.56
중앙선	제천-신림	281.5	294.3	12.8	14,135	34	11.33	17.16

◦ 교통량을 고려하지 않은 전반적 위험도 분석 결과와 다르게 교통량을 고려하여 분석한 개별적 위험도 분석 결과에서는 88올림픽선의 남장수-지리산 구간이 위험도 44.07로 가장 위험한 구간으로 나타났고, 서해안선의 동군산-군산 구간이 37.09로 높게 나타났다.

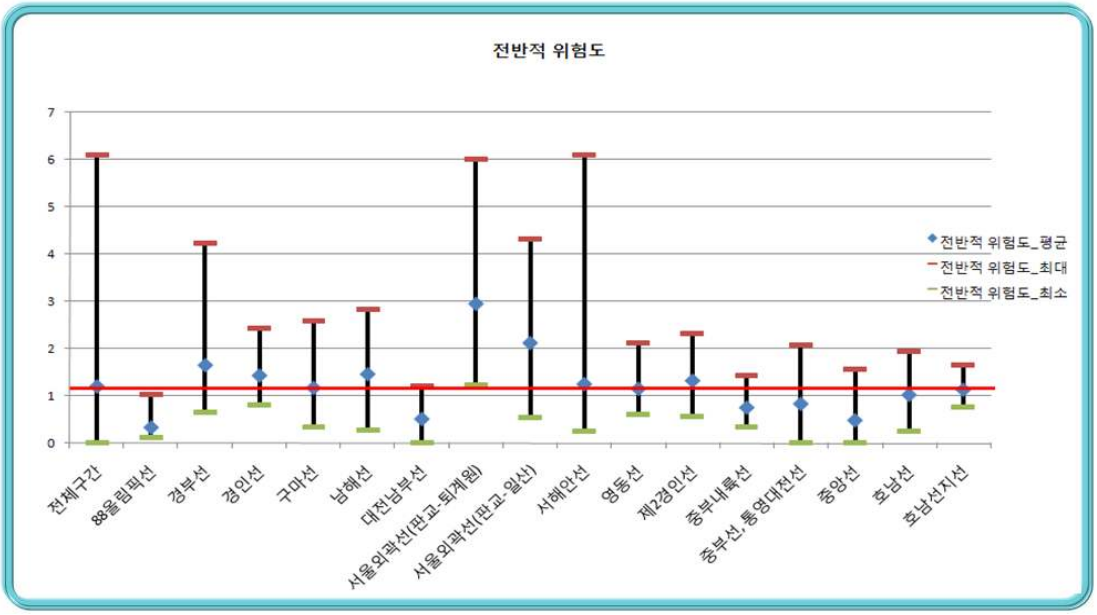
◦ 개별적 위험도 이상치구간을 전체적으로 살펴보면 이상치에 해당하는 16개 구

간 중 6개 구간이 서해안선에 해당되어 서해안선이 가장 위험한 고속도로로 나타났고, 그 다음으로 남해선이 4개구간, 88올림픽선이 3개구간의 이상치에 해당하는 위험한 구간을 포함하는 것으로 나타났다.

◦ 우리나라 고속도로 간의 위험도 비교를 위해 전반적 위험도와 개별적 위험도의 최대값과 최소값 그리고 평균을 산출한 결과 다음 표와 같이 나타났다.

<표3-73> 전체 고속도로의 risk rating 적용 비교표

구분	연장	전반적 위험도			개별적 위험도		
		평균	최대	최소	평균	최대	최소
전체 고속도로	2386.9	1.21	6.09	0.00	7.30	44.07	0.00
88올림픽선	183	0.34	1.04	0.11	12.58	44.07	2.85
경부선	417.5	1.66	4.23	0.65	5.60	12.65	2.54
경인선	23.9	1.44	2.44	0.81	4.03	6.95	1.63
구마선	30	1.18	2.59	0.34	4.99	11.84	1.04
남해선	169.3	1.47	2.83	0.26	9.76	27.43	2.50
대전남부선	20.8	0.52	1.21	0.00	6.06	16.44	0.00
서울외곽선(판교-퇴계원)	33.1	2.96	6.00	1.23	6.58	12.45	3.27
서울외곽선(판교-일산)	58.2	2.13	4.32	0.54	4.29	9.00	2.12
서해안선	340.8	1.26	6.09	0.25	10.53	37.09	2.42
영동선	234.4	1.16	2.12	0.60	5.32	15.24	1.38
제2경인선	26.6	1.33	2.32	0.56	4.67	6.27	1.68
중부내륙선	203.6	0.76	1.44	0.34	7.69	22.69	2.88
중부선, 통영대전선	365	0.84	2.08	0.00	6.34	13.58	0.00
중앙선	31.5	0.49	1.57	0.00	6.80	17.16	0.00
호남선	195.2	1.03	1.94	0.24	8.32	14.40	2.21
호남선지선	54	1.14	1.67	0.75	10.57	17.56	5.43



<그림 3-192> 전체 고속도로의 전반적 위험도 그래프

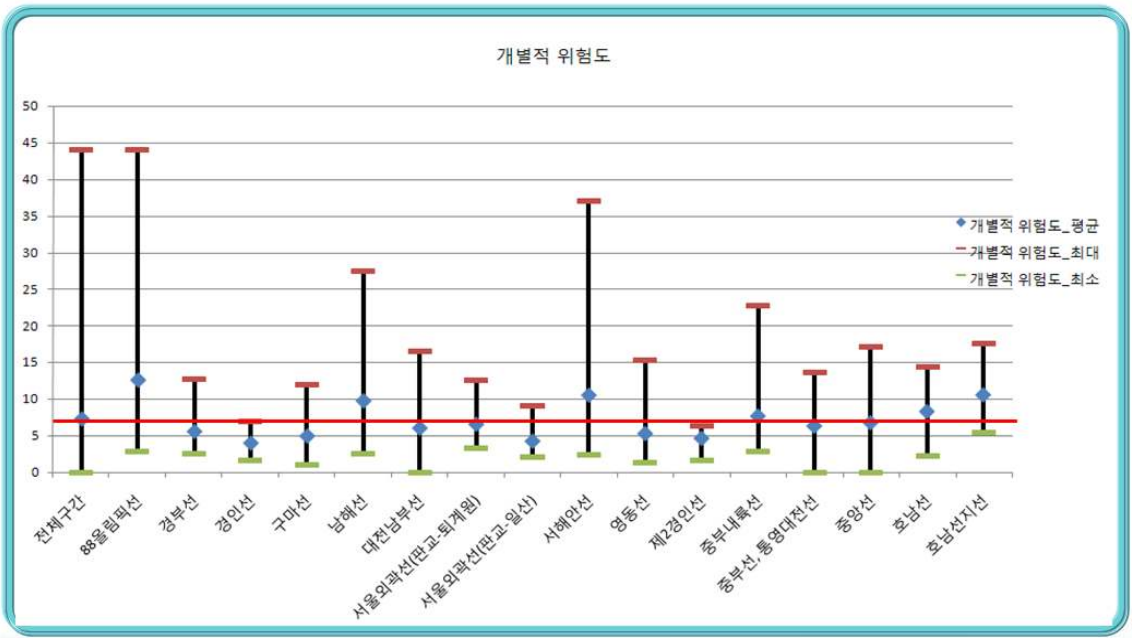
◦ 고속도로 전체구간의 전반적 위험도 최대값은 6.09, 최소값은 0.0, 평균값은 1.21로 산출되었다.

◦ 전반적 위험도 그래프에서 전체구간과 비교해보면 88고속도로의 경우 평균값, 최대값, 최소값 모두가 안전한 것으로 나타났다.

◦ 전체구간의 평균값을 다른 구간들과 비교 시 경부선, 경인선, 남해선, 서울외곽선(판교-퇴계원), 서울외곽선(판교-일산) 구간이 더 높게 나타났다.

◦ 서해안선을 보면 전체구간과 거의 비슷한 패턴으로 평균값과 최소값의 차이가 크게 나타났고, 88올림픽선, 대전남부선의 경우 전체구간에 비해 위험도가 모두 낮게 나타났다.

◦ 평균값과 최소값의 차이가 가장 크게 나타난 구간은 서해안선이며, 서울외곽선(판교-퇴계원)의 경우 전체구간에 비해 최대값, 최소값, 평균값이 모두 높게 나타났다.



<그림 3-193> 전체 고속도로의 개별적 위험도 그래프

◦ 고속도로 전체구간의 개별적 위험도 최대값은 44.07, 최소값은 0.0, 평균값은 7.30으로 산출되었다.

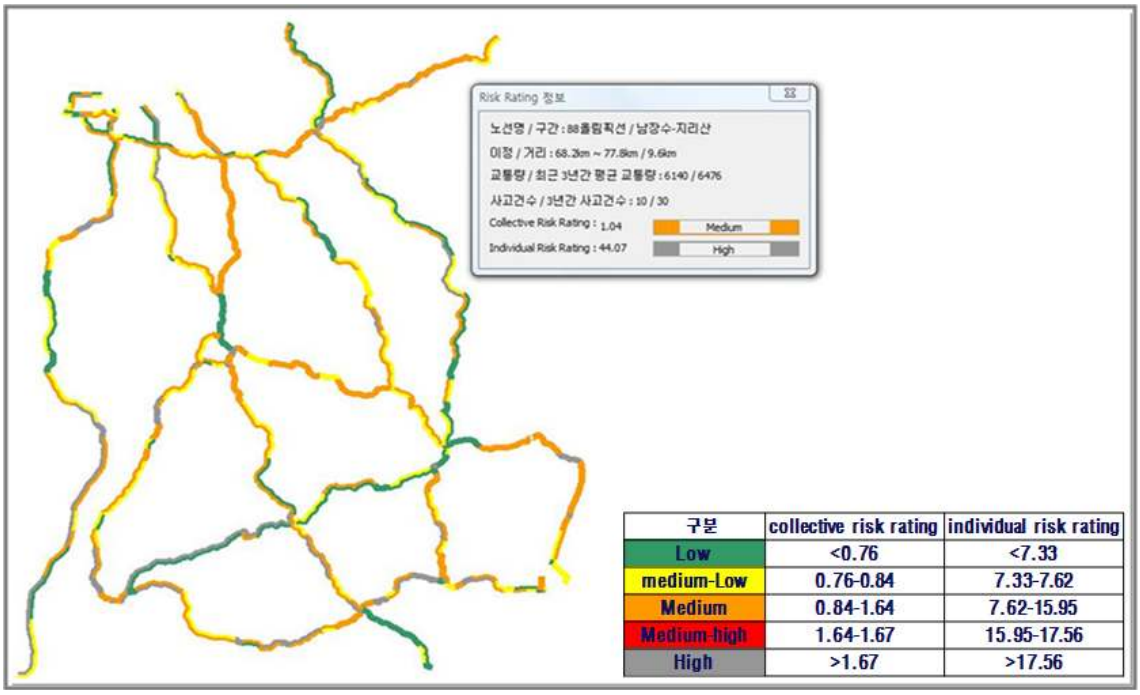
◦ 88올림픽선, 남해선, 서해안선, 호남선지선의 경우 전체구간의 평균값 보다 더 높게 나타났다.

◦ 개별적 위험도 그래프에서 전체구간과 비교해보면 88올림픽고속도로의 경우 교통량을 고려하지 않은 전반적 위험도에서 나타난 결과와 다르게 평균값 , 최대값, 최소값 모두 전체구간과 비교 시 위험한 것으로 나타났다.

◦ 지금까지 Risk rating 결과를 바탕으로 88올림픽선이 가장 위험한 구간으로 판단되어 88올림픽선의 실제 도로환경요인을 점수 매기는 도로사고예방지수(RPS)에 적용해보기로 하였다.

(7) Risk Map의 구현 – GIS연계

◦ Risk rating 결과를 바탕으로 지도상에 위험구간을 나타낸 결과 다음 그림과 같다. 더 자세한 내용은 제8장 도로 안전도 평가 S/W개발에서 자세히 수록 하였다.



구분	collective risk rating	individual risk rating
Low	<0.76	<7.33
medium-Low	0.76-0.84	7.33-7.62
Medium	0.84-1.64	7.62-15.95
Medium-high	1.64-1.67	15.95-17.56
High	>1.67	>17.56

<그림 3-194> 전체 고속도로의 위험도 분포 지도

나. 도로사고예방지수(RPS)의 적용

(1) 도로사고예방지수(RPS) 개발 절차

◦ 도로사고예방지수(RPS)를 구하기 위한 첫 번째 단계는 도로 자동측정 장비를 이용하여 사고유형별(정면충돌사고, 이탈사고, 교차로사고) 자료를 수집 및 분석한다.

◦ 다음 단계로 도로 자동측정 장비를 통해 수집된 도로환경 자료를 IC~IC 단위로 구분한다.

– 여기서, IC~IC단위로 자료를 구분하여 분석하는 이유는 실제 도로 이용자가 도로의 안전도를 어느 구간이 위험하고 안전한지를 쉽게 인식시키기 위함이

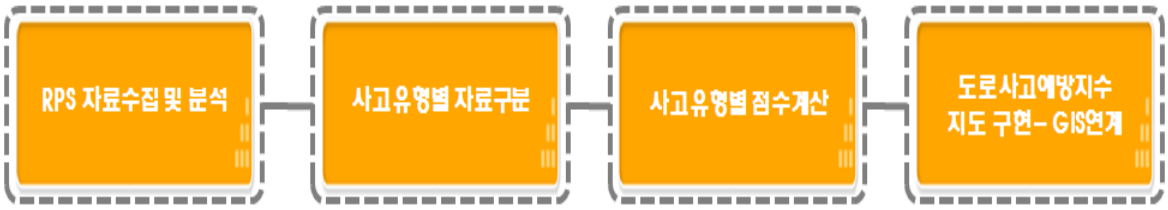
다.

◦ 구분된 대상 도로구간의 자료를 집계해서 사고 유형별로 요소와 점수를 계산한다.

◦ 앞에서 사고유형별로 계산된 점수에 따라 해당 등급으로 구분하여 5단계로 위험도를 나타낸다.

◦ 도로사고예방지수(RPS) 개발의 마지막 단계로 산출된 결과를 실제 도로상의 지도에 나타내어 도로 이용자와 관리자들에게 도로 구간마다의 안전도를 한 눈에 볼 수 있도록 한다.

◦ 위의 절차를 간단히 나타내면 다음의 그림과 같다.



<그림 3-195> 도로사고예방지수(RPS) 개발 절차

(2) 사고 유형별 자료 구분

◦ 88올림픽 고속도로 전체 구간을 아래 그림과 같은 도로 자동측정 장비를 이용하여 영상자료를 확보한다.

◦ 도로 자동 측정 장비를 통해 확보된 영상자료에는 이탈사고, 교차로사고, 정면충돌사고 요인이 포함되어 있으며, 각각 사고의 세부 속성을 포함하고 있다.



<그림 3-196> 전방영상측정시스템 세부사진

◦ 분석대상 도로구간 각각의 사고 유형별(이탈사고, 정면충돌, 교차로사고) 위험요소를 도로사고예방지수(RPS) 정량화 S/W 프로그램을 이용하고 체크하여 구분한다.

◦ 도로사고예방지수(RPS) 정량화 S/W 프로그램은 다음 그림과 같다.



<그림 3-197> RPS 정량화 S/W 실행 각부 설명

(3) 나라별 도로사고예방지수(RPS) 속성

구분	EuroRAP	AusRAP	usRAP	KoRAP(고속도로)
이탈 사고	• 가드레일 • 가드레일-단일장애물 거리 0-3m/3-7m/7-10m/>10m • 가드레일-연속장애물 거리 0-3m/3-7m/7-10m/>10m • 성토부 이격거리 >2m • 성토부 경사도 1:3> 5m 높음/1:2>1.5m 높음	• 도로형태 • 차로폭 • 길어깨포장 유무 • 도로선형 • 델리네이터 • 장애물과의 거리	• 성토부 경사도 • 절토부 경사도 • 가드레일 • 차로폭 • 길어깨폭 • 길어깨 포장상태	• 측방여유폭 - 절토부경사도 - 성토부경사도+ 가드레일 • 길어깨폭 • 차로폭 • 도로선형
정면 충돌	• 중앙분리대 • 중앙분리대-단일장애물 거리 0-3m/3-7m/7-10m/>10m • 중앙분리대-연속장애물 거리 0-3m/3-7m/7-10m/>10m • 성토부 이격거리 >2m	• 도로형태 • 차로폭 • 포장된 길어깨 • 도로선형 • 추월차선 여부 • 델리네이터 • 제한속도	• 중앙분리대 유무 • 중앙분리대 너비 • 중앙선처리(형식)	• 중앙분리대 형식 및 폭 • 도로선형 • 차로폭
교차로 사고	• 교차로 형태 • 신호 • 좌회전 신호 여부	• 교차로 형태 • 교차로 기하구조 • 시거 • 좌회전 차선 여부 • 우회전 차선 여부	• 접속도로 • 라운드어바웃 • 가속차로의 길고 짧음 • 교차로형태 • 좌회전차로 유무 • 신호	• 가속차로의 길고 짧음 • 감속차로의 길고 짧음 • 교차로형태 • 좌회전차로 유무
기타	• 도로공사 • 속도 • 도심부	-	-	• 중앙분리대 형식: 콘크리트 유형 2가지, 가드레일, 탄력봉, 추월차선, 페인팅만 된 중앙선 • 도로선형: 종단곡선 및 종단길이와 곡선반경

◦ 우리나라보다 먼저 RAP를 시행하고 있는 선진국들의 도로사고예방지수(RPS) 속성들은 다음과 같다.

◦ EuroRAP의 사고유형별 도로사고예방지수(RPS)는 다음과 같은 속성을 가지고 위험도를 판단하는 것이 특징적이다.

- 이탈사고
  · 가드레일 유무를 고려하여 위험도를 판단
  · 단일장애물(길어깨 부분의 나무(가로수)) 및 연속장애물과의 거리를 고려하여 위험도 판단
  · 성토부 이격거리 및 경사도에 따라 위험도 판단
- 정면충돌사고
  · 중앙분리대 유무를 고려하여 위험도를 판단
  · 단일장애물(길어깨 부분의 나무(가로수)) 및 연속장애물과의 거리를 고려하여 위험도 판단
  · 성토부 이격거리 및 경사도에 따라 위험도 판단
- 교차로사고
  · 교차로 형태를 구분하여 위험도 판단
  · 좌회전 신호여부에 따라 위험도 판단
- 기타 도로공사, 속도, 도심부 등 고려

◦ AusRAP의 특징적인 사고유형별 속성 판단 항목은 다음과 같다.

– 이탈사고

· EuroRAP과 다르게 도로형태, 차로폭, 길어깨 포장유무, 도로선형, 델리네이터를 고려하는 것이 특징적이다.

– 정면충돌사고

· 중앙분리대 유무를 고려하여 위험도를 판단

· 단일장애물(길어깨 부분의 나무(가로수)) 및 연속장애물과의 거리를 고려하여 위험도 판단

· 성토부 이격거리 및 경사도에 따라 위험도 판단

– 교차로사고

· 교차로 형태를 구분하여 위험도 판단

· 좌회전 신호여부에 따라 위험도 판단

– 이탈사고 조사항목에서 도로형태와 선처리, 장애물과의 거리를 고려하는 것이 특징적이다.

– 정면충돌사고 조사항목에서 추월차선을 고려하며, 델리네이터를 고려함

– 교차로사고 조사항목에서 교차로의 기하구조와 시거를 고려하는 것이 특징적이다

◦ usRAP의 특징적인 사고유형별 속성 판단 항목은 다음과 같다.

– 이탈사고 조사항목에서 성토부의 경사도뿐만 아니라 절토부의 경사도를 고려함

– 교차로사고 조사항목에서 driveway(접속도로)를 고려하는 것이 특징적이다.

◦ KoRAP의 특징적인 사고유형별 속성 판단 항목은 다음과 같다.

– 세 나라의 특징적인 사항까지 고려하여 우리나라현실에 맞게 보완해본 결과 다음과 같다.

– 이탈사고

· 측방여유폭 고려

여기서, 절토부일 경우는 경사도를 고려하여 점수부여

·길어깨폭, 차로폭, 도로선형을 고려하여 위험도 점수 부여

– 정면충돌사고

·중앙분리대 폭 및 형식을 고려하여 정면충돌사고의 위험도 점수 부여

(중앙분리대 형식에는 콘크리트유형 2가지, 가드레일, 탄력봉, 페인팅만된 중앙선, 추월차선)

·도로선형(곡선반경 및 종단경사)을 고려하여 점수 위험도 점수를 부여한다.

– 교차로사고

·교차로의 형태를 고려하여 점수 부여(입체교차로, 평면교차로)

·입체교차로의 경우 가속차로 및 감속차로의 길이를 설계기준으로 판단하여 위험도점수 부여

·좌회전차로의 유무 또한 점수에 반영된다.

(4) 도로사고예방지수(RPS)의 점수화 방법

◦ 전방영상 자료의 사고유형별, 속성별 구분한 집계 자료를 이용하여 도로사고예방지수(RPS)를 계산하는 종합점수 식은 다음과 같다.

$$RPS = \frac{\Sigma(\text{구간길이}) \times (\text{이탈사고}RPS \times 0.4457 + \text{교차로사고}RPS \times 0.4084 + \text{정면충돌사고} \times 0.1459)}{\text{구간길이}}$$

◦ 각 사고유형별 점수 계산 방법은 다음과 같다.

(가) 이탈사고

◦ 도로사고예방지수(RPS) 정량화 프로그램을 이용하여, 집계된 자료를 각 도로구간의 차로폭, 길어깨폭, 측방여유폭, 곡선반경, 종단경사에 해당하는 점수를 부여한다.

◦ 다음은 구분된 도로구간 안에 점수들을 모두 더하고 각 해당 속성의 가중치를 곱해준 값들을 모두 더하면 해당 구간의 점수가 산출된다.

◦ 다음은 각각 속성별 위험도 점수표이다.

– 차로폭

차로폭	위험 점수
3.66m or more	1
3.35m	2
3.05m	7
2.74m or less	10

– 길어깨폭(포장)

길어깨폭	위험 점수
0 m	10
0.61m	7
1.22m	5
1.83m	3
2.44m or more	1

– 측방여유폭

특징		설계속도 (Kmph)			
		110	100	80	70
측방 여유폭	경사도	상대적 위험 점수			
성토					
9m 이상	1:6	2	2	2	2
9m 이상	1:4	3	3	2	2
9m 이상	1:3	6	5	4	3
9m 이상	1:2	9	8	5	4
3.5m이상~9m미만	1:6	4	3	3	2
3.5m이상~9m미만	1:4	4	4	3	2
3.5m이상~9m미만	1:3	6	5	4	3
3.5m이상~9m미만	1:2	9	8	5	4
1m이상~3.5m미만	1:6	5	5	4	3
1m이상~3.5m미만	1:4	6	5	4	3
1m이상~3.5m미만	1:3	7	6	4	4
1m이상~3.5m미만	1:2	9	8	6	5
1m 미만	1:6	7	6	4	3
1m 미만	1:4	7	6	4	3
1m 미만	1:3	7	6	4	4
1m 미만	1:2	10	9	7	5
가드레일					
N/A	N/A	5	4	3	2

절토					
9m 이상	1:6	2	1	1	1
9m 이상	1:4	2	1	1	1
9m 이상	1:3	2	1	1	1
9m 이상	1:2	2	1	1	1
3.5m이상~9m미만	1:6	2	2	1	1
3.5m이상~9m미만	1:4	2	2	1	1
3.5m이상~9m미만	1:3	2	2	1	1
3.5m이상~9m미만	1:2	2	2	1	1
1m이상~3.5m미만	1:6	5	4	3	2
1m이상~3.5m미만	1:4	4	4	3	2
1m이상~3.5m미만	1:3	4	4	3	2
1m이상~3.5m미만	1:2	4	4	3	2
1m 미만	1:6	7	6	4	3
1m 미만	1:4	7	6	4	3
1m 미만	1:3	7	6	4	3
1m 미만	1:2	7	6	4	3

- 곡선반경

곡선반경	위험점수
직선	1
최소기준 30%초과	3
최소기준 20%초과	5
최소기준 10%초과	7
최소기준 만족	9
최소기준 미달	10

- 종단곡선

종단곡선	위험점수
평평함	1
최소기준 30%초과	3
최소기준 20%초과	5
최소기준 10%초과	7
최소기준 만족	9
최소기준 미달	10

- 이탈사고 가중치

대주제	가중치	소주제	가중치	총 가중치
도로	20%	차로폭	50%	10%
		길어깨폭	50%	10%
도로선형	0%	종단선형	50%	0%
		곡선반경	50%	0%
도로 조건	80%	측방여유폭	100%	80%

(나) 정면충돌사고

◦ 도로사고예방지수(RPS) 정량화 프로그램을 이용하여, 집계된 자료를 각 도로구간의 중앙분리대 폭 및 형식, 도로선형(곡선반경, 종단곡선)에 해당하는 점수를 부여한다.

◦ 다음은 구분된 도로구간 안에 점수들을 모두 더하고 각 해당 속성의 가중치를 곱해준 값들을 모두 더한 후 구간 길이로 나누어주면 해당 구간의 점수가 산출된다.

◦ 다음은 각각 속성별 위험도 점수표이다.

- 중앙분리대 형식

중앙분리대 형식	위험점수
완전히 분리된 도로	0
콘크리트	1
방연망을 포함하는 콘크리트	3
가드레일	5
탄력봉	7
중앙선만 존재	9
추월차선	10

- 곡선반경

곡선반경	위험점수
직선	1
최소기준 30%초과	3
최소기준 20%초과	5
최소기준 10%초과	7
최소기준 만족	9
최소기준 미달	10

- 종단곡선

종단곡선	위험점수
평평함	1
최소기준 30%초과	3
최소기준 20%초과	5
최소기준 10%초과	7
최소기준 만족	9
최소기준 미달	10

- 차로폭

차로폭	**위험 점수**
3.66m or more	1
3.35m	2
3.05m	7
2.74m or less	10

- 정면충돌사고 가중치

대주제	가중치	소주제	가중치	총 가중치
중앙분리대형식	80%		100%	80%
도로선형	0%	종단선형	0%	0%
		곡선반경	0%	0%
도로	20%	차로폭	100%	20%

(다) 교차로사고

◦ 도로사고예방지수(RPS) 정량화 프로그램을 이용하여, 해당구간에 교차로에 해당하는 휴게소, JC와 같은 구간 존재여부와 평면교차로인지 입체교차로인지 여부를 확인하며, 입체교차로의 경우 가·감속차로가 설계기준에 맞는지 확인하여 해당 기준에 점수를 부여한다.

◦ 다음은 구분된 도로구간 안에 점수들을 모두 더하고 각 해당 속성의 가중치를 곱해준 값들을 모두 더해주고 집계 구간의 길이로 나누어 주면 해당 구간의 점수가 산출된다.

◦ 다음은 각각 속성별 위험도 점수표이다.

– 교차로형태

교차로 형식	위험점수
평면교차로	10
입체교차로	1

– 가속차로

가속차로	위험점수
최소기준 40%초과	1
최소기준 30%초과	3
최소기준 20%초과	5
최소기준 10%초과	7
최소기준 만족	9
최소기준 미달	10

– 감속차로

감속차로	위험점수
최소기준 40%초과	1
최소기준 30%초과	3
최소기준 20%초과	5
최소기준 10%초과	7
최소기준 만족	9
최소기준 미달	10

– 교차로사고 가중치

대주제	가중치	소주제	가중치	총 가중치
교차로형태	50%	입체교차로	50%	25%
		평면교차로	50%	25%
가감속차로	50%	가속차로	70%	35%
		감속차로	30%	15%

◦ 사고유형별 점수를 산출한 후 IC~IC 구간의 산출된 점수를 각 사고 유형에 해당하는 가중치를 곱해준 다음 그 값들을 모두 더해주면 IC~IC 구간의 종합점수가 산출된다.

◦ 우리나라에 적합한 종합점수 가중치를 산출하기 위하여 다음과 같은 방법을 이용하였다.

- 우리나라 RPS 점수 가중치는 도로교통공단의 2008년 교통사고통계 자료 중 도로종류별・사고유형별 교통사고와 고속도로 교통사고 유형 중 도로구역별 교통사고건수에 의해 산출 되었다.
- 전체 교통사고건수 중 정면충돌(정면충돌)에 의한 교통사고건수는 10,945건으로 5.17%의 비율에 해당하며, 이탈사고건수(공작물충돌사고건수, 추락, 기타이탈)는 5,032건으로 2.07%에 해당하고, 교차로사고건수(교차로사고, 가・감속차로사고, 유출입부사고)는 214건으로 0.10%에 해당한다.
- 기타 사고 유형으로 발생한 사고건수는 195,471건으로 전체 교통사고건수 중 92.35%에 해당한다.
- <표1>은 앞에서 설명한 사고유형별 교통사고건수 및 고속도로 교통사고의 비율을 나타내고 있다.

<표3-74> 사고유형별 사고건수[31)]

구분	전체 교통사고 건수(건)	전체 교통사고 비율(%)	고속도로 교통사고 건수(건)	고속도로 교통사고 비율(%)
정면충돌 (정면충돌)	10,945	5.17	76	2.07
이탈사고 (공작물충돌, 추락, 기타이탈)	5,032	2.38	234	6.39
교차로사고 (교차로사고, 가・감속차로사고, 유출입부사고)	214	0.10	214	5.85
기타	195,471	92.35	3,137	85.69
총 합계	211,662	100	3,661	100

31) 사고유형별 사고건수: 도로교통공단에서 발간한 2008년도 교통사고통계 자료를 참고 하였음.

◦ 위의 자료를 바탕으로 KoRAP RPS 점수 가중치표를 작성한 결과 <표>와 같이 나타났다.

- 현재 KoRAP적용은 고속도로를 대상으로 하고 있으므로 고속도로의 교통사고 건수만을 가지고 비율을 산출하였다.
- 이렇게 산출된 고속도로사고건수의 가중치는 정면충돌이 100% 중 14.50%에 해당하고, 이탈사고는 44.57%, 교차로사고는 40.84% 에 해당한다.
- 정면충돌사고는 정면충돌사고건수를 이용하여 산출하였고, 이탈사고의 경우는 공작물충돌사고건수, 추락 사고건수, 기타이탈사고건수를 이용하여 산출하였다.
- 교차로사고의 경우 교차로사고건수, 가・감속차로사고건수, 유입・유출로 사고건수를 이용하여 산출하였다. 단, 교차로 사고건수로 집계된 사고건수 중 이탈사고건수에 속한 공작물충돌사고건수와 중복 가능성이 있다.

<표3-75> KoRAP RPS 점수 가중치

구분		고속도로 교통사고건수 (건)	고속도로 교통사고건수 총 합계(건)	가중치 (%)
이탈사고	공작물충돌	207	234	44.57
	추락	15		
	기타이탈	12		
교차로사고	가・감속차로	24	214	40.84
	유입・유출로	181		
	교차로	9		
정면충돌		정면충돌	76	14.59
총 합계		524	524	100

(5) 도로사고예방지수(RPS) 88올림픽고속도로 적용 결과

◦ 88올림픽고속도로 적용 결과 사고유형별 가장 안전한 구간과 가장 위험한 구간의 대표 전방영상은 자료들이다.

◦ 먼저 88올림픽고속도로의 교차로사고의 상태별 전방영상은 다음과 같다.



<그림A> 대구방향 130m



<그림B> 대구방향 67.8km



<그림C> 대구방향 39.8km



<그림D> 대구방향40km

◦ 사진에서 보는 바와 같이 전방영상을 통해 교차로 존재 유무 및 가·감속차로의 길이가 설계기준에 맞는지 여부를 파악할 수 있다.

◦ 사진을 통해 살펴보면 <그림A>: 대구방향 130km 지점에서는 교차로 및 가·감속차로가 존재하지 않으나 <그림B>: 대구방향 67.8km 지점은 평면교차로가 존재, <그림C>: 대구방향 39.8km 지점은 짧은 감속차로 존재, <그림D>: 대구방향 40km 지점은 짧은 가속차로 존재하여 교차로사고의 위험성 높아 <그림A>의 경우 좋은 점수를 받을 수 있다.

◦ 88올림픽고속도로의 정면충돌사고의 상태별 전방영상은 다음과 같다.



<그림A> 대구방향 178.4km



<그림B> 대구방향 164.5km



<그림C> 대구방향 170.5km



<그림D> 대구방향 161.5km

◦ 사진에서 보는 바와 같이 전방영상을 통해 중앙분리대의 형식, 가드레일 설치 유무 등 안전시설의 설치 유무를 파악할 수 있다. 사진들을 통하여 중앙분리대의 형식을 살펴보면 사진 <그림A>: 88올림픽선 대구방향 178.4km지점은 중앙분리대가 콘크리트 방호벽이 설치되어 있으나 <그림B>: 88올림픽선 대구방향 164.5km 지점, <그림C>: 88올림픽선 대구방향 170.5km지점, <그림D>: 88올림픽선 대구방향 161.5km지점의 경우 별다른 중앙분리시설이 없이 차선도색으로만 차로의 분리가 되어있어 정면충돌사고 발생시 <그림A>와 같은 도로에 비하여 사고위험도점수가 높게 산정된다.

◦ 88올림픽고속도로의 이탈사고의 상태별 전방영상은 다음과 같다



<그림A> 대구방향 181.9km



<그림B> 대구방향 158.6km

◦ 사진에서 보는 바와 같이 전방영상을 통해 가드레일 유무 및 측방여유폭 을 파악할 수 있다.

◦ 상기 사진을 통해 살펴보면 <그림A>: 대구방향 181.9km 지점에는 가드레일이 높게 설치 되어있고, <그림B>: 대구방향 158.6km 지점은 가드레일이 존재하지 않아 이탈사고의 발생 시 위험성 높아 <그림A>의 경우가 더 좋은 점수를 받을 수 있다.

◦ 도로사고예방지수(RPS)를 88올림픽고속도로에 적용해본 결과 다음과 같이 나타났다.

	A	B	C	D	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM
1	RPS점수표																								
2	구간	노선	88선		교차로 개수	1-1 평면교차로점수	1-2 가속차로 사고점수	1-3 감속차로 사고점수	교차로사고점수 계	교차로 사고등급	2-1 중분대 형식 점수	2-2 차로폭점수	2-3 곡선반경 점수	2-4 종단곡선 점수	정면충돌률 점수 계	정면충돌률 등급	3-1 측방여유폭 점수	3-2 차로폭 점수	3-3 길어깨폭 점수	3-4 곡선반경 점수	3-5 종단경사 점수	이탈사고 점수 합계	이탈사고 등급	종합보정계수 산정	전체 Star Rating
3		방향	상행				교차로 사고점수																		
4		속도(km)	100																						
5		차로폭(m)	3.6																						
6		길어깨 폭(m)																							
8		점수	100																						
9			80																						
10			70																						
11		시점	종점	연장																					
12	고서-담양	0	8,5	8,5	3	0	5,6	2,7	2,77	4	0	850	0	0	0,20	5	3404	850	8275	0	0	4,28	3	3,07	4
13	담양-순창	8,5	27,2	18,7	1	0	0	3	3,00	4	10062	1869	0	0	4,51	3	6325	1869	21044	0	0	3,93	4	3,64	4
14	순창-남원	27,2	53	25,8	4	0	14	14	7,00	2	23446	2580	0	0	7,47	2	7905	2580	43115	0	0	4,22	3	5,83	3
15	남원-남장수	53	68,2	15,2	2	10	0,7	0	5,35	3	13439	1520	0	0	7,27	2	4563	1520	25020	0	0	4,15	3	5,09	3
16	남장수-지리산	68,2	77,8	9,6	3	0	7	6	4,33	3	7518	960	0	0	6,47	2	2540	960	16320	0	0	3,92	4	4,46	3
17	지리산-함양	77,8	96,3	18,5	2	0	2,1	3	2,55	4	16124	1850	0	0	7,17	2	5550	1850	31450	0	0	4,20	3	3,96	4
18	함양-함양	96,3	98,3	2,0	2	0	0,7	2,7	1,70	5	754	200	0	0	3,22	4	600	200	3400	0	0	4,20	3	3,04	4
19	함양-거창	98,3	122	23,7	3	0	2,7	6	2,90	4	20952	2370	0	0	7,27	2	6978	2370	24159	0	0	3,47	4	3,79	4
20	거창-가조	122	133,1	11,1	2	0	7	2,1	4,55	3	9026	1098	0	0	6,70	2	3588	1110	10891	0	0	3,67	4	4,47	3
21	가조-해인사	133,1	150,1	17,0	3	0	7	6	4,33	3	13994	1693	0	0	6,78	2	5325	1700	16400	0	0	3,57	4	4,35	3
22	해인사-고령	150,1	159,5	9,4	2	0	7	3	5,00	3	6795	821	0	0	5,96	3	3039	940	9045	0	0	3,65	4	4,54	3
23	고령-성산	159,5	172,5	13,0	2	0	7	0,9	3,95	4	9995	1261	0	0	6,34	2	3932	1300	12535	0	0	3,48	4	4,09	3
24	성산-옥포	172,5	182,82	10,3	2	0	2,7	3	2,85	4	801	1032	0	0	0,82	5	3328	1032	10320	0	0	3,68	4	2,92	4

<그림 3-198> 도로사고예방지수(RPS) 88올림픽고속도로 적용 결과

<표3-76> 88올림픽 고속도로 적용 산출 등급별 내용

구분	교차로사고		정면충돌사고		이탈사고		종합점수	
	등급개수	비율	등급개수	비율	등급개수	비율	등급개수	비율
1등급(별1)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2등급(별2)	1	8%	8	62%	0	0%	0	0%
3등급(별3)	5	38%	2	15%	5	38%	7	54%
4등급(별4)	6	46%	1	8%	8	62%	6	46%
5등급(별5)	1	8%	2	15%	0	0%	0	0%
합계	13	100%	13	100%	13	100%	13	100%

◦ IC~IC 구간에 점수 산출 및 등급부여 결과 교차로사고의 경우 2등급 1건(순창~남원), 3등급 5건, 4등급 6건, 5등급 1건(함양~함양)으로 나타났다.

◦ 교차로사고 분석 결과 함양-함양 구간이 5등급으로 가장 안전한 구간으로 나타났고 순천-남원 구간이 2등급을 나타내 가장 위험한 구간으로 분석 되었다.

◦ 정면충돌사고에 대한 등급부여 결과 2등급 8건, 3등급 2건(담양-순창, 해인사-고령), 4등급 1건(지리산-함양), 5등급 2건(고서-담양, 성산-옥포)으로 나타났다.

◦ 정면충돌사고 결과만 보면 고서-담양, 성산-옥포 구간이 5등급으로 가장 안전한 구간으로 나타났으며 88올림픽선의 62%에 해당되는 8개 구간이 2등급으로 가장 위험한 구간으로 분석 되었다.

◦ 이탈사고에 대한 등급부여 결과 88올림픽선 전체 13개 구간 중 3등급 5건, 4등급 8건으로 나타났다.

◦ 전체 3가지 유형의 사고에 우리나라 가중치를 반영하여 IC~IC 구간의 점수산출 후 등급부여 결과 6개 구간의 46%가 4등급으로 나타났으며 7개 구간의 54%가 3등급으로 나타났다.

◦ 88올림픽선의 종합점수 산출결과에서는 가장 위험한 구간인 1등급과 가장 안전한 구간인 5등급은 나타나지 않았지만 교차로사고와 정면충돌사고 부분에서는 위험구간이 존재하여 도로를 안전하게 개선해야 될 부분이 나타났다.

◦ 종합점수에서 비교적 점수에 따른 등급이 좋게 산출된 이유는 설계기준에 맞게 건설되는 고속도로를 대상으로 분석하였기 때문인 것으로 판단된다.

(7) 도로사고예방지수(RPS)의 구현 – GIS연계

◦ 88올림픽고속도로 도로사고예방지수(RPS) 분석을 바탕으로 지도상에 위험구간을 나타낸 결과 다음 그림과 같다.

4. KoRAP의 활용 방안 제시

◦ 문제가 있는 도로구간과 위험 요소 등을 파악하여 낮은 등급에서 발생하는 사고의 감소를 위한 예방 대책 수립과 도로관리의 기초자료로 활용할 수 있다.

◦ 공용중인 도로의 교통안전과 관련된 도로 운영 상태를 도로 측정 장비에 의해 효율적으로 측정, 평가하여 전체 도로 네트워크 차원의 도로평가프로그램의 추진 도모할 수 있다.

◦ 도로의 구조 및 안전시설 운영 상태를 정량적으로 평가하여 도로 안전성능 향상을 위한 객관적 의사결정을 지원할 수 있다.

◦ 도로종류별 각종 안전관련 시설의 상태정보의 구축은 도로 및 교통안전분야에 대한 다양한 연구과제의 기초자료로 활용될 수 있다.

◦ 장기적으로 각종 도로안전시설에 대한 성능평가인증제와 이를 통한 도로등급별 도로시설 성능요구기준 등을 수립할 수 있는 토대가 되어 도로의 안전도 향상에 실질적 기반이 될 수 있다.

◦ 사고 취약구간에 대한 체계적인 관리와 이를 통한 도로의 안전도 개선사업에 대한 합리적인 투자계획 수립할 수 있다.

◦ 교통사고 취약지점의 효과적인 개선을 통한 도로 이용자의 안전성 및 서비스 수준이 향상될 수 있다.

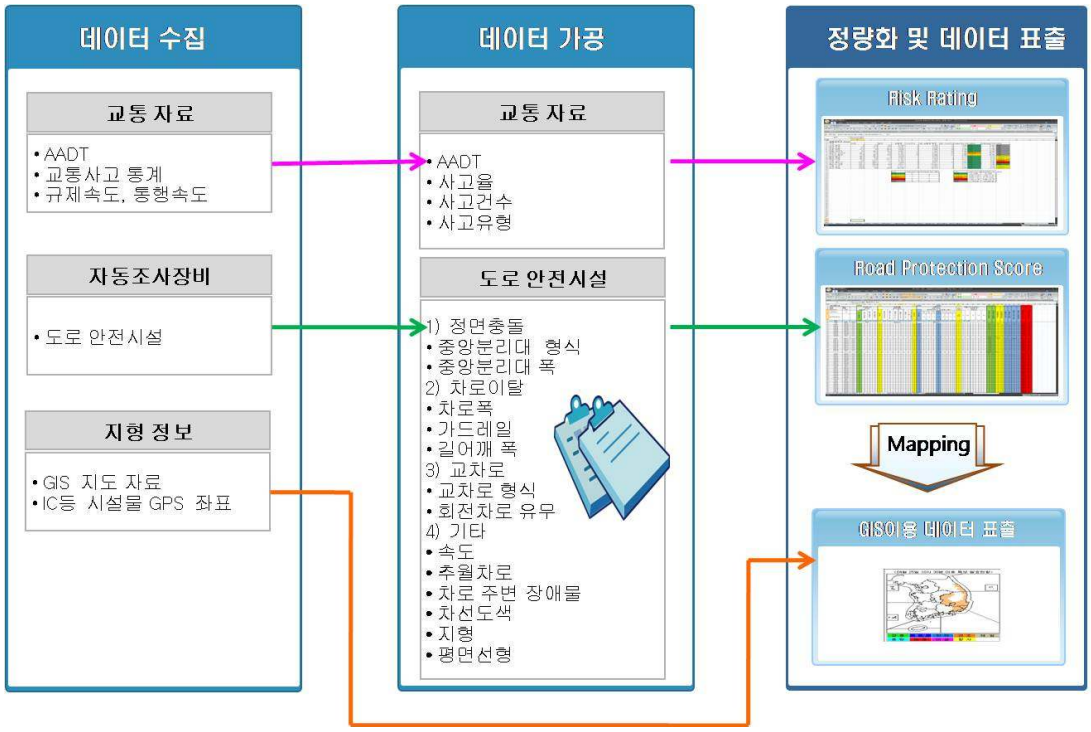
5. 도로 안전도 평가 S/W 개발

가. 프로그램 개요

(1) 프로그램 개발 계획

◦ 본 절에서는 “제 3장 사고위험도지도(Risk Map)” 및 “제 4장 도로사고예방지수(RPS, Road Protection Score)"에서 설명한 내용을 바탕으로 도로안전도를 평가하는 S/W의 개발에 대한 내용을 수록하였다.

◦ 다음 그림에서 보는 바와 같이 도로안전도 평가 S/W 크게 두 부문으로 나누어 볼 수 있다. 첫째는 교통사고자료의 분석결과를 사고위험도 지도(Risk Map)로 표출하는 것이고 두번째는 자동조사장비에 의한 도로사고예방지수(RPS, Road Protection Score)를 산출하기 위한 정량화 S/W를 개발하는 것이다.



◦ 또한, 도로사고예방지수(RPS)결과는 사고위험도 지도(Risk Map)에 표출하여 사고위험도와 도로사고예방지수와의 상관성을 비교할 수 있도록 한다.

◦ 이를 통하여 RPS 점수가 낮은 곳 즉 도로사고에 대한 예방적 기능이 취약한 도로를 알아냄으로써 이러한 도로구간에서의 사고발생을 미연에 방지하거나 저감하는 대책을 마련하는 기능을 수행할 것으로 판단된다.

◦ 다음 그림은 본 연구에서 필요한 도로안전도 평가 S/W를 개발하기 위한 개발 순서를 나타는 것이다.

- 계획단계 : Risk Map 및 RPS를 구현하기 위한 요구사항들을 수집하여 이에 관한 업무 모형, 초기 Use Case 모형 및 개발 표준을 작성

- 설계단계 : 설계단계서는 계획단계에서 수집된 모형 및 개발표준을 기초로 하여 입출력 인터페이스, 사용자 인터페이스 등 각종 인터페이스 정의를 수행함

- 구현단계 : 설계된 내용을 바탕으로 프로그램을 구현하는 단계로써 class 및 data structure, 입출력 및 프로세스 모듈을 구현하고 컴포턴트 및 라이브러리 등 과의 연계를 수행함

- 디버깅 단계 : 구현단계를 통해 구현된 프로그램은 시범적용 및 시작동을 통하여 불편사항을 개선하고 혹시 발생할 수 있는 프로그램상의 오류를 수정 및 보완하는 단계임



<그림 3-200 > 프로그램 개발 계획 차트

(2) 프로그램 개발 환경

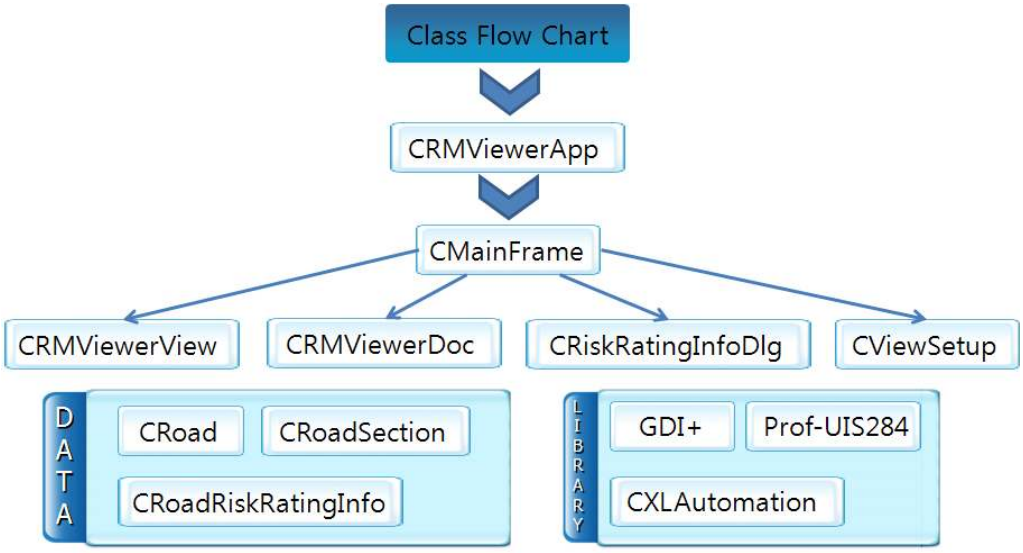
◦ 도로안전도 평가 S/W를 구축하기 위한 프로그램 개발 환경은 다음 표와 같다. 컴퓨터 사양 및 개발툴에 대한 정보를 나타내었다.

<표 3-77> 프로그램 개발 환경

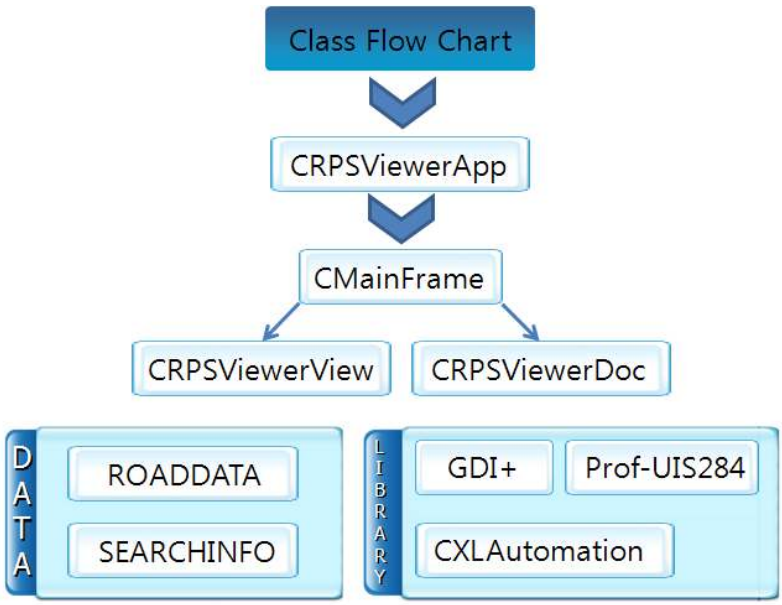
구분	사양	수량
PC	– Intel Core 2Quad CPU – DDR3 SDRAM 1GB(1066MHz/PC3 8500) 쿨컴	1 2
개발툴	– Microfsoft Visual Studio 6.0 – Microfsoft Development Network Libray – Oracle 9i	1 1 1

(3) 데이터 구조 및 라이브러리 구성

◦ 각 노선 및 구간에 대한 정보 및 인터페이스 지원하기 위하여 다음과 같이 데이터 구조와 사용자 인터페이지 지원 라이브러리를 구성하였다.



<그림 3-201> Risk Map 데이터 및 클래스 구성도



<그림 3-202> RPS 데이터 및 클래스 구성도

<표 3-78> 프로그램 클래스 구성

구분	클래스	기 능
Risk Map	CRMViewerApp	Risk Map 프로그램의 기본적인 인터페이스 제공
	CMainFrame	메뉴 및 툴바, View, Doc 클래스 연계 및 통합 관리
	CRMViewerDoc	Serialize 기능 제공 및 View 연계 데이터 제공
	CRMViewerView	Risk Map 및 제어 창 출력 및 제어 관리
	CRiskRatingInfoDlg	각 구간별 선택 정보 출력 창 제어 클래스
	CViewSetup	해당 리스크 선택 출력 창 제어 클래스
RPS	CRPSViewerApp	RPS 프로그램의 기본적인 인터페이스 제공
	CMainFrame	메뉴 및 툴바, View, Doc 클래스 연계 및 통합 관리
	CRPSViewerDoc	Serialize 기능 제공 및 View 연계 데이터 제공
	CRPSViewerView	전방 영상 이미지 출력 및 제어 컨트롤 도구 관리

<표 3-79> 데이터 구조 각부 기능 설명

구분	자료구조	내용
Risk Map	CRoad	각 노선별 전반적 및 개별적 위험도 리스트 구성
	CRoadSection	각 노선 구간별 좌표 및 개별 정보 리스트 구성
	CRoadRiskRatingInfo	각 구간별 위험도 상세 정보 데이터 저장
RPS	ROADDATA	각 노선 및 구간에 대한 개별 정보 리스트 객체
	SEARCHINFO	ROADDATA연계를 통한 제어 컨트롤 정보 객체

<표 3-80> Import Library 각부 기능 설명

라이브러리	기능
GDI+	이미지 및 그래픽 객체 출력 인터페이스 제공
Prof-UIS284	기본 컨트롤 객체 인터페이스 제공
CXLAutomation	엑셀 파일 접근에 관한 인터페이스 제공

(4) 프로그램 구성 데이터 구조

(가) 사고위험도 지도(Risk map)

◦ CRoad Class 클래스 객체

– 하나의 노선에 대한 구간별 데이터를 일괄적으로 관리하기 위하여 개별적 위

험도와 전반적 위험도에 대한 객체로 구성하고, 이 객체를 이용함으로써 각 구간에 대한 정보 표현을 효과적으로 할 수 있도록 클래스화 하였다.

CRoad Class

```
class CRoad
{
private:
        CString m_name;
public:
        CRoad(CString name);
        CRoad(void);
        ~CRoad(void);
        list<CRoadSection> m_up_road_section;
        list<CRoadSection> m_down_road_section;
        CString Name() const { return m_name; }
        void Name(CString val) { m_name = val; }
};
```

<그림 3-203> CRoad Class Data Structure

- m_up_road_section : 노선에 대한 구간별 전반적 위험도 리스트
- m_down_road_section : 노선에 대한 구간별 개별적 위험도 리스트

◦ CRoadRiskRatingInfo 클래스 객체

– 하나의 구간에 대한 다양한 데이터를 저장하고 전달할 수 있도록 구성한 클래스로, CRoad클래스의 내부 객체로 존재하며 노선에 대한 구간리스트를 구성한다.

CRoadRiskRatingInfo

```
class CRoadRiskRatingInfo
{
private:
        CString m_road_name, m_road_section;
        double m_begin_milepost, m_end_milepost;
        double m_section_length;
        int m_traffic, m_accident;
        int m_traffic_avg, m_accident_acc;
        double m_crr, m_irr;
        COLORREF m_crr_color, m_irr_color;

public:
        CRoadRiskRatingInfo(CString m_road_name, CString m_road_section, double m_begin_milepost,
            double m_end_milepost, int m_traffic, int m_accident, int m_traffic_avg, int m_accident_acc,
            double m_crr, double m_irr);
        CRoadRiskRatingInfo(void);
        ~CRoadRiskRatingInfo(void);
        CString Road_section() const { return m_road_section; }
        CString Road_name() const { return m_road_name; }
        double End_milepost() const { return m_end_milepost; }
        double Begin_milepost() const { return m_begin_milepost; }
        double Section_length() const { return m_section_length; }
        int Accident() const { return m_accident; }
        int Traffic() const { return m_traffic; }
        int Accident_acc() const { return m_accident_acc; }
        int Traffic_avg() const { return m_traffic_avg; }
        double Irr() const { return m_irr; }
        double Crr() const { return m_crr; }
        COLORREF Irr_color() const { return m_irr_color; }
        COLORREF Crr_color() const { return m_crr_color; }
};
```

<그림 3-204> CRoadRiskRatingInfo Data Structure

– m_road_name : 노선명

– m_road_section : 각 구간명

– m_begin_milepost, m_end_milepost : 시작과 끝 이정

– m_section_length : 시작 이정에서 끝 이정까지의 거리

– m_traffic : 교통량

– m_accident : 사고건수

– m_traffic_avg : 최근 3년 평균 교통량

– m_accident_acc : 최근 3년간 사고건수

– m_crr : 전반적 위험도

– m_irr : 개별적 위험도

◦ CRoadSection 클래스 객체

– 각 구간에 대한 좌표 정보를 가지고 리스크 맵을 출력하도록 구성한 클래스로, CRoadRiskRatingInfo클래스에 존재하는 정보 값을 비교하여 해당 구간을 검색하고, 선택된 구간의 전반적 위험도와 개별적 위험도를 평가 분석 결과에 맞게 화면상에 출력한다.

CRoadSection

```
class CRoadSection
{
public:
        CRoadSection(CString ic_name, double start_milepost, double end_milepost,
          double c_x, double c_y, double v1_x, double v1_y, double next_c_x,
          double next_c_y, double next_v1_x, double next_v1_y);
        CRoadSection(void);
        ~CRoadSection(void);
        double End_milepost() const { return m_end_milepost; }
        double Start_milepost() const { return m_start_milepost; }
        CString Ic_name() const { return m_ic_name; }
        Point Next_v1() const { return m_next_v1; }
        Point Next_c() const { return m_next_c; }
        Point V1() const { return m_v1; }
        Point C() const { return m_c; }

        GraphicsPath *m_gpath1, *m_gpath2;
        CRoadRiskRatingInfo* m_rrrInfo;
private:
        double m_start_milepost, m_end_milepost;
        CString m_ic_name;
        Point m_c, m_v1, m_next_c, m_next_v1;
};
```

<그림 3-205> CRoadSection Data Structure

– m_gpath1, m_gpath2 : 리스크 맵 출력 인터페이스 제공 객체

– m_rrrInfo : 리스크 데이터 정보 제공 객체

– m_c, m_v1, m_next_c, m_next_v1 : 각 구간에 대한 좌표 정보

(나) 도로사고예방지수(RPS)

◦ ROADDATA 구조체 객체

– 조회 하고자 하는 하나의 노선 정보를 저장하는 구조체 객체로서, 조회시 SEARCHINFO 구조체 객체와 연동되어 정보를 전달하고 이를 바탕으로

SEARCHINFO 구조체 객체의 값과 사용자의 제어정보를 저장 파일에 기록할 수 있도록 하는 기본적인 데이터 객체이다.

◦ SEARCHINFO 구조체 객체

– 조회 모드 시 ROADDATA 구조체 객체로부터 노선의 기본적인 정보를 전달받아 조회 정보와 비교한 후, 해당 구간별로 조회를 수행할 수 있도록 구성된 객체이며, ROADDATA 정보와 조회 정보를 조합하여 파일로 저장할 수 있도록 구성된 데이터 객체이다.

ROADDATA

```
typedef struct ROADDATA_
{
        char   m_sDate[80];          //날짜
        char   m_sRosun[80];         //노선
        char   m_sDirection[80];     //방향
        char   m_sTemp[160];         // 임시 데이터 저장1
        char   m_sImageFileName[100]; // 영상 이미지 파일 경로 저장

        int    m_nRoadLane;          //차로
        double m_dStartPoint;        //시작이정
        double m_dCurrentPoint;      //측정위치
        double m_dCount;             //카운트표시
        int    m_nSign;              //0: 증가, 1: 감소
        double m_dSign;              //0이면 m_dSign=-1.1:이면 1;
        double m_dReviewSpeed;       //조회속도

        int    m_nTemp[10];          // 임시 데이터 저장2
        double m_dTemp[10];          // 임시 데이터 저장3


        bool m_bCheckList[50];       // 선택 항목 저장리스트
}ROADDATA;
```

<그림 3-206> ROADDATA Data Structure

SEARCHINFO

```
typedef struct SEARCHINFO_
{
        char   m_sRosun[80];         //노선
        char   m_sDirection[80];     //방향
        char   m_sSaveFileName[100]; // 저장 파일 경로 지정

        int    m_nRoadLane;          //차로
        double m_dStartPoint;        //시작이정
        double m_dCurrentPoint;      //측정위치
        double m_dReviewSpeed;       //조회속도
        double m_dLength             // 측정구간길이

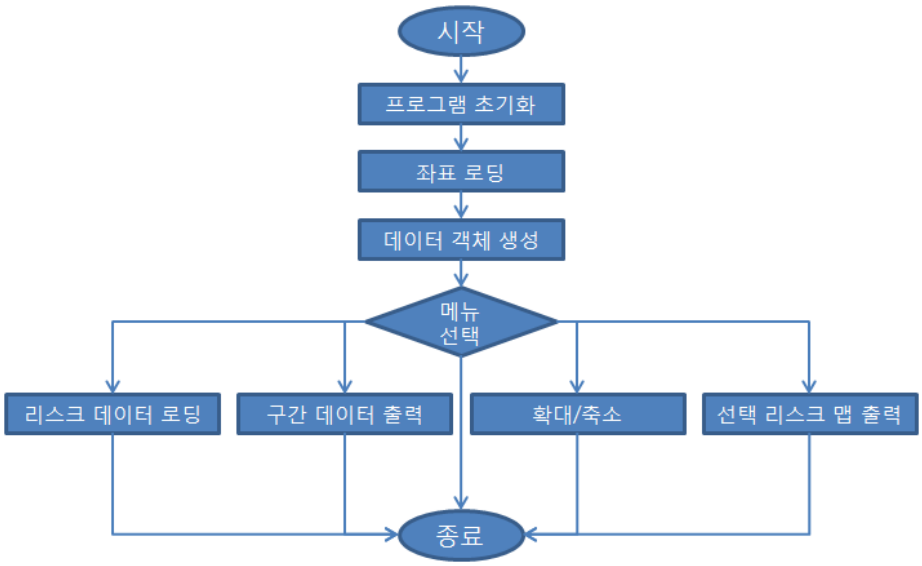
        bool m_bMode;                // 모드 체크 플래그
        int    m_nCount;             // 구간 카운트
        int    m_nChkEleSum          // 선택 항목 갯수

} SEARCHINFO;
```

<그림 3-207> SEARCHINFO Data Structure

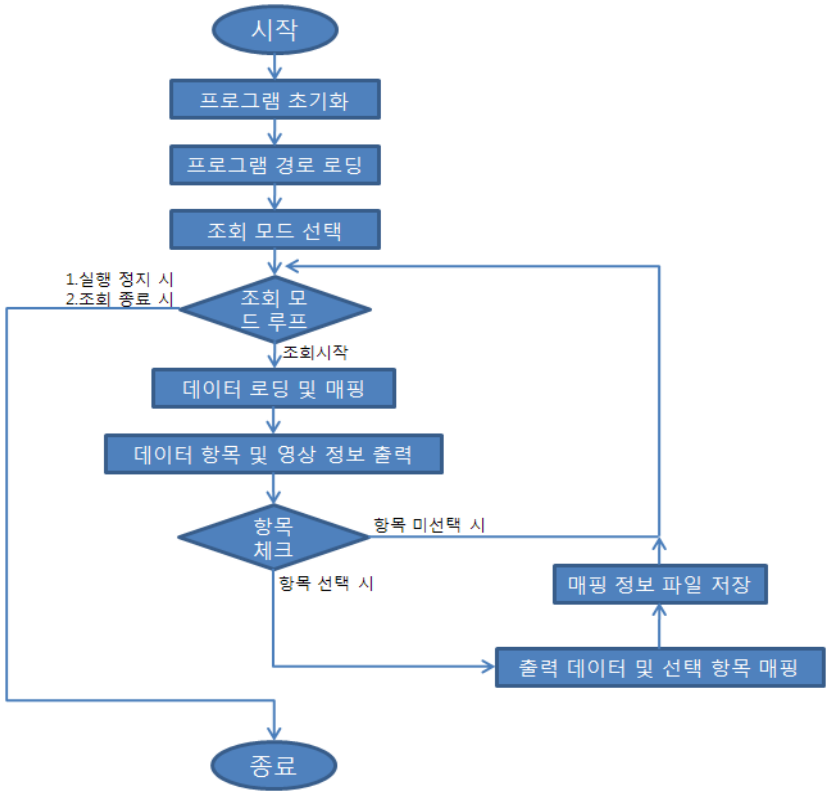
(5) 프로그램 흐름도

(가) Risk Map Program Flow Chart



<그림 3-208 > RiskMap 프로그램 흐름도

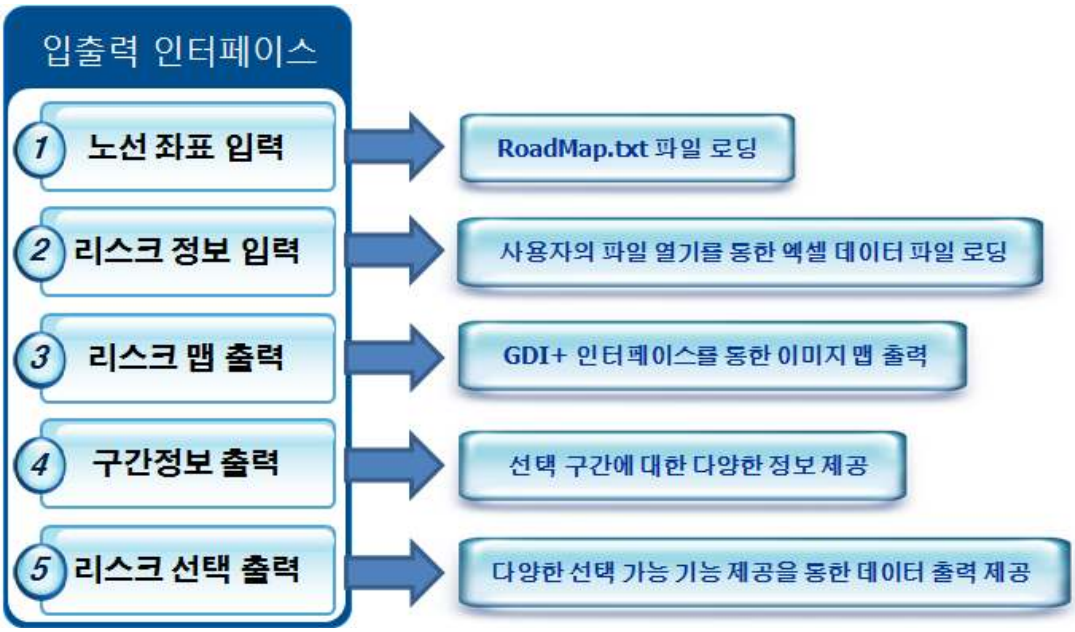
(나) RPS Program Flow Chart



<그림 3-209> RPS 프로그램 흐름도

(6) 입출력 인터페이스 구성

(가) Risk Map 입출력 인터페이스



<그림 3-210> 입출력 인터페이스 개념도

◦ 입력 인터페이스

- 노선 좌표 입력 : 프로그램 실행 시 화면에 출력되는 각 노선별 구간 좌표(6개)를 자동으로 읽어 들여 노선 출력 객체에 값을 저장.

<표 3-81> 노선 정보 로딩 및 데이터 객체 적재 모듈

```
// 좌표 정보 데이터 로딩 및 데이터 객체값 설정(요약)
bool LoadRoadData (CString road_data_file)
{

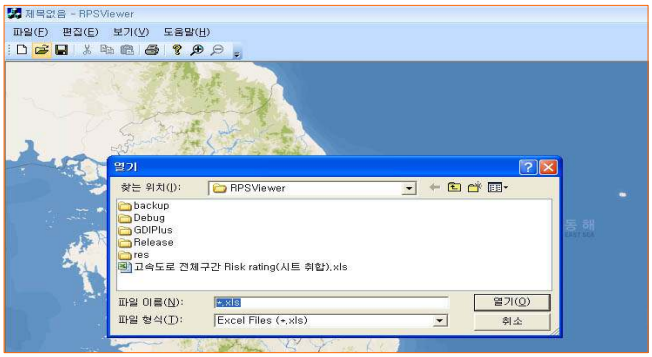
// 노선 좌표 파일 핸들 생성
hFile = CreateFile
        (strThisPath, GENERIC_READ, 0, NULL, OPEN_EXISTING, FILE_ATTRIBUTE_NORMAL,
         NULL);

// 각 노선 및 구간 별 리스크 맵 출력 좌표 입력
while (data[0] != NULL)
{
          if (prev_road_name != data[0])
          {
                    prev_milepost = atof(data2[1]);
                    prev_c_x = atof(data2[2]);
                    prev_c_y = atof(data2[3]);
                    prev_up_v1_x = atof(data2[4]);
                    prev_up_v1_y = atof(data2[5]);
                    prev_down_v1_x = atof(data2[6]);
                    prev_down_v1_y = atof(data2[7]);

// 전반적 위험도 출력 정보 입력
road->m_up_road_section.push_back
   (CRoadSection(_T(""), atof(data[1]), prev_milepost, atof(data[2]), atof(data[3]), atof(data[4]),
    atof(data[5]), prev_c_x, prev_c_y, prev_up_v1_x, prev_up_v1_y));

// 개별적 위험도 출력 정보 입력
road->m_down_road_section.push_front
   (CRoadSection(_T(""), prev_milepost, atof(data[1]), atof(data[4]), atof(data[5]), atof(data[6]),
    atof(data[7]), prev_up_v1_x, prev_up_v1_y, prev_down_v1_x, prev_down_v1_y));
}
```

- 리스크 정보 입력 : 프로그램 실행 후 아래 그림과 같이 사용자가 파일 열기 메뉴를 통하여 파일로 작성되어 있는 각 노선별 리스크 정보를 읽어 들여 그 값을 리스크 정보 객체에 저장하고, 노선 정보 저장 객체와의 데이터 매핑을 통해 정보를 전달할 수 있도록 설정.



<그림 3-211> 리스크 데이터 파일 입력창

<표 3-82> 리스크 정보 로딩 및 데이터 객체 적재 모듈

```
리스트 정보 데이터 로딩 및 데이터 객체 값 설정(요약)
void OnFileOpen()
{
// CRoadRiskRatingInfo 객체에 입력 데이터 저장 루프
for (i = 2; i <= info_count; i++)
{
// 시작 및 끝 이정 값 설정
double begin_milepost = atof(XL.GetCellValue(4, i)), end_milepost = atof(XL.GetCellValue(5, i));

// 리스트 데이터 파일 값 추출 후 리스트정보 저장 객체 생성
rrrInfo = new CRoadRiskRatingInfo
(XL.GetCellValue(1, i), XL.GetCellValue(3, i), atof(XL.GetCellValue(4, i)), atof(XL.GetCellValue(5, i)),
atoi(XL.GetCellValue(7, i)), atoi(XL.GetCellValue(8, i)), atoi(XL.GetCellValue(9, i)),
atoi(XL.GetCellValue(10, i)), atof(XL.GetCellValue(11, i)), atof(XL.GetCellValue(13, i)));

// 구간 데이터 정보 객체에서 리스크 구간 검색
list<CRoad>::iterator road_it = FindRoadInList(XL.GetCellValue(1, i));

if(road_it == NULL)
        continue;
list<CRoadSection>::iterator rs_it;

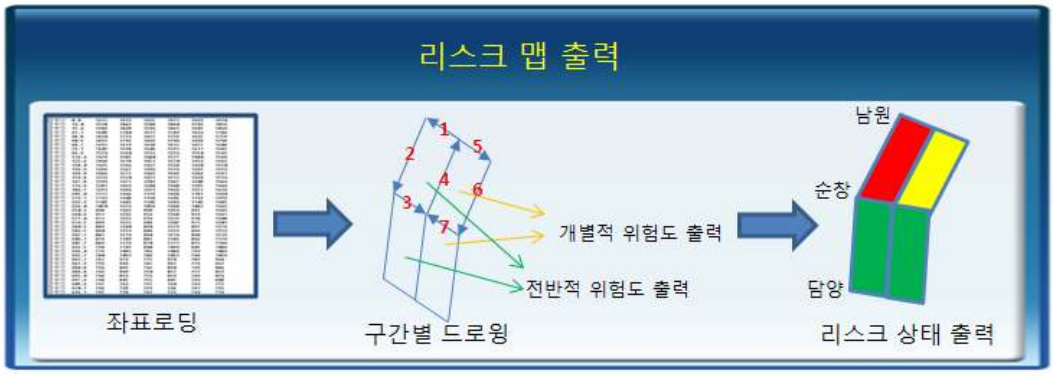
// 구간 데이터 정보 객체와 리스크 정보 맵핑
for (rs_it = road_it->m_up_road_section.begin(); rs_it != road_it->m_up_road_section.end(); rs_it++)
{
        if (rs_it->Start_milepost() >= begin_milepost && rs_it->End_milepost() <= end_milepost)
                rs_it->m_rrrInfo = rrrInfo;
}

for (rs_it = road_it->m_down_road_section.begin(); rs_it != road_it->m_down_road_section.end();
    rs_it++)
{
        if (rs_it->Start_milepost() <= end_milepost && rs_it->End_milepost() >= begin_milepost)
                rs_it->m_rrrInfo = rrrInfo;
}

}
```

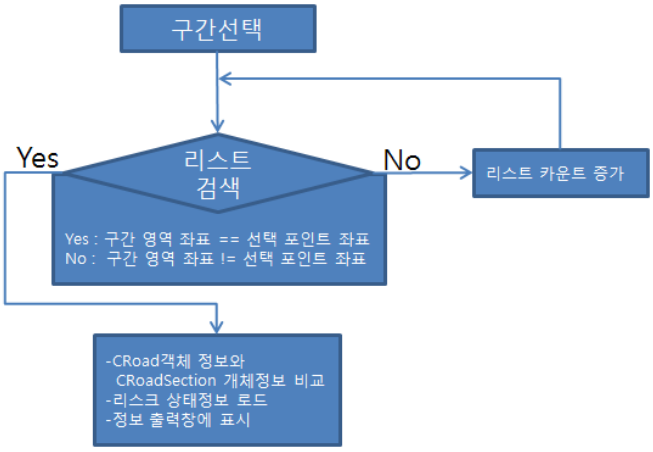
◦ 출력 인터페이스

– 리스크 맵 출력 : 각 노선에 대한 좌표 데이터 및 리스크 분석 데이터 파일을 읽어 들여 각 구간에 대한 개별적 위험도와 전반적 위험도를 시각적으로 도시화함으로써 위험도 평가 분석의 효율을 높일 수 있음.



<그림 3-212> 리스크 맵 출력

- 구간 별 리스크 상세 정보 출력 : 리스크 맵 출력 후 특정 구간의 정보를 알고자 할 경우, 맵 상에 표시된 리스크 구간을 클릭하여 해당 구간의 상세 정보를 출력할 수 있도록 구성



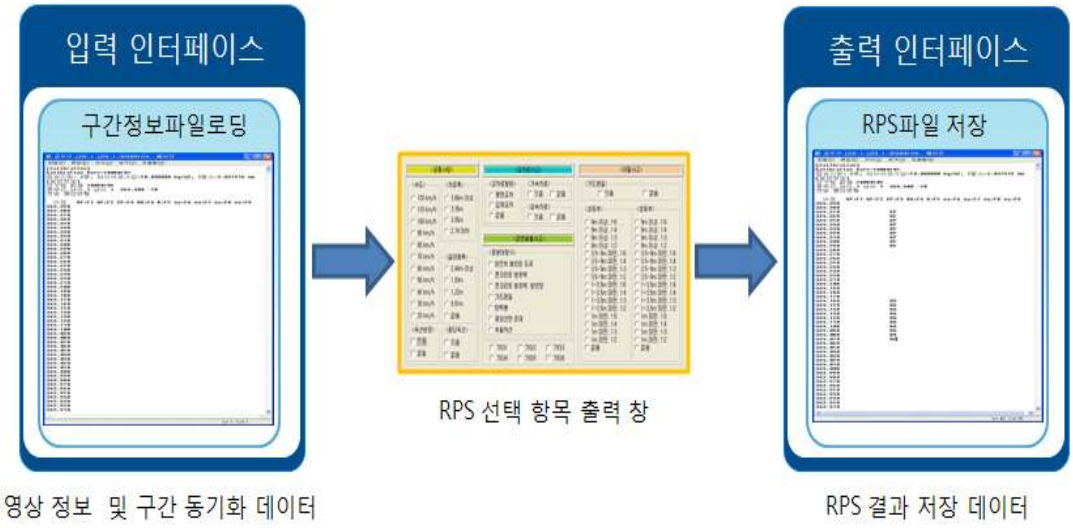
<그림 3-213> 구간 선택 알고리즘

- 리스크 상태에 따른 선택적 리스크 맵 출력 : 각 노선 및 구간에 대한 전반적 위험도 및 개별적 위험도가 다르기 때문에 위험도의 정도에 따라 선택적으로 출력할 수 있도록 별도의 제어창을 구성(드로윙 메시지에 의해 항시 선택 항목을 체크하고, 그리기 여부를 판단)



<그림 3-214> 리스크 선택 출력 루프

(나) RPS 입출력 인터페이스



<그림 3-215> RPS 입출력 인터페이스

입력 모듈

```
CFileDialog dlg(TRUE, "RA", "*.RA");
if(dlg.DoModal() != IDOK) return;

if(f.Open(dlg.GetPathName(), CFile::typeText | CFile::modeRead))
{
str=dlg.GetPathName();
nTemp=str.Find("₩RA",0);
g_sRosunPath=str.Left(nTemp);
f.ReadString(str);
if(str.Find("[Calibration]")>=0)
{
                f.ReadString(str);
                f.ReadString(str);
                sscanf((char*)(LPCTSTR)str, "%s %s %s %s %s", T1, T2, T3, T4, T5, T6);
                sscanf(&T5[6],"%lf",&g_Calibration.m_dDistance_pulse);
                f.ReadString(str);
}
if(str.Find("[영상]")>=0)
{
                f.ReadString(str);
                f.ReadString(str);
                f.ReadString(str);
}
//날짜
m_sDate=str;
//노선
m_sRosun=str.SpanExcluding(" ");
nCount=m_sRosun.GetLength()+1;
str.Delete(0,nCount);
//방향
m_sDirection=str.SpanExcluding(" ");
nCount=m_sDirection.GetLength()+1;
str.Delete(0,nCount);

if(str.Find("영상")>=0)          m_bFRONT=true;
if(str.Find("노선")>=0)          m_bBACK=true;
if(str.Find("방향")>=0)          m_bPYEUNGTAN=true;
f.Close();
}
```

<그림 3-216> RPS 입력 모듈

출력 모듈

```
if(f.Open(m_sGPS, CFile::modeNoTruncate|CFile::modeCreate|CFile::typeText|CFile::modeWrite))
{
str.Format("%s %s₩n",m_Road.m_sKGuan,m_Road.m_sDate);
f.WriteString(str);
str.Format(" 노선  방향  차선  시점  종점  구간거리 ₩n");
f.WriteString(str);
str.Format("%s %s %d %d₩n₩n",m_sRosun, m_Dir,m_nRoadLane, m_dSPt,m_Ept,m_Length);
f.WriteString(str);
f.Close();
}
Else
{
nError=1;
g_ErrorMessage="File Open Error₩n"+m_sGPS;
}

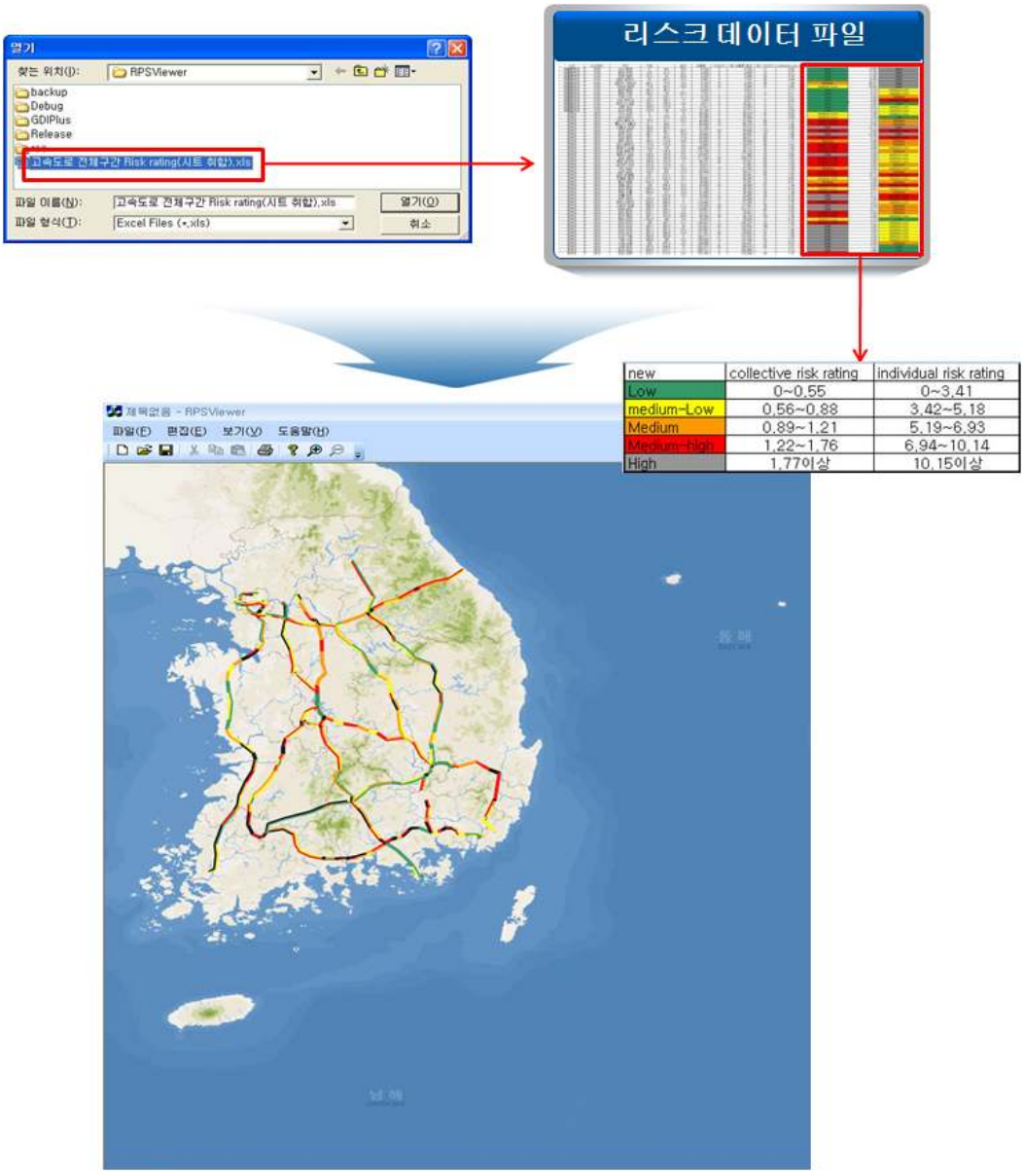
if(f.Open(m_sSanHwang, CFile::modeNoTruncate|CFile::modeCreate|CFile::typeText|CFile::modeWrite))
{
str.Format("[일반정보]₩n");
f.WriteString(str);
str.Format("%s %s %s₩n",g_Teach.m_Road.m_sKGuan, g_Teach.m_Road.m_sDate);
f.WriteString(str);
str.Format("%s %s %d  %7.3lf %d ₩n",g_Teach.m_Road.m_sRosun,g_Teach.m_Road.m_sDirection,
          g_Teach.m_Road.m_nRoadLane,g_Teach.m_Road.m_dStartPoint,
          (int)((5+g_Config.m_nImageLength*5)*g_Teach.m_Road.m_dSign));
.....중략.....
f.WriteString(str);
}
Else
{
nError=1;
g_ErrorMessage="File Open Error₩n"+m_sSanHwang;
}
```

<그림 3-217> RPS 출력 인터페이스

나. 프로그램 활용 방법

(1) 사고위험도 지도(Risk map) 출력

◦ 각 노선의 구간별로 분석 평가된 리스크 분석 파일을 읽어 들여 리스크 정보 저장 객체 리스트를 생성하고, 이 객체를 이용하여 프로그램 상에 위험도등급에 따라 정해진 색상 값을 출력함으로써 사용자의 이해를 높일 수 있도록 하였다.



<그림 3-218> 리스크 맵 출력

<표 3-83> 리스크 맵 출력 모듈

```
for (list<CRoad>::iterator road_it = roads.begin(); road_it != roads.end() ; road_it++)
{
        // 하나의 노선에 대한 구간 개수를 카운팅(개별적 위험도, 전반적 위험도 각각 계산)
        int up_section_cnt = 0;
        int down_section_cnt = 0;

// 각 구간에 대한 좌표 값을 얻고 이를 이용하여 구간 영역과 리스크 정보 표현
for (list<CRoadSection>::iterator road_section_it = road_it->m_up_road_section.begin();

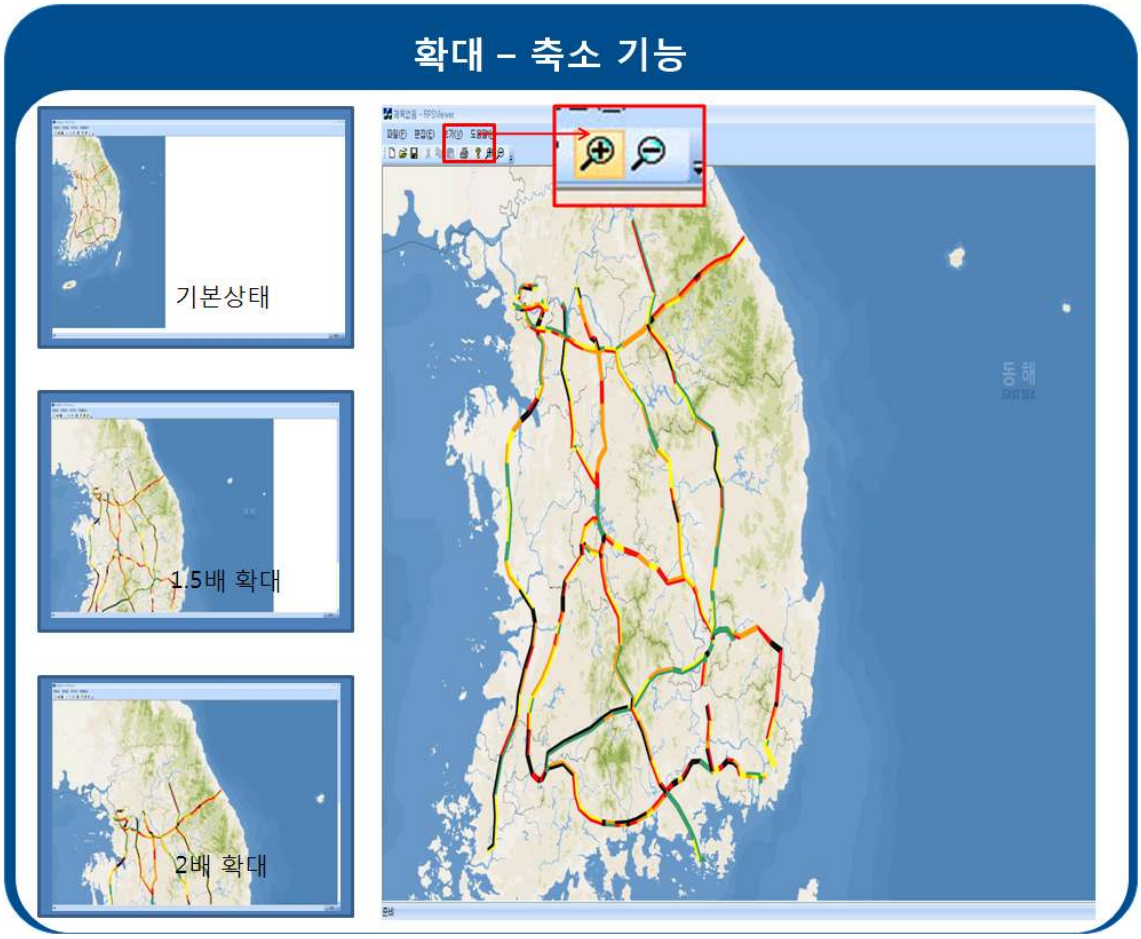
        road_section_it != road_it->m_up_road_section.end(); road_section_it++)
        {// 구간 테두리 영역 드로윙
        road_section_it->m_gpath1->Reset ();
        road_section_it->m_gpath1->AddLine (road_section_it->C(), road_section_it->V1());
        road_section_it->m_gpath1->AddLine (road_section_it->V1(), road_section_it->Next_v1());
        road_section_it->m_gpath1->AddLine(road_section_it->Next_v1(),
                road_section_it->Next_c());
        road_section_it->m_gpath1->AddLine (road_section_it->Next_c(), road_section_it->C());

        // 데이터 로딩 및 리스크 정보 유무 판단
        if (theApp.File_opened() && road_section_it->m_rrrInfo != NULL)
        {       // 리스크 상태를 판단하여 표현 색상 선택
                if (road_section_it->m_rrrInfo->Crr_color() == RATING_COLOR_LOW)
                {
                        if (m_viewsetup->m_Clow)
                        {
                                br_selected = &br_low;
                                graphics->FillPath (br_selected, road_section_it->m_gpath1);
                        }
                }
                else if (road_section_it->m_rrrInfo->Crr_color() ==
                                                        RATING_COLOR_MEDIUM_LOW)
                {
                        if (m_viewsetup->m_Cmediumlow)
                        {
                                br_selected = &br_med_low;
                                graphics->FillPath (br_selected, road_section_it->m_gpath1);
                        }
                }
                else if (road_section_it->m_rrrInfo->Crr_color() == RATING_COLOR_MEDIUM)
                {
                        if (m_viewsetup->m_Cmedium)
                        {
                                br_selected = &br_med;
                                graphics->FillPath (br_selected, road_section_it->m_gpath1);
                        }
                }
                else if (road_section_it->m_rrrInfo->Crr_color() ==
                                                        RATING_COLOR_MEDIUM_HIGH)
                {
                        if (m_viewsetup->m_Cmediumhigh)
                        {
                                br_selected = &br_med_high;
                                graphics->FillPath (br_selected, road_section_it->m_gpath1);
                        }
                }
                else if (road_section_it->m_rrrInfo->Crr_color() == RATING_COLOR_HIGH)
                {
                        if (m_viewsetup->m_Chigh)
                        {
                                br_selected = &br_high;
                                graphics->FillPath (br_selected, road_section_it->m_gpath1);
                        }
                }

        }
}
```

◦ 리스크 맵 확대/축소

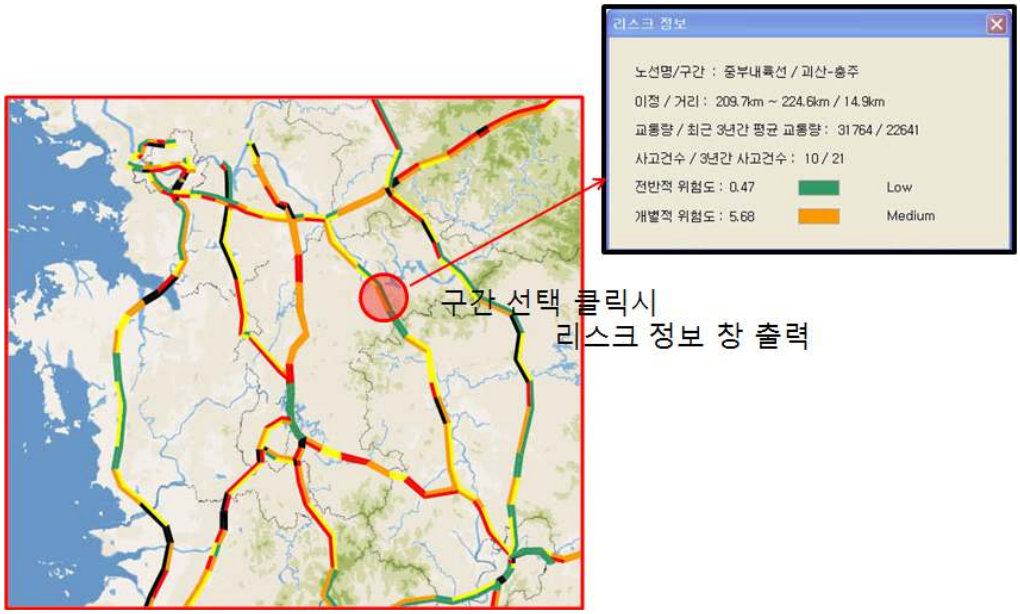
– 일정 비율의 확대/축소 기능을 추가함으로써, 세분화된 노선별 구간을 보다 쉽게 구분하여 출력할 수 있으며, 이를 바탕으로 각 구간에 대한 상세 정보를 쉽게 이해할 수 있도록 하였다.



<그림 3-219> 리스크 맵의 확대/축소

◦ Risk Rating 정보창

– 다양한 구간에 대한 상세 정보를 효율적으로 표현하기 위하여 작성된 정보창으로, 해당 구간 클릭 시 CRoadRiskRatingInfo 객체의 정보를 읽어 들여 그 구간에 대한 정보를 검색하여 정보창에 출력할 수 있도록 구성.



<그림 3-220> 구간 리스크 정보창 출력 화면

해당구간 검출 프로세스

```
list<CRoad> roads = theApp.m_roads;

if (!theApp.File_opened()) return;

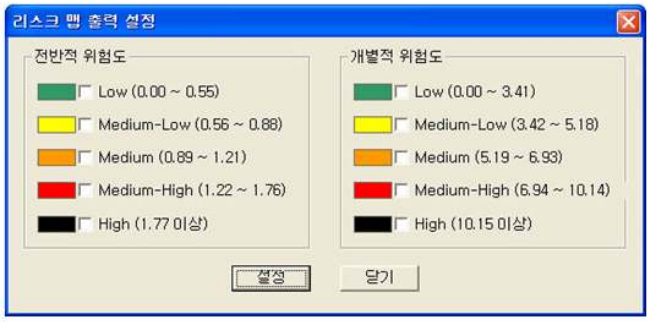
if (((CMainFrame*)theApp.GetMainWnd())->Risk_rating_info_dialog() == NULL) return;

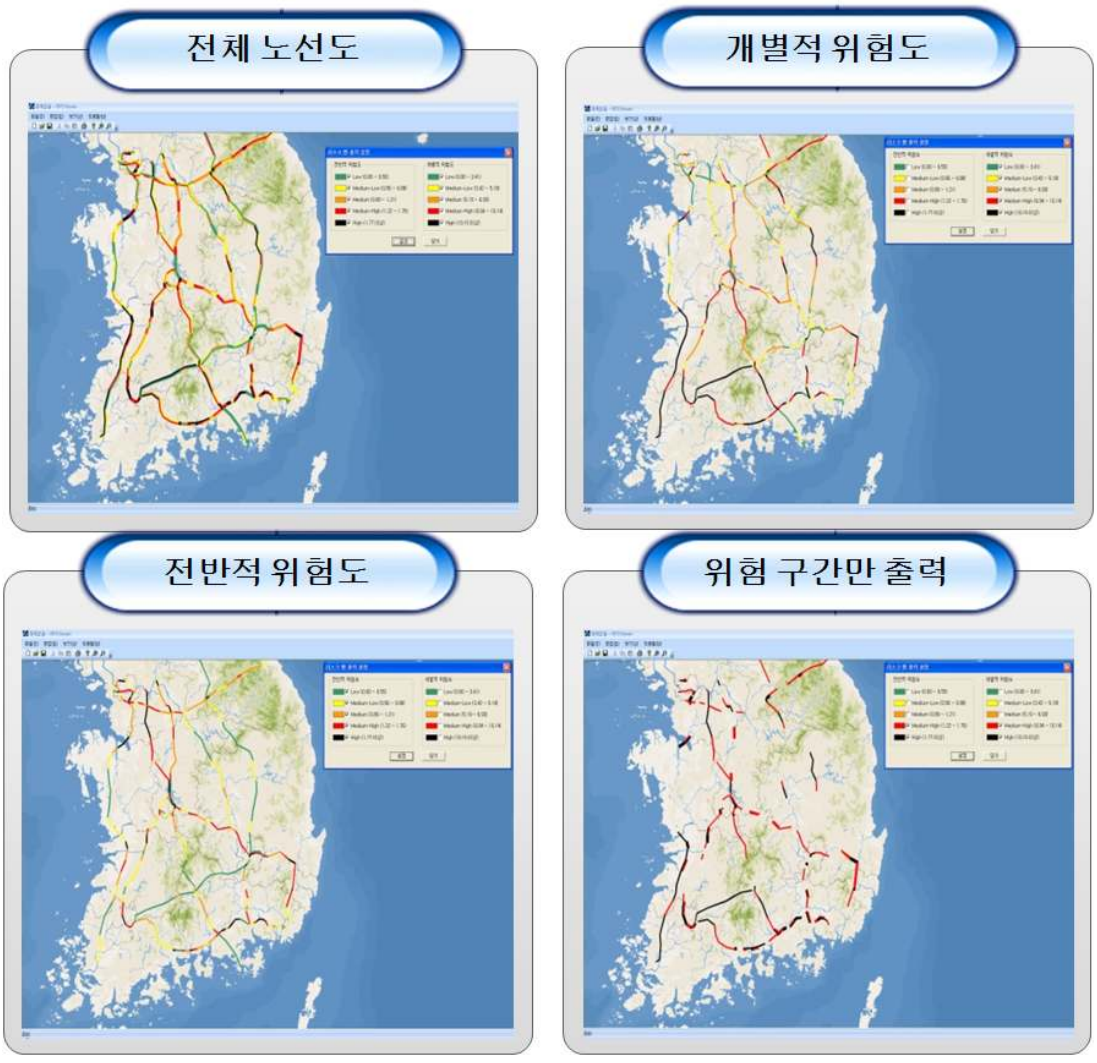
for (list<CRoad>::iterator road_it = roads.begin(); road_it != roads.end(); road_it++)
{
   for (list<CRoadSection>::iterator road_section_it = road_it->m_up_road_section.begin();
        road_section_it != road_it->m_up_road_section.end(); road_section_it++)
   {
       if ((road_section_it->m_gpath1 != NULL || road_section_it->m_gpath2 != NULL) && road_section_it->m_rrrInfo != NULL)
       {
           if (road_section_it->m_gpath1 != NULL)
           {
              if (road_section_it->m_gpath1->IsVisible
                 ((point.x + m_scrolled_size.cx) / m_lfZoomFactor, (point.y + m_scrolled_size.cy/* - 30*/) / m_lfZoomFactor))
              {
                   ((CMainFrame*)theApp.GetMainWnd())->Risk_rating_info_dialog()->SetRiskRatingInfo
                          (road_section_it->m_rrrInfo);
                   return;
              }
           }
           if (road_section_it->m_gpath2 != NULL)
           {
              if (road_section_it->m_gpath2->IsVisible ((point.x + m_scrolled_size.cx) / m_lfZoomFactor,
                   (point.y + m_scrolled_size.cy/* - 30*/) / m_lfZoomFactor))
              {
                   ((CMainFrame*)theApp.GetMainWnd())->Risk_rating_info_dialog()->SetRiskRatingInfo
                          (road_section_it->m_rrrInfo);
                   return;
              }
           }
       }
   }
}
```

<그림 3-221> 마우스 클릭시 리스트 검색 후 해당 구간 정보 검출

◦ 선택적 리스크 맵 출력

– 각 위험도의 평가 기준에 따라 출력되는 항목을 선택하여, 리스크 데이터를 보다 효과적으로 표현할 수 있도록 구성





<그림 3-222> 선택적 리스크 맵 출력 화면

(2) 도로사고예방지수(RPS)

◦ 도로사고예방지수 정량화 방법

- 본 연구용역에 도로사고예방지수를 산정하기 위해 로드코리아에서 자체 개발한 도로측정장비(ROKOM)를 이용하였다.

- 도로측정장비(ROKOM)은 전방영상, 노면영상, 평가키보드, 거리측정장치(DMI), DGPS, 자이로, 노면촬영 등 다양한 기능을 활용하여 중분대, 가드레일, 차선, 안전표지, 노면상태 등 실제 도로의 운영상태를 정량적으로 평가할 수 있다.

- 특히, 전방영상 촬영의 경우 카메라를 이용 대상도로의 전방을 일정거리 마다(5m, 10m) 촬영하여 교통사고 발생에 대비한 도로시설인 중분대, 차로폭, 가드레일, 차선상태, 시선유도시설 등 도로운영상태를 기존 정보와 연계하여 정량적으로 평가(RPS, Road Protection Score)할 수 있으며, GPS 좌표와 노선의 실제 이정표와 비교 확인이 가능하다.



<그림 3-223> 전방영상측정시스템 세부사진

◦ 도로사고예방지수 정량화 S/W

– 다음은 도로사고예방지수 정량화 프로그램의 초기화면 및 각부설명을 나타내었다.

– 자동조사장비를 이용하여 수집된 자료는 다음그림에서 보는 바와 같이 조사대상 구간, 노선, 이정, 방향, 주행속도 및 전방영상 등의 정보를 표출한다.

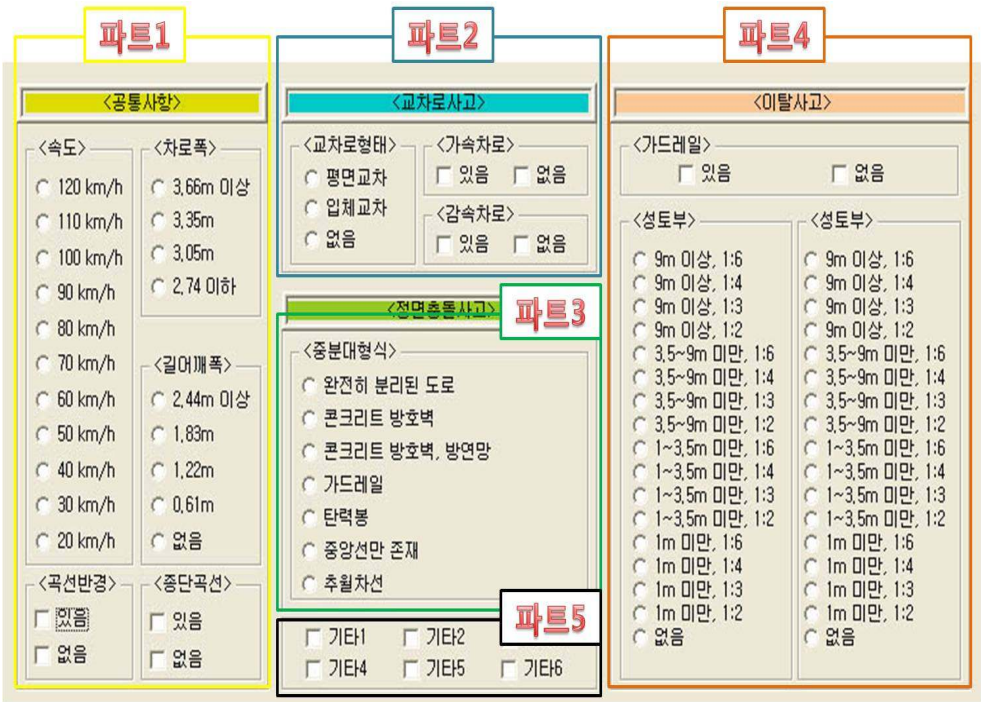
– 현장조사시 거리측정장치(DMI, Distance Measuring Instrument)의 측정위치와 각각의 데이터는 동기화된 상태로 조사자료를 저장될 수 있도록 시스템이 구축되어 있어 조사 자료의 신뢰성을 확보할 수 있도록 되어있다.



<그림 3-224> RPS 정량화 S/W 실행 각부 설명

– 도로안전시설물의 정량화는 크게 공통부문, 교차로 사고부문, 정면충돌사고부문 그리고 이탈사고부문 이와 같이 네 가지 부문으로 구분되어 지며 큰 화면은 <그림 27>에 나타내었다.

– 분석자는 분석하고자 하는 구간의 조사데이터를 열고 전방영상을 조회하면서 해당 시설물의 종류, 설치유무 등에 따라 레이팅 작업을 수행함으로써 도로안전시설물의 정량화작업을 하게 된다.



<그림 3-225> 레이팅 보드 상세표시

– 공통사항 부문

: 속도, 차로폭, 길어깨폭, 곡선반경, 종단곡선 등의 항목을 입력

– 교차로사고 부문

: 교차로 형태(평면교차, 입체교차), 가속차로, 감속차로 항목을 입력

– 정면충돌사고 부문

: 중앙분리대의 형식을 입력

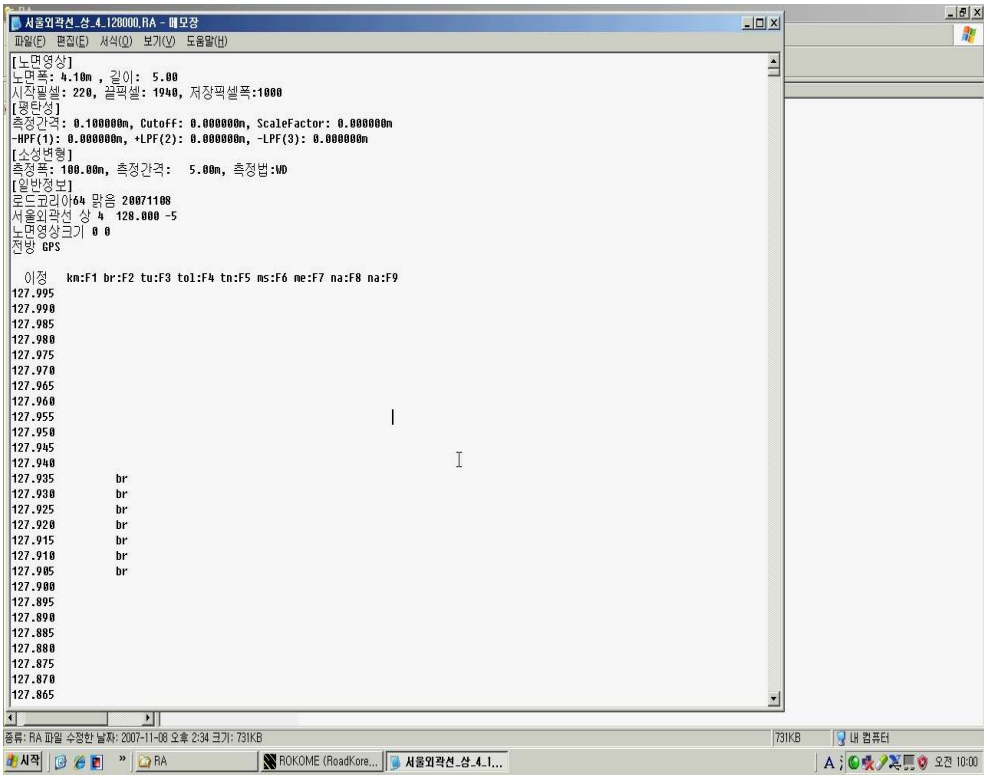
- 이탈사고 부문

: 가드레일 유뮤, 성토부 및 절토부의 경사와 이격거리 항목을 입력

- 기타부문

: 향후 분석항목의 확장을 위한 예비항목

- 다음 <그림 28>은 도로안전시설물의 현황파악을 위해 레이팅한 결과의 저장 파일을 나태는 것이다.



<그림 3-226> 레이팅 결과 파일 확인

- 조사구간에 대한 정보가 이정을 따라 10m 별로 기록되어지며 각 항목별로 정량화 결과가 수집된다.

- 조사결과파일은 도로안전도평가를 위해 마련된 기준에 따라 각 일정간격으로 점수와 등급이 산정되어지게 된다.
- 도로안전도 평가를 위한 점수기준은 외국의 RAP기준을 참고하여 수립된 기준을 사용하였다.

◦ 도로사고예방지수 정량화 시범적용

– 대상구간 : 88올림픽 고속도로 약 182m 구간



<그림 3-227> 도로사고예방지수 정량화 시범구간 선정

◦ 시범구간인 88올림픽선의 상태별 대표 전방영상은 다음과 같다.



(A) 대구방향 178.4km



(B) 대구방향 164.5km

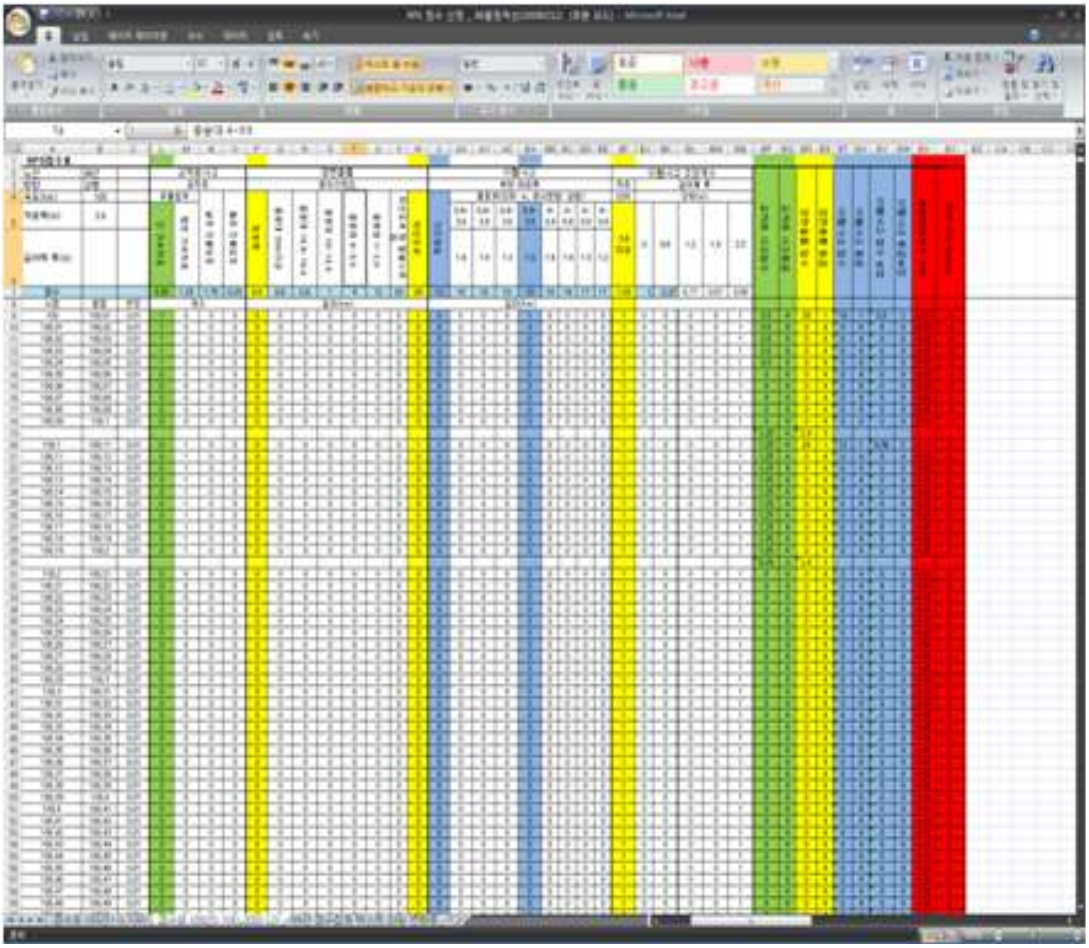


(C) 대구방향 170.5km



(D) 대구방향 161.5km

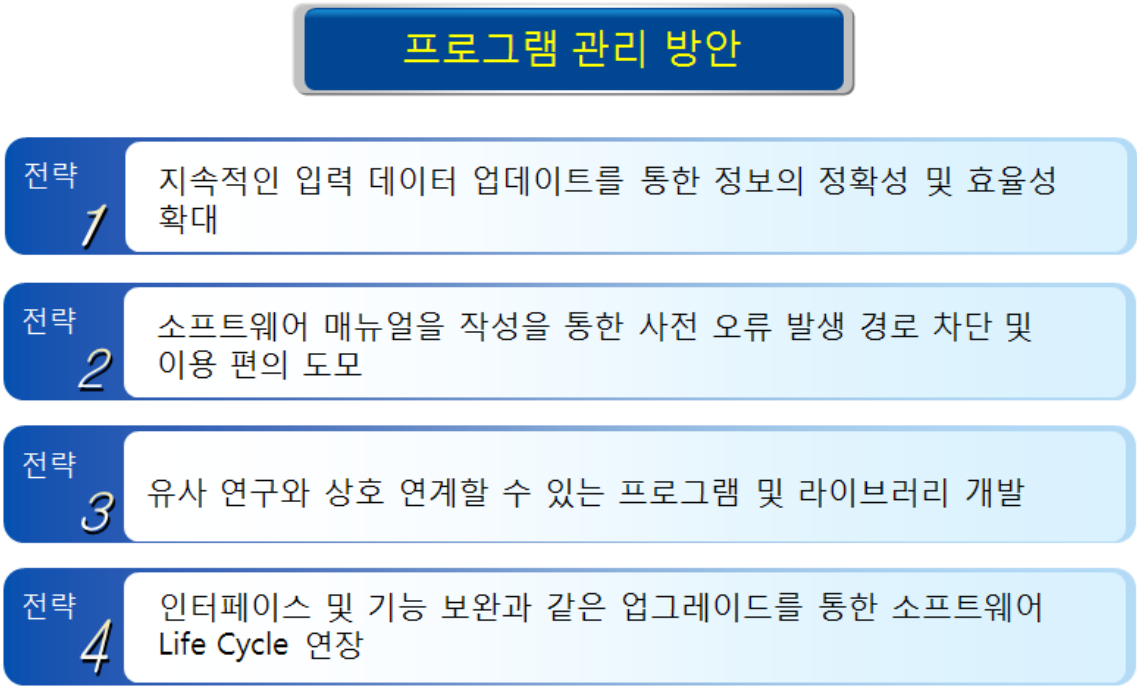
상기 사진에서 보는 바와 같이 전방영상을 통해 중앙분리대의 형식, 가드레일 설치유무 등 안전시설의 설치 유무를 파악할 수 있다. 상기 사진들을 통하여 중앙분리대의 형식을 살펴보면 사진(A: 88올림픽선 대구방향 178.4km 지점, 2006년 확장, 설계속도 100km/hr)에서는 중앙분리대가 콘크리트 방호벽이 설치되어 있으나 (B : 88올림픽선 대구방향 164.5km 지점, 1984준공, 설계속도 80km/h), (C : 88올림픽선 대구방향 170.5km지점, 1984준공, 설계속도 80km/h), (D : 88올림픽선 대구방향 161.5km지점, 1984준공, 설계속도 80km/h)의 경우 별다른 중앙분리시설이 없이 차선 도색으로만 차로의 분리가 되어있어 정면충돌사고 발생시 (A)와 같은 도로에 비하여 사고위험도점수가 높게 산정된다.



<그림 3-228> RPS 산정결과 표

- <그림 3-228>은 RPS 산정결과를 나타낸 표인데 매 10m마다 도로안전시설물의 설치 유무를 판단하고, 해당 도로의 설계속도에 따른 점수를 부여할 수 있도록 만든 표이다.
- 점수기준은 본 보고서의 “제4장 도로사고예방지수”에서 산출한 점수기준을 사용하였으며, 산출결과의 점수 및 등급은 10m마다 산출되고 이렇게 세분화된 결과를 이용하여 일정구간 즉, 2km, 10km, IC to IC 등 필요에 따른 구간의 평균점수 및 등급을 산출할 수 있도록 하였다.
- RPS의 정량화 과정은 분석대상구간을 세분화 하여 분석하게 되므로 분석양이 많고 여러 가지 계산과정이 있는데 본 연구에서는 이러한 정량화 결과의 계산과정은 전산프로그램을 통해 자동적으로 결과 값이 산출되어지도록 하였다.

다. 프로그램 관리



<그림 3-229> 프로그램 관리 방안

(1) 지속적인 업데이트S/W

- KoRAP는 현재 고속도로의 일부구간에 대한 시범적용을 통하여 구축된 평가체계이다.
- 고속도로에 노선을 추가할 뿐만 아니라 해안지역, 산악지역, 내륙 및 도심지역 등 지형적 특성을 고려할 수 있도록 일반국도에 대한 고려가 필요하다.
- 고속도로와 일반국도에 대한 시범적용 결과를 이용하여 필요할 경우 RPS의 점수기준을 수정 및 보완이 되면 관련 프로그램 또한 업데이트를 시행하게 된다.
- 또한, 사고자료의 지속적인 업데이트를 통하여 리스크 맵의 업데이트를 수행하여 제공하는 정보의 정확성 및 효율성을 확대한다.

(2) 소프트웨어 매뉴얼 작성

- Risk Map 및 RPS산정에 대한 프로그램 사용방법을 매뉴얼로 제공하여 프로

그램의 오작동을 방지하고 사전오류 발생경로를 차단하며 이용자 편의를 증진시킨다.

(3) 유사 연구와 연계방안

- 본 연구에서 개발된 프로그램은 추후 유사연구에 활용되어지거나 상호 연계할 수 있도록 프로그램 및 라이브러리를 개발한다.

(4) 프로그램 자체 업데이트

- 이용자 편의를 위한 방안으로써 인터페이스 개선 및 기능 보완과 같은 업데이트를 지속적을 수행한다.
- 이를 통하여 프로그램의 Life Cycle를 연장시키며 활용도를 높일수 있다.

9절 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발

1. 성남시 교통안전정책의 추진성과

가. 성남시 교통안전사업

(1)교통약자

(가) 어린이보호구역 정비사업

① 목적

◦ 2003년부터 범정부적으로 추진하고 있는 사업으로 초등학교·유치원등의 어린이보호구역에 교통안전 시설물을 정비·개선하여 교통약자의 보행이 안전한 도시환경을 조성하고자 함

② 추진부서

◦ 교통기획과

③ 사업기간

◦ 2003년 ~ 2008년

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별				
	국 비	도 비	시 비	기타	2004까지	2005년	2006년	2007년	2008년
11,185	5,491 (49%)	2,920 (26%)	2,774 (25%)	-	3,185	1,666	1,748	4,166	420

⑤ 사업내용

◦ 어린이보호구역 : 97개 학교(수정구33, 중원구26, 분당구38)

- 정비대상 : 95개소(초교 58, 유치원 22, 특수 3, 보육시설 12)

- 정비제외 : 2개소(낙생초교→휴교, 세화유치원→단지내)

◦ 사업내용

- 정비시설물 : 통합안전표지판, 유색아스콘포장, 볼라드, 과속방지턱, 횡단보도, 안전휀스, 기타 노면안전차선표시 등
- 연차별 사업량 : 95개교

구 분	계	2004년이전	2005년	2006년	2007년	2008년
개선 (신규)	초 등: 58 유치원: 22 특수교: 3 보 육: 12 계 : 95	초 등: 7 계 : 7	초 등:23 유치원: 3 특수교: 1 계 : 27	초 등:16 유치원: 1 특수교: 1 계 : 18	초 등:12 유치원:18 특수교: 1 보 육: 5 계 : 36	 보 육: 7 계 : 7
(보완)	28	-	초 등: 4	초 등: 8	초 등: 16	완료예정

◦ 그 간의 추진상황

구 분	정 비 학교수 (개소)	인 도 설 치 (m)	보 차 도 분리휀스 (m)	유 색 포 장 (㎡)	대형통합 표 지 판 (개소)	교통안전 표 지 판 (개소)	미 끄 럼 방지시설 (㎡)	비고
계	88	6,279	16,594	41,602	118	910	37,603	
수정구	26	1,724	2,741	12,585	21	439	7,791	
중원구	26	1,919	2,185	10,603	22	392	12,498	
분당구	36	2,636	11,668	18,414	75	79	17,314	

(나) 어린이 교통교육장 운영

① 목적

◦ 자원봉사단체인 성남영년회에서 어린이교통안전교육 프로그램을 기획하고 교통안전에 대한 지식습득과 도로교육장 등 현장교육시설을 활용. 실제 상황과 같은 체험학습위주로 운영하여 어린이 교통사고 방지에 크게 기여하고자 중원구 황송공원 내 설치하여 운영

② 추진부서

◦ 교통기획과

③ 사업기간

◦ 1998년 ~ 현재

④ 사업내용

◦ 실제와 같이 설치된 교통시설물을 활용한 교통현장 교육

◦ 자전거를 활용한 도로주행 실습교육

◦ 시청각 자료를 활용한 교통법규 및 예절교육

◦ 유치원, 어린이집, 초등학교 저학년 어린이 및 교직원

(2) 교통기본질서 확립 및 안전의식 제고

(가) 주정차 단속시스템 확대

① 목적

◦ 첨단 주·정차단속시스템(CCTV)을 추가 설치(확대)하고 신도시 입주에 따른 주요도로 무인단속카메라를 확보하여 지속적 단속을 통해 교통 흐름을 개선하여 시민의 통행권 확보

② 추진부서

◦ 교통지도과

③ 사업기간

◦ 2007년 ~ 2008년

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	2007까지 투자	2008년	2009년 이후
2,933			2,933		2,253	680	

⑤ 사업내용

◦ 고정식 CCTV : 53대(자동 30, 반자동 23) : 기설치 운영 중

- 수정구 19대, 중원구 15대, 분당구 19대

◦ 2008년 추가설치

- 자체 설치(2007년 예산) : 17대(수정 2, 중원 5, 분당 10)
- 도촌·판교신도시 설치 : 29대(도촌 4, 판교 25)

(나) 교차로 주변 불법 주정차 단속방안

① 목적

◦ 불법 주·정차로 인한 교통문제가 지속적으로 야기되고 있고, 특히 교차로 주변 불법 주·정차의 증가로 교통사고의 위험 및 차량정체가 심화되어 이를 최우선적으로 해결하고자 하는 방안임

② 추진부서

◦ 교통지도과

③ 사업기간

◦ 2004년 ~ 현재

④ 사업내용

◦ 교차로 불법 주·정차 금지구역 정비 지정

- 금지구역 도색 폭 확대
  · 도색 폭 확대 : 현행 15㎝를 20㎝로 확대 도색
  · 왕복 6차선 이상 : 교차로 중심선에서 25m내지 30m까지 확대 도색
  · 왕복 4차선 이상 : 교차로 중심선에서 20m까지 확대 도색
- 금지구역 공고 : 교차로 사방에 주차금지 및 견인구역 표지판 설치

◦ 교차로 불법 주·정차 단속 강화

- 전담 책임단속제 시행
  · 책임 담당지역 지정(2인1조) 1일 3회 이상 집중단속
- 순회 단속제 시행
  · 7급 이상의 책임자 지정(2인1조) 1일 1회 이상 전지역 순회단속 및 점검
- 단속보조인력 활용 순회단속
  · 노점상 단속공무원의 교차로 단속 책임지역 지정 시행

(다) 불법 주정차 민원 콜센터 운영

① 목적

◦ 불법 주·정차 단속 민원에 대한 민원 콜센터(도우미제)를 운영하여 민원 상담 시 더욱 친절하고 적극적인 자세로 민원응대를 할 수 있도록 전문적인 상담운영 체계 구축

② 추진부서

◦ 교통지도과

③ 사업기간

◦ 2008년

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	2007까지 투자	2008년	2009년 이후
300			300			150	150

⑤ 사업내용

◦ 인원 : 33명(주차업무 11, 단속 13, 압류해제 3, 이륜차 3, 상황실 3)

- 구 평균 : 11명(주차업무 3, 단속 5, 압류해제 1, 이륜차 1, 상황실 1)

◦ 단속건수(1일 구 평균) : 1,000건, 압류해제(1일 구 평균) : 100건

◦ 전화민원(1일 구 평균) : 500건(주차단속 300, 압류해제 200)

(라) 이동식 불법 주정차 단속카메라 설치

① 목적

◦ 이동식 첨단 주·정차단속시스템(CCTV)을 도입하여 주요도로 상시단속으로 교통흐름을 개선하고 현장 도보단속에 따른 시민과의 불필요한 마찰을 최소화 하고자 함

② 추진부서

◦ 교통지도과

③ 사업기간

◦ 2008년

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	2007까지 투자	2008년	2009년이후
40			40			40	

⑤ 사업내용

◦ 고정식 CCTV : 53대(자동 30, 반자동 23) - 기설치 운영 중

- 수정구 : 19대(자동 10. 반자동 9)
- 중원구 : 15대(자동 5, 반자동 10)
- 분당구 : 19대(자동 15, 반자동 4)

◦ 이동식 CCTV 설치 : 1대(시 교통지도과)

(마) 버스정류장 질서위반 차량 무인 카메라 이용 단속

① 목적

◦ 일반차량의 버스정류장 불법 주·정차로 혼잡이 극심한 버스정류장에 대해 무인카메라(CCTV)를 활용하며 질서위반 차량을 단속하여 시민불편을 해소하고 버스정류장 질서를 확립하고자 함

② 추진부서

◦ 교통지도과

③ 사업기간

◦ 2008년

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	2007까지 투자	2008년	2009년 이후
240	-	-	240	-		240	-

⑤ 사업내용

◦ 단속 대상 정류장 : 12개소

- 모란역, 야탑역, 이매한신, 종합시장, 은행시장, 미금프라자 - (각 2개소)

◦ 무인카메라 설치대상 : 14개소

- 기 설치(활용) : 8개소(모란 2, 야탑 2, 이매한신 2, 종합시장 1, 미금프라자 1)
- 추가(신규) 설치 : 6개소(모란역 2, 야탑역 2, 종합시장 1, 은행시장 1)

(3)도로구조 및 안전시설물 개선

(가) 횡단보도 보행 교통안전시설물 설치

① 목적

◦ 관내 주요 교차로 전 지역을 대상으로 시청각 장애자나 노약자, 어린이 등의 횡단보도 보행안전을 위해 음향신호기, 보행자 보호등, 보행 잔여시간 표시기 등을 설치하여 보행 및 교통안전에 만전을 기하고 함

② 추진부서

◦ 교통안전과

③ 사업기간

◦ 2006년 ~ 2007년

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재 원 별				연 도 별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	2006까지 투자	2007년	2008년이후
654	-	-	654	-	-	654	-

※ 경찰서 지원 예산 활용

⑤ 사업내용

◦ 위 치 : 관내 주요 교차로 지역

◦ 사 업 량

(단위 : 개소)

구 분	총계			수 정			중 원			분 당		
	총계	기설치	2007	소계	기설치	2007	소계	기설치	2007	소계	기설치	2007
음향신호기	498	181	317	138	33	105	170	46	124	190	102	88
보행자보호등	175	80	95	76	46	30	38	13	25	61	21	40
보행잔여 시간표시기	444	143	301	175	80	95	94	14	80	175	49	126

(나) 라이트 도로표지판 설치계획

① 목적

◦ 기존 설치되어 있는 각종 도로표지판이 우천 및 야간에는 전방시야 불량으로 운전자의 판단을 흐리게 하는 단점이 있으므로 표지판의 시인성이 탁월한 라이트 도로표지판을 설치하여 교통사고 예방 및 원활한 교통소통 확보

② 추진부서

◦ 도로과

③ 사업기간

◦ 2004년

④ 사업비

◦ 30,000천원(시범설치 2개소)

⑤ 사업내용

◦ 비교분석

분야별	구분	기존표지판	라이트표지판	비율	시 험 조 건
시인성	맑음	80m	240m	3배	· 표면조도:500LUX · 시간:21:00～23:00 · 크기:1,400*1,000mm · 시험인원:8명
	흐림	60m	240m	4배	
	우천	40m	160m	4배	
사업비	㎡당	300천원	1,100천원	3.6배	

◦ 라이트표지판의 특징

- 눈부심 방지 및 인식용이
- 야간 전원이 off시 현재 반사수준 유지
- 이미지교체 용이

◦ 기대효과

- 도로표지판 시인성 증대
- 교통안전사고 예방
- 원활한 교통운행
- 주변경관과 조화

(다) 교통안전시설물 정비 및 확충

① 목적

◦ 교통안전 시설물인 교통신호기, 교통안전표지, 노면표시, 버스승강대 등을 정비·확충하여 도로에서의 교통사고 예방과 교통소통을 증진시켜 시민에게 교통이용 편의를 제공하고자 함

② 추진부서

◦ 교통안전과

③ 사업기간

◦ 2006년 ~ 2007년

④ 사업비

(단위 : 백만원)

구 분	계	재원별				연도별		
		국 비	도 비	시 비	기 타	2006까지 투자	2007년	2008년이후
계	4,410	-	-	4,410	-	-	4,410	-
성 남 시	910	-	-	910	-	-	910	-
경 찰 서	3,500	-	-	3,500	-	-	3,500	-

※ 경찰서 예산은 시에서 지원(수정경찰서 1,150백만원, 중원경찰서 850백만원, 분당경찰서 1,500백만원)

⑤ 사업내용

◦ 현황

시 설 명	단 위	총 계	수 정	중 원	분 당	비고
버 스 승 강 대	개소	351	75	47	229	
일 방 통 행 로 표 지 판	개	1,252	593	538	121	
주·정차금지표지판	개	2,282	731	803	748	
주·정차금지선	km	100,123	34,026	51,053	15,044	
교통신호제어기	기	426	104	66	256	
교통안전표지판	개	6,884	2,688	1,335	2,861	

◦ 2007년 사업량

추진부서	시 설 명		단위	사 업 량				비고
				계	수 정	중 원	분 당	
성 남 시 (교통안전과)	버스 승강대	신 규	개소	50	32	13	5	
		보 수	개소	300	100	50	150	
	일방통행로 표지판		개	200	80	40	80	
	주·정차금지표지판		개	500	180	120	200	
	주·정차금지선		m	30,000	10,000	8,000	12,000	
경 찰 서 (경비교통과)	신호 제어기	신규	기	20	4	3	13	
		보수	기	200	60	50	90	
	교통안전표지판		개	466	100	71	295	
	노면도색		km	450	150	100	200	

◦ 2006년 추진 실적

구 분	시 설 명		단위	사 업 량				사 업 비 (천원)
				계	수 정	중 원	분 당	
계								1,917,202
성남시	버스 승강대	신규	개소	62	1	13	48	582,980
		보수	개소	215	60	35	120	20,130
	일방통행로표지판		개	20		20		6,780
	주·정차금지표지판		개	248	40	48	160	74,861
	주·정차금지선		m	8,182	3,749	732	3,701	22,723
경찰서	교통신호제어기		기	334	134	60	140	1,209,728
	교통안전표지판		개	587	186	275	126	
	노면도색		km	168	76	8	84	

(라) 성남-광주간 이배재 고개 도로확장 및 터널개통 공사

① 목적

◦ 종단구배 및 선형불량으로 인한 교통체증 및 교통사고가 잦은 이배재 고개에 터널 및 확장공사를 시행하여 시민편익제공 및 교통사고를 예방하고자 함

② 추진부서

◦ 도로과

③ 사업기간

◦ 2004. 1. ~ 2008. 12.

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	2006까지 투자	2007년	2008년 이후
164,500		82,300	30,200	52,000 (광주시)		10,000	20,200

⑤ 사업내용

◦ 위 치 : 성남시 중원구 상대원동 ~ 광주시 탄벌동

◦ 사 업 량 : L=7.2km, B=19m(4차로) (터널 1.26km포함)

【 성남시 : 2.29km, 광주시 : 4.93km 】

(마) 성남대로 궁내교 구조개선공사

① 목적

◦ 탄천횡단 교량인 궁내교의 선형불량으로 교통사고가 빈번히 발생 되어 직진 주행차량을 위한 곡선반경 확대로 교통사고 예방 및 교통용량 증대

② 추진부서

◦ 도로과

③ 사업기간

◦ 2002. 12. 2 ~ 2004. 2. 9

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	2003까지 투자	2004년	2005년 이후
4,549			4,549		4,094	455	

⑤ 사업내용

◦ 위　　치 : 분당구 백현동(성남대로 궁내교)

◦ 사 업 량

- 교량확장 A= 1,420㎡
- 보도정비 및 교통섬 설치 1식

(바) 산성동 변전소-산성로 입구 삼거리간 도로구조 개선공사

① 목적

◦ 산성동변전소~산성로 입구 삼거리간 S자형 급커브구간 및 횡단구배 불량구간과 남한산성 진·출입 교차지점의 불합리한 차선 등의 도로구조 개선공사로 교통사고 예방과 교통용량 증대

② 추진부서

◦ 도로과

③ 사업기간

◦ 2003. 3. 27 ~ 2004. 9. 16

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	2003까지 투자	2004년	2005년이후
2,988			2,988		1,793	1,195	

⑤ 사업내용

◦ 위　　치 : 수정구 산성동(변전소)~산성로 입구 삼거리간

◦ 사 업 량 : 도로선형개량 L= 780m, B= 15~30m

(사) 모란 고가도로(풍생고앞~둔전교회) 건설

① 목적

◦ 중앙로 등의 시가지내 교통량을 모란 고가차도를 이용하여 성남대로를 거치지 않고 탄천변도로, 분당수서간 도시고속화도로 등 외곽도로로 분산 처리하여 간선도로의 교통체증 완화 및 상습정체구간 해소

② 추진부서

◦ 도로과

③ 사업기간

◦ 2002. 4 ~ 2005. 4

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	2003까지 투자	2004년	2005년이후
7,886			519	7,367 (지방채)	7,886		

⑤ 사업내용

◦ 위　　치 : 수정구 수진동 ~ 중원구 성남동(풍생고앞~둔전교회앞)

◦ 사 업 량 : L= 462m, B= 16m(4차로)

(아) 야탑2동 지하보도 설치공사

① 목적

◦ 탄천 좌·우로를 횡단보도 없이 이용함으로써 원활한 교통소통 및 교통사고 방지

◦ 지역주민들의 탄천체육시설 이용 및 산책로 이용편의 제공과 자전거도로와의 원활한 연결로 시민 만족도 증대

② 추진부서

◦ 도로과

③ 사업기간

◦ 2004. 1. ~ 2004. 12.

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	2003까지 투자	2004년	2005년이후
2,207			2,207		55	2,152	

⑤ 사업내용

◦ 위　　치 : 분당구 야탑동 선경(A) ~ 하탑초등학교 앞

◦ 사 업 량 : 지하보도설치 2개소(L= 80m, B= 6m)

(자) 자전거 이용시설 정비공사

① 목적

◦ 교통난 해소와 에너지절약 및 건전한 레저·스포츠 활동을 위한 체계적인 자전거도로망 구축

◦ 안전성, 연계성, 쾌적성, 최단 경로를 고려한 자전거 전용 도로망 구축

② 추진부서

◦ 도로과

③ 사업기간

◦ 1997 ~ 2010년

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	기투자 (2005년까지 투자)	2006년	2007년이후
41,057	5,338	160	34,659	900	18,585	660	21,812

⑤ 사업내용

◦ 위 치 : 성남시 관내 일원

- 자전거 도로 : 90개 노선 278.1㎞
- 자전거 보관대 : 2,003개소 70,549대분
- 횡단보도턱 정비 및 안전시설 : 1,187개소

(차) 분당~서울간 교통체증 해소를 위한 탄천변 대체도로 조기건설

① 목적

◦ 성남대로의 교통량 급증으로 모란지역 및 시가지 간선도로망 대체도로 필요

◦ 성남대로의 교통량 분산처리로 중앙로 및 수정로의 교통체증완화

② 추진부서

◦ 도로과

③ 사업기간

◦ 2000. 5 ~ 2008. 12

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	2006년까지 투자	2007년	2008년이후
99,000	2,084	10,600	27,316	59,000	59,319	35,304	4,377

⑤ 사업내용

◦ 위 치 : 수정구 사송동(판교택지지구계) ~ 복정동(동서울대앞)

◦ 사 업 량 : L= 5.8㎞, B= 20m(4차로)

◦ 1단계: 중앙로~탄천간 연결도로개설공사

◦ 2단계: 탄천변(중앙로시점~수정로시점) 도로확장공사

◦ 3단계: 태평동~복정동간 탄천도로 확장공사

◦ 4단계: 판교택지지구~여수대교

(카) 교통사고 잦은 곳 개선사업

① 목적

◦ 도로구조와 각종 안전시설의 정비, 확충 및 교통운영의 개선 등을 통해 쾌적하고 안전한 교통 환경을 확보

② 추진부서

◦ 도로과

③ 사업기간

◦ 2003년 ~ 2008년

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별			
	국비	도비	시비	기타	2003	2006	2007	2008
479	234	122.5	122.5	-	300	90	39	50

⑤ 사업내용

구 분	사 업 량	
	개소	지 점 명
2003년	1	오포고개
2006년	1	하대원주공아사거리
2007년	1	은행시장입구사거리
2008년	1	수진고개

(4)교통체계 개선사업

(가) 성남시 교통체계 개선사업

① 목적

◦ 성남·수원·용인 등 수도권 남부 주변지역의 대규모 도시개발과 교통수요로 인하여 서울로 연결되는 주요간선도로의 심각한 교통정체, 비효율적인 교통운영체계 등으로 시민불편은 물론 경제적·사회적 손실이 날로 심화되고 있음

◦ 경기도에서 주관하여 계획한 사업으로 도로·교통시설과 운영체계를 개선하여 교통정체에 따른 시민불편 해소와 대중교통 이용 증대를 도모하고자 함

② 추진부서

◦ 교통안전과

③ 사업기간

◦ 2006. 3. 13 ~ 2007. 3. 13

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국 비	도 비	시 비	기 타	기투자 (2005년까지 투자)	2006년	2007년이후
6,500		1,950 (30%)	4,550 (70%)			6,500	

⑤ 사업내용

◦ 노선명 및 사업구간

노선명	계	성남대로	서현로	돌마로	내정로	분당-내곡간
구 간		복정역~ 벽산사거리	판교IC~ 효자촌입구	금곡IC~ 효자촌입구	계원삼거리~ 중앙공원삼거리	분당사거리~내곡IC
거리(㎞)	37.4	15.5	3.7	5.4	2.4	10.4

◦ 사업량

- 기하구조개선

(단위 : 개소)

구 분	계	성남대로	서현로	돌마로	내정로	분당내곡간
소 계	363	155	65	64	42	37
교통섬 및 안전지대	109	48	18	18	10	15
회전차로개선	176	70	24	38	24	20
보 도 개 선	23	14	8	-	1	-
횡단보도신설	11	10	1	-	-	-
횡단보도개선	44	13	14	8	7	2

- 도로 및 교통표지판

(단위 : 개소)

계	성남대로	서현로	돌마로	내정로	분당내곡간
123	87	24	7	3	2

- 버스전용차로 운영 및 포장

· 성남대로 미금역사거리 ~ 벽산아파트 : 1.5㎞

· 서현로 : 3.7㎞

(나) 간선도로 교통종합 개선사업

①목적

◦ 관내 간선도로의 기능을 향상시키고 교통안전 및 교통안내 체계를 종합적으로 개선

◦ 간선도로의 교통특성을 파악하고 제반 교통공학 기법을 도입하여 종합적인 교통개선사업을 수행

② 추진부서

◦ 교통행정과

③ 사업기간

◦ 2005년

④ 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	재원별				연도별		
	국비	도비	시비	기타	2004까지 투자	2005년	2006년 이후
5,750			5,750		4,200	1,500	50

⑤ 사업내용

◦ 위　　치 : 중앙로, 광명로

◦ 사 업 량 : 연장 10.5km(중앙로: 6.2km, 광명로: 4.3km)

◦ 사업내용 : 버스전용차로, 교차로·가로체계, 택시·버스베이, 횡단보도 개선 등

나. 성남시 교통안전사업 추진 성과

◦ 성남시가 2003년~2007년까지 추진한 교통안전사업의 효과를 분석하기 위하여 2003년~2007년까지 성남시에서 발생한 교통사고자료를 정리함

◦ 또한 경기도에서 인구규모와 도시구조면에서 가장 유사한 고양시와 비교하여 성남시의 교통안전현황을 파악하였음

(1) 교통사고 발생건수

◦ 성남시 교통사고 발생건수는 <표 3-1>과 같이 2003년 2,922건에서 2007년 2,638건으로 연평균 2.5%의 감소율을 보임

◦ 2003년 이후 전반적인 교통사고의 감소세가 이어지고 있음

◦ 사고발생 추이를 비교해보면 고양시는 최근 5년간 년평균 3.9% 의 감소추세를 보인 반면 성남시는 2.5% 감소세를 보여 고양시에 비해 감소세가 둔한 것으로 나타남

<표 3-84> 교통사고 발생건수 추세

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
성남시	2,922	2,868	2,724	2,745	2,638	-2.5%
고양시	4,207	4,090	4,016	3,681	3,590	-3.9%

<그림 3-230> 교통사고 발생건수 추이

(2) 교통사고 사망자수

◦ 성남시 교통사고 사망자수는 <표 3-2>와 같이 2003년 50명에서 2004년에는 61명으로 증가한 후 2005년에 55명으로 감소하였다가 2006년 65명으로 크게 증가하였다가 2007년 55명, 2008년에는 60명을 기록하였음

◦ 2003년부터 2007년까지 사망자수는 연평균 2.4%의 증가율을 보이나 매해 증가와 감소를 반복함

<표 3-85> 교통사고 사망자수 추세

인구	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
성남시	50	61	55	65	55	2.4%
고양시	76	63	72	72	71	-1.7%

<그림 3-231> 교통사고 사망자수 추이

2. 교통사고발생추이 및 원인분석

가. 도로교통 부문

(1) 도로교통사고 추이 및 원인분석

(가) 교통사고 현황분석

◦ 5년간('03년~'07년) 성남시 교통사고 연평균 증가율은 -2.5%로 감소추세를 보이고 있으며, 전국 교통사고 감소율(-3.2%) 및 경기도(-3.7%), 인구 30만 이상 시의 평균(-2.8%)보다 낮은 감소율을 보이고 있음

◦ 성남시는 기초단체 평균보다 높은 교통사고건수를 보이고 있으며, 교통사고 발생건수가 상위권에 속함

<표 3-86> 연도별 교통사고 발생현황 비교

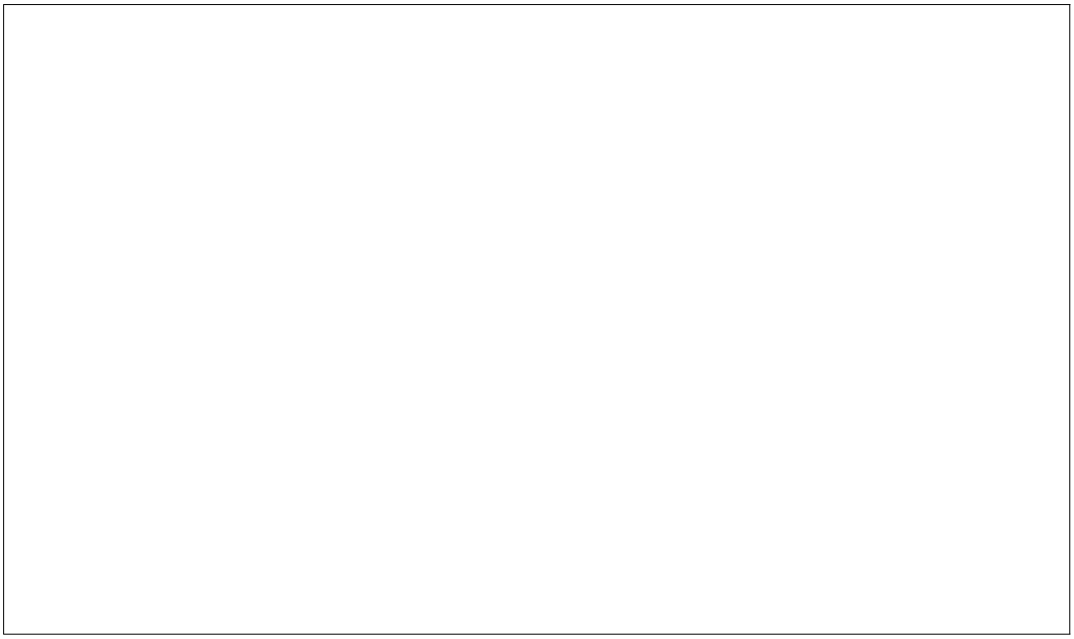
(단위 : 건, %)

구분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	년평균사고증가율
전국	240,832	220,755	214,171	213,745	211,662	-3.2
경기도	48,197	45,445	43,595	42,036	41,527	-3.7
기초단체평균	2,461	2,351	2,290	2,234	2,196	-2.8
수원시	4,026	3,923	4,035	4,002	4,088	0.4
의정부시	2,530	2,392	2,222	1,938	1,805	-8.1
안양시	1,629	1,531	1,413	1,415	1,396	-3.8
부천시	3,010	2,882	2,800	2,890	3,046	0.3
안산시	3,186	2,616	2,598	2,610	2,407	-6.8
평택시	2,228	2,143	2,112	2,017	1,965	-3.1
광명시	964	880	857	841	804	-4.4
화성시	2,193	1,971	1,837	1,556	1,664	-6.7
시흥시	1,842	1,832	1,745	2,022	1,840	0.0
파주시	1,517	1,639	1,638	1,458	1,315	-3.5
고양시	4,207	4,090	4,016	3,681	3,590	-3.9
용인시	2,517	2,407	2,353	2,432	2,465	-0.5
남양주시	1,679	1,733	1,714	1,674	1,727	0.7
성남시	2,922	2,868	2,724	2,745	2,638	-2.5

자료 : 교통사고분석자료집(통권6호), 도로교통공단

주 : 1) 기초단체 : 경기도내 인구 30만 이상의 시

2) 화성시는 2005년 이후, 파주시는 2006년 이후 30만 이상의 시로 되었음



<그림 3-232> 연도별 교통사고 발생추이

(나) 연도별 사고 발생현황

① 사망사고 연도별 발생현황

◦ 5년간('03~'07) 교통사고 중 성남시의 교통사망사고 발생현황을 살펴보면, 2003년보다 사망사고 발생건수는 -2.6% 감소하였으나, 사망자수는 2.4% 증가함

◦ 2008년도 사망자수를 포함하여 분석할 경우 5년간 ('04~'08) 연평균 증가율은 3.71%에 달함

◦ 전국 및 경기도와 비교할 때 사망사고 건수는 각각 연평균 -3.5%, -3.8%로 감소하여 성남시보다 높은 감소율을 보이고 있으며, 사망자수를 비교해 보면 연평균 -3.8%, -3.5%의 감소율을 보이는 반면 성남시는 2.4%로 증가함

◦ 2003년을 기준으로 매 연도별 사망사고는 2006년까지 증가하였으나 2007년에 감소하여 기준년도보다 사고건수는 줄어들었지만, 사망자수는 기준년도보다 증가한 것으로 나타남

<표 3-87> 사망사고 발생현황

(단위 : 건, 인, %)

구분	2003년		2004년		2005년		2006년		2007년		증가율	
	사망사고 건수	사망자수	사망사고 건수	사망자수	사망사고 건수	사망자수	사망사고 건수	사망자수	사망사고 건수	사망자수	사망사고 건수	사망자수
전국	6,761	7,212	6,206	6,563	6,028	6,376	6,011	6,327	5,867	6,166	−3.5	−3.8
경기도	1,342	1,407	1,192	1,260	1,149	1,199	1,179	1,239	1,150	1,218	−3.8	−3.5
기초단체평균	61	64	53	56	54	56	53	57	53	56	−3.5	−3.3
수원시	77	81	57	59	64	66	53	53	62	67	−5.3	−4.6
의정부시	31	32	38	39	41	44	27	28	22	22	−8.2	−8.9
안양시	34	34	22	22	29	32	43	46	30	33	−3.1	−0.7
부천시	43	43	41	41	43	43	40	41	48	48	2.8	2.8
안산시	83	86	61	65	65	70	69	71	73	74	−3.2	−3.7
평택시	93	101	57	63	78	83	90	99	68	73	−7.5	−7.8
광명시	21	21	19	20	12	13	8	8	23	23	2.3	2.3
화성시	94	100	90	92	86	88	71	76	88	91	−1.6	−2.3
시흥시	60	61	58	62	38	39	52	52	40	46	−9.6	−6.8
파주시	53	55	56	58	58	59	46	50	59	62	2.7	3.0
고양시	73	76	58	63	68	72	68	72	66	71	−2.5	−1.7
용인시	84	90	73	75	78	82	68	75	84	85	0.0	−1.4
남양주시	59	68	58	60	36	38	51	56	38	38	−10.4	−13.5
성남시	50	50	56	61	54	55	61	65	45	55	−2.6	2.4

자료 : 교통사고분석자료집(통권6호), 도로교통공단

주 : 1) 기초단체 : 경기도내 인구 30만 이상의 시

2) 화성시는 2005년 이후, 파주시는 2006년 이후 30만 이상의 시로 되었음

<그림 3-233> 사망자 추이

② 부상사고 연도별 발생현황

◦ 5년간('03년~'07년) 성남시의 부상사고 발생건수 및 부상자수는 각각 연평균 −2.5%, −2.8%로 감소하였음

◦ 성남시 부상사고는 2003년을 기준으로 2007년과 비교하였을 때 2,872건에서 2,593건으로 279건 감소하였음

◦ 인구 30만이상의 기초지자체 14개 지역 중 수원시, 부천시, 시흥시, 남양주시의 부상사고 건수는 연평균 0.5%, 0.3%, 0.3%, 1.0%의 증가율을 나타내고 있으며, 그 외 10개 지역은 감소추세를 나타내고 있음

<표 3-88> 부상사고 발생현황

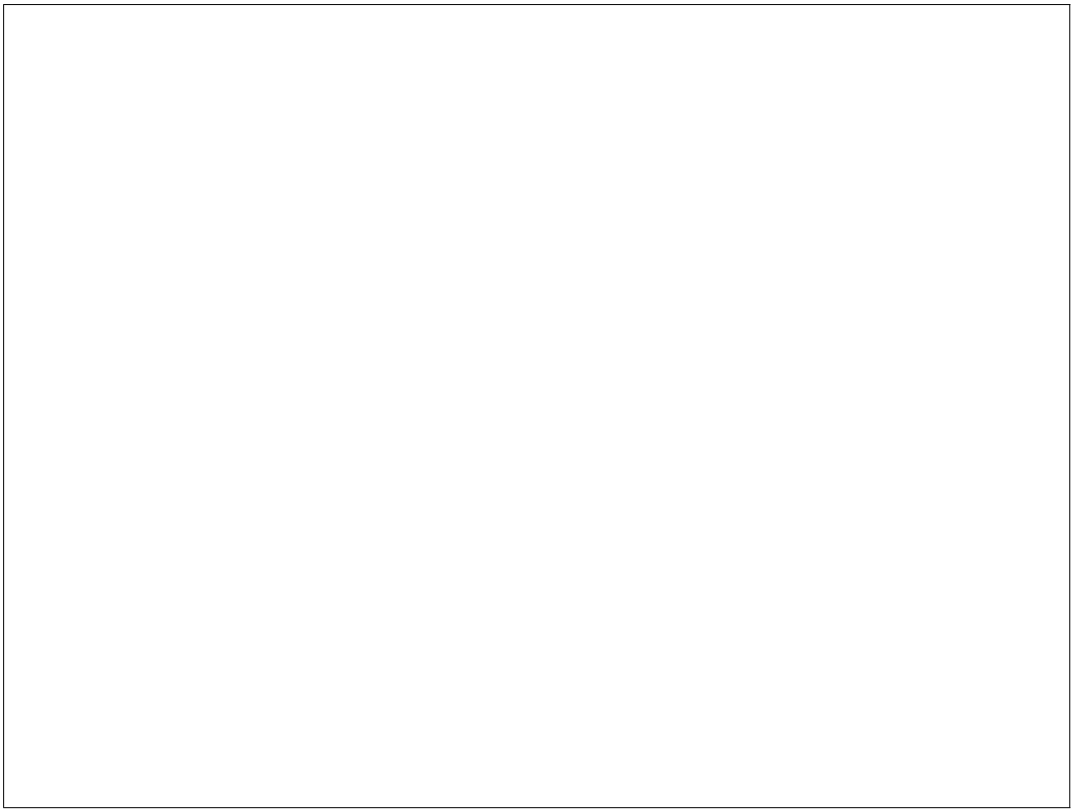
(단위 : 건, 인, %)

구분	2003년		2004년		2005년		2006년		2007년		증가율	
	부상사고 건 수	부상자수	부상사고 건 수	부상자수	부상사고 건 수	부상자수	부상사고 건 수	부상자수	부상사고 건 수	부상자수	부상사고 건 수	부상자수
전국	234,071	376,503	214,549	346,987	208,143	342,233	207,734	340,229	205,795	335,906	−3.2	−2.8
경기도	46,855	79,581	44,253	75,311	42,446	73,705	40,857	70,260	40,377	69,395	−3.7	−3.4
기초단체평균	2,400	4,000	2,297	3,842	2,237	3,822	2,181	3,721	2,143	3,641	−2.8	−2.3
수원시	3,949	6,329	3,866	6,065	3,971	6,365	3,949	6,420	4,026	6,490	0.5	0.6
의정부시	2,499	3,787	2,354	3,674	2,181	3,442	1,911	3,044	1,783	2,891	−8.1	−6.5
안양시	1,595	2,438	1,509	2,476	1,384	2,243	1,372	2,304	1,366	2,238	−3.8	−2.1
부천시	2,967	4,522	2,841	4,314	2,757	4,335	2,850	4,336	2,998	4,592	0.3	0.4
안산시	3,103	5,271	2,555	4,300	2,533	4,314	2,541	4,297	2,334	3,925	−6.9	−7.1
평택시	2,135	3,696	2,086	3,560	2,034	3,558	1,927	3,505	1,897	3,411	−2.9	−2.0
광명시	943	1,355	861	1,212	845	1,257	833	1,214	781	1,172	−4.6	−3.6
화성시	2,099	3,746	1,881	3,419	1,751	3,225	1,485	2,716	1,576	2,796	−6.9	−7.1
시흥시	1,782	3,209	1,774	3,038	1,707	3,034	1,970	3,490	1,800	3,295	0.3	0.7
파주시	1,464	2,413	1,583	2,873	1,580	2,981	1,412	2,503	1,256	2,266	−3.8	−1.6
고양시	4,134	6,887	4,032	6,732	3,948	6,557	3,613	6,094	3,524	5,869	−3.9	−3.9
용인시	2,433	4,339	2,334	4,329	2,275	4,516	2,364	4,472	2,381	4,471	−0.5	0.8
남양주시	1,620	3,219	1,675	3,324	1,678	3,312	1,623	3,111	1,689	3,279	1.0	0.5
성남시	2,872	4,794	2,812	4,476	2,670	4,363	2,684	4,588	2,593	4,276	−2.5	−2.8

자료 : 교통사고분석자료집(통권6호), 도로교통공단

주 1) 기초단체 : 경기도내 인구 30만 이상의 시

2) 화성시는 2005년 이후, 파주시는 2006년 이후 30만 이상의 시로 되었음



<그림 3-234> 부상자 추이

(다) 인구1만명당 교통안전수준 분석

① 인구 1만명당 교통사고 사망자 분석

◦ 5년간('03년~'07년) 인구 1만명당 교통사고 사망자수를 분석한 결과, 성남시의 인구 1만명당 평균 사망자수는 0.58명이고 전국 1.33명, 경기도 1.18명으로 경기도내 인구 30만명 이상의 시와 비교할 때 4위로 상위권에 속하며, 인구대비 안전수준이 높은 것으로 나타남

<표 3-89> 인구 1만명당 교통사고 사망자 비교

(단위 : 인/인구 1만명)

구분	2003년		2004년		2005년		2006년		2007년		5년 합계	
	사망	순위	사망	순위	사망	순위	사망	순위	사망	순위	사망	순위
전국	1.51	-	1.34	-	1.30	-	1.29	-	1.23	-	1.33	-
경기도	1.39	-	1.19	-	1.13	-	1.14	-	1.07	-	1.18	-
기초단체평균	1.41	-	1.18	-	1.16	-	1.11	-	1.02	-	1.18	-
수원시	0.78	5	0.57	3	0.63	5	0.50	3	0.62	5	0.62	5
의정부시	0.81	6	0.97	8	1.10	10	0.69	5	0.52	1	0.82	7
안양시	0.56	3	0.35	1	0.51	3	0.73	6	0.52	2	0.53	3
부천시	0.50	1	0.47	2	0.50	2	0.47	2	0.55	3	0.50	1
안산시	1.28	8	0.95	7	1.02	9	1.02	8	1.01	9	1.06	8
평택시	2.72	13	1.67	12	2.20	12	2.53	14	1.77	12	2.18	13
광명시	0.62	4	0.60	4	0.39	1	0.24	1	0.73	6	0.52	2
화성시	4.00	14	3.21	14	3.07	14	2.45	13	2.32	14	3.01	14
시흥시	1.61	10	1.59	11	1.00	8	1.31	11	1.13	11	1.33	11
파주시	2.26	12	2.30	13	2.33	13	1.87	12	1.99	13	2.15	12
고양시	0.87	7	0.70	6	0.81	6	0.79	7	0.76	7	0.79	6
용인시	1.54	9	1.15	9	1.26	11	1.07	9	1.04	10	1.21	10
남양주시	1.68	11	1.42	10	0.90	7	1.23	10	0.76	8	1.20	9
성남시	**0.52**	**2**	**0.62**	**5**	**0.56**	**4**	**0.65**	**4**	**0.57**	**4**	**0.58**	**4**

자료 : 교통사고분석자료집(통권6호), 도로교통공단

주 : 1) 기초단체 : 경기도내 인구 30만 이상의 시

2) 화성시는 2005년 이후, 파주시는 2006년 이후 30만 이상의 시로 되었음

<그림 3-235> 성남시와 경기도내 기초단체(평균)의 인구 1만명당 사망자수

② 인구 1만명당 교통사고 부상자 분석

◦ 5년간('03년~'07년) 인구 1만명당 교통사고 부상자수를 분석한 결과, 성남시의 인구 1만명당 평균 부상자수는 45.88명이고 전국 70.86명, 경기도 69.0명으로 경기도내 인구 30만 이상의 시와 비교할 때 3위로 상위권에 속함

<표 3-90> 인구 1만명당 교통사고 부상자 비교

(단위 : 인/인구 1만명)

구분	2003년		2004년		2005년		2006년		2007년		5년 합계	
	부상	순위	부상	순위	부상	순위	부상	순위	부상	순위	부상	순위
전국	77.1	-	70.9	-	69.9	-	69.1	-	67.3	-	70.86	-
경기도	76.8	-	70.9	-	69.5	-	64.9	-	62.9	-	69.00	-
기초단체평균	77.3	-	72.1	-	71.5	-	66.1	-	60.1	-	69.42	-
수원시	60.8	5	58.2	5	61.1	5	60.9	5	59.7	7	60.14	5
의정부시	95.4	11	91.9	11	86.1	11	75.2	10	67.9	10	83.27	11
안양시	40.1	1	39.6	2	35.9	1	36.6	1	35.5	1	37.53	1
부천시	53.0	4	49.9	4	50.1	4	50.2	4	52.4	4	51.14	4
안산시	78.5	7	62.6	6	62.8	6	61.6	6	53.4	5	63.79	6
평택시	99.4	13	94.2	12	94.1	12	89.5	13	82.6	14	91.98	12
광명시	40.2	2	36.4	1	37.7	2	36.8	2	37.1	2	37.63	2
화성시	149.9	14	119.2	14	112.5	13	87.5	11	71.2	11	108.05	14
시흥시	84.6	10	77.7	9	77.6	9	87.7	12	81.3	13	81.78	10
파주시	99.0	12	113.7	13	118.0	14	93.5	14	72.7	12	99.38	13
고양시	78.9	8	75.3	8	73.4	8	66.9	8	62.7	8	71.44	8
용인시	74.4	6	66.6	7	69.5	7	63.7	7	55.0	6	65.83	7
남양주시	79.3	9	78.6	10	78.3	10	68.5	9	65.9	9	74.10	9
성남시	**49.4**	**3**	**45.4**	**3**	**44.2**	**3**	**46.2**	**3**	**44.2**	**3**	**45.88**	**3**

자료 : 교통사고분석자료집(통권6호), 도로교통공단

주 : 1) 기초단체 : 경기도내 인구 30만 이상의 시

2) 화성시는 2005년 이후, 파주시는 2006년 이후 30만 이상의 시로 되었음

<그림 3-236> 성남시와 경기도내 기초단체(평균)의 인구1만명당 부상자수

(라) 자동차1만대당 교통안전수준 분석

① 자동차 1만대당 교통사고 사망자 분석

◦ 5년간('03년~'07년) 자동차 1만대당 교통사고 사망자수를 분석한 결과, 성남시의 자동차 1만대당 평균 사망자수는 1.86명이고 전국 3.82명, 경기도 3.42명으로 경기도내 인구 30만명 이상의 시와 비교할 때 3위로 상위권에 속함

<표 3-91> 자동차 1만대당 교통사고 사망자 비교

(단위 : 인/자동차 1만대)

구분	2003년		2004년		2005년		2006년		2007년		5년 합계	
	사망	순위	사망	순위	사망	순위	사망	순위	사망	순위	사망	순위
전국	4.4	-	3.9	-	3.8	-	3.6	-	3.4	-	3.82	-
경기도	4.0	-	3.5	-	3.3	-	3.3	-	3.0	-	3.42	-
기초단체평균	4.2	-	3.3	-	3.2	-	3.0	-	2.8	-	3.30	-
수원시	2.5	4	1.7	3	1.9	5	1.5	2	1.8	4	1.88	4
의정부시	3.0	7	3.3	9	3.7	11	2.3	5	1.7	3	2.80	7
안양시	2.0	3	1.2	1	1.1	1	2.4	6	1.6	1	1.66	1
부천시	1.9	2	1.6	2	1.7	3	1.6	3	1.8	5	1.72	2
안산시	4.1	8	2.8	7	3.1	9	3.0	9	2.9	10	3.18	8
평택시	7.7	13	4.2	10	5.6	12	6.3	14	4.3	12	5.62	13
광명시	2.6	5	2.2	5	1.4	2	0.9	1	2.5	8	1.92	5
화성시	10.2	14	7.5	1	7.2	14	5.6	13	5.3	14	7.16	14
시흥시	4.7	10	4.4	12	2.7	8	3.5	10	3.0	11	3.66	11
파주시	6.4	12	5.7	13	5.8	13	4.6	12	4.8	13	5.46	12
고양시	2.8	6	2.2	6	2.5	6	2.4	7	2.2	6	2.42	6
용인시	4.3	9	3.1	8	3.4	10	2.8	8	2.7	9	3.26	9
남양주시	5.4	11	4.3	11	2.7	7	3.7	11	2.2	7	3.66	10
성남시	**1.8**	**1**	**2.0**	**4**	**1.8**	**4**	**2.0**	**4**	**1.7**	**2**	**1.86**	**3**

자료 : 교통사고분석자료집(통권6호), 도로교통공단

주 : 1) 기초단체 : 경기도내 인구 30만 이상의 시

2) 화성시는 2005년 이후, 파주시는 2006년 이후 30만 이상의 시로 되었음

<그림 3-237> 성남시와 경기도내 기초단체(평균)의 자동차 1만대당 사망자수

② 자동차 1만대당 교통사고 부상자 분석

◦ 5년간('03년~'07년) 자동차 1만대당 교통사고 부상자수를 분석한 결과, 성남시의 자동차 1만대당 평균 부상자수는 147.2명이고 전국 209.4명, 경기도 194.0명으로 경기도내 인구 30만명 이상의 시와 비교할 때 3위로 상위권에 속함

<표 3-92> 자동차 1만대당 교통사고 부상자 비교

(단위 : 인/자동차 1만대)

구분	2003년		2004년		2005년		2006년		2007년		5년 합계	
	부상	순위	부상	순위	부상	순위	부상	순위	부상	순위	부상	순위
전국	258.1	-	208.2	-	201.9	-	193.6	-	185.0	-	209.4	-
경기도	246.2	-	207.9	-	184.7	-	169.5	-	161.9	-	194.0	-
기초단체평균	231.9	-	208.3	-	206.5	-	189.1	-	169.0	-	201.0	-
수원시	195.5	6	178.2	5	187.0	5	182.0	7	173.4	8	183.2	6
의정부시	352.8	14	308.1	14	288.7	13	249.9	14	222.0	14	284.3	14
안양시	137.1	1	130.8	1	118.5	1	119.3	1	111.5	1	123.4	1
부천시	193.2	5	169.3	4	170.1	4	167.7	4	168.8	7	173.8	5
안산시	243.4	8	187.7	7	188.3	7	181.2	6	153.4	5	190.8	7
평택시	269.6	12	238.8	11	238.6	11	224.5	11	200.7	12	234.4	11
광명시	167.0	2	134.6	2	139.6	2	134.2	2	128.9	2	140.9	2
화성시	333.7	13	278.3	12	262.5	12	199.6	8	162.6	6	247.3	12
시흥시	237.8	7	213.8	8	213.6	8	237.8	13	212.7	13	223.1	9
파주시	263.2	11	282.0	13	292.7	14	229.3	12	176.3	9	248.7	13
고양시	248.3	10	230.4	9	224.4	9	202.0	9	184.5	10	217.9	8
용인시	188.6	4	179.6	6	187.3	6	169.6	5	143.8	4	173.8	4
남양주시	247.4	9	238.1	10	237.3	10	206.5	10	193.0	11	224.5	10
성남시	169.5	3	146.2	3	142.5	3	143.3	3	134.4	3	147.2	3

자료 : 교통사고분석자료집(통권6호), 도로교통공단

주 1) 기초단체 : 경기도내 인구 30만 이상의 시

2) 화성시는 2005년 이후, 파주시는 2006년 이후 30만 이상의 시로 되었음

<그림 3-238> 성남시와 경기도내 기초단체(평균)의 자동차 1만대당 부상자수

(마) 도로10km당 교통안전수준 분석

① 도로 10km당 교통사고 사망자 분석

◦ 5년간('03년~'07년) 도로 10km당 교통사고 사망자수를 분석한 결과, 성남시의 도로 10km당 평균 사망자수는 1.04명이고 전국 0.64명, 경기도 1.0명으로 경기도내 인구 30만명 이상인 시와 비교할 때 8위로 중위권에 속함

◦ 성남시의 2003년 도로 10km당 교통사고 사망자수는 0.92명으로 경기도내 인구 30만명 이상인 시 중에서 2위로 안전수준이 높은 것으로 나타났으나, 2007년 사망자수가 0.98명으로 증가하였고 타도시의 사망자수 감소로 경기도내 인구 30만 이상 시의 그룹에서 중위권(9위)으로 하락했음

<표 3-93> 도로 10km당 교통사고 사망자 비교

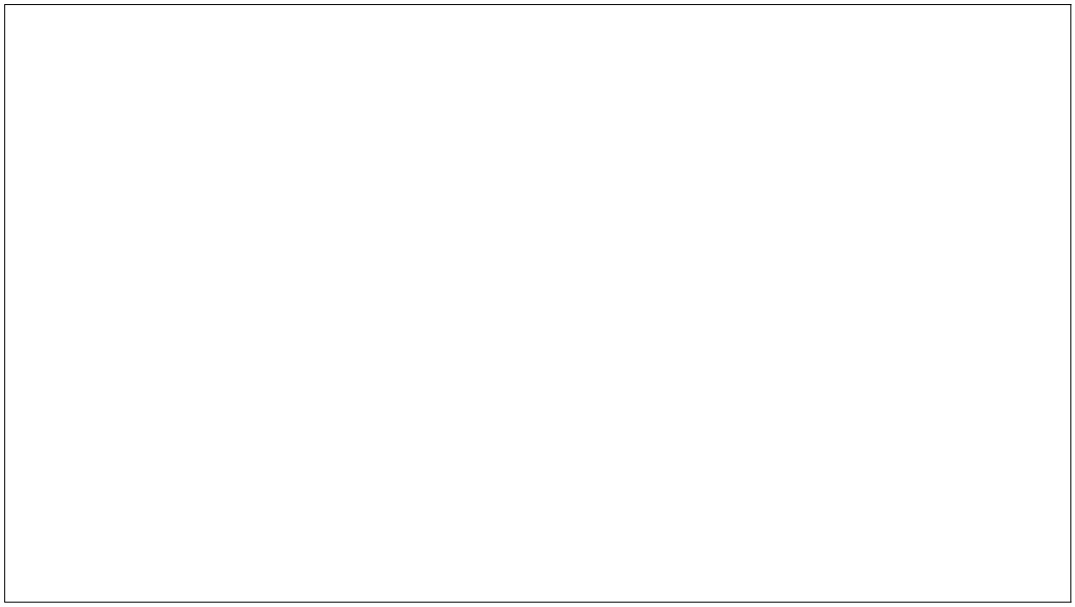
(단위 : 인/도로 10km)

구분	2003년		2004년		2005년		2006년		2007년		5년 합계	
	사망	순위	사망	순위	사망	순위	사망	순위	사망	순위	사망	순위
전국	0.74	-	0.66	-	0.64	-	0.58	-	0.57	-	0.64	-
경기도	1.16	-	1.04	-	0.95	-	0.92	-	0.91	-	1.00	-
기초단체평균	1.21	-	1.08	-	1.02	-	1.00	-	0.98	-	1.06	-
수원시	0.93	3	0.67	2	0.75	2	0.61	2	0.84	5	0.76	1
의정부시	0.98	5	1.20	10	1.35	13	0.86	6	0.68	1	1.01	7
안양시	0.93	4	0.60	1	0.78	4	1.16	12	0.82	3	0.86	3
부천시	0.87	1	0.83	4	0.77	3	0.72	3	0.83	4	0.80	2
안산시	1.15	8	0.87	5	0.94	6	0.79	4	0.89	6	0.93	6
평택시	1.28	10	0.80	3	1.04	8	1.26	13	0.91	7	1.06	10
광명시	1.29	11	1.23	11	0.78	5	0.37	1	0.96	8	0.93	5
화성시	1.48	13	1.36	13	1.30	12	1.13	10	1.25	13	1.30	13
시흥시	1.03	6	1.04	7	0.66	1	0.85	5	0.75	2	0.87	4
파주시	1.23	9	1.29	12	1.46	14	1.02	7	1.37	14	1.27	12
고양시	1.14	7	0.95	6	1.08	9	1.03	8	0.99	10	1.04	9
용인시	1.36	12	1.13	9	1.23	11	1.12	9	1.24	11	1.22	11
남양주시	2.33	14	2.06	14	1.08	10	1.88	14	1.24	12	1.72	14
성남시	**0.92**	**2**	**1.12**	**8**	**1.02**	**7**	**1.15**	**11**	**0.98**	**9**	**1.04**	**8**

자료 : 교통사고분석자료집(통권6호), 도로교통공단

주 : 1) 기초단체 : 경기도내 인구 30만 이상의 시

2) 화성시는 2005년 이후, 파주시는 2006년 이후 30만 이상의 시로 되었음



<그림 3-239> 성남시와 경기도내 기초단체평균의 도로 10km당 사망자수

② 도로 10km당 교통사고 부상자 분석

◦ 5년간('03년~'07년) 도로 10km당 교통사고 부상자수를 분석한 결과, 성남시의 도로 10km당 평균 부상자수는 81.81명이고 전국 34.13명, 경기도 58.33명으로 경기도내 인구 30만 이상의 시와 비교할 때 10위로 중위권에 속하며, 기초단체 평균보다 10.69명 더 높게 나타남

◦ 성남시의 도로 10km당 교통사고 부상자수는 2003년 88.21명에서 2007년 76.54명으로 감소하였음

◦ 5년간('03년~'07년) 경기도내 인구 30만 이상 시의 평균보다 안전수준이 낮은 지역으로는 수원시(73.72명), 의정부시(103.53명), 부천시(82.29명), 함(94.36명), 남양주시(106.04명), 성남시(81.81명)으로 나타남

◦ 5년간('03년~'07년) 경기도내 인구 30만 이상의 시 중 대부분의 도시들의 교통사고 부상자수는 감소하고 있으나, 수원시는 2003년 72.31명에서 2007년 80.90명으로 증가함

<표 3-94> 도로 10km당 교통사고 부상자 비교

(단위 : 인/도로 10km)

구분	2003년		2004년		2005년		2006년		2007년		5년 합계	
	부상	순위	부상	순위	부상	순위	부상	순위	부상	순위	부상	순위
전국	38.71	-	35.05	-	34.17	-	31.43	-	31.27	-	34.13	-
경기도	65.57	-	62.05	-	54.69	-	55.11	-	54.25	-	58.33	-
기초단체평균	77.00	-	74.47	-	71.61	-	67.00	-	65.51	-	71.12	-
수원시	72.31	8	69.30	8	72.73	7	73.36	9	80.90	11	73.72	9
의정부시	116.42	14	112.95	13	105.82	14	93.58	13	88.86	13	103.53	13
안양시	66.90	6	67.95	7	54.96	4	57.91	7	55.87	7	60.72	6
부천시	91.08	11	86.89	11	77.19	10	76.42	10	79.41	10	82.20	11
안산시	70.63	7	57.61	4	57.80	5	48.04	3	47.35	3	56.29	4
평택시	46.69	1	44.97	1	44.59	1	44.78	2	42.65	2	44.74	1
광명시	83.44	9	74.64	9	75.56	9	55.92	5	48.93	4	67.70	8
화성시	55.38	4	50.55	2	47.68	2	40.42	1	38.30	1	46.47	2
시흥시	53.94	3	51.07	3	51.11	3	56.98	6	53.63	6	53.35	3
파주시	53.84	2	64.10	5	73.92	8	51.25	4	50.14	5	58.65	5
고양시	103.35	12	101.01	12	98.39	13	86.80	12	82.23	12	94.36	12
용인시	65.43	5	65.27	6	67.66	6	66.75	8	65.31	8	66.08	7
남양주시	110.35	13	113.95	14	94.29	12	104.59	14	107.03	14	106.04	14
성남시	**88.21**	**10**	**82.35**	**10**	**80.78**	**11**	**81.17**	**11**	**76.54**	**9**	**81.81**	**10**

자료 : 교통사고분석자료집(통권6호), 도로교통공단

주 1) 기초단체 : 경기도내 인구 30만 이상의 시

2) 화성시는 2005년 이후, 파주시는 2006년 이후 30만 이상의 시로 되었음

<그림 3-240> 성남시와 경기도내 기초단체 (평균)의 도로 10km 당 부상자수

(바) 종합분석결과

◦ 성남시의 교통사고 현황 분석 결과, 교통사고 발생건수는 연평균 −2.5%로 전국(−3.2%), 경기도(−3.7%), 기초단체 평균(−2.8%)보다 낮지만 감소세를 보이고 있음

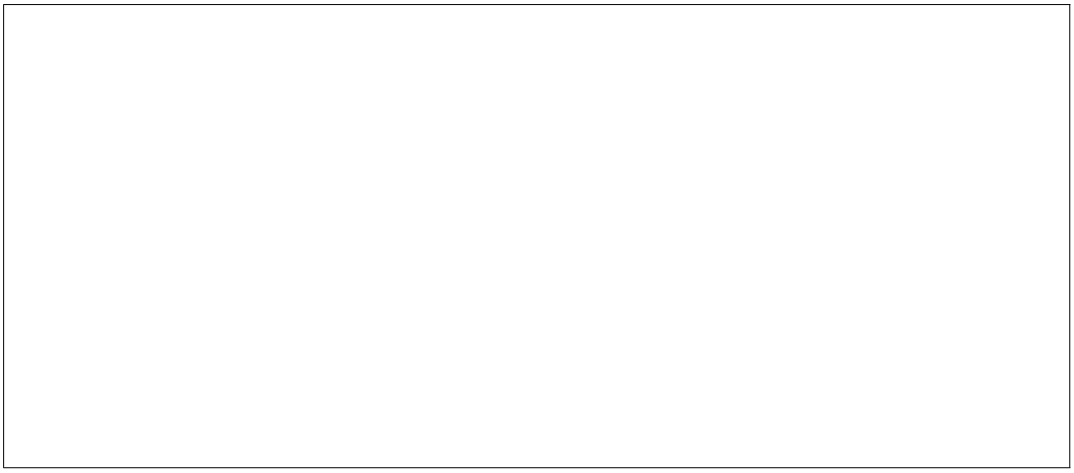
◦ 5년간('03년~'07년) 성남시의 사망사고 중 2006년이 61건으로 가장 높은 사망사고가 발생하였고 이후 2007년 45건으로 감소하였으며, 부상사고는 2003년 2,872건에서 2007년 2,593건으로 꾸준히 감소하였음

<표 3-95> 교통사고 현황분석 결과

(단위 : 건, %)

구분			2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	증감율
사망사고	전국	사고건수	6,761	6,206	6,028	6,011	5,867	−3.5
		증감율	0	−8.2	−2.9	−0.3	−2.4	
	경기도	사고건수	1,342	1,192	1,149	1,179	1,150	−3.8
		증감율	0	−11.2	−3.6	2.6	−2.5	
	기초단체 평균	사고건수	61	53	54	53	53	−3.5
		증감율	0	−13.1	1.9	−1.9	0.0	
	성남시	사고건수	50	56	54	61	45	−2.6
		증감율	0	12.0	−3.6	13.0	−26.2	
부상사고	전국	사고건수	234,071	214,549	208,143	207,734	205,795	−3.2
		증감율	0	−8.3	−3.0	−0.2	−0.9	
	경기도	사고건수	46,855	44,253	42,446	40,857	40,377	−3.7
		증감율	0	−5.6	−4.1	−3.7	−1.2	
	기초단체 평균	사고건수	2,400	2,297	2,237	2,181	2,143	−2.8
		증감율	0	−4.3	−2.6	−2.5	−1.7	
	성남시	사고건수	2,872	2,812	2,670	2,684	2,593	−2.5
		증감율	0	−2.1	−5.0	0.5	−3.4	
합계	전국	사고건수	240,832	220,755	214,171	213,745	211,662	−3.2
		증감율	0	−8.3	−3.0	−0.2	−1.0	
	경기도	사고건수	48,197	45,445	43,595	42,036	41,527	−3.7
		증감율	0	−5.7	−4.1	−3.6	−1.2	
	기초단체 평균	사고건수	2,461	2,350	2,291	2,234	2,196	−2.8
		증감율	0	−4.5	−2.5	−2.5	−1.7	
	성남시	사고건수	2,922	2,868	2,724	2,745	2,638	−2.5
		증감율	0	−1.8	−5.0	0.8	−3.9	

주 : 기초단체 : 경기도내 인구 30만 이상의 시



<그림 3-241> 성남시 사망사고 및 부상사고 추이

◦ 교통사고 사망자 기준으로 인구 1만명당, 자동차 1만대당, 도로 10km당 성남시의 교통안전수준을 분석한 결과, 인구 1만명당 사망자수는 5년간('03년~'07년) 0.58명(4위), 자동차 1만대당 사망자수는 1.86명(3위), 도로 10km당 사망자수는 1.04명(8위)으로 나타남

◦ 성남시의 인구 1만명당, 자동차 1만대당 사망자는 경기도내 인구 30만 이상의 시 그룹 중에서 상위권인 반면, 도로 10km당 사망자는 중위권에 속함

<표 3-96> 교통사고 사망자 기준 안전수준 분석결과

구 분		2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	5년 합계
사망자/ 인구 1만명	전국	1.51	1.34	1.30	1.29	1.23	1.33
	경기도	1.39	1.19	1.13	1.14	1.07	1.18
	기초단체 평균	1.41	1.18	1.16	1.11	1.02	1.18
	성남시	0.52(2)	0.62(5)	0.56(4)	0.65(4)	0.57(4)	0.58(4)
사망자/ 자동차 1만대	전국	4.4	3.9	3.8	3.6	3.4	3.82
	경기도	4.0	3.5	3.3	3.3	3.0	3.42
	기초단체 평균	4.2	3.3	3.2	3.0	2.8	3.30
	성남시	1.8(1)	2.0(4)	1.8(4)	2.0(4)	1.7(2)	1.86(3)
사망자/ 도로 10km	전국	0.74	0.66	0.64	0.58	0.57	0.64
	경기도	1.16	1.04	0.95	0.92	0.91	1.00
	기초단체 평균	1.21	1.08	1.02	1.00	0.98	1.06
	성남시	0.92(2)	1.12(8)	1.02(7)	1.15(11)	0.98(9)	1.04(8)

주 : 1) 기초단체 : 경기도내 인구 30만 이상의 시
2) 순위는 경기도내 인구 30만 이상 시단위 지자체에 대한 비교순위임
3) ( )안의 숫자는 경기도내 인구30만 이상 시단위 지자체에 대한 비교순위임

◦ 교통사고 부상자 기준으로 인구 1만명당, 자동차 1만대당, 도로 10km당 성남시의 교통안전수준을 분석한 결과, 인구 1만명당 부상자수는 5년간('03년~'07년) 45.9명(3위), 자동차 1만대당 부상자수는 147.2명(3위)으로 경기도내 인구 30만 이상의 시 그룹 중에서는 상위권이지만, 도로 10km당 부상자수는 81.8명(10위)으로 중위권에 속함

<표 3-97> 교통사고 부상자 기준 안전수준 분석결과

구 분		2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	5년 합계
부상자/인구 1만명	전국	77.1	70.9	69.9	69.1	67.3	70.9
	경기도	76.8	70.9	69.5	64.9	62.9	69.0
	기초단체 평균	77.3	72.1	71.5	66.1	60.1	69.4
	성남시	49.4(3)	45.4(3)	44.2(3)	46.2(3)	44.2(3)	45.9(3)
부상자/자동차 1만대	전국	258.1	208.2	201.9	193.6	185.0	209.4
	경기도	246.2	207.9	184.7	169.5	161.9	194.0
	기초단체 평균	231.9	208.3	206.5	189.1	169.0	201.0
	성남시	169.5(3)	146.2(3)	142.5(3)	143.3(3)	134.4(3)	147.2(3)
부상자/도로 10km	전국	38.7	35.1	34.2	31.4	31.3	34.1
	경기도	65.6	62.1	54.7	55.1	54.3	58.3
	기초단체 평균	77.0	74.5	71.6	67.0	65.5	71.1
	성남시	88.2(10)	82.4(10)	80.8(11)	81.2(11)	76.5(9)	81.8(10)

주 : 1) 기초단체 : 경기도내 인구 30만 이상의 시
2) 순위는 경기도내 인구 30만 이상 시단위 지자체에 대한 비교순위임
3) ( )안의 숫자는 경기도내 인구30만 이상 시단위 지자체에 대한 비교순위임

◦ 성남시의 교통사고 발생건수는 경기도내 인구 30만 이상의 14개 시 중에 4번째로서 그룹 평균보다 사고발생건수가 많으며, 사고발생건수 상위권에 속함

◦ 성남시의 사고발생건수는 상위권으로 사고발생이 많은 지역에 포함되지만, 인구 1만명당, 자동차 1만대당 사고자수가 낮아 교통안전수준이 상위권으로 나타났으며, 도로 10km당 교통안전수준에서는 중위권으로 나타남

(2) 고양시 교통사고특성 비교·분석

◦ 경기도에서 인구규모와 도시구조면에서 가장 유사한 고양시와 비교·분석하여 성남시의 교통사고특성을 파악하였음

(가) 교통사고 치사율

◦ 교통사고 치사율은 교통사고 발생건수에 대한 사망자수를 의미함

◦ 최근 5년간 성남시 교통사고 치사율은 1.91이며, 고양시는 이보다 다소 낮은 1.78임

<표 3-98> 교통사고 치사율 추세

(단위: 인/100건)

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	평균
성남시	1.60	2.20	1.92	2.18	1.66	1.91
고양시	1.79	1.49	1.80	1.93	1.91	1.78

주 : 치사율 = 사망자/발생건수 × 100

(나) 사고유형별 교통사고 추세

◦ 최근 5년간 성남시의 사고 유형별 발생건수 분석 결과, 차량단독사고 발생건수가 14% 증가, 차대차사고의 발생건수가 8% 증가세를 보이고 있으며 차대사람사고 발생건수는 18% 감소세를 보임

◦ 고양시의 차대사람사고는 지난 5년간 연평균 28%의 높은 감소율로 보행자사고가 현저히 줄어드는 것으로 나타났지만, 성남시는 감소추세에 있다가 2007년에 다시 증가하는 추세를 보이고 있음

◦ 성남시는 차량단독사고가 증가추세에 있으며, 고양시는 차대차사고가 증가추세를 나타내고 있음

<표 3-99> 사고 유형별 발생건수 추세

(단위 : 건)

구분		2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증감률
성남시	차대사람	1,388	751	689	587	640	−18%
	차대차	1,313	1,895	1,828	1,947	1,807	8%
	차량단독	52	55	75	70	88	14%
고양시	차대사람	2,222	660	634	604	598	−28%
	차대차	1895	3333	3255	2964	2869	11%
	차량단독	84	92	114	102	93	3%

◦ 성남시는 차대사람 사망사고는 줄어들고 있지만, 차대차와 차량단독사고로 인한 사망자는 증가하는 것으로 분석됨

◦ 고양시는 차대사람과 차량단독으로 인한 사망사고 감소를 하고 있는 반면, 차대차로 인한 사망사고는 연평균 20%의 높은 증가추세로 성남시와 비교하면 높은 편인 것으로 분석됨

<표 3-100> 사고 유형별 사망자수 추세

구분		2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증감률
성남시	차대사람	31	23	34	28	20	−10%
	차대차	9	25	11	20	12	7%
	차량단독	6	6	4	9	10	14%
고양시	차대사람	41	17	29	24	17	−9%
	차대차	20	33	30	32	38	20%
	차량단독	16	13	13	15	13	−4%

◦ 최근 3년간 누적 차대사람의 교통사고발생건수, 사망자수, 부상자수는 성남시가 고양시와 비교하여 전체적으로 높으며, 사고유형별로는 비슷 하게 차대사람의 교통사고가 발생하는 것으로 분석됨

<표 3-101> 사고유형별 교통사고-차대사람

구분		고양시			성남시		
		발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)
계	계	1,836	74	1,896	1,925	82	1,967
	횡단중	932	42	953	862	48	878
	차도통행중	236	5	246	308	14	304
	길가장자리구역통행중	105	8	102	267	5	287
	보도통행중	130	7	136	106	1	110
	기타	433	12	459	382	14	388
2005	계	634	29	657	689	34	705
	횡단중	272	18	274	284	22	284
	차도통행중	55	2	58	96	4	96
	길가장자리구역통행중	8	0	10	73	1	79
	보도통행중	38	2	42	29	0	31
	기타	261	7	273	207	7	215
2006	계	604	28	604	596	28	614
	횡단중	339	14	337	296	14	308
	차도통행중	100	2	105	118	7	115
	길가장자리구역통행중	57	6	51	91	3	100
	보도통행중	50	5	50	24	1	24
	기타	58	1	61	67	3	67
2007	계	598	17	635	640	20	648
	횡단중	321	10	342	282	12	286
	차도통행중	81	1	83	94	3	93
	길가장자리구역통행중	40	2	41	103	1	108
	보도통행중	42	0	44	53	0	55
	기타	114	4	125	108	4	106

주: 2005년 분류기준 변경으로 2003, 2004년 자료 제외

◦ 차대차 교통사고건수는 성남시와 고양시가 각각 5,582건, 9,082건으로 많은 차이를 보이고 있으며, 사망자수도 각각 43인, 100인으로 2배이상 많은 것으로 분석됨

◦ 차대차 교통사고의 분포에 있어서는 고양시와 성남시가 차이가 큰 것으로 나타났는데, 이는 도로구조에 의한 차이인 것으로 분석됨

<표 3-102> 사고유형별 교통사고-차대차

구분		고양시			성남시		
		발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)
계	계	9,082	100	16,148	5,582	43	10,016
	정면충돌	464	15	880	321	12	612
	측면직각충돌	3,915	27	10,353	2,661	12	4,517
	추돌	3,121	35	5,967	2,179	14	4,280
	기타	1,582	23	2,548	421	5	607
2005	계	3,249	30	5,751	1,828	11	3,205
	정면충돌	130	6	269	103	1	224
	측면직각충돌	930	1	1,585	778	3	1,322
	추돌	984	7	1,949	726	4	1,347
	기타	1205	16	1,948	221	3	312
2006	계	2,964	32	5,338	1,947	20	3,554
	정면충돌	166	3	316	119	9	229
	측면직각충돌	1,527	13	2,621	961	4	1,661
	추돌	1,151	15	2,193	756	5	1,500
	기타	120	1	208	111	2	164
2007	계	2,869	38	5,059	1,807	12	3,257
	정면충돌	168	6	295	99	2	159
	측면직각충돌	1,458	13	2,547	922	5	1,534
	추돌	986	13	1,825	697	5	1,433
	기타	257	6	392	89	0	131

주: 2005년 분류기준 변경으로 2003, 2004년 자료 제외

◦ 차량단독 교통사고의 경우, 고양시가 성남시보다는 발생건수 및 사상자수가 비교적 높게 발생하였던 것으로 분석됨

◦ 고양시는 차량단독사고 중에 공작물충돌에 의한 사고가 주로 발생하였으며, 성남시는 전도전복에 의한 교통사고가 높은 비율을 차지하고 있는 것으로 분석됨

<표 3-103> 사고유형별 교통사고-차량단독

구분		고양시			성남시		
		발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)
계	계	296	41	379	233	23	308
	공작물충돌	143	28	171	63	13	84
	도로의 이탈	21	4	18	26	6	54
	전도전복	21	4	47	65	4	81
	기타	111	5	143	79	0	89
2005	계	114	13	149	75	4	111
	공작물충돌	34	8	43	17	3	21
	도로의 이탈	5	2	4	10	0	35
	전도전복	9	0	19	40	1	45
	기타	66	3	83	8	0	10
2006	계	89	15	123	70	9	96
	공작물충돌	56	12	70	22	2	32
	도로의 이탈	12	1	7	11	5	13
	전도전복	6	2	19	14	2	25
	기타	15	0	27	23	0	26
2007	계	93	13	107	88	10	101
	공작물충돌	53	8	58	24	8	31
	도로의 이탈	4	1	7	5	1	6
	전도전복	6	2	9	11	1	11
	기타	30	2	33	48	0	53

주: 2005년 분류기준 변경으로 2003, 2004년 자료 제외

(다) 14세 이하 어린이 교통사고 추세

◦ 최근 5년간 14세 이하 어린이 교통사고 사망자수는 고양시가 연평균 증가율 32%, 성남시는 좀 높게 나타나 51%로 나타나 두 도시 모두 어린이 교통사고에 대한 대책이 시급한 것으로 보임

<표 3-104> 14세 이하 어린이 교통사고 추세

구분	고양시		성남시	
	사망자수 (인)	부상자수 (인)	사망자수 (인)	부상자수 (인)
2003	1	576	1	329
2004	5	547	3	289
2005	3	477	7	291
2006	4	395	5	248
2007	3	355	0	256
연평균 증감률(%)	32%	-11%	51%	-6%

(라) 65세 이상 노인 교통사고 추세

◦ 최근 5년 전국 65세 이상 노인 교통사고 사망자수는 고양시가 -8% 증가율을 보이고 있음

◦ 성남시의 경우는 13%의 감소세를 나타내고 있으며 고양시에 비해 다소 빠른 감소추세를 보임

<표 3-105> 65세 이상 노인 교통사고 추세

구분	고양시		성남시	
	사망자수 (인)	부상자수 (인)	사망자수 (인)	부상자수 (인)
2003	22	436	14	247
2004	15	426	13	281
2005	18	253	15	137
2006	13	316	11	176
2007	16	242	8	160
연평균 증감률(%)	-8%	-14%	-13%	-10%

* 2003, 2004년은 61세 이상 교통사고 현황임

(마) 음주 교통사고 추세

◦ 최근 5년간 음주 교통사고는 전국의 경우 2.4%의 감소세를 보인 반면, 경기도는 0.3% 증가세를 나타내고 있음[32)]

◦ 성남시의 경우 1%의 증가세를 나타내고 있으며 이는 고양시와 비슷한 수준이며, 최근 5년간 성남시 음주 교통사고 현황은 1,821건, 사망자 19명으로 나타났음

<표 3-106> 음주 교통사고 추세

구분	고양시	성남시		
	발생건수(건)	발생건수(건)	사망자수(명)	부상자수(명)
2003	518	368	2	631
2004	497	283	6	527
2005	537	347	2	624
2006	615	437	4	787
2007	546	386	5	651
연평균 증감률(%)	1%	1%	26%	1%

(바) 법규위반별 교통사고 추세

◦ 법규위반별 교통사고 항목은 과속, 중앙선 침범, 신호위반, 안전거리 미확보, 부당한 회전, 안전운전 불이행, 교차로 통행방법 위반, 보행자 보호 위반 등이 있음

◦ 최근 5년간 법규위반별 교통사고는 다음 <표 4-22>와 같으며, 안전운전 불이행 8,309건, 신호위반 2,039건 순으로 나타났으며 이는 전국과 경기도, 고양시의 순서와 동일함

◦ 안전운전 불이행은 2003년 이후 꾸준히 감소하는 추세를 나타남

32) 경기도 교통안전기본계획 최종보고서(안) 2009

<표 3-107> 법규위반별 교통사고 추세

구 분		고양시	성남시		
		발생건수(건)	발생건수(건)	사망자수(명)	부상자수(명)
계	계	19,519	13,194	248	20,826
	과 속	12	12	7	12
	중앙선 침범	980	608	14	1,037
	신호위반	3,129	2,039	24	3,644
	안전거리 미확보	1,579	758	1	1,426
	부당한 회전	124	23	0	36
	안전운전 불이행	10,137	8,309	187	12,699
	교차로 통행방법 위반	1,782	469	1	766
	보행자 보호 위반	376	341	8	374
	기 타	1,400	635	6	832
2003	계	4,201	2,753	46	4,394
	과 속	3	3	2	1
	중앙선 침범	205	106	2	185
	신호위반	630	424	6	755
	안전거리 미확보	187	76	0	127
	부당한 회전	40	3	0	5
	안전운전 불이행	2,252	1,786	34	2,825
	교차로 통행방법 위반	389	104	0	184
	보행자 보호 위반	64	46	0	47
	기 타	431	205	2	265
2004	계	4,085	2,701	54	4,141
	과 속	1	5	4	6
	중앙선 침범	199	114	1	211
	신호위반	560	456	8	792
	안전거리 미확보	290	96	0	160
	부당한 회전	24	4	0	6
	안전운전 불이행	2,058	1,649	37	2,457
	교차로 통행방법 위반	324	107	1	176
	보행자 보호 위반	70	75	1	91
	기 타	559	195	2	242

<표 계속>

구 분		고양시	성남시		
		발생건수(건)	발생건수(건)	사망자수(명)	부상자수(명)
2005	계	4,003	2,592	49	4,021
	과 속	0	0	0	0
	중앙선 침범	217	120	0	214
	신호위반	621	364	5	612
	안전거리 미확보	371	177	1	324
	부당한 회전	19	8	0	15
	안전운전 불이행	2,159	1,687	42	2,517
	교차로 통행방법 위반	392	101	0	158
	보행자 보호 위반	66	64	1	72
	기 타	158	71	0	109
2006	계	3,670	2,613	57	4,264
	과 속	4	4	1	5
	중앙선 침범	185	140	7	242
	신호위반	683	397	3	768
	안전거리 미확보	333	229	0	461
	부당한 회전	18	5	0	5
	안전운전 불이행	1,880	1,600	41	2,456
	교차로 통행방법 위반	358	88	0	147
	보행자 보호 위반	92	71	3	74
	기 타	117	79	2	106
2007	계	3,560	2,535	42	4,006
	과 속	4	0	0	0
	중앙선 침범	174	128	4	185
	신호위반	635	398	2	717
	안전거리 미확보	398	180	0	354
	부당한 회전	23	3	0	5
	안전운전 불이행	1,788	1,587	33	2,444
	교차로 통행방법 위반	319	69	0	101
	보행자 보호 위반	84	85	3	90
	기 타	135	85	0	110

(사) 도로형태별 교통사고 추세

◦ 최근 3년간 도로형태별 교통사고 발생건수 현황은 <표 4-23>과 같이 단일로 3,850건, 교차로(교차로 내 및 교차로부근) 3,233건으로 나타났으며 전국, 경기도, 고양시의 순서도 마찬가지임

◦ 도로형태별 사망자수 현황은 단일로 86명, 교차로(교차로 내 및 교차로부근) 48명, 기타 14명 순임

<표 3-108> 도로형태별 교통사고 추세

구분			고양시	성남시		
			발생건수(건)	발생건수(건)	사망자수(명)	부상자수(명)
계	계		11,243	7,740	148	12,291
	단일로	횡단보도상	521	404	12	423
		횡단보도부근	202	147	6	214
		터널안	10	32	0	58
		교량위	63	59	1	108
		기타단일로	3,927	3,208	67	5,014
	교차로	교차로내	3,039	1,575	20	2,757
		교차로부근	2,684	1,658	28	2,730
	건널목		0	0	0	0
	기타/불명		797	657	14	589
2005	계		4,013	2,592	49	4,021
	단일로	횡단보도상	180	151	4	163
		횡단보도부근	107	82	4	115
		터널안	5	14	0	24
		교량위	26	17	0	32
		기타단일로	1,327	1,022	21	1,616
	교차로	교차로내	980	485	6	822
		교차로부근	916	466	6	747
	건널목		0	0	0	0
	기타/불명		472	355	8	502
2006	계		3,670	2,613	57	4,264
	단일로	횡단보도상	167	127	4	135
		횡단보도부근	47	43	2	60
		터널안	3	10	0	19
		교량위	17	15	0	26
		기타단일로	1,260	1,004	26	1,572
	교차로	교차로내	1,052	536	8	986
		교차로부근	908	636	11	1,068
	건널목		0	0	0	0
	기타/불명		216	242	6	398
2007	계		3,560	2,535	42	4,006
	단일로	횡단보도상	174	126	4	125
		횡단보도부근	48	22	0	39
		터널안	2	8	0	15
		교량위	20	27	1	50
		기타단일로	1,340	1,182	20	1,826
	교차로	교차로내	1,007	554	6	949
		교차로부근	860	556	11	915
	건널목		0	0	0	0
	기타/불명		109	60	0	87
연평균 증가율(%)			−6%	−1%	−7%	0%

주: 2005년 분류기준 변경으로 2003, 2004년 자료 제외

(아) 야간 교통사고 추세

◦ 최근 5년간 야간 교통사고는 전국의 경우 2.0%, 경기도는 2.2%의 증가세를 나타냄[33)]

◦ 성남시의 야간 교통사고 발생건수는 연평균 3%로 전국과 경기도, 고양시의 평균보다 높은 것으로 나타났음

<표 3-109> 야간 교통사고 추세

구분	고양시	성남시		
	발생건수(건)	발생건수(건)	사망자수(명)	부상자수(명)
2003	1,680	1,250	29	2,004
2004	1,603	1,193	28	1,918
2005	1,962	1,405	25	2,186
2006	1,913	1,445	30	2,422
2007	1,831	1,392	26	2,244
연평균 증감률(%)	2%	3%	-3%	3%

(3) 성남시 각 구별 교통사고 특성

(가) 교통사고 치사율

◦ 성남시의 각 구별 교통사고치사율은 중원구가 치사율이 2.35로 가장 높은 것으로 나타났으며, 수정구가 2.13, 분당구가 1.66으로 분석됨

<표 3-110> 교통사고 치사율 추세

(단위: 인/100건)

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	평균
성남시	1.60	2.20	1.92	2.18	1.66	1.91
수정	1.97	2.40	2.56	2.27	1.46	2.13
중원	1.68	3.24	2.33	2.54	1.98	2.35
분당	1.38	1.78	1.50	1.98	1.67	1.66

주 : 치사율 = 사망자/발생건수 × 100

33) 경기도 교통안전기본계획 최종보고서(안) 2009

<그림 3-242> 교통사고 치사율 추이

(나) 사고유형별 교통사고 추세

◦ 수정구는 차대사람 사고 발생건수는 연평균 24% 감소한 반면, 차대차 사고 발생건수 증가율이 62%, 차량단독 사고 발생건수 증가율이 29%로 크게 증가한 것으로 분석됨

<표 3-111> 사고 유형별 발생건수 추세

(단위 : 건)

구분		2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증감률
수정구	차대사람	815	293	255	217	273	−24%
	차대차	84	562	535	588	578	62%
	차량단독	15	20	30	33	41	29%
중원구	차대사람	195	203	209	161	161	−5%
	차대차	276	341	295	340	336	5%
	차량단독	4	11	10	10	9	22%
분당구	차대사람	378	255	225	209	206	−14%
	차대차	953	992	998	1,019	893	−2%
	차량단독	33	24	35	27	38	4%
성남시	차대사람	1,388	751	689	587	640	−18%
	차대차	1,313	1,895	1,828	1,947	1,807	8%
	차량단독	52	55	75	70	88	14%

◦ 중원구의 차량단독 사고 사망자수 증가율이 25%, 차대사람 사고 사망자수 증가율이 24%로 크게 증가했음을 알 수 있음

<표 3-112> 사고 유형별 사망자수 추세

구분		2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증감률
합계		46	54	49	57	42	−2%
수정구	차대사람	16	6	14	12	7	−19%
	차대차	0	12	5	5	2	0%
	차량단독	2	3	2	2	4	19%
중원구	차대사람	3	8	9	8	7	24%
	차대차	4	8	3	4	2	−16%
	차량단독	1	2	0	1	1	25%
분당구	차대사람	12	9	11	8	6	−16%
	차대차	5	5	3	11	8	12%
	차량단독	3	1	2	6	5	14%
성남시	차대사람	31	23	34	28	20	−10%
	차대차	9	25	11	20	12	7%
	차량단독	6	6	4	9	10	14%

◦ 최근 3년간 성남시의 구별 차대사람 교통사고는 중원구와 분당구가 꾸준히 감소추세를 나타내고 있지만, 수정구가 2007년 273건으로 다시 증가추세를 보이고 있어서 사고예방을 위한 대책이 필요한 것으로 나타남

<표 3-113> 사고유형별 교통사고-차대사람

구분		수정구			중원구			분당구		
		발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)
계	계	745	33	757	531	24	543	649	25	667
	횡단중	315	14	321	192	15	193	355	19	364
	차도통행중	139	7	136	85	4	85	84	3	83
	길가장자리구역통행중	111	5	116	129	0	140	27	0	31
	보도통행중	29	0	30	26	1	26	51	0	54
	기타	151	7	154	99	4	99	132	3	135
2005	계	255	14	266	209	9	210	225	11	229
	횡단중	89	8	87	78	6	77	117	8	120
	차도통행중	43	1	44	24	1	24	29	2	28
	길가장자리구역통행중	38	1	44	31	0	31	4	0	4
	보도통행중	9	0	10	7	0	7	13	0	14
	기타	76	4	81	69	2	71	62	1	63
2006	계	217	12	218	161	8	173	218	8	223
	횡단중	112	4	117	57	5	60	127	5	131
	차도통행중	51	4	49	36	2	36	31	1	30
	길가장자리구역통행중	32	3	30	49	0	59	10	0	11
	보도통행중	7	0	7	8	1	7	9	0	10
	기타	15	1	15	11	0	11	41	2	41
2007	계	273	7	273	161	7	160	206	6	215
	횡단중	114	2	117	57	4	56	111	6	113
	차도통행중	45	2	43	25	1	25	24	0	25
	길가장자리구역통행중	41	1	42	49	0	50	13	0	16
	보도통행중	13	0	13	11	0	12	29	0	30
	기타	60	2	58	19	2	17	29	0	31

주: 2005년 분류기준 변경으로 2003, 2004년 자료 제외

◦ 구별 3년간 차대차 교통사고는 분당구가 2,910건으로 가장 많이 발생하였으며, 수정구1,701건, 중원구 971건순으로 나타났음

◦ 분당구가 차대차 교통사고가 많은 주요 요인은 타 지역구와 비교하여 자동차등록대수가 가장 많으며, 도로율 및 포장상태도 양호하여 과속 및 신호위반으로 인한 사고가 많이 발생하는 것으로 분석됨

<표 3-114> 사고유형별 교통사고-차대차

구분		수정구			중원구			분당구		
		발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)
계	계	1,701	12	3,056	971	9	1,754	2,910	22	5,206
	정면충돌	92	5	151	50	1	99	179	6	362
	측면직각충돌	803	1	1,345	433	1	726	14,25	10	2,446
	추돌	693	5	1,410	434	6	850	1,052	3	2,020
	기타	113	1	150	54	1	79	254	3	378
2005	계	535	5	1,004	295	3	512	998	3	1,689
	정면충돌	32	1	69	15	0	33	56	0	122
	측면직각충돌	219	1	387	120	0	210	439	2	725
	추돌	229	2	474	120	2	211	377	0	662
	기타	55	1	74	40	1	58	126	1	180
2006	계	588	5	1,023	340	4	619	1,019	11	1,912
	정면충돌	28	3	41	17	1	40	74	5	148
	측면직각충돌	286	0	450	159	1	284	516	3	927
	추돌	250	2	501	159	2	284	347	1	715
	기타	24	0	31	5	0	11	82	2	122
2007	계	578	2	1,029	336	2	623	893	8	1,605
	정면충돌	32	1	41	18	0	26	49	1	92
	측면직각충돌	298	0	508	154	0	232	470	5	794
	추돌	214	1	435	155	2	355	328	2	643
	기타	34	0	45	9	0	10	46	0	76

주: 2005년 분류기준 변경으로 2003, 2004년 자료 제외

◦ 차량단독 3년간 누적교통사고건수는 차대차 교통사고와 다르게 수정구가 분당구보다 약간 높은 것으로 나타남

◦ 차량단독 교통사고를 줄이기 위해서는 충격흡수시설 및 장애물 표적표지 등의 부착이 필요한 것으로 판단됨

<표 3-115> 사고유형별 교통사고-차량단독

구분		수정구			중원구			분당구		
		발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)
계	계	104	8	138	29	2	37	100	13	133
	공작물충돌	17	6	18	10	2	10	36	5	56
	도로의 이탈	12	0	35	4	0	7	10	6	12
	전도전복	20	2	22	6	0	9	39	2	50
	기타	55	0	63	9	0	11	15	0	15
2005	계	30	2	55	10	0	12	35	2	44
	공작물충돌	7	2	6	1	0	1	9	1	14
	도로의 이탈	6	0	29	1	0	1	3	0	5
	전도전복	17	0	20	0	0	0	23	1	25
	기타	0	0	0	8	0	10	0	0	0
2006	계	33	2	37	10	1	15	27	6	44
	공작물충돌	5	0	7	6	1	6	11	1	19
	도로의 이탈	4	0	4	1	0	3	6	5	6
	전도전복	2	2	1	2	0	5	10	0	19
	기타	22	0	25	1	0	1	0	0	0
2007	계	41	4	46	9	1	10	38	5	45
	공작물충돌	5	4	5	3	1	3	16	3	23
	도로의 이탈	2	0	2	2	0	3	1	1	1
	전도전복	1	0	1	4	0	4	6	1	6
	기타	33	0	38	0	0	0	15	0	15

주: 2005년 분류기준 변경으로 2003, 2004년 자료 제외

(다) 14세 이하 어린이 교통사고 추세

◦ 분당구는 14세 이하 어린이 교통사고 부상자수가 연평균 6%의 감소추세에 있지만, 2007년 현재까지 성남시내에서 가장 많이 발생하고 있어서 어린이 교통사고를 현저히 줄일 수 있는 방안이 강구되어야 함

<표 3-116> 14세 이하 어린이 교통사고 추세

구분	수정구		중원구		분당구	
	사망자수(인)	부상자수(인)	사망자수(인)	부상자수(인)	사망자수(인)	부상자수(인)
2003	1	102	0	70	0	157
2004	0	80	2	73	1	136
2005	3	81	0	76	4	134
2006	3	62	2	59	0	127
2007	0	87	0	47	0	122
연평균 증감률(%)	25%	−4%	0%	9%	0%	−6%

(라) 65세 이상 노인 교통사고 추세

◦ 65세 이상 노인 교통사고는 중원구 16%, 수정구 12%, 분당구 12%의 감소추세를 나타내고 있음

<표 3-117> 65세 이상 노인 교통사고 추세

구분	중원구		수정구		분당구	
	사망자수(인)	부상자수(인)	사망자수(인)	부상자수(인)	사망자수(인)	부상자수(인)
2003	4	44	5	70	5	133
2004	3	61	4	91	6	129
2005	4	19	5	61	6	57
2006	2	35	5	49	4	92
2007	2	28	3	65	3	67
연평균 증감률(%)	−16%	−11%	−12%	−2%	−12%	−16%

* 2003, 2004년은 61세 이상 교통사고 현황임

(마) 음주 교통사고 추세

◦ 2007년 현재 음주 교통사고는 성남시에서 분당구가 발생건수(186건), 사망자수(2인), 부상자수(313인)가 가장 많이 발생하고 있으므로 단속 등의 음주운전을 예방 및 단속 할 수 있는 방안이 강구되어야 함

<표 3-118> 음주 교통사고 추세

구분	중원구			수정구			분당구		
	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)
2003	78	0	133	111	2	186	179	0	312
2004	77	1	140	84	3	157	122	2	230
2005	65	0	99	104	2	196	178	0	329
2006	97	1	183	140	1	234	200	2	370
2007	104	1	165	96	2	173	186	2	313
연평균 증감률(%)	7%	25%	6%	-4%	0%	-2%	1%	50%	0%

<그림 3-243> 음주 교통사고 발생 추이

(바) 법규위반별 교통사고 추세

◦ 성남시 구별 최근 5년간 법규위반별 사망사고에서 안전운전불이행을 제외한 사망사고의 분포를 살펴보면, 중원구는 중앙선침범, 보행자보호위반이 주요 요인이었으며, 수정구 및 분당구는 신호위반으로 법규위반이 가장 많은 것으로 분석됨

<표 3-119> 법규위반별 교통사고 추세

구분		중원구			수정구			분당구		
		발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)
계	계	2,561	61	3,950	4,339	92	6,589	6,294	95	10,287
	과 속	1	0	1	5	3	8	6	4	3
	중앙선 침범	151	3	262	182	3	281	275	8	494
	신호위반	202	2	369	577	7	1,015	1,260	15	2,260
	안전거리 미확보	67	0	134	222	1	423	469	0	869
	부당한 회전	4	0	4	4	0	11	15	0	21
	안전운전 불이행	1,848	51	2,802	2,946	74	4,335	3,515	62	5,562
	교차로 통행방법 위반	82	1	131	109	0	184	278	0	451
	보행자 보호 위반	72	3	73	81	2	83	188	3	218
	기 타	134	1	174	213	2	249	288	3	409
2003	계	475	8	777	914	18	1,383	1,364	20	2,234
	과 속	0	0	0	0	0	0	3	2	1
	중앙선 침범	24	2	46	37	0	57	45	0	82
	신호위반	48	0	93	131	3	233	245	3	429
	안전거리 미확보	10	0	16	0	0	0	66	0	111
	부당한 회전	1	0	1	0	0	0	2	0	4
	안전운전 불이행	323	6	523	656	14	984	807	14	1,318
	교차로 통행방법 위반	19	0	41	15	0	27	70	0	116
	보행자 보호 위반	14	0	14	7	0	7	25	0	26
	기 타	36	0	43	68	1	75	101	1	147
2004	계	555	18	839	875	21	1,255	1,271	15	2,047
	과 속	0	0	0	3	3	4	2	1	2
	중앙선 침범	36	1	69	33	0	61	45	0	81
	신호위반	46	1	85	132	2	225	278	5	482
	안전거리 미확보	20	0	38	7	0	8	69	0	114
	부당한 회전	0	0	0	0	0	0	4	0	6
	안전운전 불이행	375	15	559	602	16	831	672	6	1,067
	교차로 통행방법 위반	16	1	18	21	0	40	70	0	118
	보행자 보호 위반	11	0	11	12	0	13	52	1	67
	기 타	51	0	59	65	0	73	79	2	110

<표 계속>

구분		중원구			수정구			분당구		
		발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)
2005	계	514	12	734	820	21	1,325	1,258	16	1,962
	과 속	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	중앙선 침범	27	0	42	35	0	57	58	0	115
	신호위반	29	0	45	93	2	155	242	3	412
	안전거리 미확보	14	0	36	50	1	91	113	0	197
	부당한 회전	2	0	2	3	0	9	3	0	4
	안전운전 불이행	387	11	528	590	18	942	710	13	1,047
	교차로 통행방법 위반	16	0	30	16	0	27	69	0	101
	보행자 보호 위반	18	1	18	12	0	12	34	0	42
	기 타	21	0	33	21	0	32	29	0	44
2006	계	511	13	807	838	19	1,278	1,264	25	2,179
	과 속	1	0	1	2	0	4	1	1	0
	중앙선 침범	28	0	53	40	2	58	72	5	131
	신호위반	42	1	84	113	0	189	242	2	495
	안전거리 미확보	13	0	26	83	0	160	133	0	275
	부당한 회전	1	0	1	0	0	0	4	0	4
	안전운전 불이행	381	10	579	527	15	768	692	16	1,109
	교차로 통행방법 위반	17	0	24	30	0	51	41	0	72
	보행자 보호 위반	13	1	14	15	1	15	43	1	45
	기 타	15	1	25	28	1	33	36	0	48
2007	계	506	10	793	892	13	1,348	1,137	19	1,865
	과 속	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	중앙선 침범	36	0	52	37	1	48	55	3	85
	신호위반	37	0	62	108	0	213	253	2	442
	안전거리 미확보	10	0	18	82	0	164	88	0	172
	부당한 회전	0	0	0	1	0	2	2	0	3
	안전운전 불이행	382	9	613	571	11	810	634	13	1,021
	교차로 통행방법 위반	14	0	18	27	0	39	28	0	44
	보행자 보호 위반	16	1	16	35	1	36	34	1	38
	기 타	11	0	14	31	0	36	43	0	60

(사) 도로형태별 교통사고 추세

◦ 최근 3년간 분당구의 도로형태별 교통사고 발생건수 현황은 교차로내 983건, 교차로부근 968건, 횡단보도상 194건으로 나타났음

<표 3-120> 도로형태별 교통사고 추세

구분			중원구			수정구			분당구		
			발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)	발생건수(건)	사망자수(인)	부상자수(인)
계	계		1,531	35	2,334	2,550	53	3,951	3,659	60	6,006
	단일로	횡단보도상	78	6	78	132	2	138	194	4	207
		횡단보도부근	21	0	29	64	3	97	62	3	88
		터널안	6	0	10	1	0	1	25	0	47
		교량위	12	0	16	15	0	26	32	1	66
		기타단일로	892	20	1,399	1,307	29	2,020	1,009	18	1,595
	교차로	교차로내	200	3	328	392	3	698	983	14	1,731
		교차로부근	244	3	376	446	11	691	968	14	1,663
	건널목		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	기타/불명		78	3	98	193	5	280	386	6	609
2005	계		514	12	734	820	21	1,325	1,258	16	1,962
	단일로	횡단보도상	27	2	25	50	1	53	74	1	85
		횡단보도부근	13	0	13	37	1	53	32	3	49
		터널안	0	0	0	1	0	1	13	0	23
		교량위	5	0	5	0	0	0	12	0	27
		기타단일로	300	7	457	444	12	742	278	2	417
	교차로	교차로내	55	1	95	105	1	187	325	4	540
		교차로부근	61	0	77	111	3	182	294	3	488
	건널목		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	기타/불명		53	2	62	72	3	107	230	3	333
2006	계		511	13	807	838	19	1,278	1,264	25	2,179
	단일로	횡단보도상	26	3	26	40	0	44	61	1	65
		횡단보도부근	6	0	13	19	2	23	18	0	24
		터널안	2	0	2	0	0	0	8	0	17
		교량위	2	0	3	3	0	4	10	0	19
		기타단일로	294	7	456	363	11	559	347	8	557
	교차로	교차로내	65	2	110	138	1	241	333	5	635
		교차로부근	95	0	165	174	3	264	367	8	639
	건널목		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	기타/불명		21	1	32	101	2	143	120	3	223
2007	계		506	10	793	892	13	1,348	1,137	19	1,865
	단일로	횡단보도상	25	1	27	42	1	41	59	2	57
		횡단보도부근	2	0	3	8	0	21	12	0	15
		터널안	4	0	8	0	0	0	4	0	7
		교량위	5	0	8	12	0	22	10	1	20
		기타단일로	298	6	486	500	6	719	384	8	621
	교차로	교차로내	80	0	123	149	1	270	325	5	556
		교차로부근	88	3	134	161	5	245	307	3	536
	건널목		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	기타/불명		4	0	4	20	0	30	36	0	53
연평균 증가율(%)			0%	-4%	2%	2%	-11%	0%	-2%	4%	-1%

(아) 도로유형별 보행자 교통사고 추세

◦ 수정구의 경우 2003년, 2004년에는 3m 미만 도로상에서 일어나는 교통사고가 가장 많으나 최근 3년간은 3~6m 도로에서 일어나는 교통사고가 가장 많음

◦ 중원구 또한 2006년까지 3m 미만 도로상에서 교통사고가 가장 많이 발생하였으나 최근 2년간은 3~6m 도로에서 사고가 가장 많이 발생하는 것으로 나타남

<표 3-121> 도로유형별 보행자 교통사고 추세

구 분			2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
성남시	3m미만	발생건수(건)	325	443	161	103	73
		사망자수(명)	18	10	4	4	3
	3-6m	발생건수(건)	189	263	205	190	187
		사망자수(명)	8	11	9	7	4
	6-9m	발생건수(건)	66	29	72	70	84
		사망자수(명)	1	0	2	5	3
	9-13m	발생건수(건)	10	7	51	51	55
		사망자수(명)	0	0	2	1	0
	13-20m	발생건수(건)	10	8	85	75	116
		사망자수(명)	1	0	4	4	3
	20m이상	발생건수(건)	16	10	83	81	125
		사망자수(명)	0	2	9	7	6
	서비스구역	발생건수(건)	5	4	49	50	12
		사망자수(명)	0	0	4	0	1
수정	3m미만	발생건수(건)	222	246	42	14	4
		사망자수(명)	13	6	1	0	0
	3-6m	발생건수(건)	20	24	67	68	76
		사망자수(명)	0	0	5	6	0
	6-9m	발생건수(건)	24	17	28	34	52
		사망자수(명)	0	0	0	1	1
	9-13m	발생건수(건)	2	4	22	21	22
		사망자수(명)	0	0	0	0	0
	13-20m	발생건수(건)	5	2	30	30	51
		사망자수(명)	0	0	0	1	1
	20m이상	발생건수(건)	12	4	55	41	70
		사망자수(명)	0	0	7	4	5
	서비스구역	발생건수(건)	0	0	19	16	2
		사망자수(명)	0	0	1	0	0

<표 계속>

구 분			2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
중원	3m미만	발생건수(건)	54	123	92	68	51
		사망자수(명)	2	3	1	3	3
	3-6m	발생건수(건)	76	71	68	74	76
		사망자수(명)	1	5	2	0	2
	6-9m	발생건수(건)	13	8	14	13	10
		사망자수(명)	0	0	2	3	2
	9-13m	발생건수(건)	2	2	13	4	8
		사망자수(명)	0	0	0	1	0
	13-20m	발생건수(건)	3	3	12	5	4
		사망자수(명)	1	0	3	1	0
	20m이상	발생건수(건)	3	0	4	1	12
		사망자수(명)	0	0	0	1	0
	서비스구역	발생건수(건)	1	0	8	5	2
		사망자수(명)	0	0	1	0	0
분당	3m미만	발생건수(건)	49	74	27	21	18
		사망자수(명)	3	1	2	1	0
	3-6m	발생건수(건)	93	168	70	48	35
		사망자수(명)	7	6	2	1	2
	6-9m	발생건수(건)	29	4	30	23	22
		사망자수(명)	1	0	0	1	0
	9-13m	발생건수(건)	6	1	16	26	25
		사망자수(명)	0	0	2	0	0
	13-20m	발생건수(건)	2	3	43	40	61
		사망자수(명)	0	0	1	2	2
	20m이상	발생건수(건)	1	6	24	39	43
		사망자수(명)	0	2	2	2	1
	서비스구역	발생건수(건)	4	4	22	29	8
		사망자수(명)	0	0	2	0	1

(자) 야간 교통사고 추세

◦ 성남시의 구별 최근 5년간 야간 교통사고 중 사망자수는 약간 감소하는 추세를 보이고 있지만, 전체적인 사고측면에서는 증가하는 경향을 나타내고 있음

◦ 특히, 중원구의 야간 교통사고 발생건수가 꾸준히 증가함

<표 3-122> 야간 교통사고 추세

구분	수정구			중원구			분당구		
	발생건수(건)	사망자수(명)	부상자수(명)	발생건수(건)	사망자수(명)	부상자수(명)	발생건수(건)	사망자수(명)	부상자수(명)
2003	433	12	660	207	3	346	610	14	998
2004	388	9	592	246	10	378	559	9	948
2005	460	11	747	281	8	402	664	6	1037
2006	459	6	714	295	8	484	691	16	1224
2007	482	9	759	292	7	444	618	10	1,041
연평균 증감률(%)	3%	-7%	4%	9%	24%	6%	0%	-8%	1%

<그림 3-244> 야간 교통사고 발생 추이

(4) 주요 주체별 및 객체별 사고추이 및 원인분석

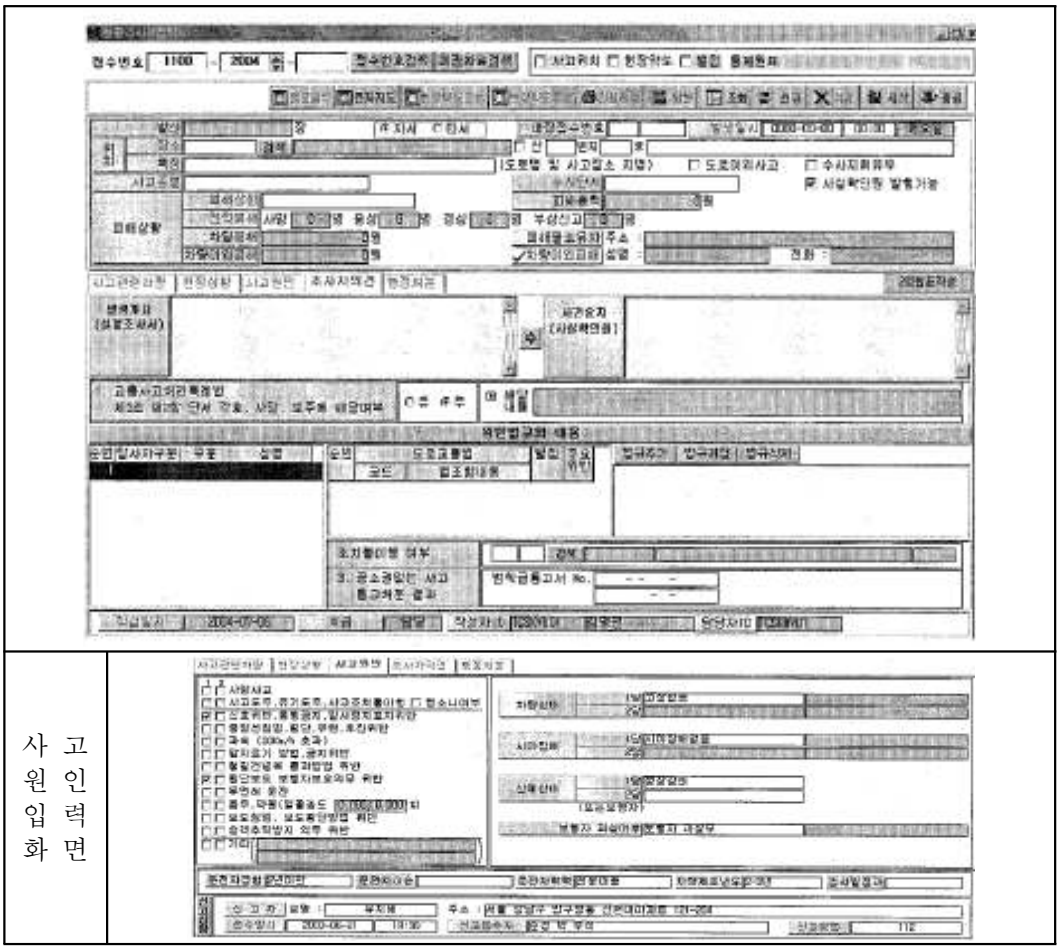
(가) 사고누적구간별 교통사고 추이 및 원인분석

① 교통사고기초자료 수집

◦ 교통안전공단의 교통안전정보관리체계(현재 구축 중)를 활용하거나 관할 지방경찰청 또는 경찰서의 자료를 토대로 대상 도로를 선정함

◦ 도로교통공단(http://www.rota.or.kr)의 교통사고통계자료와 경찰청의 교통사고통계관리시스템(Traffic Accident Management System, TAMS)의 최근 3년간(2005~2007년)의 성남시의 교통사고자료를 기초자료로 활용함

◦ 교통사고통계관리시스템(TAMS)에서 제공되는 교통사고자료에는 사고일시, 사고장소, 사고원인, 사상자수 등의 내용을 포함하고 있음



<그림 3-245> 교통사고통계관리시스템(TAMS) 입력화면

◦ 성남시의 최근 3년간 월별 교통사고의 분포를 살펴보면, 5월에 발생건수가 비교적 높은 것으로 나타났으며, 주간과 야간의 사고건수는 야간이 주간보다 약 250~300건 정도 높게 발생하는 것으로 분석됨

<표 3-123> 성남시 월별 교통사고 현황

구 분		2005년			2006년			2007년		
		계	주간	야간	계	주간	야간	계	주간	야간
1월	발생건수	178	87	91	179	84	95	203	97	106
	사망자수	4	4	0	7	3	4	15	13	2
	부상자수	286	137	149	286	139	147	340	175	165
2월	발생건수	164	88	76	186	85	101	193	84	109
	사망자수	4	3	1	3	1	2	1	1	0
	부상자수	262	141	121	359	151	208	303	130	173
3월	발생건수	206	96	110	215	103	112	228	109	119
	사망자수	4	2	2	2	1	1	7	5	2
	부상자수	306	138	168	339	165	174	371	158	213
4월	발생건수	214	99	115	237	120	117	218	102	116
	사망자수	3	1	2	7	3	4	2	0	2
	부상자수	325	159	166	393	214	179	351	173	178
5월	발생건수	276	132	144	259	113	146	244	116	128
	사망자수	7	3	4	5	3	2	4	1	3
	부상자수	451	216	235	404	150	254	381	160	221
6월	발생건수	230	109	121	211	91	120	238	121	117
	사망자수	7	3	4	3	2	1	3	1	2
	부상자수	362	180	182	353	165	188	392	210	182
7월	발생건수	229	106	123	275	111	164	200	72	128
	사망자수	4	1	3	9	4	5	2	0	2
	부상자수	338	164	174	451	176	275	299	96	203
8월	발생건수	252	109	143	250	115	135	218	101	117
	사망자수	1	0	1	7	3	4	3	0	3
	부상자수	432	187	245	417	191	226	417	235	182
9월	발생건수	221	97	124	215	99	116	227	89	138
	사망자수	4	2	2	6	1	5	5	1	4
	부상자수	350	166	184	376	173	203	375	130	245
10월	발생건수	262	127	135	232	102	130	243	116	127
	사망자수	7	3	4	6	4	2	2	1	1
	부상자수	428	213	215	390	165	225	407	189	218
11월	발생건수	252	118	134	244	103	141	222	98	124
	사망자수	6	5	1	3	1	2	7	2	5
	부상자수	409	176	233	416	168	248	325	142	183
12월	발생건수	240	93	147	242	108	134	204	101	103
	사망자수	4	0	4	7	5	2	4	3	1
	부상자수	414	167	247	404	166	238	315	140	175
계	발생건수	2,724	1,261	1,463	2,745	1,234	1,511	2,638	1,206	1,432
	사망자수	55	27	28	65	31	34	55	28	27
	부상자수	4,363	2,044	2,319	4,588	2,023	2,565	4,276	1,938	2,338

자료 : 도로교통공단(http://www.rota.or.kr)

<표 3-124> 성남시 사교유형별 교통사고 현황

구 분			2005년	2006년	2007년
차대사람	횡단중	발생건수	286	296	283
		사망자수	23	14	12
		부상자수	285	308	287
	차도통행중	발생건수	96	119	94
		사망자수	4	7	3
		부상자수	96	116	93
	길가장자리구역 통행중	발생건수	74	91	104
		사망자수	1	3	2
		부상자수	81	100	108
	보도통행중	발생건수	29	24	53
		사망자수	0	1	0
		부상자수	31	24	55
	기타	발생건수	207	70	108
		사망자수	7	5	4
		부상자수	215	68	106
차대차	정면충돌	발생건수	105	120	101
		사망자수	1	9	3
		부상자수	227	231	160
	측면직각충돌	발생건수	791	990	944
		사망자수	3	6	5
		부상자수	1,346	1,715	1,585
	추돌	발생건수	813	831	767
		사망자수	6	7	16
		부상자수	1,599	1,689	1,642
	기타	발생건수	242	125	90
		사망자수	5	3	0
		부상자수	359	213	132
차량단독	공작물충돌	발생건수	19	29	29
		사망자수	3	3	8
		부상자수	24	58	37
	도로외이탈	발생건수	4	8	3
		사망자수	0	4	0
		부상자수	8	11	3
	주차차량충돌	발생건수	0	0	1
		사망자수	0	0	1
		부상자수	0	0	1
	도로전복	발생건수	8	7	9
		사망자수	1	3	1
		부상자수	35	8	10
	기타	발생건수	50	35	52
		사망자수	1	0	0
		부상자수	57	47	57
합계		발생건수	2,724	2,745	2,638
		사망자수	55	65	55
		부상자수	4,363	4,588	4,276

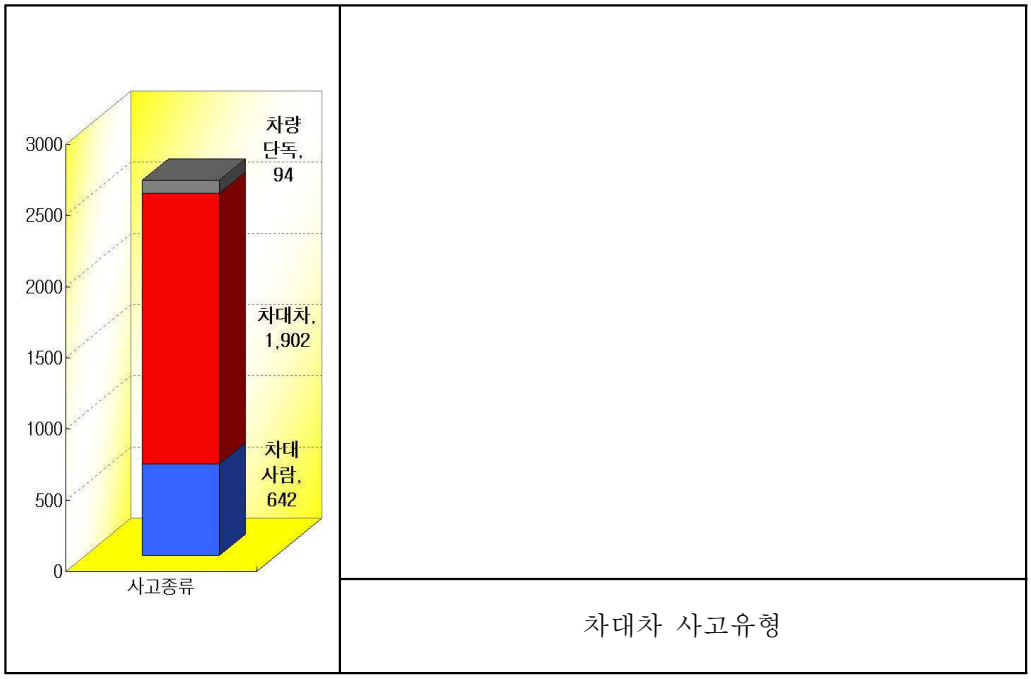
자료 : 도로교통공단(http://www.rota.or.kr)

◦ 성남시 시간대별 교통사고 현황을 분석한 결과, 2007년 현재 성남시에서 교통사고와 부상자수가 가장 많이 발생한 시간은 20~22시이며, 사망자가 많이 발생하는 시간은 12~14시임

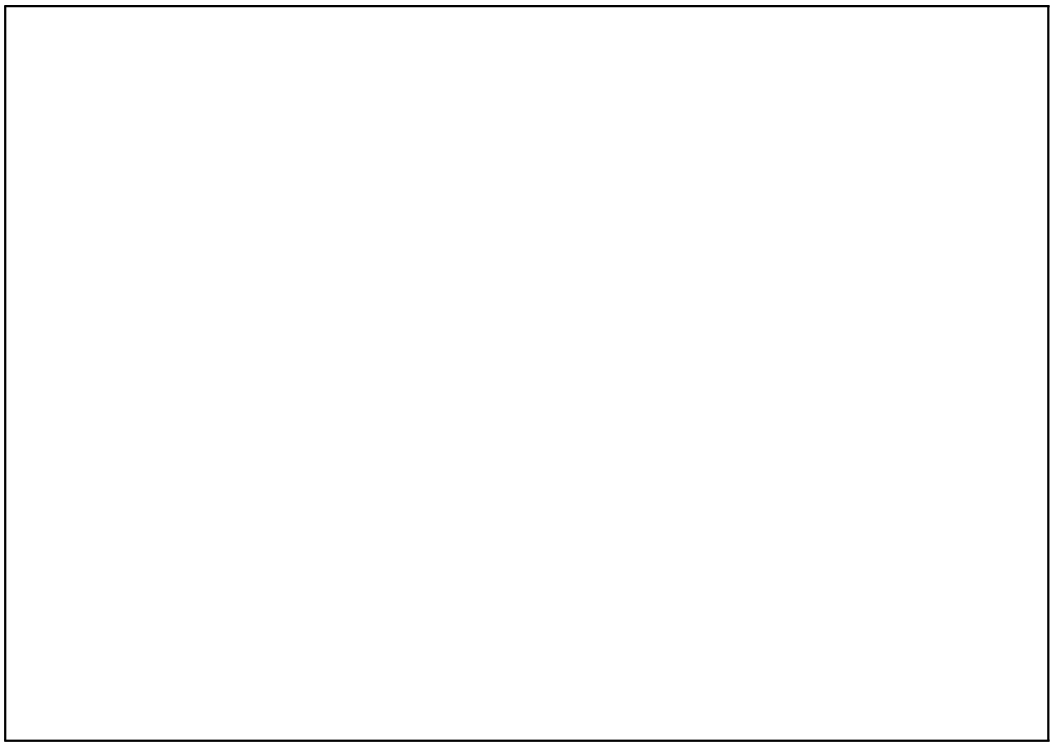
<표 3-125> 성남시 시간대별 교통사고 현황

사고발생시간	인피사고	2005년	2006년	2007년
00~02시	발생건수	241	317	263
	사망자수	2	9	10
	부상자수	396	557	434
02~04시	발생건수	165	213	180
	사망자수	1	5	4
	부상자수	272	351	303
04~06시	발생건수	167	146	140
	사망자수	7	9	4
	부상자수	258	232	250
06~08시	발생건수	161	160	173
	사망자수	1	5	7
	부상자수	265	258	254
08~10시	발생건수	217	218	178
	사망자수	1	5	2
	부상자수	328	349	268
10~12시	발생건수	188	212	185
	사망자수	5	4	3
	부상자수	328	390	306
12~14시	발생건수	204	191	194
	사망자수	6	9	11
	부상자수	318	293	413
14~16시	발생건수	219	219	239
	사망자수	10	3	3
	부상자수	391	372	361
16~18시	발생건수	272	235	237
	사망자수	4	5	2
	부상자수	414	364	336
18~20시	발생건수	299	253	279
	사망자수	3	1	1
	부상자수	458	435	404
20~22시	발생건수	287	277	294
	사망자수	7	4	5
	부상자수	454	478	498
22~24시	발생건수	304	304	276
	사망자수	8	6	3
	부상자수	481	509	449
합 계	발생건수	2,724	2,745	2,638
	사망자수	55	65	55
	부상자수	4,363	4,588	4,276

자료 : 도로교통공단(http://www.rota.or.kr)



<그림 3-246> 성남시 사고유형별 교통사고 현황분석



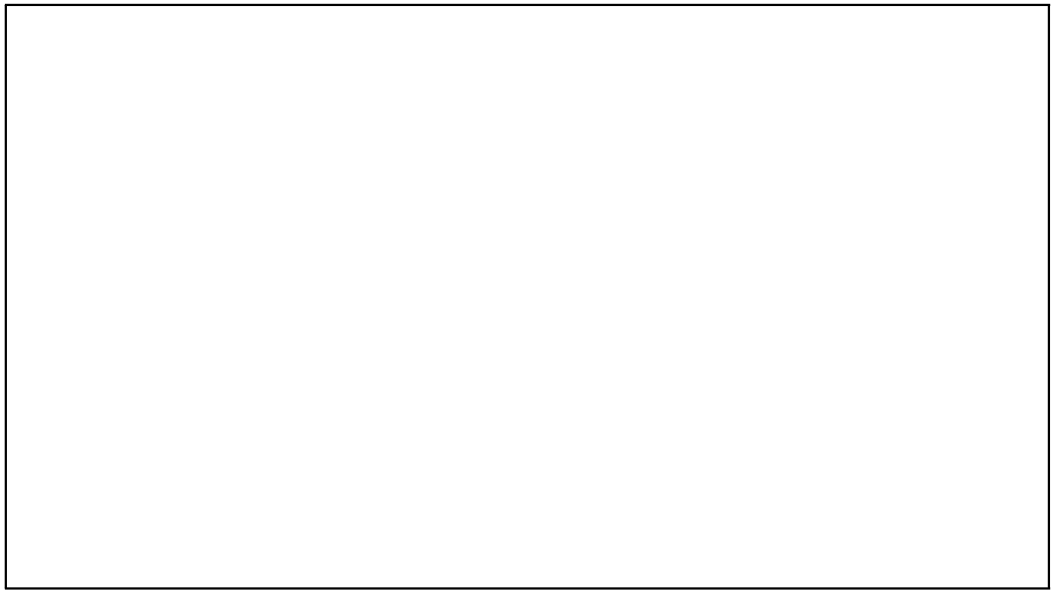
<그림 3-247> 성남시 시간대별 교통사고 현황분석

◦ 성남시 교통사고 사망자수는 <표 4-41>와 같이 2003년 50명에서 2004년에는 61명으로 증가한 후, 2005년에 55명으로 감소하였다가 2006년 65명으로 크게 증가하였다가 2007년 55명, 2008년에는 60명을 기록하였음

◦ 2003년부터 2007년까지 사망자수는 연평균 2.4%의 증가율을 보이며, 매해 증가와 감소를 반복하면서 다소의 증가추세를 보이고 있어 적극적인 감소대책을 필요로 함

<표 3-126> 성남시 교통사고 사망자수 추세

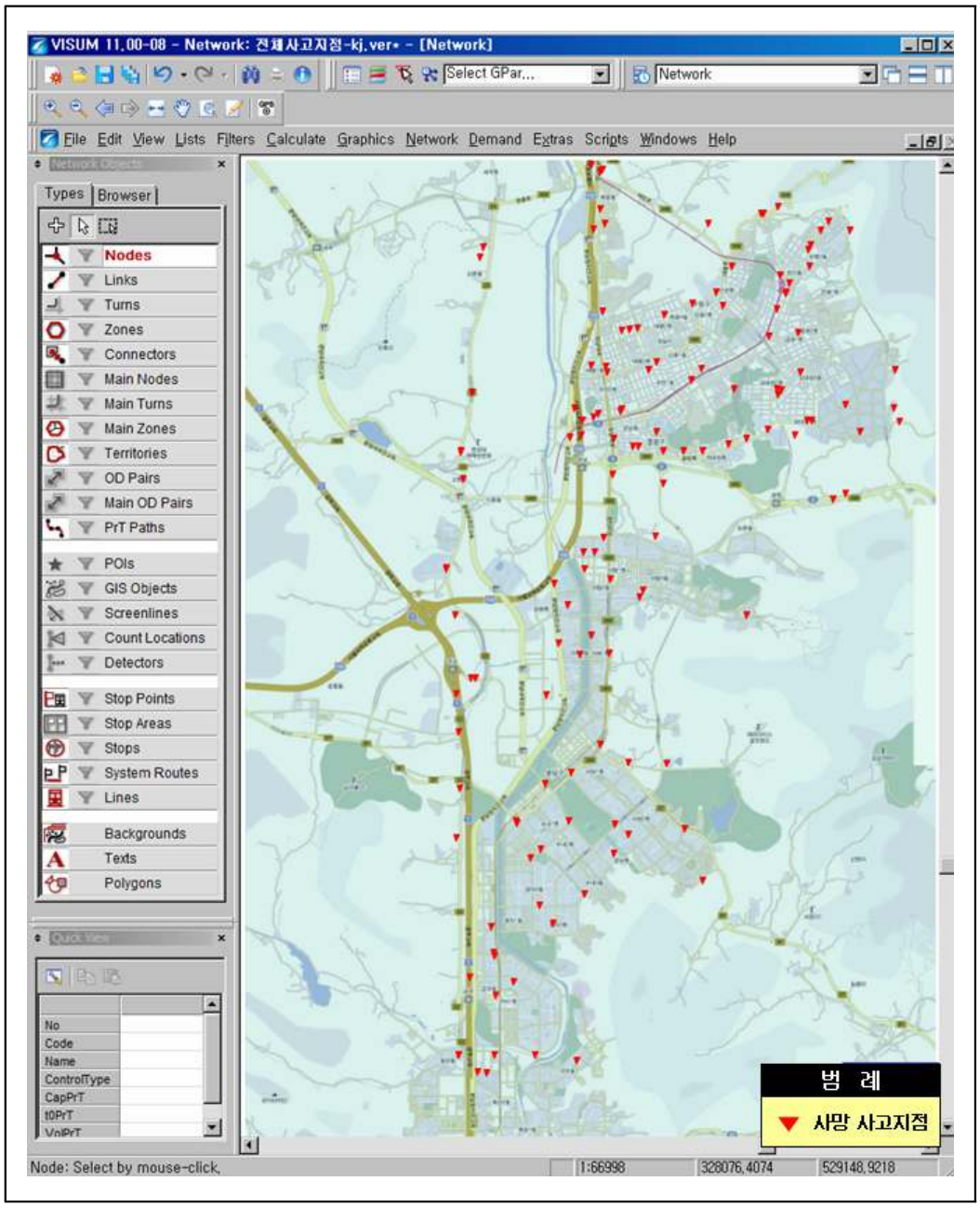
구 분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
사망자수	50	61	55	65	55	2.4%



<그림 3-248> 성남시 교통사고 사망자수 추세

◦ 성남시 사망사고의 분포를 보면, 가로망이 잘 발달된 분당구의 주요 넓은 지역에 분포하여 발생하고 있으며 중원구와 수정구의 경우는 지역내 도로가 협소하여 사망사고의 발생 가능성이 낮은 반면 주로 간선도로에서 발생하고 있는 특징을 보이고 있음

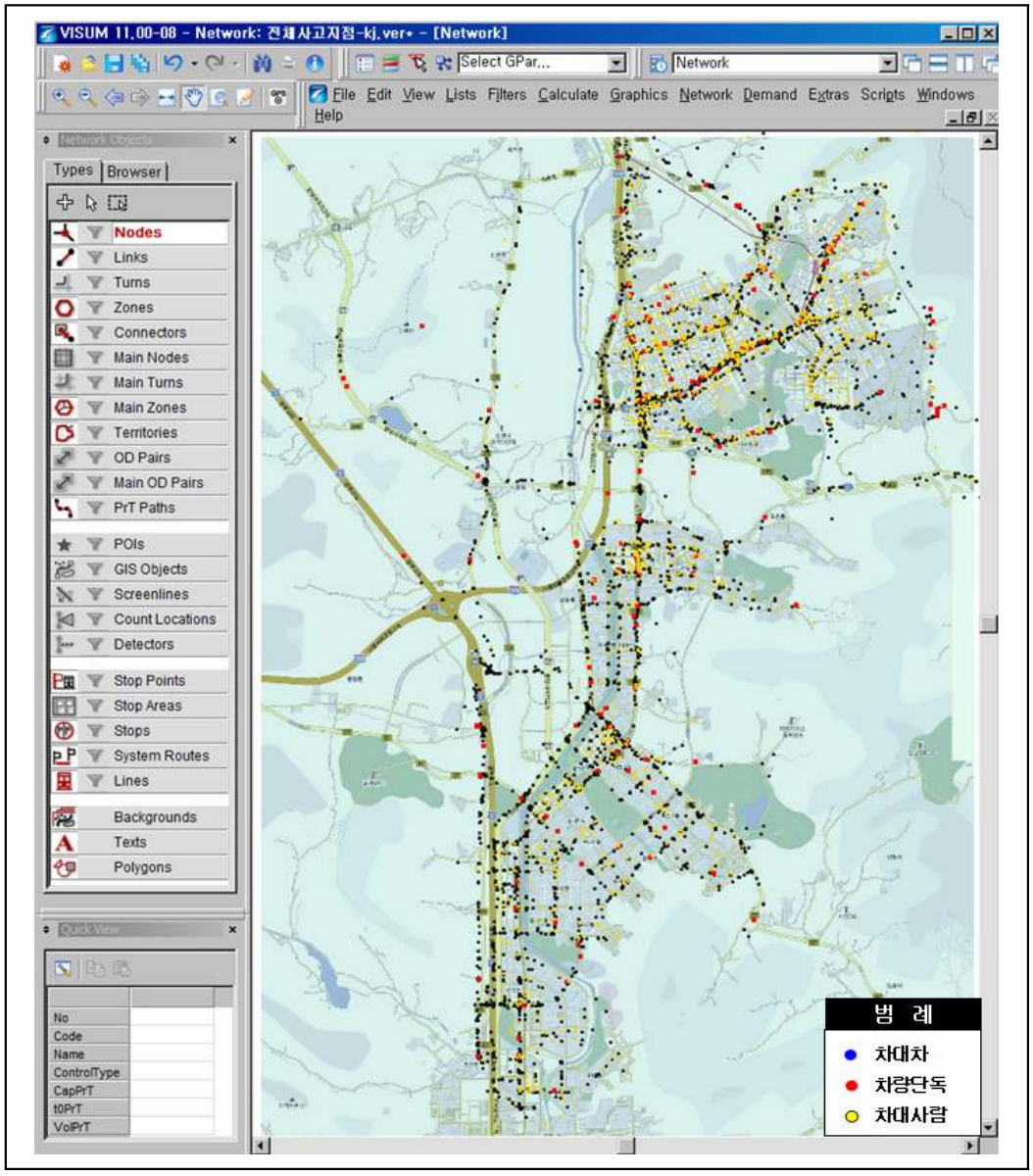
◦ 이러한 사망사고의 발생 특징을 기초로 할 때, 중원구와 수정구의 간선도로의 교통안전 관리 대책 필요하며, 그 효과 또한 높을 것으로 예상되고 분당구의 경우는 시설개선보다는 규제와 교육 및 홍보를 통한 대책이 필요한 것으로 판단됨



<그림 3-249> 지난 3년간(2005~2007년) 성남시 사망사고지점 분포현황

◦ 성남시의 사고유형별 (차대차, 차량단독, 차대사람) 교통사고 발생을 살펴보면 분당구의 경우 차대차 사고의 비율이 높은 은 현상을 보이고 상업업무 활동이 빈번한 경우 차대사람 사고가 상대적으로 높게 나타났음

◦ 중원구 수정구의 경우 중앙로와 모란역 사거리 주변 및 이면도로에서 차대사람 사고가 집중적으로 발생하는 것으로 분석되어 보행안전을 위한 시설 대책이 필요한 것으로 평가됨



<그림 3-250> 지난 3년간(2005~2007년) 성남시 사고유형별 분포현황

② 교통사고 분석 대상 구간

㉠ 선정기준 및 방법

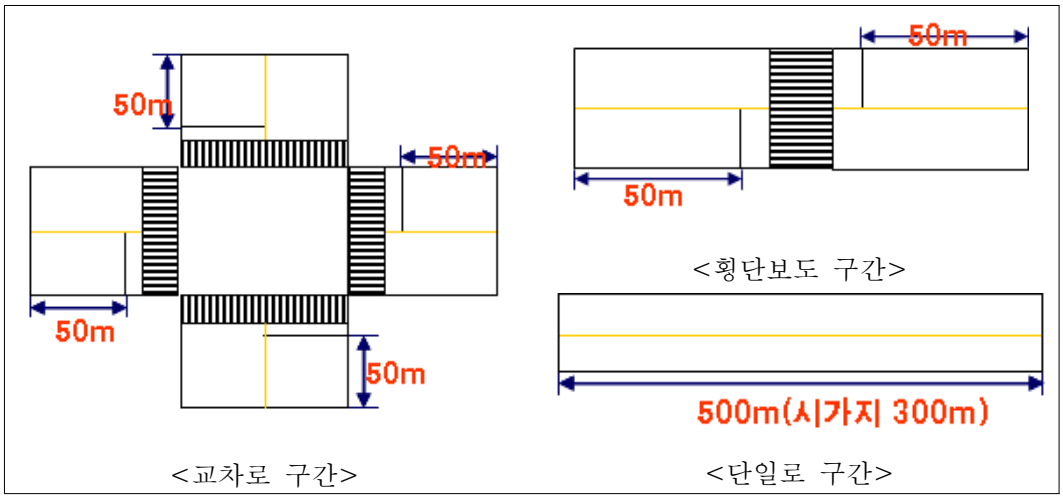
◦ 교통안전법 시행령 제37조제1항에 따라 교차로 또는 횡단보도 및 그 경계선으로부터 50m까지의 구간, 그리고 교차로나 횡단보도를 포함하지 아니한 도로 중 도시지역의 경우에는 300m, 그 이외의 지역에는 500m의 도로구간에서 최근 3년간 누적하여 사망사고가 3건 이상 발생한 도로의 구간을 교통사고 원인조사 대상으로 함

<표 3-127> 사고누적 대상 도로 및 구간

대상도로	대상구간
사망자가 있는 교통사고가 최근 3년간 3건 이상 발생하여 해당 구간의 교통시설에 문제가 있는 것으로 의심되는 도로	◦ 교차로 또는 횡단보도 및 그 경계선으로부터 50m까지의 구간 ◦ 교차로나 횡단보도를 포함하지 아니한 도로로서 도시지역의 경우에는 300m, 도시지역 외의 경우에는 500m의 도로구간

주 : 원인분석을 하여야 하는 대상구간에서 음주운전이나 무면허운전 등 운전자의 과실로 교통사고가 발생한 것이 명백한 경우에는 위 표를 적용하지 아니한다.

◦ 또한 교통사고가 잦아 주의를 요하는 구간을 분석대상에 포함할 수 있음. 즉, 사망사고와 동일한 도로구간에서 3년간 누적하여 중상사고이상의 교통사고가 3건 이상 발생한 구간을 그 대상으로 함



<그림 3-251> 사고누적 대상 도로 및 구간

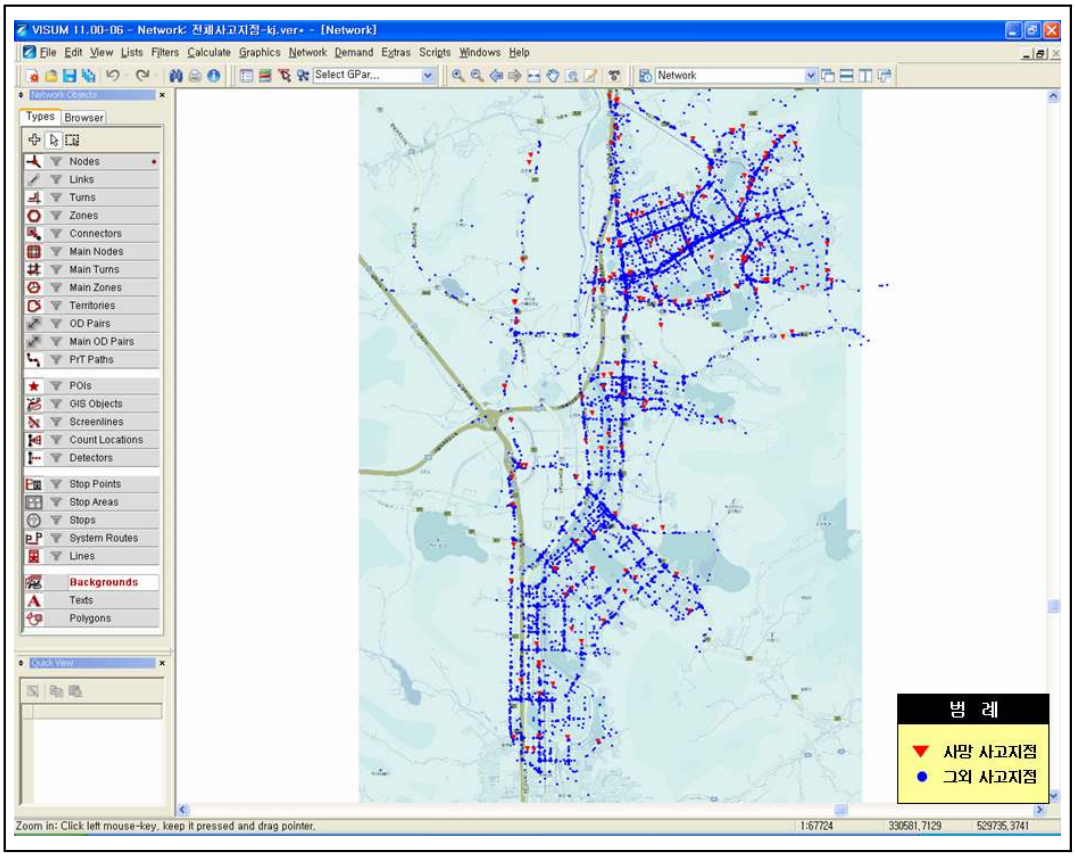
㉡ 선정결과 분석

<사고누적지점 선정>

◦ 「제1차 지역교통안전기본계획 수립지침」의 교통사고 분석 대상 기준으로 성남시 중원구, 수정구, 분당구의 최근 3년간 누적된 교통사고를 분석한 결과, 교통사고 분석 대상에 해당되는 사망자가가 있는 교통사고가 3건 이상 발생하는 지점은 풍생고 앞 1곳으로 나타났음

◦ 교통안전기본계획 수립 지침에 따라 중상사고이상의 교통사고가 3건 이상 발생한 지점을 분석하였음

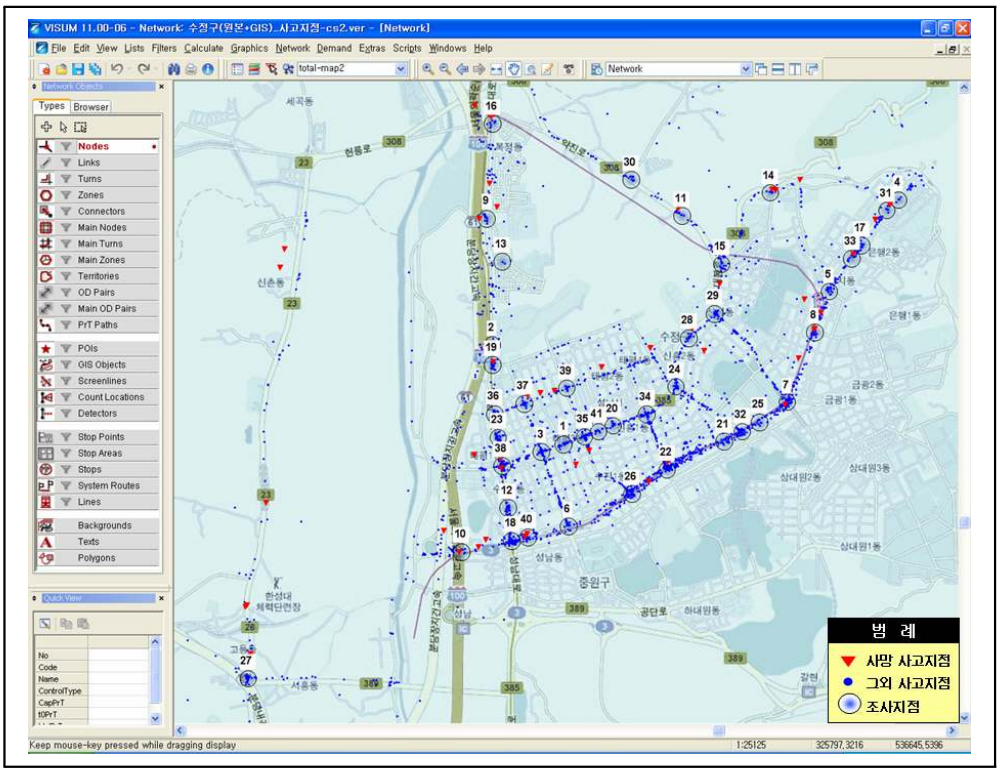
◦ 성남시 최근 3년간 사망 및 그 외 사고의 분포는 아래 그림과 같으며, 남북축으로는 성남대로가 동서축으로 중앙로에서 교통사고가 많이 분포하는 것으로 나타났음



<그림 3-252> 성남시 교통사고 현황(2005~2007년)

<표 3-128> 수정구 사망 및 부상 교통사고건수(2005~2007년)

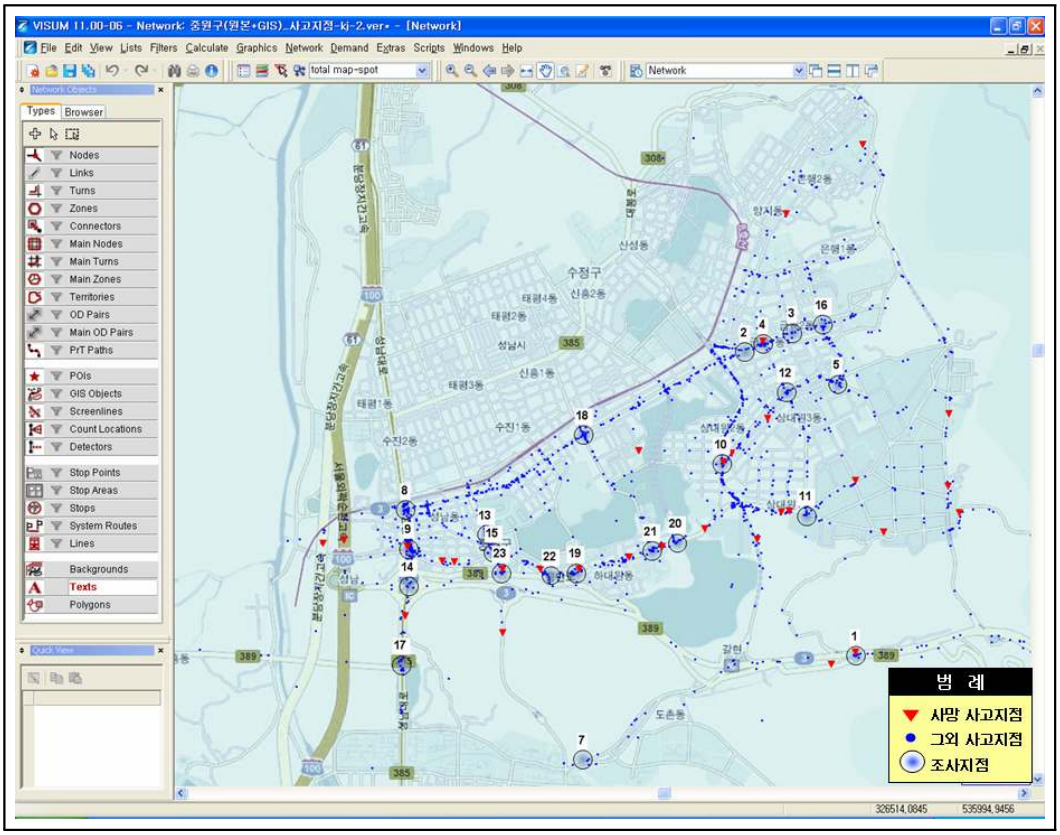
No	교차로명	사고건수(건)			No	교차로명	사고건수(건)		
		사망	부상	총계			사망	부상	총계
①	강옥희산부인과앞(횡)	0	21	21	㉒	신흥사거리	1	54	55
②	경원대입구 삼거리	0	17	17	㉓	수정경찰서앞 삼거리	0	27	27
③	나나약국앞 사거리	0	35	35	㉔	성남초교앞 사거리	0	22	22
④	남성교통앞 삼거리	0	4	4	㉕	세이브존앞(횡)	0	17	17
⑤	남한산성역사거리	0	26	26	㉖	수진역사거리	0	35	35
⑥	농운빌딩앞	0	25	25	㉗	시흥사거리	0	24	24
⑦	단대 오거리	1	42	43	㉘	신흥주공APT정문앞 삼거리	1	19	20
⑧	단대(금광)지구대앞 사거리	0	21	21	㉙	신흥주공APT후문입구 삼거리	0	24	24
⑨	동서울대학입구 삼거리	0	14	14	㉚	약진로삼거리(고주몽갈비)	0	13	13
⑩	둔전교회앞	1	9	10	㉛	양문교회앞 사거리	1	9	10
⑪	명문가든앞 삼거리	1	11	12	㉜	우리은행사거리	0	31	31
⑫	모란사거리	0	53	53	㉝	은행시장입구 사거리	1	16	17
⑬	복정지구대앞(횡)	0	2	2	㉞	예일병원사거리	0	23	23
⑭	산성동변전소앞 삼거리	0	6	6	㉟	태평2동 지구대앞 사거리	0	32	32
⑮	산성역사거리	0	24	24	㊱	태평고개 삼거리	0	27	27
⑯	서울국제학교앞 삼거리	0	4	4	㊲	태평동 한전앞 사거리	1	24	25
⑰	을지대학교앞 사거리	1	24	25	㊳	태평역사거리	0	40	40
⑱	성남관광호텔(횡)	0	29	29	㊴	태평오거리	0	15	15
⑲	성남병원앞 삼거리	1	24	25	㊵	풍생고앞	3	23	26
⑳	성남시청입구 삼거리	0	17	17	㊶	한일은행앞 사거리	0	11	11
㉑	성남우체국앞(횡)	0	29	29	수정구 합계		15	912	927



<그림 3-253> 수정구 사망 및 중상 교통사고건수(2005~2007년)

<표 3-129> 중원구 사망 및 중상 교통사고건수(2005~2007년)

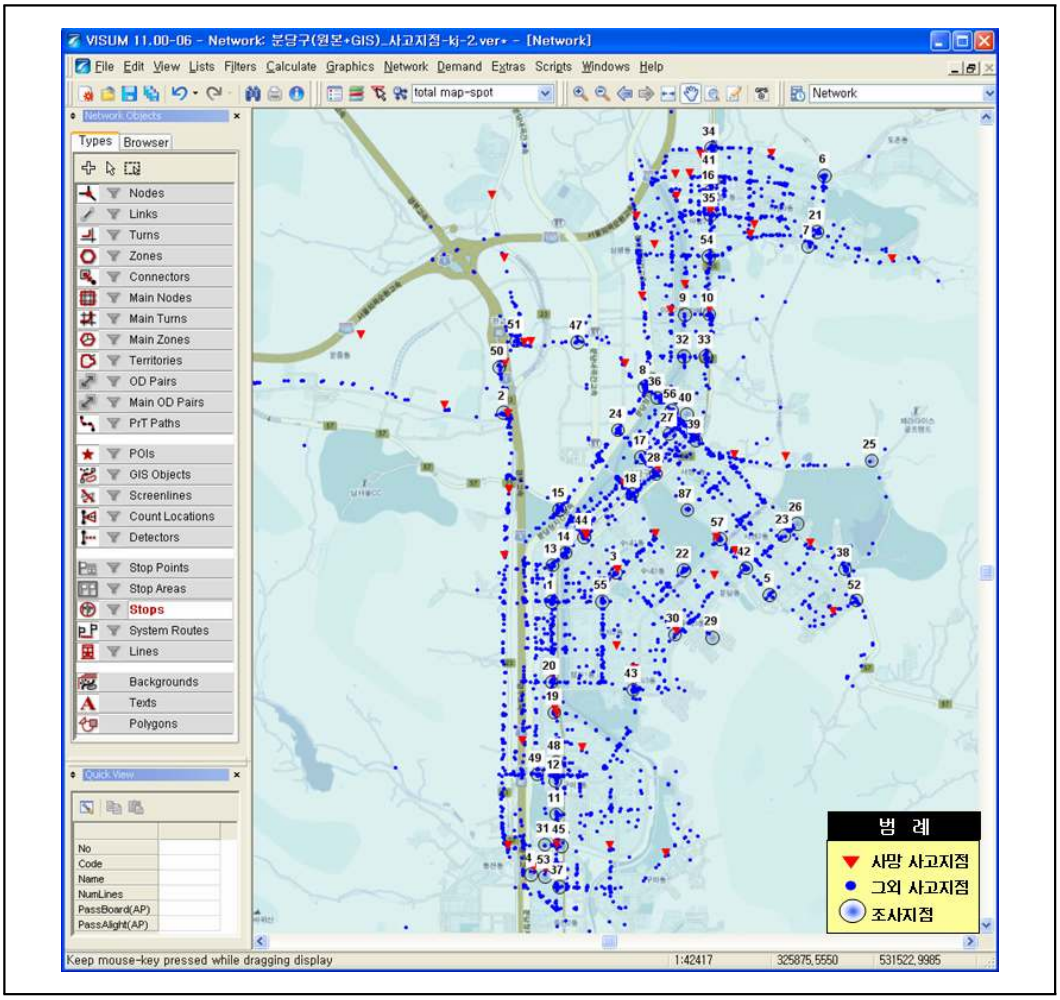
No	교차로명	사고건수			No	교차로명	사고건수		
		사망	부상	총계			사망	부상	총계
①	갈현동 늘봄가든 삼거리	1	10	11	⑬	성남공설운동장입구 삼거리	1	7	8
②	단대쇼핑앞(횡)	0	5	5	⑭	여수사거리	0	6	6
③	금광1동사무소앞 사거리	0	7	7	⑮	중원구청앞 사거리	0	19	19
④	신구전문대앞 사거리	1	26	27	⑯	신구대앞 사거리	0	14	14
⑤	중원경찰서앞	0	20	20	⑰	여수삼거리	0	13	13
⑥	도촌마을입구 삼거리	0	2	2	⑱	중동사거리	0	23	23
⑦	모란삼거리	0	28	28	⑲	검단초교입구 사거리	1	12	13
⑧	모란시장사거리	1	34	35	⑳	공원터널입구 삼거리	0	12	12
⑨	모란IC앞 삼거리	0	9	9	㉑	하대원 주공APT앞 사거리	0	17	17
⑩	상대원시장 삼거리	1	19	20	㉒	한스교역앞 삼거리	0	11	11
⑪	한일레미콘앞 삼거리	0	9	9	㉓	해성주유소앞 사거리	1	12	13
⑫	새마을금고앞	0	15	15	중원구 합계		7	330	337



<그림 3-254> 중원구 사망 및 중상 교통사고건수(2005~2007년)

<표 3-130> 분당구 사망 및 중상 교통사고건수(2005~2007년)

No	교차로명	사고건수(건)			No	교차로명	사고건수(건)		
		사망	부상	총계			사망	부상	총계
①	궁내사거리	0	33	33	㉚	푸른마을 사거리	1	5	6
②	낙생농협앞 삼거리	1	21	22	㉛	시그마2오피스텔앞 삼거리	0	2	2
③	내정사거리	1	12	13	㉜	안말사거리	0	14	14
④	농수산물센타앞 삼거리	1	3	4	㉝	안말삼거리	0	20	20
⑤	대진고앞 사거리	0	13	13	㉞	야탑사거리	0	26	26
⑥	도촌사거리	0	24	24	㉟	야탑역 사거리	1	33	34
⑦	돌탑사거리	0	18	18	㊱	양현사거리	0	23	23
⑧	매송사거리	0	29	29	㊲	오리삼거리	0	24	24
⑨	물방아 사거리	0	3	3	㊳	율동공원앞 사거리	0	21	21
⑩	물방아삼거리	1	26	27	㊴	이매사거리	0	26	26
⑪	미금사거리	0	15	15	㊵	한신아파트201동앞 삼거리	0	21	21
⑫	미금역앞 사거리	0	41	41	㊶	장미사거리	0	37	37
⑬	백궁삼거리	0	14	14	㊷	장안사거리	0	18	18
⑭	백현교사거리	0	25	25	㊸	정자동 이마트앞 사거리	0	21	21
⑮	백현사거리	0	37	37	㊹	정자사거리	2	24	26
⑯	분당고속시외버스터미널	0	21	21	㊺	주택공사앞 사거리	1	24	25
⑰	분당구청앞 삼거리	0	16	16	㊻	중앙공원앞 삼거리	0	12	12
⑱	분당사거리	0	34	34	㊼	(구)차량등록사업소앞 커브	0	7	7
⑲	금곡사거리	2	22	24	㊽	청솔마을 사거리	1	22	23
⑳	불정교 사거리	1	9	10	㊾	코오롱트리폴리스앞 사거리	0	22	22
㉑	상탑사거리	0	34	34	㊿	판교소방파출소앞 삼거리	0	5	5
㉒	샛별사거리	0	27	27	(51)	판교IC교차로	0	22	22
㉓	서당삼거리	0	15	15	(52)	폐수처리장앞	0	18	18
㉔	서현교사거리	0	25	25	(53)	하이마트앞 삼거리	1	2	3
㉕	새마을연수원입구 사거리	0	1	1	(54)	하탑지하차도위 사거리	0	21	21
㉖	중앙교회앞 사거리	0	4	4	(55)	한솔마을 701동앞 사거리	0	12	12
㉗	현대오일뱅크	0	10	10	(56)	한신아파트앞	0	16	16
㉘	서현사거리	1	30	31	(57)	효자촌사거리	1	16	17
㉙	로마주유소앞 사거리	0	1	1	분당구 합계		16	1,078	1,094



<그림 3-255> 분당구 사망 및 중상 교통사고건수(2005~2007년)

<사고누적구간 선정>

◦ 사고누적구간은 '교차로나 횡단보도를 포함하지 아니한 도로로서 도시지역의 경우에는 300m, 도시지역 외의 경우에는 500m의 도로구간'을 대상으로 선정하게 되어있음

◦ 성남시는 사고가 발생하는 도로가 대부분 도시지역에 위치하고 있으며, 교차로나 횡단보도를 포함하지 않는 300m의 도로구간은 많지 않은 것으로 분석됨

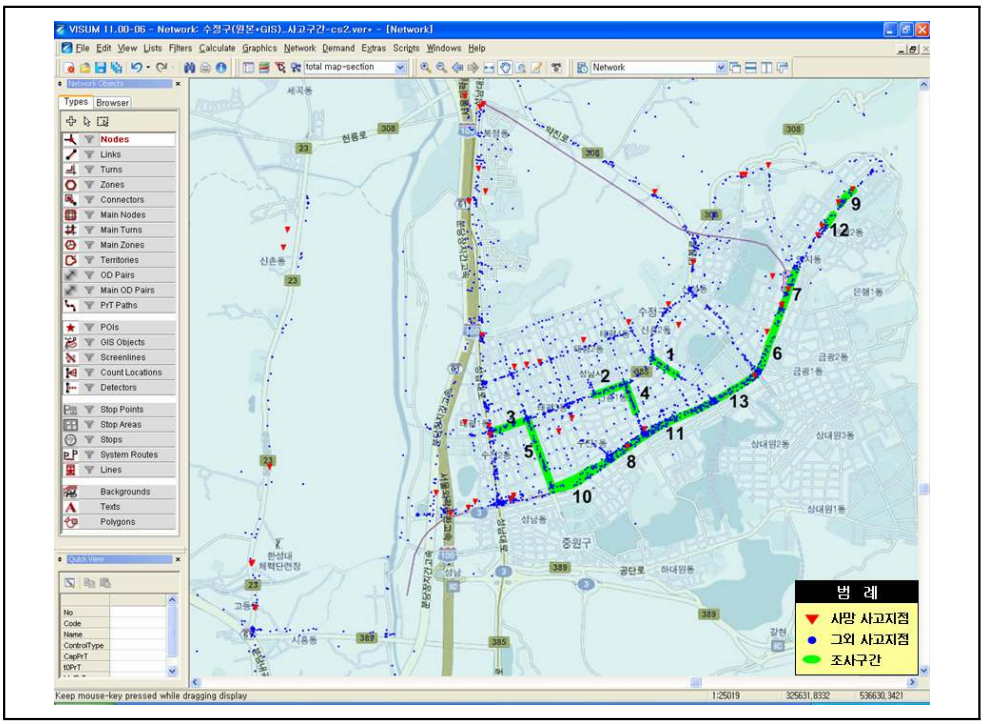
◦ 성남시 구별 구간 교통사고건수 밀도분포를 살펴보면, 교차로와 교차로간의 짧은 구간에서 밀집된 사고분포를 보여주고 있음

◦ 수정구는 남북축의 중앙로 구간에서 교통사고가 많이 발생했으며, 중원구는 광명로와 음촌로에서 사고가 집중되는 것으로 나타났음

◦ 분당구의 교통사고 분포는 교차로 중심으로 발생하고 있으며, 교통사고가 밀집된 구간은 수정구와 중원구를 비교하여 적은 것으로 분석되었음

<표 3-131> 수정구 구간 교통사고분석(2005~2007년)

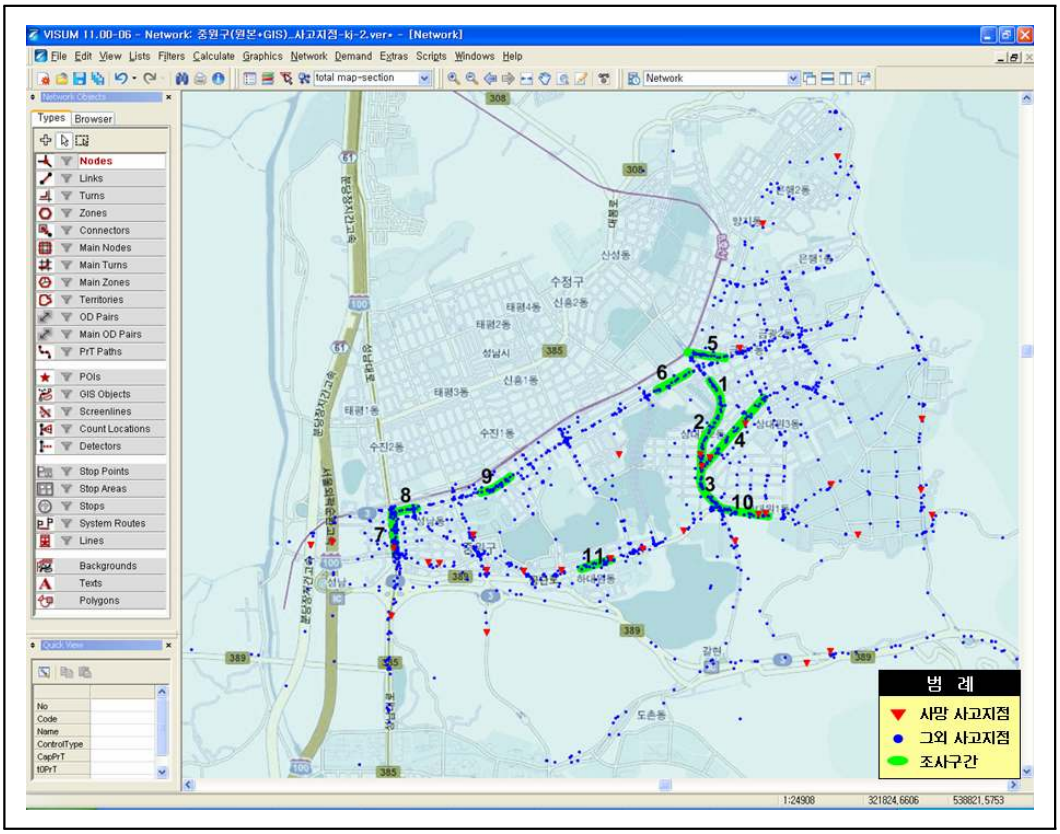
가로명	No	구 간	거리 (m)	사고건수 (건)			사상자 (인)		
				사망	부상	합계	사망	부상	총계
공원로	①	성남초교앞사거리~두산아파트	198.7	0	14	14	0	15	15
		두산아파트~우리은행사거리	176.0	0	10	10	0	11	11
수정로	②	시청사거리~예일병원사거리	172.3	0	15	15	0	21	21
	③	태평역사거리~중앙시장사거리	237.7	0	19	19	0	30	30
시민로	④	예일병원사거리~신흥지구대	212.5	0	38	38	0	45	45
제일로	⑤	광동약국~수진소방파출소	144.0	0	13	13	0	16	16
중앙로	⑥	단대오거리~24시카모터샵	376.0	0	17	17	0	25	25
	⑦	단대지구대~양지동사무소	238.0	0	14	14	0	21	21
	⑧	수진역사거리~신흥사거리	234.6	1	35	36	1	52	53
	⑨	을지대학교~산성육교	122.7	0	10	10	0	16	16
	⑩	성남종합운동장입구~수진역사거리	416.1	0	41	41	0	72	72
	⑪	신흥사거리~우리은행사거리	460.2	0	51	51	0	76	76
	⑫	양지동사무소~을지대학교	120.6	1	8	9	1	14	15
	⑬	우리은행사거리~단대오거리	89.4	0	15	15	0	24	24



<그림 3-256> 수정구 구간 교통사고건수 분포(2005~2007년)

<표 3-132> 중원구 구간 교통사고분석(2005~2007년)

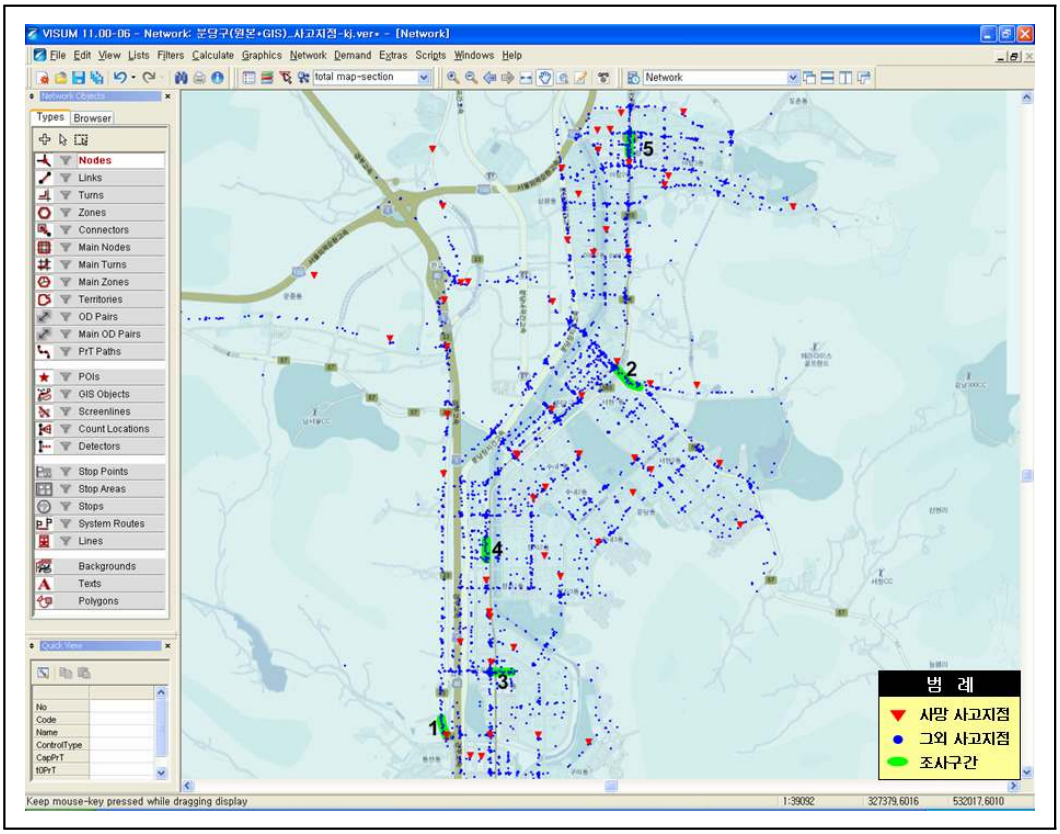
가로명	No	구 간	거리 (m)	사고건수 (건)			사상자 (인)		
				사망	부상	합계	사망	부상	총계
음촌로	①	경원빌라~삼진볼링타운	219.0	0	16	16	0	23	23
	②	상대원2지구대~상대원시장앞삼거리	284.0	1	20	21	1	23	24
	③	상대원시장앞삼거리~대원사거리	242.9	0	25	25	0	38	38
금상로	④	상대원시장앞삼거리~금상초등학교	641.9	1	24	25	1	33	34
광동길	⑤	단대오거리~금광동사무소	237.5	0	22	22	0	25	25
광명로	⑥	한샘교회~단대육교	379.0	0	18	18	0	27	27
성남대로	⑦	모란삼거리~모란시장사거리	111.6	0	22	22	0	35	35
광명로	⑧	모란시장삼거리~새마을금고	171.0	0	10	10	0	11	11
	⑨	성남자동차매매상사~삼흥빌딩	258.0	0	22	22	0	31	31
공단로	⑩	대원사거리~공단본부삼거리	325.4	2	24	26	2	44	46
	⑪	성남공고~하대원주공아파트	217.0	1	17	18	1	24	25



<그림 3-257> 중원구 구간 교통사고건수 분포(2005~2007년)

<표 3-133> 분당구 구간 교통사고분석(2005~2007년)

가로명	No	구 간	거리 (m)	사고건수 (건)			사상자 (인)		
				사망	부상	합계	사망	부상	총계
국지도23호선	①	금곡IC~동원교	93.8	0	18	18	0	34	34
서현로	②	이매사거리~안골입구사거리	204.6	0	17	17	0	23	23
돌마로	③	미금역사거리~돌마교	225.1	0	5	5	0	5	5
성남대로	④	궁내사거리~금곡교 사거리	461.8	0	18	18	0	30	30
	⑤	야탑역사거리~장미사거리	243.0	0	16	16	0	20	20



<그림 3-258> 분당구 구간 교통사고건수 분포(2005~2007년)

③ 사고누적지점 및 구간 우선순위 선정

◦ 성남시의 사고누적지점 및 구간의 우선순위를 결정하기 위하여 「제1차 지역교통안전기본계획 수립지침, 2008. 4, 국토해양부」의 우선순위 선정기준과 성남시의 최근 3년간 교통사고분석을 통해 고려된 선정기준을 함께 검토하였음

㉠ 사고누적지점 우선순위 결정

<제1차 지역교통안전기본계획 수립지침>

◦ 「제1차 지역교통안전기본계획 수립지침, 2008. 4, 국토해양부」에서는 최근 3년간 발생한 사망 및 중상건수를 합한 사고건수로 검토하여 우선순위를 선정할 수 있으며, 사고누적지점 우선순위 선정에 대한 내용은 다음과 같음

《사고누적지점 선정》

교차로 또는 횡단보도 및 그 경계선으로부터 50미터까지의 도로구간에서 중상사고 이상 발생한 경우 사고 심각도에 따라 3년간 사상사고가 많이 발생한 지점, 발생건수가 같을 경우에는 사망자수가 많은 지점, 사망자수가 같을 경우에는 재산피해액이 높은 지점별로 <사고누적지점 순위 결정결과>을 참조하여 우선순위를 선정할 수 있다.

< 사고누적지점 순위 결정 결과 >

지점	지점명	사고건수		인명피해(명)		재산피해액	순위
		사망	중상	사망	중상		
1							
2							
3							

◦ 「제1차 지역교통안전기본계획 수립지침」의 선정기준과 성남시 최근 3년간 교통사고분석을 참고하여 사고누적지점 우선순위를 검토하였음

◦ 성남시는 「제1차 지역교통안전기본계획 수립지침」의 교통사고 분석대상의 기준에 적합한 지점이 풍생고앞(사망사고 3건)이외는 없으며, 중상사고 이상의 사고건수로만 우선순위를 선정하기에는 그 차이가 적고 사망사고의 비중을 고려하지 못하는 점이 발생할 수 있음

◦ 사고피해정도에 따라서 중상과 경상으로 분류하고 있으나 그 차이가 크지 않으며, 본 기본계획에서는 보다 정확한 사고원인의 분석을 위해서 경상사고까지 포함하였음

◦ 교차로 또는 횡단보도 및 그 경계선으로부터 50미터까지의 도로구간에서 최근 3년간 사망자가 2명이상인 지점이거나 부상자(중상자+경상자)가 50명 이상인 지점을 우선순위로 선정함

<표 3-134> 사고누적지점 우선순위 선정 기준

사고누적지점 우선순위 선정	사상자수 측면
	최근 3년간(2005~2007년) 교통사고 누적합계가 사망자 2명이상인 지점 과 부상자(중상자+경상자) 50명이상인 지점을 우선적으로 선정

<표 3-135> 성남시 사고누적지점 우선순위

지 역	교차로명	사상자(인)					우선순위
		사망자	부상자 합 계	중상	경상	총계	
수정구	풍생고앞	3	44	11	33	47	1
분당구	서현사거리	2	62	27	35	64	2
분당구	금곡사거리	2	36	12	24	38	3
분당구	정자사거리	2	30	17	13	32	4
분당구	불정교 사거리	2	17	7	10	19	5
수정구	모란사거리	0	81	25	56	81	6
수정구	수진역사거리	0	79	32	47	79	7
수정구	신흥사거리	1	72	36	36	73	8
수정구	단대오거리	1	68	25	43	69	9
분당구	미금역앞 사거리	0	62	27	35	62	10
수정구	태평역사거리	0	57	21	36	57	11
분당구	야탑역 사거리	1	56	24	32	57	12
수정구	성남병원앞 삼거리	1	52	23	29	53	13
중원구	모란시장사거리	1	52	13	39	53	14
분당구	분당사거리	0	50	23	27	50	15
중원구	모란삼거리	0	50	23	27	50	15
수정구	우리은행사거리	0	50	11	39	50	17
분당구	백현사거리	0	48	22	26	48	-
수정구	성남우체국앞(횡)	0	48	13	35	48	-
분당구	상탑사거리	0	47	28	19	47	-
분당구	장미사거리	0	47	18	29	47	-
수정구	나나약국앞 사거리	0	47	19	28	47	-
분당구	야탑사거리	0	46	17	29	46	-
분당구	물방아삼거리	1	45	23	22	46	-
수정구	태평2동 지구대앞 사거리	0	44	16	28	44	-
분당구	궁내사거리	0	44	27	17	44	-
분당구	서당삼거리	0	44	15	29	44	-
분당구	판교IC교차로	0	44	11	33	44	-
수정구	성남관광호텔(횡)	0	43	13	30	43	-
수정구	시흥사거리	0	43	10	33	43	-
분당구	도촌사거리	0	43	15	28	43	-
분당구	낙생농협앞 삼거리	1	42	14	28	43	-
수정구	단대지구대앞 사거리	0	41	17	24	41	-
중원구	중동사거리	0	41	23	18	41	-
수정구	신흥주공APT후문입구	0	40	17	23	40	-
분당구	백현교사거리	0	40	21	19	40	-
분당구	분당고속시외버스터미널	0	40	14	26	40	-
분당구	한신아파트 201동앞 삼거리	0	40	8	32	40	-
수정구	성남중부경찰서앞 삼거리	0	39	16	23	39	-
분당구	서현교사거리	0	39	13	26	39	-
수정구	태평동 한전앞 사거리	1	38	11	27	39	-

<표 계속>

지 역	교차로명	사상자(인)					우선순위
		사망자	부상자 합 계	중상	경상	총계	
수정구	농운빌딩앞	0	38	17	21	38	-
분당구	양현사거리	0	38	7	31	38	-
수정구	예일병원사거리	0	36	10	26	36	-
수정구	태평고개 삼거리	0	36	15	21	36	-
수정구	명문가든앞 삼거리	1	35	19	16	36	-
수정구	산성역사거리	0	35	15	20	35	-
분당구	매송사거리	0	35	13	22	35	-
수정구	남한산성역사거리	0	34	18	16	34	-
분당구	샛별사거리	0	34	13	21	34	-
분당구	율동공원앞 사거리	0	34	9	25	34	-
수정구	서울보건대학교앞 사거리	1	33	8	25	34	-
분당구	안말삼거리	0	33	11	22	33	-
수정구	성남초교앞 사거리	1	32	9	23	33	-
분당구	주택공사앞 사거리	1	31	14	17	32	-
분당구	정자동 이마트앞 사거리	0	31	12	19	31	-
분당구	코오롱트리폴리스앞	0	31	15	16	31	-
분당구	청솔마을 사거리	1	30	9	21	31	-
분당구	이매사거리	0	30	13	17	30	-
분당구	폐수처리장앞	0	30	9	21	30	-
분당구	하탑지하차도위 사거리	0	30	5	25	30	-
중원구	성남동 중원구청앞 사거리	0	29	6	23	29	-
중원구	신구전문대앞 사거리	1	28	13	15	29	-
중원구	여수삼거리	0	28	11	17	28	-
중원구	공원터널입구 삼거리	0	28	10	18	28	-
분당구	오리삼거리	0	28	19	9	28	-
수정구	신흥주공APT정문앞	1	27	6	21	28	-
중원구	중원경찰서앞	0	27	13	14	27	-
중원구	하대원 주공APT앞 사거리	0	27	14	13	27	-
분당구	돌탑사거리	0	27	16	11	27	-
중원구	상대원시장 삼거리	1	26	5	21	27	-
수정구	경원대입구 삼거리	0	26	14	12	26	-
수정구	동서울대학입구 삼거리	0	26	7	19	26	-
분당구	장안사거리	0	26	6	20	26	-
수정구	강옥희산부인과앞(횡)	0	25	13	12	25	-
수정구	은행시장입구 사거리	1	24	14	10	25	-
수정구	성남시청입구 삼거리	0	24	6	18	24	-
수정구	태평오거리	0	24	9	15	24	-
수정구	세이브존앞(횡)	0	23	10	13	23	-
중원구	신구대앞 사거리	0	23	7	16	23	-
분당구	효자촌사거리	1	22	10	12	23	-
수정구	약진로삼거리(고주몽갈비)	0	22	9	13	22	-
분당구	분당구청앞 삼거리	0	22	4	18	22	-
분당구	미금사거리	0	21	11	10	21	-
분당구	안말사거리	0	21	9	12	21	-
중원구	검단초교입구 사거리	1	19	6	13	20	-

<표 계속>

지 역	교차로명	사상자(인)					우선순위
		사망자	부상자 합 계	중상	경상	총계	
중원구	해성주유소앞 사거리	1	19	10	9	20	-
중원구	한스교역앞 삼거리	0	19	7	12	19	-
분당구	중앙공원앞 삼거리	0	19	11	8	19	-
분당구	한신아파트앞	0	19	7	12	19	-
분당구	대진고앞 사거리	0	18	8	10	18	-
분당구	백궁삼거리	0	18	7	11	18	-
중원구	새마을금고앞	0	17	4	13	17	-
분당구	(구)차량등록사업소앞 커브	0	17	3	14	17	-
중원구	모란IC앞 삼거리	0	16	7	9	16	-
중원구	한일레미콘앞 삼거리	0	15	6	9	15	-
분당구	서현동 현대오일뱅키	0	15	4	11	15	-
분당구	내정사거리	1	14	4	10	15	-
수정구	한일은행앞 사거리	0	14	6	8	14	-
분당구	판교소방파출소앞 삼거리	0	13	1	12	13	-
분당구	한솔마을 701동앞 사거리	0	13	7	6	13	-
수정구	둔전교회앞	1	12	6	6	13	-
수정구	서울국제학교앞 삼거리	0	12	6	6	12	-
수정구	양문교회앞 사거리	1	11	3	8	12	-
중원구	갈현동 늘봄가든 삼거리	1	11	7	4	12	-
분당구	수내동 푸른마을 사거리	1	11	3	8	12	-
수정구	산성동변전소앞 삼거리	1	10	3	7	11	-
중원구	성남공설운동장입구 삼거리	1	9	2	7	10	-
중원구	여수사거리	0	9	2	7	9	-
중원구	금광1동사무소앞 사거리	0	8	3	5	8	-
분당구	중앙교회앞 사거리	0	8	0	8	8	-
중원구	금광1동 단대쇼핑앞(횡)	0	5	2	3	5	-
분당구	농수산물센타앞 삼거리	1	4	1	3	5	-
수정구	남성교통앞 삼거리	0	4	4	0	4	-
분당구	하이마트앞 삼거리	1	2	2	0	3	-
중원구	도촌마을입구 삼거리	0	2	1	1	2	-
분당구	시그마2오피스텔앞 삼거리	0	2	1	1	2	-
분당구	새마을연수원입구 사거리	0	1	1	0	1	-

㉡ 사고누적구간 우선순위 결정

<제1차 지역교통안전기본계획 수립지침>

◦ 「제1차 지역교통안전기본계획 수립지침, 2008. 4, 국토해양부」사고누적구간 우선순위 선정에 대한 내용은 다음과 같음

《사고누적구간 선정》

교차로나 횡단보도를 포함하지 아니한 도로로서 도시지역의 경우에는 300m, 도시지역 외의 경우에는 500m의 도로구간에서 중상사고 이상의 사고가 발생할 경우 사고누적구간에 대해서는 아래의 사고율을 적용하여 다음 <표 4-39>와 같이 우선순위를 결정할 수 있다.

< 사고누적구간 순위 결정 결과 >

구간	구간명	도로명	연장 (km)	교통량 (24H)	발생건수		인명피해(명)		사고율	순위
					사망	중상	사망	중상		
1										
2										
3										

- 사고율 = [(교통사고건수×10^8) / (365일×3년×일교통량×도로연장(km)]

◦ 성남시의 사고누적구간은 대부분 도시지역으로서 교차로와 횡단보도의 간격이 300m이내이며, 주로 교차로 주변이나 횡단보도가 없는 구간에서 무단횡단에 의한 사고가 빈번하게 발생함

◦ 앞서 사고누적지점분석에서 검토한 바와 같이 최근 3년간 성남시의 사고누적구간내 최근 3년간 사망자가 있는 교통사고가 3건 이상 발생한 구간은 없는 것으로 조사됨

◦ 성남시 사고발생분포를 살펴본 결과, 약 100m이내외의 구간에서 사고가 밀집되어 나타났으며, 사망사고와 중상사고만으로는 구간내 사고유형 및 사고원인을 파악하는 데 어려움이 있으므로 경상사고을 포함하여 분석하였음

◦ 성남시 교통사고 분석 대상 구간을 선정하기 위하여 본 계획에서는 교통사고비용, 사상자수, 교통사고밀도 등의 측면을 고려하였으며, 세부적인 선정기준 및 과정은 다음과 같음

<표 3-136> 교통사고 분석대상구간 선정기준

교통사고 밀도측면	◦ 사고분석대상지점을 제외한 교통사고가 발생하는 밀집구간을 선정 ◦ 교통사고건수는 사망건수, 중상건수, 경상건수를 포함 ◦ 사고밀도 = 교통사고건수/100m

◦ 구시가지내 성남대로 구간과 중앙로가 사고밀도가 높은 것으로 나타났으며, 본 기본계획에서 우선순위가 가장 높은 구간은 모란삼거리~모란시장사거리(성남대로)로 분석되었음

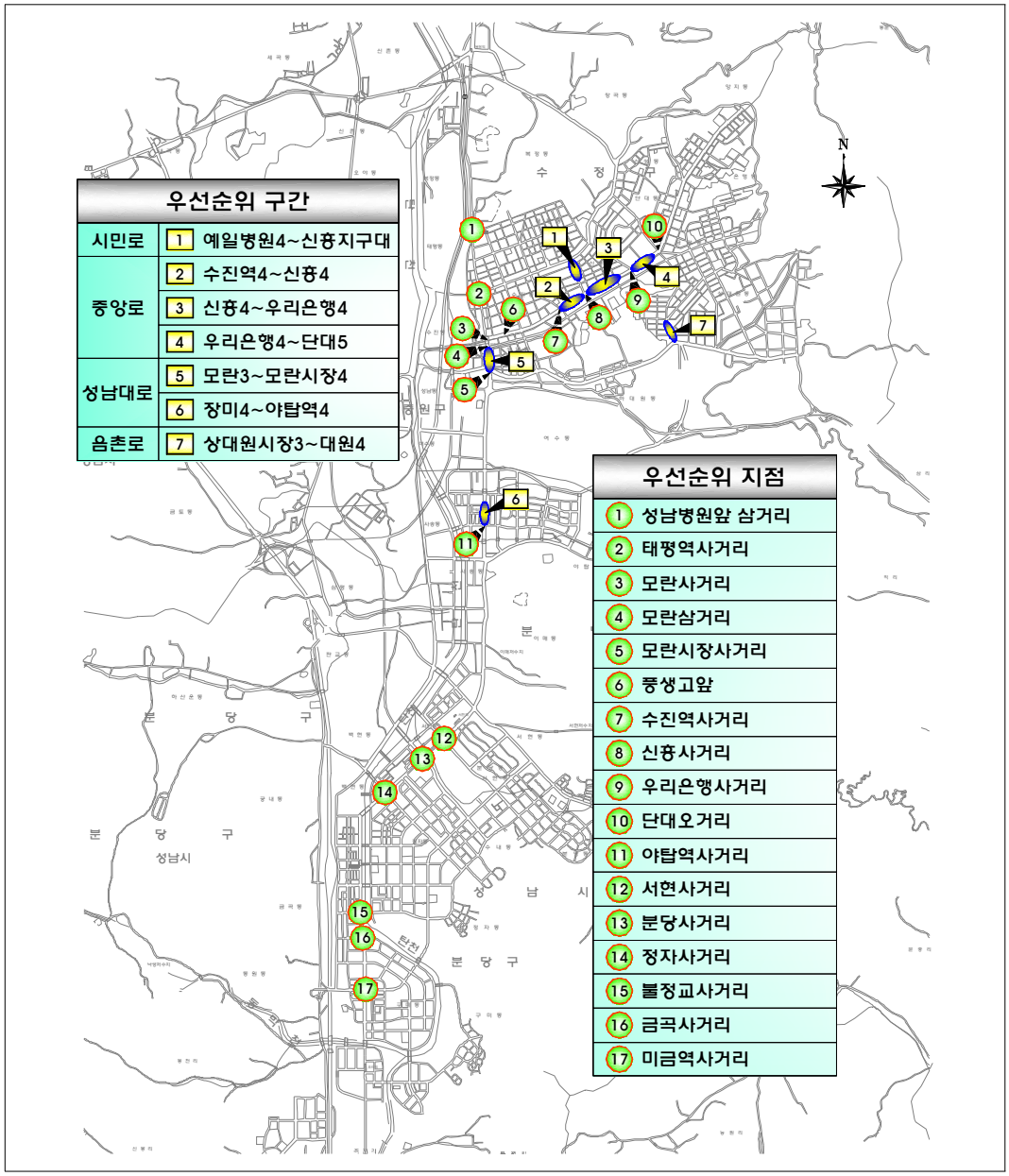
<표 3-137> 교통사고 분석대상구간 사고밀도 분석

지 역	가로명	구 간	교통 사고건수	거리(m)	사고밀도 (건/100m)	우선 순위
중원구	성남대로	모란삼거리~모란시장사거리	22	111.6	19.71	1
분당구	성남대로	야탑역사거리~장미사거리	16	93.8	17.06	2
수정구	중앙로	우리은행사거리~단대오거리	15	89.4	16.78	3
수정구	수진로	수진역사거리~신흥사거리	42	234.6	15.35	4
수정구	중앙로	단대지구대~양지동사무소	24	238.0	12.18	5
수정구	중앙로	신흥사거리~우리은행사거리	51	460.2	11.08	6
중원구	음촌로	상대원시장앞삼거리~대원사거리	25	242.9	10.29	7
수정구	시민로	예일병원사거리~신흥지구대	21	212.5	9.88	8
수정구	중앙로	성남종합운동장입구~수진역사거리	41	416.1	9.85	9
중원구	광동길	단대오거리~금광동사무소	22	237.5	9.26	10
수정구	제일로	광동약국~수진소방파출소	13	144.0	9.03	11
수정구	수정로	시청사거리~예일병원사거리	15	172.3	8.71	12
중원구	광명로	성남자동차매매상사~삼흥빌딩	22	258.0	8.53	13
중원구	공단로	성남공고~하대원주공아파트	18	217.0	8.29	14
수정구	중앙로	서울보건대~산성육교	10	122.7	8.15	15
분당구	국도23호선	금곡IC~동원교	18	225.1	8.00	16
중원구	공단로	대원사거리~공단본부삼거리	26	325.4	7.99	17
수정구	수정로	태평역사거리~중앙시장사거리	19	237.7	7.99	18
분당구	성남대로	궁내사거리~금곡교 사거리	9	115.5	7.79	19
수정구	중앙로	양지동사무소~서울보건대	9	120.6	7.46	20
중원구	음촌로	상대원2지구대~상대원시장앞삼거리	21	284.0	7.39	21
중원구	음촌로	경원빌라~삼진볼링타운	16	219.0	7.31	22
수정구	공원로	성남초교앞사거리~두산아파트	14	198.7	7.05	23
중원구	광명로	모란시장삼거리~새마을금고	10	171.0	5.85	24
수정구	공원로	두산아파트~우리은행사거리	10	176.0	5.68	25
분당구	서현로	이매사거리~안골입구사거리	17	346.3	4.91	26
중원구	광명로	한샘교회~단대육교	18	379.0	4.75	27
수정구	중앙로	단대오거리~24시카모터샵	17	376.0	4.52	28
중원구	금상로	상대원시장앞삼거리~금상초등학교	25	641.9	3.89	29
분당구	돌마로	미금역사거리~돌마교	6	204.6	2.93	30

④ 우선순위 지점 및 구간 사고원인 분석

◦ 성남시의 교통안전성 향상을 위해 사고누적관리 우선순위로 선정된 지점 및 구간의 사고원인을 조사하는 것이 필요함

◦ 성남시 사고누적관리 우선순위 지점은 단대오거리, 모란사거리, 신흥사거리 등의 17개 지점이며, 우선순위 구간은 모란시장사거리~모란삼거리, 수진역사거리~신흥사거리, 우리은행사거리~단대오거리 등의 7개 구간임



<그림 3-259> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 및 구간 위치도

㉠ 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 원인분석

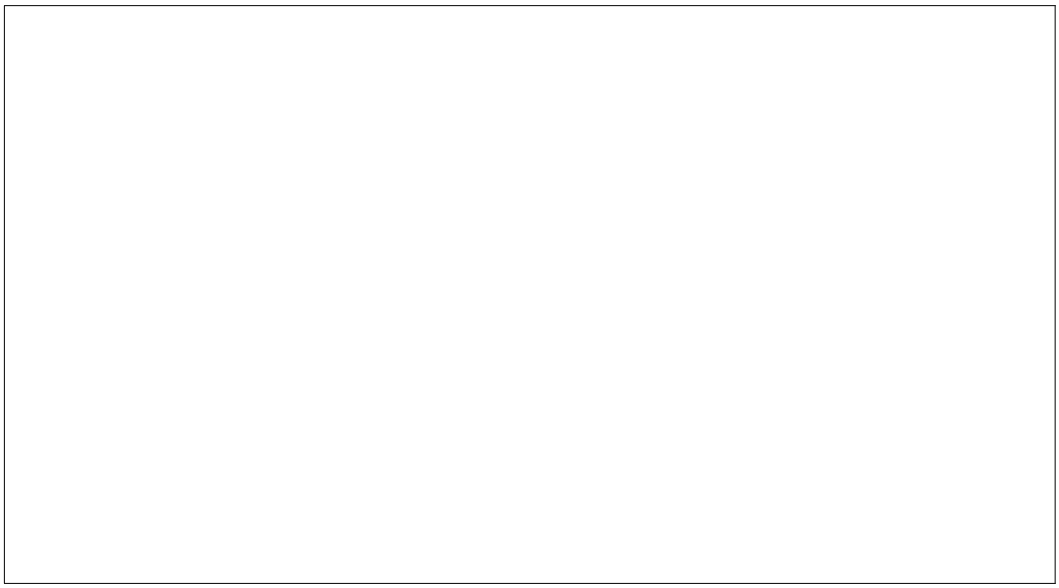
◦ 성남시 사고누적관리 우선순위 지점의 시간대별 사고분포분석결과, 교통사고발생건수는 00~02시에 17.29%로 가장 많이 발생하는 시간으로 분석되었음

◦ 사망자 사고는 20시~06시의 야간시간대에 집중적으로 발생하고 있으며, 가장 많이 발생하는 시간은 발생건수와 비례하지 않고 04시~06시에 4명으로 가장 많이 발생하고 있음

◦ 이러한 새벽시간은 교통량이 적어서 과속 및 신호위반이 빈번하게 발생하여 사고시 대형사고로 이어질 수 있는 위험이 있기 때문임

<표 3-138> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 시간대별 사고분포분석

구 분	계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	561	97	63	43	34	33	30	29	37	39	48	48	60
비율(%)	100	17.29	11.23	7.66	6.06	5.88	5.35	5.17	6.60	6.95	8.56	8.56	10.70
사망자	16	3	2	4	0	0	0	2	1	1	0	3	0
비율(%)	100	18.75	12.50	25.00	0.00	0.00	0.00	12.50	6.25	6.25	0.00	18.75	0.00
부상자	922	158	117	90	56	44	41	46	57	68	76	75	94
비율(%)	100	17.14	12.69	9.76	6.07	4.77	4.45	4.99	6.18	7.38	8.24	8.13	10.20



<그림 3-260> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 시간대별 사고분포분석

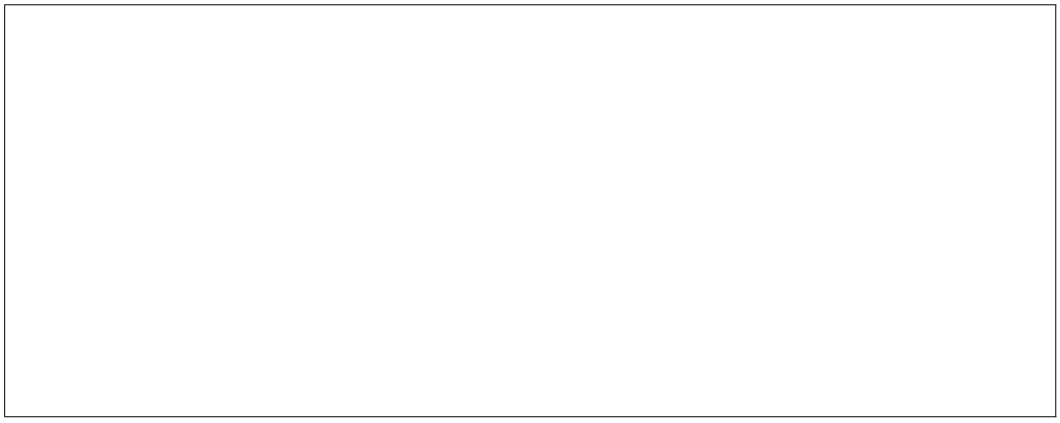
◦ 성남시 사고누적관리 우선순위 1위는 풍생고 앞으로 최근 3년간 사망사고건수가 3건 이상 발생한 성남시의 유일한 지점임

◦ 성남시 사고누적관리 우선순위 17개 지점의 사고원인 중 안전운전 불이행이 287건으로 가장 많았으며, 그 다음으로 신호위반이 154건으로 나타났음

◦ 교통사고건수로 가장 많은 지점은 신흥사거리로 지난 3년간 교통사고가 55건이 발생하였음

<표 3-139> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 사고원인분석

우선순위	사고지점	안전운전 불이행	차선위반(차선변경)	교차로운행법위반	중앙선침범	진로양보불이행	안전거리미확보	앞지르기금지위반	보행자의무위반	기타	신호위반	합계
1	풍생고앞	21	3	0	0	0	0	0	0	2	0	26
2	서현사거리	13	2	1	3	1	1	0	0	0	10	31
3	금곡사거리	10	1	1	1	0	2	0	1	1	7	24
4	정자사거리	9	0	1	4	1	1	0	0	0	10	26
5	불정교사거리	7	2	0	0	0	0	0	0	0	1	10
6	모란사거리	25	1	4	0	0	5	0	1	0	17	53
7	수진역사거리	23	2	0	0	0	0	0	0	0	10	35
8	신흥사거리	26	1	1	2	1	3	0	0	0	21	55
9	단대오거리	18	1	0	1	0	9	0	1	0	13	43
10	미금역사거리	19	4	2	5	0	2	0	0	2	7	41
11	태평역사거리	22	0	1	1	0	3	0	0	1	12	40
12	야탑역사거리	16	1	0	3	0	1	0	3	1	9	34
13	성남병원앞 삼거리	7	0	0	0	0	3	0	0	1	4	15
14	모란시장사거리	23	1	2	2	0	0	0	1	0	6	35
15	분당사거리	14	4	1	0	0	2	1	1	1	10	34
16	모란삼거리	19	1	0	1	0	2	0	0	0	8	31
17	우리은행 사거리	15	1	1	0	0	3	0	2	1	9	32
합 계		287	25	15	23	3	37	1	10	10	154	565



<그림 3-261> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 사고원인분석

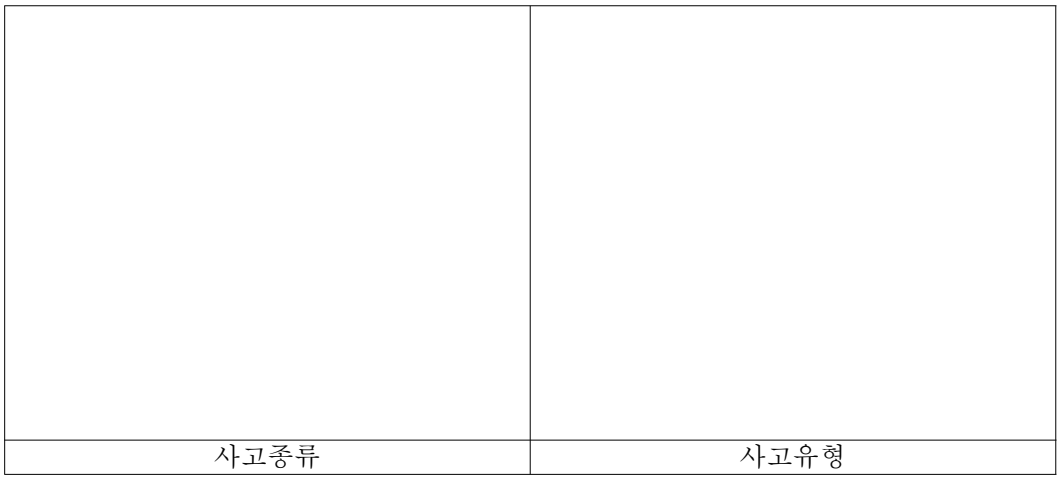
◦ 우선순위 17개 지점의 사고유형은 추돌 175건, 측면직각 146건, 차대사람 101건 순으로 분석되었음

◦ 사고누적관리 1순위인 풍생고앞은 교통사고의 총 26건중 7건이 차대사람으로 보행자가 무단횡단에 따른 교통사고임

◦ 금곡사거리는 전체 사고건수 24건 중 추돌사고 10건으로 발생하고 있어서 추돌사고를 예방할 수 있는 개선안이 필요한 것으로 분석됨

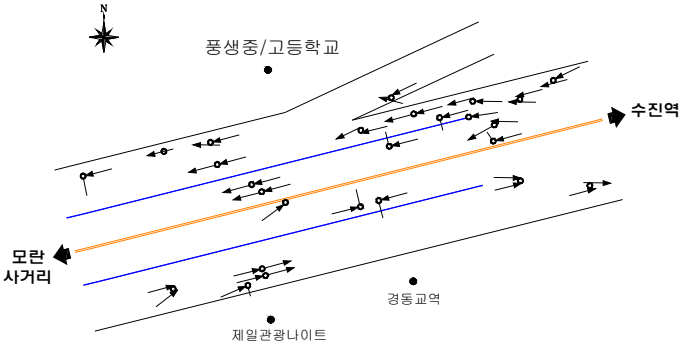
<표 3-140> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 사고유형분석

우선순위	사고지점	총계	차대사람	차대차						차량단독		
				소계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경 접촉	소계	고정물체	차내사고
1	풍생고앞	26	7	16	0	7	0	0	9	3	2	1
2	서현사거리	31	2	27	2	12	1	10	3	1	1	0
3	금곡사거리	24	4	20	3	10	1	3	3	0	0	0
4	정자사거리	26	3	23	5	6	1	8	3	0	0	0
5	불정교사거리	10	2	8	0	7	0	1	0	0	0	0
6	모란사거리	53	8	45	0	20	1	15	9	0	0	0
7	수진역사거리	35	6	29	1	13	1	8	6	0	0	0
8	신흥사거리	55	10	45	8	5	1	17	14	0	0	0
9	단대오거리	43	7	33	1	14	2	12	4	3	2	1
10	미금역사거리	41	10	31	2	9	0	14	6	0	0	0
11	태평역사거리	40	8	30	1	13	1	8	7	2	1	1
12	야탑역사거리	34	9	24	4	9	0	9	2	1	1	0
13	성남병원앞 삼거리	15	2	13	0	7	0	3	3	0	0	0
14	모란시장사거리	35	6	28	1	10	1	10	6	1	1	0
15	분당사거리	34	8	26	2	9	3	8	4	0	0	0
16	모란삼거리	31	2	26	0	13	0	13	3	0	0	0
17	우리은행 사거리	32	7	24	2	11	0	7	5	0	0	0
합계		564	101	452	32	175	12	146	87	11	8	3



<그림 3-262> 성남시 사고누적관리 우선순위 지점 사고유형분석

■ 풍생고앞







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
3	11	33	44	47

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
7	16	0	7	0	0	9	3	2	1	26

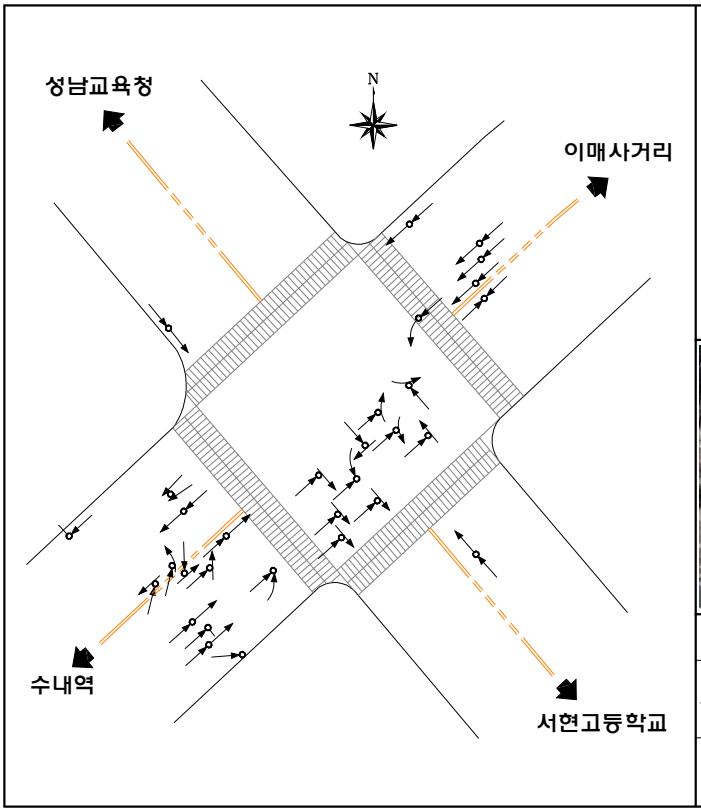
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	26	4	3	1	4	2	0	0	1	2	1	2	6
사망자	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
부상자	44	4	4	2	10	2	0	0	1	5	4	4	8

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
21	3	0	0	0	0	0	0	2	0	26

■ 서현사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
2	27	35	62	64

<교통사고유형>

차대사람	차대차						차량단독		차내사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
2	28	2	12	1	10	3	1	1	0	31

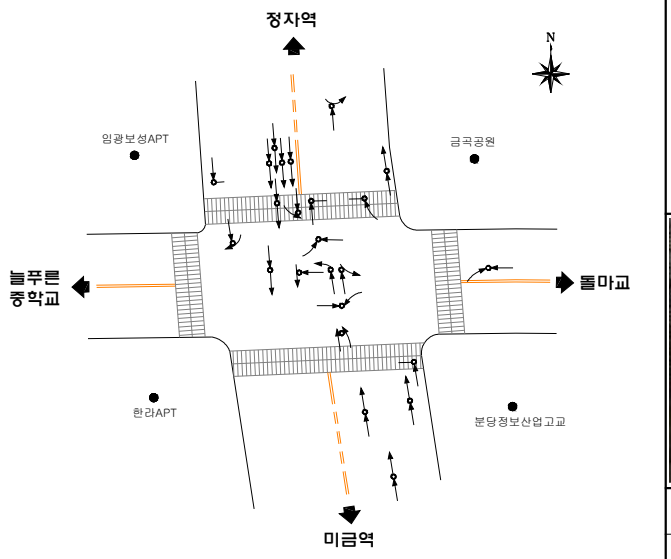
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	31	5	7	2	2	1	0	0	2	2	4	2	4
사망자	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
부상자	62	12	16	3	3	2	0	0	8	2	9	3	4

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
13	2	1	3	1	1	0	0	0	10	31

■ 금곡사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
2	12	24	36	38

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
4	20	3	10	1	3	3	0	0	0	24

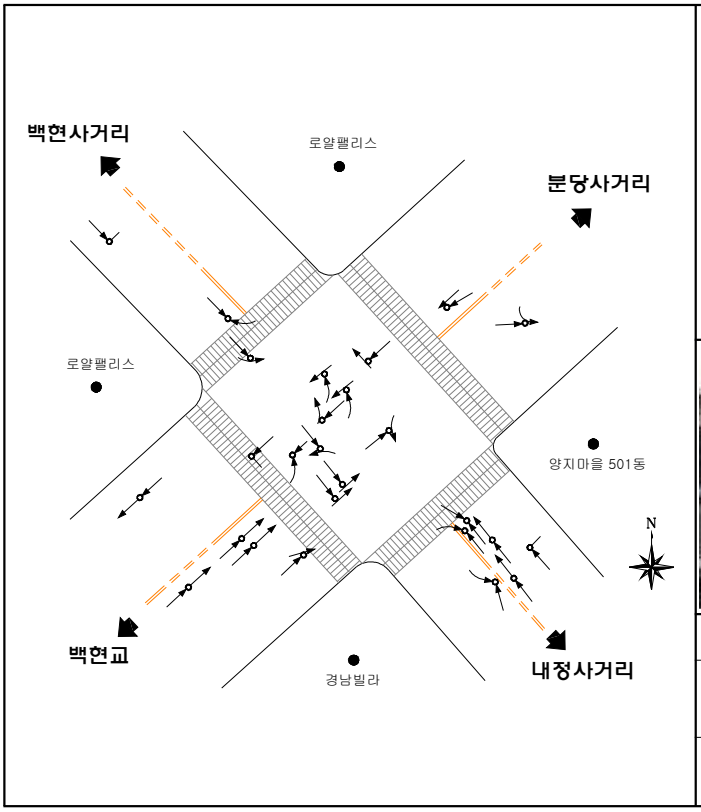
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	24	2	2	1	4	0	3	0	0	2	2	2	6
사망자	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
부상자	36	4	2	0	5	0	4	0	0	8	4	2	7

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
10	1	1	1	0	2	0	1	1	7	24

■ 정자사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
2	17	13	30	32

<교통사고유형>

차대사람	차대차						차량단독		차내사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
3	23	5	6	1	8	3	0	0	0	26

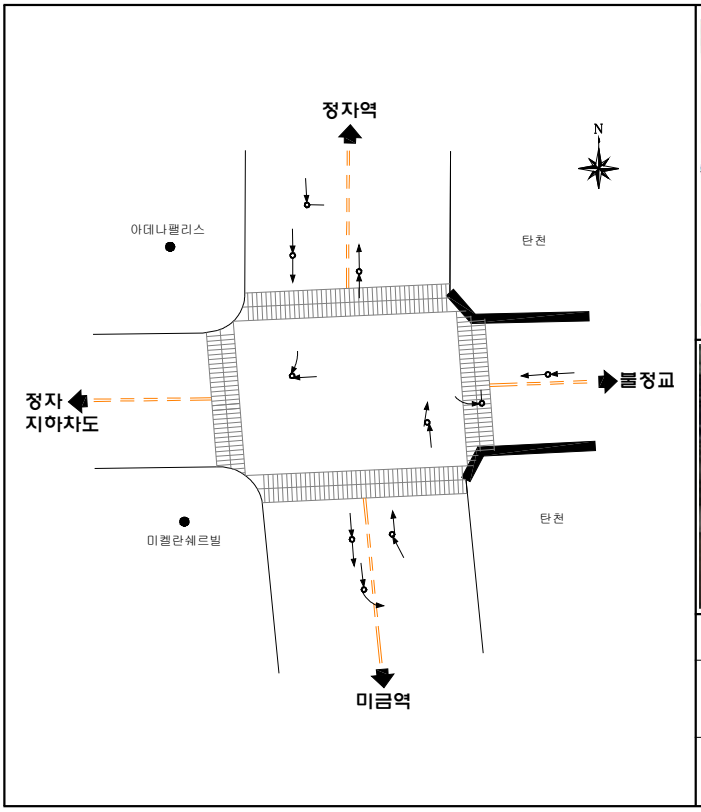
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	26	8	1	2	2	4	3	0	0	1	1	3	1
사망자	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	30	11	0	0	2	2	2	0	0	2	2	8	1

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
9	0	1	4	1	1	0	0	0	10	26

■ 불정교사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
2	7	10	17	20

<교통사고유형>

차대사람	차대차						차량단독		차내사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
2	8	0	7	0	1	0	0	0	0	10

<교통사고 발생시간>

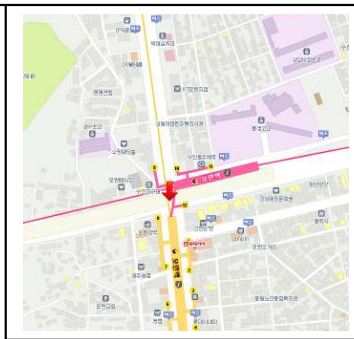
구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	10	5	1	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0
사망자	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	17	8	1	0	0	1	0	5	0	0	0	2	0

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
7	2	0	0	0	0	0	0	0	1	10

■ 모란사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	25	56	81	81

<교통사고유형>

차대사람	차대차						차량단독		차내사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
8	45	0	20	1	15	9	0	0	0	53

<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	53	12	2	5	3	1	2	2	3	7	10	3	3
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	81	20	4	8	4	2	2	5	4	7	14	4	7

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
25	1	4	0	0	5	0	1	0	17	53

■ 수진역사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	32	47	79	79

<교통사고유형>

차대사람	차대차						차량단독		차내사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
6	29	1	13	1	8	6	0	0	0	35

<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	35	5	5	3	2	3	2	1	4	2	4	2	2
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	79	14	14	5	6	3	3	1	9	10	7	4	3

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
23	2	0	0	0	0	0	0	0	10	35

■ 신흥사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
1	36	36	72	73

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
10	45	8	5	1	17	14	0	0	0	55

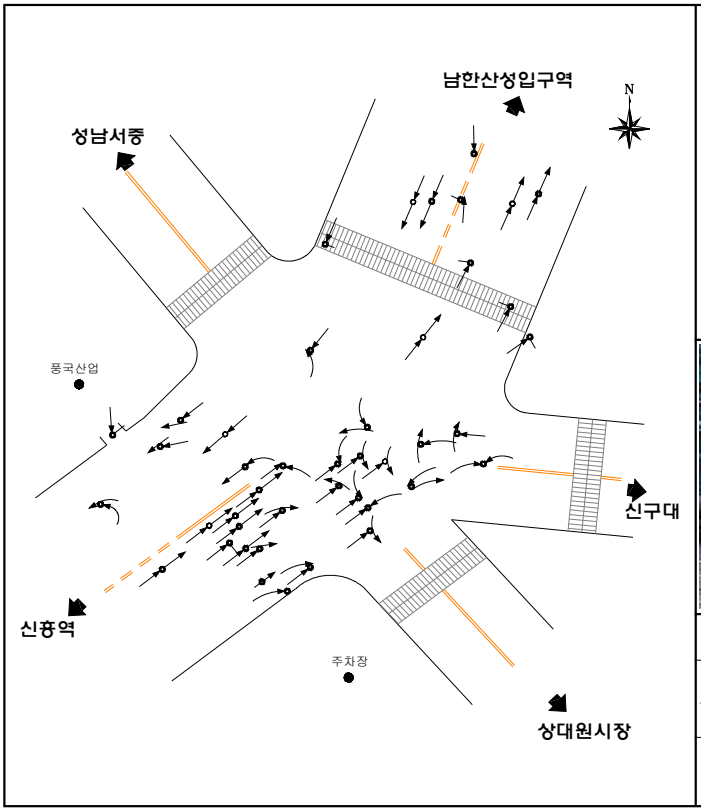
<교통사고 발생시간>

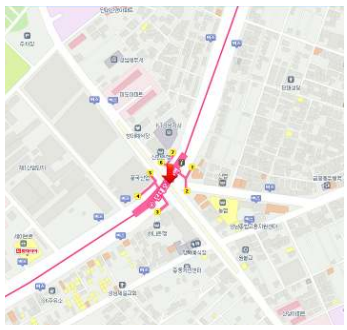
구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	55	12	8	10	1	1	3	4	1	6	3	3	3
사망자	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
부상자	72	17	10	15	1	1	3	3	3	9	3	3	4

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
26	1	1	2	1	3	0	0	0	21	55

■ 단대오거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
1	25	43	68	69

<교통사고유형>

차대사람	차대차						차량단독		차내사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
7	33	1	14	2	12	4	3	2	1	43

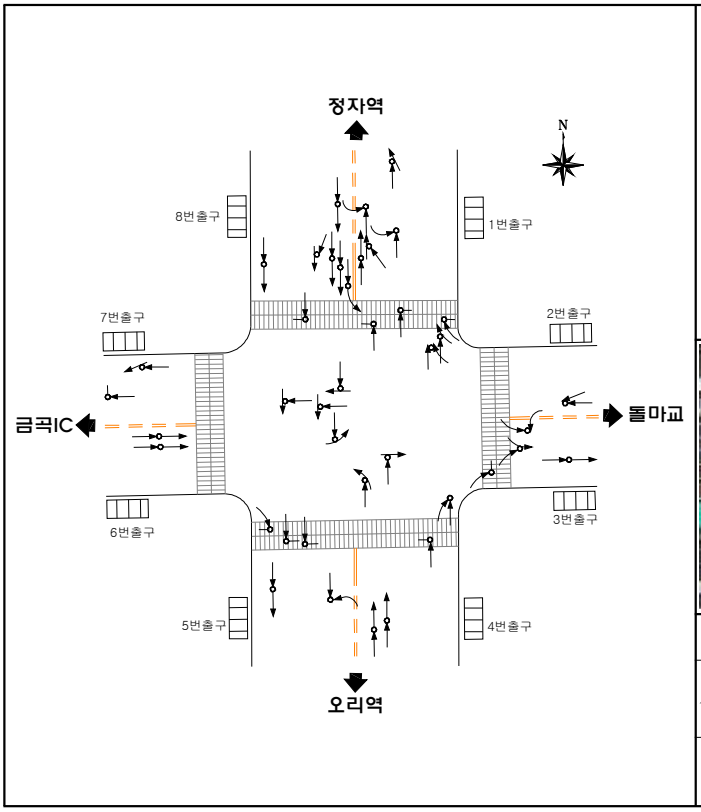
<교통사고 발생시간>

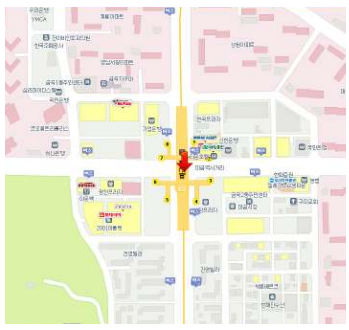
구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	43	9	5	3	1	3	2	1	6	2	4	2	5
사망자	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	68	13	10	2	2	3	3	1	10	2	8	3	11

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
18	1	0	1	0	9	0	1	0	13	43

■ 미금역사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	27	35	62	62

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
10	31	2	9	0	14	6	0	0	0	41

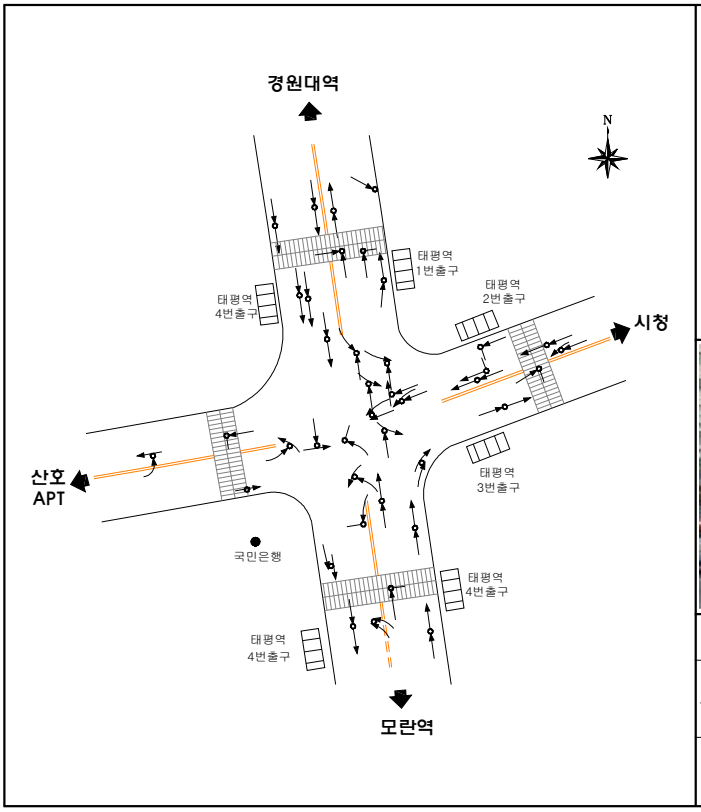
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	41	10	5	2	3	2	2	1	2	2	4	4	4
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	62	17	11	2	7	2	4	1	3	2	4	2	7

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
19	4	2	5	0	2	0	0	2	7	41

■ 태평역사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	21	36	57	57

<교통사고유형>

차대사람	차대차						차량단독		차내사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
8	30	1	13	1	8	7	2	1	1	40

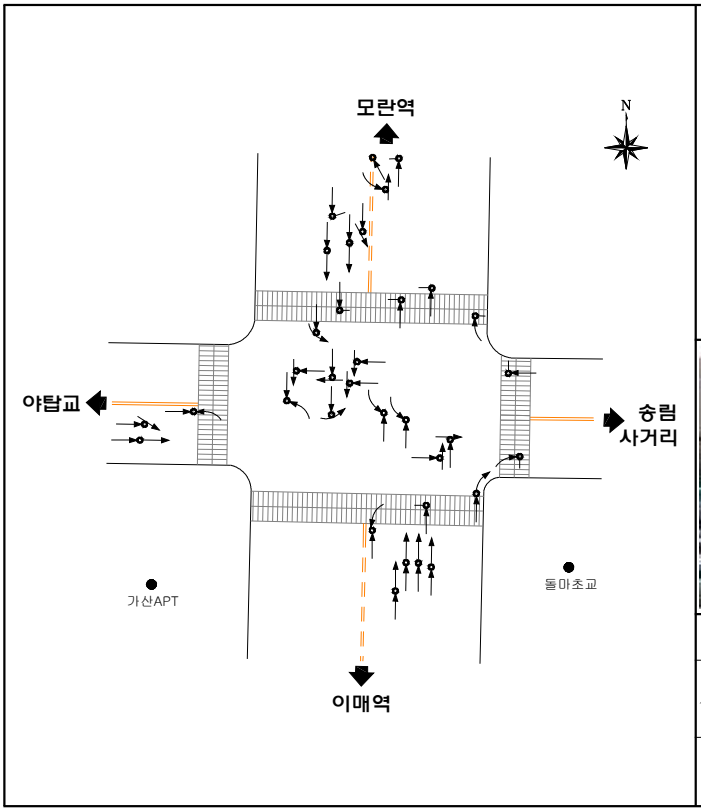
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	40	1	2	0	4	3	4	2	6	1	4	6	7
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	57	1	2	0	7	6	6	3	9	1	4	7	11

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반(차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
22	0	1	1	0	3	0	0	1	12	40

■ 야탑역사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
1	24	32	56	57

<교통사고유형>

차대사람	차대차						차량단독		차내사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
9	24	4	9	0	9	2	1	1	0	34

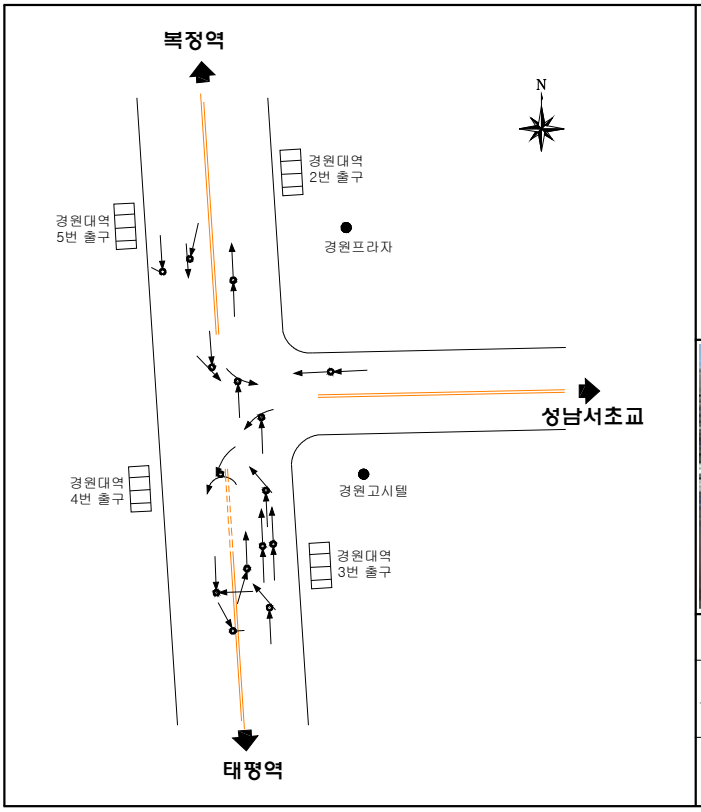
<교통사고 발생시간>

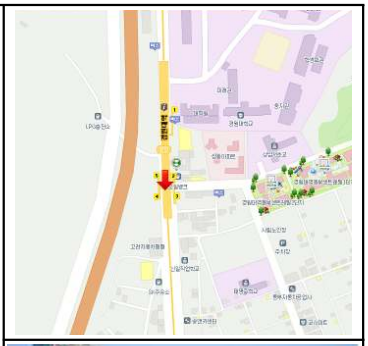
구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	34	7	7	4	0	2	0	4	2	1	1	2	4
사망자	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
부상자	56	10	19	5	0	2	0	6	1	1	2	6	4

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
16	1	0	3	0	1	0	3	1	9	34

■ 성남병원앞 삼거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
1	23	29	52	53

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
2	13	0	7	0	3	3	0	0	0	15

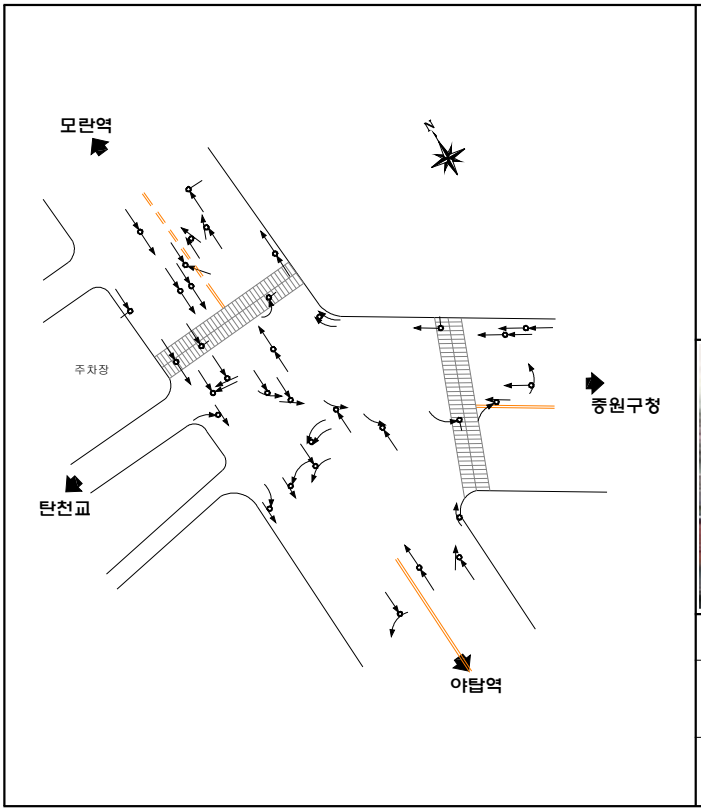
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	15	0	0	1	2	2	1	1	1	3	1	2	1
사망자	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
부상자	52	0	0	32	2	3	2	2	0	7	1	2	1

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
7	0	0	0	0	3	0	0	1	4	15

■ 모란시장사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
1	13	39	52	53

<교통사고유형>

차대사람	차대차						차량단독		차내사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
6	28	1	10	1	10	6	1	1	0	35

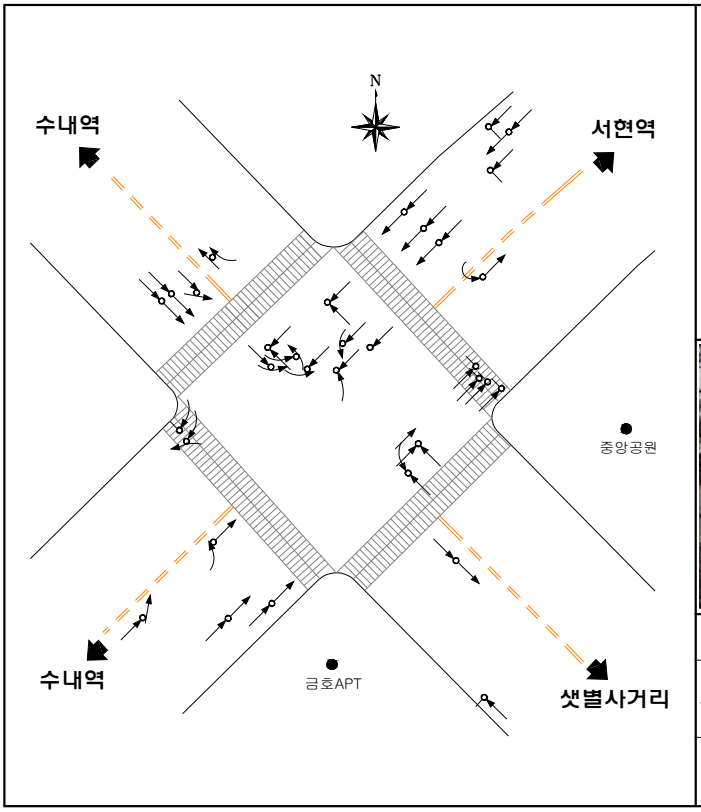
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	35	4	3	4	4	3	1	1	3	3	4	3	2
사망자	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	52	6	7	5	4	5	3	1	3	3	5	8	2

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
23	1	2	2	0	0	0	1	0	6	35

■ 분당사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	23	27	50	50

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
8	26	2	9	3	8	4	0	0	0	34

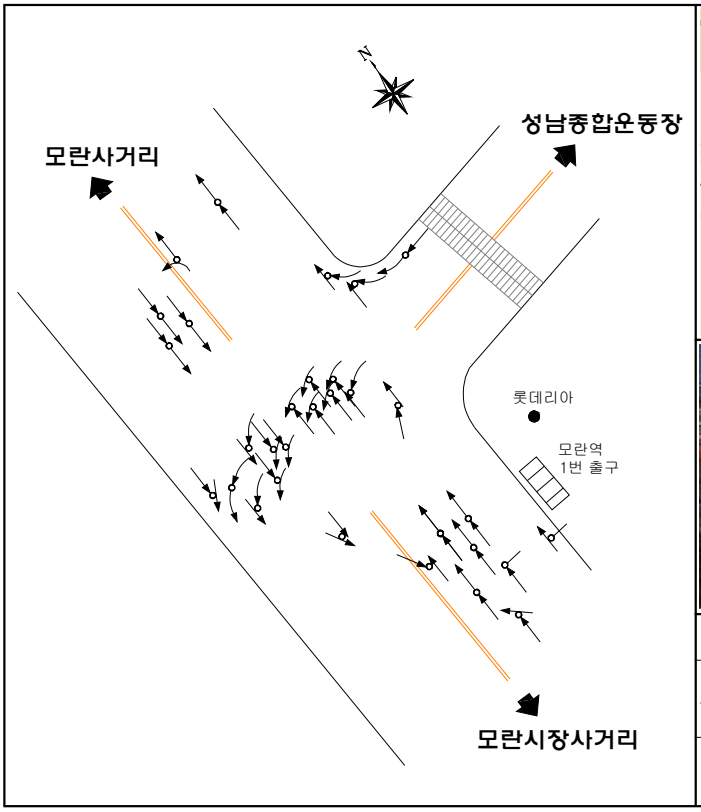
<교통사고 발생시간>

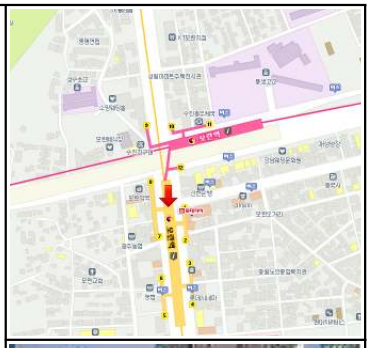
구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	34	7	5	1	1	0	1	5	2	1	1	6	4
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	50	13	6	2	1	0	2	4	1	1	3	12	5

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
14	4	1	0	0	2	1	1	1	10	34

■ 모란삼거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	23	27	50	50

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
2	29	0	13	0	13	3	0	0	0	31

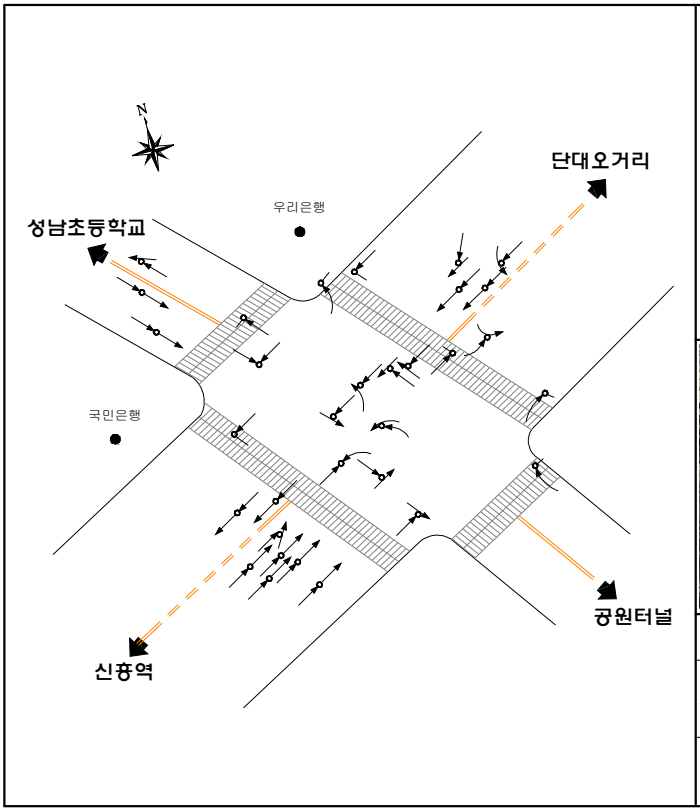
<교통사고 발생시간>

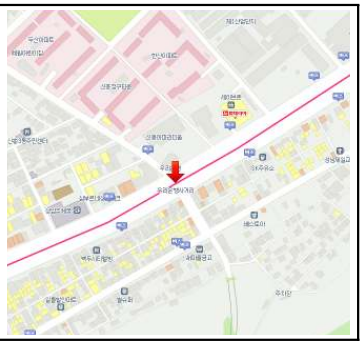
구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	28	5	4	0	1	2	4	1	4	1	1	1	4
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	50	6	8	0	2	3	5	6	5	2	3	1	9

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
19	1	0	1	0	2	0	0	0	8	31

■ 우리은행사거리







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	11	39	50	50

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
7	25	2	11	0	7	5	0	0	0	32

<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	31	1	3	4	0	3	2	5	0	3	3	3	4
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	50	2	3	9	0	3	2	8	0	6	3	4	10

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
15	1	1	0	0	3	0	2	1	9	32

㉡ 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 원인분석

◦ 성남시 사고누적관리 우선순위 구간은 지점과 다르게 22시~24시에 사고건수, 부상자수가 가장 많이 발생하는 것으로 분석되었음

<표 3-141> 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 시간대별 사고분포분석

구 분	계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	187	16	18	19	10	16	10	13	12	9	19	16	29
비율(%)	100	8.56	9.63	10.16	5.35	8.56	5.35	6.95	6.42	4.81	10.16	8.56	15.51
사망자	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
비율(%)	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
부상자	267	23	26	28	11	21	9	19	19	13	27	31	40
비율(%)	100	8.61	9.74	10.49	4.12	7.87	3.37	7.12	7.12	4.87	10.11	11.61	14.98

<그림 3-263> 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 시간대별 사고분포분석

◦ 성남시 사고누적관리 우선순위는 모란시장사거리~모란삼거리, 야탑역사거리~장미사거리, 우리은행사거리~단대오거리 순으로 분석되었음

<표 3-142> 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 사고원인분석

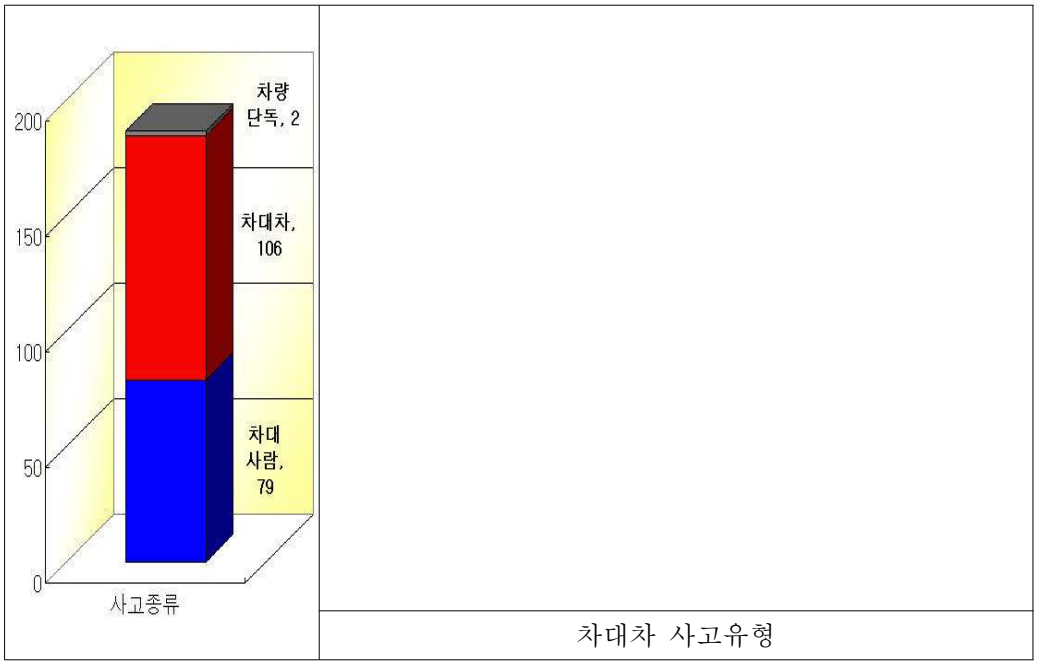
우선순위	사고구간	사고원인(건)										
		안전운전 불이행	차선위반(차선변경)	교차로 운행법위 반	중앙선 침 범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호위반	합계
1	모란시장4~모란3	20	1	0	1	0	0	0	0	0	0	22
2	야탑역4~장미4	13	0	0	0	0	3	0	0	0	0	16
3	우리은행4~단대5	6	0	0	0	0	1	0	1	0	7	15
4	수진역4~신흥4	24	2	0	0	0	10	0	0	1	0	37
5	신흥4~우리은행4	39	1	0	0	1	7	0	1	1	1	51
6	상대원시장3~대원4	21	0	0	2	0	2	0	0	0	0	25
7	예일병원4~신흥지구대	15	0	0	3	0	1	0	2	0	0	21
합 계		138	4	0	6	1	24	0	4	2	8	187

<그림 3-264> 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 사고원인분석

◦ 사고누적관리 구간은 차대사람 즉 보행자 횡단사고가 79건으로 가장 많이 발생하고 있으며, 추돌사고가 64건, 차로변경 접촉이 25건으로 분석되었음

<표 3-143> 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 사고유형분석

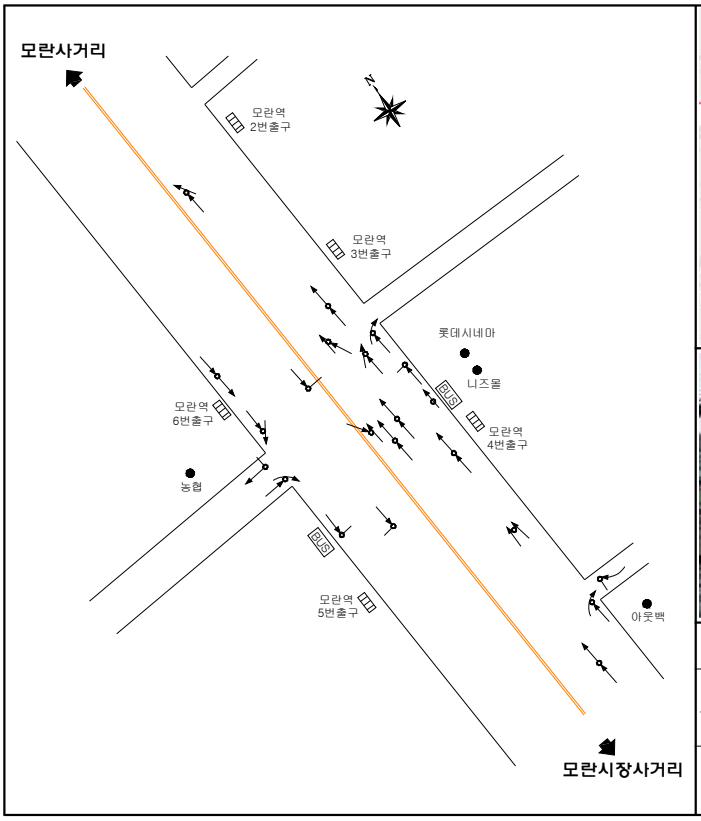
우선순위	사고구간	총계	차대사람	차대차						차량단독		
				소계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경 접촉	소계	고정물체	차내사고
1	모란시장4~모란3	22	6	15	0	6	1	1	7	1	0	1
2	야탑역4~장미4	16	9	7	0	7	0	0	0	0	0	0
3	우리은행4~단대5	15	10	5	0	3	0	0	2	0	0	0
4	수진역4~신흥4	37	8	29	0	20	0	1	8	0	0	0
5	신흥4~우리은행4	51	21	23	0	23	0	0	6	1	1	0
6	대원4~상대원시장3	25	15	10	0	3	1	4	2	0	0	0
7	예일병원4~신흥지구대	21	10	11	0	2	1	2	6	0	0	0
합 계		181	79	100	0	64	3	8	25	2	1	1



<그림 3-265> 성남시 사고누적관리 우선순위 구간 사고유형분석

◦ 사고누적구간별 원인분석을 위한 기초자료를 정리한 형태는 다음과 같음

■ 모란시장사거리 ~ 모란삼거리(성남대로)







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	11	24	35	35

<교통사고유형>

차대사람	차대차						차량단독		차내사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
6	15	0	6	1	1	7	1	0	1	22

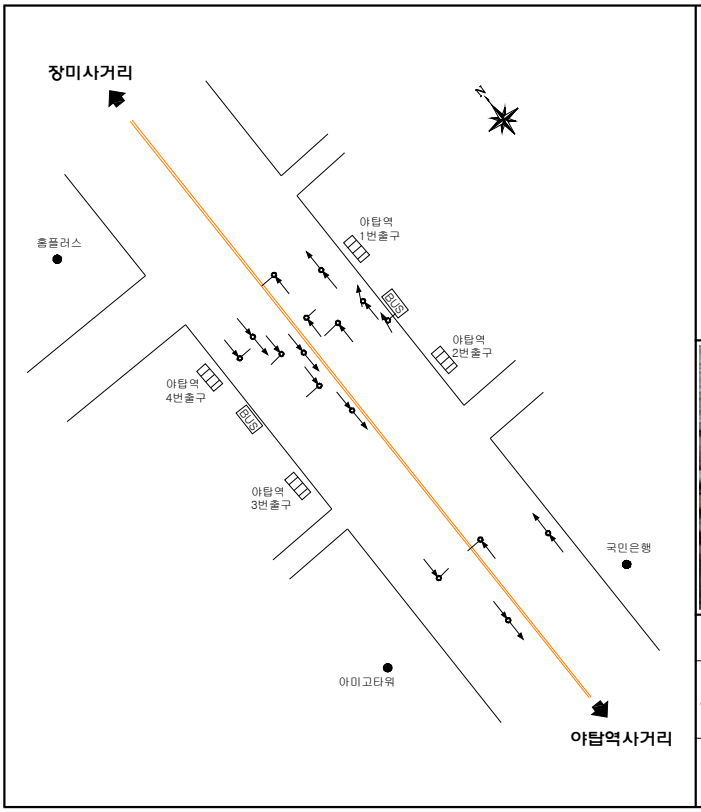
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	22	1	6	0	2	3	1	1	0	0	1	4	3
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	35	3	10	0	2	4	1	0	0	0	2	9	4

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
20	1	0	1	0	0	0	0	0	0	22

■ 야탑역사거리 ~ 장미사거리(성남대로)







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	12	8	20	20

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
9	7	0	7	0	0	0	0	0	0	16

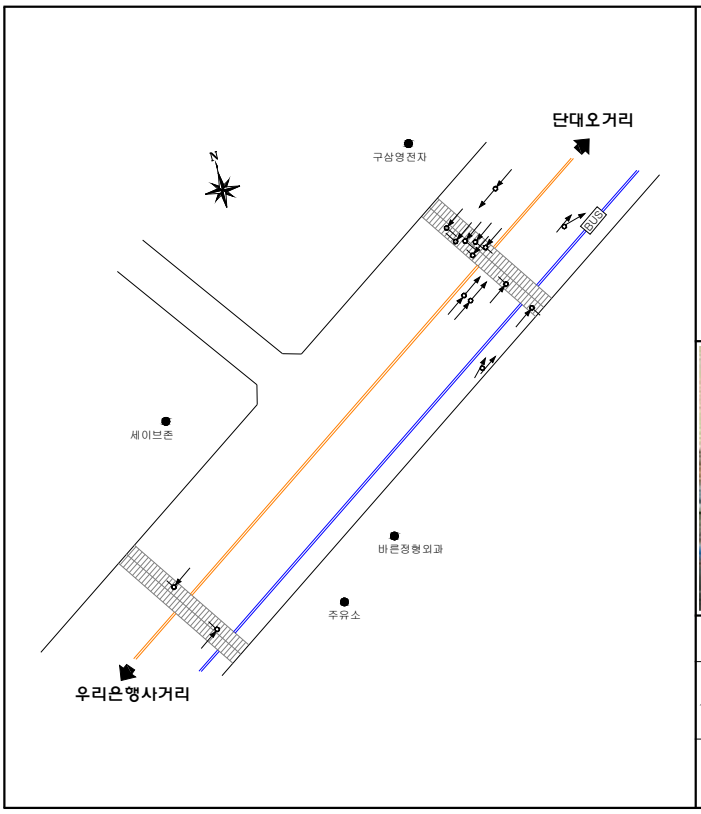
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	16	1	2	1	1	1	1	2	0	0	4	0	3
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	20	1	2	1	1	1	1	3	0	0	7	0	3

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
13	0	0	0	0	3	0	0	0	0	16

■ 우리은행사거리 ~ 단대오거리(중앙로)







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	14	10	24	24

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
10	5	0	3	0	0	2	0	0	0	15

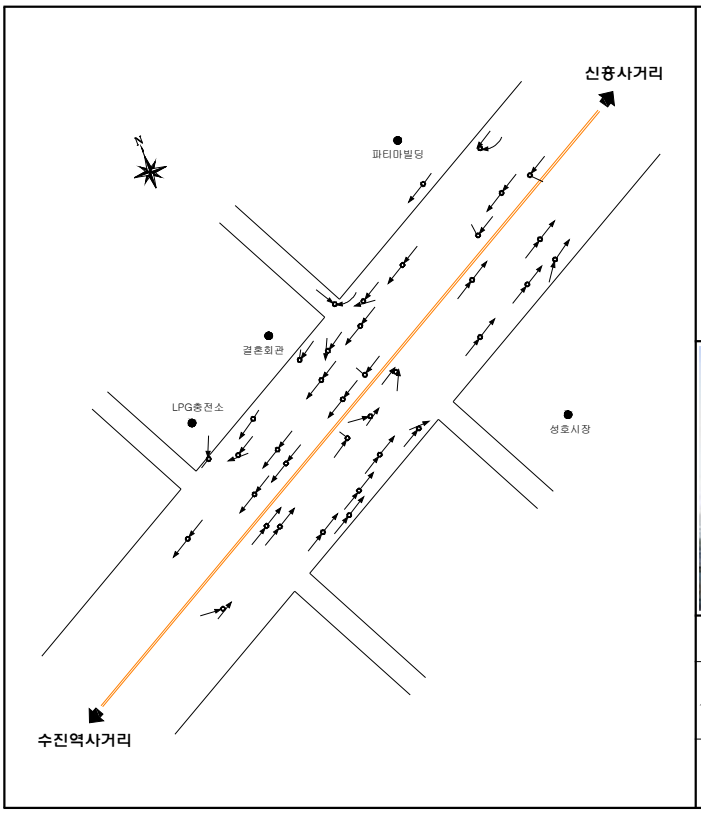
<교통사고 발생시간>

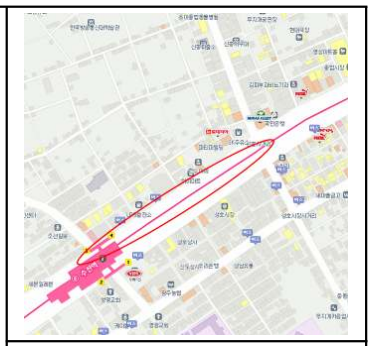
구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	15	0	0	1	1	1	2	1	1	2	3	1	2
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	24	0	0	1	1	1	2	1	1	2	4	9	2

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
6	0	0	0	0	1	0	1	0	7	15

■ 수진역사거리 ~ 신흥사거리(중앙로)







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
1	18	34	52	53

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
8	29	0	20	0	1	8	0	0	0	37

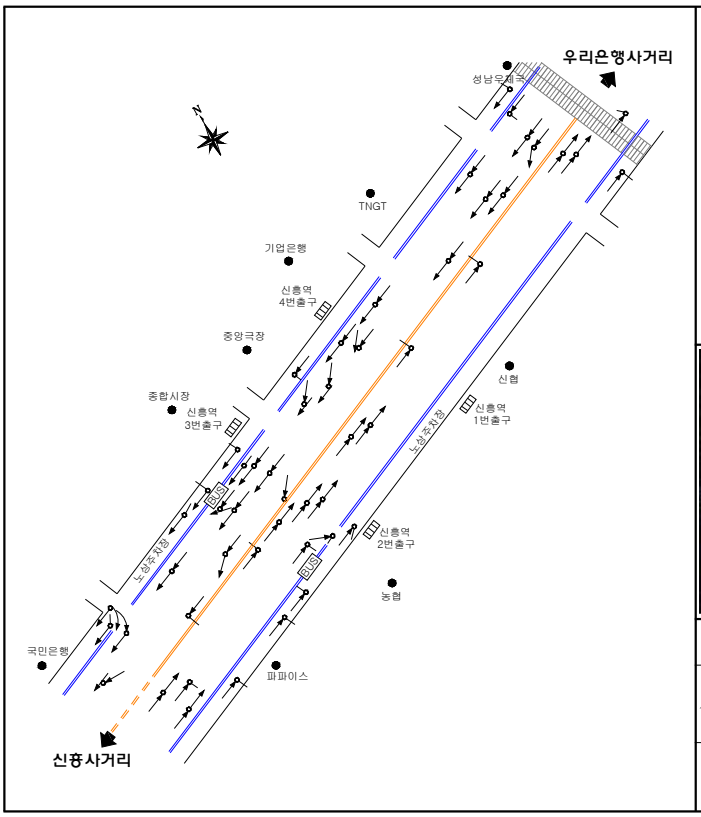
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	37	2	3	1	2	2	3	3	4	2	4	7	4
사망자	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
부상자	52	2	3	1	2	5	2	4	7	5	6	10	5

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
24	2	0	0	0	10	0	0	1	0	37

■ 신흥사거리 ~ 우리은행사거리(중앙로)







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	30	46	76	76

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
21	23	0	23	0	0	6	1	1	0	51

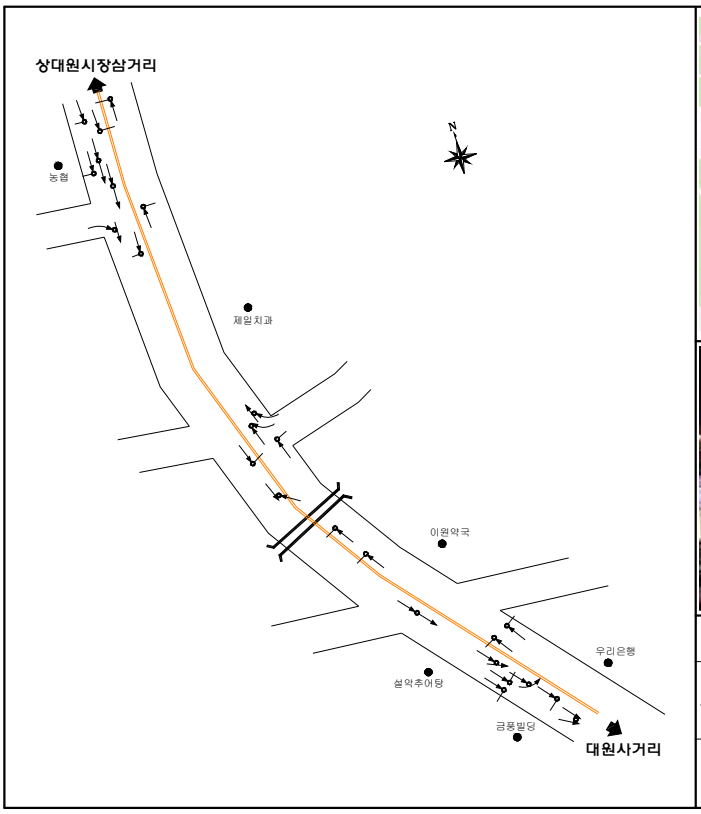
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	51	7	5	11	2	3	1	3	4	1	3	2	9
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	76	9	6	20	2	3	1	6	7	1	4	2	15

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
39	1	0	0	1	7	0	1	1	1	51

■ 상대원시장삼거리 ~ 대원사거리(음촌로)







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	15	23	38	38

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
15	10	0	3	1	4	2	0	0	0	25

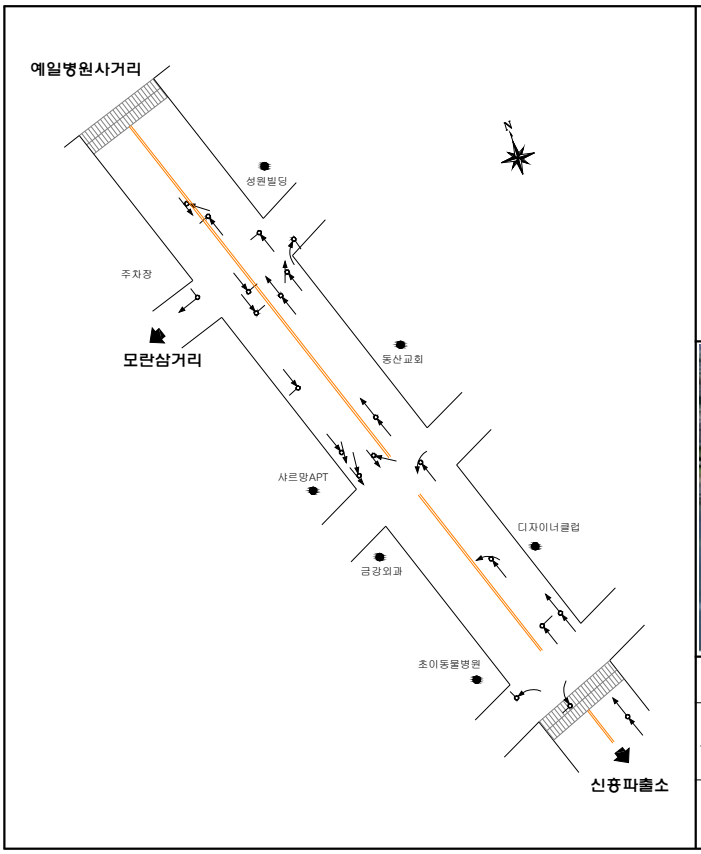
<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	25	4	2	2	2	3	1	1	3	2	2	0	3
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	38	7	5	2	3	3	1	2	4	3	2	0	6

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
21	0	0	2	0	2	0	0	0	0	25

■ 예일병원사거리 ~ 신흥지구대(시민로)







사상자(인)				
사망자	부상자			합계
	중상	경상	계	
0	10	17	22	22

<교통사고유형>

차대 사람	차대차						차량단독		차내 사고	합계
	계	정면충돌	추돌	나란히 접촉	측면직각	차로변경접촉	계	고정물체		
10	11	0	2	1	2	6	0	0	0	21

<교통사고 발생시간>

구 분	합계	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
발생건수	21	1	0	3	0	3	1	2	0	2	2	2	5
사망자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부상자	22	1	0	3	0	4	1	3	0	2	2	1	5

<교통사고원인>

안전운전 불이행	차선위반 (차선변경)	교차로 운행법 위반	중앙선 침범	진로양보 불이행	안전거리 미확보	앞지르기 금지위반	보행자 의무위반	기타	신호 위반	합계
15	0	0	3	0	1	0	2	0	0	21

나. 운수산업 부문

(1) 운수업체 교통사고 발생 원인분석

(가) 관내 운수업체 교통사고 현황

① 사업용 운수업체 현황

◦ 성남시 소재 사업용 자동차 현황을 살펴보면, 택시업체 24개, 시내버스업체 3개, 마을버스업체 12개가 있는 것으로 조사됨

<표 3-144> 성남시 소재 사업용 자동차 현황

업종	업체명	주소	차량보유대수	운전자수
택시	낙원택시	중원구 능골길(하대원동 133-1)	80	196
	남성운수	분당구 하탑로 239(야탑동 192-1)	34	70
	대림운수	중원구 능골8길(하대원동 132-4)	38	70
	대성운수	수정구 사송동 356-2	43	90
	대아운수	중원구 성공길 38(하대원동 161-7)	62	136
	대일실업	중원구 마지길 186(하대원동 343-9)	35	85
	범일운수	수정구 새롬3길 3(태평4동 7296-1)	41	82
	분당택시	분당구 하탑로 239(야탑동 192-3)	57	119
	상하운수	수정구 철쭉9길(신흥2동 2423)	57	120
	성남운수	주원구 시민로 213(중동 207-8)	41	82
	성아운수	분당구 하탑로 239(야탑동 192-2)	53	104
	성일운수	중원구 공단로 157(하대원동 118-8	36	83
	성진택시	중원구 능골3길(하대원동 129)	54	100
	세연운수	수정구 설개길 81(사송동 539)	38	85
	세화운수	수정구 송현길 16(사송동 575-1)	31	72
	영일운수	중원구 영묘길 11(하대원동 216-20)	41	97
	원광운수	중원구 영산2길 12(상대1동 378-12)	64	128
		중원구 영산2길 12(상대1동 378-14)		
	익수기업	중원구 늘사랑길 35(하대원동 114-13)	26	61
	진흥운수	중원구 공단로 80(하대원동 104-5)	66	135
	청송기업	수정구 철쭉길 11(신흥2동 2421)	52	115
	한성운수	수정구 태평주막6길(태평1동 7243)	51	98
	합동운수	중원구 늘사랑길35(하대원동 113-2)	62	124
	개인택시	수정구 태평1동 7149	2,414	2,414
장애인 복지택시	성남시내버스(주)	상대원동 135-1	10	17

자료 : 택시업체는 성남시 내부자료(2008년), 시내 및 마을버스업체는 「성남시 대중교통기본계획」상의 자료임

<표 계속>

업종	업체명	주소	차량보유대수	운전자수
시내버스	성남시내버스	상대원1동 135-1	261	417
	대명버스	상대원동 379	66	115
	(주)대원버스	구미동 170-1	135	208
마을버스	광성교통	수정구 사송동	9	18
	대일교통	분당구 대장동 153-2	5	14
	미금교통	분당구 금곡동 180	11	22
	분당 마을버스	분당구 금곡동 180	20	40
	삼보운수	분당구 분당동 111	7	14
	서현교통	분당수 정자동 43-2	5	10
	성남마을버스	중원구 하대원 103-13외	6	13
	안전교통	상대원1동 135-1	19	34
	신도양운수	수정구 태평2동 503	12	24
	영상교통	중원구 상대원1동 58-20	11	23
	은행2동 마을버스	중원구 은행2동 570	7	16
	진아교통	분당구 궁내동 205-20	10	20

자료 : 택시업체는 성남시 내부자료(2008년), 시내 및 마을버스업체는 「성남시 대중교통기본계획」상의 자료임

◦ 2007년 현재 성남시의 사업용 자동차 등록대수(9,179대)는 전체 31개 시·군중에 수원시(15,628대), 용인시(12,420대), 부천시(10,579대), 고양시(9,502대)에 이어 많은 것으로 많은 것으로 분석됨

◦ 성남시의 최근 3년간 사업용자동차 등록대수는 평균 8.2% 증가 하였으며, 2007년 현재 9,179대를 기록하고 있음

◦ 성남시 사업용 자동차 등록대수는 주변 도시인 수원시 10.9%, 용인시 27.2% 등과 비교하여 지난 3년간의 증가추세는 낮은 것으로 분석됨

<표 3-145> 시·군별 사업용 자동차 등록대수('05~'07)

구 분	2005년	2006년	2007년	증감률(%)
가평군	528	590	670	26.9
고양시	7,197	7,762	9,502	32.0
과천시	386	375	375	−2.8
광명시	2,630	2,677	2,801	6.5
광주시	4,761	4,923	5,522	16.0
구리시	1,759	1,780	1,878	6.8
군포시	3,482	3,505	3,474	−0.2
김포시	4,014	4,274	4,330	7.9
남양주시	4,386	4,444	4,552	3.8
동두천시	892	892	957	7.3
부천시	8,736	9,113	10,579	21.1
성남시	8,484	8,567	9,179	8.2
수원시	14,094	14,614	15,628	10.9
시흥시	5,042	5,101	5,345	6.0
안산시	8,979	9,433	10,913	21.5
안성시	3,570	3,601	4,066	13.9
안양시	7,652	8,224	9,223	20.5
양주시	2,184	2,299	2,746	25.7
양평군	830	872	940	13.3
여주군	7,439	7,901	7,891	6.1
연천군	8,183	7,731	7,692	−6.0
오산시	1,684	1,697	2,024	20.2
용인시	9,767	10,710	12,420	27.2
의왕시	1,845	2,029	1,991	7.9
의정부시	3,655	3,673	3,944	7.9
이천시	5,458	5,366	5,359	−1.8
파주시	6,701	7,556	8,716	30.1
평택시	7,925	7,879	8,489	7.1
포천시	3,073	3,394	3,729	21.3
하남시	1,183	1,234	1,346	13.8
화성시	4,414	4,882	6,303	42.8
합계	150,933	157,098	172,584	14.3

자료 : 경기도 통계연보 자료 재구성

② 사업용 운수업체 교통사고 발생현황

◦ 성남시의 최근 3년간 사업용자동차 교통사고는 총 2,262건으로 도내 31개 시·군 중 2위로써 사업용자동차 등록대수가 더 많은 부천시, 안산시, 용인시 등과 비교하여 사업용자동차 교통사고건수가 많이 발생된 것으로 분석됨

<표 3-146> 시·군별 사업용 자동차 교통사고('05~'07)

시·군		2005년		2006년		2007년		합계
		사고건수	사업용자동차 등록대수	사고건수	사업용자동차등록대수	사고건수	사업용자동차등록대수	사고건수
합계		8,992	150,933	8,489	157,098	8,411	172,584	25,892
1위	수원시	1,029	14,094	984	14,614	990	15,628	3,003
2위	성남시	791	8,484	756	8,567	715	9,179	2,262
3위	부천시	718	8,736	741	9,113	769	10,579	2,228
4위	고양시	728	7,197	684	7,762	666	9,502	2,078
5위	의정부시	629	3,655	509	3,673	491	3,944	1,629
6위	안양시	472	7,652	473	8,224	470	9,223	1,415
7위	안산시	450	8,979	437	9,433	387	10,913	1,274
8위	용인시	408	9,767	393	10,710	427	12,420	1,228
9위	평택시	340	7,925	321	7,879	352	8,489	1,013
10위	남양주시	301	4,386	323	4,444	290	4,552	914
11위	파주시	291	6,701	287	7,556	244	8,716	822
12위	화성시	328	4,414	216	4,882	242	6,303	786
13위	시흥시	225	5,042	243	5,101	288	5,345	756
14위	광명시	241	2,630	254	2,677	200	2,801	695
15위	양주시	190	2,184	181	2,299	168	2,746	539
16위	구리시	212	1,759	157	1,780	168	1,878	537
17위	광주시	146	4,761	166	4,923	188	5,522	500
18위	김포시	165	4,014	167	4,274	154	4,330	486
19위	이천시	192	5,458	140	5,366	152	5,359	484
20위	군포시	170	3,482	158	3,505	154	3,474	482
21위	안성시	158	3,570	138	3,601	121	4,066	417
22위	포천시	131	3,073	119	3,394	138	3,729	388
23위	동두천시	102	892	135	892	123	957	360
24위	하남시	90	1,183	85	1,234	110	1,346	285
25위	오산시	93	1,684	90	1,697	69	2,024	252
26위	의왕시	87	1,845	81	2,029	75	1,991	243
27위	가평군	76	528	75	590	52	670	203
28위	양평군	84	830	51	872	58	940	193
29위	여주군	59	7,439	47	7,901	67	7,891	173
30위	과천시	51	386	51	375	45	375	147
31위	연천군	35	8,183	27	7,731	38	7,692	100

자료 : 경찰청(도로교통단), 교통사고통계 재구성

◦ 성남시의 사업용자동차 1만대당 교통사고는 779건으로 도내 평균인 561건보다 높으며, 이는 도내 31개 시·군 중 6위 수준임

<표 3-147> 2007년 시·군별 사업용 자동차 1만대당 교통사고

순위	시·군	사업용자동차 1만대 당 사고건수	순위	시·군	사업용자동차 1만대 당 사고건수
1	동두천시	1,285	17	군포시	443
2	의정부시	1,245	18	평택시	415
3	과천시	1,200	19	화성시	384
4	구리시	895	20	의왕시	377
5	하남시	817	21	포천시	370
6	성남시	779	22	김포시	356
7	가평군	776	23	안산시	355
8	부천시	727	24	용인시	344
9	광명시	714	25	오산시	341
10	고양시	701	26	광주시	340
11	남양주시	637	27	안성시	298
12	수원시	633	28	이천시	284
13	양평군	617	29	파주시	280
14	양주시	612	30	여주군	85
15	시흥시	539	31	연천군	49
16	안양시	510	평균		561

자료 : 경찰청(도로교통단), 교통사고통계 재구성

◦ 성남시의 최근 3년간 사업용자동차 교통사고 사망자수는 52명으로 도내 평균인 23.7명에 비해 2배 이상 높은 수준이며, 31개 시·군 중 3위로 매우 높을 뿐만 아니라 최근 3년간 증가추세를 보이고 있음

<표 3-148> 시·군별 사업용 자동차 교통사고 사망자수('05~'07)

순위	시·군	2005년	2006년	2007년	합계
합계		229	242	265	736
1	용인시	16	19	25	60
2	화성시	22	17	18	57
3	성남시	14	16	22	52
	평택시	16	25	11	52
5	수원시	13	12	18	43
6	고양시	12	8	20	40
7	파주시	10	9	16	35
8	안산시	14	9	11	34
9	부천시	9	10	11	30
	안성시	7	10	13	30
11	이천시	8	11	8	27
12	남양주시	10	10	6	26
13	시흥시	8	10	6	24
14	의정부시	10	7	6	23
15	광주시	7	6	9	22
15	안양시	5	11	6	22
17	양주시	9	2	8	19
18	포천시	10	3	4	17
19	광명시	3	2	11	16
20	여주군	1	5	8	14
21	구리시	5	5	2	12
	군포시	2	5	5	12
23	오산시	0	6	4	10
	하남시	4	5	1	10
25	가평군	3	5	1	9
	양평군	4	2	3	9
27	김포시	2	2	4	8
28	동두천시	1	2	3	6
	연천군	1	3	2	6
	의왕시	1	5	0	6
31	과천시	2	0	3	5

자료 : 경찰청(도로교통단), 교통사고통계 재구성

◦ 성남시의 사업용자동차 1만대당 교통사고 사망자수는 24명으로 도내 평균인 19명에 비해 높은 수준이며, 31개 시·군 중 8위로 높은 수준임

<표 3-149> 2007년 시·군별 사업용 자동차 1만대당 사망자수

순위	시·군	사업용자동차 1만대 당 사망자수	순위	시군	사업용자동차 1만대 당 사망자수
1	과천시	80	17	군포시	14
2	광명시	39	18	남양주시	13
3	안성시	32		평택시	13
	양평군	32	20	수원시	12
5	동두천시	31	21	시흥시	11
6	양주시	29		포천시	11
6	화성시	29		구리시	11
8	성남시	24	24	부천시	10
9	고양시	21		여주군	10
10	용인시	20		안산시	10
	오산시	20	27	김포시	9
12	파주시	18	28	하남시	7
13	광주시	16		안양시	7
14	의정부시	15	30	연천군	3
	이천시	15	31	의왕시	0
	가평군	15	평균		19

자료 : 경찰청(도로교통단), 교통사고통계 재구성

◦ 성남시의 최근 3년간 사업용자동차 교통사고 부상자수는 3,943명으로 도내 평균인 1,496명에 비해 매우 높은 수준이며, 31개 시·군 중 2위를 차지함

<표 3-150> 시·군별 사업용 자동차 교통사고 부상자수('05~'07)

순위	시·군	2005년	2006년	2007년	합계
	합계	16,153	15,372	14,863	46,388
1	수원시	1,704	1,658	1,649	5,011
2	성남시	1,315	1,352	1,276	3,943
3	고양시	1,218	1,256	1,106	3,580
4	부천시	1,178	1,131	1,190	3,499
5	용인시	1,016	962	838	2,816
6	의정부시	1,047	831	788	2,666
7	안양시	792	781	771	2,344
8	안산시	788	710	649	2,147
9	남양주시	673	738	636	2,047
10	평택시	589	690	638	1,917
11	파주시	554	528	450	1,532
12	화성시	597	449	472	1,518
13	시흥시	377	441	558	1,376
14	광명시	368	358	317	1,043
15	구리시	450	268	311	1,029
16	양주시	355	357	304	1,016
17	이천시	397	300	310	1,007
18	광주시	274	293	420	987
19	김포시	370	295	257	922
20	포천시	278	258	295	831
21	군포시	242	301	223	766
22	안성시	269	282	210	761
23	동두천시	165	213	200	578
24	하남시	144	133	220	497
25	가평군	171	193	119	483
26	의왕시	193	133	127	453
27	오산시	168	141	99	408
28	양평군	167	88	149	404
29	여주군	123	79	126	328
30	과천시	107	103	70	280
31	연천군	64	50	85	199

자료 : 경찰청(도로교통단), 교통사고통계 재구성

◦ 성남시의 사업용자동차 1만대당 교통사고 부상자수는 1,390명으로 도내 평균인 1,014명에 비해 높은 수준이며, 31개 시·군 중 9위로 나타남

<표 3-151> 2007년 시·군별 사업용 자동차 1만대당 부상자수

순위	시·군	사업용자동차 1만대 당 부상자수	순위	시·군	사업용자동차 1만대 당 부상자수
1	동두천시	2,090	17	포천시	791
2	의정부시	1,998	18	광주시	761
3	과천시	1,867	19	평택시	752
4	가평군	1,776	20	화성시	749
5	구리시	1,656	21	용인시	675
6	하남시	1,634	22	군포시	642
7	양평군	1,585	23	의왕시	638
8	남양주시	1,397	24	안산시	595
9	성남시	1,390	25	김포시	594
10	고양시	1,164	26	이천시	578
11	광명시	1,132	27	안성시	516
12	부천시	1,125		파주시	516
13	양주시	1,107	29	오산시	489
14	수원시	1,055	30	여주군	160
15	시흥시	1,044	31	연천군	111
16	안양시	836	평균		1,014

자료 : 경찰청(도로교통단), 교통사고통계 재구성

(나) 사고원인분석 대상 운수업체 선정

① 운수업체 선정방법

◦ 성남시에 등록된 여객자동차운수사업법 및 화물자동차운수사업법에 따른 사업용자동차를 대상으로 하였으며, 최근 3년간(2005년~2007년) 발생한 업종별 운수업체별 교통사고 자료를 이용함

◦ 사고원인분석 대상 운수업체는 자동차를 20대 이상 보유한 업체로 결정함

② 사고원인분석 운수업체 선정결과

◦ 최근년도인 2007년을 살펴보면, 사망자 수에서는 낙원택시가 2명으로, 중상자 및 경상자 수에서는 성남시내버스(주)가 각각37명, 85명으로 가장 높게 나타남

<표 3-152> 성남시 소재 운수업체 교통사고 사망자 및 부상자 수

업종	업체명	2005년			2006년			2007년		
		사망자	중상자	경상자	사망자	중상자	경상자	사망자	중상자	경상자
택시	낙원택시	-	-	-	-	12	18	2	14	24
	남성운수	-	1	6	-	5	0	-	4	9
	대림운수	-	1	2	-	2	1	-	-	-
	대성운수	-	4	6	-	1	4	-	2	4
	대아운수	-	13	16	-	20	11	-	5	23
	대일실업	-	11	9	-	10	8	-	5	6
	범일운수	1	8	3	1	7	5	-	4	8
	분당택시	-	8	13	-	8	8	-	6	16
	상하운수	-	6	6	-	6	15	-	4	10
	성남운수	-	4	3	-	2	4	-	2	3
	성아운수	-	10	7	1	4	5	-	1	3
	성일운수	-	2	6	-	1	6	-	4	1
	성진택시	-	7	10	1	4	3	-	2	0
	세연운수	-	3	3	-	3	5	-	5	2
	세화운수	-	3	3	-	3	6	-	2	2
	영일운수	1	3	5	-	5	-	-	2	2
	원광운수	-	14	10	-	12	16	-	10	14
	익수기업	-	2	4	-	3	4	-	5	2
	진흥운수	-	8	9	-	5	8	-	8	7
	청송기업	-	7	9	-	13	4	-	2	11
	한성운수	-	4	4	-	3	5	-	4	4
	합동운수	-	5	9	-	6	3	-	2	2
버스	대명운수	0	8	32	0	6	15	1	6	25
	대원버스	3	9	16	1	2	8	0	2	14
	성남시내버스	0	63	66	1	28	55	1	37	85

자료 : 성남시 교통지도과 내부자료

◦ 경상자를 제외한 3년간 합계를 살펴보면, 성남시내버스(주)가 130명으로 전체 및 버스 중 가장 높은 사망자 및 부상자가 보고되었으며, 대하운수가 38명으로 택시 중 가장 높은 사망자 및 부상자가 보고되었음

<표 3-153> 성남시 소재 사망자수 및 중상자수가 많은 운수업체 순위

업종	업체명	2005년		2006년		2007년		합계
		사망자	중상자	사망자	중상자	사망자	중상자	
버스	성남시내버스	0	63	1	28	1	37	130
택시	대아운수	0	13	0	20	0	5	38
택시	원광운수	0	14	0	12	0	10	36
택시	낙원택시	0	0	0	12	2	14	28
택시	대일실업	0	11	0	10	0	5	26
택시	분당택시	0	8	0	8	0	6	22
택시	청송기업	0	7	0	13	0	2	22
택시	범일운수	1	8	1	7	0	4	21
택시	진흥운수	0	8	0	5	0	8	21
버스	대명운수	0	8	0	6	1	6	21
버스	대원버스	3	9	1	2	0	2	17
택시	상하운수	0	6	0	6	0	4	16
택시	성아운수	0	10	1	4	0	1	16
택시	성진택시	0	7	1	4	0	2	14
택시	합동운수	0	5	0	6	0	2	13
택시	세연운수	0	3	0	3	0	5	11
택시	영일운수	1	3	0	5	0	2	11
택시	한성운수	0	4	0	3	0	4	11
택시	남성운수	0	1	0	5	0	4	10
택시	익수기업	0	2	0	3	0	5	10
택시	성남운수	0	4	0	2	0	2	8
택시	세화운수	0	3	0	3	0	2	8
택시	대성운수	0	4	0	1	0	2	7
택시	성일운수	0	2	0	1	0	4	7
택시	대림운수	0	1	0	2	0	0	3

3. 교통안전정책 목표설정

가. 교통안전 비전 제시

(1)공간구조 구상

(가) 공간구조 개편

◦ 지역별 핵심기능 부여 및 도시관리축 설정

- 기존시가지, 분당신시가지, 판교신시가지 거점지역에 핵심 육성기능을 부여하고 이를 연계
- 도시관리축을 설정하여 도시기능 및 시설의 효율화 추구
- 자연환경이 양호한 지역, 도심재개발을 통한 토지이용 효율화지역, 난개발 방지지역 등 도시관리를 위한 도시관리영역권 지정

◦ 도심간 기능의 강화 및 네트워크화

- 양분되어 있는 도심간을 연결하기 위한 공공기능의 재배치
- 기존시가지~판교신시가지~분당신시가지를 공간적·기능적으로 연계하는 네트워크
- 기존시가지 내 제1산업단지 이전적지 모색을 통한 도심활성화 추진
- 기존시가지 산업구조 개편 및 분당의 산업기반 확충

◦ 녹지축 및 수변축의 네트워크화 및 환경친화적 활용

- 광역 녹지축을 최대한 보존하며 도심 녹지축을 연계하여 네트워크화
- 남북을 관통하는 탄천을 자연환경축의 중심위계로 설정하고 이를 중심으로 동측과 서측의 수변축, 녹지축을 연결하는 네트워크 구축
- 개발제한구역 및 녹지, 수변축 주변은 저층, 저밀의 환경친화적인 개발 유도

(나) 기존시가지 공간구조 개편 방향

◦ 단대오거리역 부근은 제1산업단지 이전을 통한 역세권 개발로 도심의 새로운 이미지 창출을 위한 랜드마크 형성

◦ 현 시청사는 여수동 일원으로 이전되어 공공행정 기능이 상실될 것으로 예상되

나 다른 공공적 기능을 도입하여 주변 상권 활성화 도모

◦ 모란역 터미널 이전에 따른 상권약화 대비 및 환승역으로 교통 요충지 역할을 담당하는 역세권 적극개발

◦ 모란, 단대오거리역을 제외한 역세권 및 중앙로와 수정로변, 각 생활권 중심에 위치한 상업지역이 각각 부심 기능

◦ 도심 소생활권의 가로망과 소공원이 열악함으로 재개발사업 추진시 도로망과 소공원을 확충하는 방안으로 사업승인

(2) 성남시 주요 계획 검토

(가) 도시기본계획

① 기본방향

◦ 상위계획에 제시된 광역교통계획의 수용 및 연계도로망 구축

◦ 지역 간 연결 도로의 위계를 고려하여 연계성을 높이고 접근관리를 통한 소통 능력 제고

◦ 효율적 토지이용을 유도하기위한 도로망체계의 설정과 접근관리능력의 향상 도모

◦ 도시 내 도로는 이동성의 기능과 공공 공간으로서의 역할을 해야 함으로 접근성과 동시에 도로간 이용 효율에 있어 체계적인 운영관리가 필요

② 철도망 계획

<표 3-154> 철도망 계획

철도명	구간	연장	계획내용
성남~여주 복선전철	이매동~야탑동	5.1	상위계획인 제2차수도권정비계획 수용, 철도이용으로 교통량분산
신분당선	정자동~상적동	5.6	상위계획인 수도권광역 교통망계획을

(분당~강남)			수용,철도이용으로 교통량 분산
수도권순환선 (오리~수원)	오리역~구역계	0.5	상위계획인 제2차수도권정비계획 수용, 철도이용으로 교통량분산
수도권남부순환선 (남서울역~분당)	판교지구~운중동	4.6	상위계획인 수도권광역 교통망계획을 수용하여 동서축의 교통향을 분산하고 원활한 광역교통망체계 구축

③ 자전거도로 계획

◦ 자전거도로의 기능별 배치

- 광역자전거 도로망 계획
- 간선자전거도로망: 생활권위주의 지역 자전거도로망이 상호 연계될 수 있도록 계획
- 지역 자전거도로망: 주거지와 통행집중지역(전철역, 학교, 공단)에 설치, 단거리 통행수단으로 활용할 수 있도록 계획
- 특정지역 자전거도로망: 휴식과 오락이 가능한 공간에 자전거 이용이 가능하도록 함

④ 보행환경개선계획

◦ 보행교통 연계성 확보

- 횡단시설을 보행 집분산 지점에 설치
- 횡단시설을 보행교통의 주 연결로와 연결하여 설치

◦ 공공기관 보행유발시설 접근성 향상

- 횡단시설간 거리가 긴 경우 새로운 횡단시설 설치
- 신호현시 및 여건상 평면 횡단시설이 어려운 지점은 입체 횡단시설 설치
- 자연스런 보행경로에 따라 보행로 정비 및 확충

◦ 무단횡단 억제

- 무단횡단 잦은 지점 횡단시설 또는 물리적인 방지시설 설치

◦ 보행신호등 미설치로 인한 문제

- 보행신호등 또는 점멸등 설치로 보행안전성 증대
- 교통약자를 위한 보행신호등 설치

◦ 보차 상충

– 보행자에게 시인성이 높은 안전시설물 확충

– 주차장 진출입구의 변경

◦ 가각불합리

– 기각정비 등으로 횡단길이 단축

– 가각부분 주차 규제로 보행안전성 제고

◦ 보도상 불법주차

– 주차시설 확충으로 불법주차 감소유도

– 보도상 차량침범 방지를 위한 물리적 시설 설치(이동 볼라드 등)

– 보도상 주차단속 강화

◦ 안전지대 설치

–차량통행에 지장을 주지 않는 범위내에서 안전지대 설치 확대

◦ 보행 밀집도로

– 평소 보행흡인력이 높은 도로는 보행전용 도로화

– 특정시간대에 보행흡인력 높은 도로는 보행전용 도로화

– 쾌적한 공간제공을 위해 시설물 정비 및 확충

◦ 보차혼재 및 노상적치물 과다

– 보차상충 최소화를 위한 보차 분리시설 설지

– 노상적치물 규제

– 이면도로 내 노상주차장 정비

◦ 산책로 개설가능 도로

– 부족한 옥외 휴양공간 확충을 위해 도로정비

– 야간조명시설 확충 및 보행자 편의 시설 확충

(나) 도로정비기본계획

① 기본방향

◦ 기능별 도로망 정비

- 지역간을 연결하는 도로의 위계를 고려하여 연결체계 구축 및 접근관리를 통한 소통능력 제고
- 이동을 위한 간선도로(광로, 대로)와 접근을 위한 국지도로(소로)를 연결하는 집산도로(중로)를 확충하여 도로의 유기적 기능 강화
- 성남시 전체 가로망 체계가 유기적인 기능이 가능하도록 기능별로 구분한 도로망 정비계획 수립

◦ 도시의 균형발전을 유도하는 도로망의 정비

- 기존시가지와 신시가지(분당, 판교지역)간의 동질화 회복을 위한 교통체계 보완 및 연계체제의 강화
- 도시고속도로와 도시가로망간의 연계성강화를 통한 도시기능 활성화
- 성남시 내부의 3대 생활권인 기존시가지, 분당, 판교지역 생활권간의 연계성을 위주로 한 도로망의 정비를 통하여 도시전체의 균형적인 발전도모

◦ 환경친화적인 도로정비

- 보행자 및 이용자의 입장을 고려한 인간중심의 환경친화적인 도로망 정비

② 기본목표

◦ 기능적도로망의 구축

- 효율적인 토지이용이 유도될 수 있도록 도로망 형성
- 지역간 연결 간선도로는 도로 위계를 고려하여 연결체계 형성
- 접근관리를 통한 소통능력의 제고
- 간선도로와의 접근을 위한 국지도로를 연계하는 집산도로 확충으로 도로의 유기적 기능 유도

◦ 지역의 균형발전

- 도시균형개발의 실현수단으로써 도로정비 구축
- 생활권간 또는 광역권간 연계강화로 지역의 균형발전 도모
- 도로교통 수송체계의 효율성 제고로 도시경제의 활성화

◦ 안전한 도로 건설

- 교통사고로 인한 인적, 물적 피해 및 사회적 비용을 최소화하기 위하여 도로의 안전성 확보
- 도로의 유지관리 사후관리의 체계화

◦ 쾌적한 도로 건설

- 삶의 질 향상에 기여할 수 있도록 자연환경 및 지형여건을 고려한 도로 건설
- 도로변의 휴게공간 및 조망점 확보를 통한 경관도로의 건설

◦ 이동이 편리한 도로 건설

- 상습정체구간의 우회, 미연결 도로구간의 연결 및 민간자본 유치를 통한 유로도로사업 추진
- 지능형 교통체계를 도입하여 신속하고 정확한 교통정보 제공을 통한 효율성 극대화

◦ 환경친화적 도로 건설

- 도로건설로 인한 환경피해의 최소화 방안 마련
- 친환경적이고 지속가능한 개발유도 방안 마련
- 친환경 교통수단인 자전거, 보행의 이용 활성화를 유도할 수 있는 도로시설의 구축

◦ 녹색교통 활성화를 위한 도로환경의 개선

- 유휴공간을 활용한 자연환경과의 조화를 추구하는 환경친화적 도로 정비
- 소음 및 진동의 영향을 최소화 할 수 있는 환경시설의 확충
- 설계불량구간, 위험구간의 도로시설 정비를 통하여 교통안전성 향상
- 교통사고를 최소화하는 도로교통 이용환경 조성

(다) 보행환경개선 기본계획

① 보행환경 개선의 목표

◦ 차량위주의 교통정책에서 보행자 중심의 교통정책으로 전환하여 보행자가 안전하고 쾌적한 조건에서 장애 없이 걸을 수 있는 보행환경을 조성하여 시민의 보

행권 증진을 기본목표로 함

② 보행환경 개선을 위한 유형별 추진 방안

◦ 간선도로 및 보조간선도로

– 보도 신설 및 확충

– 차량진출입구 횡단시설 정비 및 평탄부 확보

– 횡단보도 복원 및 확충

◦ 학교 통학로 및 이면도로

– 보행동선 단절구간 보도 및 횡단시설 확보

– 험프, 굴절도로 설치를 통한 차량속도 감속유도

◦ 관광, 휴양 및 상가밀집도로

– 보도설치 및 보도폭 확보

– 가로시설물 통합화

– 보행편의시설과 휴식공간 조성

◦ 보도의 정비 및 횡단보도

– 보도 파손 및 돌출부 정비

– 보도경사, 단차 등 구조 정비

– 노상시설 정비 및 안전시설 설치

◦ 대중교통연계

– 접근도로개선, 보행동선 연계

◦ 차 없는 거리 및 구역

– 차량통행 제한

– 보행공간 및 시설물 정비

– 보행편의시설 및 휴식공간 조성

◦ 넓은 교차로 개선

–보행자 횡단거리 축소 및 보행동선 연계

–유휴공간 활용

◦ 보행약자

– 장애인 횡단 편의시설 정비

(3) 교통체계 개선 방향

<표 3-155> 추진체계

개선 전략	주요 추진과제
친환경 교통체계로의 전환	– 교통수요 관리 – 녹색교통수단의 활성화 – 환경지역의 설정
친인간 교통환경의 정비	– 보행우선 가로망 정비 – 고령친화적 교통환경 개선 – 교통정온화 사업의 강화
저탄소 도시로의 전환	– 대중교통이용의 편익제고 – 녹색교통기반시설의 확충 – 첨단과학기술의 활용
교통안전제고	– 교통사고사상자 절반 줄이기 위한 교통안전대책강화 – 교통사고 및 보행사고 잦은 곳에 대한 자료 구축 및 개선 – ZONE 30과 같은 속도관리 지역제 도입
도심주차환경개선	– 상업지역 주차환경 개선 – 주택가 주차환경 개선

나. 교통사고 감소목표 설정

◦ 국토해양부에서는 교통사고 사상자 절반 줄이기 종합시행계획 (2008.7.17)을 발표하고 2007년 현재 6,166명인 도로교통사고 사망자수를 2012년까지 3,000명 수준 (2007년 대비 −51.3% 감축)으로 감축하여 OECD 중위권 수준의 교통안전도 확보를 목표로 하고 있음

◦ 국토해양부에서는 각 시도의 교통안전수준을 최근 5년간 자동차 1만대당 사망자수를 기준으로 6개 그룹으로 구분하고 향후 5년간 교통사고 감소목표를 차등적으로 제시하고 있음

◦ 경기도는 최근 5년간 자동차 1만대당 사망자수가 3.36명으로 '다' 그룹에 속하며 2007년에 1,218명이던 사망자수를 2012년까지 708명 (2007년 대비 41.9% 감축)으로 줄이는 것을 목표로 삼고 있음

◦ 경기도 교통안전기본계획에서는 2007년에 42[34]명이었던 성남시 교통사고 사망자수를 2012년까지 28명으로 33.3%줄이는 것을 목표로 제시하고 있으며, 이를 연차별로 배분하면 매년 사망자 수를 전년도 대비 7.8%씩 감축하는 것임

◦ 경기도 교통안전기본계획은 2012년까지 교통안전정책 목표를 설정하고 있으나 본 계획에서는 7.8%의 감소율을 적용하여 2016년까지 교통사고 사망자수 목표치를 설정함

년도	2007년 (기준년도)	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
사망자수	42	39	36	33	30	28	26	24	22	20
감소율	-	7.1%	7.7%	8.3%	9.1%	6.7%	7.1%	7.7%	8.3%	9.1%

◦ 제1차 성남시 교통안전기본계획이 종료되는 2011년의 교통사고 사망자수 설정목표는 30명이고 제2차 성남시 교통안전기본계획이 종료되는 2016년의 교통사고 사망자수 설정목표는 20명임

다. 교통사고 감소목표 달성을 위한 정책 방향 설정

(1) 성남시의 교통사고 특성

(가) 성남시 교통사고특성 요약

◦ 성남시의 사망사고 건수 증가율은 연평균 -2.6%로 매년 감소하고 있으며, 이것은 전국의 사망사고 건수 증가율 -3.5%와 경기도 사망사고 건수 증가율 -3.8%와 비교할 때 감소의 폭이 다소 낮게 나타나고 있음

◦ 교통사고 사망자수 증가율은 -3.8%, 경기도 교통사고 사망자수 증가율은 -3.5%로 매년 감소하고 있는데 반해, 성남시의 교통사고 사망자수 증가율은

34) 2007년 성남시 교통사고 사망자수는 경찰청 발표 자료에 의하면 42명으로 집계되었고, 도로교통공단에서 발간하는 지역별 교통사고통계에 의하면 55명으로 집계되었음

2.4%로 매년 증가하고 있음

<표 3-156> 성남시 최근 5년간(2003~2007년) 사망 및 부상사고 증가율

구 분	사망사고(%)		부상사고(%)	
	사망사고건수	사망자수	부상사고건수	부상자수
전국	-3.5	-3.8	-3.2	-2.8
경기도	-3.8	-3.5	-3.7	-3.4
경기도 30만이상의 시	-3.5	-3.3	-2.8	-2.3
성남시	-2.6	2.4	-2.5	-2.8

주 : 경기도 30만이상의 시-수원시, 의정부시, 안양시, 부천시, 안산시, 평택시, 광명시, 화성시, 시흥시, 파주시, 고양시, 용인시, 남양주시, 성남시

◦ 5년간('03년~'07년) 인구 1만명당 교통사고 사망자수 및 부상자수는 각각 0.58명, 45.88명으로 경기도내 인구 30만명 이상인 시와 비교할 때 각각 4위, 3위로 상위권에 속하며, 인구대비 안전수준이 높은 것으로 나타남

<표 3-157> 성남시 최근 5년간(2003~2007년) 인구 1만명당 교통사고 사망자 및 부상자 합계 비교

구 분	사망자		부상자	
	사망자(인/1만명)	순위	부상자(인/1만명)	순위
전국	1.33	-	70.86	-
경기도	1.18	-	69.00	-
경기도 30만이상의 시	1.18	-	69.42	
성남시	0.58	4	45.88	3

주 : 순위는 경기도내 인구 30만 이상 14개 시단위 지자체에 대한 비교순위임

◦ 5년간('03년~'07년) 자동차 1만대당 교통사고 사망자수 및 부상자수는 각각 1.86명, 147.2명으로 경기도내 인구 30만명 이상인 시와 비교할 때 둘 다 3위로 상위권에 속하며, 자동차대비 안전수준이 높은 것으로 나타남

<표 3-158> 성남시 최근 5년간(2003~2007년) 자동차 1만대당 교통사고 사망자 및 부상자 합계 비교

구 분	사망자		부상자	
	사망자(인/1만대)	순위	부상자(인/1만대)	순위
전국	3.82	-	209.4	-
경기도	3.42	-	194.0	-
경기도 30만이상의 시	3.30	-	201.0	-
성남시	1.86	3	147.2	3

주 : 순위는 경기도내 인구 30만 이상 14개 시단위 지자체에 대한 비교순위임

◦ 5년간('03년~'07년) 도로 10km당 교통사고 사망자수 및 부상자수는 각각 1.04명, 81.81명으로 경기도내 인구 30만명 이상의 시와 비교할 때 각각 8위, 10위로 중하위권에 속하며, 인구와 자동차와 비교하여 안전수준이 낮은 것으로 분석됨

<표 3-159> 성남시 최근 5년간(2003~2007년) 도로 10km당 교통사고 사망자 및 부상자 합계 비교

구 분	사망자		부상자	
	사망자(인/도로 10km)	순위	부상자(인/도로 10km)	순위
전국	0.64	-	34.13	-
경기도	1.00	-	58.33	-
경기도 30만이상의 시	1.06	-	71.12	-
성남시	1.04	8	81.81	10

주 : 순위는 경기도내 인구 30만 이상 14개 시단위 지자체에 대한 비교순위임

◦ 2007년 성남시 교통사고 발생건의 대부분은 차대차로 1,902건(72.1%)이며, 차대사람의 경우는 발생건수에 비하여 사망자수가 21건(38.2%)로 많은 것으로 분석됨

<표 3-160> 2007년 성남시 사고유형별 교통사고 현황

구 분	차대사람	차대차	차량단독	합 계
발생건수	642(24.3)	1,902(72.1)	94(3.6)	2,638(100.0)
사망자수	21(38.2)	24(43.6)	10(18.2)	55(100.0)
부상자수	649(15.2)	3,519(82.3)	108(2.5)	4,276(100.0)

◦ 성남시의 차대차 사고의 약 50%는 교차로 내에서 신호위반으로 발생되는 측면직각충돌이며, 인피사고는 추돌로 인한 사고가 가장 많은 것으로 분석됨

<표 3-161> 2007년 성남시 차대차 교통사고 유형별 분석(건, %)

구 분	정면충돌	측면직각충돌	추돌	기타	합계
발생건수	101(5.3)	944(49.6)	767(40.3)	90(4.7)	1,902(100.0)
사망자수	3(12.5)	5(20.8)	16(66.7)	0(0.0)	24(100.0)
부상자수	160(4.5)	1,585(45.0)	1,642(46.7)	132(3.8)	3,519(100.0)

◦ 성남시의 차대사람 사고의 44.1%는 횡단 중에 발생하는 사고로서 사망자수의 비율은 더 높게 나타나 57.1%로 분석됨

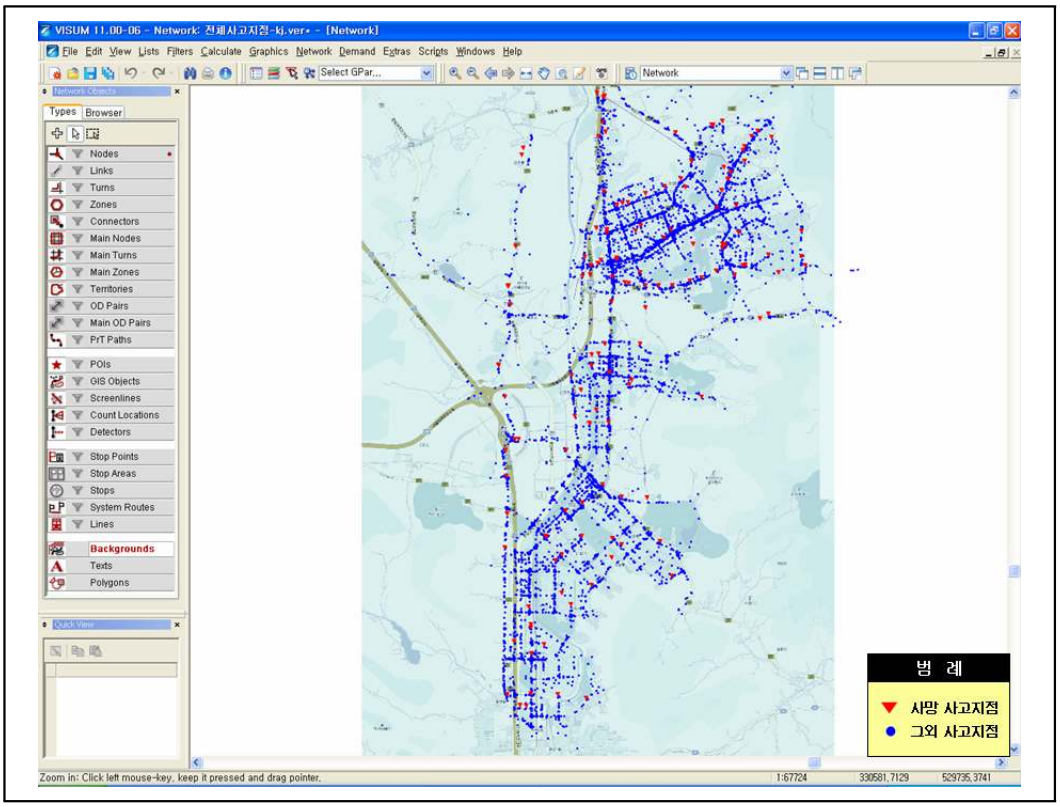
<표 3-162> 2007년 성남시 차대사람 교통사고 유형별 분석(건, %)

구 분	횡단중	차도통행중	길가장자리 구역통행중	보도통행중	기타	합계
발생건수	283(44.1)	94(14.6)	104(16.2)	53(8.3)	108(16.8)	642(100.0)
사망자수	12(57.1)	3(14.3)	2(9.5)	0(0.0)	4(19.0)	21(100.0)
부상자수	287(44.2)	93(14.3)	108(16.6)	55(8.5)	106(16.3)	649(100.0)

◦ 성남시의 지난 3년간(2005~2007년) 교통사고(물피 사고 포함) 분포를 살펴보면, 성남시 전체 교통사고의 약 50%가 분당구에 분포되었으며, 남북축으로는 성남대로가 동서축으로 중앙로에서 교통사고가 많이 분포하는 것으로 나타났음

<표 3-163> 성남시 교통사고(물피사고 포함) 분포(2005~2007년)

구 분	2005년	2006년	2007년	계
중원구	946(20.2)	1,026(20.8)	1,003(19.2)	2,975(20.0)
수정구	1,268(27.1)	1,578(31.9)	1,930(36.9)	4,776(32.2)
분당구	2,460(52.6)	2,337(47.3)	2,293(43.9)	7,090(47.8)
계	4,674(100.0)	4,941(100.0)	5,226(100.0)	14,841(100.0)



< 성남시 교통사고(물피사고 포함) 분포(2005~2007년) >

◦ 차대사람 사고유형 중 '길가장자리구역 통행 중' 사고는 2005년 73건에서 2007년 103건, '보도통행 중' 사고는 29건에서 53건으로 크게 증가하여 길가장자리구역 통행 및 보도통행 중 사고예방을 위한 대책이 필요한 것으로 나타남

◦ 차대차 사고유형 중 '측면직각충돌' 사고는 2005년 778건에서 2007년 922건으로 크게 증가하였는데 이는 교차로 접근 차량의 속도 증가에 따른 딜레마존 증가 그리고 유턴가능지역이 아닌 지역에서의 불법유턴 및 통과차량과의 상충으로 인한 교차로 내 측면직각 충돌 교통사고가 증가된 것으로 판단됨

◦ 성남시의 공작물 충돌로 인한 사고의 치사율은 20.6%로 전도전복 사고 치사율 6.2%보다 크게 높은 것으로 나타나 충격흡수시설 및 장애물 표적표지 등의 부착이 필요한 것으로 판단됨

◦ 최근 5년간 14세 이하 어린이 교통사고 사망자수의 연평균 증가율은 전국 15.2%, 경기도 16.9%인데 반해 성남시의 경우 51%가 증가된 것으로 나타나 어린이 교통사고에 대한 대책이 시급한 것으로 보임

◦ 최근 5년 65세 이상 노인 교통사고 사망자수는 전국으로는 1.1% 증가, 경기도는 2.1% 증가를 보이는 반면 성남시의 경우는 13%의 감소세를 나타내고 있어 상대적으로 안전한 것으로 나타났음

(2) 교통안전정책 방향 도출

◦ 5년간('03년~'07년) 자동차 1만대당 교통사고 사망자수를 분석한 결과, 성남시의 자동차 1만대당 평균 사망자수는 1.86명이고 전국 3.82명, 경기도 3.42명으로 경기도내 인구 30만명 이상의 시와 비교할 때 3위로 상위권에 속하지만, 본 계획을 통하여 현재 교통안전도가 미흡한 부분을 보완하여 교통안전 선진도시로 거듭나기 위해 노력을 경주할 필요가 있음

◦ 성남시의 교통사고 발생건수는 연평균 2.5%의 감소추세를 보이고 있으나 교통사고 사망자수는 2003년 50명으로 기록된 후 매년 증가와 감소를 반복하면서 2008년 60명으로 집계되어 연평균 3.71%의 증가추세를 보이는 등, 성남시가 그동안 추진한 교통안전관련 대책이 효과를 발휘하고 있다고 판단하기 어려우며, 앞에서 분석한 성남시의 교통사고특성에 따라 교통사고의 근본 원인을 개선하기 위한 교통안전정책을 세우고 효과적인 교통안전 사업을 진행하여야 함

◦ 성남시는 향후 구도시(수정·중원구), 신도시(분당구), 미래도시(판교)와 같이 3핵 중심구조로 재편될 예정이며 각 구역들은 고유한 특성을 가진 지역으로 발전할 예정임

◦ 본 계획에서 도출되는 교통안전정책은 현재 성남시에서 교통안전이 취약한 지역을 보완하고 향후 새롭게 재편될 성남시의 미래 비전속에 포함되어야 할 교통안전분야 사업을 포함함

◦ 교통사고를 일으키는 3가지 요인은 '인간', '차량', '교통시설'이며 교통정책 또한 이러한 교통사고 요인을 개선하기 위한 대책으로 다음과 같이 4개의 분야로 구분하여 정책을 추진하고자 함

(가) 도로교통환경의 정비

◦ 지금까지의 교통안전정책은 주로 ‘차’ 중심의 정책이었고 보행자의 보행환경을 개선하는 사업이나 정책은 충분하지 않았음. 본 계획에서는 생활 도로 등에서 ‘보행자’ 중심의 교통안전정책을 추진할 계획임

◦ 도로교통의 안전을 확보하기 위하여 광역간선도로부터 주거 지역 내 도로에 이르기까지 기능을 적절히 분산한 도로 네트워크를 체계적으로 정비하고 타 교통수단과의 연계를 강화하기 위한 정책을 추진할 계획임

◦ 교통사고가 빈번히 발생하는 등 교통안전에 취약한 도로구간 및 지점에 대해서는 계획적이고 중점적으로 교통안전시설 정비사업을 추진함

◦ 안전한 도로교통환경을 실현하기 위해서는 도로를 원활하고 쾌적하게 이용할 수 있어야 하며, 이를 위하여 도로 표지와 같은 안전시설물의 정비가 필요함

◦ 도시 기능을 유지하고 증진시키기 위하여 교통상황이나 지역의 특성에 맞는 종합적인 주차 대책을 추진함

(나) 교통안전교육 및 홍보 강화

◦ 교통안전교육은 현대 사회의 일원으로서 교통안전의식을 확고히 하고 교통예절을 향상시켜 사회 안전에 공헌할 수 있도록 하는데 중요한 의의가 있음

◦ 이를 위해서 유관기관 및 단체가 상호 유기적인 연계를 강화하여 유아부터 고령자에 이르기까지 단계적이고 체계적인 교통안전교육을 실시하는 것이 중요함

◦ 효과적인 교통안전교육을 추진하기 위해서는 교육 대상자가 안전하게 도로를 통행하기 위해서 필요한 기능 및 지식을 습득하고 필요성을 이해하도록 참가·체험·실천형의 교육 방법을 적극적으로 활용함

◦ 시민 개개인에게 교통안전의식을 보급하기 위하여 시민 캠페인을 관계기관 및 단체 등이 연계하여 실시하고 교통안전 시민운동을 조직적·지속적으로 추진함

◦ 초등학교를 중심으로 등·하교 통학로에 교통안전요원을 상시 배치하여 어린이 교통사고의 감소에 노력함

(다) 운수산업 종사자의 안전운전 관리체계 강화

◦ 운수산업 종사자의 안전 운전을 강화하기 위해서는 운전자의 능력이나 자질 향상이 필요하며 이를 위하여 운전자 교육을 강화함

◦ 운수업체 등이 자체적인 안전관리 대책을 수립하고 운행관리를 충실히 수행하며 교통사고로 인한 산업재해가 발생하지 않도록 제도를 보완함

◦ 각 운수업체 등이 첨단 정보통신 기술을 활용한 교통안전 지원장비를 탑재하여 교통사고를 미연에 방지할 수 있도록 지원함

4.교통안전정책 목표 달성을 위한 부문별 계획

가. 도로교통부문

(1) 도로교통환경의 정비

(가) 보행자 중심의 교통안전정책

◦ 통학로 교통안전 시설 정비

- 등하교시 교통안전을 확보하기 위한 보도 등의 정비
- 압버튼식 신호기 설치

◦ 생활 도로에서 교통안전대책의 추진

- 생활 도로를 중심으로 도로 및 안전표지의 고휘도화, 길어깨 폭을 확장
- 무단횡단이 발생하지 않도록 횡단보도의 정비 확충
- 보행 공간 네트워크의 정비
- 험프 같은 차량 속도를 억제하는 도로 구조물을 만들어, 보행자나 자전거에게 통행 우선권을 부여함
- 횡단보도 집중조명시설 확대 설치
- 사망사고 발생 비율이 높은 주거지구나 상업지구를 보행우선구역으로 지정

◦ 보행 공간의 정비

– 보행자의 교통사고 위험성이 높은 구간에 보도 및 자전거 도로의 정비

– 자발광식 도로병 설치

◦ 자전거 도로의 정비

– 탄천을 중심으로 구축되어 있는 자전거 도로망이 일반도로와 안전하고 편리하게 연결이 될 수 있도록 자전거 도로망 구축을 강화

(나) 도로네트워크 체계적 정비

◦ 기능을 적절히 분산한 도로망의 정비

– 광역 간선도로부터 거주 지역 내 도로에 이르는 네트워크를 체계적으로 정비하고, 자전거 보행자 도로 등을 정비함

– 도시간 광역 교통량을 분산시키기 위해 광역 간선도로망의 정비

– 시내 중심부로 통과 교통이 통행하지 못하게 하고, 효과적으로 교통량을 분산시키는 우회도로 및 순환도로의 정비

– 간선도로로 둘러싸인 거주 지역이나 보행자 통행량이 많은 상업 지역에서는 보조간선도로, 구획도로, 보행자우선구역을 체계적으로 정비하고 교통안전시설의 정비 등을 종합적으로 실시

◦ 리모델링을 통한 도로교통환경의 정비

– 보행자 및 자전거 이용자의 안전을 확보하기 위해 기존 도로의 폭을 넓히고 자전거의 통행과 보행자를 분리하기 위한 칼라 포장 등을 추진

– 교차점 및 그 부근에서는 교통사고방지와 교통정체해소를 도모하기 위해 교차점의 컴팩트화와 회전교차로를 추진

– 일반도로의 개선사업에서는 도로표지, 도로조명과 같은 교통안전시설을 확충하여 보행자의 안전을 확보

– 상업 지구에서 안전하고 쾌적한 보행 공간을 확보하기 위해 차량통행을 제한한 쇼핑몰 등의 정비를 추진

– 교통 혼잡이 심각한 지역이나 전철역 주변에서는 사람과 차의 교통을 분리하고, 보행자 공간을 확대하기 위해 주변의 간선도로, 빌딩간 보행자전용다리,

교통광장건설과 같은 종합적인 정비 추진

- 도로를 양호하게 유지하기 위해 도로 및 교량의 유지 보수에 노력함

◦ 광역 간선도로망의 이용 유도

- 교통사고를 감소하기 위해 일반도로에 비해 안전성이 높은 광역 간선도로 등의 이용을 유도함

◦ 첨단교통정보체계 (ITS) 확대 구축을 통한 교통안전 확보

- 법규위반 단속 장비 확대 설치
- 불법주정차 단속시스템 구축
- 감속도로 노변경고안내시스템 설치

(다) 교통안전시설 등 정비 사업의 추진

◦ 교통안전대책의 중점 실시

- 간선도로의 교통사고는 특정 구간에 집중되므로 효과적으로 교통사고를 감소시키기 위해 사고율이 높은 구간을 선정하여 중점적으로 교통사고 대책을 수립함

◦ 사고 잦은 지점 개선

- 사망 사고율이 높거나 사망 사고가 다발하고 있는 교차점 또는 도로에 사고억제 대책을 집중적으로 추진
- 신호기의 신설 및 개선, 보차분리식 신호의 운용, 도로표지의 고휘도화, 교차점 개량, 시거의 개량, 부가 차선의 정비, 중앙분리대 설치, 버스 노선에 정차대 설치, 도로 조명, 시선 유도 시설의 설치와 같은 대책 추진

◦ 간선도로의 교통안전도제고 및 소통의 원활화

- 사망사고 발생율이 높은 교차점에 교통안전시설 등을 집중적으로 정비해 사망사고 억제
- 불법주차가 많은 간선도로에 칼라 포장을 하여 주정차 금지 구역의 명시, 불법주차 억제 시스템의 정비 등 통합적인 주차 대책 추진

◦ 교통안전시설 등의 유지 및 보수 철저

- 교통안전시설의 노후는 사고 억제 효과를 저하시키므로 기능 향상과 계획적인

재정비 추진

- 기존의 교통안전시설 등을 적절하게 유지 관리하기 위해 노력

◦ 도로교통 안전진단 활성화

- 교통안전점검 실시
- 도로교통 안전진단 실시: 교통안전법 제 34조, 36조에 의거

(라) 종합적인 주차대책

◦ 주차장의 정비

- 주차장정비지구를 지정하고 해당 지구에 계획적·종합적인 주차 대책을 실시하기 위한 주차장 정비 계획을 수립하여 추진
- 주차 수요를 발생시키는 원인 제공자(대규모 건축물)에 의한 주차장 정비를 추진하고, 각종 보조 제도 등을 활용해 민간 주차장의 정비를 추진
- 기존 주차장을 효율적으로 이용하기 위하여 주차장 안내 시스템의 정비와 기능 향상 추진

◦ 불법주차 단속 강화

- 유관 기관들과 밀접하게 연계하여 불법주차 근절에 관한 홍보·의식 개혁 활동을 실시하고, 지역 주민의 이해와 협력으로 불법주차 근절 분위기를 주도함

(마) 교통안전 개선사업 관리시스템 구축

◦ 성남시에서 실시하는 교통안전개선사업을 체계적으로 관리하고 사업시행의 효과를 평가하기 위하여 교통사고자료와 교통안전 개선사업자료를 연계하는 시스템을 구축

(2) 교통안전교육 및 홍보 강화

(가) 체계적인 교통안전 교육체계 확립

◦ 유아 교통안전교육

- 기본적인 교통 규칙과 교통 매너를 습득시키고 일상생활에서 교통안전에 필요한 기본적인 기능 및 지식을 습득시키는 것을 목적으로 함

- 유치원과 어린이집에서는 가정 및 관계 기관·단체등과 연계·협력을 도모하여, 일상적으로 일어날 수 있는 모든 경우의 교통안전 교육을 계속적으로 실시
- 교통안전교육을 효과적으로 실시하기 위하여 지도요원의 자질 향상 및 교재·교구를 정비함
- 놀이를 통하여 교통안전을 지도하고 어머니회를 조직하여 활동을 강화함
- 유치원과 어린이집의 교통안전 교육을 지원하고 보호자를 대상으로 교통안전 강습회 실시

◦ 초등학생 교통안전교육

- 보행자나 자전거의 이용자로서 필요한 지식과 기능을 교육하고, 다양한 도로 및 교통의 위험상황에서 안전하게 통행 하는 능력을 높이는 것을 목표로 함
- 가정 및 관계 기관·단체등과 연계·협력하여 보행자로서의 마음가짐, 자전거의 안전한 이용, 자동차의 안전한 이용, 위험 예측과 회피, 교통 규칙이나 매너, 도로 표지 등에 대한 교육을 실시
- 교통안전 교육을 계획적으로 실시하고 교육 효과를 높이기 위하여 교원 등을 대상으로 한 연수회 등을 실시
- 관계 기관·단체는 초등학교 교통안전 교육을 지원하고 어린이에 대한 보완적인 교통안전 교육의 추진을 도모함과 동시에 보호자를 대상으로 한 교통안전 강습회 등을 개최

◦ 중학생 교통안전교육

- 일상생활에 있어서의 교통안전 (특히 자전거 통행)에 필요한 지식과 기능을 교육하고, 도로를 통행할 때 타인을 배려하는 마음을 가지며 자기의 안전 뿐만이 아니라 타인의 안전도 생각할 수 있도록 교육함
- 교통 규칙과 매너의 중요성과 사고 책임이 막중함을 강조해 피해자도 가해자도 되지 않도록 하는 교통사고 방지 의식 개혁 실시
- 가정 및 관계 기관·단체등과 연계·협력해 보행자로서의 태도, 자전거의 안전한 이용, 자동차의 특성, 위험의 예측과 회피, 도로표지, 교통사고의 원인, 응급처치 등에 대해 교통안전 교육을 실시함

◦ 고교생 교통안전교육

- 자전거 이용자 또는 이륜차 운전자로서 안전하게 도로를 통행하기 위하여 필

요한 기능과 지식을 습득시키고, 교통 사회의 일원으로서 교통질서를 준수해 생명을 존중하는 등, 책임감 있는 행동을 할 수 있는 건전한 사회인을 육성하는 것을 목표로 함

- 관계 기관·단체는 고등학교에서 교통안전 교육이 원활히 진행될 수 있도록 지도자를 파견하고 정보를 제공하며 고교생 및 해당 연령층에 대한 보완적인 교통안전 교육의 추진을 도모함
- 초·중학교와의 교류로 고교생이 완수해야 할 역할을 생각하도록 하여 교통안전 활동에 적극적으로 참가하도록 함

◦ 성인 교통안전교육

- 면허 취득시 및 면허 취득 후의 운전자 교육을 실시하는 것 외에 사회인, 대학생 등에 대한 교통안전 교육 실시
- 성인을 대상으로 한 학급·강좌 등에서 교통안전 교육 실시

◦ 고령자 교통안전교육

- 나이가 들면서 생기는 신체 기능의 변화가 보행자 또는 운전자로서의 교통 행동에 미치는 영향을 이해시키고, 도로 및 교통 상황에 맞게 안전하게 도로를 통행하기 위해서 필요한 실질적인 기능 및 교통질서 지식을 습득시키는 것을 목적으로 함
- 고령자를 대상으로 한 교육과 고령자 주변에 있는 시민에게 고령자의 행동 특성을 이해할 수 있는 교육 실시
- 고령자에 대한 교통안전 교육을 추진하기 위해, 고령자에 대한 교통안전 지도 담당자의 양성, 실버 리더(고령자 교통안전 지도원) 등을 대상으로 한 참가·체험·실천형의 교통안전 교육을 적극적으로 추진하고, 교재 교구 등의 개발 등 지도 체제 마련
- 지역에서의 고령자의 안전 교육의 보급을 위하여 고령자를 중심으로 한 3세대가 교통안전을 테마로 교류하는 세대간 교류 교육을 촉진
- 관계 단체, 교통 자원봉사, 의료 기관·복지 시설 관계자등과 연계하여 고령자의 교통 안전 교실 등을 개최하고, 고령자에 대한 사회 교육 활동·복지 활동, 각종 행사등을 이용하는 등 다양한 기회를 활용하여 교통 안전 교육을 실시

◦ 장애인 교통안전교육

– 교통안전을 위해 필요한 기능 및 지식의 습득을 위하여, 장애인 단체나 장애인 시설을 통한 장애 종류, 정도에 따라 치밀한 교통안전 교육을 추진

◦ 외국인 교통안전교육

– 성남시에 거주하거나 활동하는 외국인에 대해 교통질서·매너에 관한 지식을 보급하고, 시의 교통 사정을 이해할 수 있도록 교통안전 교육을 추진함과 동시에, 외국인을 위한 교재를 제작하여 효과적인 교통안전 교육에 노력함

– 외국인을 고용하는 고용주를 통하여 외국인이 교통안전 강습회 등에 참가하도록 촉진

(나) 효과적인 교통안전 교육의 추진

◦ 어린이 교통공원을 통한 교통안전교육

◦ 교통안전 글짓기, 미술 대회 개최

(다) 교통안전홍보

◦ 교통안전 시민 캠페인 추진 체제

– 시민 개개인에게 교통안전 의식을 넓게 보급하는 것을 목적으로 교통질서 준수와 올바른 교통 매너의 실천을 습관화 하고, 시나 관계 기관·단체 등이 서로 연계하고 교통안전 운동을 조직적·지속적으로 전개함

– 시의 사고 특징에 맞춘 연간 캠페인을 전개하고 봄, 가을 전국 교통안전 운동을 시작해 여름·연말 등 각 계절에 맞춘 캠페인을 강력하게 추진

– 시민들에게 널리 알려 적극적인 참가와 협력 아래 시민 캠페인으로써 전개되도록 추진 체제를 강화함

◦ 고령자 사고 방지 운동의 추진

– 고령 운전자의 증가나 고령자의 사회참가 기회의 활발화로 인해 고령자 관련 교통사고가 증가할 것으로 우려되는 바 고령자 교통사고 방지 캠페인을 실시함

– 고령자에게는 나이가 들면서 생기는 신체 특성의 변화에 대해 지속적으로 알리고 교통질서의 준수와 교통 매너를 향상하기 위한 홍보·의식 개혁 활동을

전개함

- 고령 운전자에 의한 사고를 방지하기 위해 고령 운전자 표지를 보급시키고, 이 표지를 붙인 자동차에 대한 보호 의식을 높일 수 있도록 관계 단체를 통해 지속적으로 홍보하고 의식 개혁을 추진

◦ 자전거 안전 이용의 추진

- 자전거 이용 중의 교통사고나 자전거로 폐를 끼치는 행위를 방지하기 위해 보행자나 다른 차량을 배려하여 통행하는 등의 자전거 바르게 타기에 관한 의식 개혁 강화를 도모
- 자전거로 인한 가해 사고, 보행자에 대한 사고의 위험성 등에 대해 교육이나 홍보 의식 개혁 활동을 함. 해질 무렵부터 자전거 점등을 철저히 하도록 하고, 자전거의 측면과 후면에 반사재를 부착하도록 하고 유아가 동승 중의 자전거의 전도 위험성에 대해 적극 홍보하고 유아전용 자전거 헬멧의 사용을 권장

◦ 뒷좌석 안전띠 착용하기의 추진

- 안전띠의 착용 효과 및 올바른 착용 방법에 대해 홍보하고 뒷좌석에도 안전띠를 착용하도록 하기 위하여 관계 기관·단체 등이 연계·협력하여 다양한 방법으로 의식 개혁 활동을 적극적으로 전개함
- 고속도로에서 뒷좌석 안전띠 착용을 적극적으로 추진함

◦ 베이비 시트의 올바른 착용

- 유아용 좌석의 착용 효과 및 올바른 착용 방법으로 대하여 유치원·어린이집, 병원 등이 연계하여 보호자에게 홍보·교육·지도하여 베이비 시트를 올바르게 착용할 수 있도록 함

◦ 반사재 보급 추진

- 야간 보행자 및 자전거 이용자의 사고를 미연에 방지 할 수 있는 반사재를 보급하기 위해 각종 홍보 매체를 활용해 적극적으로 의식 개혁을 추진

◦ 효과적인 홍보 실시

- 고령자의 교통사고 방지, 좌석 벨트 및 유아용 좌석 착용의 철저, 음주 운전 추방, 불법주차 배제 등을 실현하기 위해 관계 기관·단체 등이 일체가 된 광범위한 캠페인을 적극적으로 실시

- 반상회 등을 통하여 각 가정에 홍보 매체를 보급하여 적극적으로 홍보함
- 신문·라디오·텔레비전 등의 언론 매체를 적극적으로 활용하여 교통안전에 관한 자료와 정보의 제공을 실시하고 계절마다 교통안전 캠페인을 실시
- 정보사회가 가속화되는 가운데 인터넷 등 IT관련의 홍보 매체를 활용한 교통안전 정보를 제공

(라) 교통안전지도원의 활동 강화

◦ 등·하교 통학로에 교통안전지도원을 상시 배치

◦ 출·퇴근시 모범 운전자를 교통지도원으로 활용

(마) 대중교통 모니터링 제도

◦ 버스의 이중정차, 버스정류장 이전 정차, 택시의 버스정류장 정차 등을 방지하기 위하여 시민들이 직접 모니터링 하고 그 결과를 운수업체에 통보

나. 운수산업부문

(1) 운수산업 종사자의 안전운전 관리체계 강화

(가) 운전자 교육 강화

◦ 사고다발 운전자 교육

- 체험교육 실시를 통해 사업용 운전자의 잘못된 운전습관을 교정하여 교통사고 감소

◦ 일반 운전자 정기 교육

- 신규 채용자 교육으로 20시간 이상 실시

◦ 모범택시운전자 교육

- 고급교통수단을 제공하는 전문운수인 의식 함양, 안전운행 및 최고의 서비스를 제공하는 직무능력 강화, 어린이 및 노인 교통안전 보호의무 집중적 교육

(나) 교통사고로 인한 산업 재해의 방지

◦ 교통사고로 인한 산업재해의 방지

- 교통사고로 인한 산업 재해 방지를 위한 가이드라인을 철저히 알리고, 사업장에서 적절한 관리 체제의 확립하고 운전자 교육, 건강 관리, 교통 노동 재해 방지에 대한 의식의 고양 등을 촉진
- 이러한 대책이 효과적으로 실시될 수 있도록 관계 단체와 연계하여 가이드라인에 근거해 관리자나 자동차 운전 업무 종사자에게 교육을 실시하고, 교통사고로 인한 산업 재해 방지 지도원이 사업장에 대한 개별 지도를 실시

◦ 적절한 근로 조건의 확보

- 자동차 운전자의 근로 조건 개선을 도모하기 위하여, 노동법 등의 관계 법령의 이행을 확보하도록 감독 및 지도

◦ 교통안전 우수사업자 인증제도 실시

- 교통안전 수준을 높이고 교통사고 감소에 기여한 교통수단 운영자를 교통안전 우수사업자로 인증하고 지원함

◦ 성남시의 교통지도과의 업무영역 확대

- 교통지도과의 권한을 통한 운수업체 사고 관리 강화
- 관련 업무: 노선운행에 관한 업무, 버스 재정지원 관련 업무, 사업용 자동차 법규위반행위 지도단속 및 행정처분, 택시중장기 공급계획 수립, 택시유류 보조금 지급, 택시 선진화 사업 추진

(다) 교통안전지원장비 활용

◦ AARS의 장착

- 교통사고의 순간을 기록할 수 있는 교통사고 자동기록장치 (AARS, Automatic Accident Recording System)를 택시에 부착하여 정확한 사고원인 규명이 가능해져 택시 운전자의 안전운전을 가능하게 함
- 교통사고 자동기록장치는 CPU, 카메라, 메모리, 가속도센서 등으로 구성된 장치로 차량에 장착되어 사고가 발생한 경우에 사고 시점 전후의 영상을 보관하여 사고 상황을 파악할 수 있도록 하는 장치임

- 사고 발생시에 운전자가 의식을 잃거나 목격자가 없는 경우 사고의 책임소재가 뒤바뀌는 등의 문제를 예방하고 사고 원인 파악 및 처리 기간을 단축할 수 있어서 국내에서는 특히 택시를 중심으로 적용이 확대되고 있음
- 사고데이터의 안정적인 저장 및 파손 방지를 위해 내부 메모리를 사용하는 것이 일반적이며, SD 카드, USB 메모리 등을 이용하여 데이터를 PC로 옮겨 관리 소프트웨어를 이용하여 데이터를 관리하고 분석할 수 있음
- 영상, 가속도(충격), 위치(GPS) 데이터를 분석하여, 사고 위치, 차량의 주행 상태, 운전자의 조작, 사고(충격)의 방향 및 크기, 신호등의 상태, 교통법규의 위반여부 등 사고와 관련된 다양한 사항들의 분석이 가능함
- 사고 원인을 정확하게 파악할 수 있고 (경찰 행정비용 절감) 사고 처리와 관련된 분쟁이 감소되며 (법적 비용 절감, 보험사 비용 절감) 운전자의 운전 습관이 교정됨 (급정거, 급발진, 급회전 시 영상 저장)
- 성남시의 경우 개인택시 2400여 대, 법인택시 1000여 대 장착가능하며, 공급가는 약 13만 8천원 가량임 (부가세 포함, 경기도택시영상사고기록장치 장착사업 조달청 등록기준)

5. 연차별 세부추진계획 및 투자계획

가. 교통안전사업의 분류 및 추진방안

(1) 도로교통환경의 정비

(가) 보행자 중심의 교통안전정책

① 보행자 횡단시설 개선 및 무단횡단 방지시설 확대 설치

◦ 2007년 성남시 교통사고 발생 유형 중 차대 사람 사고에서 횡단중과 차도통행 중 일어나는 사고의 비율이 58.7%을 차지고 있음

◦ 이는 횡단보도, 중앙분리대 및 방호울타리 등의 보행자를 위한 안전시설이 부족하여 발생한 것임. 성남시의 경우 중앙분리대가 화단형으로 설치된 곳이 많아 보행자들이 무단으로 횡단하는 사례가 많음

◦ 구형 육교의 경우 급한 경사의 계단으로 설치된 반면 노인·장애우를 위한 시설을 갖추고 있지 못하여 오히려 무단횡단을 유발하고 있음

◦ 보행자 무단횡단 방지시설물(방호울타리 및 화단형 중앙분리대 내 휀스)을 확대 설치하고 구형 육교의 경우 개량하거나 엘리베이터를 설치하는 등 시설을 개선하여 보행자 무단횡단으로 인한 사망사고를 방지하여야 함

◦ 중앙분리대 설치를 위한 여유 폭이 충분하지 않은 구간은 「교통사고 사상자 절반 줄이기 종합시행계획」에서 추진 중인 도심권중앙분리대 설치 기준이 마련되는 대로 적극 도입이 필요함

◦ 어린이 및 노인 등이 많이 통행하는 지역에는 어린이 및 노인을 위한 안전한 보행로의 확보를 최우선으로 함

<표 3-164> 보행자보호시설 설치기준

세부추진대책	설 치 기 준
도심권중앙분리대	◦ 설치기준 마련 중
횡단시설 개량사업	◦ 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 (국토해양부) ◦ 교통약자 이동편의 증진계획법(국토해양부)

<표 3-165> 보행자보호시설 기대효과

구 분	기 대 효 과
정량적	◦ 보행자 사고 및 사상자수 감소 ◦ 육교 내 엘리베이터 설치율 증가
정성적	◦ 횡단보도 보행환경 만족도 향상

② 횡단보도 집중조명시설 확대 설치

◦ 2000년 도로교통공단에서 수행된 야간 교통사고 방지대책 연구에서 횡단보도 집중조명 설치 후 야간 교통사고가 평균 22.2%가 감소한 것으로 나타나 횡단보도의 조명시설 확충이 야간 보행자 안전도 향상에 큰 효과가 있는 것으로 검토되었음

◦ 야간 보행자 사고 감소를 위해 횡단보도 집중조명을 설치하며 집중조명 설치 시 주변에도 충분한 조명을 설치하여 집중조명으로 인해 다른 지역이 어두워지는 현상이 발생하지 않도록 하여야 함

◦ 횡단보도 부근의 조명기구 배열은 횡단보도를 중심으로 좌우 동일한 거리가 되도록 설치함

<표 3-166> 횡단보도 조명시설 설치기준

세부추진대책	설 치 기 준
횡단보도 부근 조명기구 보완	◦ 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토해양부)

<표 3-167> 횡단보도 조명시설 기대효과

구 분	기 대 효 과
정량적	◦ 야간 보행자 교통사고 감소
정성적	◦ 야간 횡단 시 보행자 안전성 증대 ◦ 야간 운전자 시인성 향상

③ 보행자 통행시설 확충 및 정비

◦ 보행자의 안전한 통행을 위해서는 보도 등의 보행자 통행시설의 공급이 중요함

◦ 경기도 도시부의 경우 보차도 분리 시설은 잘 갖추어져 있으나 도시 외곽지역의 경우 보행공간이 충분하지 못한 지역이 많아 보행자가 사고에 항시 노출되어 있음

◦ 보행량이 많은 국도 및 지방도 보도 설치 또는 길어깨 확보 등 보행자 안전을 위한 노력이 필요함

◦ 국토해양부 “보도 설치 및 관리지침”에서 제시하는 4개 형태의 필요 구간을 기본으로 하여 보행자 사망사고가 많은 구간, 중차량들의 운행이 많은 구간, 보행자 통행이 많은 구간 등을 기준으로 단계적으로 보행자 통행시설 확충이 필요함

◦ 국도 및 지방도의 경우 좁은 길어깨, 인접 시설물과 도로의 경계가 모호한 구간, 상대속도가 높은 차량들 및 대형차량들에 의해 사고 위험에 노출되어 있음

◦ 보도의 폭은 보행자의 통행량을 고려하여 도로의 구분에 따라 최소폭 이상 설치하며, 길어깨 폭은 도로의 구분과 설계속도에 따라 최소폭의 기준을 만족하도록 설치함

<표 3-168> 보행자 통행시설 설치기준

세부추진대책	추 진 기 준
보도 설치	◦ 보도 설치 및 관리지침(국토해양부) ◦ 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 (국토해양부)
길어깨 확폭	◦ 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 (국토해양부)

<표 3-169> 보행자 통행시설 기대효과

구 분	기 대 효 과
정량적	◦ 보도통행 중, 길가장자리 통행 중 사고 감소 ◦ 보도 설치율 증가
정성적	◦ 보행 만족도 향상

④ 자발광식 도로병 설치

◦ 자발광식 도로병은 야간에 이면도로를 주행하는 차량에게 전방 교차로의 위치를 미리 인지하도록 하여 차량 및 보행자의 갑작스런 출현에 대비할 수 있도록 함



<그림 3-266> 자발광식 도로별 설치사례

<표 3-170> 자발광식 도로병 설치 기대효과

구 분	기 대 효 과
정량적	◦ 야간 이면도로 교통사고 감소
정성적	◦ 야간 이면도로 보행자 안전성 증대

⑤ 보행환경의 개선

◦ 분당지역에 설치된 보행전용도로에는 오토바이가 질주하고 다니지만 단속이나 제재할 수단이 없어 보행안전이 위협받고 있음. 이러한 지역에는 휠체어, 자전거, 유모차등의 출입은 자유롭지만 오토바이의 출입은 금지시킬 수 있는 시설물의 설치가 필요함

◦ 건축물 후퇴선에 주차를 하는 경우 차량이 보도를 주행하게 되거나 불법적으로 보도를 단절하는 경우가 많이 발생되어 보행안전을 크게 저해하고 있으므로 제도적 개선을 통하여 건축물 후퇴선에 주차를 하지 못하도록 할 필요가 있음

◦ 고령자의 증가로 인하여 전동휠체어의 사용인구 또한 급증하게 될 것으로 예측되므로 전동휠체어가 차로를 운행하지 않도록 보도 설치시 전동휠체어 운행을 고려한 보도면, 보도 재질, 경사 등의 설계가 필요함

◦ 보행안전의 제고를 위한 특별한 조치가 필요한 지역을 대상으로 어린이보호구역, 보행자우선지구, 노인보호구역(실버죤) 등을 지정하고 각 지역별로 특성있는 설계기준과 지침을 마련하도록 함



<그림 3-267> 보행우선구역 사례

⑥ 자전거 도로망 구축

◦ 인근도시에서 구축된 자전거도로망과 연결하여 자전거도로망의 광역화를 추진하도록 함

- 안양시의 학의천 자전거도로와 연결하여 서울의 목동지역과 자연스러운 연결이 가능하여 현재 수원시에서 건설 중인 자연하천복원사업과 연계된 자전거도로망과도 연결하도록 하는 것이 바람직함

◦ 탄천변 자전거도로는 안전사고가 빈번하게 발생하고 있으므로 확장 또는 신설이 필요하며 보행과는 분리하여 운영하도록 함

◦ 기존생활권

- 특성 : 동서방향의 가로(수정로, 중앙로, 공단로, 우남로)는 평지로 이루어져 있으나 남북방향의 도로는 경사가 심하며, 주로 연립주택의 가옥구조로 블록 내 도로망 구조는 주로 세가로에 의하여 이루어짐.
- 방향 : 성남생활권은 지형상 동서방향의 도로를 이용한 간선 자전거도로를 설치

◦ 분당생활권

- 특성 : 대부분 평지로 전체 가로망의 형태는 격자형으로 도로의 위계가 잘 설정되어 있으며, 주택형태는 아파트가 주를 이루고 있어 대체적으로 보차도 분리가 뚜렷함.
- 방향 : 보차도와 분리된 자전거 전용도로 설치가 가능한 구간에 대해서는 자전거도로 정비 시 자전거 전용도로 설치

◦ 농촌생활권

- 특성 : 주로 산지로 이루어져 있으며 가로변을 따라 촌락이 군집해 있음.
- 방향 : 가로변을 따라 자전거 도로를 설치하는 방안으로, 개발에 따른 도로확포장 시 자전거 전용도로 설치

(나) 도로네트워크의 체계적 정비

① 간선도로 접근 관리방안

◦ 도로는 일반적으로 이동기능과 접근기능을 동시에 수행하며, 이러한 기능의 조합에 의해 주간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로 등으로 구분하고 있음

◦ 그 중 간선도로는 이동기능을 주로 수행함으로써 도시 활동의 중심축을 이루고 도시 공간구조의 기본골격을 형성하여 주변지역에 높은 접근성을 제공하므로 도로주변의 지역개발을 촉진함

◦ 그러나 도시간선도로의 주변 지역이 주로 도로변을 따라 개발되고 있어 도로와 주변 지역이 직접 연결되는 경우가 증가하고, 이로 인하여 간선도로의 주요기능인 이동성이 저하되고 동시에 교통사고의 증가를 초래하고 있음

◦ 이러한 문제점을 해결하기 위해 고속도로 교통안전을 위해 도입된 접근통제개념을 간선도로에 적용한 접근관리는 공적 또는 사적 접근로와 신호등 등의 입지와 설계를 적절히 관리하여 간선도로의 접근기능과 더불어 이동기능을 향상시키는 방법임

◦ 도로접근관리와 교통사고와의 상관관계를 연구한 결과에 의하면, 교통사고는 접근관리와 밀접한 상관관계를 가지며 접근로의 간격과 접근 지점의 설계 등과 밀접한 관련이 있는 것으로 나타났으며, 교통량 및 통행속도 등 도로의 교통상태나 도로주변의 토지이용상황보다 접근관리가 더 교통사고와 밀접한 관계를 가지는 것으로 나타났음

◦ 성남시의 경우는 중앙로 등의 기존 간선도로에 대하여 적극적인 접근관리 정책들을 반영하여 교통사고 예방 및 간선도로 본래 기능을 회복시키는 것이 필요함

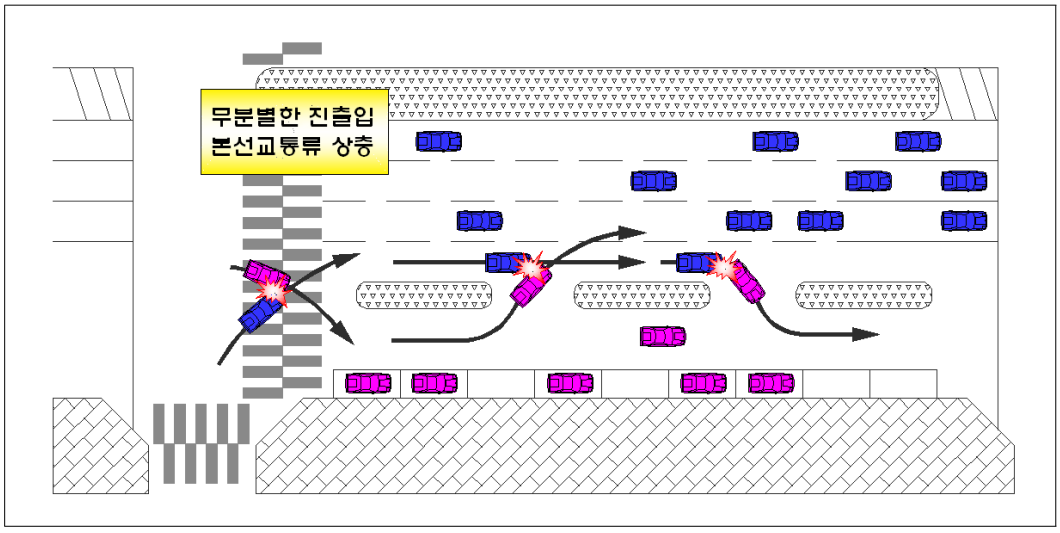
◦ 중앙로 양측으로 종합시장 및 성호시장이 위치하고 있으며, 고밀도 상업지역내 토지이용이 활발하게 일어나고 있고 이에 따른 교통유발 또한 활발하게 발생되고 있음

◦ 이에 따라 중앙로 주변 이면도로 및 노외주차장 이용차량이 중앙로 상에 무분

별하게 접속하고 있어서 직진 용량 감소 및 차량간 상충 발생으로 안전사고 위험이 가중되고 있으며, 중앙로의 간선도로 소통기능에 악영향을 미치고 있음

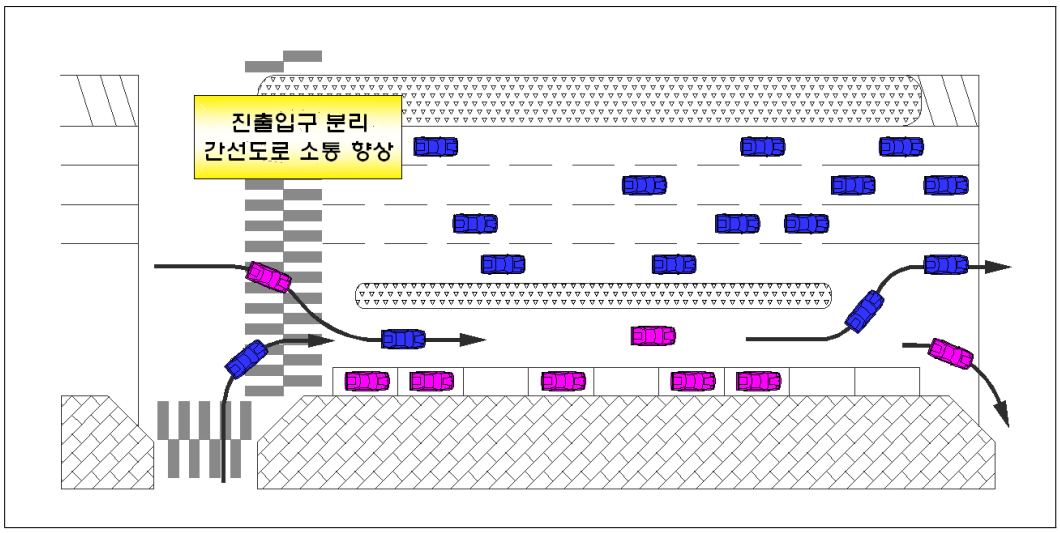
<표 3-171> 중앙로 진출입체게 문제점 발생현황

구 간	연장(km)	문제점
모란사거리 → 수진역사거리	1.15	◦ 편측 노외주차장 이용차량 및 상업지역의 조업주차차량의 무분별한 본선 진입으로 직진 교통류 소통악화 가중 및 안전사고 위험 ◦ 이면도로의 무분별한 본선 진입으로 직진 교통류 소통악화 가중
수진역사거리 → 성호시장	0.13	
신흥사거리 ↔ 산성주유소앞	3.56	



<그림 3-268> 중앙로 이면도로 및 노외주차장 진출입체계의 문제점

◦ 노외주차장 정비 및 측도 정비를 통한 노외주차장 진출입구 정비와 진출입을 억제하며, 노외주차장 진출입구에 가감속차로를 설치하여 본선과 측도의 속도차에 의한 충격을 감소하도록 함



<그림 3-269> 중앙로 이면도로 및 노외주차장 진출입체계 개선안

② 중앙로 제한속도 조정

◦ 중앙로는 성남시내 활동의 중심축을 이루는 도로로써 이동기능과 접근기능을 수행하며, 가로변의 진출·입 시설, 주차장, 버스정류장 등의 높은 접근성을 제공하고 있음

◦ 중앙로의 주변 토지가 주로 도로변을 따라 연속적인 토지개발의 형태를 이루어 도로와 주변 토지가 직접 연결되는 경우가 증가하였고, 이로 인하여 주요 기능인 이동성이 저하되고 동시에 교통사고의 증가를 초래하가 있음

◦ 중앙로의 현재 제한속도는 70km/h로 운영되고 있으나 이는 과거의 주변의 토지이용을 기준으로 선정된 것으로 현재의 주변 토지이용(주차장, 상업시설, 주거지역), 중앙로의 기능, 신호교차로 빈도수 등을 고려한다면 다소 높은 것으로 판단됨

◦ 주행차량의 Kinematic Law에 따르면 속도변화와 부상 사고율의 관계식은 아래와 같이 정의될 수 있음

$$LO_2 = LO_1\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2$$

여기서 LO2 = 제한속도 감소 후 부상사고건수

LO1 = 제한속도 감소이전 부상사고건수

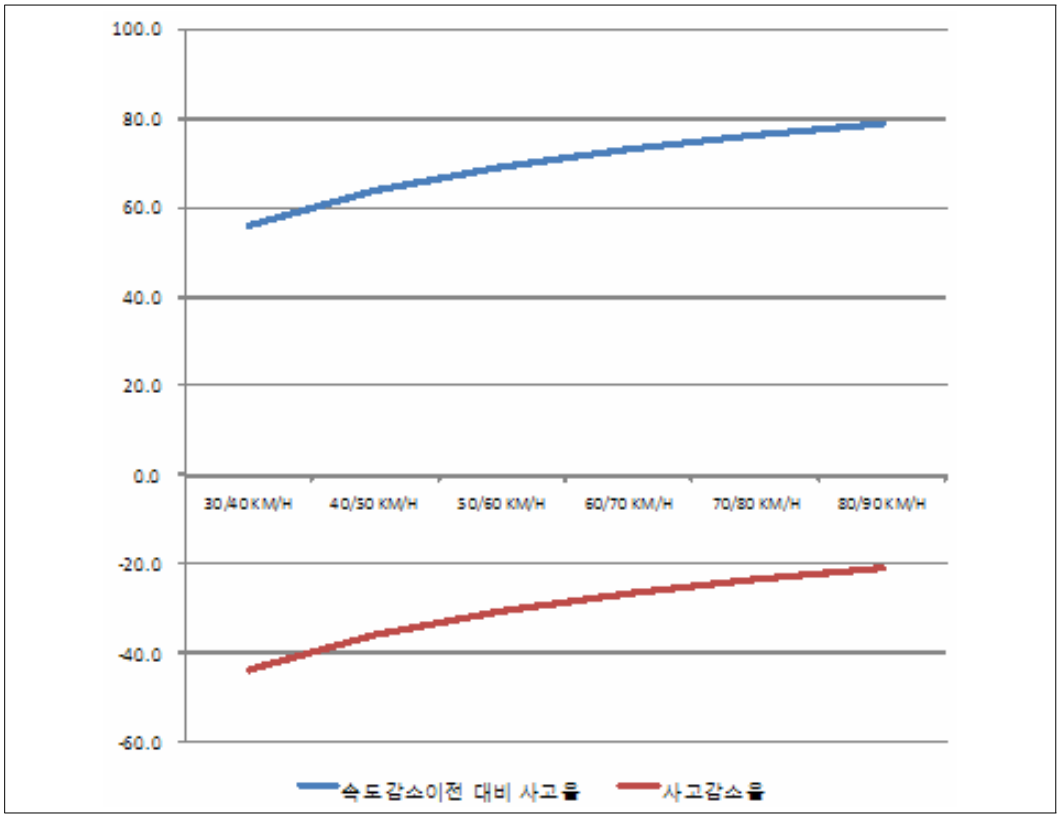
v2 = 제한속도 감소 후 평균 주행속도

v1 = 제한속도 감소 이전 평균 주행속도

◦ 이 식에 의하면 평균주행속도 40km/h를 30km/h로 낮추면 43.8%의 사고를 감소시킬 수 있고, 평균주행속도 80km/h를 70km/h로 낮추면, 23.4%의 사고를 감소시킬 수 있는 것으로 해석됨

<표 3-172> 평균주행속도 감소에 따른 교통사고 감소율

평균주행속도(후/전)	속도감소이전대비 사고율(%)	사고감소율(%)
30/40 km/h	56.3	-43.8
40/50 km/h	64.0	-36.0
50/60 km/h	69.4	-30.6
60/70 km/h	73.5	-26.5
70/80 km/h	76.6	-23.4
80/90 km/h	79.0	-21.0



<그림 3-270> 평균주행속도 감소에 따른 교통사고 감소율

◦ 이에 중앙로의 제한속도를 70km/h→60km/h로 조정하여 추돌사고 및 보행자횡단사고 등의 안정성을 확보하고 접근기능을 향상시키도록 함

◦ 제한속도 하향조정은 주행차량과 주정차 차량 간의 상대속도의 차이를 줄여줌으로서 사고감소에 크게 기여할 것으로 판단됨

◦ 제한속도 조정에 따라 연동으로 운영되고 중앙로의 신호체계를 개선하고 교통표지 및 안전시설의 정비가 함께 이루어져야 함

③ 첨단교통정보체계 (ITS) 확대 구축을 통한 교통안전 확보

㉠ 법규위반 단속 장비 확대 설치

◦ 성남시의 전체 교통사고 중 신호위반 사고는 약 18%(2007년 기준)의 점유율을 보이고 있음. 과속 또한 직·간접적으로 교통사고의 원인을 제공하며, 주행속도가 높을수록 사고의 심각도는 증가함

◦ 신호위반 및 과속 등의 교통사고를 감소시키기 위해서는 교통안전시설물의 개선도 필요하나 현실적으로는 단속이 가장 효율적인 대안이라 할 수 있음

◦ 현재 단속 업무는 주로 인력에 의존하고 있어 효율성과 안전성이 떨어지며, 단속의 공정성에 대한 시비가 끊이지 않는 문제를 가지고 있어 인력에 의한 단속은 점차 무인교통단속시스템을 활용한 단속으로 확대되는 추세임

◦ 이와 더불어, 불법주차 역시 도로의 혼잡가중, 교통유발, 기초질서 준수 해이 등의 다양한 문제점을 가지고 있으며, 이러한 문제를 해결하기 위하여 인력을 투입하여 단속을 시행하고 있으나 효과가 매우 제한적이라는 단점이 특정지역에 상시 단속을 위한 불법주정차 무인 단속시스템이 확대 설치되고 있음

◦ 향후 과속 및 신호위반이 많은 지점 및 구간을 분석하여 단속 장비를 확대 설치하여 교통사고를 감소시키는 것이 바람직함

◦ 교통안전문제를 야기 시키고 있는 불법주정차에 대한 단속을 지속적으로 펼쳐야하며, 인력단속의 한계를 극복하기 위하여 무인단속시스템을 적극적으로 도입할 필요가 있음

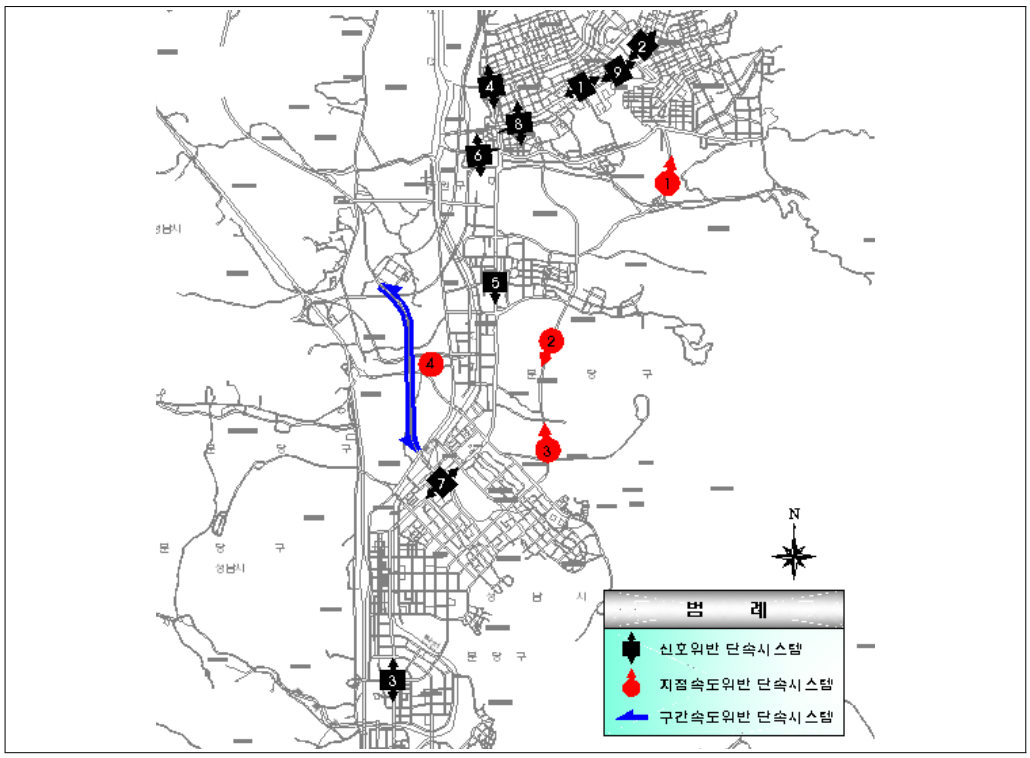
◦ 불법주정차에 대한 단속과 더불어 각 지자체에서는 공영주차장의 확보를 통해 적극적인 주차문제 해결이 필요함

◦ 신호위반 단속시스템의 설치는 지난 3년간(2005~2007년) 성남시 교통사고누적건수가 많은 지점 및 구간을 중심으로 접근부에서 신호 위반율이 높은 차로를 선정하여 계획함

◦ 속도위반 단속시스템의 경우도 교통사고누적건수가 많은 지점 및 구간과 터널의 사고위험을 감소시킬 수 있는 곳을 설치하도록 계획함

<표 3-173> 성남시 신호 및 속도 단속시스템 설치계획

구 분		설치위치	도로명	지점수
신호위반 단속시스템	1	신흥사거리	중앙로	2
	2	단대오거리	중앙로	2
	3	미금역사거리	성남대로	2
	4	태평역사거리	성남대로	2
	5	야탑역사거리	성남대로	1
	6	모란시장사거리	성남대로	2
	7	분당사거리	성남대로	2
	8	모란삼거리	성남대로	2
	9	우리은행사거리	중앙로	2
속도위반 단속시스템	①	대원터널(상행입구)	대원로	1
	②	돌마1터널(하행입구)	돌마로	1
	③	돌마1터널(상행입구)	돌마로	1
	④	분당~내곡간 지하차도(상하행)	분당~내곡간 도로	4



<그림 3-271> 성남시 신호 및 속도 단속시스템 설치계획

㉡ 불법주정차 단속시스템 구축계획

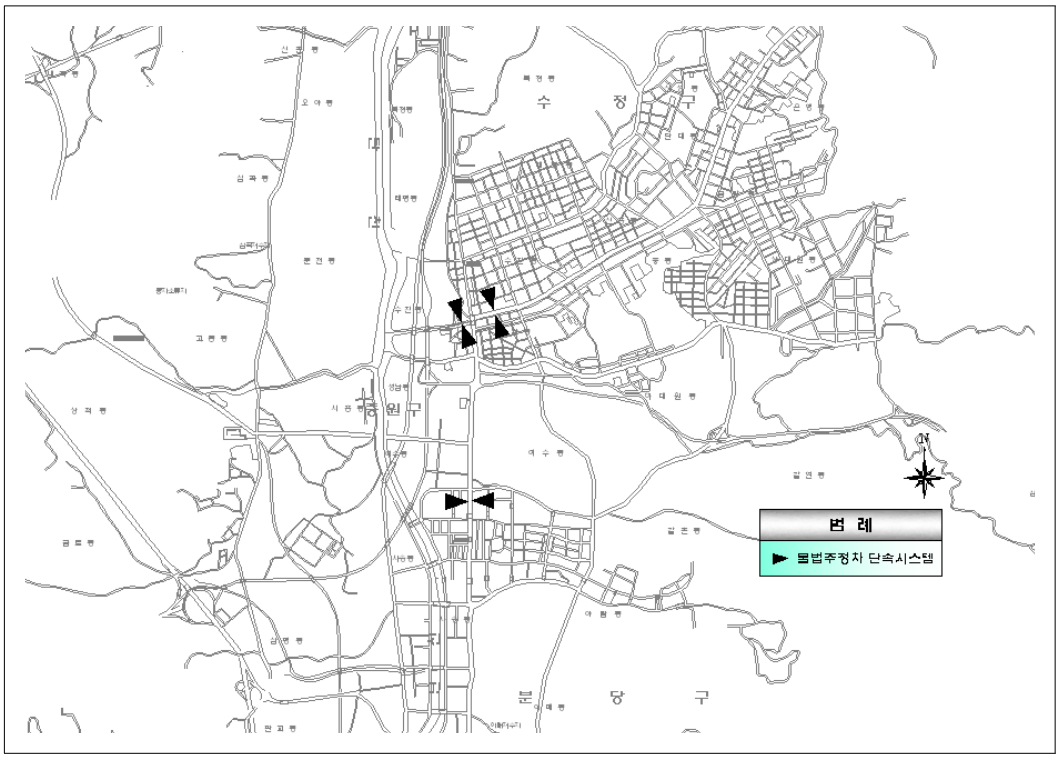
◦ 성남시는 현재 65개소에 주차위반 단속시스템(무인단속카메라)을 설치하여 운영 중에 있음

◦ 성남시의 교통사고누적건수가 많은 곳이며, 주요 상가지역이 밀집된 역세권인 모란사거리, 야탑역사거리는 불법주정차로 인하여 교통사고가 빈번하게 발생하고 있음

◦ 역세권을 중심으로 구간 단속의 개념으로 단속의 범위인 100m를 기준으로 200m간격으로 설치함으로서 역세권 내인 200m의 구간을 단속하도록 함

<표 3-174> 성남시 주정차 위반단속시스템 설치계획

구 분	설치위치	도로명	수량 (개소)
①	모란사거리(모란역부근)	중앙로	4
②	야탑역사거리(야탑역부근)	성남대로	2



<그림 3-272> 성남시 주정차 위반단속시스템 설치계획

◦ 성남시내에는 현재 공원터널, 황송터널, 대원터널, 돌마지하차도, 백현지하차도 등의 많은 터널 및 지하차도가 운영 중이며, 공사중이거나 계획중인 터널 및 지하차도가 있음

◦ 지난 3년간(2005~2007년) 성남시내 터널 및 지하차도 교통사고를 분석한 결과, 갈마터널과 백현지하차도가 누적 사고건수가 4건으로 나타났음

◦ 일반적으로 교차로에서 발생하는 사고건수와 비교하여 적은편이지만, 교통사고 발생시 차 사고의 위험 및 사고처리 취약구간인 터널 및 지하차도구간에 안전성을 확보하여야 함

<표 3-175> 최근 3년간(2005~2007년) 성남시내 터널 및 지하차도 교통사고 발생현황

구 분	연장(km)	사고건수	사상자(인)		
			사망	중상	경상
공원터널	0.75	1	0	1	3
황송터널	0.53	1	0	0	1
대원터널	0.54	1	0	1	1
갈마터널	0.48	4	0	2	6
돌마터널	0.23	2	0	2	1
돌마지하차도	0.48	1	0	1	0
백현지하차도	0.87	4	0	3	7
정자지하차도	0.43	3	0	1	4

자료 : 경찰청의 교통사고통계관리시스템(TAMS:Traffic Accident Management System)의 최근
3년간(2005~2007년)의 교통사고자료를 활용함

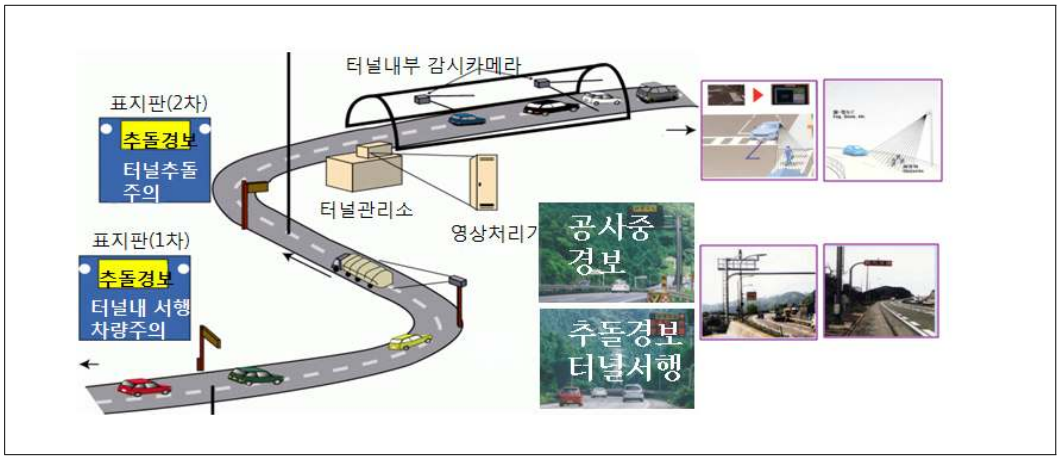
◦ 최근에 건설되거나 계획 중인 터널 및 지하차도는 교통사고시 안전성을 확보할 수 있는 안전관리시스템이 있지만, 과거에 건설된 터널의 경우 는 그러지 못한 실정이며, 신규 시설물 설치시 터널의 구조적인 안정성에 큰 영향을 줄 수 있어서 어려움이 있음

◦ 현재 성남시는 1단계 첨단교통정보체계(ITS) 구축 중에 있으며, 추후에도 계속에서 확장할 계획에 있음

◦ 성남시 2단계 첨단교통체계(ITS) 계획에서는 터널 및 지하차도의 본선 차로 사용유무에 대한 정보를 실시간으로 제공하여 교통류를 안정화시키고 2차 사고를 미연에 방지할 수 있는 터널관리시스템이 포함되어야 함

<표 3-176> 터널 및 지하차도구간 차로제어시스템 기대효과

구 분	안전측면의 기대효과
정량적	◦ 2차사고 감소
정성적	◦ 도로이용자 안전성 증대



<그림 3-273> 터널 및 지하차도구간 차로제어시스템 설치 사례

㉤ 감속도로 노변경고안내시스템

◦ 감속도로구간 노변경고안내시스템은 도로상의 과속위험구간, 노변결빙구간, 안개다발구간, 터널 진입부, 교량 등의 차량의 감속이 필요한 지점 및 시점에 노변에 설치된 전광판 등의 경고 장치를 통하여 운전자에게 경고해 주는 시스템임

◦ 이는 차량주행에 대한 단속의 개념이 아닌 운전자 안전운전을 유도하기 위한 안내정보시스템으로 구축 목표 및 기본 방향, 기대효과는 다음과 같음

<표 3-177> 감속도로 노변경고안내시스템의 구축목표 및 기본방향

구 분	주 요 내 용
기본방향	◦ 감속도로구간 노변경고안내시스템은 사고위험이 높은 지점에서 진입하는 차량 운전자에게 감속 운전을 위한 경고를 제공함으로써 예측하지 못한 교통사고를 미연에 방지하기 위함임 ◦ 성남시 감속도로구간 노변경고안내시스템은 국도 및 외곽지역, 어린이보호구역을 중심으로 하여 설치함
주요설치 대상지점	◦ 어린이 보호구역(School Zone)이 설정된 구간의 진입부 ◦ 급커브구간으로 차량의 속도를 감속시킬 필요가 있는 구간 ◦ 사고다발지점, 빙판구간, 터널 진입부 등의 사고위험이 높은 지점 혹은 구간
기대효과	◦ 차량 운전자에게 위험성을 알리는 시스템으로 사고위험예방 ◦ 어린이 보호구역 진입시 운전자의 자발적인 저속운행 유도 ◦ 사고다발 구간 및 위험구간에 대한 사전안내로 안전운전 유도 ◦ 외국사례 결과 60km/h 미만의 국지도로, 급커브, 어린이보호구역과 같은 가로에 다른 교통안전시설과 같이 설치하면 과속을 예방할 수 있는 것으로 분석됨

◦ 감속도로구간 노변경고시스템 설치 위치 선정 기준은 다음과 같은 지점에 설치함

<표 3-178> 감속도로구간 노변경고시스템 위치선정 기준

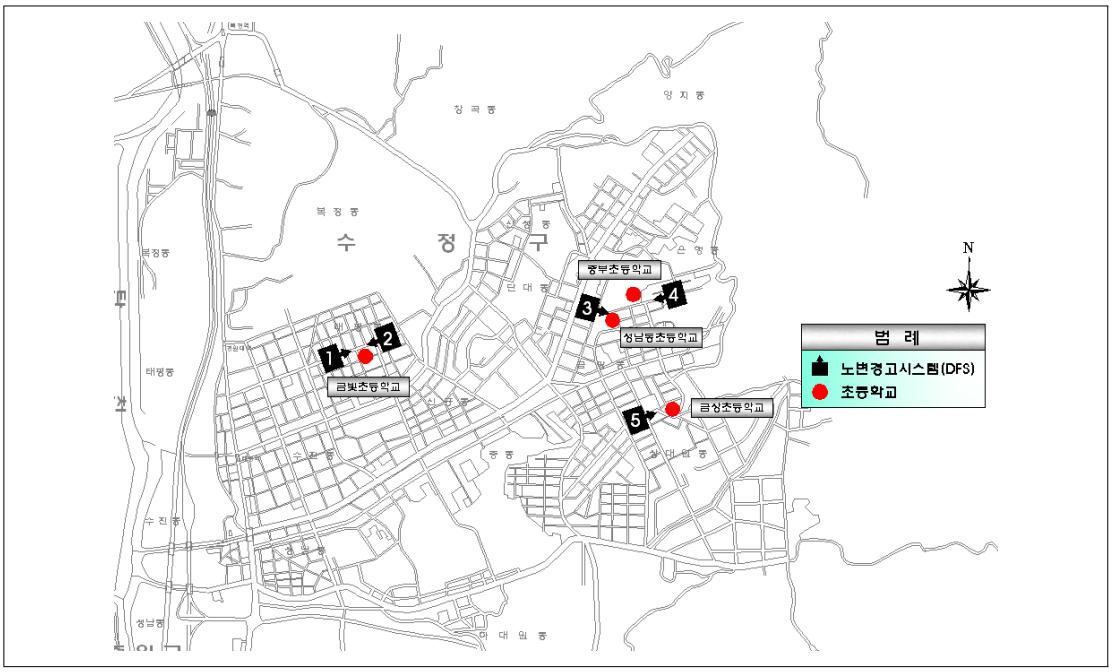
대상지점	선정기준
초등학교	◦ 초등학교 진입부와 국지도로가 접하는 지역 ◦ 어린이 보호구역으로 선정되어 노면표시 등 안전지시가 있는 지점 ◦ 어린이 통행이 많은 지점으로 차량의 감속이 필요하다고 인정되는 지점 ◦ 어린이 횡단보도 통행이 많은 지점
성남시 도 로	◦ 도로폭 편도 2차로 이하 ◦ 적정 교통량 구간 ◦ 기하구조 불합리 구간 ◦ 재난/재해 발생 예측지점 ◦ 터널, 진입부, 교량 진입부 ◦ 보도와 차도분리가 없는 국도지역으로서 보행자 통행이 많은 지점 ◦ 국도 외곽구간으로서 보행자 통행이 많은 지점

◦ 성남시 감속도로구간 노변경고시스템 설치 대상 지점을 파악한 결과, 초등학교 4개소 5개 지점이 선정되었음

<표 3-179> 성남시 감속도로구간 노변경고시스템 설치계획

구 분	설치지점	설치근거	개소
1	금빛초등학교앞	◦ 어린이 보호구역 : 초등학교 진입구간(정문으로부터 100m전방)으로 도로와 접한 곳 ◦ 도로유형 : 편도 2차로 미만의 도로로 전방시계가 확보되며 운전자가 쉽게 인지할 수 있는 지점 ◦ 이동성보다는 안전성에 목적이 있는 지점	5개소 (편주식+지주식)
2	금빛초등학교앞		
3	성남동초등학교앞		
4	중부초등학교앞		
5	금상초등학교앞		

주 : 『성남시 지능형교통체계(ITS) 기본설계 및 타당성 검토요역 최종보고서(안), 2009. 2, (사)ITS KOREA』



<그림 3-274> 성남시 감속도로구간 노변경고시스템 설치계획

④ 회전교차로(Roundabout) 도입 방안

㉠ 회전교차로(Roundabout) 추진개요 및 기대효과

◦ 교통의 흐름을 담당하는 교통체계에서 교차로는 각 방향에서 진입하는 차량들 간에 상충되는 구간으로 도로망을 구성하는 중요한 요소임

◦ 이러한 교차로는 신호체계를 도입하여 각 방향의 통행권을 부여함으로써 교통류 흐름을 강제적으로 제어하는 방식이 전 세계적으로 표준화되어 왔음

◦ 그러나 부적절한 신호운영은 오히려 교통류 흐름을 방해하고 신호위반을 야기

하여 대형 교통사고로 이어지는 경우가 많음

◦ 이러한 문제점을 해결하기 위해 외국에서는 교통량 및 지역의 상황을 고려하여 비신호교차로를 설치하고 전방향우선정지, 양방향우선정지, 로터리 등의 제어방식을 도입하였음

◦ 그 중 로터리는 오랜 세월동안 사용되어진 형태이나, 교통량의 증가로 인한 정체 심화와 잦은 교통사고 등으로 선호도가 낮아지고 있음

<표 3-180> 회전교차로 기대효과

구 분	기 대 효 과
정량적	– 교차로 직각충돌사고 감소 – 교차로 상충수 감소 – 교차로 교통사고 사망자수 감소
정성적	– 중앙섬에 화단설치 등으로 도시 미관 증진 – 양보운전을 통한 교통문화 선진화

㉡ 회전교차로 설치기준

◦ 교통량이 적은 지역의 교차로에 설치하며, 교통사고가 많이 발생하는 교차로에 설치하도록 함

<표 3-181> 회전교차로 설치기준

구 분	설치기준
회전교차로 설치	– 도로의 구조· 시설기준에 관한 규칙(국토해양부) – 평면교차로 설계지침 제7장 회전교차로

<표 3-182> 회전교차로 설계기준

설계요소	초소형	도시지역 소형	도시지역 1차로	도시지역 2차로	지방지역 1차로	지방지역 2차로
차로수	1	1	1	2	1	2
설계기준자동차	소형화물차	소형화물차/버스	대형차	대형차	세미트레일러	세미트레일러
회전부설계속도(㎞/h)	16~19	16~20	20~25	23~30	23~30	25~35
내접원직경(m)	13~25	25~30	30~40	45~55	30~40	55~60
회전차로폭(m)	4~6	4~6	4~6	9~10	4~6	9~10
진입부반경(m)	8~14	8~30	11~30	30~61	12~37	39~80
진입부차로폭(m)	4~5	4~5	4~5	7.5~8.5	4~5	7.5~8.5

㉡ 회전교차로(ROUNDABOUT) 추진사례

◦ 1966년 영국에서 로터리의 문제점을 해결하기 위해 회전교차로에 진입하고자 하는 차량은 교차로 내부의 회전차량에게 양보하는 것을 기본원리로 한 새로운 형식의 Roundabout을 도입함

◦ 이러한 새로운 형식의 회전교차로 시행 사례는 주로 유럽에서 찾아볼 수 있으며, 영국, 프랑스, 노르웨이, 스웨덴이 대표적이라 할 수 있고 호주나 미국에서도 많은 호응을 받고 있음

◦ 1990년 영국에서 조사한 바에 의하면 교통사고 총 258,000건 중 5.6%가 Roundabout에서 발생되었음

◦ Austrods(1993)에서는 73개 Roundabout의 시행 전·후를 연구한 결과 사고율이 74%, 대물사고 32%, 연간 사망 사고율 68%가 감소한 것으로 나타남

◦ 노르웨이의 Giaever(1992)는 Roundabout과 신호교차로를 비교한 결과, Roundabout의 사고율이 0.03일 때, 삼지교차로는 0.05, Roundabout의 사고율이 0.05일 때, 삼지교차로는 0.10의 사고율이 나타났으며, 상해 관련 사고의 경우 신호교차로는 전체사고의 20%가 보행자 사고인 반면 Roundabout에서는 1명의 보행자와 6명의 자전거 사고가 발생하여 보행자와 자전거 이용자 안전에도 효과가 있는 것으로 나타남

◦ 네덜란드의 Schoon and Van Minnen(1994)은 인명사고 사고율이 Roundabout

을 시행하기 전 연간 46에서 시행 후 1.47로 감소하였으며, 자전거 및 오토바이 사고율도 74% 감소한 것으로 나타남

◦ 1977년 NCHRP에서 회전교차로의 도입효과를 연구한 결과, 교통사고 빈도가 평균 37% 감소하였고 보행자나 자전거 통행자 충돌도 도입 전 2.3%에서 0.6%로 감소한 것으로 보고되었으며, 차량지체의 경우도 회전교차로 도입 후 평균 70%를 상회하는 지체시간 효과를 거둔 것으로 분석되었음



<그림 3-275> 회전교차로(Roundabout) 해외사례

㉣ 성남시 검토지점 선정

◦ 성남시의 교차로를 대상으로 회전교차로 설계기준인 교차로 규모, 교통량, 차로수 등을 고려하여서 회전교차로 설치를 검토하였으며, 우선적으로 성남시의 3년간 사고누적 데이터를 기초로 한 사고누적지점순위의 16개 교차로를 검토하였음

◦ 사고누적지점순위의 16개 교차로는 접근로가 2차로 이상의 도로로 이루어져 있으며, 교통량이 많고, 접근 통행속도가 70~80km인 고속의 간선도로(성남대로, 중앙로)로서 설치 지점으로는 적합하지 않음

<표 3-183> 사고누적지점 회전교차로 검토

No	지 점	차로수[1](편도)	제한속도[2](km/h)	No	지 점	차로수[1](편도)	제한속도[2](km/h)
①	성남병원앞삼거리	2~6	80	⑨	미금역사거리	5~6	80
②	서현사거리	6~7	80	⑩	태평역사거리	3~6	80
③	금곡사거리	3~6	80	⑪	야탑역사거리	3~6	80
④	정자사거리	6~7	80	⑫	우리은행사거리	2~6	70
⑤	불정교사거리	5~6	80	⑬	모란시장사거리	4~6	80
⑥	모란사거리	3~6	80	⑭	분당사거리	6~7	80
⑦	수진역사거리	2~6	70	⑮	모란삼거리	2~6	80
⑧	신흥사거리	2~6	70	⑯	단대오거리	2~6	70

주: 1) 차로수는 방향별 최소~최대 차로수임 2) 제한속도(km/h)는 교차로 접근로 중 높은 속도만 표시한 것임

◦ 사고누적 우선순위 지점 외 다른 교차로를 살펴본 결과, 성남시의 기존 시가지의 경우에는 대부분의 교차로가 가각, 구배 등이 회전교차로의 설계기준에 적합하지 않은 분석되었음

◦ 교차로 규모, 민원, 주변여건 등을 고려하여, 성남시내 3개의 지점을 선정하였으며, 회전교차로 설계기준을 검토한 결과는 성남시 신시가지의 이면도로상의 교차로가 설치기준에 적합한 것으로 나타났음

◦ 수내역 주변 2개 교차로는 이면도상의 위치하고 있으며, 주변 토지이용상 통과교통량보다는 접근교통량이 많고 보행자가 많은 교차로서 1개 차로는 주로 주정차 차량에 의해 운영되지 못 하고 있는 실정임

<표 3-184> 기타 지점 회전교차로 검토

구분	수진2동 공영주차장 앞 사거리	수내역 주변교차로	산성역사거리
현장 사진			
차로수[1)]	2	1~2	1~4
분석 결과	■ 내접원직경(교차로폭)이 설치기준(45~55m)에 미치지 못함 ■ 설치기준에 맞는 회전교차로 설치를 위해서는 차로수의 감소가 필요함 ■ 회전교차로 설치시 운행 중인 노선버스의 좌회전반경이 협소함	■ 아파트, 백화점, 지하철역, 사무실 등으로 인한 보행자 통행이 많음 ■ 교차로폭이 초소형 회전교차로의 설계기준인 내접원직경(13~25m)에 해당됨 ■ 접근로의 차로수가 일정하지 않으며, 회전교차로 설치시 차로수가 감소	■ 첨두시 및 비첨두시에도 교통량이 많음 ■ 복정역방면 및 수정구청방면 근로의 오르막차로, 창곡중학교방면의 내리막차로 등 접근로의 구배차가 심함 ■ 회전교차로 설치시 구배차로 인한 시인성 부족 및 진입시 감속으로 인한 사고발생이 우려됨 ■ 회전부 차로수가 4차로 또는 그 이상이 되어야 하기 때문에 소통측면에서 문제를 야기할 수 있음 (국내설계기준은 2차로까지 정의되어 있음)
설치여부	×	◎	×

주: 1) 차로수는 방향별 최소~최대 차로수임(편도 차로수)

㉱ 수내역 주변교차로에 대한 회전교차로(Roundabout) 설치안

◦ 회전교차로의 설치기준에 적합하면서 설치시 나타날 수 있는 교통혼잡 및 사고 등의 문제점이 적은 수내역 주변 2개 교차로에 회전교차로를 시범적으로 설치하여 그 효과를 모니터링 후에 향후 확대 설치하도록 함



<그림 3-276> 회전교차로(Roundabout) 설치지점

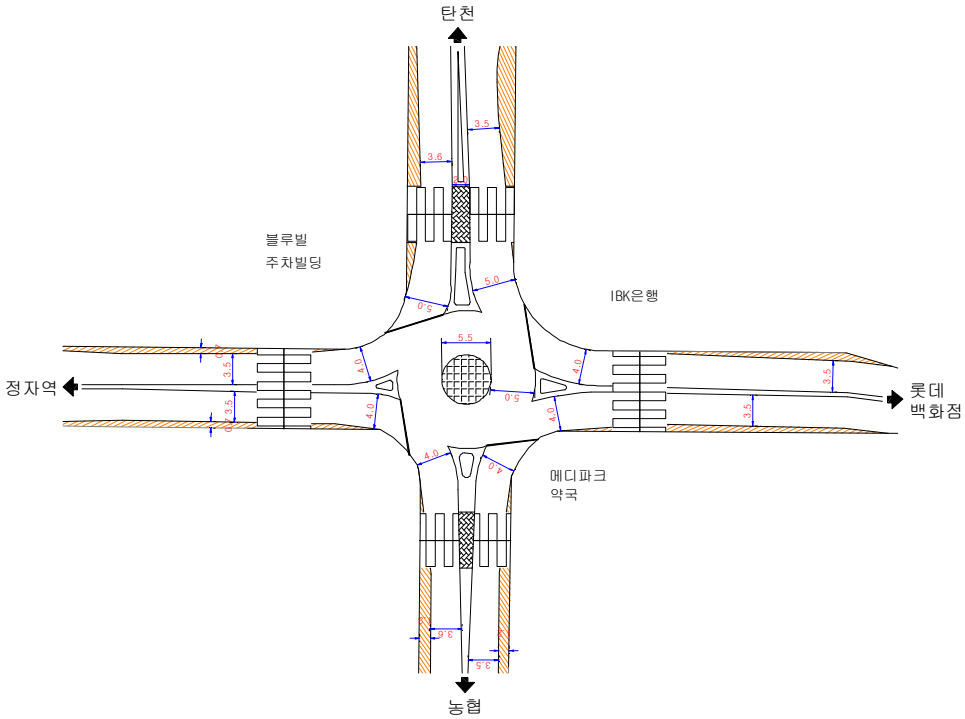
◦ 교차로 주변 접근로 차로수의 불일치 등으로 인한 차선수의 감소와 차로폭의 조정이 요구됨

『① 지점』 진입부 2차로	『② 지점』 진출부 2차로
	

<『① 지점』 설치안>

현황	
	■ 양방향 3차로인 접근로가 2구간 (진입부 2차로 진출부 1차로), 양방향 2차로인 접근로가 2구간인 4지교차로임 ■ 각 방향 횡단보도 설치되어 있음 ■ 무신호교차로 ■ 내접원직경 20m ■ 각 방향별 불법 주정차가 빈번하게 발생 ■ 직진교통량에 비해 회전교통량이 상대적으로 많음

『① 지점』 회전교차로(Roundabout) 표준설계안



설 치 안	설 치 효 과
■ 내접원 직경에 따라 초소형 회전교차로(Roundabout)로 설치 ■ 탄천방향 접근로의 진입부 2차로를 1차로로 줄여 양방향 2차로로 개선 ■ 롯데백화점방향 접근로의 진입부 2차로를 1차로로 줄여 양방향 2차로로 개선 ■ 각 방향 접근로에 노면표시로 차로폭을 축소함 ■ 교차로 중앙에 볼록형 교통섬 설치하여 차량의 회전을 유도 ■ 방향분리를 위해 접근로별 진입부에 돌출형 교통섬을 설치 ■ 접근 차량의 속도 감속을 위한 표지판 및 과속방지턱 등의 대책이 필요	■ 본선이 기본 양방 2차로로 운영되어 차로 감소로 인한 용량 부족 문제가 없으며, 오히려 불법 주정차 문제 해소로 인해 용량 증가 기대 ■ 차로 감소로 인해 보도폭 확장되어 보행환경 개선 ■ 교차로 중앙 교통섬에 조형물 및 화단 설치로 시각적 환경 개선

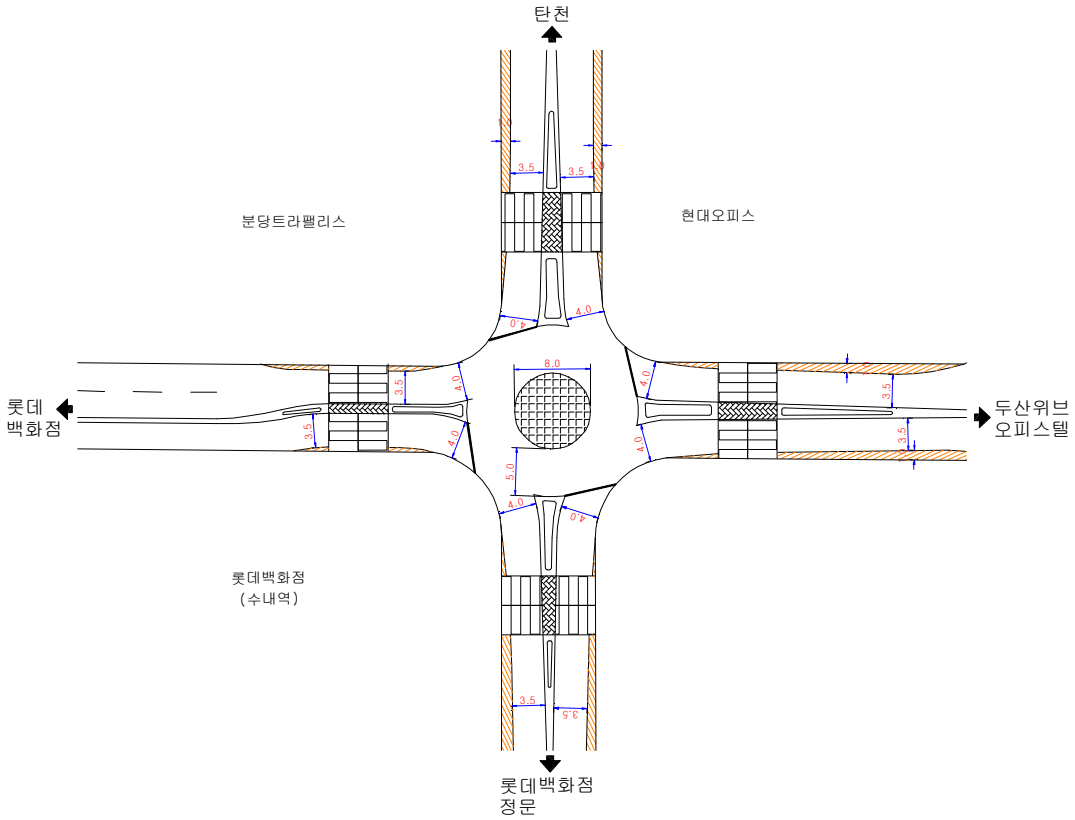
<『② 지점』 설치안>

현황



▪양방향 3차로인 접근로가 1구간(진입부 1차로, 진출부 2차로), 양방향 2차로인 접근로가 3구간인 4지 교차로임
▪각 방향 횡단보도 설치되어 있음
▪무신호교차로
▪내접원직경 20m
▪롯데백화점 방면 불법 주정차가 빈번히 발생

『② 지점』 회전교차로(Roundabout) 표준설계안



설 치 안	설 치 효 과
■ 내접원 직경에 따라 초소형 회전교차로(Roundabout)로 설치 ■ 롯데백화점방향 접근로의 진출부 2차로를 1차로로 줄여 양방향 2차로로 개선 ■ 각 방향 접근로에 노면표시로 차로폭을 축소함 ■ 교차로 중앙에 볼록형 교통섬 설치하여 차량의 회전을 유도 ■ 방향분리를 위해 접근로별 진입부에 돌출형 교통섬을 설치 ■ 접근 차량의 속도 감속을 위한 표지판 및 과속방지턱 등의 대책이 필요	■ 본선이 기본 양방 2차로로 운영되어 차로 감소로 인한 용량부족 문제가 없으며, 오히려 불법 주정차 문제 해소로 인해 용량 증가 기대 ■ 차로 감소로 인해 보도폭 확장되어 보행환경 개선 ■ 교차로 중앙 교통섬에 조형물 및 화단 설치로 시각적 환경 개선

㉥ 산성역사거리 개선안 검토

◦ 산성역사거리는 우남로와 수정로가 교차하는 지점으로 처리교통량이 많으며, 교차로 구조상 운전자의 시거확보의 어려움과 과속의 위험이 높으며, 교차로내 방향별로 횡단보도가 설치되어 있지 않아 무단횡단으로 인한 교통사고의 위험이 높음

◦ 지난 3년간(2005~2007년) 사고누적건수가 24건으로 중상 15인, 경상 20인이 발생하였음

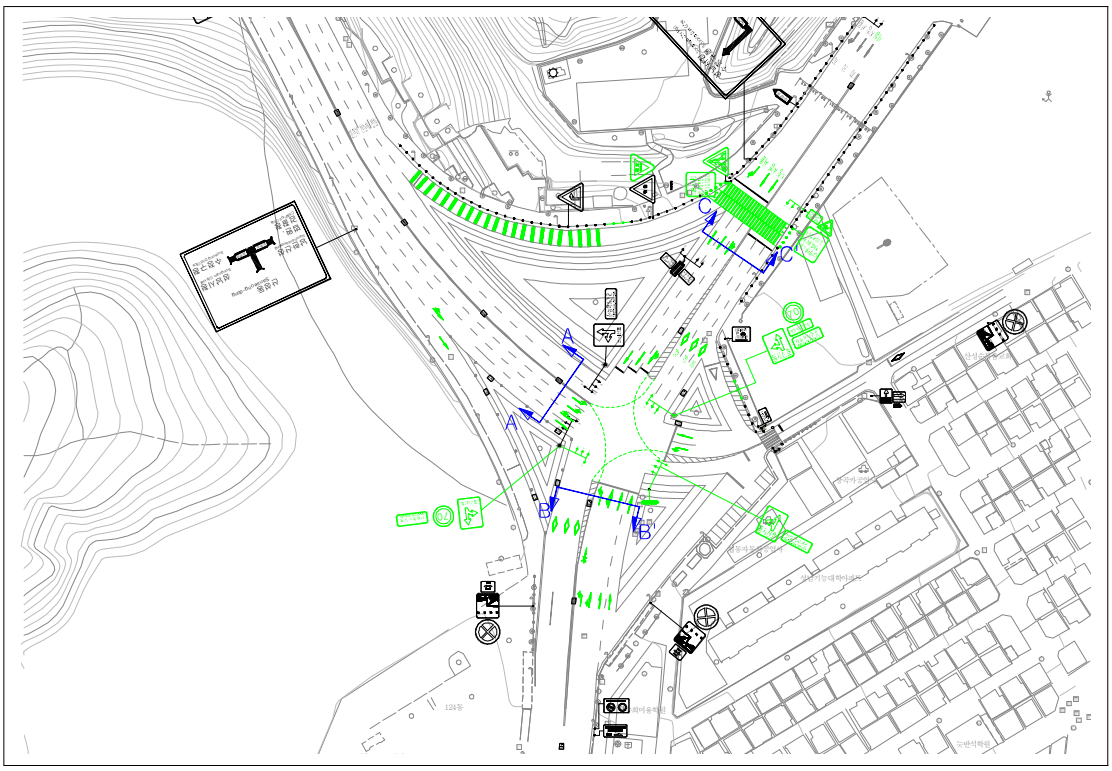
◦ 첨두시에는 지·정체로 인한 혼잡이 발생하고 있어서 이러한 문제점을 해결을 요구하는 지역주민들의 민원이 나타나고 있음

◦ 앞서 산성역사거리의 개선방안으로 회전교차로를 검토하였으나, 회전교차로 설치기준, 교통사고 위험, 교통량 등의 여러 가지의 어려운 점으로 인하여 회전교차로의 설치가 불가능한 것으로 분석되었음

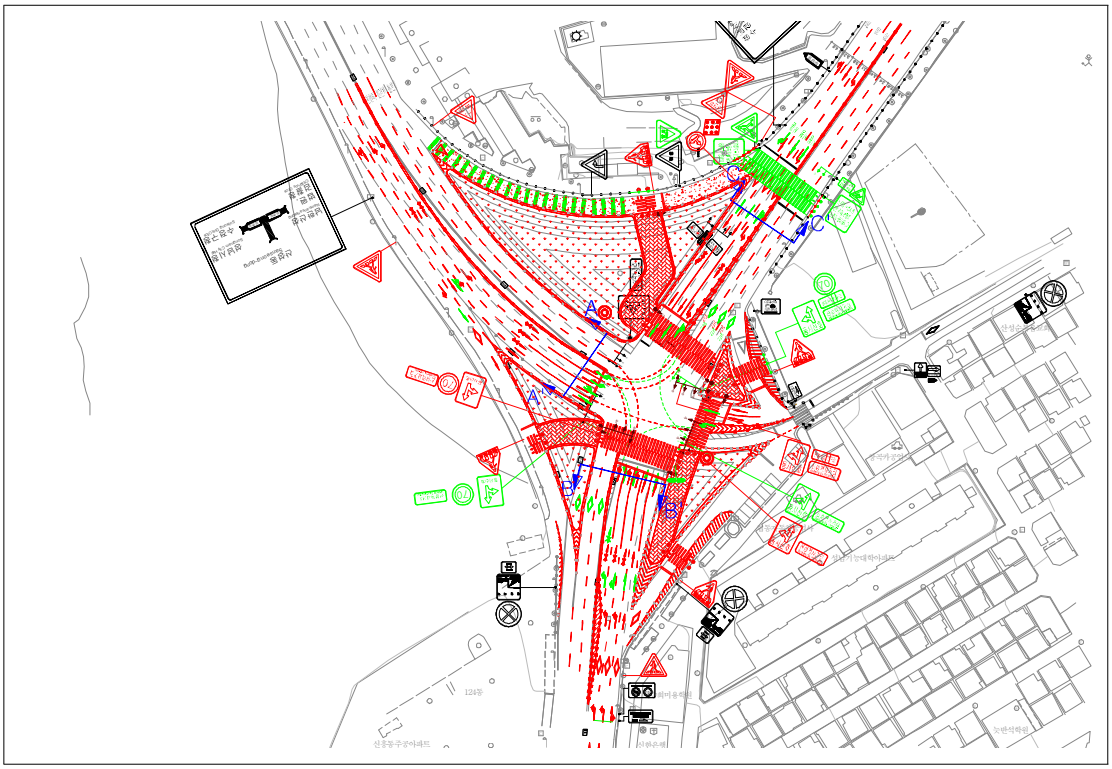
◦ 이에 회전교차로 이외의 해결방안으로 현재의 교차로의 문제점을 분석하여 교차로 운영을 개선할 수 있는 대안을 제시함

<표 3-185> 산성역사거리 문제점 및 개선방안

문 제 점	개 선 방 안
■ 산성역을 이용하여 지하보행이 가능하나 불편함이 있어서 무단횡단이 빈번하게 발생하여 보행자 사고 위험이 높음 ■ 복정역→성남시청 방향의 우회전차량과 남한산성→성남시청 방행의 직진차량간의 합류부 지점에 상충이 발생함 ■ 오전/오후첨두시 성남시청→복정역 방향의 좌회전교통량이 800~900대/시로 혼잡이 발생하고 있음 ■ 복정역방면 접근부의 복정역→산성동 방향의 진출부 직진차로는 2개 차로로 운영되고 있으나 진입차로는 1개 차로로 상충이 발생하고 있음	■ 교차로내 횡단보도를 이설 및 신설과 안전지대에 보행섬 설치로 보행여건을 개선하여 무단횡단으로 인한 교통사고를 예방함 ■ 안전지대를 조정하여 우회전차량과 직진차량의 상충을 개선하기 위한 도류화 적용 ■ 성남시청방면 접근부의 차로폭 조정으로 성남시청→복정역 방향의 1개 차로를 추가적으로 확보하여 좌회전 3차로 운영으로 용량을 증대함 ■ 복정역→산성동 방향은 직진 1개 차로로 운영하고 복정역→남한산성 방향의 첨두시 좌회전교통량 처리를 고려하여 3개 차로로 운영함



<그림 3-277> 산성역사거리 현황



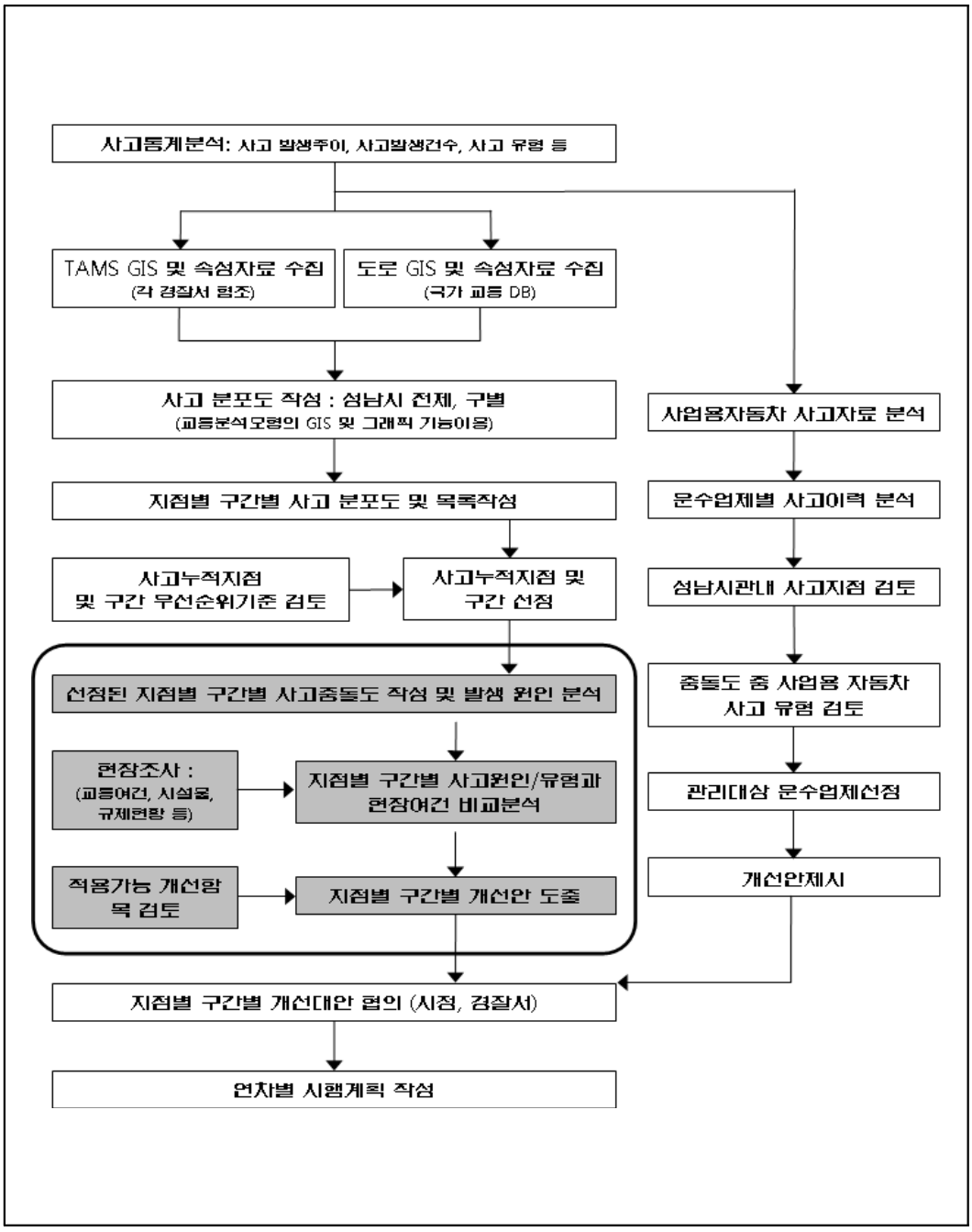
<그림 3-278> 산성역사거리 개선방안

(다) 교통안전시설 등 정비사업의 추진

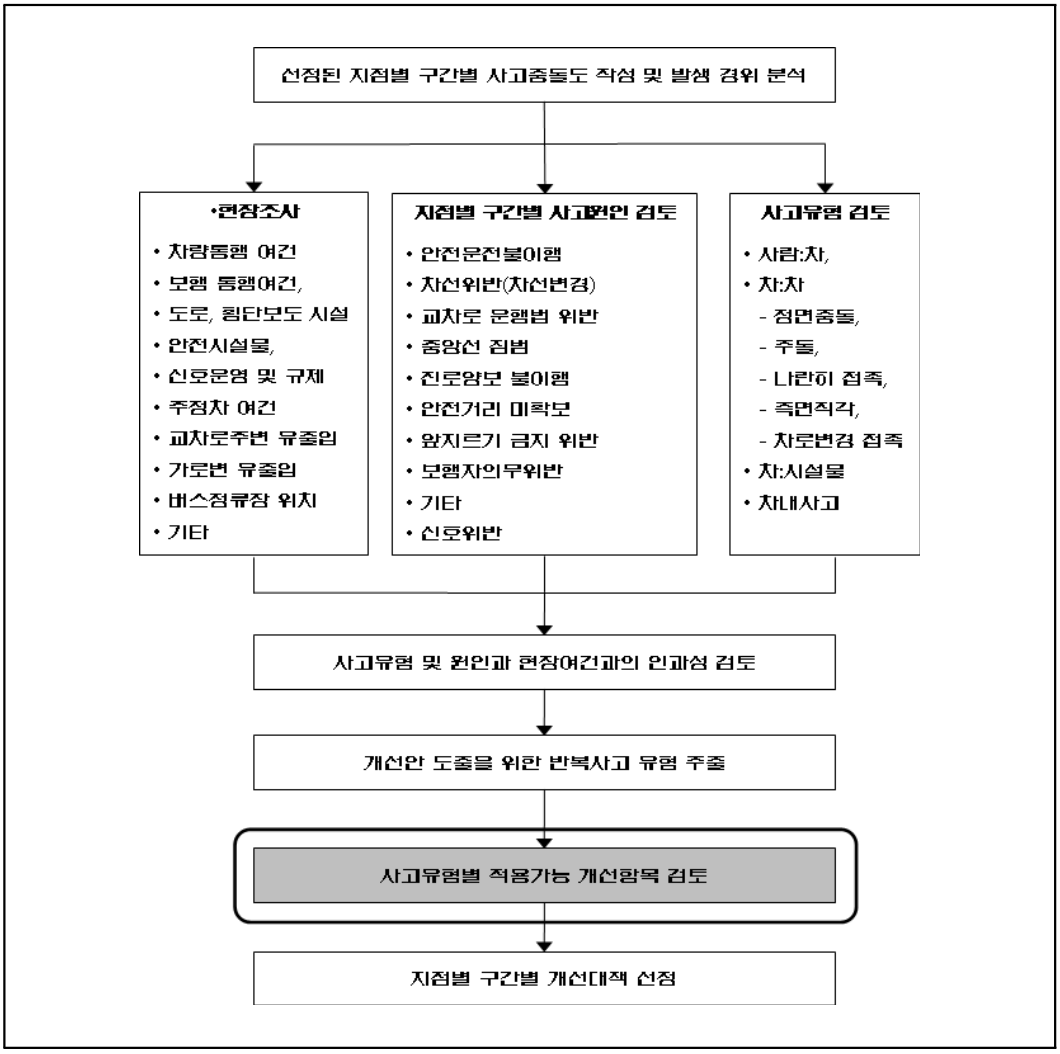
① 사고 잦은 지점 및 구간 개선 사업

㉠ 수행과정

◦ 앞에서 분석한 우선순위 사고누적지점 및 구간의 사고원인분석 결과를 기초로 개선 계획을 수립함



㉡ 지점별 구간별 개선안 도출과정



㉢ 기본 개선방안

<도로의 기하구조>

◦ 도로구조, 시설 기준에 관한 규정을 기초로 자동차의 주행특성과 주변환경이 조화를 이루도록 설계하도록 함

- 교차로 횡단거리 및 차로배분 조정
- 평면선형과 종단선형의 조합
- 시거 불량 요인 제거
- 중앙분리대 및 노견의 확보 검토

- 교차로 선형일치
- 도로의 설계속도 및 기능에 따른 곡선반경 검토

<교통안전시설>

◦ 도로이용자에게 교통현황에 대한 정확한 정보를 제공하여 전방 교통상황에 안전하게 대처하도록 설계함

- 신호기 설치장소 및 위치조정
- 교통안전표지판의 설치 및 위치조정
- 표지병, 시선유도시설(Chevron, Delineator) 및 장애물 표지 설치
- 보행자 안전시설 및 무단횡단 방지시설
- 과속방지시설(Undulation) 설치
- 미끄럼방지 포장 설치
- 조명시설 설치
- 중앙분리대 설치
- 능률차로 설치

<교통운영체계>

◦ 차량의 흐름을 방해하는 요소를 제거하여 원활하고 체계적인 교통류를 유도하는데 주력함

- 교통류의 변화에 따른 신호현시 및 시간조정
- 비보호 좌회전의 적정성 검토
- 도로용량 증대 방안 검토
- 일방통행 및 가변차로제 검토
- U-turn차로의 타당성 검토

㉣ 사고주체별/유형별 개선방안

<차대차 사고>

◦ 도로의 구조적 장애요소를 제거하고 교통안전시설물 및 교통운영체계의 모순점을 제거하는 측면에 주안점을 두었으며 지역적 교통환경과 특성을 고려하여 개

선함

<표 3-186> 차대차 사고 유형별 개선내용

사고유형	주요원인	일반적인 대책
추돌사고	교차로 횡단거리 과대	■차량정지선이나 횡단보도를 교차로내로 이전하여 교차로 횡단거리 단축
	신호시간의 부적절	■신호의 연동화 ■황색 신호시간 조정
	신호등의 시인성 불량	■신호등의 위치조정 ■신호등 면수증설 ■보조신호등 설치 ■장애물 제거
	노면의 경사 및 미끄럼	■미끄럼방지 포장 ■배수시설의 정비 ■주의표지 설치 ■능률차로 설치
	접근로에서 과속	■접근로에 과속제한 표지판 설치
접촉사고	차선의 부적절	■좌·우회전차로 설치 및 차로폭 조정 ■차량유도 노면표시 ■가각정비(회전반경 증대) ■Bus Bay 설치
	급속한 차선변경 (끼어들기)	■차로변경 금지 표지 및 노면표시 ■진행방향별 통행구분 표지 및 노면표시
정면충돌 사고	대항차로수 불일치	■차로 재조정(유출입 차로수 일치)
	교차로내 차량유도시설 미흡	■차량유도선 설치
	중앙분리대 시설 미흡	■중앙분리대 설치 ■표지병 설치 ■차로폭 조정 ■앞지르기 금지 및 속도제한
	도로폭의 협소 및 과다한 교통량	■일방통행제 도입 ■차종에 따른 통행금지
	신호등의 시인성 불량	■신호등 위치 조정 ■신호등 면수 증설 ■보조신호등 설치 ■장애물(수목 등) 제거
직각 및 측면추돌 사고	교차로 횡단거리 과대	■차량정지선이나 횡단보도를 교차로내로 이전하여 교차로 횡단거리 단축
	부적절한 신호 운용	■현시 조정 ■비보호 좌회전 허용 및 금지 ■보호 좌회전 설치 검토 ■황색신호현시 조정

<차대 보행자 사고>

◦ 보행자 사고는 횡단보도 사고의 무단횡단 사고로 분류하였으며, 횡단보도 사고

는 교통약자인 보행자의 안전을 우선하였으며 무단횡단으로 인한 사고는 물리적인 방법으로 보행자의 무단횡단을 규제하는 방향으로 대책을 수립하였음

<표 3-187> 보행자사고 유형별 개선내용

사고유형	주요원인	일반적인 대책
횡단보도내 사고	보행자 신호등 미설치	■보행자 신호등 설치 ■경보등 설치 ■안전 표지판 설치
	차량의 과속	■과속방지턱(Speed hump, Undulation)설치 ■미끄럼방지 포장 ■규제 표지판 설치 및 노면 표시
	현시시간 배열의 부적절	■현시시간 배열의 재조정
	시거의 불량	■장애물 제거 및 이전 ■횡단보도 예고표지판 설치 ■조명시설 증설
무단횡단 사 고	보행자 보호시설 미비	■보행자 안전지대(Refuge Island) 설치
	횡단보도 위치의 부적절	■횡단보도위치 재조정 ■육교 및 지하차도 설치 재검토
	보행자 횡단시설 미비	■횡단보도위치 재조정 ◦육교 및 지하차도 설치 검토

<차량단독 사고>

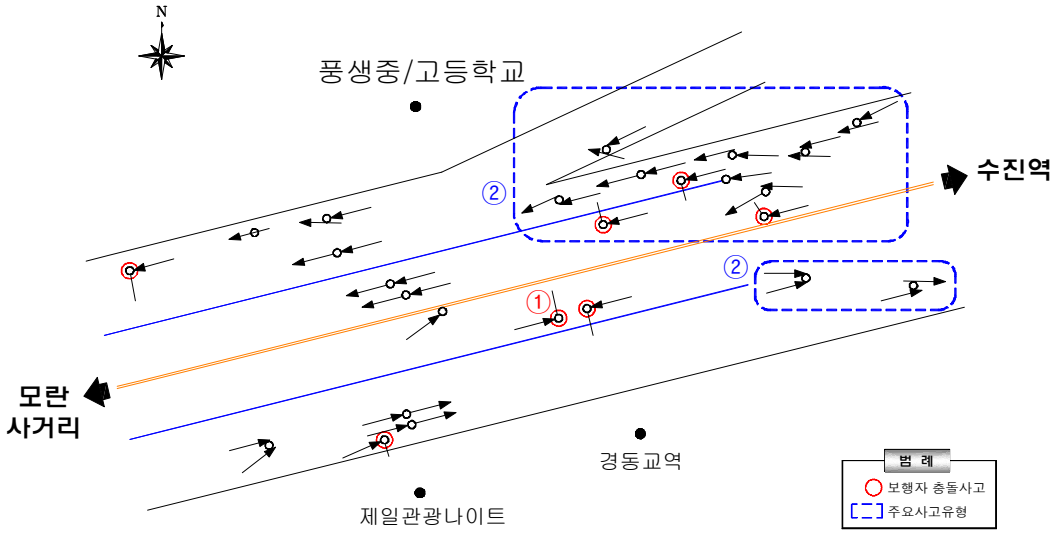
◦ 도로의 기하구조적 모순이나 인위적 장애물에 의한 사고로 구조물의 적정성 여부를 검토하고 운전자에게 전방에 대한 교통정보를 제공함으로서 교통사고에 대응할 수 있도록 함

<표 3-188> 차량단독사고 유형별 개선내용

사고유형	주요원인	일반적인 대책
고정물 체충돌 사고	장애물에 의한 시거불량	▪장애물 제거 및 이전 ▪전방에 교통정보 제공 시설(표지, 노면표시 등)
	도로선형의 부적절	▪도로의 재설계 검토 ▪시선유도봉 및 갈매기표지(Chevron) 설치 ▪전방에 교통정보 제공 시설(표지, 노면표시, 전광판 등)
	장애물에 대한 야간시인성 불량	▪장애물 제거 및 이전 ◦조명시설 증설(가로등) ▪장애물 포착 표지(황색반사도장)
	도로시설물 위치 및 규격의 부적절	▪연석시설 검토 ▪교통섬 위치 재조정 ▪자동차 전용도로 분리대 재검토 ▪안전표지판 설치

㉤ 사고누적관리 지점 및 구간 개선방안

<풍생고앞>



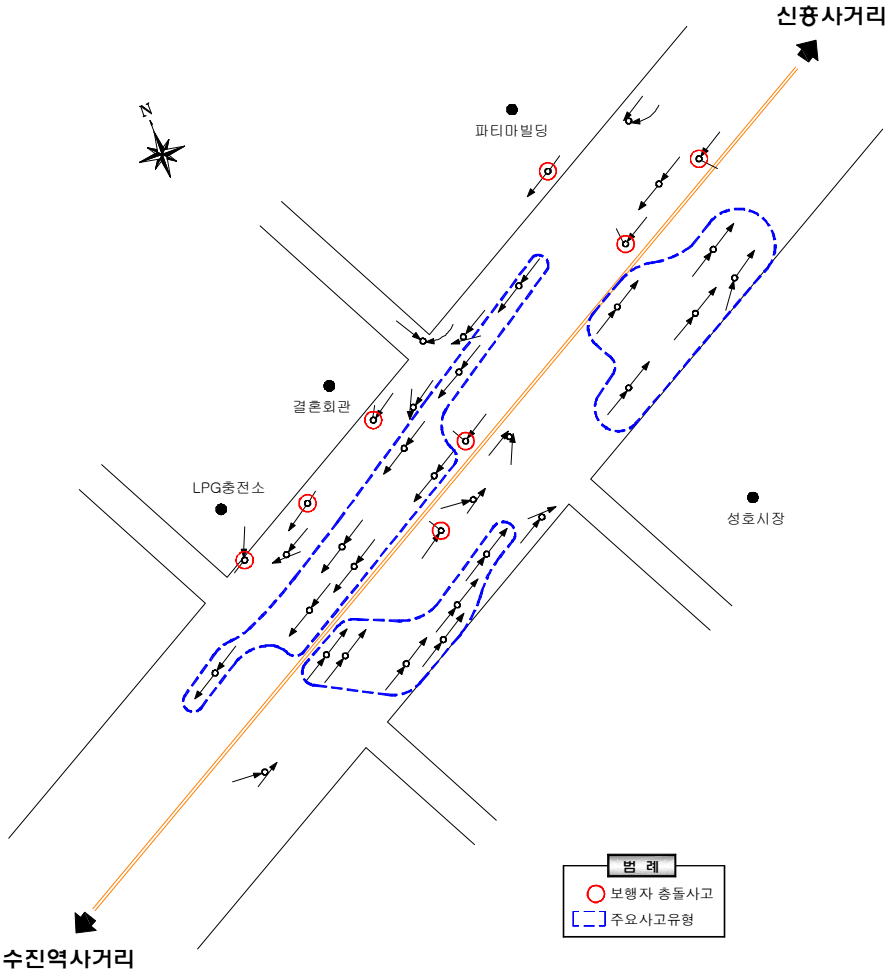
주사고유형	■ 총 26건 ◦ 차대사람 7건 ◦ 추돌 7건 ◦ 차로변경 접촉 9건 ◦ 고정물체 2건 ◦ 차내사고 1건	사상자	◦ 사망자 3인 ◦ 중상자 11인 ◦ 경상자 33인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 최근 3년간 성남시에서 사망사고가 가장 많이 발생한 지점으로서 풍생고앞에서 무단횡단으로 인한 사고가 빈번히 발생하며, 보행자와 모란사거리 고가차도 고속주행중인 차량과의 충돌로 치사사고의 위험이 높음 – 안전지대에 걸쳐 무단횡단 하는 보행자가 많아서 사고위험 – 모란사거리와 수성교간에 약 500m내에는 보행자 횡단시설이 없음 ② 모란사거리 고가차도와 평면도로에서 진출입차로 변경으로 인한 차량 및 시설물과 충돌사고가 발생함		
개선방안	◦ 안전지대에 시선유도봉 설치 ◦ 교통안전표지판 설치		

<수진역사거리>



주사고유형	■ 총 35건 ◦ 차대사람 6건 ◦ 정면충돌 1건 ◦ 추돌 13건 ◦ 나란히 접촉 1건 ◦ 측면직각 8건 ◦ 차로변경 접촉 6건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 32인 ◦ 경상자 47인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 교차로내에서 신호위반으로 인한 측면직각 충돌사고 – 수진1동사무소 및 성남중앙초교방면에서 좌회전시 차량이 회전반경에 맞지 않게 횡단보도가 접근부에 위치 ② 모란역방면 U-턴 교통량 추돌사고 – 가각정리 미흡 및 정지선위치 조정 필요 ③ 모란역 접근부 추돌사고 – 급정거로 인한 추돌사고 빈번		
개선방안	◦ 가각정리 및 차량주행궤적에 맞게 수진1동사무소 및 성남중앙초교방면의 횡단보도 및 정지선을 후방으로 이전 ◦ 성남중앙초교 접근부 방향별 노면표시 ◦ 수진1동사무소 접근부 미끄럼방지표장 설치		

<수진역사거리 ~ 신흥사거리(중앙로)>



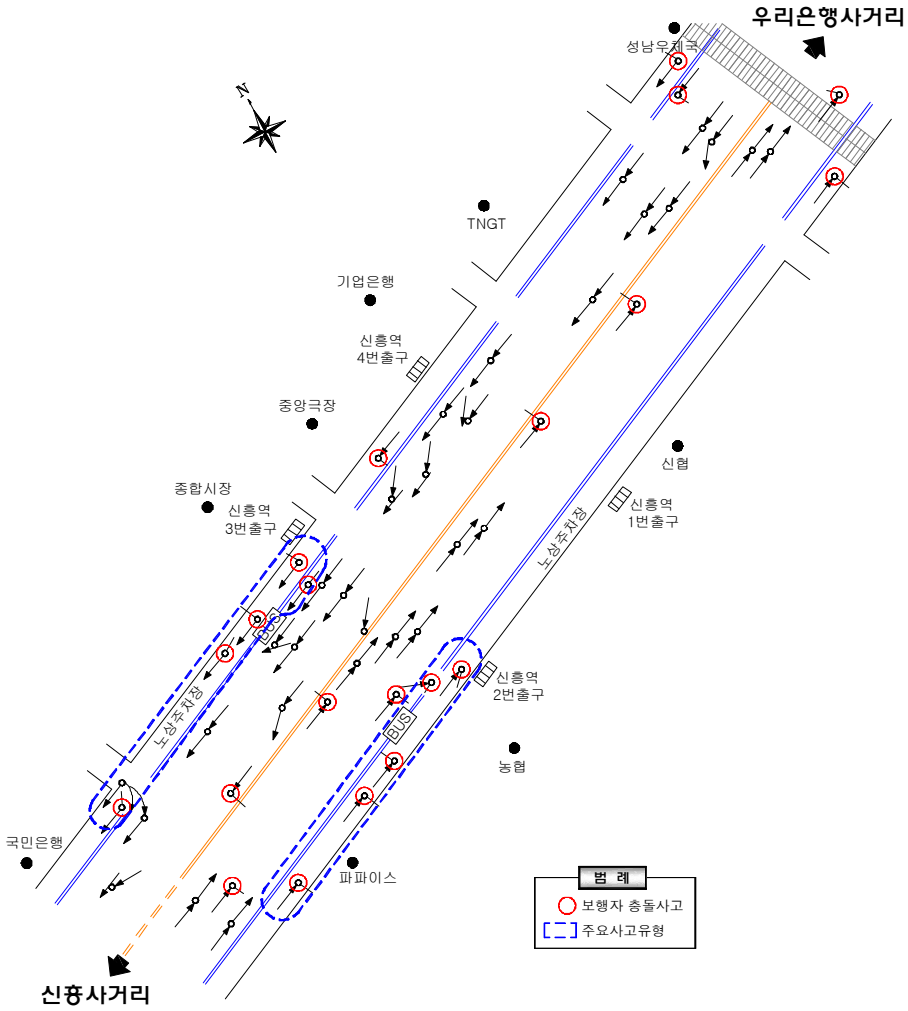
주사고유형	■ 총 37건 ◦ 차대사람 8건 ◦ 추돌 20건 ◦ 측면직각 1건 ◦ 차로변경 접촉 8건	사상자	◦ 사망자 1인 ◦ 중상자 18인 ◦ 경상자 34인
주사고유형 및 발생요인 분석	◦ 정체로 인한 추돌사고 빈번 ◦ 주차장 진출입로 정비 미흡 ◦ 접속도로 위계 부적합 ◦ 노외주차장 진출입시 본선 직진 교통류와 상충		
개선방안	◦ 노외주차장 재정비를 통한 노외주차장 이용차량의 진출입체계 관리방안 강구 및 측도 활용방안 강구 – 이면도로 및 노외주차장 진출입구 부분적인 통합으로 진출입 관리체계 개선		

<신흥사거리>



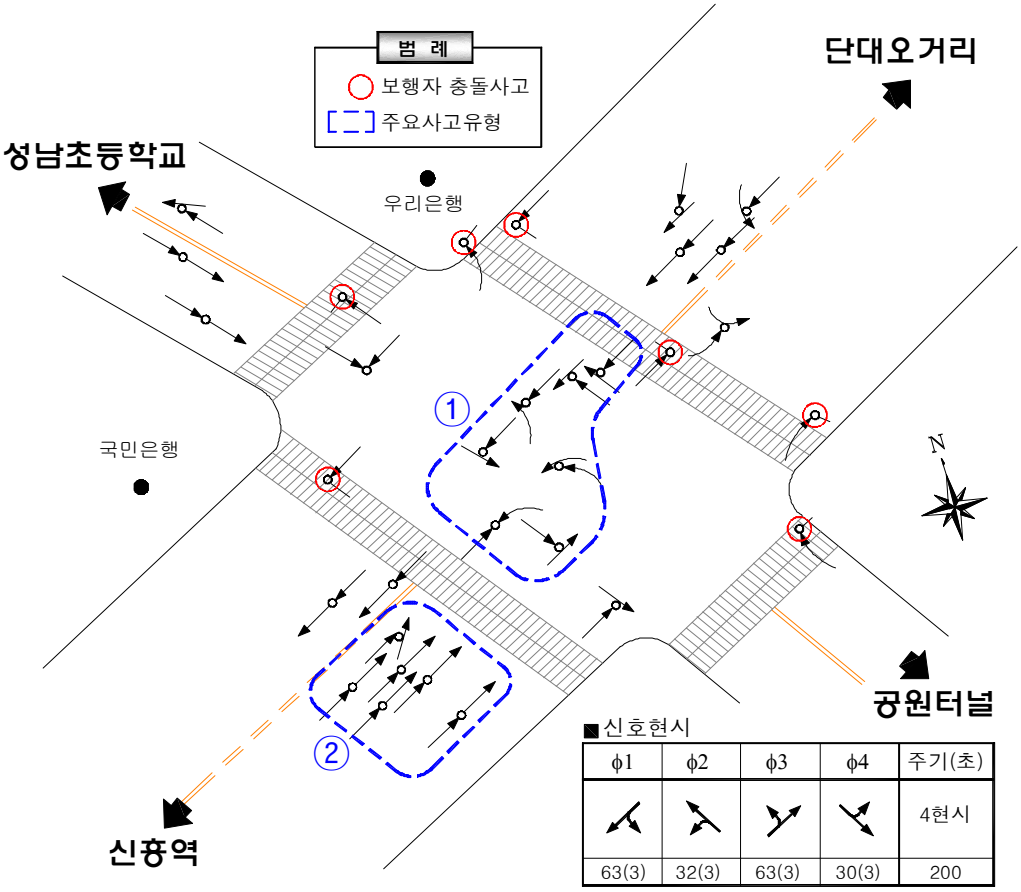
주사고유형	■ 총 55건 ◦ 차대사람 10건 ◦ 정면충돌 8건 ◦ 추돌 5건 ◦ 나란히 접촉 1건 ◦ 측면직각 17건 ◦ 차로변경접촉 14건	사상자	◦ 사망자 1인 ◦ 중상자 36인 ◦ 경상자 36인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 보행자 충돌사고 ② 교차로내에서 수진역방향 직진차량 신호위반으로 인한 충돌사고 ③ 회전교통량 상충발생 – 이면도로와 우회전차로 미분리로 인한 상충발생 – 가각정리 미흡 ④ 신흥역방면 U-턴 교통량 추돌사고 – U-턴 허용 부적합		
개선방안	◦ 가각정리 및 교통섬 조절 ◦ 신호위반 단속카메라 설치 ◦ 예일병원사거리 접근부 미끄럼방지포장 설치 ◦ 부도로 접근부 진행방향 노면표시 ◦ 정차금지대 설치 ◦ 신흥역방면 일반차량 U-턴 금지(노선버스만 허용) ◦ All-Red Time 부여		

<신흥사거리 ~ 우리은행사거리(중앙로)>



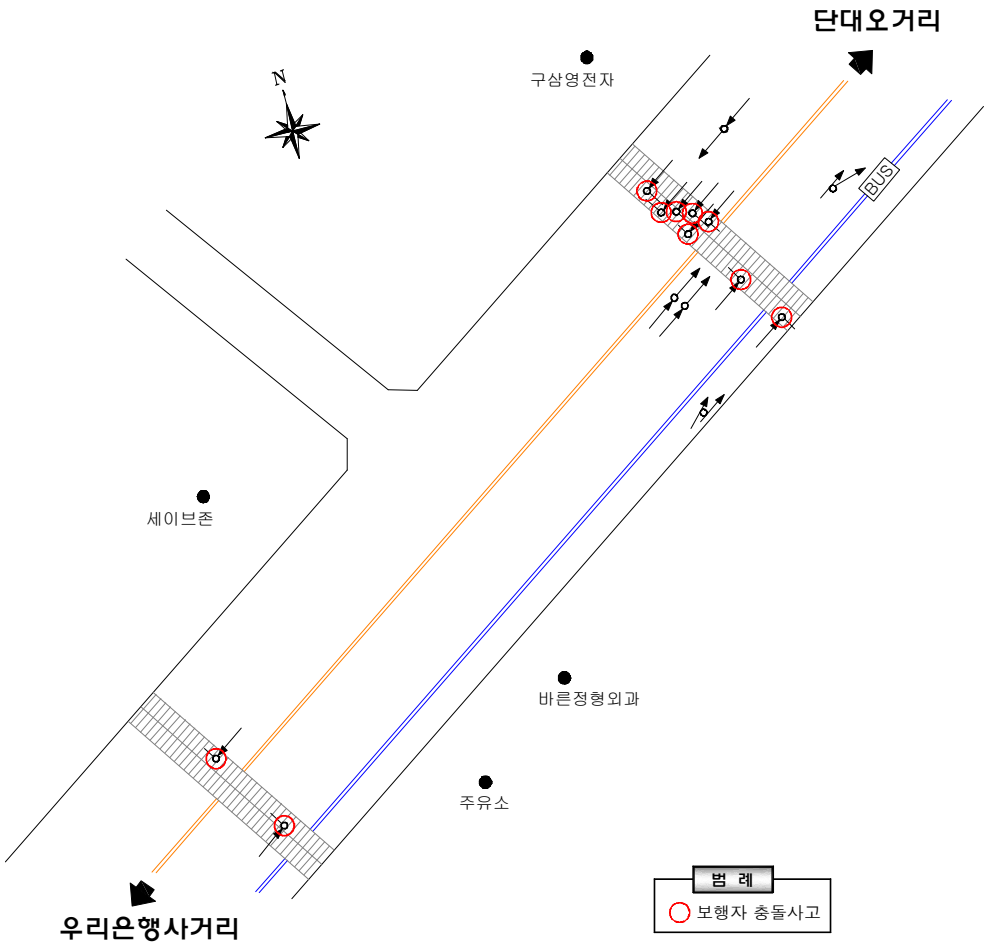
주사고유형	■ 총 51건 ◦ 차대사람 21건 ◦ 추돌 23건 ◦ 차로변경접촉 6건 ◦ 고정물체 1건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 30인 ◦ 경상자 46인
주사고유형 및 발생요인 분석	◦ 진출입로 통제 미흡 ◦ 노외주차장에 차량의 출입시에 보행자와 접촉사고가 빈번하게 발생 ◦ 이면도로 및 노외주차장 이용차량의 무분별한 진출입으로 인하여 본선 직진교통류와 상충 발생		
개선방안	◦ 노외주차장 재정비를 통한 노외주차장 이용차량의 진출입체계 관리방안 강구 및 측도 활용방안 강구 – 이면도로 및 노외주차장 진출입구 부분적인 통합으로 진출입 관리체계 개선 ◦ 주차면이외에 주차금지 관리강화 ◦ 주차장내 과속방지턱 설치		

<우리은행사거리>



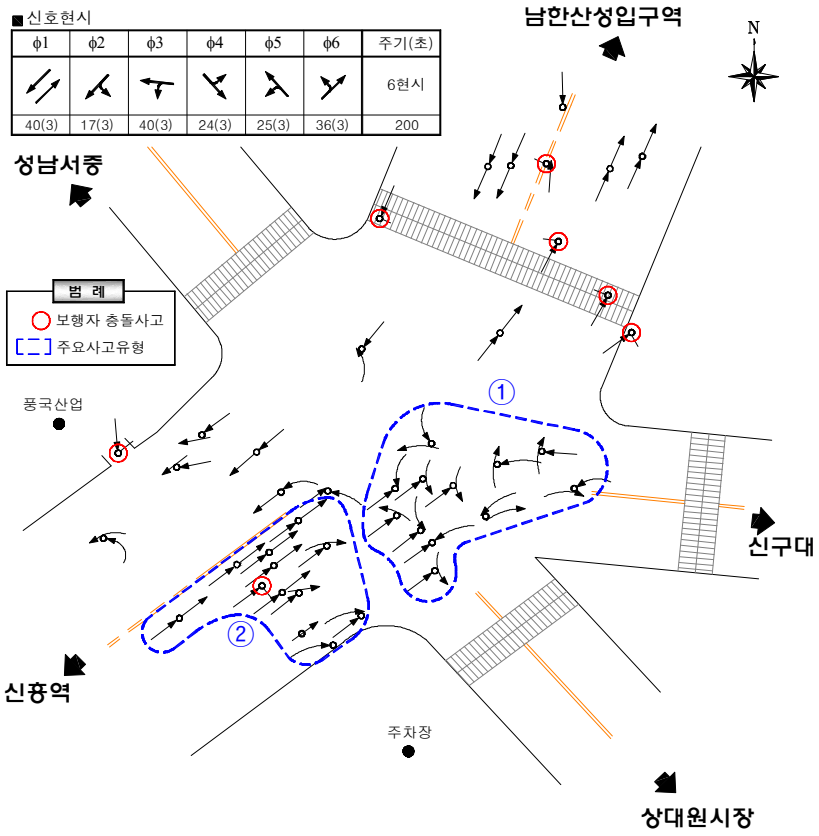
주사고유형	■ 총 32건 ◦ 차대사람 7건 ◦ 정면충돌 2건 ◦ 추돌 11건 ◦ 측면직각 7건 ◦ 차로변경 접촉 5건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 11인 ◦ 경상자 39인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 교차로내에서 직진차로 신호위반으로 인한 충돌사고 – 성남초등학교 및 공원터널방면에서 좌회전시 차량이 회전반경에 맞제 않게 횡단보도가 접근부에 위치 ② 신흥역 접근부 추돌사고		
개선방안	◦ 가각 근접부에 주정차 금지구역 지정하여 우회전 차량과의 상충방지 ◦ 부도로 접근부 진행방향 노면표시 ◦ 주도로 접근부 종형삼색등(차량보조등) 설치		

<우리은행사거리 ~ 단대오거리(중앙로)>



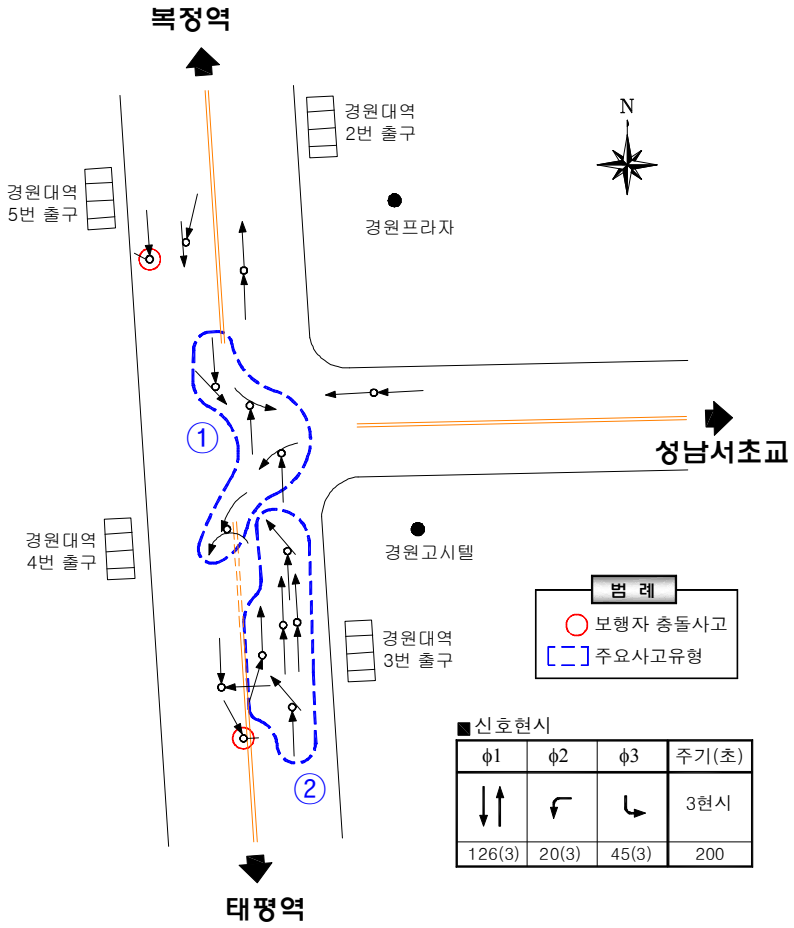
주사고유형	■ 총 15건 ◦ 차대사람 10건 ◦ 추돌 3건 ◦ 차로변경 접촉 2건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 14인 ◦ 경상자 10인
주사고유형 및 발생요인 분석	◦ 보행자횡단 충돌사고 빈번		
개선방안	◦'보행사고 잦은지역'표지판 설치 ◦ 본선차로와 주차장간의 차선이외의 물리적인 분리시설 설치		

<단대오거리>



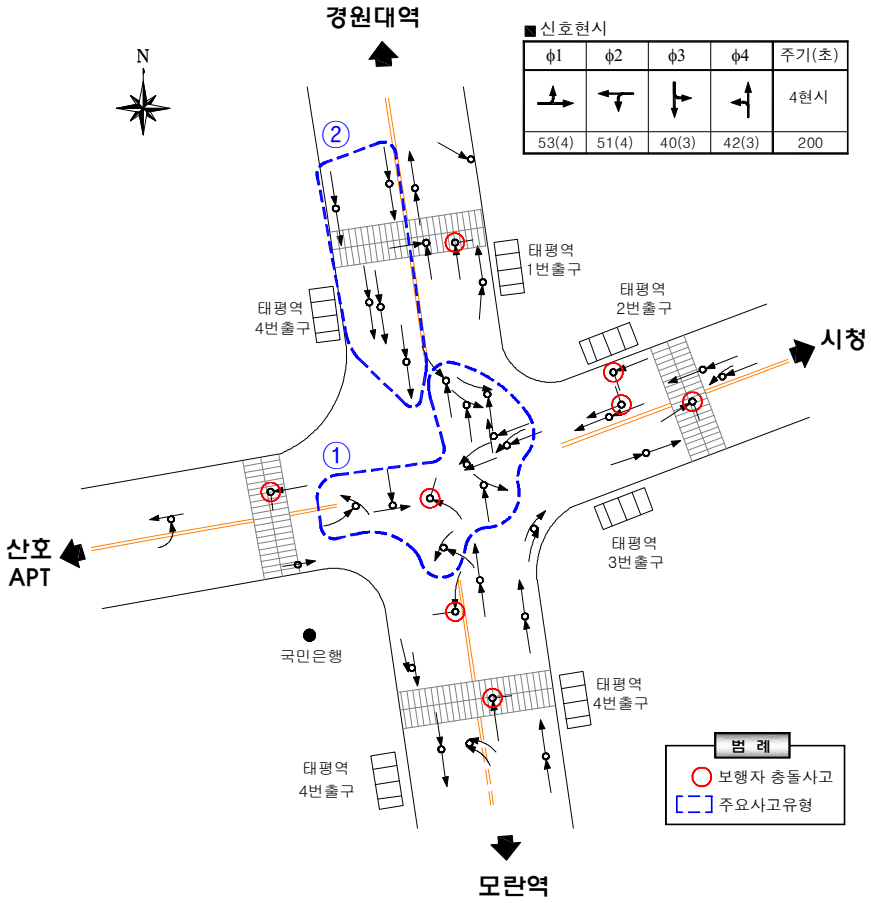
주사고유형	■ 총 43건 ◦ 차대사람 7건 ◦ 정면충돌 1건 ◦ 추돌 14건 ◦ 나란히 접촉 2건 ◦ 측면직각 12건 ◦ 차로변경접촉 4건 ◦ 고정물체 2건 ◦ 차내사고 1건	사상자	◦ 사망자 1인 ◦ 중상자 25인 ◦ 경상자 43인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 교차로내에서 신호위반(남한산성방면 직진)으로 인한 충돌사고 ② 신흥역 접근부 추돌사고 – 정체로 인한 추돌사고 빈번		
개선방안	◦ 신호위반 단속카메라 설치 ◦ 부도로 접근부 진행방향 노면표시		

<성남병원앞입구 삼거리>



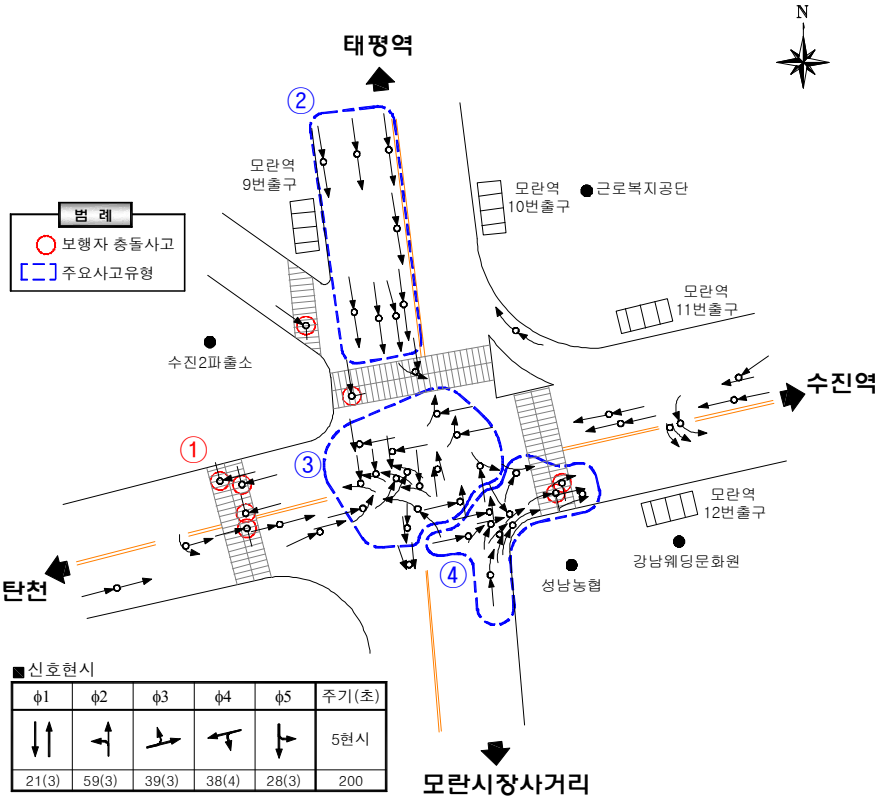
주사고유형	■ 총 15건 ◦ 차대사람 2건 ◦ 추돌 7건 ◦ 측면직각 3건 ◦ 차로변경 접촉 3건	사상자	◦ 사망자 1인 ◦ 중상자 23인 ◦ 경상자 29인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 주도로에서 불법 좌회전 및 U-턴으로 인한 충돌사고 - 사전방향유도 미흡 ② 태평역 접근부 추돌사고		
개선방안	◦ 각 방면 접근부 진행방향 노면표시 도색		

<태평역사거리>



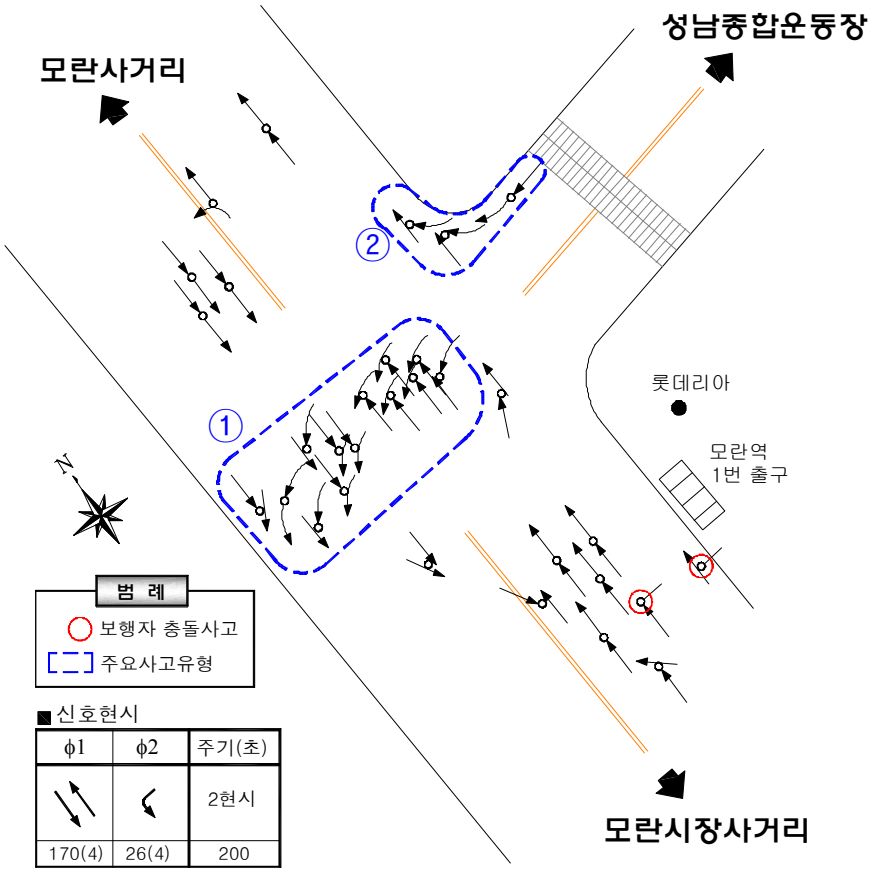
주사고유형	■ 총 40건 ◦ 차대사람 8건 ◦ 정면충돌 1건 ◦ 추돌 13건 ◦ 나란히 접촉 1건 ◦ 측면직각 8건 ◦ 차로변경접촉 7건 ◦ 고정물제 1건 ◦ 차내사고 1건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 21인 ◦ 경상자 36인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 교차로내에서 신호위반으로 인한 충돌사고 ② 경원대역 접근부 추돌사고		
개선방안	◦ 신호위반 감시카메라 설치 ◦ 주도로 접근부 미끄럼방지포장설치로 제동거리 감소 ◦ 경원대역 접근부 진행방향 노면표시 재도색 ◦ 교통섬 노면표시		

<모란사거리>



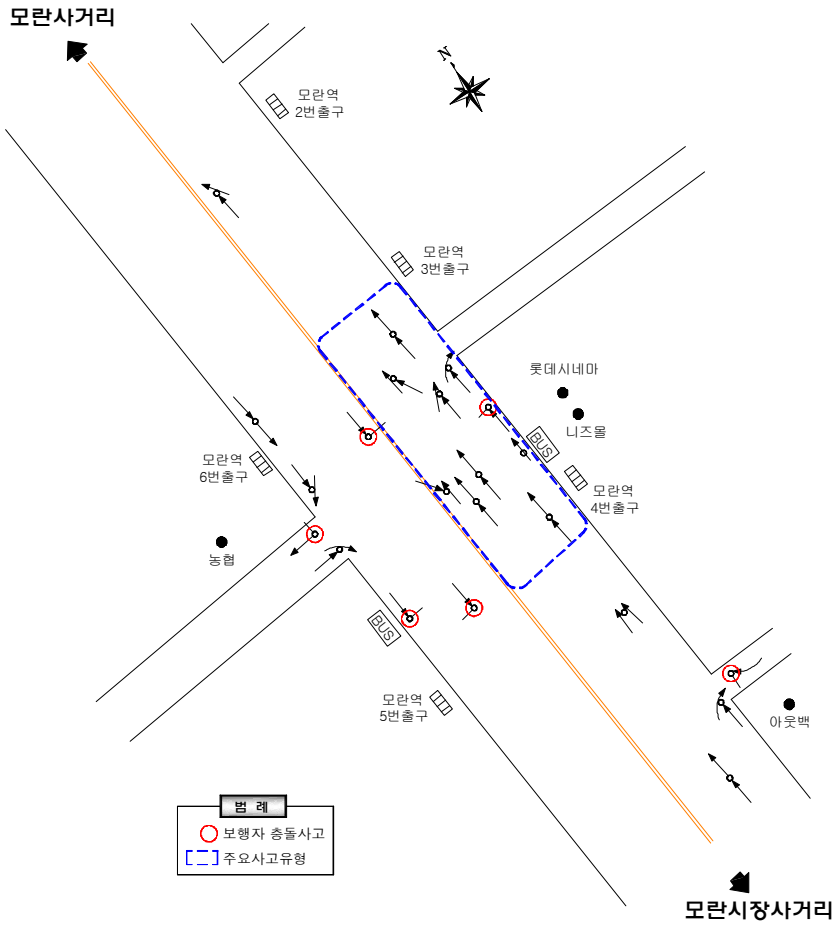
주사고유형	■ 총 53건 ◦ 차대사람 8건 ◦ 추돌 20건 ◦ 나란히 접촉 1건 ◦ 측면직각 8건 ◦ 차로변경접촉 6건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 25인 ◦ 경상자 56인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 횡단보도내 보행자 충돌사고 ② 태평역 접근부는 급경사면의 미끄럼저항 부족으로 인한 제동거리 증가 ③ 교차로내에서 신호위반(모란시장→탄천방향 좌회전이 많음)으로 인한 충돌사고 ④ 교차로 근접부에 주차장위치에 따른 유출입차량과의 사고 발생 위험 – 차량들의 불법적 도로점유		
개선방안	◦ 횡단보도내 교통사고 예방을 위한 노면표시 및 교통안전시설 보강 ◦ 가각정리 및 교통섬 조절 ◦ 태평역 접근부에 미끄럼방지포장 설치로 인한 제동력 증대 ◦ 신호위반 단속카메라 설치 ◦ 인접 모란삼거리와 차량대기공간 확보를 위한 정지선 위치 이전 ◦ 성남농협앞 보행자방호울타리 설치로 불법주정차 예방 ◦ 불법주정차 단속시스템 설치 ◦ 횡단보도에 종형삼색등(차량보조등) 설치 ◦ 각 방면 접근부 진행방향 노면 표시		

<모란삼거리>



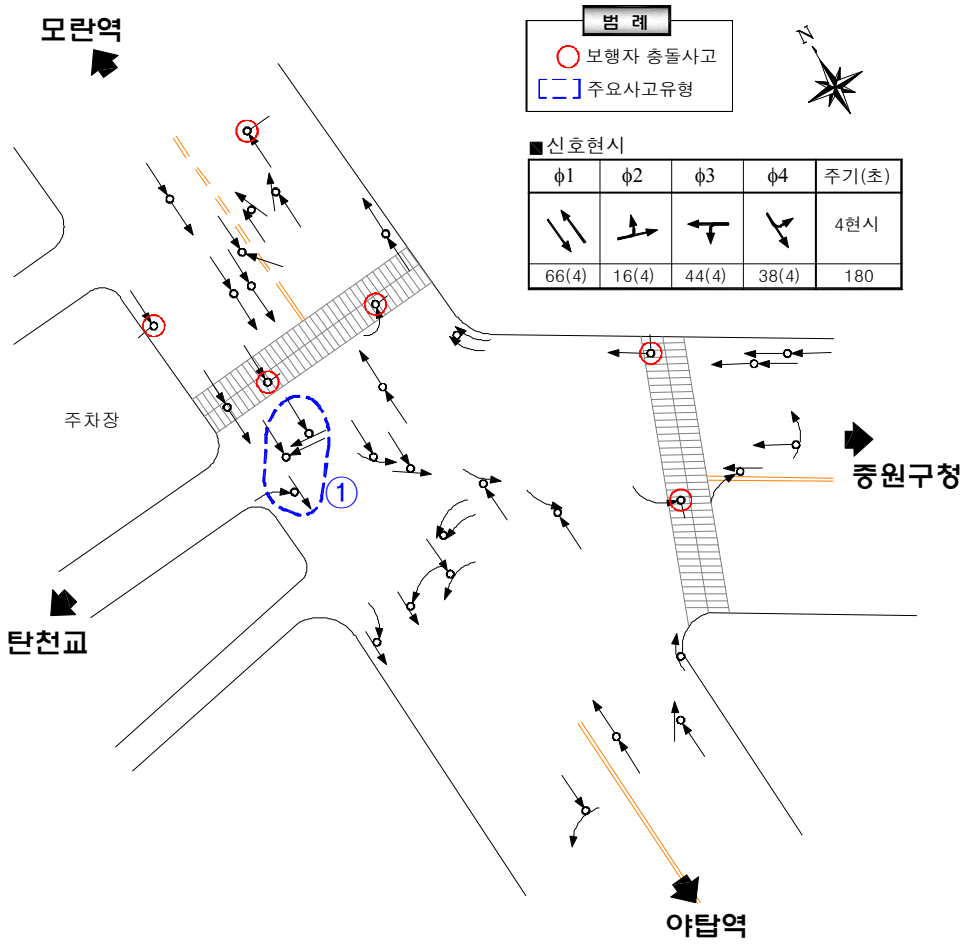
주사고유형	■ 총 31건 ◦ 차대사람 2건 ◦ 추돌 13건 ◦ 측면직각 13건 ◦ 차로변경 접촉 3건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 23인 ◦ 경상자 27인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 교차로내에서 직진차로 신호위반으로 인한 충돌사고 – 인근 교차로와의 거리가 짧음 – 근접하여 2개 교차로 운영으로 교차로 인지성 결여 – 좌회전 허용 부적합 – 모란사거리 차량정체시 직진 및 좌회전이 엉키어 극심한 혼잡발생 – 가로변 불법주정차 차량으로 교차로내 혼잡을 가중 ② 직진교통류와 우회전 교통류의 상충		
개선방안	◦ 신호위반 감시카메라 설치 ◦ 불법주정차 단속강화 ◦ 각 방향별 접근부 진행방향노면포시 도색		

<모란삼거리 ~ 모란시장사거리(성남대로)>



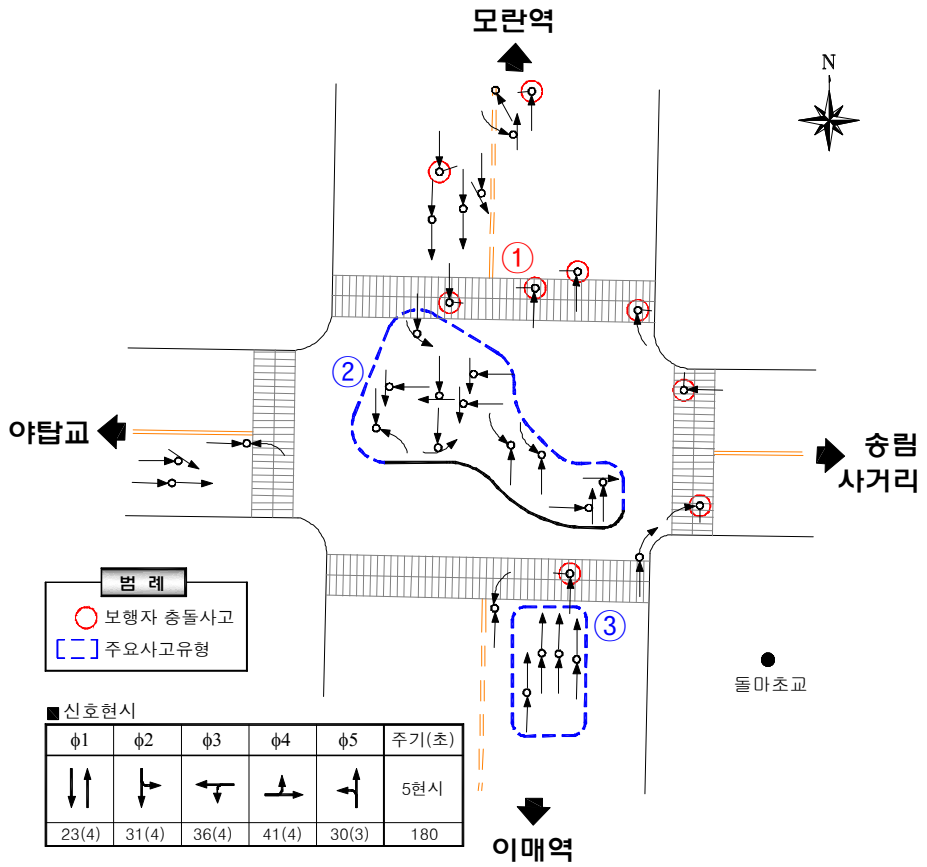
주사고유형	■ 총 22건 ◦ 차대사람 6건 ◦ 추돌 6건 ◦ 나란히 접촉 1건 ◦ 측면직각 1건 ◦ 차로변경 접촉 7건 ◦ 고정물체 0건 ◦ 차내사고 1건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 11인 ◦ 경상자 24인
주사고유형 및 발생요인 분석	◦ 버스베이가 설치되어 있지 않아 도로의 기능을 저해시키며, 본선 차량과의 추돌 및 차로 변경 사고 발생 개연성이 높음 – 차량의 불법 주정차		
개선방안	◦ 불법주정차 단속 및 버스전용차로 위반 감시강화		

<모란시장사거리>



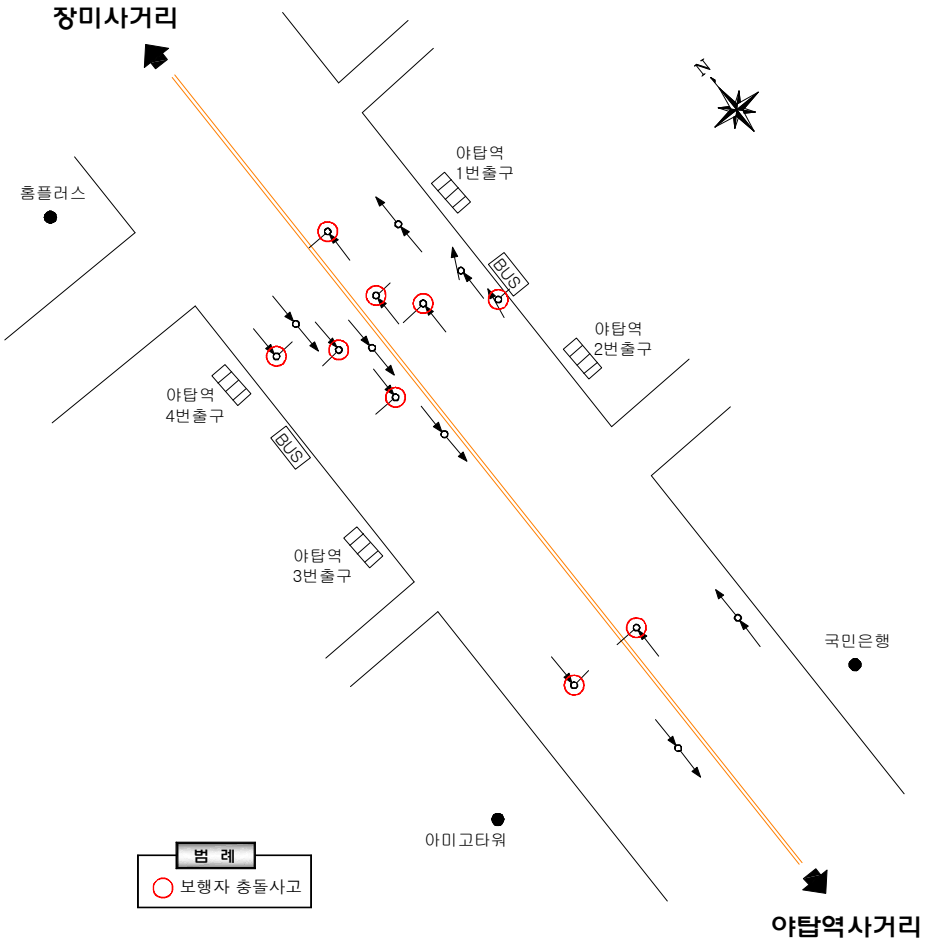
주사고유형	■ 총 35건 ◦ 차대사람 6건 ◦ 정면충돌 1건 ◦ 추돌 10건 ◦ 나란히 접촉 1건 ◦ 측면직각 10건 ◦ 차로변경 접촉 6건 ◦ 고정물체 1건	사상자	◦ 사망자 1인 ◦ 중상자 13인 ◦ 경상자 39인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 교차로내 주차장 출입구로 인하여 차량간 상충발생 – 주차장 출입구 부적절 ◦ 접근부 진행방향노면표시 및 교차로내 차량유도선 미흡 ◦ 가각정리 미흡에 따른 불법주차 성행		
개선방안	◦ 접근부 진행방향노면포시 도색 및 교차로내 차량유도선 재도색 ◦ 주차장 출입구 이설 ◦ 도류화시설(교통섬 등) 재설치 ◦ 성남조명앞 보행자 방호울타리 설치로 불법주차 방지 ◦ 신호위반단속카메라 설치		

<야탑역사거리>



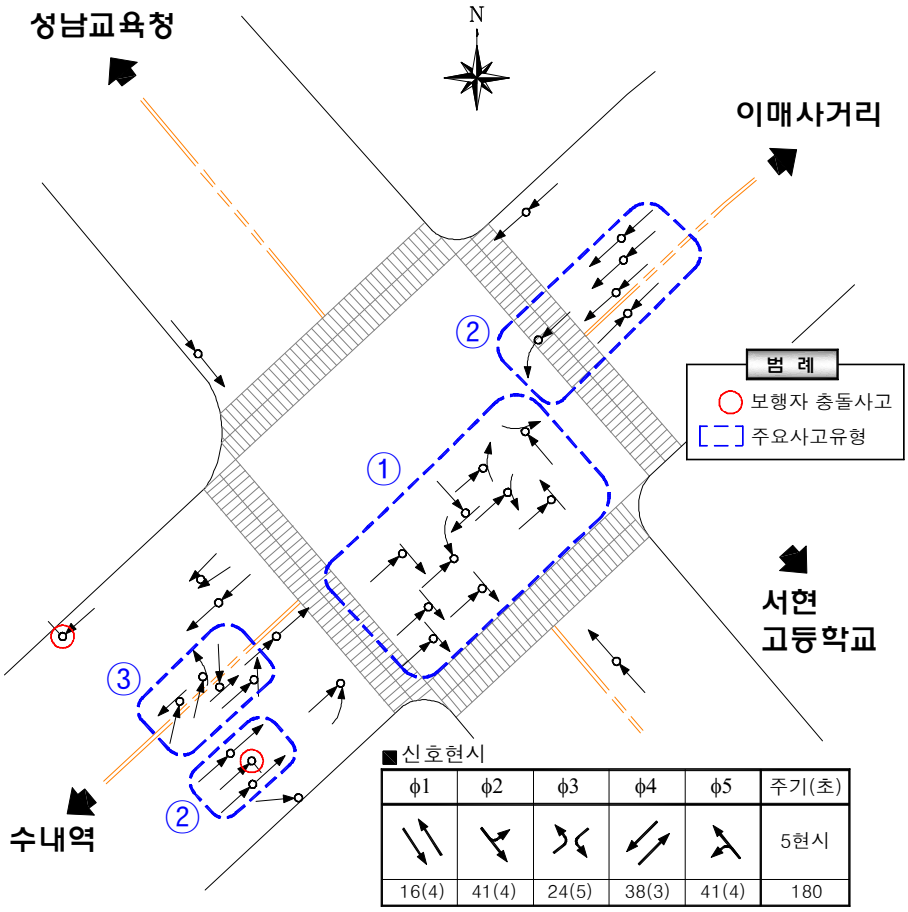
주사고유형	■ 총 34건 ◦ 차대사람 9건 ◦ 정면충돌 4건 ◦ 추돌 9건 ◦ 측면직각 9건 ◦ 차로변경접촉 2건 ◦ 고정물체 1건	사상자	◦ 사망자 1인 ◦ 중상자 24인 ◦ 경상자 32인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 보행자 충돌사고 – 가각부에 횡단보도가 근접하여 있어서 우회전차량과 충돌 ② 교차로내에서 신호위반으로 인한 충돌사고 ③ 이매역 접근부 추돌사고 ◦ 각 방면 접근부 진행방향 노면표시가 없음		
개선방안	◦ 송림사거리 접근부 횡단보도를 후퇴하여 위치조정 ◦ 각 방면 접근부 진행방향 노면표시 도색 ◦ 보행신호시간 조정 ◦ 보행자 횡단조명시설 설치 ◦ 신호위반단속카메라 설치 ◦ 불법주정차 단속시스템 설치		

<야탑역사거리 ~ 장미사거리(성남대로)>



주사고유형	■ 총 16건 ◦ 차대사람 9건 ◦ 추돌 7건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 12인 ◦ 경상자 8인
주사고유형 및 발생요인 분석	◦ 보행자 무단횡단 빈번		
개선방안	◦ 보행자 방호울타리 보강 ◦ 무단횡단 금지표지판 설치 ◦ 화단형 중앙분리대내 휀스 설치		

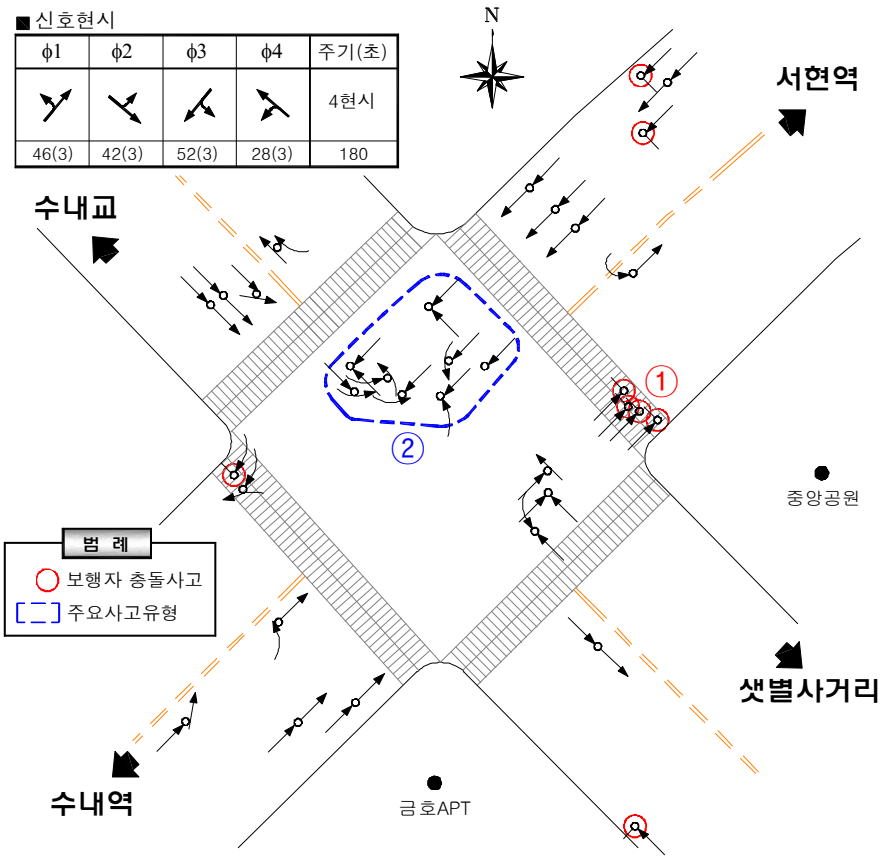
<서현사거리>



φ1	φ2	φ3	φ4	φ5	주기(초)
					5현시
16(4)	41(4)	24(5)	38(3)	41(4)	180

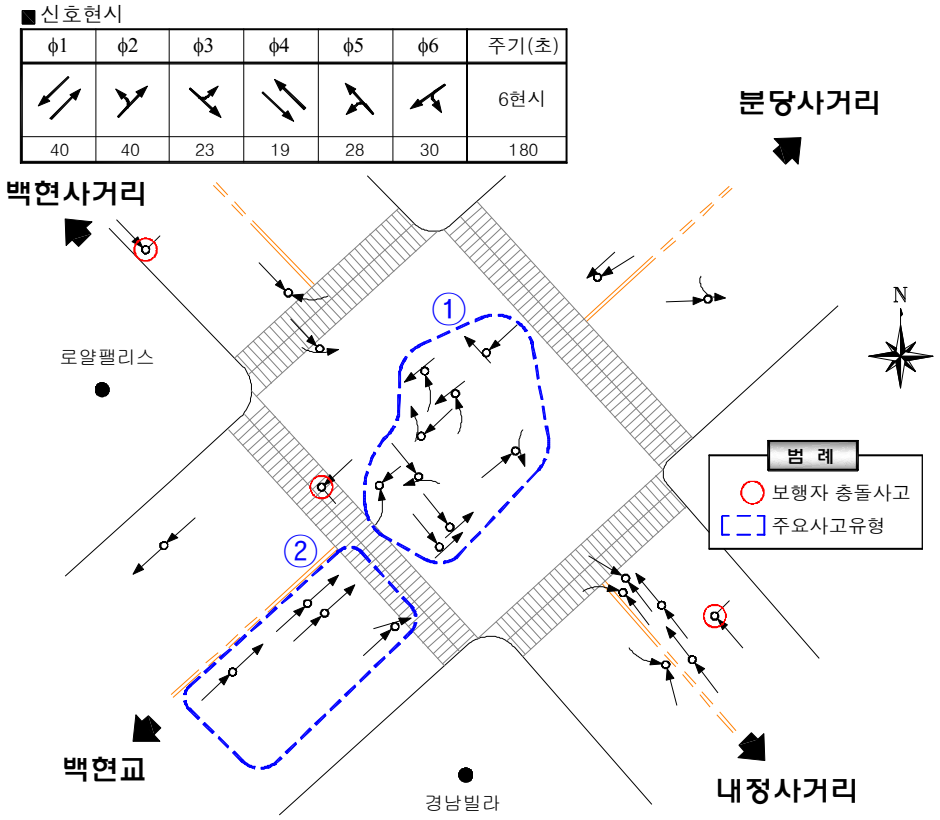
주사고유형	■ 총 31건 ◦ 차대사람 2건 ◦ 정면충돌 2건 ◦ 추돌 12건 ◦ 나란히 접촉 1건 ◦ 측면직각 10건 ◦ 차로변경 접촉 3건 ◦ 고정물체 1건	사상자	◦ 사망자 2인 ◦ 중상자 27인 ◦ 경상자 35인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 교차로내에서 서현고등학교방면 직진신호위반으로 인한 충돌사고가 빈번히 발생 ② 성남대로상의 접근부에서의 추돌사고 ③ 수내역 방면 U-턴 차량과의 충돌사고		
개선방안	◦ 각 방면 접근부 진행방향노면표시 도색 ◦ 신호위반 단속카메라 설치		

<분당사거리>



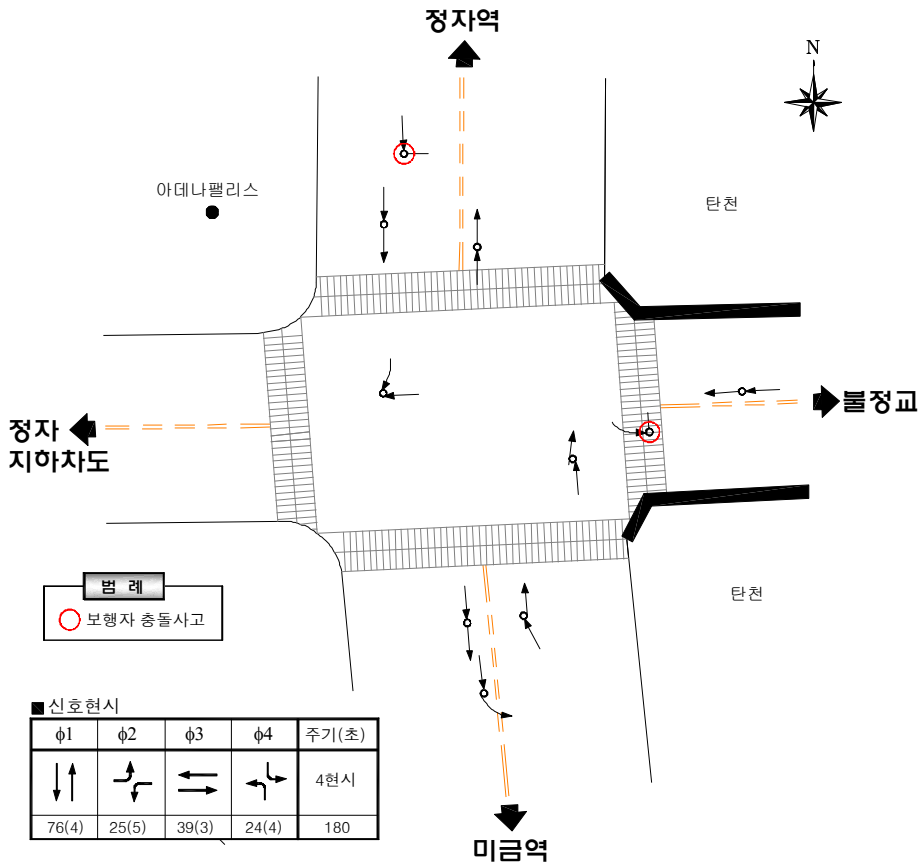
주사고유형	■ 총 34건 ◦ 차대사람 8건 ◦ 정면충돌 2건 ◦ 추돌 9건 ◦ 나란히 접촉 3건 ◦ 측면직각 8건 ◦ 차로변경 접촉 4건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 23인 ◦ 경상자 27인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 보행자 충돌사고 ② 교차로내에서 신호위반으로 인한 충돌사고 – 정지선간 간격이 넓어 신호위반에 의한 측면직각사고의 발생 개연성이 높음		
개선방안	◦ 황색시간 조정 ◦ 각 방향별 접근부 진행방향노면표시 도색 ◦ 카운팅 보행자신호등 설치		

<정자사거리>



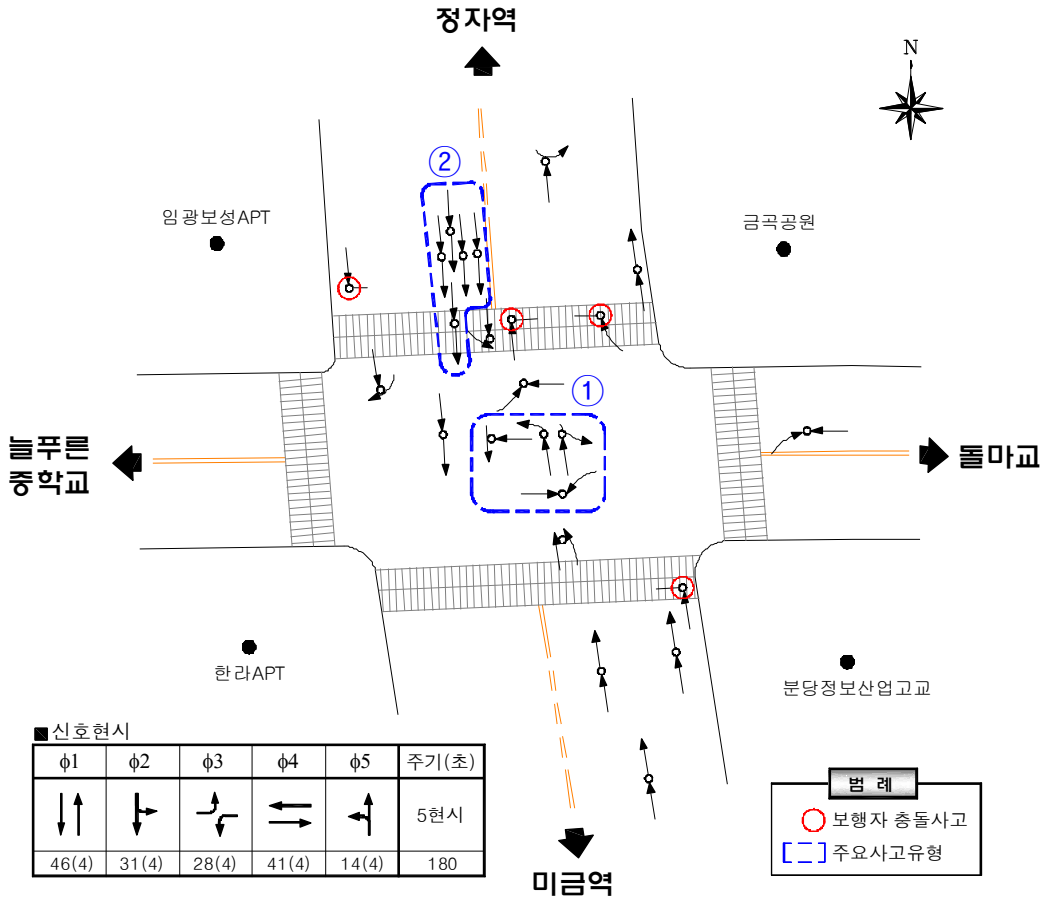
주사고유형	■ 총 26건 ◦ 차대사람 3건 ◦ 정면충돌 5건 ◦ 추돌 6건 ◦ 나란히 접촉 1건 ◦ 측면직각 8건 ◦ 차로변경 접촉 3건	사상자	◦ 사망자 2인 ◦ 중상자 17인 ◦ 경상자 13인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 교차로내에서 신호위반으로 인한 충돌사고 – 교차로내 차량유도선 미설치 ② 백현교 접근부 추돌사고		
개선방안	◦ 교차로내 차량유도선 설치 ◦ 각 방면 접근부 진행방향 노면표시 도색		

<불정교사거리>



주사고유형	■ 총 10건 ◦ 차대사람 2건 ◦ 추돌 7건 ◦ 측면직각 1건	사상자	◦ 사망자 2인 ◦ 중상자 7인 ◦ 경상자 10인
주사고유형 및 발생요인 분석	◦ 보행자횡단 사망사고 발생		
개선방안	◦ 무단횡단 금지표지판 설치 ◦ 각 방면 접근부 진행방향노면표시 도색 ◦ 부도로 카운팅 보행자 신호등 설치		

<금곡사거리>

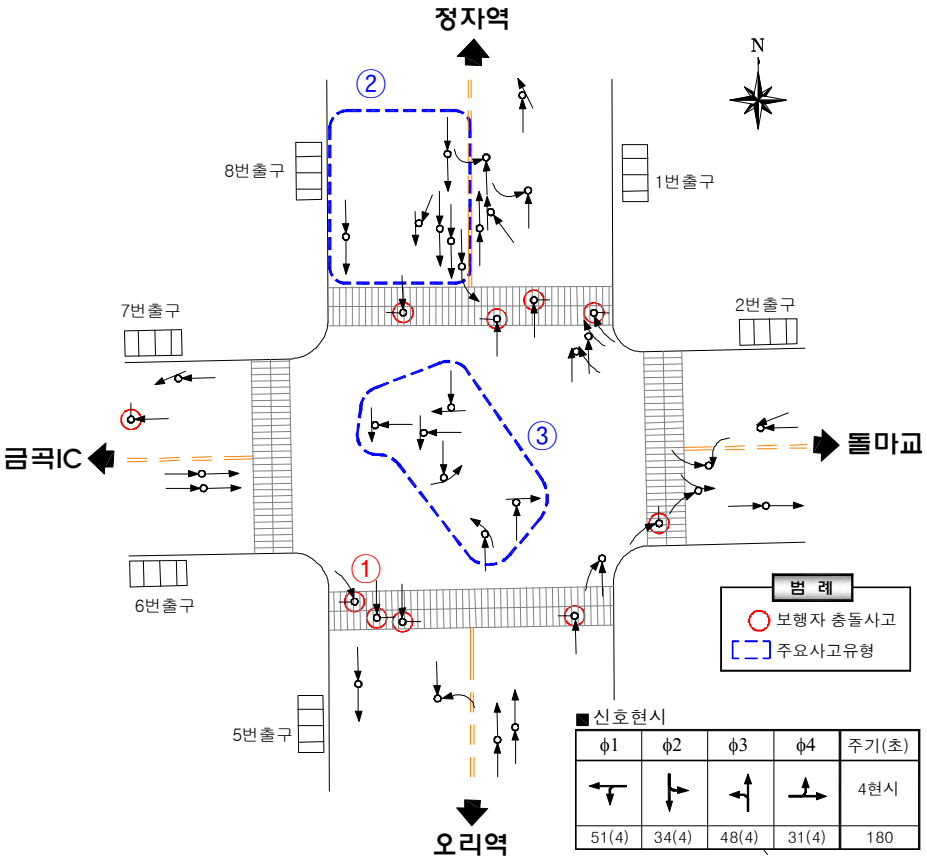


■신호현시

ϕ1	ϕ2	ϕ3	ϕ4	ϕ5	주기(초)
					5현시
46(4)	31(4)	28(4)	41(4)	14(4)	180

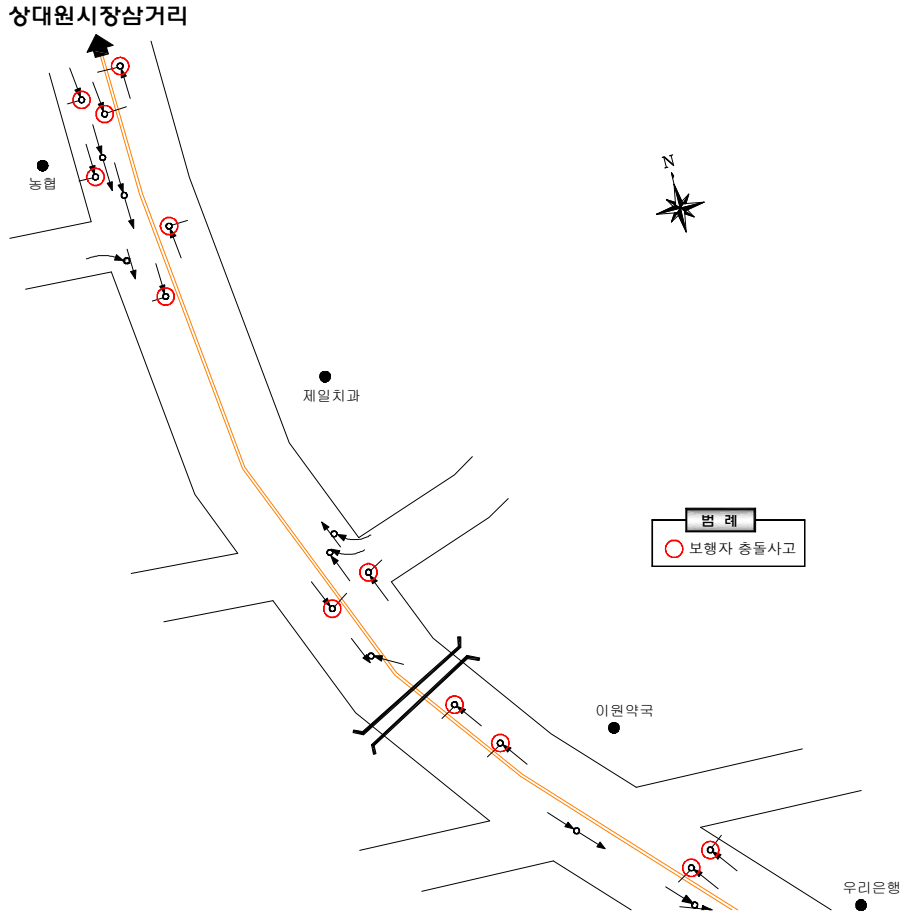
주사고유형	■ 총 24건 ◦ 차대사람 4건 ◦ 정면충돌 3건 ◦ 추돌 10건 ◦ 나란히 접촉 1건 ◦ 측면직각 3건 ◦ 차로변경 접촉 3건	사상자	◦ 사망자 2인 ◦ 중상자 12인 ◦ 경상자 24인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 교차로내에서 신호위반으로 인한 충돌사고 ② 정자역 접근부 추돌사고		
개선방안	◦ 각 방면 접근부 진행방향노면표시 도색 ◦ 보행자 횡단조명시설 설치		

<미금역사거리>



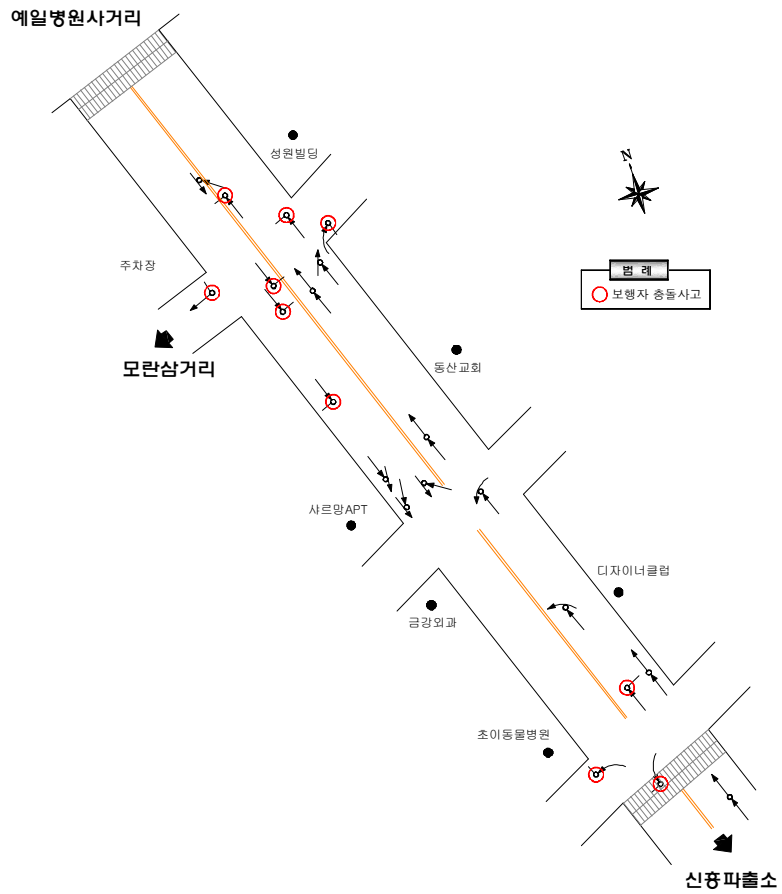
주사고유형	■ 총 41건 ◦ 차대사람 10건 ◦ 정면출동 2건 ◦ 추돌 9건 ◦ 측면직각 14건 ◦ 차로변경접촉 6건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 27인 ◦ 경상자 35인
주사고유형 및 발생요인 분석	① 보행자 충돌사고 ② 교차로내에서 신호위반으로 인한 충돌사고 ③ 정자역 접근부 추돌사고 ◦ 각 방면 접근부 진행방향 표시가 없음		
개선방안	◦ 각 방면 접근부 진행방향 표시 ◦ 주정차금지 노면표시 ◦ 보행자 조명시설 설치		

<상대원시장삼거리 ~ 대원사거리(음촌로)>



주사고유형	■ 총 25건 ◦ 차대사람 15건 ◦ 추돌 3건 ◦ 나란히 접촉 1건 ◦ 측면직각 4건 ◦ 차로변경접촉 2건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 15인 ◦ 경상자 23인
주사고유형 및 발생요인 분석	◦ 차량주행과 보행자와 근거리 위치로 사고유발 ◦ 보행자 무단횡단 빈번 ◦ 곡선부로 인한 시인성 결여 및 급경사면의 미끄럼저항 부족으로 인한 제동거리 증가		
개선방안	◦ 미끄럼방지포장 설치로 인한 제동력 증대 ◦ 무단횡단 금지표지판 설치 ◦ 보행자 방호울타리 설치 ◦ 조명시설 증설 ◦ 육교 철거 및 횡단보도 설치 ◦ 40 Zone 설치		

<예일병원사거리 ~ 신흥지구대(시민로)>



주사고유형	■ 총 21건 ◦ 차대사람 10건 ◦ 추돌 2건 ◦ 나란히 접촉 1건 ◦ 측면직각 2건 ◦ 차로변경 접촉 6건	사상자	◦ 사망자 0인 ◦ 중상자 10인 ◦ 경상자 17인
주사고유형 및 발생요인 분석	◦ 보행자 무단횡단 빈번		
개선방안	◦ 보행자 방호울타리 설치 ◦ 무단횡단 금지표지판 설치 ◦ 횡단보도 설치 ◦ 미끄럼방지포장 설치		

② 도로교통안전진단 활성화

◦ 도로교통안전진단은 도로사업의 모든 단계에서 교통안전에 대한 중요성을 부각시킬 수 있으며 신설도로 및 기존도로의 문제점을 파악하여 교통사고의 위험을 감소시킬 수 있음

◦ 또한, 도로 개통 후 개선이나 보수작업의 필요성을 감소시켜 도로사업의 총 비용을 감소시킬 수 있음

㉠ 교통안전점검 실시

◦ 도로의 안전점검을 위해 매년 9월을 교통안전의 달로 지정하여 7월부터 9월까지 약 90일간 점검 및 점검내용에 대한 일제정비를 실시하고 있으며, 정기점검 이외에 교통안전공단이 도로관리청의 요구에 따라 추가 실시하고 있음

◦ 기존의 교통안전점검은 도로, 도로안전시설 및 교통안전시설이 사실상 분리되어 진단이 이루어지므로 지역특성이나 환경에 적합한 개선안이 나오기 어려우며, 90일간 일제정비 및 도로, 도로안전시설 및 교통안전시설이 분리되어 실시되는 안전점검으로는 연천군과 같이 넓은 지역의 경우 실효성있는 점검이 이루어지기 어려움

◦ 교통안전법 제33조에 교통행정기관은 소관 교통시설 또는 대통령령이 정하는 교통체계에 대한 전반적인 교통안전 실태를 파악하기 위하여 주기적으로 또는 수시로 교통안전점검을 실시할 수 있도록 규정하고 있음

◦ 교통안전점검의 경우 교통사고 발생 요인을 찾아 사전에 예방할 수 있으며, 도로안전진단을 위한 기초조사단계로 교통사고 예방을 위해 효과가 클 것으로 예상됨

<표 3-189> 교통안전점검 기대효과

세부추진대책	추 진 기 준
교통안전점검	◦ 교통안전법, 교통안전점검·평가지침

<표 3-190> 교통안전점검 기대효과

구 분	기 대 효 과
정량적	◦ 사고발생 요인을 미연에 제거하여 사고 감소
정성적	◦ 도로 이용자 편의 증대

㉡ 도로교통안전진단 실시

◦ 교통안전법 개정으로 인해 2008년 7월 1일부터 도로교통안전진단을 시행함

◦ 교통안전법 제34조·제36조에 따른 교통시설설치·관리자가 받아야 하는 도로에 대한 교통안전진단은 도로의 설계, 개통직전 및 운영단계에서 설계자의 관점이 아닌 도로이용자의 관점에서 도로시설의 교통안전 위험요인을 제거 또는 감소시키도록 함으로써 교통안전을 확보하고 교통사고의 예방에 기여함을 목적으로 함

◦ 교통안전법에는 도로교통안전진단을 일반도로교통안전진단과 특별도로교통안전진단으로 구분하고 있으며, 각각의 대상 및 범위는 다음과 같음

<표 3-191> 일반도로교통안전진단 대상 및 범위

구분	대상 및 범위
일반교통안전진단	1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제10호에 따른 도시계획시설사업으로 시행하는 다음과 같은 도로의 건설(일반도로, 자동차전용도로, 보행자전용도로, 자전거전용도로, 고가도로 또는 지하도로의 건설과 당해 시설 그 자체의 기능 발휘이용을 위하여 필요한 부대시설 및 편익시설의 건설을 포함한다.) 가. 일반국도·고속국도 : 총 길이 5km 이상 나. 특별·광역시도·지방도(국가지원지방도를 포함) : 총 길이 3km 이상 다. 시·군·구도 : 총 길이 1km 이상 2) 「도로법」 제11조에 따른 다음과 같은 도로의 건설 가. 일반국도·고속국도 : 총 길이 5km 이상 나. 특별·광역시도·지방도(국가지원지방도를 포함) : 총 길이 3km 이상 다. 시·군·구도 : 총 길이 1km 이상 ※ 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」 제5조에 따라 교통영향평가에 관한 서류를 작성하여 같은 법 제17조에 따라 관계 행정기관에 제출한 경우는 제외한다.

주 : 1) 진단 실시 이후 사업의 승인·인가·허가·면허 또는 결정 등을 얻었거나 신고 등 (이하 "승인 등"이라한다)이 이루어진 후에 진단을 받은 구간을 포함하여 사업계획의 변경으로 사업규모가 당해 사업의 승인 등을 하는 때의 당시 규모보다 30퍼센트 이상 증가되었을 경우(여러 번 변경으로 100분의 30 이상 증가하는 것을 포함한다)에는 변경된 사항에 대하여 진단을 다시 실시하여야 한다.

2) 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」에 따른 교통영향분석·교통안전에 관한 개선대책을 수립하는 경우에는 이 지침에 따른 진단항목을 고려하여야 한다. 이 경우 교통안전에 관한 개선대책을 수립하는 자는 교통안전진단지침 별표 1에서 정한 교통안전진단 교육·훈련을 받아야

한다.
자료 : 국토해양부, 교통안전진단지침, 2008

<표 3-192> 특별도로교통안전진단 대상 및 범위

구분	대상 및 범위
특별교통안전진단	◦ 대상도로 – 사망자가 있는 교통사고가 최근 3년간 3건 이상 발생하여 해당구간의 교통시설에 문제가 있는 것으로 의심되는 도로 ◦ 대상구간 – 교차로 또는 횡단보도 및 그 경계선으로부터 50m 까지의 구간 – 교차로나 횡단보도를 포함하지 아니한 도로로서 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제6조제1호에 따른 도시지역의 경우에는 300m, 도시지역 외의 경우에는 500m의 도로 구간
	◦ 제33조의 규정에 따른 교통안전점검 결과 당해 교통수단·시설·체계로 인하여 교통사고를 초래할 중대한 위험요인이 있다고 인정되는 때

주 : 원인조사를 하여야 하는 대상 구간에서 음주운전이나 무면허운전 등 운전자의 과실로 교통사고가 발생한 것이 명백한 경우에는 위 내용을 적용하지 아니한다.
자료 : 국토해양부, 교통안전진단지침, 2008

◦ 도로교통 안전진단을 실시하여 향후 발생할 수 있는 잠재된 교통사고 위험성을 차단하는 등 적극적인 사고 감소 정책을 시행해야 함

<표 3-193> 도로교통안전진단 추진기준

세부추진대책	추 진 기 준
도로교통안전진단	◦ 교통안전법 ◦ 교통안전진단 지침

<표 3-194> 도로교통안전진단 기대효과

구 분	기 대 효 과
정량적	◦ 장래 도로개선비용 최소화
정성적	◦ 신설 및 기존도로에 대한 진단으로 교통사고 예방 ◦ 도로 이용자 안전성 향상

(라) 종합적인 주차대책

① 현황 및 문제점

◦ 현재 주차문제가 가장 심각한 도로축 중의 하나인 중앙로는 성남대로와 분당~수서간 도시고속도로, 서울외곽순환고속도로 등을 연결하여 주요 지역간 이동

교통류를 처리를 담당하고 있으며, 탄리로, 공원로, 자혜로, 음촌로 등의 집분산 도로를 연계하는 기능을 담당하고 있음

◦ 중앙로 양측에는 고밀도 상업지역과 일반주거지역 및 준주거지역이 혼재되어 있어 다양한 특성의 통행이 일어나고 있어 이에 따른 교통마찰 또한 다양하게 발생되고 있음

◦ 중앙로 주변 이면도로 및 노외주차장 이용차량이 중앙로상에 가감속차로 없이 접속하고 있어 직진 용량 감소 및 차량간 상충 발생으로 교통사고가 빈번하게 발생하고 있으며, 중앙로의 간선도로 소통기능에 악영향을 미치고 있음

◦ 중앙로(연장 : 6.3km, 차로수 : 6~8)에는 신호교차로 15개, 보행자횡단보도 5개, 유출·입구 60개 이상으로 가로변 저항이 많은 것으로 나타남

◦ 단대오거리~산성주유소앞삼거리 구간은 가로변에 공영주차장이 화단 및 방호울타리 등의 물리적인 시설로 분리되어 있지 않고 차선(흰색 실선)으로만 분리되어 있기 때문에 주차장의 진출·입시 충돌 및 추돌사고의 위험이 높음

◦ 신흥사거리~우리은행사거리 구간은 야간의 경우 택시 대기 및 불법 주정차로 인하여 본선 2개 차로를 이용할 수 없어 상류부보다 통행속도가 감소되고 차로 변경이 빈번해져 사고의 위험이 높음

◦ 최근 3년간(2005~2007년) 중앙로의 추돌사고는 200건 이상으로써 주요 사고원인은 안전운전불이행 및 안전거리 미확보임

◦ 중앙분리대 및 녹지대에 보행자 방호울타리가 설치되어 있지만, 보행자 무단횡단에 따른 교통사고도 빈번하게 발생하고 있음

② 개선방안

◦ 노외주차장 정비 및 측도 정비를 통한 노외주차장 진출·입구 정비와 진출·입구 억제하도록 함

- 이면도로 및 노외주차장 진출입구의 부분적인 통합으로 진출입 관리체계 개선

– 중앙로 편측 노외주차장 이용차량 및 상가 조업차량의 본선 진출·입 관리 방안 제시

– 단대오거리~산성주유소앞삼거리 구간은 본선과 공영주차장을 물리적인 시설물(화단, 방호울타리, 탄력봉 등)로 분리하여 안정성 확보

◦ 노외주차장 진출·입구에 가·감속차로를 설치하여 본선과 측도의 속도차이에 의한 충격을 감소시킴

(마) 교통안전 개선사업 관리시스템 구축

◦ 성남시에서 실시하는 교통안전개선사업을 체계적으로 관리하고 사업시행의 효과를 평가하기 위하여 교통사고자료와 교통안전 개선사업자료를 연계하는 시스템을 구축

– 도로일반정보, 사고이력정보, 시설물개선정보 등을 DB로 구축

– 기본적인 교통사고 분석 및 교통안전개선사업의 효과를 도출해 낼 수 있음

(2)교통안전교육 및 홍보 강화

(가) 체계적인 교통안전교육체계 확립

○ 어린이집 및 유아원 등의 보육시설 교통안전교육 강화

– 목적 : 교통안전에 대한 현장중심의 반복교육과 경험을 습득하여 사고예방 강화

– 주체 : 경찰서, 성남시

– 내용 : 횡단보도 건너기, 교통안전표지판 익히기, 자전거 타기, 시청각 교육 등으로 구성

○ 초등학교 체험중심의 교통안전교육 강화

– 목적 : 교통안전의식 고취, 교통질서 생활화

– 주체 : 녹색어머니회, 안전생활실천시민연합회의 교통안전지도자

– 내용 : 기자재(모형신호등, 횡단보도, 자동차 등)을 이용한 실습교육 실시

○ 등·하교시 학교 주변 횡단보도 현장지도

- 간선도로의 교통안전 현장지도는 인근 경찰관서 협조로 실시
- 등·학교시 학교 주변 횡단보도 현장지도(유치원, 초등학교)
- 교통사고 다발 횡단보도 및 학교 통행량이 많은 횡단보도에서의 집중지도(관할 경찰서의 협조 요청)

○ 등·하교시 도우미제 운영추진

- 초등학교 등·하교시 같은 방향 어린이들이 홀로 보행하지 않고 훈련된 자원봉사자들의 보호아래 정해진 장소(정류장)에서 만나 집단 보행하는 시스템

○ 교통교육장 등 체험교육 프로그램 활용

- 체험중심의 교통안전 교육 4시간 이상 실시
- 실습을 통한 안전하게 길 건너기 생활화 지도
- 실제와 같이 설치된 교통시설물을 활용한 교통현장 교육
- 자전거를 활용한 도로주행 실습교육
- 시청각 자료를 활용한 교통법규 및 예절교육

○ 사고운전자 등 교통안전교육 강화

- 운전자 교육을 이론위주에서 체험교육으로 전환
- 체험교육 실시를 통해 사업용 운전자의 잘못된 운전습관을 교정하여 교통사고 감소
- 안전운전 습관을 형성하기 위해 운전자 교통안전교육 실시

○ 신규면허자 교육

- 도로교통 이해하기, 안전운전 태도·성격 및 행동형성, 운전중 위험예측과 실제, 시청각 등을 3시간 교육으로 진행

○ 경로당, 노인요양기관 방문 교육

- 매년 1,700여명의 65세이상 노인들을 방문 교육

(나) 효과적인 교통안전 교육의 추진

○ 교통안전발전대회, 결의대회, 글짓기, 그림그리기 대회 등 개최

- 어린이 교통안전 문예행사 개최

· 어린이 교통안전의식고취

– 어린이 교통안전 질서 백일장

· 어린이 교통안전 사고예방 분위기 조성, 참여유도를 통한 선진교통시민육성

○ 초등학교 교통안전교육 담당자 교육

– 전문가 초빙 연수, 안전한 학교만들기 우수사례 벤치마킹 기회 제공, 협의를 통한 구체적인 안전교육 활성화 모색

(다) 교통안전 홍보

○ 음주, 폭주족 등 이륜차 운행문화 개선운동 지속전개

– 이륜차의 난폭운전, 음주운전 등 무질서 운행행위 단속

– 안전모 미착용, 과적, 불법 구조변경 등 안전운전 저해행위 현장 시정조치

– 음주운전 관련 사회 공익방송 및 포스터 게제

– 우체국 (이륜차 사용자 대상) 방문 교육 실시

○ “교통사고예방 특별주간” 설정운영 등 추진

– 교통사고 원인을 분석, 테마를 선정하여 홍보·단속활동을 집중하여 교통질서 확립 및 교통사고 예방에 기여

– 매달 교통사고 발생 순위에 따라 교통사고 단속 특별주간을 설정하여 운영

– 새학기 어린이 교통안전, 봄·가을 행락철 관광버스 안전, 연말연시 음주운전 등 연간 추진 테마항목 선정하여 테마별 캠페인 전개, 법규준수율을 높이고 교통안전의식 함양

– 추진일정 예시

시기	추진과제	비고
1월	연말연시 음주운전 특별단속	–
2월	이륜차 운행문화 개선	폭주족 대비
3~5월	스쿨존·안전띠 미착용 특별단속	개학철·행락철 대비
6~8월	이륜차 운행문화 개선	광복절 폭주족 대비
9~11월	행락철 특별단속(안전띠, 음주운전)	–
12월	연말연시 음주운전 특별단속	–

– 기대효과 : 계절별, 원인별 사고원인에 대한 예방활동을 강화하여 사고감소

○ 주·정차 위반행위 단속강화

- 교통혼잡지역, 교통요충지 등에 대한 불법 주·정차행위 단속 강화
- 기존의 주정차 금지구역 중 교통사고 위험이 높은 구간을 특별관리구역(레드루트설정)으로 선정하여 집중적으로 관리
  · 특별관리구역 내 전면도색, 주정차 금지표시, 단속카메라 집중설치 등 실시
  · 사고시 불법 주·정차 차량의 책임강화

○ 교통안전 유관 기관의 공동 캠페인

- TV, 신문, 잡지 등 매스컴을 이용한 교통안전캠페인 전개(교통안전공단, 도로교통공단 등 유관기관)
  · 교통안전행사, 매스컴을 통한 홍보, 교통안전홍보시설물 설치, 교통안전 발전대회 개최 등
- 교통안전 보호장구 보급 및 배포(교통안전공단, 도로교통공단)
  · 노인 보행안전 계도용 일러스트 배포
  · 유아보호용 장구(카시트) 보급
  · 어린이 안전모(헬멧) 제작 보급

○ 안전띠, 음주, 과속 등 각종 테마단속과 연계하여 캠페인 전개

- 청소년 교통안전교육 실시(경찰서·교육청)
  · 청소년에게 빈발하는 교통사고 유형 및 예방법 교육 실시
  · 성남시 중·고교생
  · 내용 : 이륜차 운행시 사고위험성, 올바른 운전습관 지도
- 대국민 교통안전의식 계도 및 교통안전 정보제공
  · 휴가철 교통안전 캠페인
  · 졸음운전 위험성, 타이어 공기압 점검의 중요성 홍보
  · 교통안전 계도물품 전달
- 음주운전치사상죄 홍보 캠페인
  · 음주운전 처벌강화 내용 대국민 홍보·계도
- 주 1회 관할 지역의 주요 교차로에서 안전띠착용 캠페인 연간 시행 (경찰서)
  · 분당경찰서의 경우 연중 매주 화요일 금곡교사거리, 미금역사거리, 야탑역사거리에서 캠페인 전개

○ 홍보탑, 입간판, 현수막 등 설치

- 전광판, 홍보전단, 서한문 등 활용

○ 교통안전홍보용품 전달

- 무단횡단금지, 안전띠 착용 등 교통법규 준수에 관한 글귀가 새겨진 공책, 자 등을 배포

(라) 교통안전지도원의 활동 강화

◦ 등·하교 통학로에 교통안전지도원을 상시 배치

◦ 출·퇴근시 모범 운전자를 교통지도원으로 활용

(마) 대중교통 모니터링 제도

◦ 시민들로 구성된 교통질서위원들이 버스의 이중정차, 버스정류장 이전 정차, 택시의 버스정류장 정차 등을 모니터링 하고 그 결과를 운수업체에 통보

(3) 운수산업 종사자의 안전운전 관리체계 강화

(가) 운전자 교육 강화

○ 사업용자동차 운전자 교통안전교육

- 대상 : 신규 채용자 교육으로 20시간 이상 운수종사자 연구기관에서 실시
- 내용 : 자동차운수사업법령, 도로교통관계법령, 서비스교육, 교통안전수칙, 응급처치방법, 기타 안내업무 등

○ 사업용자동차 운전자 운전정밀검사

- 대상 : 여객자동차운수사업법 및 화물자동차운수사업법에 의한 사업용자동차 운전자
- 검사종류 : 신규검사와 특별검사로 분류
- 운정정밀검사 항목 : 기기검사(속도예측, 거리지각, 야간시력 등), 필기검사(인지능력, 지각성향, 인성검사 등)으로 구분됨

(나) 교통사고로 인한 산업 재해의 방지

○ 운수업체 경영자교육

- 대상 : 운수업체 최고경영자로 버스·택시·화물 등 3개 업종별로 순회교육
- 내용 : 운행기록계 분석 및 활용기법에 대한 강의와 토의

○ 교통안전담당자 교육

- 대상 : 운수업체 및 자동차관리 담당공무원의 교통안전담당자 등을 대상
- 목적 : 전문적인 교통안전 실무능력을 향상, 효율적인 교통안전관리 도모, 사업용자동차 교통사고를 예방
- 내용 : 자동차관리담당(관계법령 및 실무교육), 운수업체 교통안전

◦ 성남시의 교통지도과의 업무영역 확대

- 교통지도과의 권한을 통한 운수업체 사고 관리 강화
- 관련 업무: 노선운행에 관한 업무, 버스 재정지원 관련 업무, 사업용자동차 법규위반행위 지도단속 및 행정처분, 택시중장기 공급계획 수립, 택시유류 보조금 지급, 택시 선진화 사업 추진

(다) 교통안전지원장비 활용

◦ 영업용 차량에 AARS의 장착

- 인천시의 경우 택시업체와 보험회사가 비용을 절반씩 부담하여 2008년 모든 택시(5,300대)에 교통사고 자동기록장치(AARS) 장착 완료

(라) 사업용운전자 DB구축

◦ 현재 우리나라 운전자 관리 체계상 사고운전자에 대한 자료의 공유체제 및 공개가 분명하지 않기 때문에 업체에서 운전자 채용시 운전자의 사고통계 및 운전기록을 쉽게 알아내기 어려운 실정

◦ 성남시의 사업용 운전자의 사고통계 및 운전기록을 DB로 구축하여 운송사업자가 채용 과정에서 부터 문제 소지의 운전자를 사전에 차단하여 사고운전자가 다른 업체에서 또 다시 사고를 내는 악순환을 없앨 수 있을 뿐만 아니라, 나아가 운수업체에 대한 질적·양적인 정보로 생성된 자료는 연구·교육 및 지도사업의 귀중한 자료로 활용될 수 있음

(마) 교통안전 우수사업자 인증제도 실시

◦ 교통안전 수준을 높이고 교통사고 감소에 기여한 교통수단 운영자를 교통안전 우수사업자로 인증하고 지원

◦ 운수사업자와 운전자의 교통안전에 대한 관심과 투자를 유도하여 교통사고를 줄이는데 기역할 것으로 기대됨

나. 세부추진계획

◦ 본 교통안전기본계획에서는 앞에서 제시한 사업분야별로 구체적인 사업계획을 도출함

◦ 현재 교통안전도가 매우 취약하여 개선이 시급히 요구되거나, 현재 비교적 잘 시행되고 있지만 계속해서 시행하여야 하는 단기교통안전사업과 성남시의 미래 비젼에 포함할 중장기 교통안전사업으로 구분함

(1) 사업분야별 추진계획

(가) 도로교통환경의 정비

항목	추진 년도	관련 기관 (주관)	예상 소요액 (단가*설치시설수)
무단횡단 방지시설 확대 설치			
- 횡단보도 추가설치(신호기포함)	2009년	성남시	1,200천원 * 1개
- 구형 육교 개량 및 승강기 설치	2009년		5,917천원 * 1개
- 방호울타리 설치	2010년		51,051천원 * 4개
- 화단형 중앙분리대 내 휀스설치 (중앙로, 성남대로)	매년		300,000천원 * 3년
횡단보도 집중조명시설 확대 설치	2010년	성남시	6,000천원 * 10개
횡단보도 보행자보호등 설치	2009년	성남시	3,000천원 * 100개소
보행자 통행시설 확충 및 정비			
- 자발광식 도로병 설치	2009년	성남시	5,000천원
- 도시부의 보차 분리시설 확충	2009년		20,000천원
- 국도 보도설치 및 노견 확보	2010년		10,000천원
- 지방도 보도설치 및 노견 확보	2011년		10,000천원
중앙로 접근관리체계 개선		성남시	
- 이면도로 및 노외주차장 진출입구의 부	2009년		5,000,000천원

분적인 통합으로 진출입 관리체계 개선 – 측도의 정비를 통한 이면도로 진입차량의 본선진입 억제 및 진출입로 규제			
중앙로 제한속도 조정 – 중앙로 신호체계 개선 – 교통표지 정비 – 안전시설 정비	 2009년 2009년 2009년	 성남시, 경찰서	 5,000천원 10,000천원 10,000천원
신호위반 자동단속시스템 설치 – 신흥사거리 등 17개소	2009년	성남시, 경찰서	47,058천원 * 17개
속도위반 자동단속시스템 설치 – 대원터널 등 15개소	2010년	성남시, 경찰서	47,000천원 * 15개
불법주정차 자동단속시스템 설치 – 모란사거리 등 6개소	2011년	성남시, 경찰서	42,000천원 * 6개
터널 및 지하차도 안전관리시스템 설치	중장기	성남시	
감속도로 노변경고안내시스템 설치 – 금빛 초등학교 등 5개소 – 성남시 도로	 2010년 중장기	 성남시	 22,000천원 * 5개
회전교차로 설치 – 시범사업(수내역 주변교차로 2개소)	 2009년	 성남시	 20,000천원 * 2개
사고 잦은 지점 및 구간 개선 사업 – 풍생고 앞 등 17개 지점 – 시민로 등 7개 구간 – TSM 사업	 2009년 2010년 중장기	 성남시	 200,000천원 100,000천원 –
도로교통안전진단 활성화 – 교통안전점검 – 도로교통안전진단	 매년	 성남시	 5,000천원* 3년 5,000천원 * 10개 * 3년
교통안전개선사업 관리시스템설치	2010년	성남시	10,000천원
종합적인 주차대책 – 주차시설 확충	 중장기	 성남시	 –
자전거 도로망 확충	중장기	성남시	–
교통사고수습대책 마련	매년	성남시	1,000,000천원 * 3년
합 계			11,042,867천원

(나) 교통안전교육 및 홍보강화

어린이집 및 유아원 등의 보육시설 교통안전교육	매년	경찰서, 성남시	6,000천원 * 3년
초등학교 체험중심의 교통안전교육	매년	녹색어머니회,	5,000천원 * 3년

		안전생활실천시민연합회	
등하교시 학교주변 횡단보도 현장지도	매년	경찰서, 녹색어머니회	5,000천원 * 3년
등·하교시 도우미제 운영	매년	교육청	5,000천원 * 3년
교통교육장 등 체험교육 프로그램	매년	영년회, 성남시	20,000천원 * 3년
사고운전자 등 교통안전교육	매년	교통연수원	5,000천원 * 3년
신규면허자 교육	매년	경찰서	5,000천원 * 3년
경로당, 노인요양기관 방문 교육	매년	경찰서	5,000천원 * 3년
교통안전발전대회, 결의대회, 글짓기, 그림그리기 대회 등 개최	매년	성남시, 교육청	7,000천원 * 3년
초등학교 교통안전교육 담당자 교육	매년	성남시, 교육청	1,000천원 * 3년
음주, 폭주족 등 이륜차 운행문화 개선운동 지속전개	매년	경찰서	10,000천원 * 3년
"교통사고예방 특별주간" 설정운영 등 추진	매년	성남시	5,000천원 * 3년
주·정차 위반행위 단속강화 - 교통혼잡지역, 교통요충지단속강화 - 특별관리구역 전면도색	매년 2010년	성남시, 관할 구청 성남시	300,000천원* 3년 10,000천원
교통안전 유관 기관의 공동 캠페인	매년	도로교통공단, 교통안전공단	5,000천원 * 3년
안전띠, 음주, 과속 등 각종 테마단속과 연계하여 캠페인 전개	매년	경찰서, 교육청	7,000천원 * 3년
홍보탑, 입간판, 현수막 등 설치	매년	성남시	5,000천원 * 3년
교통안전홍보용품 배포	매년	경찰서	5,000천원 * 3년
대중교통 모니터링 제도	매년	성남시	20,000천원 * 3년
합 계			1,273,000천원

(다) 운수산업 종사자의 안전운전관리체계 강화

사업용자동차 운전자 교통안전교육	매년	교통연수원	5,000천원 * 3년
사업용자동차 운전자 운전정밀검사	매년	교통안전공단	5,000천원 * 3년
운수업체 경영자교육	매년	교통연수원	5,000천원 * 3년
운수업체 교통안전담당자 교육	매년	교통연수원	5,000천원 * 3년
성남시의 교통지도과의 업무영역 확대	매년	성남시	5,000천원 * 3년
영업용 차량에 AARS의 장착	2009년	성남시	240,000천원
사업용 운전자 DB 구축 - 사업용 운전자 DB 구축 - 사업용 운전자 DB 업그레이드	2009년 2010&11년	성남시	15,000천원 10,000천원 * 2년
합 계			350,000천원

(2) 연차별 계획

◦ 사업분야별 추진계획에 관한 우선순위를 검토하여 연차별 계획을 수립함

(가) 2009년

① 도로교통환경의 정비

항목	추진 년도	관련 기관 (주관)	예상 소요액 (단가*설치시설수)
무단횡단 방지시설 확대 설치 – 횡단보도 추가설치(신호기포함) – 구형 육교 개량 및 승강기 설치 – 화단형 중앙분리대 내 휀스설치 (중앙로, 성남대로)	2009년	성남시	1,200천원 * 1개 5,917천원 * 1개 300,000천원
횡단보도 보행자보호등 설치	2009년	성남시	3,000천원 * 100개소
보행자 통행시설 확충 및 정비 – 자발광식 도로병 설치 – 도시부의 보차 분리시설 확충	2009년	성남시	5,000천원 20,000천원
중앙로 접근관리체계 개선 – 이면도로 및 노외주차장 진출입구의 부분적인 통합으로 진출입 관리체계 개선 – 측도의 정비를 통한 이면도로 진입차량의 본선진입 억제 및 진출입로 규제	2009년	성남시	5,000,000천원
중앙로 제한속도 조정 – 중앙로 신호체계 개선 – 교통표지 정비 – 안전시설 정비	2009년	성남시, 경찰서	5,000천원 10,000천원 10,000천원
신호위반 자동단속시스템 설치 – 신흥사거리 등 17개소	2009년	성남시, 경찰서	47,058천원 * 17개
회전교차로 설치 – 시범사업(수내역 주변교차로 2개소)	2009년	성남시	20,000천원 * 2개
사고 잦은 지점 및 구간 개선 사업 – 풍생고 앞 등 17개 지점	2009년	성남시	200,000천원
도로교통안전진단 활성화 – 교통안전점검 – 도로교통안전진단	매년	성남시	5,000천원 5,000천원 * 10개
교통사고수습대책 마련	매년	성남시	1,000,000천원
합 계			7,752,103천원

② 교통안전교육 및 홍보강화

어린이집 및 유아원 등의 보육시설 교통안전교육	매년	경찰서, 성남시	6,000천원
초등학교 체험중심의 교통안전교육	매년	녹색어머니회, 안전생활실천시민연합회	5,000천원
등하교시 학교 주변 횡단보도 현장지도	매년	경찰서, 녹색어머니회	5,000천원
등·하교시 도우미제 운영	매년	교육청	5,000천원
교통교육장 등 체험교육 프로그램	매년	영년회, 성남시	20,000천원
사고운전자 등 교통안전교육	매년	교통연수원	5,000천원
신규면허자 교육	매년	경찰서	5,000천원
경로당, 노인요양기관 방문 교육	매년	경찰서	5,000천원
교통안전발전대회, 결의대회, 글짓기, 그림그리기 대회 등 개최	매년	성남시, 교육청	7,000천원
초등학교 교통안전교육 담당자 교육	매년	성남시, 교육청	1,000천원
음주, 폭주족 등 이륜차 운행문화 개선 운동 지속전개	매년	경찰서	10,000천원
"교통사고예방 특별주간" 설정운영 등 추진	매년	성남시	5,000천원
주·정차 위반행위 단속강화 – 교통혼잡지역, 교통요충지단속강화	매년	성남시, 관할 구청	300,000천원
교통안전 유관 기관의 공동 캠페인	매년	도로교통공단, 교통안전공단	5,000천원
안전띠, 음주, 과속 등 각종 테마단속과 연계하여 캠페인 전개	매년	경찰서, 교육청	7,000천원
홍보탑, 입간판, 현수막 등 설치	매년	성남시	5,000천원
교통안전홍보용품 배포	매년	경찰서	5,000천원
대중교통 모니터링 제도	매년	성남시	20,000천원
합 계			421,000천원

③ 운수산업 종사자의 안전운전관리체계 강화

사업용자동차 운전자 교통안전교육	매년	교통연수원	5,000천원
사업용자동차 운전자 운전정밀검사	매년	교통안전공단	5,000천원
운수업체 경영자교육	매년	교통연수원	5,000천원
운수업체 교통안전담당자 교육	매년	교통연수원	5,000천원
성남시의 교통지도과의 업무영역 확대	매년	성남시	5,000천원
영업용 차량에 AARS의 장착	2009년	성남시	240,000천원
사업용 운전자 DB 구축		성남시	

- 사업용 운전자 DB 구축	2009년		15,000천원
합 계			280,000천원

(나) 2010년

① 도로교통환경의 정비

항목	추진 년도	관련 기관 (주관)	예상 소요액 (단가*설치시설수)
무단횡단 방지시설 확대 설치 - 방호울타리 설치 - 화단형 중앙분리대 내 휀스설치 (중앙로, 성남대로)	2010년	성남시	51,051천원 * 4개 300,000천원
횡단보도 집중조명시설 확대 설치	2010년	성남시	6,000천원 * 10개
보행자 통행시설 확충 및 정비 - 국도 보도설치 및 노견 확보	2010년	성남시	10,000천원
속도위반 자동단속시스템 설치 - 대원터널 등 15개소	2010년	성남시, 경찰서	47,000천원 * 15개
감속도로 노변경고안내시스템 설치 - 금빛 초등학교 등 5개소	2010년	성남시	22,000천원 * 5개
사고 잦은 지점 및 구간 개선 사업 - 시민로 등 7개 구간	2010년	성남시	100,000천원
도로교통안전진단 활성화 - 교통안전점검 - 도로교통안전진단	매년	성남시	5,000천원 5,000천원 * 10개
교통안전개선사업 관리시스템설치	2010년	성남시	10,000천원
교통사고수습대책 마련	매년	성남시	1,000,000천원
합 계			2,554,204천원

② 교통안전교육 및 홍보강화

어린이집 및 유아원 등의 보육시설 교통안전교육	매년	경찰서, 성남시	6,000천원
초등학교 체험중심의 교통안전교육	매년	녹색어머니회, 안전생활실천시민연합회	5,000천원
등하교시 학교 주변 횡단보도 현장지도	매년	경찰서, 녹색어머니회	5,000천원
등·하교시 도우미제 운영	매년	교육청	5,000천원
교통교육장 등 체험교육 프로그램	매년	영년회, 성남시	20,000천원
사고운전자 등 교통안전교육	매년	교통연수원	5,000천원
신규면허자 교육	매년	경찰서	5,000천원

경로당, 노인요양기관 방문 교육	매년	경찰서	5,000천원
교통안전발전대회, 결의대회, 글짓기, 그림그리기 대회 등 개최	매년	성남시, 교육청	7,000천원
초등학교 교통안전교육 담당자 교육	매년	성남시, 교육청	1,000천원
음주, 폭주족 등 이륜차 운행문화 개선 운동 지속전개	매년	경찰서	10,000천원
"교통사고예방 특별주간" 설정운영 등 추진	매년	성남시	5,000천원
주·정차 위반행위 단속강화 - 교통혼잡지역, 교통요충지단속강화 - 특별관리구역 전면도색	매년 2010년	성남시, 관할 구청 성남시	300,000천원 10,000천원
교통안전 유관 기관의 공동 캠페인	매년	도로교통공단, 교통안전공단	5,000천원
안전띠, 음주, 과속 등 각종 테마단속과 연계하여 캠페인 전개	매년	경찰서, 교육청	7,000천원
홍보탑, 입간판, 현수막 등 설치	매년	성남시	5,000천원
교통안전홍보용품 배포	매년	경찰서	5,000천원
대중교통 모니터링 제도	매년	성남시	20,000천원
합 계			431,000천원

③ 운수산업 종사자의 안전운전관리체계 강화

사업용자동차 운전자 교통안전교육	매년	교통연수원	5,000천원
사업용자동차 운전자 운전정밀검사	매년	교통안전공단	5,000천원
운수업체 경영자교육	매년	교통연수원	5,000천원
운수업체 교통안전담당자 교육	매년	교통연수원	5,000천원
성남시의 교통지도과의 업무영역 확대	매년	성남시	5,000천원
사업용 운전자 DB 구축 - 사업용 운전자 DB 업그레이드	2010&11년	성남시	10,000천원
합 계			35,000천원

(다) 2011년

① 도로교통환경의 정비

항목	추진 년도	관련 기관 (주관)	예상 소요액 (단가*설치시설수)
무단횡단 방지시설 확대 설치 – 화단형 중앙분리대 내 휀스설치 (성남대로, 중앙로)	2011년	성남시	300,000천원
보행자 통행시설 확충 및 정비 – 지방도 보도설치 및 노견 확보	2011년	성남시	10,000천원
불법주정차 자동단속시스템 설치 – 모란사거리 등 6개소	2011년	성남시, 경찰서	42,000천원 * 6개
도로교통안전진단 활성화 – 교통안전점검 – 도로교통안전진단	매년	성남시	5,000천원 5,000천원 * 10개
교통사고수습대책 마련	매년	성남시	1,000,000천원
합 계			1,617,000천원

② 교통안전교육 및 홍보강화

어린이집 및 유아원 등의 보육시설 교통안전교육	매년	경찰서, 성남시	6,000천원
초등학교 체험중심의 교통안전교육	매년	녹색어머니회, 안전생활실천시민연합회	5,000천원
등하교시 학교 주변 횡단보도 현장지도	매년	경찰서, 녹색어머니회	5,000천원
등·하교시 도우미제 운영	매년	교육청	5,000천원
교통교육장 등 체험교육 프로그램	매년	영년회, 성남시	20,000천원
사고운전자 등 교통안전교육	매년	교통연수원	5,000천원
신규면허자 교육	매년	경찰서	5,000천원
경로당, 노인요양기관 방문 교육	매년	경찰서	5,000천원
교통안전발전대회, 결의대회, 글짓기, 그림그리기 대회 등 개최	매년	성남시, 교육청	7,000천원
초등학교 교통안전교육 담당자 교육	매년	성남시, 교육청	1,000천원
음주, 폭주족 등 이륜차 운행문화 개선 운동 지속전개	매년	경찰서	10,000천원
“교통사고예방 특별주간” 설정운영 등 추진	매년	성남시	5,000천원
주·정차 위반행위 단속강화 – 교통혼잡지역, 교통요충지단속강화	매년	성남시, 관할 구청	300,000천원
교통안전 유관 기관의 공동 캠페인	매년	도로교통공단, 교통안전공단	5,000천원

안전띠, 음주, 과속 등 각종 테마단속과 연계하여 캠페인 전개	매년	경찰서, 교육청	7,000천원
홍보탑, 입간판, 현수막 등 설치	매년	성남시	5,000천원
교통안전홍보용품 배포	매년	경찰서	5,000천원
대중교통 모니터링 제도	매년	성남시	20,000천원
합 계			421,000천원

③ 운수산업 종사자의 안전운전관리체계 강화

사업용자동차 운전자 교통안전교육	매년	교통연수원	5,000천원
사업용자동차 운전자 운전정밀검사	매년	교통안전공단	5,000천원
운수업체 경영자교육	매년	교통연수원	5,000천원
운수업체 교통안전담당자 교육	매년	교통연수원	5,000천원
성남시의 교통지도과의 업무영역 확대	매년	성남시	5,000천원
사업용 운전자 DB 구축 - 사업용 운전자 DB 업그레이드	2010&11년	성남시	10,000천원
합 계			35,000천원

(라) 중장기

① 도로교통환경의 정비

항목	추진 년도	관련 기관 (주관)	예상 소요액 (단가*설치시설수)
터널 및 지하차도 안전관리시스템 설치	중장기	성남시	-
감속도로 노변경고안내시스템 설치 - 성남시 도로	중장기	성남시	-
사고 잦은 지점 및 구간 개선 사업 - TSM 사업	중장기	성남시	-
종합적인 주차대책 - 주차시설 확충	중장기	성남시	-
자전거 도로망 확충	중장기	성남시	-

◦ 향후 공원로, 음촌로 등의 도로 확장계획 시 교통안전을 제고하기 위하여 다음과 같은 교통안전시설물 설치를 포함해야 함

- 무단횡단 방지 시설
- 주정차금지 노면표시
- 차량유도선
- 신호위반, 불법주정차, 속도위반 단속카메라
- 카운팅 보행자 신호등
- 보행자 방호울타리
- 횡단보도 집중 조명시설
- 중앙분리대 내 펜스
- 과속방지턱
- 미끄럼방지 포장
- 가각 및 교통섬 정리
- 시선유도봉

6. 교통문화 선진화 계획

가. 교통안전정책 추진체계 강화 계획

(1) 성남시 교통안전 유관기관 업무 현황

(가) 성남시 도로과

◦ 시도(市道) 확·포장 및 도로개설사업을 추진하며, 자전거 이용시설에 관한 계획을 수립 및 시행함

◦ 교통사고 잦은 곳 개선사업 및 위험도로 개선사업을 수행

(나) 성남시 교통기획과

◦ 지역교통안전기본계획 및 지방교통약자이동편의 증진계획 등 교통안전관련 계획을 수립함

◦ 신호등, 표지판 정비 및 확충 등 교통시설물 관련 업무를 담당

◦ 어린이 보호구역 정비사업 및 어린이교통교육장을 운영하여 어린이 교통사고 대책 마련

◦ 교통체계개선사업 시행

◦ 공영주차장 운영 및 시설관리

(다) 성남시 교통지도과

◦ 불법 주정차 관련 계획을 수립하고 추진함

◦ 무인카메라(CCTV) 운영에 관한 지도 및 관리를 담당

◦ 시내·마을버스 운송사업, 전세버스·특수여객, 여객자동차 운송사업자,화물자동차 운송사업을 지도·단속함

◦ 택시업체를 지도·단속하며, 택시선진화(브랜드) 사업을 추진

(라) 경기도 교통연수원

◦ 운수종사자에 대한 교육을 시행하며, 어린이 및 노인 등 취약계층에 대한 방문 교육을 실시함

(마) 교통안전공단 경기지사

◦ 교통안전관련 교육, 홍보 및 진단, 조사연구를 실시

◦ 운수업체 교통안전관리 및 화물종사자자격시험 시행

◦ 자동차사고 피해가족 지원업무 담당

◦ 운전정밀검사 및 자동차검사 시행

◦ 교통안전촉진대회 개최 등 안전의식제고사업을 추진함

(바) 도로교통공단 경기도지부

◦ 각종 교통정보 및 교통사고 조사통계 관련 업무 수행

◦ 교통사고 잦은 곳 사업대상지점을 선정하여 사고가 많은 곳 및 도로구조 등 불합리한 지점에 대하여 기본개선계획을 수립

◦ 교통안전시설이 미비된 구간을 선정하여 안전시설을 점검하고 어린이보호구역 개선사업을 추진(설계업무를 담당)

◦ 교통사고분석 기술지원, 대형교통사고 조사 및 안전대책 제시

◦ 교통사고자, 음주운전자등에 대한 교육 실시

(사) 경기도 교육청

◦「교통안전가족회의」운영 등 어린이안전교육을 실시하고 녹색어머니회 등을 통한 등하교 지도를 담당함

(아) 수정, 중원, 분당 경찰서

◦ 도로교통법규 위반행위를 단속하고, 무인단속카메라(CCTV)를 설치함

◦ 교통사고자 및 음주운전 등에 대한 안전교육을 실시하며, 교통사고 줄이기 캠페인 전개 등 안전의식을 제고함

◦ 교통사고 통계를 분석하고 제공함

(자) 구청 경제교통과

◦ 무인단속카메라(CCTV) 설치 및 상황실 운영을 통한 불법 주정차 단속 및 관리 담당

◦ 주정차표지판 등 교통시설물을 관리함

(차) 시민단체

◦ 성남청년회, 안전생활실천시민연합, 한국생활안전연합, 모범운전자회, 녹색어머니회, 녹색연합, 녹색교통, 교통문화운동본부 등 많은 단체가 활동 중임

◦ 어린이 및 노인 등 교통안전 지도사업을 추진하며 교통안전캠페인을 시행함

(카) 교통안전대책위원회

◦ 「교통안전법」 제13조 및「교통안전법 시행령」제14조에 따라 성남시에 교통안전대책위원회를 설치함

◦ 성남시 교통안전대책위원회(이하 “위원회”라 함)는 다음 각 호의 사항을 심의함

- 교통안전 세부시행계획
- 교통안전에 관한 주요업무
- 교통사고 다발 및 위험 지역에 대한 투자계획과 개선대상 지역 확정
- 그 밖에 위원장의 교통안전 계획에 필요하여 부의하는 안건

◦ 위원장은 성남시 부시장이 되고 위원은 다음과 같음

- 수정, 중원, 분당경찰서 경비교통과장
- 성남시 교통기획과장
- 성남시 교통지도과장

- 성남시 도로과장
- 대학교 교통관련학과 교수
- 한국교통연구원 책임연구원
- 성남시 시내버스 주식회사 대표
- 성남시 마을버스 회사 대표
- 시민단체 대표

◦ 위원장은 위원회의 회의를 소집하며, 그 의장이 됨

(2) 성남시의 교통안전 관리의 문제점

◦ 도로시설 설치 및 관리부서와 교통안전 관리부서가 이원화되어 있으며 관련 부서의 이해 문제에 직면하여 부서간 협의가 어려운 상황임

◦ 교통안전 주무부서 담당직원은 교통안전업무 이외에도 타 업무를 겸임하고 있는 등 교통안전 업무가 임시방편적으로 수행되고 있으며 도로교통 안전사업이 장기적인 관점에서 계획적으로 수행되지 못하고 있음

◦ 도로건설 등의 사업에는 국가로부터 많은 예산을 지원받고 있으나 교통안전 시설과 관련된 국비지원이 부족한 실정이라 교통안전분야 투자의 우선순위 확보가 미흡함

◦ 이와 같은 조직체계에서 도로교통 안전사업을 종합적, 계획적으로 추진하는데 어려움이 있음

◦ 성남시에는 다양한 기관들이 참여하고 있는 도로교통 안전관리업무를 총괄 조정하여 효율적으로 수행하기 위한 교통안전 전담부서가 없으므로 전담조직 (교통안전팀)의 설치가 시급히 필요한 것으로 파악됨

◦ 총괄 조정기구로서의 기능을 수행하기 위하여 교통안전대책위원회가 설치되어 교통안전기본계획을 심의·확정하는 역할을 맡고 있으나 2007년에 1회 소집, 2008년에는 소집이 되지 않는 등 형식적인 기구로 교통안전에 관한 실무적인 협의가 이루어지지 못함

◦ 위원회에 상정되고 의결되는 안건은 부서간 의견 수렴이 되지 못한 안으로 교통안전업무를 실무적으로 추진하는데 도움이 되지 못함

◦ 이러한 문제점을 극복하기 위하여 교통안전대책위원회 산하에 각 부처의 교통안전 실무자로 구성된 교통안전 영역별 분과를 설치하여 각 부처 실무자간 충분한 의견 수렴을 거친 안건이 위원회에 상정되어 의결될 수 있도록 함

◦ 전담기구 (교통안전팀)는 위원회에서 상정된 안건이 각 부서에서 차년도 계획에 반영되어 실무에 적용될 수 있도록 점검하고 실무에 적용된 안건들에 관한 효과평가를 주기적으로 실시할 필요가 있음

(3) 성남시 교통안전정책 추진체계 강화 방안

(가) 조직구성

◦ 교통안전팀을 신설하여 교통안전관련 부서가 여러 영역에 걸쳐 추진하고 있는 교통안전관련 업무를 총괄 조정하여 중·장기적인 계획에 따라 효율적으로 교통안전업무가 수행될 수 있도록 함

◦ 현재 교통안전 관련 기관의 책임자가 위원으로 참여하는 성남시 교통안전대책위원회에서 심의·의결되는 교통안전관련 안건은 실무진에 의한 구체적인 협의가 이루어지지 못한 상태에서 상정되고 있음. 따라서 안건이 의결되더라도 해당 부서 이외에 협조가 필요한 부서의 업무에 반영되지 못하는 실정임

◦ 유관 기관의 실무자가 충분히 협의하여 교통안전관련 안건을 도출한 후 교통안전대책 위원회에 상정할 수 있는 체계가 마련되어야 함

◦ 교통안전대책 위원회 산하에 도로시설 분과, 교통관리분과, 지도 및 사망사고 대책분과를 설치하고 실무진을 참여시키고 정기적으로 구체적인 업무협의가 이루어질 수 있도록 함

◦ 각 영역별로 조직된 분과가 원활하게 운영되도록 지원하기 위하여 교통안전팀이 간사 역할을 수행함

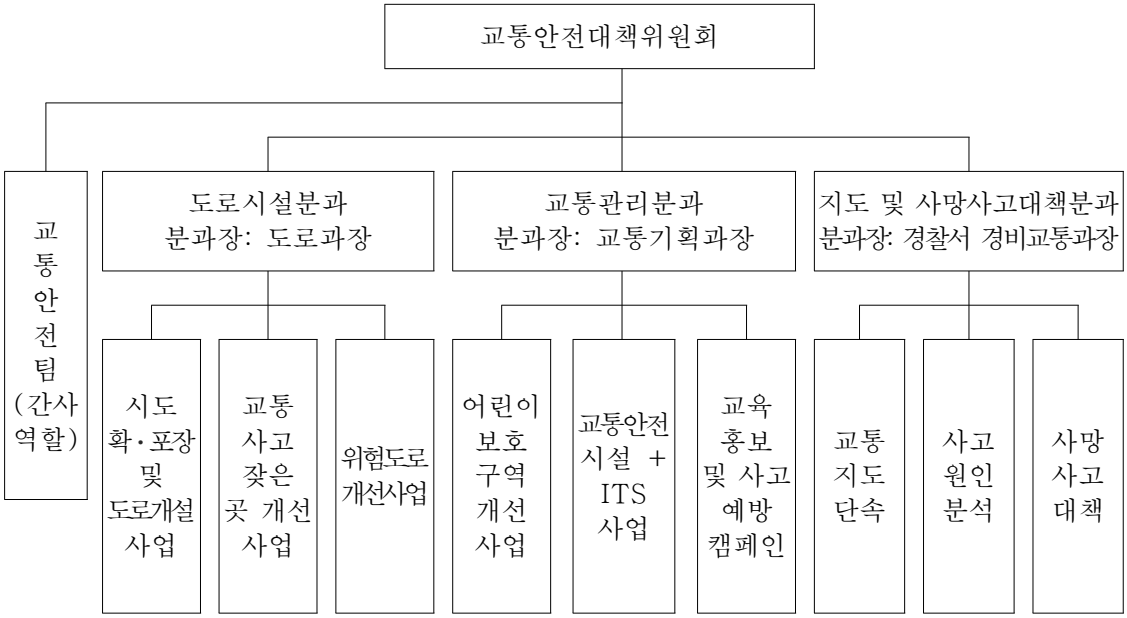
◦ 각 분과별로 도로과장 (도로시설 분과), 교통기획과장 (교통관리분과), 경찰서

경비교통과장 (지도 및 사망사고 대책분과)을 분과장으로 임명하여 실무진에서 협의되어지는 내용을 숙지하여 교통안전대책 위원회에 내용을 전달할 수 있도록 함

◦ 도로시설분과는 시도(市道) 확·포장 및 도로개설사업, 교통사고 잦은 곳 개선사업, 위험도로 개선사업, 자전거 이용시설에 관한 업무를 포함함

◦ 교통관리분과는 어린이 보호구역 개선사업, ITS 사업, 교육홍보 및 사고예방캠페인을 포함함

◦ 지도 및 사망사고대책분과는 교통지도단속, 사고원인분석, 사망사고대책을 포함함



<그림 3-279> 교통안전대책위원회 산하 분과체계도

(나) 교통안전팀의 업무 규정

◦ 신설되는 교통안전팀의 업무는 부서별로 실시되는 교통안전관련 사업의 총괄조정 업무와 교통안전팀에서 자체적으로 수행하는 교통안전관련 업무로 구분됨

◦ 총괄 조정업무에는 교통안전팀이 교통안전대책위원회 산하의 분과가 원활하게

운영되도록 지원하는 간사역할을 수행하며, 각 분과의 협의를 통해 교통안전대책위원회에 상정되어 결의된 안건이 각 실무부서의 사업계획에 반영되어 현장에 적용되는지 점검하고 사업의 효과를 주기적으로 평가하며 보완대책을 강구함

◦ 교통안전팀에서는 교통안전계획 수립 등과 같은 정책업무를 수행하고 교통안전사업의 실행과 사후 교통안전사업의 효과를 평가함

◦ 위험도로 사업, 사고잦은 곳 개선사업의 실제 수행은 해당 부서에서 시행하나 안전관련 사업 내용에 대해서는 교통안전팀과 협의를 거쳐 수행함

◦ 현재 교통기획과에서 수행하고 있는 ITS업무와 안전시설물 관련 업무는 점차적으로 교통안전팀에서 기타 교통안전업무와 통합하여 수행할 것을 제안함

◦ 차년도 업무 계획 수립 이전에 분과별로 실무자가 업무를 협의하여 조정하여 반영함

◦ 2009년부터 시행되는 도로교통 안전진단제도를 교통안전팀에서 총괄하여 진행함

◦ 사망사고 발생시 경찰과 함께 사고지점현장에 출동하여 교통사고의 원인 등에 대한 분석 자료를 수집함

(다) 기대 효과

◦ 교통안전대책위원회 산하에 분과를 설치하면 관련기관의 실무자간에 충분한 협의를 거쳐 구체적이고 실행가능한 안을 도출할 수 있음

◦ 분과를 통해 부서별 실무자간의 협의 속에 도출된 교통안전계획을 입안하여 실행 부서의 업무계획으로 반영하고 실행하면 부서간의 원활한 업무 협조가 가능하며 소기의 성과 달성에 유리할 것으로 판단됨

◦ 각 영역별 주무부서의 기관장을 분과의 분과장으로 임명하여 관련 업무의 주무부서가 분과를 주도적으로 운영하면 각 부서간의 업무 영역에 대한 마찰을 최소화할 수 있을 것으로 판단함

◦ 교통안전팀을 설치하여 교통안전 관련 업무를 총괄 조정하면 교통안전정책 및 사업을 조율하여 중복투자를 막을 수 있고 예산절감 효과가 클 것으로 예상됨

나. 교통문화 향상 방안

(1) 성남시 교통안전문화지수

◦ 교통문화란 사람, 자동차, 도로환경 등이 유기적으로 결합하여 발생되는 사회현상으로 교통안전에 대한 가치체계, 생활과 행동양식의 총체로 교통에 대하여 공유된 가치, 신념, 지식, 도덕, 벌률, 관습, 절차 및 행동양식의 복합체임

◦ 2008년도의 교통문화지수산출결과에 근거한 교통문화수준은 다음과 같음

<표 3-195> 2008년 조사영역별 성남시 교통문화지수 산출결과

영역	운전형태			교통안전				보행형태	어린이 안전
조사항목	정지선준수율 (%)	안전띠 착용율 (%)	이륜차안전모착용률 (%)	인구10만명당 교통사고 사망자 (명)	인구10만명당 교통사고 중상자 (명)	인구10만명당 보행자 사망자 (명)	차량1만대당 교통사고 사망자 (명)	횡단보도 신호준수율 (%)	교통안전 만족도 (점)
성남시	66.19	55.78	88.42	5.68	166.80	2.17	1.73	91.18	64.00
인구 30만 이상시 평균	73.27	68.21	70.04	11.61	263.72	4.39	2.99	85.01	64.60
성남시 순위 (26개중)	17	24	3	4	3	4	3	9	16

자료 : 2008년 교통문화지수실태조사. 교통안전공단

<표 3-196> 성남시 교통문화지수 순위

영역	운전형태	교통안전	보행형태	어린이안전	종합교통문화지수
가중치	0.4	0.4	0.1	0.1	1
성남시	28.06	36.50	9.12	6.40	80.08

2007년 순위 (24개중)	5	3	20	17	4
2008년 순위 (26개중)	14	2	9	16	5

◦ 운전행태수준 항목 중 정지선준수율, 안전띠착용률은 중하위권을 차지하나 이륜차 안전모착용률은 상위권으로 나타남. 평균적으로 인구 30만이상시 26개 중 평균이하를 차지함

◦ 교통안전수준을 나타내는 인구 10만명당 교통사고 사망자수 및 자동차 1만대당 사상자수 등 모두 상위권에 위치하고 있으며 평균 2위를 차지함

◦ 횡단보도 신호준수율로 측정되는 보행형태 영역에서는 9위, 교통안전만족도로 측정되는 어린이안전 영역에서는 16위를 차지함

◦ 종합교통문화지수는 2007년 인구 30만이상 일반시 24개 중 4위를, 2008년 26개 일반시 중 5위를 차지하며 비교적 안전한 도시로 나타났음

(2) 교통문화향상을 위한 계획 수립방향

(가) 운전행태 개선을 위한 대책

◦ 교통안전캠페인 시행

- 캠페인 내용 : 정지선준수, 안전띠착용, 안전모착용 촉진
- 참여대상기관 : 성남시청, 성남시관할경찰서, 운수업체, 시민단체
- 캠페인 장소 : 성남시 관내 주요 시가지
- 캠페인 시행일정 : 연 2회(상반기, 하반기)

◦ 교통단속 강화

- 단속내용 : 정지선준수, 안전띠 착용
- 주관기관 : 성남시관할경찰서
- 단속 시행일정 : 수시단속

(나) 교통안전수준 향상을 위한 대책

◦ 사고누적지점 및 구간 개선계획 시행

- 도로구조가 취약하여 대형교통사고가 우려되는 지점을 우선 개량추진
- 지방도 중 굴곡부, 급커브, 노폭협소구간 등 불합리한 도로구조를 개선
- 졸음운전 등으로 인한 차로 이탈사고예방을 위해 국도상 노면 요철포장 설치 추진

◦ 교통안전점검 또는 교통안전진단에 따른 사업시행

- 교통안전진단제도 도입에 대비한 인력 위탁 교육시행(교통안전공단)

◦ 성남시 자체 검토 안전시설 개선사업 시행

- 안전시설 개량 및 확충사업 추진
  · 노면요철포장 확대설치
  · 충격흡수시설 및 안개차단시설 설치

◦ 교통사고 잦은 곳 개선사업, 교통혼잡지역 개선사업 시행

- 매년 반경 200m이내 연간 교통사고 3건 이상 발생지점 선정·개선 추진

(다) 어린이 교통사고에 대한 대책

◦ 어린이 대상 교통안전 교육과 함께 어린이 지도교사 및 도로를 주행하는 운전자에 대한 어린이 사고예방 교통안전 교육 및 홍보 실시

◦ 녹색어머니와 협조하여 등하교길 교통안전지도 활동을 강화하고, 안전한 스쿨존 만들기 대국민 홍보활동을 강화하기 위한 홍보포스터를 제작하여 초등학교 및 공공기관 등에 배포·부착

◦ 유치원 및 초등학교 주변 어린이 보호구역 중 사고위험이 높은 구역을 대상으로 횡단보도, 과속방지시설, 보차분리시설, 안전울타리 등 어린이 보행안전시설을 지속적으로 정비

◦ 유치원 등 어린이보후구역 사업이 필요한 구역 추가 선정 시행

(라) 고령자 교통사고에 대한 대책

◦ 고령자 교통안전교육 실시방안

- 지역의 노인회, 경로당을 중심으로 순회교육 또는 희망자를 모집하여 정기적

으로 교육시행

- 고령자 중심의 현장 체험교육을 실시

◦ 노인보호구역(sliver-zone) 개선 및 확대 설치

- 고령자 밀집지역(경로당, 노인회관 등) 지정 범위
- 실버존 지역 내 (혹은 실버존에 연결되는 주요 축)에 대한 노면표시, 안전표시 설치기준
- 고령자의 보행속도에 맞는 신호시간 설정, 속도제한, 과속방지턱설치 등 교통운영대책 마련

◦ 고령자 중심의 교통안전요원 및 단체육성

- 녹색어머니와 같이 성남시의 고령자가 중심이 되는 교통안전요원 및 단체육성을 위한 제도 정비
- 전주시의 경우, 어르신 교통안전 봉사자 활동을 실시하여 '어르신 교통안전지도자'를 양성하여 교통약자을 위한 통행 교통안전지도를 담당
- 주기적으로 고령자를 대상으로 고령자 사고예방 아이디어를 공모하는 홍보활동

(마) 이륜차 교통사고에 대한 대책

◦ 불법운전자에 대한 단속강화

- 이륜운전자만의 독특한 불법회전제어, 폭주족에 대한 단속을 강화
- 안전장구 착용률, 정지선 준수율을 집중 단속

◦ 이륜자동차 교통안전교육 실시

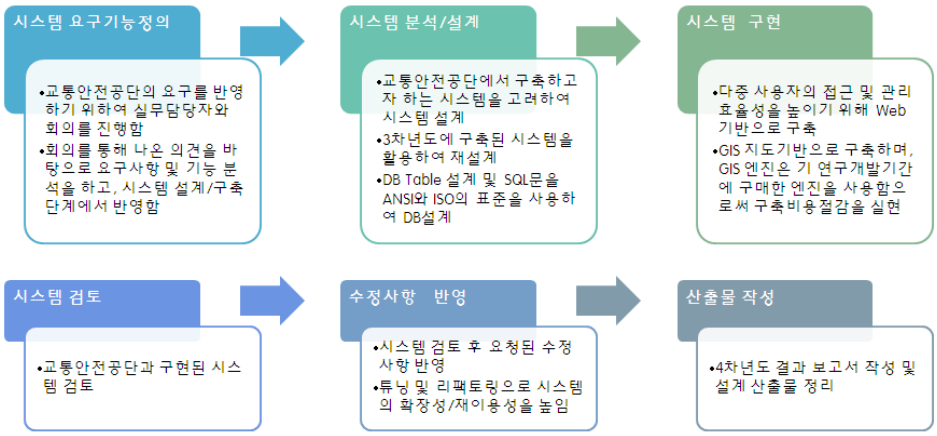
- 면허취득자 대부분이 청소년, 생업종사자임을 감안하여 전문학원, 제조업체, 민간단체 등에서 주말 또는 방학기간을 활용하여 교육실시

◦ 이륜자동차 운행질서 확립을 위한 대국민 홍보활동 강화

- 안전장구 착용 홍보활동 강화로 착용율을 80%까지 향상
- 청소년 폭주행위 자제를 위한 민·관 합동선도활동 전개

10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

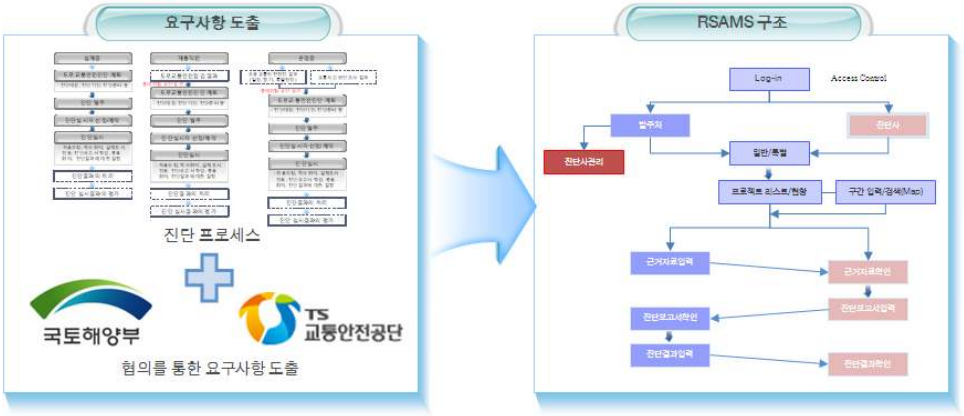
◦ Web 기반의 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템(RSAMS)은 국토해양부 및 교통안전공단과의 협의를 통해 시스템 요구사항 및 요구기능을 도출하고, 이를 설계단계에 적극 반영하여 구축하였으며, 시스템을 우선구축하여 테스트를 통해 수정사항 등을 반영하였음



<그림 3-280> RSAMS 연구 방법

1. 안전진단 통합정보시스템의 요구사항 및 요구기능 도출

◦ 시스템 요구사항 및 요구기능은 도로교통 안전진단 지침서를 바탕으로 국토해양부 및 교통안전공단과의 협의를 통해 도출하였음



<그림 3-281> RSAMS 연구 방법

가. 기능 요구사항

<표 3-197> 기능 요구사항

요구ID	요구사항명	세부 요구사항	우선순위	수용여부	확인
RSAMS-R-001	Log-in	• Log-in을 통해 사용자 인증을 하고 Access Control을 통해 권한을 부여한다.	상	수용	
RSAMS-R-002	공정관리	• 도로교통 안전진단 지침서의 안전진단 수행 과정을 따라 시스템 구성해야 한다.	상	수용	
RSAMS-R-003	진단기관/진단사 관리	• 도로교통 안전진단을 수행할 수 있는 진단기관 및 진단사를 관리할 수 있어야 한다.	중	수용	
RSAMS-R-004	진단결과입력	• 도로교통 안전진단 지침서의 별지 1호 서식을 따라 진단결과를 입력하고 관리할 수 있어야 한다.	상	수용	
RSAMS-R-005	공지사항	• 도로교통 안전전단의 진행함에 있어 착수회의, 종료회의 등의 주요일정 공지 필요하다.	중	수용	
RSAMS-R-006	프로젝트 정보	• 진단프로젝트 개요에 대한 정보제공 필요하다. • 진단실시자, 진단구간, 사업개요 등으로 구성되어야 한다.	중	수용	
RSAMS-R-007	관련메뉴 재분류	• 프로젝트정보, 공정관리, 자료관리, 진단결과 입력 등으로 재분류하여 각각에 대한 세부정보 제공되어야 한다.	중	수용	
RSAMS-R-008	진단구간 지도표출	• 안전진단 등록시 지도에 진단구간을 입력할 수 있어야하며, 입력된 구간을 확인 할 수 있어야 한다.	중	수용	

나. 비기능 요구사항

<표 3-198> 비기능 요구사항

품질속성	요구ID	세부 요구사항	우선순위	수용여부	확인
사용성 (접근지속성)	RSAMS-AR-001	• 인터넷 접속이 가능한 곳이면 어디서든 온라인으로 접속하여 제공되는 서비스를 받을 수 있어야 한다. • 시간에 구애받지 않고, 주요 기능의 이용이 가능하여야 한다.	상	수용	
사용성 (신뢰성)	RSAMS-AR-002	• 실패없이 365일 24시간 멈추지 않고 가동해야 한다. (시스템 정기 점검 등의 계획된 유지보수 시간은 예외) • 시스템에 문제가 발생할 때 관리자에게 통지할 수 있어야 한다.	상	수용	

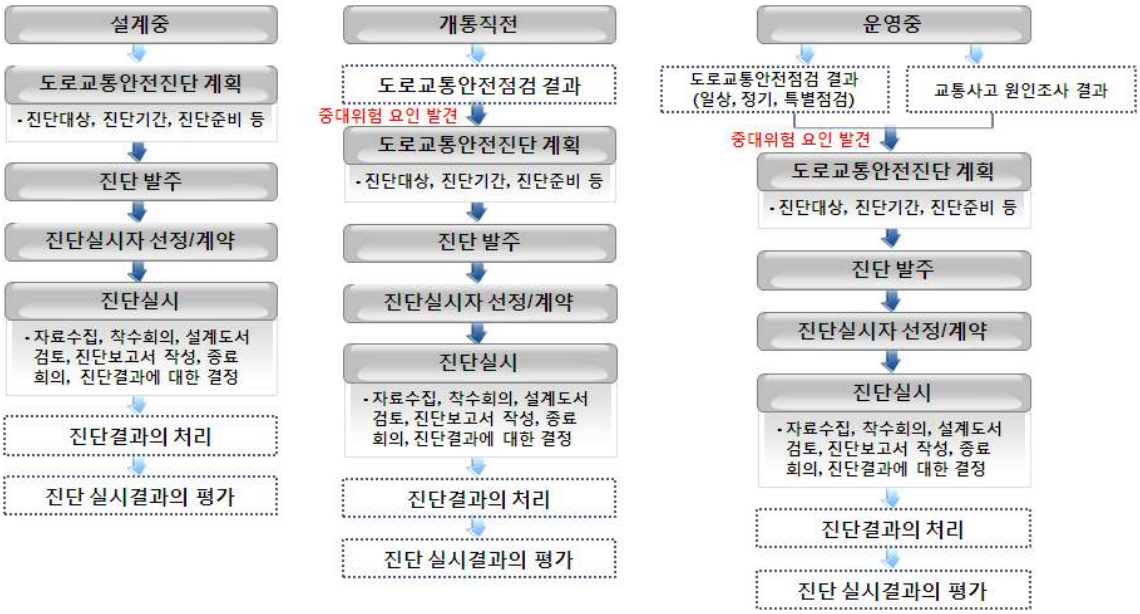
다. 설계 및 구현상 제약사항

<표 3-199> 비기능 요구사항

No	항목	제약 사항	비고
1	SW	• Web 및 DB 운영체제는 MS Windows XP를 기반으로 한다.	
2	Web Server	• Web Server는 IIS 5.1을 기반으로 한다.	
3	DB	• DB는 Cubrid DBMS 7.1을 기반으로 한다.	
4	개발언어	• Web 개발언어는 ASP를 기반으로 한다.	
5	맵 엔진	• Map Engine은 IntraMapWeb을 기반으로 한다.	

2. 안전진단 통합정보시스템 설계

◦ 도로교통 안전진단 지침서에서는 설계중, 개통직전, 운영중인 도로에 따라 안전진단 업무를 달리하며 그 수행과정은 다음과 같음



<그림 3-282> 도로교통 안전진단 지침서 상 업무흐름도

◦ 안전진단 통합정보시스템의 설계는 도로교통 안전진단 지침서를 바탕으로 설계하였음

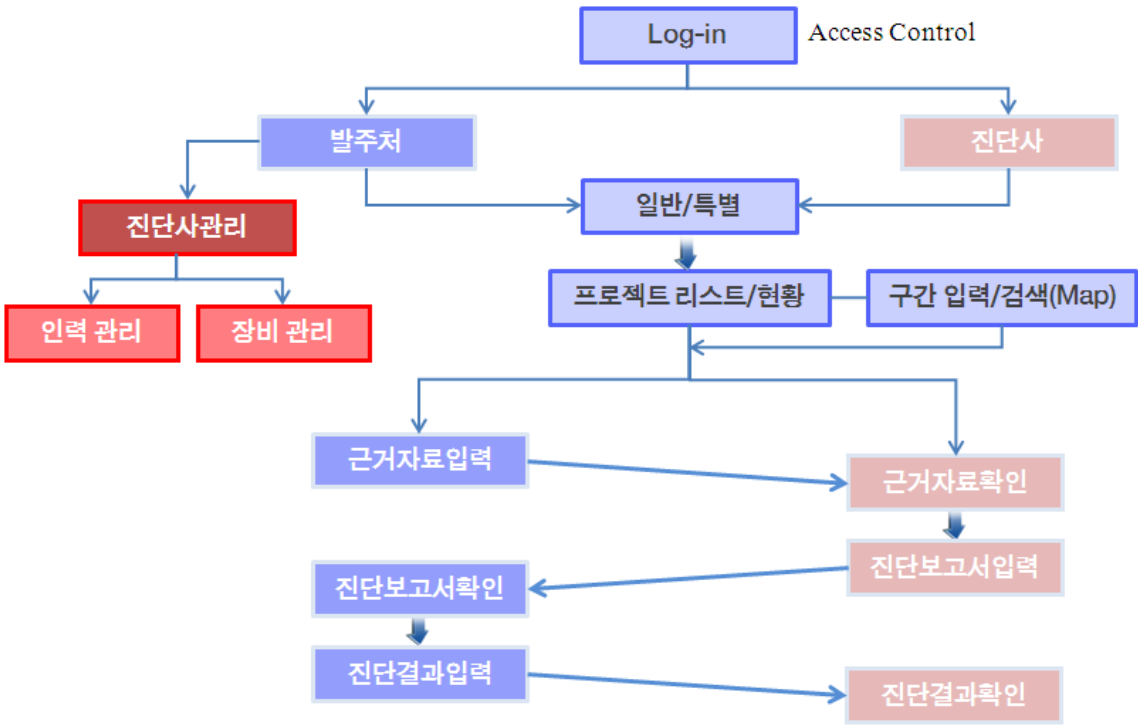
◦ 또한, 도로교통 안전진단에 필요한 속성 및 사용자 인터페이스를 요구사항 분석 및 주요기능 도출의 결과를 반영하여 설계함

◦ 3차년도 연구기간 동안 구축한 도로교통 안전진단 StandAlone 시스템의 사용자 인터페이스 중 GIS 기반의 지도 및 사용자 검색 부분 등을 요구사항 분석 단계에서 도출된 결과를 반영하여 재설계함

가. 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템(RSAMS) 구조

◦ RSAMS는 Log-in을 통해 이용자에 따라 시스템에 접근할 수 있는 권한이 다르게 주어지며, 크게 관리자, 발주처, 진단사/진단실시자로 구분함

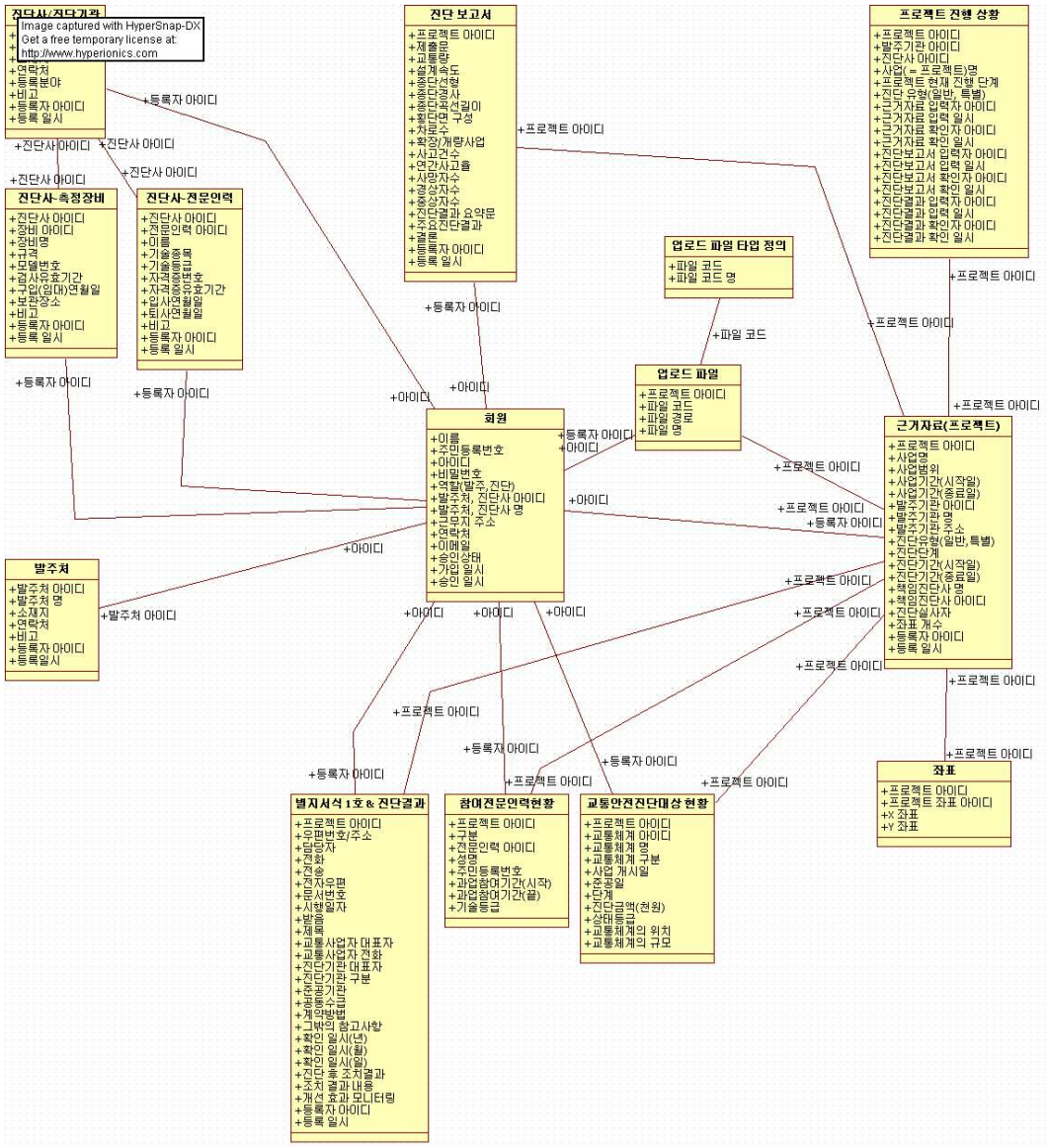
– 도로교통 안전진단 수행시 발주처와 진단사/진단실시자의 역할 구분



<그림 3-283> RSAMS 페이지 구성도

나. 데이터베이스 설계

◦ DB 설계시 특정 DB 업체의 제품을 사용해야하는 제약을 벗어나기 위하여 Table 설계 및 SQL문을 ANSI와 ISO의 표준으로 설계함



<그림 3-284> RSAMS 전체 DB 관계도

다. 테이블 정의

(1) admin_code(행정구역)

◦ 행정구역을 관리하는 admin_code

<표 3-200> admin_code

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	code	행정구역 코드	character(10)	
2	name	행정구역명	character varying(50)	

(2) admin_org(관리자)

◦ 관리자를 관리하는 admin_org

<표 3-201> admin_org

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	admin_org_id	관리자 기관 아이디	character varying(5)	
2	admin_org_name	관리자 기관 명	character varying(30)	

(3) base_data(근거자료)

◦ 도로교통 안전진단 중 근거자료를 관리하는 base_data 테이블

<표 3-202> base_data(근거자료)

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	prj_id	사업 아이디	character varying(5)	
2	prj_name	사업 명	character varying(100)	
3	prj_range	사업범위	character varying(100)	
4	prj_s_date	사업 시작일	character varying(10)	
5	prj_e_date	사업 종료일	character varying(10)	
6	order_org_id	발주기관 아이디	character varying(5)	
7	order_org_name	발주기관 명	character varying(50)	
8	order_org_address	발주기관 주소	character varying(100)	
9	check_type	일반/특별 진단	character varying(3)	
10	check_step	진단단계	character varying(1)	
11	res_check_org_id	책임진단사 아이디	character varying(5)	
12	res_check_org_name	책임진단사 명	character varying(50)	
13	check_act	진단실사자	character varying(50)	
14	coord_cnt	좌표 개수	character varying(3)	
15	rgst_user_id	근거자료 등록자 아이디	character varying(20)	
16	rgst_date	근거자료 등록일	character varying(30)	
17	chk_s_date	진단기간 시작일	character varying(30)	
18	chk_e_date	진단기간 종료일	character varying(30)	
19	s_admin_name	시작 진단구간 행정구역명	character varying(50)	
20	e_admin_name	종료 진단구간 행정구역명	character varying(50)	

(4) check_report(진단보고서)

◦ 도로교통 안전진단 중 진단보고서를 관리하는 check_report 테이블

<표 3-203> check_report(진단보고서)

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	prj_id	사업 아이디	character varying(5)	
2	jechul	제출문	character varying(500)	
3	traffic_vol	교통량	character varying(10)	
4	design_speed	설계속도	character varying(10)	
5	vertical_line	종단선형	character varying(20)	
6	vertical_slant	종단경사	character varying(20)	
7	vertical_curve_len	종단곡선길이	character varying(20)	
8	cross_lineup	횡단명 구성	character varying(20)	
9	road_cnt	차로수	character varying(20)	
10	expansion_reform	확자/개량 사업	character varying(1)	
11	acc_cnt	사고건수	character varying(10)	
12	year_acc_rate	연간사고율	character varying(20)	
13	death_cnt	사망자수	character varying(20)	
14	gyungsang_cnt	경상자수	character varying(20)	
15	joongsang_cnt	중상자수	character varying(20)	
16	chk_result_summary	진단결과 요약문	character varying(500)	
17	main_chk_result	주요진단결과	character varying(500)	
18	conclusion	결론	character varying(500)	
19	rgst_id	등록자 아이디	character varying(20)	
20	rgst_date	등록인	character varying(30)	

(5) check_result(진단결과)

◦ 도로교통 안전진단 중 진단결과를 관리하는 check_result 테이블

<표 3-204> check_result(진단결과)

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	prj_id	사업 아이디	character varying(5)	
2	address_zipcode	우편번호/주소	character varying(100)	
3	damdangja	담당자	character varying(20)	
4	tel	전화번호	character varying(20)	
5	send	전송	character varying(20)	
6	email	전자우편	character varying(50)	
7	doc_num	문서번호	character varying(20)	
8	start_date	시행일자	character varying(30)	
9	receive	받음	character varying(50)	
10	doc_title	제목	character varying(100)	
11	traffic_work_ceo	교통사업자 대표자	character varying(30)	
12	traffic_work_tel	교통사업자 전화번호	character varying(20)	
13	check_org_ceo	진단기관 대표자	character varying(20)	
14	check_org_type	진단기관 구분	character varying(30)	
15	completion_org_name	준공기관	character varying(30)	
16	union_soogeub	공동수급	character varying(30)	
17	contract_way	계약방법	character varying(50)	
18	etc_ref	참고사항	character varying(200)	
19	confirm_y	화인 년	character varying(4)	
20	confirm_m	확인 월	character varying(2)	
21	confirm_d	확인 일	character varying(2)	
22	manage_result	진단 후 조치결과 방영 여부	character varying(1)	
23	manage_result_text	진단 후 조치결과 내용	character varying(500)	
24	monitoring	개선효과 모니터링	character varying(500)	
25	rgst_id	등록자 아이디	character varying(20)	
26	rgst_date	등록일	character varying(30)	

(6) check_result_specialist(진단결과_참여전문인력)

◦ 도로교통 안전진단의 진단결과 중 참여전문인력을 관리하는 check_result_specialist 테이블

<표 3-205> check_result_specialist

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	prj_id	사업 아이디	character varying(5)	
2	name	이름	character varying(20)	
3	jumin	주민등록번호	character varying(13)	
4	join_s_date	과업참여기간 시작	character varying(30)	
5	join_e_date	과업참여기간 종료	character varying(30)	
6	tech_grade	기술등급	character varying(30)	

(7) check_result_status(진단결과_진단대상 현황)

◦ 도로교통 안전진단의 진단결과 중 진단대상 현황을 관리하는 check_result_status 테이블

<표 3-206> check_result_status

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	prj_id	사업 아이디	character varying(5)	
2	traffic_sys_name	교통체계명	character varying(100)	
3	traffic_sys_type	교통체계 구분	character varying(50)	
4	work_start_date	사업개시일	character varying(30)	
5	completion_date	준공일	character varying(30)	
6	grade	단계	character varying(50)	
7	check_money	진단금액(천원)	character varying(20)	
8	status_grade	상태등급	character varying(30)	
9	traffic_sys_place	교통체계의 위치	character varying(100)	
10	traffic_sys_scale	교통체계의 규모	character varying(50)	

(8) checkorg(진단사)

◦ 진단사를 관리하는 checkorg 테이블

<표 3-207> checkorg

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	company_name	업체명	character varying(50)	
2	ceo_name	대표자	character varying(20)	
3	address	소재지	character varying(100)	
4	tel	전화번호	character varying(30)	
5	rgst_type	등록분야	character varying(50)	
6	rgst_date	등록일	character varying(30)	
7	note	비고	character varying(100)	
8	company_id	진단사 아이디	character varying(5)	
9	rgst_user_id	등록자 아이디	character varying(20)	

(9) coord(좌표)

◦ GIS Map에서 좌표를 관리하는 coord 테이블

<표 3-208> coord

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	prj_id	사업 아이디	character varying(50)	
2	coord_order	좌표 순서	character varying(20)	
3	x_coord	x 좌표	character varying(30)	
4	y_coord	y 좌표	character varying(30)	

(10) jindan_equip(진단사_측정장비)

◦ 진단기관/진단사 관리 중 진단사의 측정장비를 관리하는 jindan_equip 테이블

<표 3-209> jindan_equip

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	company_id	진단사 아이디	character varying(5)	
2	equip_name	장비명	character varying(30)	
3	equip_size	규격	character varying(50)	
4	model_num	모델번호	character varying(20)	
5	check_valid_date	검사유효기간	character varying(30)	
6	buy_date	구입(임대) 및 폐기 연월일	character varying(30)	
7	custody_place	보관장소	character varying(50)	
8	note	비고	character varying(100)	
9	rgst_id	등록자 아이디	character varying(20)	
10	rgst_date	등록일	character varying(30)	
11	equip_id	장비 아이디	integer	

(11) jindan_man(진단사_전문인력)

◦ 진단기관/진단사 관리 중 진단사의 전문인력을 관리하는 jindan_man 테이블

<표 3-210> jindan_man

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	company_id	진단사 아이디	character varying(5)	
2	name	성명	character varying(20)	
3	tech_item	기술종목	character varying(50)	
4	tech_grade	기술등급	character varying(20)	
5	lic_num	자격증번호	character varying(30)	
6	lic_valid_date	자격유효기간	character varying(30)	
7	enter_date	입사연월일	character varying(30)	
8	retire_date	퇴사연월일	character varying(30)	
9	note	비고	character varying(100)	
10	rgst_id	등록자 아이디	character varying(20)	
11	rgst_date	등록일	character varying(30)	
12	man_id	전문인력 아이디	integer	

(12) member(회원)

◦ 시스템의 회원을 관리하는 member 테이블

<표 3-211> member

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	name	이름	character varying(20)	
2	jumin	주민등록번호	character varying(13)	
3	id	아이디	character varying(20)	
4	pass	비밀번호	character varying(20)	
5	userrole	역할	character varying(10)	
6	org_name	소속기관명	character varying(50)	
7	officeaddress	근무지 주소	character varying(100)	
8	tel	연락처	character varying(30)	
9	email	이메일	character varying(50)	
10	okflag	승인여부	character varying(1)	
11	jointime	가입일시	character varying(30)	
12	oktime	승인일시	character varying(30)	
13	org_id	소속기관아이디	character varying(5)	
14	mem_check_file_name	승인 첨부파일 명	character varying(50)	사용x
15	mem_check_file_path	승인 첨부파일 경로	character varying(100)	사용x

(13) project_ing(사업진행현황)

◦ 사업진행 현황을 관리하는 project_ing 테이블

<표 3-212> project_ing

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	prj_id	사업 아이디	character varying(5)	
2	base_data_input_id	근거자료 입력자 아이디	character varying(20)	
3	base_data_input_date	근거자료 입력 일시	character varying(30)	
4	base_data_check_id	근거자료 확인자 아이디	character varying(20)	
5	base_data_check_date	근거자료 확인 일시	character varying(30)	
6	report_input_id	진단 보고서 입력자 아이디	character varying(20)	
7	report_input_date	진단 보고서 입력 일시	character varying(30)	
8	report_check_id	진단 보고서 확인자 아이디	character varying(20)	
9	report_check_date	진단 보고서 확인 일시	character varying(30)	
10	result_input_id	진단 결과 입력자 아이디	character varying(20)	
11	result_input_date	진단 결과 입력 일시	character varying(30)	
12	result_check_id	진단 결과 확인자 아이디	character varying(20)	
13	result_check_date	진단 결과 확인 일시	character varying(30)	
14	order_org_id	발주처 아이디	character varying(5)	
15	check_org_id	진단사 아이디	character varying(5)	
16	now_state	현재 단계	character varying(1)	
17	check_type	일반/특별 진단	character varying(3)	
18	prj_name	사업명	character varying(100)	
19	order_org_name	발주처 명	character varying(50)	
20	check_org_name	진단사 명	character varying(50)	

(14) upload_file(업로드 파일)

◦ 시스템의 업로드 되는 파일들을 관리하는 upload_file 테이블

<표 3-213> upload_file

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	prj_id	사업 아이디	character varying(5)	
2	what_file	파일 종류	character varying(20)	
3	file_path	파일 경로	character varying(100)	
4	file_name	파일명	character varying(50)	

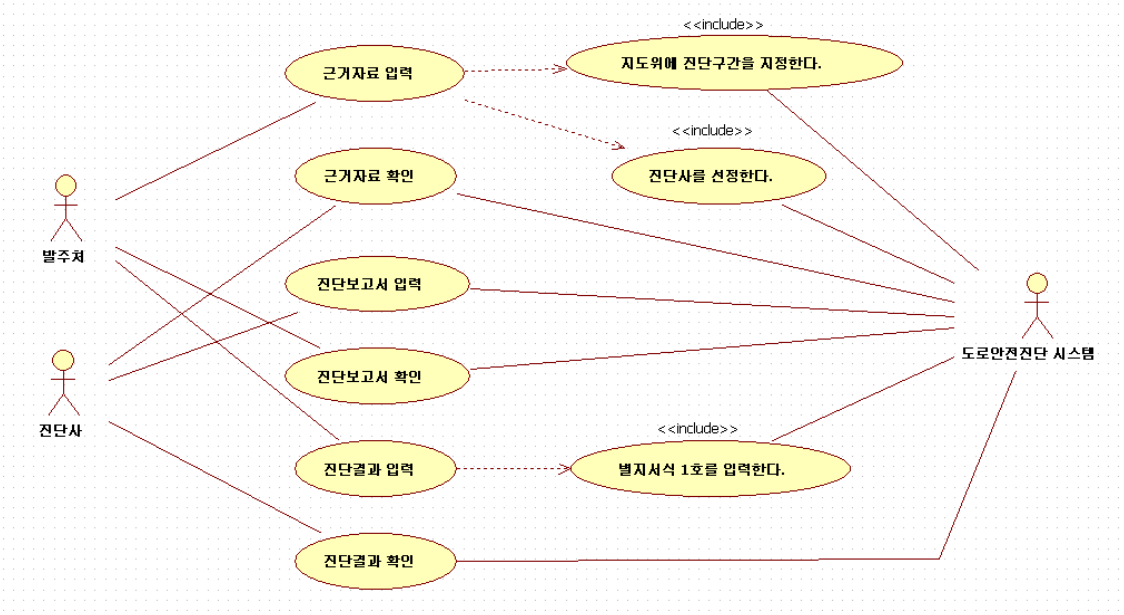
(15) bbs(공지/파일 게시판)

◦ 공지 및 자료관리를 관리하는 bbs 테이블

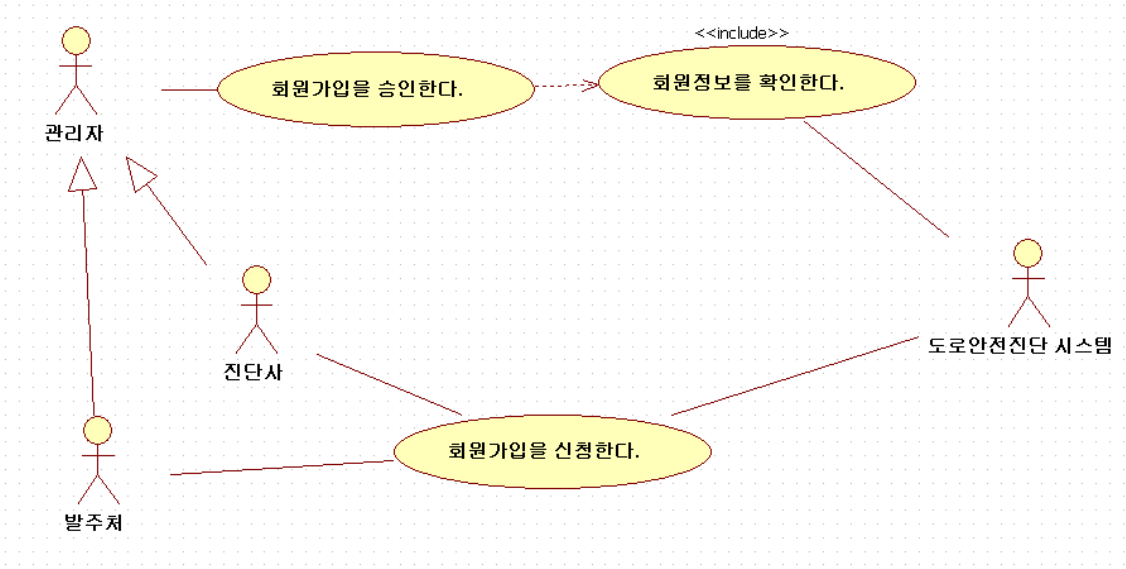
<표 3-214> bbs

No	항목 ID	항목명	타입(길이)	비고
1	id	글 아이디	integer	
2	g_id	그룹 아이디	integer	
3	g_idx	그룹 내 순서	integer	
4	dep	깊이	integer	
5	title	제목	character varying(50)	
6	content	내용	character varying(50)	
7	read_cnt	조회수	integer	
8	writer_id	작성자 아이디	character varying(50)	
9	writer_name	작성자 명	character varying(50)	
10	file_path	파일 경로	character varying(50)	
11	file_name	파일명	character varying(50)	
12	prj_id	사업 아이디	character varying(50)	
13	bbs_type	게시판 종류(공지/자료)	character varying(50)	
14	write_date	작성일	character varying(50)	
15	data_type	파일 종류(자료 게시판)	character varying(50)	

라. useCaseDiagram

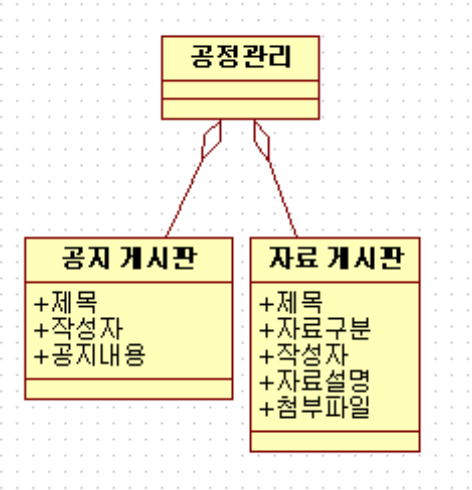


<그림 3-285> 도로교통 안전진단 등록 절차

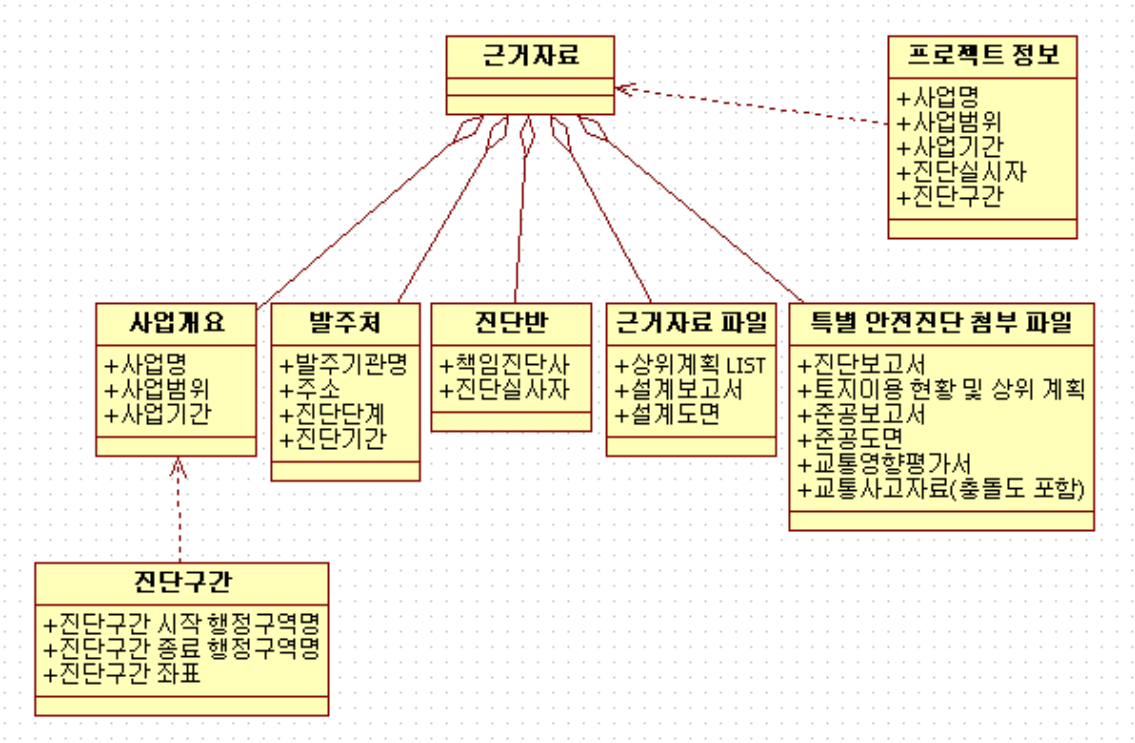


<그림 3-286> 회원가입

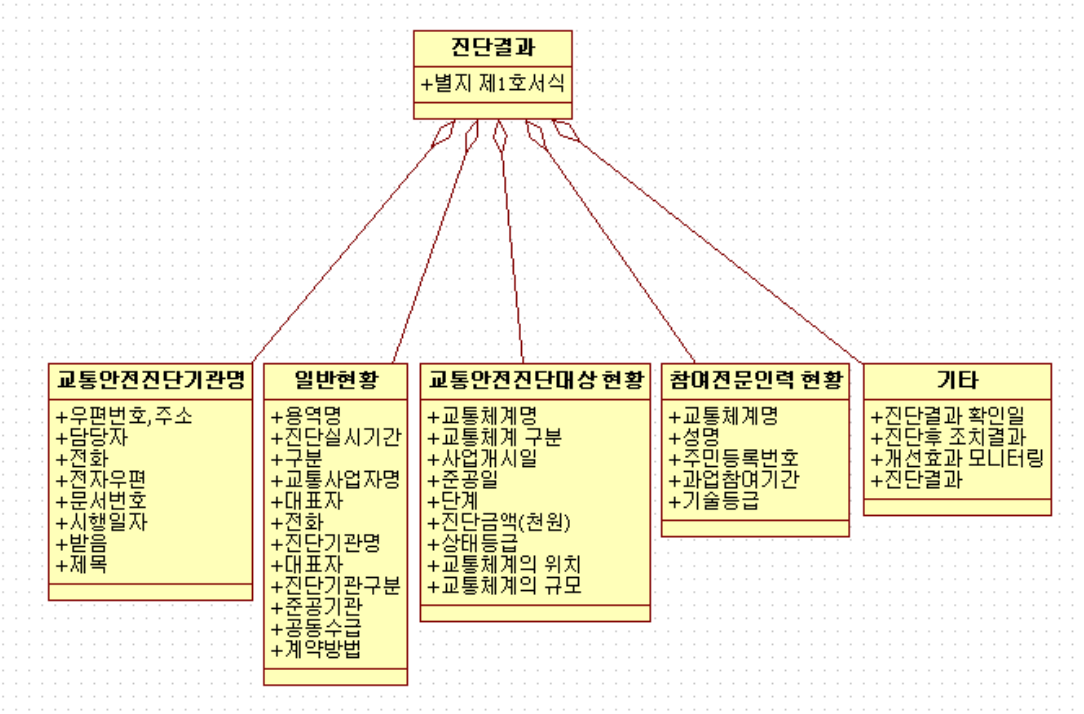
마. ClassDiagram



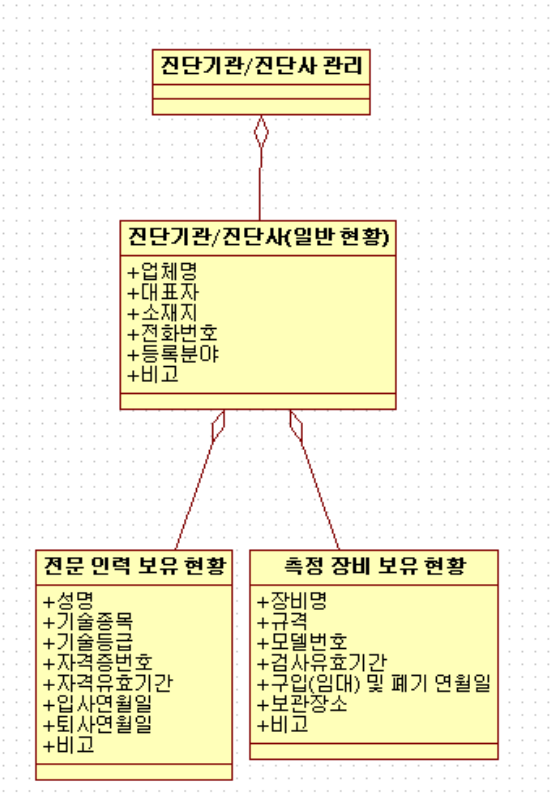
<그림 3-287> 공정관리



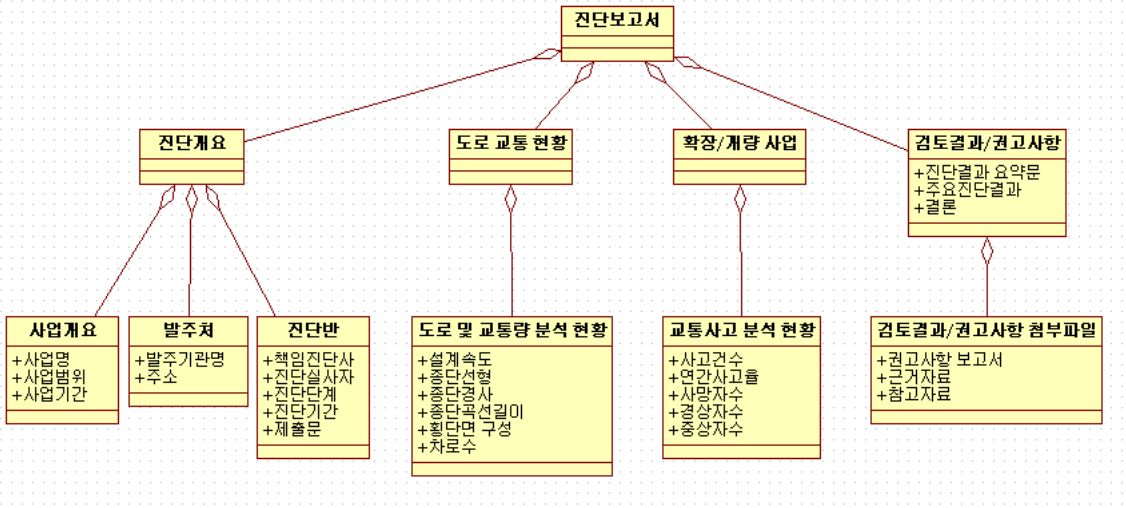
<그림 3-288> 근거자료



<그림 3-289> 진단결과



<그림 3-290> 진단기관/진단사 관리



<그림 3-291> 진단보고서

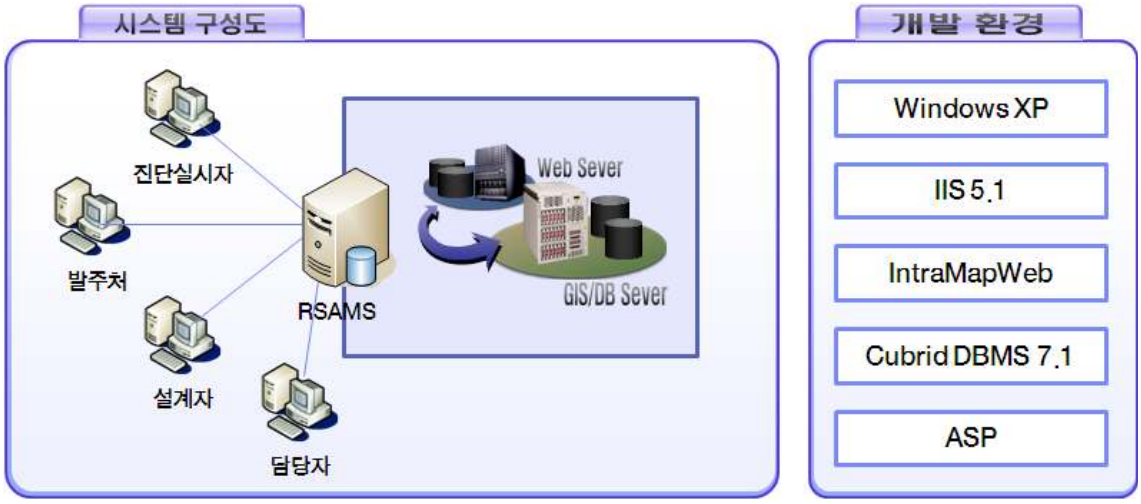
3. Web 기반의 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템 구축

가. 시스템 구축 환경

◦ 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템은 실제 도로교통 안전진단 수행시 진단수행을 관리하고, 진단결과를 관리하기 위해 Web 기반으로 구축함

◦ 구축비용 절감을 위해 기 연구개발 기간에 구매한 GIS 엔진(IntraMapWeb)을 사용하였으며, 무료 DBMS인 Cubrid DBMS 7.1을 사용함

◦ 향후 기능고도화 및 시스템 확장을 고려하여 Windows 기반에서 ASP로 개발하였음



<그림 3-292> RSAMS 시스템 구성도 및 개발환경

나. 시스템 주요기능

(1) Loin-in 및 초기화면

◦ Log-in

- 시스템관리자, 발주처 및 진단사의 역할에 따른 Log-in 시 Access Control
- 회원가입을 통해 ID 및 Password 발급
- ID 및 Password를 잊어버렸을 경우 아이디/비밀번호 찾기를 통해 확인 가능



<그림 3-293> Log-in 화면

◦ 초기화면

– 사용자에 따라 현재 진행되고 있는 도로교통 안전진단 정보 확인

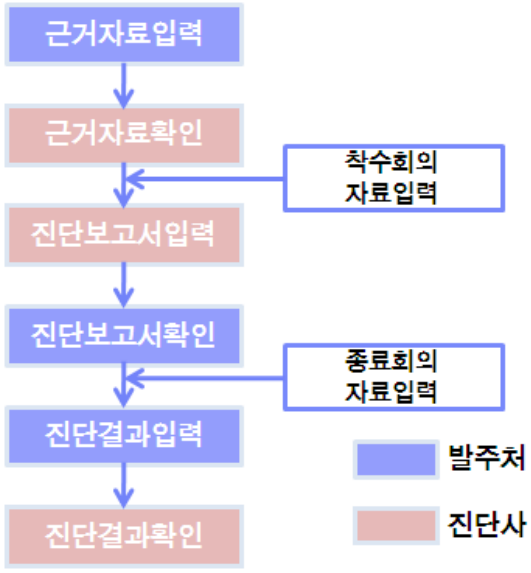
– 사업명, 진단사, 진행단계, 진단등록일의 정보 확인



<그림 3-294> RSAMS 초기화면

(2) 도로교통 안전진단

◦ 도로교통 안전진단 지침서의 진단수행 절차를 바탕으로 시스템 구축하였으며, 발주처와 진단사의 역할에 따라 관련 메뉴 및 기능을 이용할 수 있도록 구성



<그림 3-295> RSAMS의 도로교통 안전진단 수행흐름도

◦ 도로교통 안전진단을 효율적인 수행을 위해 절차에 따른 공정관리 페이지를 구축함

– 안전진단 수행의 편의성 증진을 위해 공지, 자료관리 메뉴 따로 구성



<그림 3-296> 공정관리

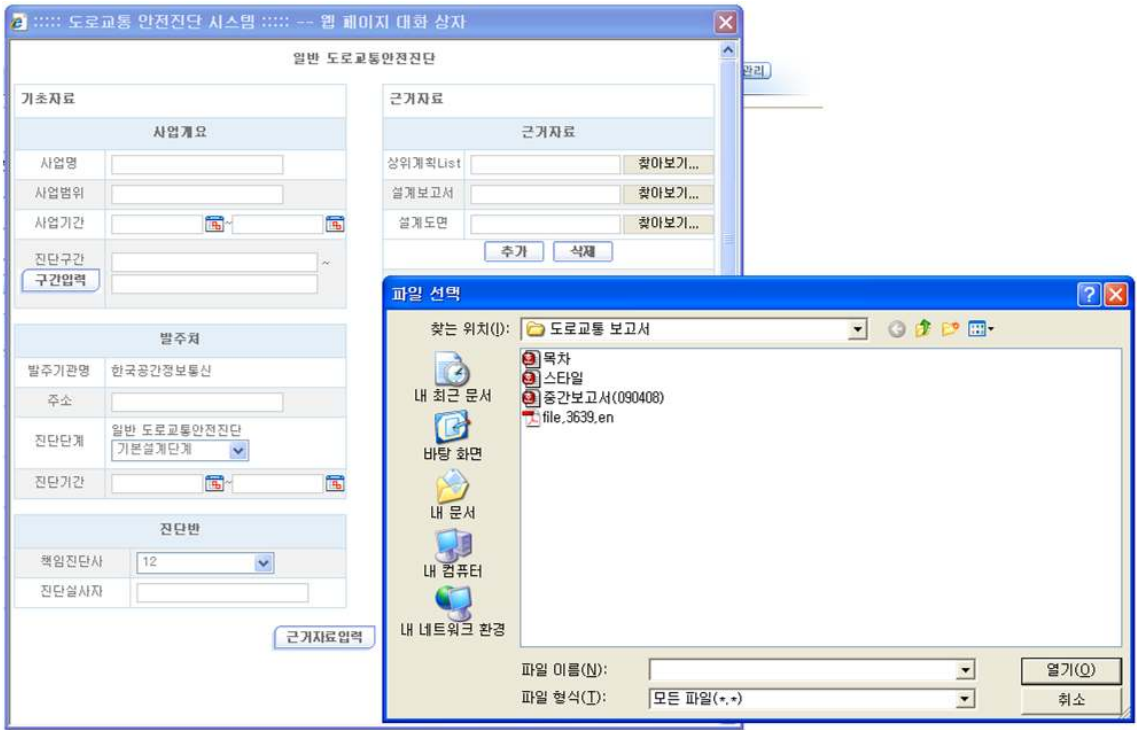
(가) 근거자료 입력

◦ 근거자료 입력은 발주처에서만 접근 가능하며, 도로교통 안전진단 등록과 동시에 입력 가능

- 입력창은 Popup으로 표출됨
- 일반 도로교통 안전진단과 특별 도로교통 안전진단으로 구분하여 등록

◦ 근거자료 입력시 일반 도로교통안전진단과 특별 도로교통안전진단에 따라 입력하는 데이터가 다름

- 안전진단에 관련된 기초자료 및 근거자료 입력
- 진단구간 입력은 GIS를 이용해서 입력하며, 근거자료는 파일로 업로드



<그림 3-297> 일반 도로교통 안전진단 근거자료 입력

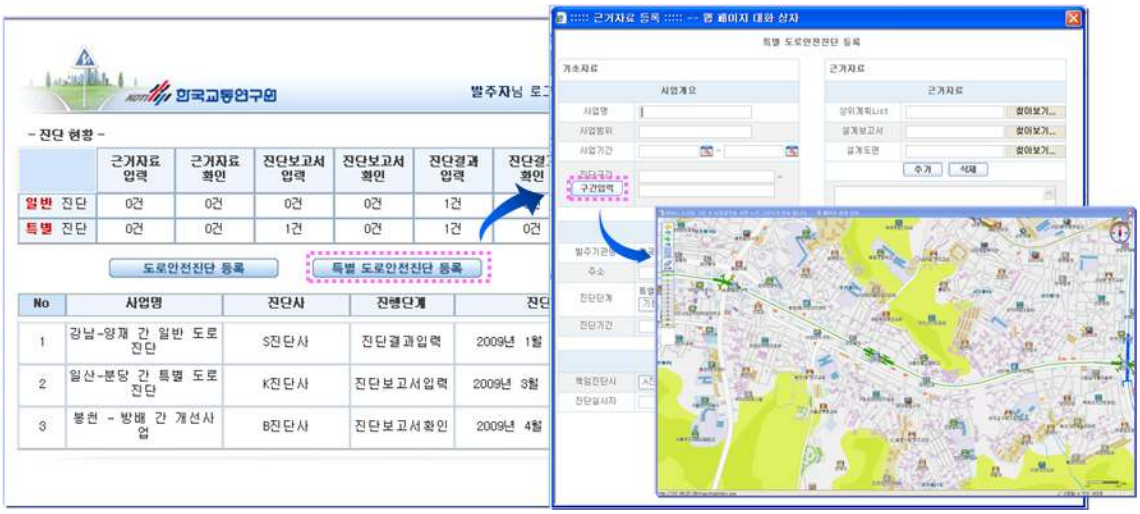
◦ 특별 도로교통 안전진단 등록의 경우 기초자료 입력은 일반 도로교통 안전진단과 똑같이 구성되어 있으나, 근거자료 입력은 진단보고서, 교통영향평가서, 교통사고자료 등을 추가 입력할 수 있도록 구성



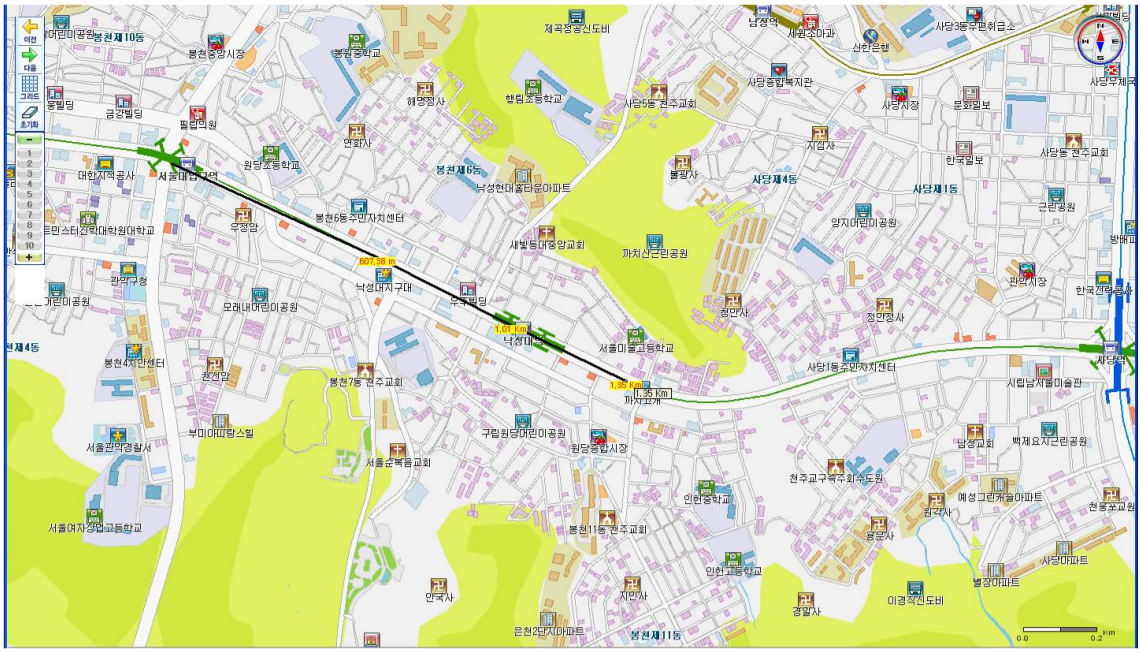
<그림 3-298> 특별 도로교통 안전진단 근거자료 입력

◦ 구간입력 버튼 클릭시 GIS 구간입력 화면으로 전환되며, 마우스의 모드가 그리기로 변경됨

- 왼쪽버튼을 한번 클릭할 경우 기점에서의 거리가 표시되며, 더블클릭 시 구간입력이 종료됨
- 지도상에서 구간입력을 완료하면 GIS 좌표를 통해 기점과 종점의 주소가 자동 입력됨



<그림 3-299> GIS를 이용한 진단구간 입력과정



<그림 3-300> GIS를 이용한 진단구간 입력화면

(나) 근거자료 확인

◦ 근거자료 확인은 진단사가 접근 가능한 기능으로 근거자료의 입력창과 동일한 폼으로 구성되어 있으며, 근거자료입력에서 입력된 내용들이 표출되어 있음

◦ 근거자료 입력에서 업로드된 파일들의 다운로드가 가능하며, GIS 상에서 입력된 진단구간 확인 가능함



<그림 3-301> 근거자료 확인

(다) 진단보고서 입력

◦ 발주처에서 입력 제공 받은 근거자료를 바탕으로 진단사가 진단 후 진단보고서 및 주요 진단결과 입력

- 진단개요는 근거자료 입력 단계에서 입력된 데이터 자동 표출
- 특별 안전진단의 경우 확장/개량 사업의 Check box를 체크하면 교통사고 분석현황 자료입력란이 활성화 됨
- 권고사항 보고서, 참고자료 등의 파일 업로드 가능
- 진단보고서 입력 완료 후 다음 단계로 넘어갔을 경우 수정 불가



<그림 3-302> 진단보고서 입력

(라) 진단보고서 확인

◦ 진단보고서 확인은 발주처에서 진단실시자가 진단보고서 입력 단계에서 입력한 정보를 확인하는 단계

- 진단개요, 도로교통 현황, 교통사고 분석 현황, 주요 진단결과 정보 표출
- 권고사항 보고서, 근거자료 및 참고자료 파일 다운로드



<그림 3-303> 진단보고서 확인

(마) 진단결과 입력

◦ 진단보고서 확인은 발주처에서 진단실시자가 제공한 진단결과를 바탕으로 진단결과에 대한 결정사항 입력

– 입력완료 후 수정 불가능

◦ 입력서식은 도로교통 안전진단 지침서에서 명시한 별지 제 1호 서식을 바탕으로 구성

– 진단 후 조치결과(권고사항) 반영, 미반영 여부 입력

– 개선 효과 모니터링 결과 입력 및 진단결과 파일 업로드



<그림 3-304> 진단결과 입력

(바) 진단결과 확인

◦ 진단결과 입력에서 입력한 별지 1호서식 및 진단후 조치결과, 개선효과 모니터링 등의 정보 표출

– 진단결과 입력에서 업로드 된 파일 다운로드



<그림 3-305> 진단결과 확인

(3) 진단기관/진단사 관리

◦ 진단기관/진단사를 등록하고 관리하는 기능으로 진단기관/진단사 관리버튼 클릭시 현재 등록되어 있는 진단기관의 기본 정보를 제공

– 업체명, 등록분야, 대표자, 소재지, 전화번호 정보 제공

◦ 업체명, 대표자, 등록분야로 검색 가능



<그림 3-306> 진단기관/진단사 관리

◦ 진단기관/진단사 등록 버튼 클릭시 진단기관 등록 페이지로 이동

◦ 필수 항목을 모두 입력해야 등록 가능하며, 형식은 진단기관/진단사 등록 형식은 교통안전법 시행규칙 별지 제6호 서식을 따름

– 업체명, 대표자, 소재지, 전화번호, 등록분야



<그림 3-307> 진단기관/진단사 등록

◦ 진단사의 인력 및 장비 보유현황을 입력하기 위해서는 보기버튼 클릭하여 상세 정보 보기 페이지로 이동해야함

– 전문인력 보유현황은 성명, 기술종목, 기술등급, 자격증번호, 자격유효기간, 입사 및 퇴사 연월일 정보 제공

– 측정장비 보유현황은 장비명, 규격, 모델번호, 검사유효기관, 구매(임대) 및 폐기 연월일, 보관장소 정보제공



<그림 3-308> 진단기관/진단사 상세보기

◦ 인력 추가 및 장비 추가 버튼 클릭시 전문 인력 추가, 측정 장비 추가 popup 표출

– 전문 인력 추가의 입력 정보는 교통안전법 시행규칙 별지 제3호 서식을 따름

– 측정 장비 추가의 입력 정보는 교통안전법 시행규칙 별지 제4호 서식을 따름



<그림 3-309> 전문 인력 추가



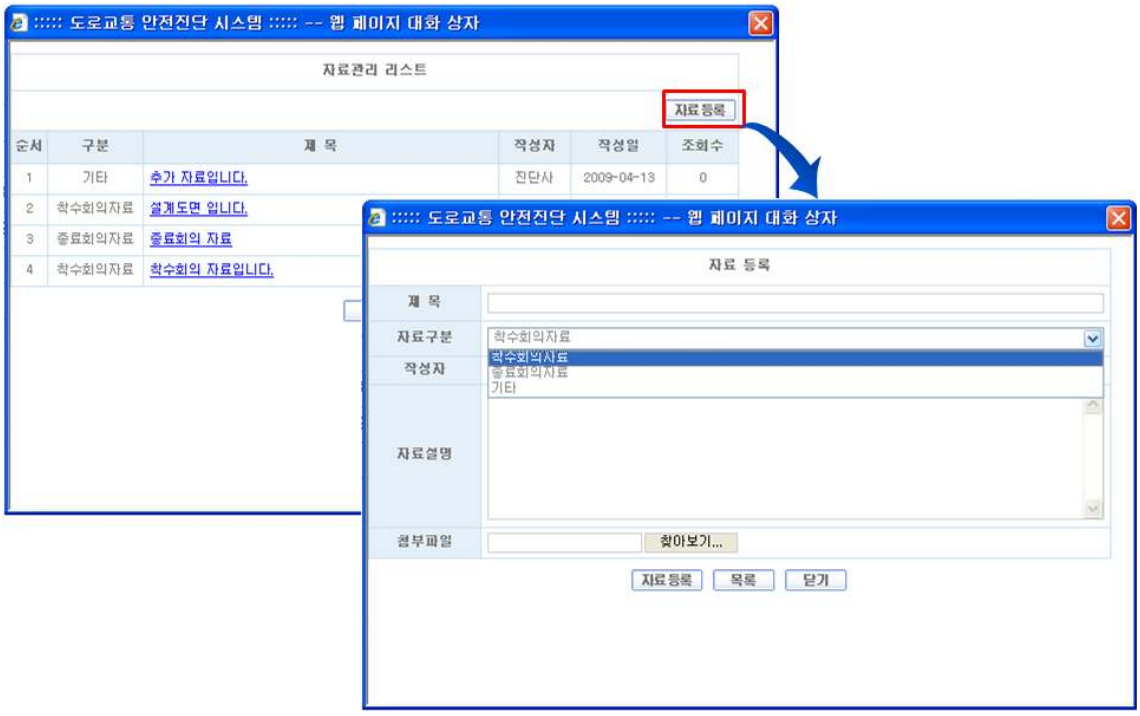
<그림 3-310> 측정 장비 추가

(4) 기타

(가) 자료관리

◦ 진단에 필요한 기타 자료들을 게시판 형태로 업로드 및 다운로드 할 수 있도록 하는 기능

- 카테고리가 착수회의, 종료회의, 기타로 구분됨

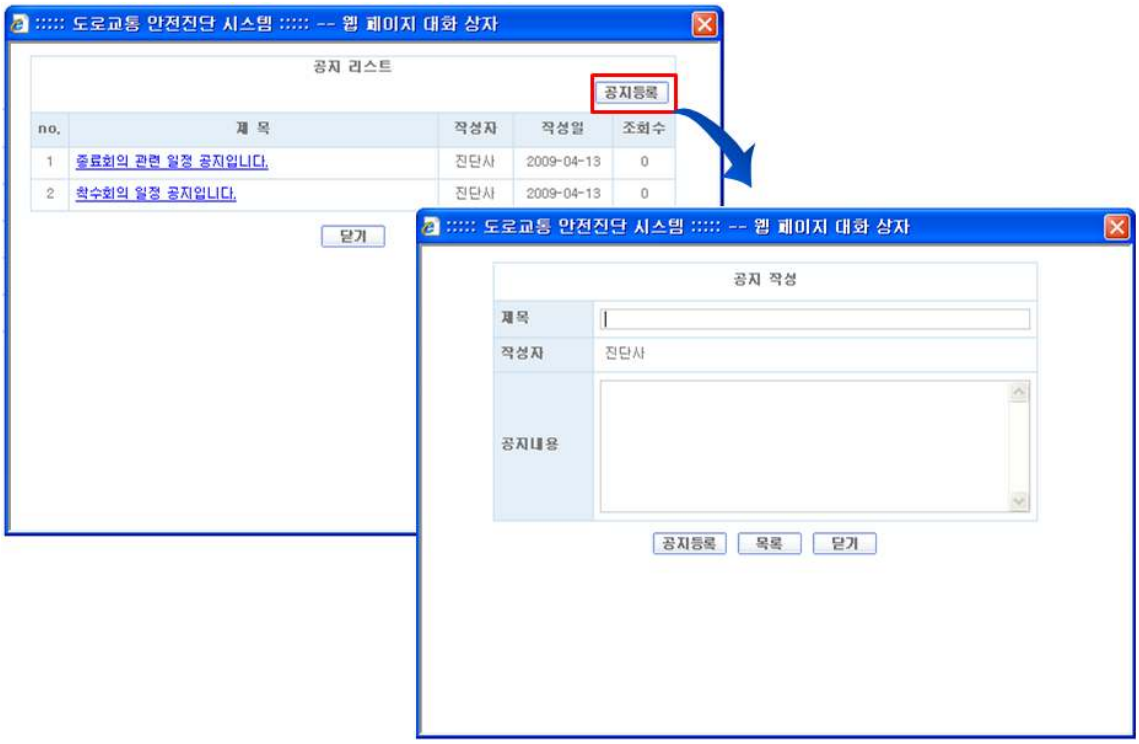


<그림 3-311> 자료관리

(나) 공지사항

◦ 각 도로교통 안전진단 프로젝트 별 공지사항 입력 및 제공

- Log-in된 ID에 따라 작성자 자동 입력



<그림 3-312> 공지사항

제4장

연구개발목표 달성도 및 관련분야에의 기여도

제 4 장 연구개발목표 달성도 및 관련분야에의 기여도

1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

1. 연구개발목표의 달성도

목 표	달 성 도 (%)	내 용
국내 표준안 개정 및 제정	100	- KS R 5072 운행기록계 - KS R 5076 사고기록장치
AARS 시제품 개발	100	- 단말기 및 통신모듈 개발 - 재현프로그램 개발 완료
특허 출원	100	- 특허 출원 1건 - 논문 게재 1건(초과달성)

2. 관련분야의 기여도

◦ 교통사고 재현 프로그램의 향상에 기여

◦ 사고 기록 장치를 장착한 차량 개발로 자동차 시장의 경쟁력 확보.

◦ 차량 제조업체에는 차량 안전성 증가를 위한 기반 데이터 제공하고, 정부에서는 교통사고로 인한 인적·물적 손실의 감소, 교통관련 법규의 개선을 위한 기반 데이터 제공으로 교통사고 비용의 감소, 보험사는 사고처리의 객관성 및 효율성 증가, 사고 감소로 인한 수익 증가, 보험금 지불 전 그 타당성 검토에 도움.

◦ 교통사고 조사 및 분석사업의 최종 서비스 가운데 하나인 교통정보의 품질 향상에 기여할 수 있으며 이로 인하여 할 수 있음.

◦ ITS 구축산업 활성화

- 정확한 실시간 교통정보 산출과 유고 관리로 실시간 동적경로 안내가 가능한 차량항법시스템 관련 사업.
- LBS(Local Based Service)와 관련된 산업분야의 활성화에 기여.
- 자동차 텔레매틱스 서비스 사업.

◦ 관련 분야 예상 파급 효과

- 사고기록장치 장착 차량 개발로 자동차 시장 경쟁력 확보
- 사고기록장치 개발로 도로교통사고 긴급구조 시장 활성화 가능
- ITS 구축산업 활성화
  · 정확한 실시간 교통정보 산출로 실시간 동적 경로 안내가 가능한 차량항법 시스템 관련 사업
  · LBS(Local Based Service)와 관련된 산업분야의 활성화에 기여
  · 자동차 텔레매틱스 서비스 사업

2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석기술 개발

1. 연구개발 목표 달성도

가. 4차년도 연구목표 및 주요 내용

(1) 연구목표

◦ 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 기술 개발-음향검지 등 다중인자 활용 퓨전알고리즘 개발 및 실험을 통한 검지율 향상 -

- 교통관제시스템과 연동 인터페이스개발 및 운영소프트웨어 개발

(2) 주요 내용

◦ 교통사고 동영상 검지 퓨전알고리즘 개발 및 테스트 베드 현장 실험

- 검지율 90%달성을 목표로 한 성능향상방안 도출

◦ 교통관제시스템과 연동 인터페이스 개발 및 운영 소프트웨어 개발

◦ 국내·외 동영상 사고 검지 기술 동향 분석

나. 목표달성도

◦ 연구개발목표에 따른 달성도는 <표 4-1>과 같이 100%인 것으로 평가됨

<표 4-1> 4차년도 목표달성도

세부연구목표	연구성과	달성도
◦사고기록장치 검지율 90% 달성을 목표로 한 성능향상 방안	◦사고퓨전알고리즘 개발 및 실험(검지율 85%)달성 - 교통관제시스템 연동 인테페이스 개발 및 운영소프트웨어 개발	100%
◦국내외 동영상 사고검지기술 동향분석	◦국내외 동영상 검지기술 동향 분석-소리 및 영상검지기술 적용 연구	100%

2. 관련 분야에의 기여도

가. 교통안전도 제고측면

◦ 교통사고 자동기록장치는 우선 교통사고 수사경찰관들이 교통사고의 원인 및 과정을 명확하게 규명할 수 있게 됨으로써 피해자가 가해자가 되는 억울한 일이 발생하지 않도록 함으로써 선의의 피해자 최소화

◦ 또한 사고 DB자료를 활용하여 안전진단 및 통합 교통정보 시스템에 적용하여 교차로나 사고 위험지역 개선 등 교통안전도 제고에 기여

나. 기술적·산업적 측면

◦ IT 기술을 활용한 영상검지기술 및 음향 검지기술 경쟁력 확보

◦ 영상 및 음향검지기술 검증 및 DB 설계기술 응용 능력 개발 촉진

◦ 정보통신기술의 교통부문 응용분야에의 확장

◦ 교통사고 발생원인/분석 프로그램의 과학화로 정밀성 및 정확성 제고

◦ 도로교통사고 발생 메카니즘 분석 기술 축적 및 사고 재현 응용 기술 개발

◦ 과학적이고 체계적인 사고분석과 교통안전진단 및 관리 기능

◦ 교통사고 자동기록장치 개발 업체의 대외 기술 경쟁력 확보 및 수출 여건 조성

◦ 법률적 판단 관련 객관적, 과학적 재료 제공으로 분규 소지 방지

다. 경찰행정측면

◦ 유용성

- 목격자 확보에 의한 수사, 여러 번의 현장조사 생략 등 신속, 정확한 사고수사의 추진, 수사원 및 당사자의 부담 경감
- 일본의 경우 목격자 수사 생략 등 수사원의 부담을 1기당 약 63시간 경감, 여러 번의 조사 생략 등 당사자의 부담을 1기당 16시간 경감

◦ 효율성

- 설치비용을 상쇄하는 교통사고 조사원의 인건비 절감 예상
- 재판기간 단축 등에 의한 부담경감 효과, 사건의 실체 해명이라는 사회정의 실현 등 금전으로 환산할 수 없는 효과

라. 기타

◦ 교통사고 조사 및 분석 사업의 최종 서비스 가운데 하나인 교통정보의 품질 향상에 기여할 수 있음

◦ 사고처리의 객관성 확보로 보험사는 손실감소, 차량제조 업체는 차량 안전성 증가를 위한 기반 자료 확보

3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발

1. 연구개발목표 달성도

◦ 연구목표에 따른 주요 연구 내용 및 연구성과, 목표치 대비 실적치는 다음과 같음

<표 4-2> 연구 목표에 따른 주요연구내용

연구목표	주요 연구 내용
• PDA 단말기술에 대한 현장 평가 실시 및 개선안 제시	• 항목별 기능 평가방법론 수립 및 평가 • 항목별 결과 도출 및 분석 • 문제점 도출 및 시스템 반영 • 개선방안 제시
• 도출된 문제점을 개선한 시제품 개발	• 현장평가 인해 도출된 문제점을 개선한 시제품 개발

<표 4-3> 연구목표에 따른 연구 성과

연구목표	연구 성과
• PDA 단말기술에 대한 현장 평가 실시 및 개선안 제시	• 현장평가 항목별 기능 평가방법론 수립 • 현장평가실시 – PDA 현장평가 및 설문조사 실시 • 항목별 결과도출 및 분석 • 경찰청 담당자와의 업무 협의 • PDA 기반 초동수사 조사장비 관련 논문 1편 게재(한국 ITS 학회, 제 8권 제1호. 2009)
• 도출된 문제점을 개선한 시제품 개발	• 현장평가 인해 도출된 문제점을 개선한 시제품 개발

<표 4-4> 당해연도 연구목표치 대비 실적치

연구목표	성과지표	목표치	실적치	성과물명칭
• PDA 단말 기술에 대한 현장 평가 실시 및 개선안 제시	논문	1	1	• PDA 기반 교통사고 조사장비 개발에 관한 연구
	보고서	1	1	• 중간보고서
• 도출된 문제점을 개선한 시제품 개발	시제품	1	1	• 현장평가로 인해 도출된 문제점을 개선한 시제품 개발

◦ 성과지표 논문, 보고서, 시제품의 목표치를 모두 달성하였음

◦ 연구개발목표의 달성도는 다음과 같음

<표 4-5> 연구목표 달성도

연구목표	달성도(100%)	내 용
• PDA 단말 기술에 대한 현장 평가 실시 및 개선안 제시	100	• 교통사고 조사를 위한 PDA 단말기술에 대한 현장평가 및 이를 통해 도출된 문제점을 분석하여 개선안 제시
• 도출된 문제점을 개선한 시제품 개발	100	• 현장평가로 인해 도출된 문제점을 개선한 시제품 개발

2. 관련분야의 기여도

◦ 첨단기술 및 기기를 활용하여 교통사고 조사 시스템의 과학화되고 첨단화된 조사체계를 구축할 수 있으며 높은 수준의 서비스를 제공할 수 있음

◦ 교통사고 조사의 과학화를 통한 국민의 신뢰성 증진 및 교통사고 처리 능력에 경찰의 업무 효율성 증대시킬 수 있음

◦ 국내 모바일 기술의 응용분야의 확대로 인해 관련시장에서의 높은 경쟁력을 갖출 수 있으며 국제 사회에서의 교통사고 조사체계 기반 구축을 통한 한국의 역할을 증대시킬 수 있음

◦ 본 연구의 성과를 통하여 교통사고 조사 기관을 포함한 보험사 등에서 사고조사 절차의 간략화와 효율화를 통해 사용 가능성이 높다고 판단되며, 이에 따른 시장성이 충분하다고 판단됨

◦ 또한 여러 첨단 장비를 활용하여 교통사고 조사를 할 경우에는 현재의 교통사

고 조사 방법에 비하여 조사시간이 단축될 것으로 예상되며, 향후 수집된 자료의 신뢰성을 향상시켜 분석 및 여러 분야 활용 시 도움이 될 것으로 판단됨

4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

1. 연구개발목표의 달성도

가. 연구개발목표 달성여부

◦ 본 연구는 사고조표 특성화 정책 연구와 운전자 피로 및 스트레스 연구를 수행하는 것으로 목표로 설정하였음

◦ 사고조사표 특성화 정책 연구와 운전자 피로 및 스트레스 연구를 수행하여 다음과 같은 연구성과를 얻었음

- 교통사고 발생장소 및 교통사고발생시 운전자의 주요행동 분류 및 특성파악
- 교통사고 발생장소 및 교통사고발생시 운전자 행동을 통해 교통사고에 관여하는 Human Error 고찰
- 위험감수성 교육/훈련 프로그램 검토 및 위험감수성 평가 문항 구축
- 버스/택시운전자를 대상으로 상용차 운전자의 피로에 영향을 미치는 작업부하의 특성 파악
- 운전스트레스 문항 구성 및 운전스트레스과 위험운전행동의 관계 분석
- 상용차 운전자 가운데 택시운전자를 대상으로 운전행동결정요인 특성 파악

<표 4-6> 연구목표에 따른 주요연구성과 및 달성도

연구목표	주요연구성과	달성도(%)
사고조사표 특성화 정책 연구	교통사고발생장소 및 교통사고발생시 운전자행동 분류 및 특성 파악 교통사고발생장소 및 사고발생시 운전자행동을 통해 교통사고이면에 있는 Human Error 요소 고찰 위험감수성 교육 및 훈련프로그램 검토 및 위험감수성 평가 문항 추출	85

연구목표	주요연구성과	달성도(%)
운전자 피로 및 스트레스 연구	버스/택시운전자의 작업부하 가운데 피로를 가중시키는 하부요인 파악 운전스트레스 문항 구성 및 운전스트레스와 위험운전행동의 관계 분석 택시운전자의 운전행동결정요인, 직무만족, 위험운전행동의 관계 분석	100

나. 연구실적 목표 달성여부

◦ 당해 연구목표치는 학술지 논문게재 2건과 학술회의 발표 1건을 계획하였으며, 당해 연구목표치에 대비하여 학술지 게재 3건 및 학술회의 발표 2건의 실적을 달성하였음

<표 4-7> 당해연도 연구성과 목표치 및 실적치

성과지표	목표치	실적치
학술지 게재논문 건수	2건	3건
학술회의 발표논문 건수	1건	2건

◦ 당해연도에 달성한 성과물의 명칭은 <표 4-3>에 제시한 바와 같음

<표 4-8> 성과물 명칭

연구실적치	성과물 명칭
학술지 게재 3건	운전스트레스 척도(Driving Stress Scale)의 개발과 타당화 연구 (한국심리학회지:사회문제 14권 3호)
	운전행동결정요인과 직무만족이 택시운전자의 위험운전행동에 미치는 영향 (한국심리학회지:산업및조직 22권 1호)
	시내버스 및 택시운전자의 작업부하가 피로에 미치는 영행과 부적상태의 매개효과 (한국심리학회지:산업및조직 22권 1호)

연구실적치	성과물 명칭
학술대회 발표 2건	The effects of workload on truck drivers' fatigue in Korea(ICTTP2008)
	Analyzing the driving ability of elderly drivers in Korea(ICTTP2008)

2. 관련분야의 기여도

◦ 교통사고 관련 인적요인 기초 개념 수립 및 인적요인 규명기술 개발

◦ 교통사고 발생 시 사고장소 및 사고발생시 운전자행동을 파악함으로써 인적 요인이 반영된 교통사고 발생 당시의 상황을 재현에 필요한 세부정보 제공

◦ 사고발생장소와 사고발생시 운전자 행동을 구체적인 분류를 통한 교통사고 조사자의 오류 감소 및 사고자료의 정확성 증가

◦ 위험감수성 수준에 따른 운전자 맞춤형 교육 및 위험감수성 개발 프로그램의 개발은 교통환경을 보다 안전하게 형성하여 사회안전비용을 감소시키고 운전자의 태도를 통해 상대적으로 보다 장기적인 효과를 기대할 수 있음

◦ 운전스트레스 척도 개발을 통하여 운전자의 운전스트레스가 위험한 운전행동에 미치는 영향을 살펴봄으로써 운전스트레스의 위험성을 규명하고 더불어 운전자의 운전스트레스를 줄이는 방안을 개발하는데 기초연구를 제공할 것으로 예상됨

◦ 피로 및 상용차운전자 관련 지침이나 규정을 마련하는데 중요한 자료로 활용되는 것과 더불어 실질적으로 직업운전자의 피로를 해소할 수 있는 업무환경개선 및 대책을 마련하는데 도움을 줄 수 있음.

◦ 운전직업운전자의 경우, 각 운수사업체나 개인에게 운전행동과 피로, 교통사고에 영향을 미칠 수 있는 직무만족도에 관한 자료를 제공하여 동기수준을 향상시키고 일에 대한 자부심을 갖게 하여 에 업무의 효율성과 더불어 교통사고 감소에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대됨

◦ 피로 및 작업부하의 측정 및 대처방안을 추가시킴으로써 운전자의 안전운전 수

준을 증가시키고 이로 인한 교통사고 발생 및 인적 물적 손실을 감소시키도록 유도하는데 도움을 줄 것으로 예상

◦ 상용차 운전자 관련 연구를 바탕으로 운수회사가 직업운전자의 업무환경을 개선하도록 함으로써 직업운전자들의 피로로 인해 발생할 수 있는 교통사고를 사전에 예방할 수 있으며, 교통사고로 인해 직접적으로 발생할 수 있는 경제적 비용 뿐만 아니라 교통사고의 처리과정에서 발생할 수 있는 정신적·시간적 비용 등 사회적 비용을 절약할 수 있을 것으로 기대됨

◦ 상용차 운전자들이 적절한 수준의 위험감수성과 준법정신을 유지하도록 하는 교육방안을 마련함으로써 교통사고 발생과 이로 인한 사회적 손실을 줄이는데 기여할 것으로 기대됨

5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석

1. 연구개발 목표 달성도

가. 4차년도 연구목표

(1) 교통사고 정밀해석 체계 검토

(2) 경형승용차의 전형적 충돌시험 및 데이터 분석

※ 연구개발의 최종목표

◦ 자동차 충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀해석 기술개발
  - 한국의 승용차 특성에 맞는 충돌시 속도 추정개발과 충돌시험 자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석용 기초데이터 구축

나. 개발기술평가의착안점

년도	세부연구목표	평가의 착안점 및 척도	자체평가결과
1차년도	교통사고 정밀해석 체계 검토	- 한국에서 운행 중인 자동차 모델 등을 분석	분석완료
	전형적 충돌시험 및 데이터 분석	- 중형승용차에 대한 전형적 충돌 시험 및 데이터 등 자료 분석 - AARS 교통사고 분석 프로그램에 중형승용차 충돌 기초데이터 일부 제공	시험 및 분석완료 제공완료
2차년도	전형적 충돌시험 및 데이터 분석	- 소형승용차에 대한 전형적 충돌 시험 및 데이터 등 자료 분석 - AARS 교통사고 분석 프로그램에 소형승용차 충돌 기초데이터 일부 제공, 중형승용차 충돌 기초데이터 보완	시험 및 분석완료 제공완료
3차년도	전형적 충돌시험 및 데이터 분석	- 대형승용차에 대한 전형적 충돌 시험 및 데이터 등 자료 분석 - AARS 교통사고 분석 프로그램에 소형승용차 충돌 기초데이터 제공, 중형승용차 충돌 기초데이터 보완	시험 및 분석완료 제공완료
4차년도	전형적 충돌시험 및 데이터 분석	- 경형승용자동차충돌 시험 총13회 중 고정벽 완전정면충돌시험 6회, 이동벽 측면충돌 4회, 후면충돌 3회를 실시하여 데이터 측정, 분석하였다.	분석완료
	교통사고 재현 프로그램 기초 데이터 제공	- AARS 교통사고 분석 프로그램에 대형 및 경형승용차 충돌 기초 데이터 제공	시험 및 분석완료 제공완료

※ 자체평가 측정방법(최종평가)

◦ 자동차 충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석 기술개발
- 한국의 승용자동차 특성에 맞는 충돌시 속도 추정방법 개발 여부
- 교통사고 정밀해석 프로그램 개발 기초 데이터로 제공 여부

2. 관련분야 기여도

가. 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석

◦ 한국에서 운행중인 승용자동차의 충돌시험 및 손상자료 분석을 통해 충돌속도를 추정하기 위한 방법 개발은 자동차 사고조사 및 분석 기술을 위한 기초 데이터를 구축하는데 기여하고, 구축된 기초 데이터를 활용하여 AARS 교통사고 분석 프로그램 개발기술의 정밀도를 향상시키고, 도로교통 안전진단 기술개발에 참고자료로 활용이 가능할 것으로 기대된다.

6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

1. 연구개발 목표의 달성도

가. 평가의 착안점

◦ 본 연구의 최종목표는 도로교통안전진단을 통하여 안전도에 문제가 있는 것으로 판단된 교통시설물에 대한 개선기술을 개발하여 향 후 도로안전개선사업 시 현장에서 적용 될 수 있는 개선기술 편람 및 지침을 작성하는 것이다. 당해 연구의 목표는 선정된 개선기술을 시범적으로 적용하여 적정성을 판단하는 것 이다. 목표에 따른 수행정도를 평가하기 위하여 다음과 같은 내용을 평가착안점으로 설정하였다.

<표 4-9> 연구목표 및 평가척도

년도	세부연구목표	평가의 착안점 및 척도
3차년도	국내외 개선기술 선정 및 도입	시범도로의 형태, 특성별 개선기술 선정 및 도입여부
	개선기술 2차 시범적용	개선기술 적용여부와 적정성 판단

나. 연구 개발목표의 달성도

◦ 당해 연도에는 3가지 세부목표를 설정하여 연구를 수행하였다. 각 세부 항목에 따른 추진 내용 및 연구 목표 달성도는 다음과 같다.

<표 4-10> 연구 개발목표의 달성도

목 표	달 성 도 (%)	내 용
국내외 개선기술 선정 및 도입	100	▪ 개선기술의 핸드북 형식으로의 정리 ▪ 도로의 구분 및 진단 시 참고자료로 활용 가능한 내용으로 구성
개선기술 2차 시범적용	95	▪ 오르막차로 속도자료 구성 ▪ 화물차종을 중심으로한 속도분포 및차선 변경 차량의 이동특성 파악 ▪ 합류지점 사고율 감소를 위한 대책마련

2. 관련분야의 기여도

가. 기술적 측면

◦ 국내·외 개선기술에 대한 검토를 통하여 국내 적용된 기존 개선기술 DB화 제안함으로써 도로안전진단에 기초자료로 활용될 수 있다. 또한 검토한 개선기술 중 국내 적용 된 기존 개선기술의 타당성을 분석하여 개선기술의 활용여부에 관한 효과를 평가하였다. 이를 통하여 기존도로에 대한 안전개선 및 도로설계를 대상으로 한 사전점검 등 다양한 기대효과가 예상된다.

◦ 2008년 7월 1일 시행되는 시범안전진단과의 연계를 통하여 안전진단시 구축된 DB를 제공하여 효과적인 안전진단이 시행될 수 있도록 한다.

나. 경제·산업적 측면

◦ 도로안전진단 후 개선기술은 사고예방과 사고 심각도를 감소시켜 국민의 생명과 재산을 보호하고, 교통사고비용을 줄이는데 크게 기여할 수 있을 것이라 판단된다. 또한 기존의 우리나라 도로교통안전 개선기술 뿐만 아니라 외국의 도로교통안전진단 개선기술을 소개하고 이 중 우리나라에 도입 가능한 것을 발굴함으로써 보다 다양한 개선기법을 확보할 수 있으며 또한 개선기술을 DB화 시켜 활용효과를 기대할 수 있다.

7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축

1. 연구개발목표의 달성도

가. 평가의 착안점

◦ 본 연구의 최종목적은 국내 도입 가능한 효과평가 기법 및 효과평가 척도를 도출하는 것으로 당해연도에는 개선기술 효과평가 실시, 개선기술 관리 DB 시범구축을 목표로 수행되었음. 당해연도 연구가 효과적으로 수행되었는가를 평가하기 위해 다음과 같은 세부 사항을 평가의 착안점으로 설정하였음

<표 4-11> 세부연구목표에 대한 평가의 착안점

년도	세부연구목표	평가의 착안점
4차년도	개선기술 효과평가 실시 개선기술 관리 DB 시범구축	연간 계획 목표 달성 여부 관련 논문발표 1편, 연구 보고서 1편

나. 연구개발목표의 달성도

◦ 당해연도 연구목표인 개선기술 효과평가 지표개발, 체계마련, 판단, 시범사업을 위해 연구를 수행하였고, 각 세부 항목에 따른 추진 내용 및 연구 목표 달성도는 다음과 같음

<표 4-12> 연구개발목표 달성도

년도	목표	내용	달성도
4차년도	개선기술 효과평가 실시	선행 연구에서 선정된 효과평가 방법론을 적용하여 개선기술 효과평가를 실시하고, 타 연구와 비교/분석함	90%
	개선기술 관리 DB 시범구축	3차년도에 수행되었던 DB 설계 내용을 토대로 개선기술 항목별로 DB화함	85%

2. 관련분야의 기여도

가. 기술적 측면

◦ 국내외의 개선기술에 대한 효과평가 방법을 연구하고 국내의 사고 잦은 지점 개선에 대한 국외의 효과평가 방법을 도입하여 효과를 평가하였으며, 신규 도로 및 기존도로의 교통안전 개선기술에 대한 효과평가 기법 도입을 통해 개선기법의 타당성을 검토하여 보다 효과적인 개선기술을 도입하고자 함

나. 경제·산업적 측면

◦ 사고지점 개선 부분에 다른 효과평가 방법에 따라 기존의 효과평가 부분에 대한 점검을 할 수 있는 기회를 제공하고 개선관리 DB 구축으로 인한 효율적인 예산 집행과 안전한 도로 확보로 인한 교통사고 감소로 인한 사회·경제적 이익을 창출할 수 있음

◦ 개선기술의 비용과 효과를 분석하여 비용/효과 대비 순위가 높은 개선기법들을 우선적으로 도입함으로서 개선기술의 효용을 극대화 시킬 것으로 예상되어 짐

8절 도로 안전도 평가체계 개발

1. 연구개발 목표 달성도

◦ 연구목표에 따른 주요 연구 내용 및 연구 성과는 다음과 같다.

<표 4-13> 연구 목표에 따른 주요연구내용

연구목표	주요 연구 내용
•한국형 도로안전도 평가 프로그램 (KoRAP)개발	• RAP의 개념 정립 • 외국의 RAP 현황 분석 • KoRAP의 개발 • KoRAP의 적용 • KoRAP의 활용방안 제시

<표 4-14> 연구목표에 따른 연구 성과

연구목표	연구 성과
• 한국형 도로안전도 평가 프로그램 (KoRAP)개발	• 한국형 도로안전도 평가 프로그램(KoRA 개발 후 고속도로 전체구간에 사고위험도 지도 및 도로사고예방지수 적용 분석

◦ 연구개발목표의 달성도는 다음과 같다.

<표 4-15> 연구목표 달성도

연구목표	달성도(100%)	내 용
•한국형 도로안전도 평가체계 개발(KoRAP)	100	• KoRAP 중 사고위험도 지도(Risk Map)는 개발 및 적용 되었으며, 도로사고예방지수(RPS)는 개발하여 88올림픽 고속도로에 적용 되었고, 그 결과를 토대로 보고서 작성 중에 있음

나. 연구실적 목표 달성여부

◦ 당해 연구목표치는 학술지 논문게재 1건과 S/W개발 1건을 계획하였으며, 당해 연구목표치에 대비하여 학술지 게재 2건 및 S/W개발 1건의 실적을 달성하였다.

<표 4-16> 당해 연도 연구목표치 대비 실적치

연구목표	성과지표	목표치	실적치	성과물명칭
• 한국형 도로안전도 평가 프로그램(KoRAP) 개발	S/W 개발	1건	1건	프로그램
	논문	1건	2건	논문

2. 관련분야의 기여도

◦ 문제가 있는 도로구간과 위험 요소 등을 파악하여 낮은 등급에서 발생하는 사고의 감소를 위한 예방 대책 수립과 도로관리의 기초자료로 활용할 수 있다.

◦ 도로 안전도 평가 프로그램은 향후 전문 장비를 활용한 도로시설물 조사기술의 개발 및 적용에 기여할 수 있다.

◦ 도로종류별 각종 안전관련 시설의 상태정보의 구축은 도로 및 교통안전분야에 대한 다양한 연구과제의 기초자료로 활용될 수 있다.

◦ 장기적으로 각종 도로안전시설에 대한 성능평가인증제와 이를 통한 도로등급별 도로시설 성능요구기준 등을 수립할 수 있는 토대가 되어 도로의 안전도 향상에 실질적 기반이 될 수 있다.

◦ 이러한 연구는 우리나라의 도로안전도 평가체계를 정비하고, 지방자치단체 혹은 도로관리청이 교통안전계획을 수립할 때 상당한 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

9절 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발

1. 연구개발목표의 달성도

◦ 4차년도 연구개발목표를 연구 성과 등 목표달성도는 다음 표와 같이 평가됨

<표 4-17> 4차년도 목표달성도

세부연구목표	연구 성과	달성도
교통사고 발생추이 및 원인 분석	성남시에 적합한 지역교통안전기본계획을 수립함	100%
교통안전정책 목표 설정		
교통안전정책 목표 달성을 위한 부문별 계획 수립		
교통문화 선진화 계획 수립		
연차별 세부추진계획 및 투자계획 수립		

2. 관련분야의 기여도

가. 기술적 측면

◦ 우리나라에 도로교통 안전관리체계가 구축되면 각 지역의 도로교통 안전관리업무를 주도적으로 계획하고 수행할 수 있음

◦ 예를 들면, 독일에서는 지방도로관리사무소에서 도로안전진단을 시행하고 있고, 발주기관은 도로관리청 또는 지방도로관리사무소가 될 수 있고 공사를 발주하면 내부진단을 시행함. 도로교통 안전진단의 독립성을 확보하기 위하여 상호진단방식을 취하고, 발주기관과 진단기관 간 갈등경영을 위하여 조정기관이 개입하기도 함. 도로교통 안전관리체계는 도로교통 안전진단 업무를 지자체가 수행할 수 있도록 주도적인 역할을 담당할 수 있을 것임

◦ 대형사고의 원인과 실시된 안전사업의 효과를 분석하고 체계적으로 정리함으로써 장래의 안전사업 계획 수립에 유용하게 활용할 수 있음

◦ 교통사고 사망자 절반 줄이기 프로젝트 공동추진위원회는 국무총리실, 행정안

전부, 보건복지부, 국토해양부, 경찰청, 소방방재청 등 교통안전관련 부처 담당자와 연구원, 대학, 시민단체 등 교통안전관련 전문가가 모두 참여하여 단일 부처에서 수행하기 어려웠던 각종 정부 정책을 총괄 기획하고 집행할 수 있는 기반을 마련하였음

나. 사회·경제적 측면

◦ 각 부처에서 독립적으로 추진하고 있는 안전관련 업무를 총괄·조정함으로써 정부의 인력과 예산의 낭비를 방지할 수 있음

◦ 국민의 안전 제고에 대한 관심이 고조된 시점에 국민이 체감할 수 있는 안전사업을 안전전담부서를 통해 범정부 차원에서 주도함으로써 국민적 요구에 부응하고 이를 통해 국민의 기초 질서의식을 높일 수 있는 계기로 삼을 수 있음

◦ 대형사고를 획기적으로 감소시켜 국제적으로 '사고공화국'이라는 오명을 벗고, 교통사고를 세계 7대 선진국수준으로 감소시켜 연간 14.2조원에 달하는 교통사고비용을 10조원대로 하향하여 향후 5년간 총 20조원을 절감하도록 함

10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

1. 연구개발목표의 달성도

◦ 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템 구축의 성공적인 수행을 위해 세 가지 단계별 세부목표를 설정하여 연구를 진행하였으며, 그 추진계획 및 실적은 다음 표와 같음

<표 4-18> 연구개발 수행 진도율

구 분 / 연구내용	추 진 일 정										진도(%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템 요구사항 분석 및 주요기능 도출											100%
도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템 설계											100%
도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템 구축											100%

◦ 각 연구목표 달성을 위해 수행된 연구 내용은 다음 표와 같음

<표 4-19> 연구개발 목표의 달성도

연구목표	내 용
도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템 요구사항 분석 및 주요기능 도출	국토해양부 및 교통안전공단과의 협의를 통해 도로교통 안전진단 시행 및 관리 기관의 요구사항 분석 및 요구기능을 도출
도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템 설계	도출된 요구사항 및 주요기능을 시스템 설계에 반영
도로교통 안전진단 및 관리 통합정보시스템 구축	Web 기반의 도로교통 안전진단 통합정보시스템 구축

2. 관련분야의 기여도

가. 기술적 측면

◦ 일반 이용자, 관계기관, 전문가 집단 등의 실시간 정보수집 기술의 확보

◦ 수집된 정보를 통한 가공/처리 기술의 확보

◦ 일반 이용자, 관계기관, 전문가 집단 등에 실시간으로 제공할 수 있는 정보제공 기술의 확보

나. 사회•경제적 측면

◦ 도로교통 안전진단과 관련된 온라인 서비스 구현은 '정보'라는 측면에서 관심도로에 대한 대중의 접근을 용이하게 하며, 안전진단의 과정 및 결과를 특정 집단이 독점하지 않고 다수가 공유하며 이들로부터 다시 검증 받음으로써, 안전진단이라는 시스템 전체에 상승효과를 기대할 수 있음

◦ 더불어 설계 단계 및 공용 중인 도로에 대한 안전진단을 통해 교통사고 등의 발생 가능성을 사전에 낮출 수 있다면 교통사고로 인해 발생하는 사회적, 경제적 손실을 최소화 할 수 있게 됨

◦ 표준화된 기반의 정보수집 기술은 아직까지 실제 적용된 분야가 적기 때문에 본 연구의 결과를 통해 제시되는 기술은 관련 산업에 적용을 위한 표본이 될 것임

◦ 본 연구를 통한 파급효과는 아직까지 정확한 파악이 어려우나 관련 분야의 시스템 구축에 따른 사례와 비교할 때, 교통안전 및 사고조사 관련 자료의 중복조사 방지를 위한 조사비용 절감측면에서 현재 사고조사를 위한 비용의 50%를 절감할 수 있을 것으로 기대됨

제5장

연구개발결과의 활용계획

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

1. 추가연구의 필요성

◦ 사고기록장치와 디지털 운행기록계 표준 사양 시행에 따른 “운행기록계 겸용 사고기록장치”기능의 설계 반영 및 기능 개선

◦ AARS 실차 테스트 및 신뢰성 개선 보완

◦ 국제 표준화 변화 동향 파악 및 국내 적용 적정성 검토

◦ 차량용 사고기록장치 국가 표준화(KS) 규격 보완점 검토

◦ 운행기록계의 국가 표준화(KS) 규격 검토

2. 연구내용 타연구에의 응용방안

◦ 평시의 운전 성향, 차량의 위치기반 정보와 사고 발생시 응급 구난 신호 등의 정보를 통해 운수업체, 일반 운전자, 텔레매틱스 사업자, 손보사, 정부 등의 유관 기관과의 상호 정보 공유에 따른 순기능.

◦ 통합 시스템으로 확대 적용시 원활한 사고 처리뿐만 아니라, 사고 발생으로 인한 민/형사상의 분쟁에 대한 증거 자료로 활용할 수 있으며, 사고에 따른 보험료 차등 적용의 근거로 활용하는 것이 가능.

◦ 사고발생시 단일 통신망을 이용해 구급차, 경찰차가 거의 동시에 출동 현장에 도착하여, 응급 구조 요원들은 부상자의 경중에 따른 후송 여부 및 제반 치료 활동을 수행하고, 경찰관은 사고에 의한 교통 상황의 정리 및 사고 조사를 수행.

◦ 사고 기록 장치를 장착한 차량 개발로 자동차 시장의 경쟁력 확보.

◦ 차량 제조업체에는 차량 안전성 증가를 위한 기반 데이터 제공하고, 정부에서

는 교통사고로 인한 인적·물적 손실의 감소, 교통관련 법규의 개선을 위한 기반 데이터 제공으로 교통사고 비용의 감소, 보험사는 사고처리의 객관성 및 효율성 증가, 사고 감소로 인한 수익 증가, 보험금 지불 전 그 타당성 검토에 도움.

◦ 교통사고 조사및 분석사업의 최종 서비스 가운데 하나인 교통정보의 품질 향상에 기여할 수 있으며 이로 인하여 할 수 있음.

◦ 정확한 실시간 교통정보 산출과 유고 관리로 실시간 동적경로 안내가 가능한 차량항법시스템 관련 사업.

◦ LBS(Local Based Service)와 관련된 산업분야의 활성화에 기여.

3. 기업화 추진방안

◦ AARS 단말기모듈 및 통신모듈 시제품과 기존의 차량 IT상품과 접목하여 상용화 가능한 제품안을 구상한다.

◦ 시장요구 기능 및 사양들을 최대한 반영, 보강하여 최적의 상품화를 구상한다.

2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석기술 개발

1. 추가 연구의 필요성

◦ 교통사고 자동기록장치의 활용은 첫째, 교차로 교통사고 발생시 가해자와 피해의 명확한 구분, 둘째, 교통사고 발생시 신속한 처리, 셋째, 동영상 자료 분석을 통하여 과학적인 교통사고 발생원인 규명, 넷째, 동영상 자료를 활용한 교차로 개선사업, 교통사고감소 대책 등 교통안전진단자료 등으로 활용

◦ 본 연구에서 개발하는 교차로 교통사고 자동기록장치 기술성능향상 알고리즘 등은 동 장치를 개발하는 업체에 제공하여 동 장치의 기술 경쟁력을 한층 높이도록 하는 연구 필요

- 또한 정부에 중앙과 지역 네트워크 설계, 자료획득 구조개선(Format design), 사고유형별 요인분석, 안전진단 항목 요인분석 등 기록장치 성능개발 기술을 규격화하도록 제안
- 이와 같은 목적을 달성하기 위해서는 1, 2차년도 연구한 기술성능향상과 자료해석기술이 지속적으로 연구되고 검증되는 연구가 이루어질 필요가 있음
- 특히 우리나라 교차로 특성에 적합한 음향검지를 위한 사고음 DB개발 연구를 통한 퓨전알고리즘의 개발 및 평가 연구 필요

◦ 세계적인 추세로 보아 도로교통시설에 대한 제조물 책임법(PL) 적용이 가시화되고 있는 상황에서 도로관리청, 보험업계, 법조계 등에서 교통사고 자동기록장치의 동영상 자료와 사고 재현 프로그램의 수요는 급증할 것으로 예상됨

- 현재 IT를 이용하여 교통사고 Data Base에 직접 연계되는 교통사고 자료 기록관리체계는 세계적으로 활발하게 개발되지 않은 것으로 판단되므로 이 기술을 연구 개발하여 실용화할 경우 세계시장에서의 경쟁력 확보 가능

◦ 또한 향후 동 장치는 정부 제6차(2007-2011) 교통안전 기본계획과 관련하여 교통사고 감소에 획기적인 기여가 예상되며 현재 중소기업에서 기술개발을 수행하는데 한계가 있어 동 장치의 기술성능을 보완 검증하는 정부차원의 지속적인 연구 개발 필요

2. 타 연구에의 응용방안

◦ 본 연구를 통해 개발할 사고기록장치 관련 각종 핵심기술과 그 실용적인 활용 방안, 그리고 통합된 사고 통보 및 재구성 시스템은 중요한 의미를 가질 수 있으며, 자동차 충돌 사고재구성분야 뿐만 아니라 텔레매틱스, ITS분야 등에도 효과적으로 활용 가능

- 차량 제조업체에서는 차량 안전성 증가를 위한 설계 데이터를 확보하는데 활용하고 정부에서는 교통사고로 인한 인적·물적 손실의 감소, 교통관련법규의 개선을 위한 기반 데이터 획득으로 교통사고 비용의 감소, 보험사는 사고 처리의 객관 성 및 효율성 증가, 사고 감소로 인한 수익 증가, 보험금 지불 전 그 타당성 검토 등에 활용

◦ 첨단안전차량(ASV : Advanced Safety Vehicle), 감응식 자동주행(ACC : Adaptive Cruise Control), 전방차량추돌방지경고시스템(FVCWS: Forward Vehicle Collision Warning System), 차로이탈방지장치(LDWS: Lane Departure Warning System), 사각장애물경고장치(SOWS: Side Obstacle Warning System), 교통장애경고시스템(TIWS: Traffic Impediment Warning System), 황색등경고시스템(YSWS: Yellow Signal Warning System) 개발에 장착될 고도 인식 알고리즘을 제공

◦ 또한, 사고자동 감지분야에서 이용될 경우 지금까지 문제가 되어 왔던 악천후(눈, 비가 내리는 환경) 기상 환경에서 객체를 인식하는 분야의 기반기술로서 활용

- 3차원 시뮬레이션 프로그램에 적용되어 교통사고처리에서 사용되고 있는 드로잉 기술, 패턴인식 등의 고난도 기술들을 교통공학 분야에 접목시켜 지능형 교통정보시스템을 구축하는 등 유관 제품 개발 촉진
- 제품에 대한 신뢰성 및 인식률 향상을 통해 해외 제품과 비교해 기술적 우위를 점유

◦ 교통 시스템의 안정화, 첨단화 과정에서 요구되는 기술로 교통시스템 연계를 통한 실시간 정보수집 및 제공 분야, 도로 및 차량의 실시간 제어를 통한 사고예방 분야, 수요분산 및 관리를 통한 교통흐름 향상을 목적으로 개발된 도로교

통시스템 분야, 교통관리 과학화로 공해 및 에너지 소비 감소를 환경 분야 등의 기술 분야를 한 차원 업그레이드

- 범국가적 표준체계 확립을 통한 상호 운영상 및 호환성 등을 선점하여 도로교통안전 시스템에 일익을 담당할 것으로 예상

◦ 본 연구에서 개발한 사고 검지 기술들은 자동차 교통사고 재구성 및 해석과정의 핵심 부분을 형성하게 될 것으로 기대됨

- 선진국에 비해 초보적인 수준에 머무르고 있는 사고해석 업무를 과학적으로 지원해 주어 자동차 충돌사고를 신뢰성 있게 재구성하고 해석하는데 직접 적용 가능

3. 기업화 추진방안

◦ 객체 추적에 대한 정확도를 개선하고 야간과 비가 오는 환경에서도 잘 적응할 수 있는 시스템으로 성능을 개선한 후 정부에서 추진하고 있는 기술이전 제도를 적극 활용하여 사업화 추진 예정

3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발

1. 추가연구의 필요성

◦ 본 연구에서는 GPS가 내장된 PDA를 활용하여 사고지점의 GPS좌표와 지도가 표출되도록 구현하였으며 PDA를 휴대한채 이동할 시 네비게이션처럼 이동경로가 지도상에서 나타나도록 구축하였음

◦ 이 같은 기능을 통해 사고지점의 위치는 정확히 파악할 수 있지만 카메라가 내장되어 있지 않아 사고현장의 모습은 파일로서 저장할 수 없음

◦ 사고현장의 모습은 향후 사고의 유형이나 가피해자 등의 분석 시 중요한 데이터로서 가치가 있어 이 부분은 카메라가 내장된 PDA에 교통사고조사프로그램을 적용한 연구의 필요성이 사료됨

◦ 현재 휴대용 단말기 기술의 급속한 발전으로 인해 PMP, 스마트폰, 타블렛 PC 등의 첨단기기들이 출시되고 있으며 각각의 기기들은 임베디드 시스템의 구축으로 인해 기기의 본 목적외에도 여러분야에 응용 및 활용되고 있음

◦ 따라서 교통사고조사프로그램을 상기된 첨단기기들에 구축함으로써 PDA를 활용한 조사시스템과의 비교를 통해 최적의 조사체계를 구현할 수 있는 기기를 선정하고 요구사항을 반영한 추가 연구의 필요성이 사료됨

2. 타연구에의 응용방안

◦ 현재 PDA를 활용하여 E-BOOK, 진료정보, 물류/유통관리. 택배, A/S서비스, 가스검침, 창고재고관리 등 여러 분야에 활용 및 응용되고 있으며 그 분야는 점차 확대되는 추세임

◦ 특히, GPS 기술의 발전으로 본 연구에서도 PDA상에 전자지도, GPS 등의 지리정보시스템을 활용하여 교통사고지점의 정확한 위치를 파악할 수 있도록 구축되었으며 이 특성은 향후 위치기반 응용서비스 분야에 활용될 수 있을 것으로 사료됨

◦ 도로교통사고자료 양식을 과학화하고 이에 기반한 사고 자료를 공유하면 정부

의 관련기관과 지자체, 학계, 보험업계, 자동차업계 등이 교통안전정책 수립 및 안전관리에 유용하게 활용할 수 있음

◦ 또한 교통사고에 소요되는 시간 및 비용절감으로 타 연구 및 산업에 재정적 지원을 통하여 국가적으로 사회경제적 측면에 긍정적 영향을 끼칠 수 있음

4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

◦ 교통사고 발생장소와 교통사고 발생시 운전자 행동 분류는 사고조사양식에 인적요인을 반영한 조사항목으로 활용가능

◦ 위험운전행동에 관여하는 위험감수성 평가 문항은 위험감수성 평가 방법 개발 및 위험감수성 수준에 따른 운전자 맞춤형 교육 및 위험감수성 개발 프로그램에 유용하게 활용될 수 있음

◦ 운전스트레스 문항은 운전자 집단별 운전중 경험하는 스트레스 특성 파악에 이용될 수 있으며, 운전스트레스 대처양식 개발에 이론적·경험적 자료로 활용가능

◦ 운전자 집단 가운데 운전중 피로에 취약한 상용차 운전자 별 피로 및 작업부하 특성은 상용차 운전자의 피로대책, 상용차 운전자의 사고를 줄이고 복지를 증진시키는 관련 지침 및 규정 마련에 중요한 자료로 활용가능

◦ 피로 및 작업부하의 측정 및 대처방안과 같이 운전자 피로와 관련된 내용을 운전자 교육프로그램에 추가하여 안전 전문가 및 운전자에게 양질의 교육자료로 개발 가능

5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석

1. 연구 목표달성을 위한 활용성

◦ 교통사고 정밀해석 종합분석에 꼭 필요한 속도에 따른 변형량과 충격량등의 기초자료를 소형· 중형· 대형승용자동차 등 차종별, 그리고 속도별로 충돌시험 자료(변형량, 차체감속도)를 체계화하고 분석해서 교통사고 정밀 해석 종합 분석의 신뢰성을 높임

◦ 중량별, 속도별, 변형량을 차량의 위치별로 측정, 분석하여 충돌 시 차체의 변형된 데이터를 기초로 충돌속도를 추정하는 방법에 구체적인 실측자료를 제공함으로서 충돌 시 속도 측정방법 개발에 보다 현실적인 데이터를 제공함

◦ 사고후 블랙박스에 취득된 차체감속도와 충돌영상으로 비교분석할 때, 속도별, 중량별 변형량 등 기초자료를 비교분석함으로서, 교통하고 종합분석의 정밀성을 높임

2. 추가 연구의 필요성

◦ 자동차 관련법규 등에서 규정하고 있는 전형적 충돌시험 유형 외에 차량 상호간 충돌시의 충돌 특성을 연구하여 보다 정밀한 교통사고 분석을 위한 데이터 구축이 필요하다.

3. 타연구에의 응용방안

◦ 한국에서 운행되고 있는 자동차에 대해 충돌시험 및 손상자료 분석을 통해 한국의 자동차 특성에 적합한 충돌시 속도 추정방법 개발은 자동차 사고조사 및 분석기술 연구에 응용 가능하고 사고 분석을 정밀하게 재현할 수 있는 교통사고 재현 프로그램 개발연구에 응용 가능하다.

4. 기업화 추진방안

◦ 본 연구는 AARS 사고 분석 프로그램 개발을 위한 충돌시험 기초 데이터를 구축하기 위한 기초연구이므로 기업화 추진이 어려우나, AARS 사고 분석 프로그램은 상용화 추진이 가능하다.

6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

1. 추가연구의 필요성

◦ 본 연구는 타 산업 및 국민 경제에 미치는 직·간접적 파급효과가 크며 앞으로도 개발된 교통안전 개선기술을 도로특성 및 교통상황별로 분류하여 사례별로 최적의 개선기술 정리할 수 있는 후속 연구개발 과제의 형태로 지속적인 연구가 필요하다.

2. 타연구에의 응용방안

◦ 본 연구과제는 도로안전도 개선사업 시행 시 개선기술의 편람 및 개선사업 지침에 활용되어 향후 도로설계 지침 개정연구에 응용될 수 있으며 교통안전시설물, 교통운영측면의 개선연구에 지속적으로 응용될 수 있다.

◦ 또한 교통안전관련 전문 인력 교육에 사용 될 수 있어 향후 도로안전진단 제도 시행 시 수준 높은 성과를 기대할 수 있다.

7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축

1. 추가연구의 필요성

◦ 본 연구는 타 산업 및 국민 경제에 미치는 직·간접적 파급 효과가 크며 앞으로도 개발된 교통안전 개선기술 효과평가 방법을 도로특성 및 교통상황별로 분류하여 사례별로 최적의 개선기술 효과를 체계적으로 정리할 수 있는 후속 연구개발과제의 형태로 지속적인 연구가 필요함

2. 타연구에의 응용

◦ 연구성과는 국내 도입 가능한 효과평가 기법 및 효과평가 척도 도출로 건설교통부 및 도로건설업/설계업에서 활용이 가능함.

◦ 중앙 정부에서는 도로교통 안전진단 후 진단결과에 따른 개선시, 사후관리평가시, 도로설계와 관련된 지침 개정시 활용 가능하며, 도로건설업/설계업에서는 도로설계 및 시공시, 도로개선시 활용할 수 있음

3. 기업화 추진방안

◦ 개선기술 효과평가 및 DB 구축으로 건설·교통 산업 분야로 타 기업에 미치는 영향은 상대적으로 적을 것으로 판단됨

8절 도로 안전도 평가체계 개발

1. 추가연구의 필요성

◦ 한국형 고속도로 안전도 평가 프로그램 보완이 필요하다.

◦ 구체적 예로 4차년도 연구에서는 사고위험도 지도(Risk map) 분석을 고속도로에만 적용 분석 하였으며 5차년도에 국도를 대상으로 한국형 도로안전도 평가 프로그램(KoRAP)을 추가로 구축하여 분석할 예정이다.

◦ 한국형 도로안전도 평가 프로그램 (KoRAP) 기준에 따른 도로안전도 평가 S/W 수정 및 보완이 필요하다.

9절 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발

1. 추가연구의 필요성

◦ 각 지자체별로 도로교통 환경은 많은 차이가 있으며 교통사고의 특성에도 많은 차이가 있음

◦ 각 지자체별로 지역의 여건과 현황에 적합한 도로교통 안전관리체계가 구축되어 운영되어야만 그 효과를 발휘할 수 있음. 따라서 본 연구에서 제시된 도로교통 안전관리체계의 일반적인 사항을 바탕으로 지자체의 여건과 환경에 적합한 도로교통 안전관리체계가 개발되어 구축되어야 함

◦ 지역의 환경에 적합한 도로교통 안전관리체계가 구축된 후 그 지역의 교통사고의 특성에 따라 적합한 교통안전 개선사업이 이루어져야 함

2. 타 연구에의 응용방안

◦ 본 연구는 도로교통 안전관리조직을 구축하는 방안에 관한 연구로써 타 연구에 미치는 영향이 적을 것으로 예상됨

◦ 그러나 본 연구를 통해 제안되는 효율적인 도로교통 안전관리체계가 실현된다면 현재까지 지자체의 여러 부처에서 독립적으로 이루어지는 여러 가지 교통안전관련 사업을 보다 효율적으로 실시할 수 있는 사업실시의 주체로 그 기능을 수행할 수 있음

◦ 또한 본 조직체에서는 실시된 사업에 대한 효과평가를 지속적으로 수행하고 데이터베이스화하여 향후 지자체 단위로 여러 가지 도로교통 안전사업이 계획및 실행되는데 참고자료로 활용될 수 있음

◦ 본 연구를 통해 제안된 중앙정부 차원의 교통안전전담조직 설치안은 국무조정실의 교통사고 사망자 절반 줄이기 프로젝트 공동추진위원회의 형태로 설치되어 운영되고 있으며, 현재 교통사고 사망자를 줄이기 위하여 활발한 활동을 수행하고 있음

10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

1. 타 연구에의 응용방안

◦ 구축된 도로교통 안전관리 통합정보시스템에서 제공되는 정보를 통해 정책결정자, 도로관리자, 도로 이용자 및 관련연구자 등에서 도로설계 및 사고다발지점 개선, 교통안전계획 등에 기초자료로 활용될 수 있을 것임

◦ 본 연구를 통해 제공되는 정보를 통해 ITS 분야에 첨단차량 및 도로분야에 기초자료로 제공되어 차량의 도로주행에 따른 도로환경별 차량 안전운전 지원시스템 개발에 연구자료로 활용될 수 있을 것임

◦ 종합정보시스템은 현제 ITS, GIS 등에 활성화되는 부문으로서 본 연구에서 제시되는 관련 기술들은 IT 첨단산업 분야의 통합기술부문에 적용될 수 있음

◦ 또한, 안전진단 후 결과자료를 저장/관리함으로써 도로교통안전진단 사업의 중복을 피하고, 교통안전계획 등에 기초자료로 활용될 수 있음

제6장

연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

1. 일본 혼다社 친환경 운전 보조 시스템



◦ 무단변속기와 엔진을 협조 제어하는 '에콘 모드'

– 혼다의 신형 '오디세이(Odyssey)'부터 채용된 '에콘 모드(ECON Mode)'에 아이들 스톱(idle stop) 기능과 하이브리드카만의 회생 브레이크 기능이 추가되었다. 이 두 기능은 하이브리드카에는 독특한 기능으로, 운전자가 에콘모드 버튼을 누르면 엔진과 무단변속기는 자동적으로 최적의 에너지 효율을 위한 상태로 작동을 시작한다. 뿐만 아니라 에어컨디셔너는 에너지 절약 모드로 작동되고 아이들 스톱 시간은 연장되며 감속 시에는 회생 재충전량이 증가한다.

◦ 운전자에게 연료 소비율을 실시간으로 안내

– 운전자가 보다 연료 효율이 높은 주행방법에 대해 인지할 수 있도록 만든 '엠비언트 미터(ambient meter)'는 속도계에 나타나는 배경색으로, 운전자의 현재 운전 상태를 알려준다. 연비 효율이 가장 높은 상태에서는 녹색, 완만한 가속이나 감속 시는 청록색, 급가속이나 급감속 시 연비가 추가적으로 소모될 때

는 진청색으로 표시된다.

◦ 현재 고효율 운전 습관 점수는 물론 누적 및 장기간 동안의 점수 표시 기능

– 신형 인사이트의 인스트로먼트 패널 중앙에 위치한 '멀티인포메이션 디스플레이(Multi-Information Display)'는 연료 효율적인 측면에서의 운전자의 운전 습관을 나뭇잎 개수로 표시해주는 등 운전자에게 다양한 정보를 제공한다. 시동이 걸려있는 상태에서는 현재 연비 상태를, 시동이 꺼진 상태에서는 시동이 꺼지기 전 가장 최근의 운전 주기에 대한 점수(시동을 켰을 때부터 껐을 때까지)가 나뭇잎으로 나타난다. 디스플레이 하단 부분에는 현재까지의 누적 점수가 표시된다. 멀티인포메이션 디스플레이에는 가장 최근3건의 주행에서의 연비 소비뿐만 아니라 즉각적인 연비 수치 및 평균적인 연비 수치도 표시된다. 운전자가 자신의 '연료 효율성 점수'를 실시간으로 혹은 운전을 마친 후 조회할 수 있는 이 기능은 혼다가 처음 개발한 기술이다.

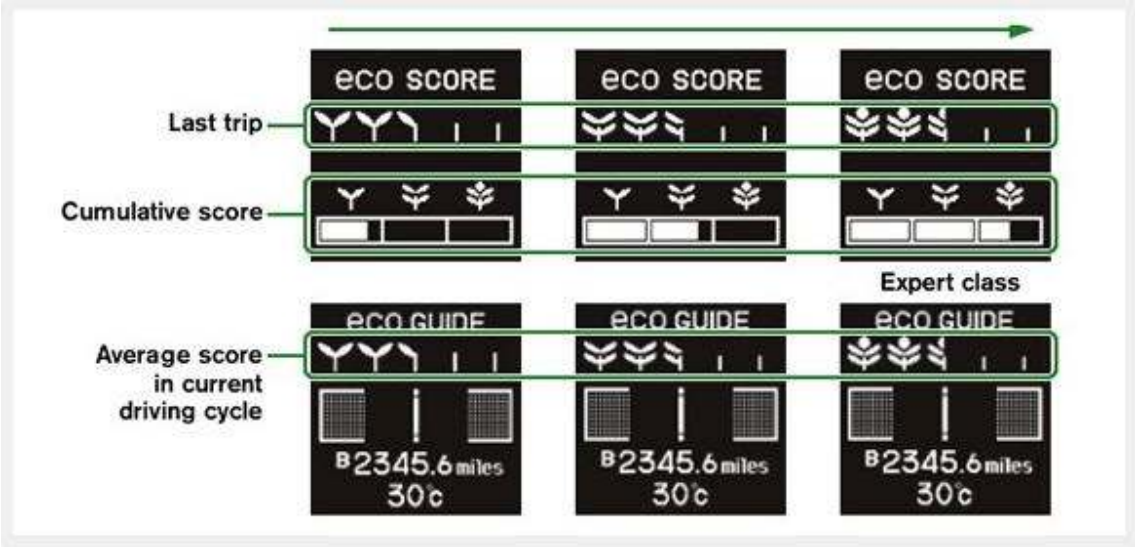
◦ HDD인터네비시스템, 상세채점 기능 및 연비향상을 위한 어드바이스 제공

– 혼다 HDD 인터네비 시스템은 얼마나 연료 효율적으로 운전을 했는지에 관한 점수 이력과 상세한 내용을 알려준다. 인터네비 시스템은 운전자의 운전 습관을 분석하여 보다 연료 효율적으로 운전할 수 있는 방법을 제시해준다. 운전자는 이러한 정보를 참고하여 연비를 향상시킬 수 있는 습관을 키울 수 있으며 인터네비 시스템 신청자들은 관련 정보를 인터넷으로도 조회할 수 있다. 친환경 운전 보조 시스템의 기능 중 이 부분은 현재 일본 내수용에만 제공되고 있다. (premiumclub 웹사이트)



◦ 운전자 인터페이스: 멀티 인포메이션 디스플레이

– 에코가이드, 에코스코어, 에너지플로우등 7개의 정보를 선택보기가 가능하고 실시간 연비와 함께 누적연비, 운전 습관에 따른 점수 확인가능하다.



– 속도계 배경색에 따른 에코운전 정도 (에코 → 녹색, 중간 →청녹색, 비에코 →청색)를 표현한다.

Driving Situation	Indicator (MID)	ECO Assist Guidance
Efficient Cruising / Optimal Environmental Driving		
Optimal Environmental Deceleration		
Moderate Acceleration		
Moderate Deceleration		
Aggressive Acceleration		
Sudden Deceleration		



2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석기술 개발

◦ 일본 미쓰비시사에서 사용하고 있는 소리를 이용한 교통사고자동기록장치에 대한 타당성 조사 목적으로 관련 기술 정보를 획득

- 이러한 장비를 우리나라에서 활용하여 실험한 결과, 교통 환경이 매우 상이하여 효과적으로 사고음을 판별, 검지가 곤란한 것으로 판단됨
- 따라서 교통사고 기록장치의 기술 성능을 향상시키기 위해서는 우리나라에 적합한 독자적인 사고음 검지를 위한 소리 DB구축을 위한 실험연구 필요

◦ 일본 미쓰비시사에서 사용하고 있는 교통사고 자동기록장치의 음향검지를 위한 소리제어기와 마이크는 <그림 6-1>, <그림 6-2>와 같음



<그림 6-1> 소리제어기



<그림 6-2> 마이크

3절 PDA 및 첨단장비를 활용한 교통사고 조사의 과학화 기술 개발

- 해당사항 없음

4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

1. 작업부하 측정 도구 : NASA-TLX(National Aeronautics and Space Administration-Task Load Index)

◦ 최초의 NASA-TLX는 조종사의 작업부하를 측정하기 위해 고안되었지만, 현재는 인지적인 과업에까지 작업부하를 평가하기 위해 사용됨

◦ NASA-TLX는 정신적 부담(Mental demand), 신체적 부담(Physical demand), 시간적 부담(Temporal demand), 수행(Performance), 노력(Effort), 좌절감(Frustration)의 6가지 요인으로 구성됨(표4-4). 정신적 부담은 지각활동과 관련이 있고, 신체적 부담은 신체적인 활동과 관련되어 있으며, 시간적 부담은 시간적인 압력 및 촉박함과 관련되어 있음. 작업의 어려움은 개인의 목표성취의 유무와 관련있으며, 노력의 부담은 수행의 성취단계에서 에너지 소비량과 관련되어 있음. 마지막으로 좌절감은 불안전에 대한 느낌, 불쾌함과 관련된 수준임

◦ NASA-TLX에 반응하는 방식은 다음과 같음

- 1단계. 6개의 하위부담요인을 서로 다른 두 요인으로 짝을 지어 총 15문항으로 제시하면 이에 대해 응답자는 각 문항에서 두 하위부담요인을 비교하여 과제수행 시 더 부담이 되었던 하위부담요인을 선택하며 이러한 방식으로 총 15번의 일대일비교 수행
- 2단계. NASA-TLX를 구성하는 6개 각 하위요인에 대해 부담이 되는 정도를 표시함. 이때, 각 하위부담요인의 부담정도는 20개의 눈금을 나뉜 10㎝ 가로선 위에 표시하는데, 이는 0점에서 100점까지 표시할 수 있고 한 눈금은 5점 간격으로 되어 있음.
- 3단계. 1단계와 2단계에서 표시한 값으로부터 각 하위부담요인의 값을 구하고, 이 하위부담요의 값들을 합하면 작업부하의 값을 구할 수 있음. 각 하위부담요인의 값을 구하는 방법은 먼저 각 하위부담요인별로 응답자가 일대일비교에서 선택한 개수를 셈. 다음으로 응답자가 각 하위부담요인에 대해 부담을 느끼는 정도를 표시한 값을 구함. 그리고 각 하위부담요인별로 개수와 정도의 값을 곱하면 각 하위부담요인의 점수를 구할 수 있음 (Zhang, Luximon,

2005). 이와 같은 방법을 사용하면 각 하위부담요인에 대해 부담이 되는 빈도와 그 정도를 모두 고려하여 중요성을 판단할 수 있음

◦ NASA-TLX를 구성하는 작업부하 하부요인의 명칭 및 각 요인별 정의는 <표 > 에 제시하였으며, 운전행동에 맞게 변형한 내용은 괄호 안에 표기하였음

<표 6-1> NASA-TLX의 요인이름, 종말점 그리고 요인의 정의

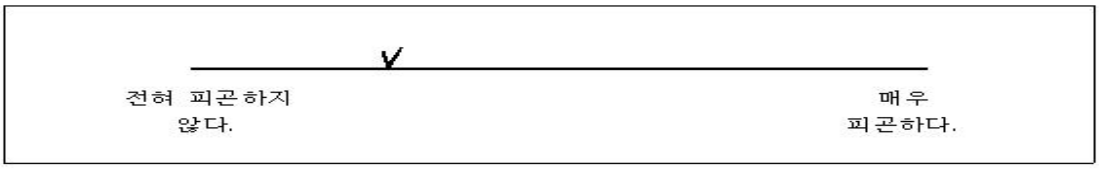
요인이름	종말점 (end point)	요인의 정의
Mental demand 【정신적 부담】	Low/High 【낮음/높음】	사고, 결정, 계산, 기억, 조사, 탐색 등과 같은 정신적·지각적 활동과 관련 【운전을 할 때, 길찾기, 운행계획세우기, 탐색 등이 운전에 부담이 되는 정도】
Physical demand 【신체적 부담】	Low/High 【낮음/높음】	밀기, 당기기, 돌리기, 제어하기, 활성화 등과 같은 신체적 활동과 관련 【운전을 할 때, 엑셀레이터 밟기, 핸들돌리기, 밀기 등이 운전에 부담이 되는 정도】
Temporal demand 【시간적 부담】	Low/High 【낮음/높음】	과제들 또는 과제요소들이 일어나는 비율 또는 속도에 기인한 시간적 압력과 관련 【운전을 할 때, 정해진 시간 내에 도착해야만 한다는 시간적입 압력·시간적 촉박함이 운전에 부담이 되는 정도】
Performance 【작업의 어려움】	Excellent/Poor 【낮음/높음】	실험자 또는 자신이 설정한 과제의 목표를 성취하는데 성공적인지와 관련 【화물차운전자: 운전을 할 때, 성취해야 한다고 생각하는 일일업무량이 운전에 부담이 되는 정도】 【승용차운전자: 운전을 할 때, 조사당일 운전해야 되는 양이 운전에 부담이 되는 정도】
Effort 【노력의 부담】	Low/High 【낮음/높음】	수행수준을 성취하기 위한 정신적/신체적인 에너지 소비와 관련 【작업목표를 달성하기 위해 정신적/신체적으로 기울여야하는 노력이 부담이 되는 정도】
Frustration 【좌절감】	Low/High 【낮음/높음】	과제수행 동안 불안정감, 낙담, 초조감, 긴장감, 스트레스, 불쾌감 등의 느낌과 관련 【운전을 할 때, 불안전, 초조함, 낙담, 긴장감 등을 느끼는 정도】

주 : 【 】 안의 내용은 본 연구에서 수정되어 사용된 내용임

2. 운전피로 측정도구 : VAS(Visual Analog Scale)

◦ VAS(Visual Analog Scale)는 고통의 크기 변화를 평가하는 방법으로 간단하게 사용할 수 있는 도구임. 응답자들은 고통의 강도를 나타내기 위해 극단적으로 묘사하고 있는 용어가 있는 100㎜의 직선 위에 고통의 강도를 표시함. 여러 연구들을 통해 VAS가 만성적인 고통을 표현하는데 유용하며, 고통과 관련된 간격척도와 고통의 구두표현을 확립하는데 있어 뛰어남을 확인하였음(DeLoach, Higgins, Caplan, Stiff, 1998). 뿐만 아니라 피로나 태도를 측정할 경우에서 VAS를 사용하는 경우가 있으며, Likert척도보다 개인차를 보다 세부적으로 볼 수 있다는 장점이 있음

◦ 본 연구에서는 조사대상자들이 조사 당일의 운전 작업을 통해 전체적으로 느끼고 있는 피로정도를 측정하기 위해서 VAS 척도를 사용하였음. 본 연구에서 사용한 VAS 척도는 전체 길이가 100㎜되는 가로로 된 직선으로, 조사대상자로 하여금 스스로 느끼는 피로의 정도를 직선 위에 반응하도록 하였음(그림3). 측정은 자를 이용하여 '전혀 피곤하지 않다'의 끝을 기준으로 조사대상자들이 표시한 곳까지를 1㎜까지 재는 것으로 하였음



<그림 6-3> VAS(Visual Analog Scale)척도와 응답 예

3. 운전스트레스 측정도구 : Driving Behaviour Inventory-Genera

◦ Driving Behaviour Inventory-General(DBI-GEN): DBI-GEN는 운전자가 지각하는 스트레스의 일반적인 특성을 평가하기 위해 사용되었음(표5). DBI-GEN는 운전자가 스트레스라고 지각하는 상황에 대해서 자신이 느끼게 되는 부적인 감정(분노나 꺼림, 괴로움, 초조함, 좌절감 등)의 강도(intensity)가 0에서부터

100까지 어느 정도인지를 묻는 질문 문항들로 구성되어 있음(Gulian, Mattews, Glendon, Davies & Debney, 1989)\

<표 6-2> Driving Behavior Inventory-General

번호	문항
1	운전할 때 나는 공격적이라고 느낀다.
2	다른 운전자들이 서투르게 운전할 때 화가 난다.
3	추월에 실패했을 때 괴로움을 느낀다.
4	다른 차량들 뒤에서 운전할 때 괴로움을 느낀다.
5	추월에 성공했을 때 만족감을 느낀다.
6	다른 차량들을 추월할 때 긴장감을 느낀다.
7	추월당하는 것을 꺼린다.
8	러시아워동안 초조해한다.
9	추월에 실패했을 때 좌절감을 느낀다.
10	운전할 때 나는 좌절감을 느낀다.
11	화가 났을 때 나는 공격적으로 운전한다.
12	신호등에 접근하는 순단 교통신호가 빨간색으로 바뀌면 괴롭다.
13	익숙한 도로보다 처음 가는 도로에서 더 긴장한다.
14	교차로에서 추월당할 때 괴로움을 느낀다.
15	운전은 나에게 힘의 느낌을 준다.
16	나는 다른 자가용들을 추월할 때 무관심을 느끼지 않는다.

◦ State Driver Stress Inventory: State Driver Stress Inventory는 운전자가 스트레스를 느끼는 특정한 상황의 경험을 평가하기 위해 개발되었음(표6). State Driver Stress Inventory는 총 26개 문항으로 구성되어 있으며, 모든 문항은 현재 운전자가 경험하고 있는 스트레스의 상태를 측정함. 응답자는 각각의 질문 문항에 대해서 본인이 일치하는 정도를 0(결코 아니다)부터 100(매우 그렇다)점

사이에서 평가하여 반응함(Gulian, Mattews, Glendon, Davies & Debney, 1989)

<표 6-3> State Driver Stress Inventory

번호	문항
1	나는 서두른다.
2	나는 운전상황을 통제할 수 있다고 느낀다.
3	나는 시간 내에 도착지에 도착하는 것에 대해 걱정한다.
4	교통상황이 혼잡하다.
5	나는 융통성있는 시간일정을 가진다.
6	나는 다른 차량들 뒤에서 운전하는 것이 괴롭다.
7	추월에 실패했을 때 괴롭다.
8	추월에 실패했을 때 좌절한다.
9	나는 러시아워동안 초조하지 않다.
10	화가 난다면 나는 공격적으로 운전한다.
11	추월당하는 것을 꺼린다.
12	나는 공격성을 느낀다.
13	나는 좌절감을 느낀다.
14	다른 운전자들이 서투르게 운전할 때 나는 화가 난다.
15	나는 다른 차량을 추월할 때 긴장한다.
16	나는 다른 차량을 추월할 때 만족한다.
17	나는 긴장감을 느낀다.
18	나는 불안감을 느낀다.
19	나는 신경질적이다.
20	나는 괴로움을 느낀다.
21	나는 스트레스를 느끼지 않는다.
22	나는 평화로움을 느낀다.
23	나는 긴장하지 않는다.
24	나는 만족감을 느낀다.
25	나는 편안함을 느낀다.
26	나는 안정감을 느낀다.

4. 운전스트레스의 대처행동 측정도구 : Trait Coping Behavior Inventory: Trait Coping Behavior Inventory

◦ Trait Coping Behavior Inventory: Trait Coping Behavior Inventory는 일반적으로 운전 중 스트레스 상황에서의 대응행동을 다루기 위해 개발되었음(표7). 총 20개 항목들의 스트레스 대응행동 질문지는 직접적인 대응행동과 간접적인 대응행동으로 구분된다. 9개 항목들은 스트레스를 다루는데 있어 직접적인 대응행동을 취하고 있는데, 문제나 문제의 근원을 직접적으로 다루고 있는지를 알아보기 위해 이용됨. 나머지 11개 항목들은 스트레스를 다루는데 있어 간접적인 대응행동을 취하고 있음. 간접적인 대응행동들은 감정적인 수단들에 의해 스트레스에 대응하고 있음. 응답자는 각각의 질문 문항에 대해서 본인이 일치하는 정도를 0(결코 아니다)부터 100(매우 그렇다)점 사이에서 평가하여 반응함(Folkman, Lazarus, Dunkel-Schetter, Delongis & Gruen, 1986; Hennesy & Wiesenthal, 1997)

<표 6-4> Trait Coping Behavior Inventory

번호	문항
1	몇 가지 방법으로 나의 느낌을 표현한다.
2	문제를 일으킨 사람에게 화를 낸다.
3	스트레스 상황보다는 다른 일들을 생각하거나 공상한다.
4	스트레스 상황의 좋은 면을 보려고 노력한다.
5	스트레스 상황에 관해 많은 정보를 얻으려고 노력한다.
6	문제를 극복하기 위해 구체적으로 어떤 일을 하는 사람에게 말을 하려고 노력한다.
7	어떻게 스트레스 상황을 직접적으로 다루는지에 관한 도움을 다른 사람에게 요구한다.
8	내가 어떻게 느끼는지에 관해 다른 사람들에게 말을 한다.
9	스트레스 상황에 대해 나 자신을 비난하거나 불평한다.

10	스트레스 상황이 빨리 끝나기를 희망한다.
11	스트레스 상황이 어떻게 변하고 있는지에 관한 정보를 찾고 있다.
12	먹고, 마시고, 담배 피우는 것 등으로 나 자신을 보다 좋게 만들려고 노력한다.
13	다른 사람들에게 나의 좌절을 말한다.
14	상황의 결과를 실제적으로 변화하기 위한 어떤 시도들에 나의 노력을 집중한다.
15	상황을 회피하거나 피하기 위한 행동의 계획을 만들고 그것을 따르려고 노력한다.
16	손톱을 물어뜯거나, 긁고, 머리를 만지고, 머리카락을 잡아당김으로 인해 상황을 잊으려고 노력한다.
17	스트레스 상황에서 어떤 일을 변화하려고 노력한다.
18	스트레스 상황에 신경을 쓰지 않기 위해 어떤 일을 하려고 노력한다.
19	직접적으로 스트레스 상황을 회피하거나 제거하는데 도움을 줄 수 있는 모든 선택을 시도하려고 노력한다.
20	상황의 압력을 편하기 하기 위해 이완하거나 명상을 하려고 노력한다.

◦ State Coping Behaviour Inventory: State Copong Behaviour Inventory는 총 26개의 문항으로 구성되어 있으며, 직접적인 대응행동과 간접적인 대응행동으로 구분됨. 19개의 문항은 직접적인 대응행동에 대해 묻는 문항이고, 나머지 7개의 문항은 간접적인 대응행동에 대해 묻는 문항임. 응답자는 각각의 질문 문항에 대해서 본인이 일치하는 정도를 0(전혀 그렇지 않다)부터 100(매우 자주 그렇다)점 사이에서 평가하여 반응함

<표 6-5> State Coping Behaviour Inventory

번호	문항
1	다른 운전자에게 경적을 울린다.
2	다른 운전자에게 손짓을 한다.
3	고의적으로 다른 운전자의 차량에 바싹 다가가서 운전한다.
4	다른 운전자에게 상향등(high-beam)을 비춘다.

5	다른 운전자에게 욕설은 한다.
6	스트레스 상황을 피하기 위해 승객과 이야기한다.
7	스트레스 상황을 피하기 위해 CB라디오에 대해 이야기한다.
8	스트레스 상황을 피하기 위해 음악을 듣는다.
9	스트레스 상황을 피하기 위해 라디오 프로그램을 듣는다.
10	스트레스 상황을 피하기 위해 먹거나 마신다.
11	공상한다.
12	손톱을 물어뜯는다.
13	긁는다.
14	담배를 핀다.
15	이를 닦는다.
16	머리스타일이나 화장을 고친다.
17	근육이완기법
18	명상을 한다.
19	purposeful breathing technique
20	교통상황을 처리하기 위해 미리 예정된 행동계획을 실행한다.
21	교통정보를 얻기 위해 라디오를 듣는다.
22	여행하기 위한 노선을 교체하기 위해 계획한다.
23	불안정한 메시지에 의해 공급되는 정보를 찾는다.
24	교통정보에 접근하는 방법을 얻기 위해 CB라디오를 사용한다.
25	교통상황에 대한 정보를 얻기 위해 승객과 이야기한다.
26	스트레스 상황 동안에 경험하는 문제를 논의하기 위해 승객과 이야기한다.

5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석

가. 일본의 자동차 안전도 평가결과

(1) JNCAP 정면, 측면 충돌시험 등 수행 자료 발표

(가) 고정벽 완전 정면충돌 시험 (55km/h)

중량 (kg)	조향핸들 후방이동 변위 (mm)	브레이크 페달 후방이동 변위 (mm)
939	31	76
980	0	51
991	21	37
1037	19	75
1050	10	75
1046	39	18
1050	0	57
1088	49	97
1085	28	62
1109	0	31
1128	26	123
1289	11	43
1313	0	0
1411	13	24
1441	0	2
1426	0	0
1426	0	0
1766	0	29
1570	10	26
1912	0	0
1932	0	24

(나) 옵셋 정면충돌 시험 (64km/h)

중량 (kg)	조향핸들 후방이동 변위 (mm)	브레이크 페달 후방이동 변위 (mm)
941	0	91
976	0	42
991	37	43
1040	56	212
1051	10	78
1040	26	58
1051	0	71
1085	59	107
1088	4	106
1112	6	86
1125	56	352
1295	23	64
1313	0	18
1413	8	39
1441	0	15
1428	0	0
1428	0	0
1765	8	53
1570	24	59
1913	19	39
1938	0	67

(2) 측면충돌시 충돌 반대편 승객의 가슴 및 복부 상해연구

◦ 가슴 및 복부 상해를 일으키는 차량내의 구조물에 대한 상해 영향도 평가 (미국 조지워싱턴대, GM)

(3) ES-2와 WorldSID를 이용한 차-대-지주 측면충돌 시험에서의 승객보호장치의 평가 (호주교통부)

◦ 동일한 시험조건에서 지주와 측면충돌을 90도와 75도로 충돌시켰을 때의 상해 차이분석

◦ ES-2와 WorldSID 인체모형의 상해반응에 대한 분석

6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

1. 해외과학기술 정보

가. Light Crosswalk

(1) 개요

◦ Lighted Crosswalks는 보행자의 안전을 위해서 횡단보도의 끝단에 점등으로 밝히는 시스템이다.

◦ 운전자는 점등으로 인해 보행자가 도로에 진입하기 전에 보행자를 인지할 수 있기 때문에 보다 서행하게 되고, 사고를 피할 수 있는 효과가 있다.

(2) 적용 사례

◦ 미국 연방 고속도로 협회는 Lighted Crosswalks의 시행 후 사고율이 80% 감소했다고 밝혔다. 현재 미국 내에는 지방도의 64%, 시속 40마일의 도로의 40%, 비신호 교차로의 70%에 설치되어 있는데, Lighted Crosswalks를 확인한 운전자들은 보다 주의력을 갖게 되었고, 이로 인해 속도를 줄이게 되어 교통사고 희생자의 수를 줄일 수 있게 되었다고 한다.

◦ 이 시스템은 경제적이며, 버튼을 누르면 되기 때문에 사용이 간편하고, 램프 혹은 LED를 5~10년이 지나면 갈아주기 때문에 매우 효과적이다.

<그림 6-4> Lighted Crosswalks 적용사례



나. 공사구간 첨단시설화 방안(Smart Work Zone Deployment Initiative)

◦ 위스콘신 주 등 총 5개의 주가 참여한 사례로써 공사구간의 운영을 개선하기 위해 총 26개의 기술이 적용되었고 대표적인 기술로는 주행차량의 속도를 체크하여 운전자에게 속도저감을 권고하는 속도감시/보고시스템(Speed Guard/Speed Reporting System)과 트럭 운전자에게 예상되는 사고나 사태를 미리 경고해주는 경고시스템(Wizard CB Alert System)이 있다.

다. Mayday 시스템(무선통신 시스템을 차량 내 장착한 시스템)

◦ ITS Public Safety 프로그램의 일환으로 차량에 장착된 무선통신 시스템 및 자동발신위치 추적시스템을 활용하여 사고 시 응급차량의 지원 시스템과 연결되어 신속한 사후처리를 실행하고있다.

라. MS4(Motorway Signal Mark 4)

◦ 기존 VMS(Variable Message Sign)에 비해 고해성도로 선명할 뿐만 아니라 도로상황에 따른 다양한 교통정보를 일반문자(text)와 그림(pitogram)형태로 동시에 표현할 수 있는 차세대 교통상황 안내시스템이다. 매트릭스(matrix) 입·출력체계로 구성되어 있는 MS4는 흰색으로 그림상의 중요도에 따라 다르게 사용되며 도로상을 달리는 운전자들에게 고해상도의 선명하고 정확한 교통정보를 빠른 시간내에 전달할 수 있다는 장점이 있다.

마. RAID(Remote Automatic Incident Detection)

◦ 교통관제실의 운영자에게 실시간으로 교통사고와 혼잡상황 등에 대한 정보를 제공하는 시스템으로 비정상적인 정체현상에 대한 부가정보를 제공하기 위해 기존의 도시교통 신호제어시스템(UTC)의 유도루프시설을 이용한다. 즉 원격자동사고검지시스템(RAID)이 기존 신호제어에서 이용하고 있는 250-ms 데이

터를 이용한다는 사실은 향후 도시교통관제용 펙키지의 부가가치 제품으로 개발될 수 있다는 것을 의미하고 그에 따른 경제적 이익도 엄청날 것으로 기대하고 있다.

7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축

◦ 본 연구에서 수집한 해외과학기술정보는 효과평가 기법 및 효과평가 척도로 다음과 같음.

<표 6-6> 효과평가 기법

구분	효과평가 기법	구분	효과평가 기법
미국	Before & After Evaluations	미국	Induced exposure/risk estimation
	Identification of Hazardous Locations		Logit model
	Cost-Benefit in development of Countermeasures		Ordered Probit models
	Analysis of Collision trends		Logistic Regression
	Collision rate comparison trends	독일	단순 전후 조사
	Cross-sectional Evaluations		비교 지점 사용
	Comparison Group Evaluations	영국	평균과 표준편차 계산
	Risk Estimation/Analysis/Evaluations		Poisson test
	Log-linear analysis		전/후 사고 분석
	Contingency table analysis	호주, 노르웨이	B/C 분석
	Empirical Bayes Method		

<표 6-7> 효과평가 척도

주제	효과척도	주제	효과척도
Area-wide traffic calming	사고발생건수, 평균교통량, 환경비용, 건설비용, 통행시간, 사회기회비용	Road markings	사고발생건수
Environmentally streets	사고발생건수, 평균통행속도, 차량유지비용, 환경비용	Traffic control for pedestrian and cyclists	보행자사고발생건수, 평균속도, 환경비용
Pedestrian streets	사고발생건수, 보행자수, 사고비용, 환경비용	Speed-reducing devices	사고발생건수, 속도 감소, 환경비용, 통행시간
Urban play streets	사고발생건수, 속도, 환경비용, 차량유지비용, 통행시간비용	Road markings	사고발생건수
Access control	통행시간, 통행속도, 평균교통량	Traffic control for pedestrian and cyclists	보행자사고발생건수, 평균속도, 환경비용
Priority control	사고발생건수, 통행시간	Parking regulations	사고발생건수, 사고비용
Yield requirements at intersection	사고발생건수, 통행시간, 환경비용	One-way streets	사고발생건수, 속도, 사고비용
Stop signs at intersection	교차로 진입교통량, 사고비용, 지체시간, 환경비용	Reversible traffic lanes	사고발생건수, 사고비용, 평균운행속도, 환경비용
Traffic signal control at intersection	사고발생건수, 속도, 환경비용	Bus lanes and bus stop design	사고발생건수
Signal-controlled pedestrian crossings	낮 시간 시간당 교통량, 사고건수, 통행시간	Dynamic route guidance	사고발생건수, 통행시간비용, 평균속도
Speed limits	사고비용, 통행비용, 도로유지비, 환경비용, 차량유지비	Variable message sign	사고발생건수, 통행시간비용, 환경비용
Speed-reducing devices	사고발생건수, 속도 감소, 환경비용, 통행시간	Protecting railway-highway graded crossings	평균사고발생건수

8절 도로 안전도 평가체계 개발

◦ 해당사항없음

9절 도로교통 안전관리체계(HSMS) 개발

1. 요코하마시의 교통안전계획 (2006~2010년)

가. 계획의 구상

◦ 교통 안전 시책은 인명 존중의 이념아래 교통사고에 의한 사상자를 없애기 위해, 국가의 교통 안전 기본계획 및 현의 교통 안전 계획을 근거로, 인간이나 차량이 활동하는 장소로서의 교통 환경과 교통 사회를 구성하는 인간이라는 두 측면에서, 사회 정세의 변화에 대처한 유효하고 적절한 대책을 종합적으로 검토해 책정해야함

◦ 첫번째로, 교통 환경에 관련된 대책에 있어서는 향후도 교통의 과밀화나 혼합화등 더욱 더 복잡해지는 교통 정세에 유의하면서, 보·차도 분리의 촉진 등 교통 안전 시설의 정비, 또한 사회적인 과제인 주차장의 정비 등 안전하고 원활하고 쾌적한 교통 환경의 실현을 목표로 함

◦ 두번째로, 도로 교통에 관련된 인간에 관한 안전 대책은 시민의 교통 안전 의식의 보급과 철저등을 강화하기 위해 모든 새대를 대상으로 하는 교통 안전 교육의 충실과 홍보 계발 활동을 활발하게 추진해 간다. 또한 안전하고 질서있는 운전을 유지하기 위해 운전 지식과 배려, 여유 있는 운전 매너의 양성을 도모해 감

◦ 나아가 이러한 유효하고 적절한 교통 안전 대책을 책정하기에 즈음해서는, 시민의 충분한 이해와 협력을 얻을 수 있도록 배려함과 동시에, 보다 효과적인 시책의 추진을 위해, 민간의 자주적인 교통 안전 활동을 실시하는 단체등의 지

원을 추진함

◦ 또한, 교통사고 발생 상황의 실태 파악에 힘쓰며, 사고가 발생했을 경우, 피해를 최소한으로 억제하기 위한 신속한 구급 구조 활동의 충실, 부상자 치료 체제의 정비를 도모함

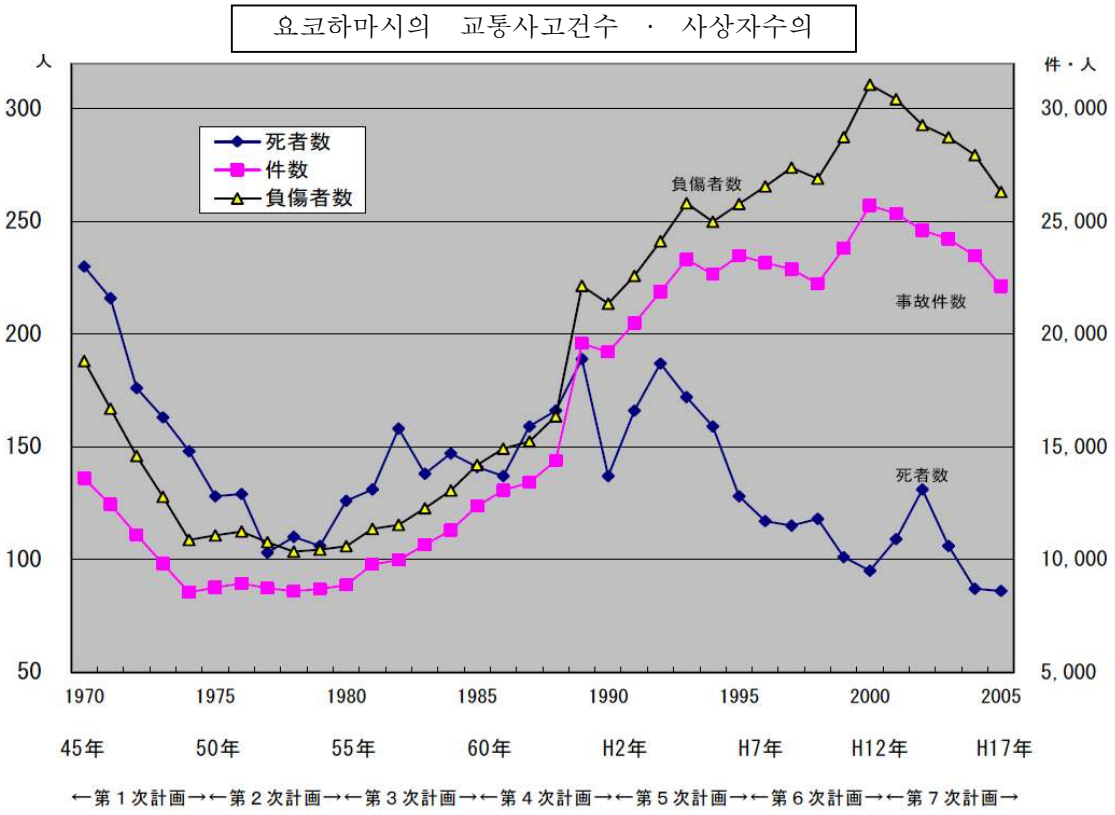
나. 교통사고의 추세와 교통 안전 대책의 향후의 방향

(1) 교통사고의 추세

◦ 시 전체의 교통사고 사상자수는, 쇼와 45년(1970년)에 19,031명에 이른 뒤, 그 후 착실하게 감소를 계속해 쇼와 53년(1978년)에는 10,459명으로 쇼와 45년(1970년)의 약 55%까지 감소했지만, 쇼와 55년(1980년) 이후 다시 증가로 전환해, 헤세이 12년(2000년)에는 31,162명에 이르렀다. 그 후 제7차 교통안전계획 기간 동안은 5년 연속 감소하고 있음

또한, 사망자수는 헤세이 4년(1992년)에 187명에 이른 뒤, 헤세이 5년 이후 감소 경향을 보여, 헤세이 12년(2000년)에는 95명으로 감소했지만, 헤세이 13년, 14년에는 증가해 헤세이 15년부터 다시 감소하고 있음

사고 발생 건수나 부상자수는 여전히 높은 수치에 있으며, 예측할 수 없는 상황에 있다. 특히, 고령자는 사고 발생 건수 전체에 차지하는 비율이 해마다 높아지고 있는 것을 들 수 있음



(2) 향후의 교통 환경

(가) 자동차의 보유 대수 및 면허소지자수

◦ 시내의 자동차 보유 대수는 헤세이 17년 3월말 현재에 141 만 3, 279대이며, 면허소지자수는 헤세이 17년 12월말 현재 212만 1, 021명으로 완만한 증가 경향이 계속 되고 있음

(나) 유입 차량의 증가

◦ 교통 기반의 정비, 수도권의 업무핵심도시로서 산업경제활동의 활성화, 기업 유치의 추진, 컨벤션의 유치나 관광등 집객 산업의 진흥에 의해, 시내로 유입하는 차량의 증가가 예상됨

(다) 사회 변화의 영향

◦ 시민의 생화 스타일의 변화나 경제활동의 24시간화등의 영향으로 야간에 외출

하는 사람과 교통량이 증가해 야간 사고의 증가가 우려됨

(라) 고령화의 영향

◦ 고령사회는 더욱 더 진행되어 헤세이 20년도의 고령화율(65세이상 인구 비율)은 18. 8%, 약 69만명(헤세이 17년 1월 1일 현재, 약 16. 3%, 약 57만 9천명)에 이를 것이 예상되어 사고시 사망 비율이 높은 고령자 인구, 고령자의 사회참가 기회 및 고령운전자의 증가 등은 도로 교통에도 큰 영향을 줄 것이라고 생각할 수 있음

(마) 불법주차 문제

◦ 불법주차등 방지 조례의 시행후 시내 중심부의 중점지역등에서의 불법주차는 감소하고 있음. 또한, 헤세이 18년 6월 1일의 개정 도로교통법 시행에 의한 단속 효과를 검증하여 향후의 대응을 도모할 필요가 있음

(3) 향후의 교통 안전 대책

◦ 향후의 교통 안전 대책을 , 교통사고가 없는「안전하고 쾌적한 도시 요코하마」의 실현을 목표로 관계 기관·단체등과 긴밀한 연계 협조를 통해, 사람과 자동차와 도로에 대한 종합적인 대책을 추진하지 않으면 안됨

특히, 다음의 시책을 강력하게 추진해 감

- 안전하고 원활한 도로 교통 환경의 정비
- 생애 전반에 걸친(모든 세대를 대상으로 한) 교통 안전 교육의 추진
- 주민참가형의 교통 안전 활동의 추진
- 안전 운전 확보 대책의 추진
- 구급·구조 체제의 충실

(4) 요코하마시 교통 안전 계획의 목표

◦ 교통사고로 인한 사상자수를 한없이 0에 접근하여 시민을 교통사고의 위협으로부터 지키는 것이 궁극의 목표이지만, 교통안전교육의 충실을 통한 모랄, 매너

의 향상이나, 다발 지점 대책등의 사고 미연 방지 대책, 시트 벨트·차일드 시트 착용의 철저등의 사고시 피해 경감 대책, 구급·구조 체제의 정비등 사고 발생 후 대책의 충실의 효과등에서 저감에 노력하기로 함

◦ 이러한 시책의 효과와 최근의 사망자수의 추이등을 근거로 당면의 목표로서, 연간 사망자수를 지금까지 달성할 수 없었던 **80명 이하**로 하는 것을 목표로 함. 나아가 사망자수의 목표치와 함께 여전히 높은 수치에 있는 부상자수나 교통사고 발생 건수에 대해서도 계속해서 감소를 목표로 함

다. 도로 교통 환경의 정비

(1) 도로 교통 안전 시설등의 정비

◦ 안전 시설등 정비 사업의 추진

– 도로국 시설과

◦ 도로의 신·개축에 수반하는 교통 안전 시설등의 정비

– 도로국 유지과, 도로국 기획과

◦ 건널목의 정비와 통합

– 도로국 기획과·도시 정비국

(2) 종합적인 주차 대책의 추진

◦ 주차장의 정비

– 환경창조국 녹색사업과, 도시 정비국 기획과, 마을 만들기 조정국 건축 기획과, 경제 관광국 상업·커뮤니티 비즈니스 진흥과

◦ 기존 주차장의 유효 활용

– 도시 정비국 기획과, 도로국 시설과

◦ 불법주차등 방지 대책의 추진

– 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 구청 지역 진흥과

(3) 도로 사용의 적정화

◦ 시설 공작물등의 설치의 적정화

- 도로국 관리과

◦ 무허가 설치물의 배제

- 도로국 관리과

◦ 옥외 광고물의 규제

- 환경 창조국 환경 관리과

(4) 노상 방치 자동차 대책의 추진

◦ 자원 순환국 업무과 미화 추진 등 담당

- 조례에 근거한 조치의 추진
- 종합 시책의 추진

(5) 자전거등 주차 대책의 추진

◦ 자전거등 주차장의 정비

- 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 도로국 시설과, 토목 사무소

◦ 계발 활동의 추진

- 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 구청 지역 진흥과

◦ 조례에 근거한 방치 방지 대책

- 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 토목 사무소

◦ 대규모 소매점포(쇼핑센터)를 설치자에 의한 주륜장의 확보 등

- 경제 관광국 상업·커뮤니티 비즈니스 진흥과

(6) 어린이와 고령자등의 안전 확보

◦ 통학로의 안전 확보

- 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 교육위원회 건강 교육과, 구청 지역 진흥과

◦ 어린이의 놀이터 등의 확보

- 시민 활력 추진 국지역시설과, 환경 창조국 녹색 사업과, 교육위원회 평생 학습과, 구청 지역 진흥과

◦ 실버존 내의 안전 확보

- 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 구청 지역 진흥과

◦ 신체장애자의 안전 확보

- 도로국 시설과, 건강 복지국 복지 보건과

(7) 재해 발생시에 있어서의 교통 대책

- 도로국 유지과

라. 교통 안전 사상의 보급 철저

(1) 생애 전반에 걸친(모든 세대를 대상으로 한) 교통 안전 교육의 추진

◦ 유아에 대한 교통 안전 교육

- 도로국 교통 안전·방치 자전거과

◦ 아동·학생등에 대한 교통 안전 교육

- 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 교육위원회 건강 교육과, 교육위원회 고등학교 교육과, 교육위원회 초중학교 교육과, 구청 지역 진흥과

◦ 성인에 대한 교통 안전 교육

- 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 구청 지역 진흥과

◦ 고령자등에 대한 교통 안전 교육

- 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 구청 지역 진흥과

(2) 홍보 계발 활동의 충실

◦ 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 구청 지역 진흥과

- 계절마다의 교통 안전 운동의 추진

- 연간 운동

(3) 민간 단체등의 주체적 활동의 지원

◦ 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 구청 지역 진흥과

(4) 폭주족의 추방

◦ 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 구청 지역 진흥과

- 가정, 학교등에 있어서의 청소년 지도의 충실
- 관계 기관과의 연계를 통한 지역 활동의 추진

마. 안전 운전의 확보

(1) 운전자 교육의 충실

◦ 도로국 교통 안전·방치 자전거과, 구청 지역 진흥과

- 자전거 안전 이용의 추진
- 이륜차 안전 운전 대책의 추진
- 고령자 안전 운전 대책의 추진

(2) 운전자의 노동 조건의 적정화등

◦ 경제 관광국 고용 창출과

- 운전자의 노동 조건 확보를 위한 계발·상담
- 국가등의 관계 기관과의 협조
- 노동 단체가 실시하는 교통 재해 방지 활동에의 지원

(3) 도로 교통에 관한 정보의 충실

◦ 도로국 유지과, 시설과

바. 구급 업무 및 구급 의료의 충실

(1) 구급 구조 업무 실시 체제의 정비

◦ 구급 업무 체제의 충실

- 안전 관리국 구급과

◦ 구조대의 정비 충실

- 안전 관리국 경방과

(2) 응급 처치의 보급 계발

◦ 구명 강습의 실시

- 안전 관리국 구급과

◦ 보급 계발

- 안전 관리국 구급과, 교육위원회 초중학교 교육과

(3) 구급 의료 응수 체제의 정비·충실

◦ 건강 복지국 의료 정책과

- 구급 의료 기관등의 정비
- 구급 의료 종사자의 확보 및 의료 기술의 향상

사. 피해자 지원 활동의 실시

◦ 교통사고 상담

- 시민 활력 추진국 경영 기획과

10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

-해당사항 없음

제7장

참고문헌

제 7 장 참고문헌

1절 Automatic Accident Recording System 실용화 기술 개발

[1] 혼다 친환경 에코 시스템(http://www.honda.co.jp)

[2] VDO 디지털 운행 기록계(http://dtco.vdo.com)

2절 교차로 교통사고 자동기록장치 성능향상 및 자료해석 기술개발

[3] 김병철, 박기현, 한민홍, 사고음 인식에 관한 교차로 교통사고 감지, 한국경영과학회/대한산업공학회 춘계공동학술대회, 2001. 4.

[4] 정양권, 임평남, 김만배, 다중인자를 이용한 교통사고 d지시스템, 대한교통학회, 하계학술대회, 2006.

[5] 경찰청·도로교통안전관리공단, 교통사고 자동기록장치 개발 관련 연구, 2003.

[6] 경찰청, 교통사고자동기록장치 규격서, 2004.

[7] 도로교통안전관리공단, 교통사고 자동녹화장치 개발연구 I , 2001.

[8] 도로교통안전관리공단, 교통사고 자동기록장치 효과분석 및 DB구축방안연구, 2004.

[9] 도로교통안전관리공단, 교통사고 기록장치 기술개발 국제회의 발표자료, 2008. 3.

[10] 비클텍(주), 교차로 사고 및 차량 충돌시 증거 획득을 위한 영상 블랙박스, 건설교통부, 2000년도 지능형 교통시스템(ITS)연구·개발사업 중간보고서, 2001.

[11] 上山勝, 交通事故自動記錄裝置(TAAMS)による交通事故の發生メカニズムに關する硏究 1. TAAMSの開發と自動記錄機能の評價, 日本 警察 科學硏究報告 交通編 Vol.38, No.2. 1997.

[12] 上山勝. 交通事故自動記錄裝置(TAAMS)による交通事故の發生メカニズムに關する研究 2. 信號交叉點へのTAAMSの應用, 日本 警察 科學研究報告 交通編 Vol.38, No.2. 1997.

[13] 上山勝. 交通事故自動記錄裝置(TAAMS)によるデータ收集とその活用について, 日本 交通工學 Vol.36, No.6. 2001.

[14] 日本國家公安委員會·警察廳. 交通事故自動記錄裝置の整備 事業評價 經過報告書. 平成15年.

[15] 日本國家公安委員會·警察廳. 交通事故自動記錄裝置の整備 事業評價書. 平成17年 12月.

[16] 林一久 外5人. 交叉點における交通事故自動記錄裝置の開發, 日本自動車技術會(JSAE) 學術講演會前刷集, No.117-01. 2001.

[17] 堅多 達也外 5人. 自動記錄裝置による交通事故音識別手法の開發, 日本自動車技術會(JSAE) 學術講演會前刷集, No.117-01. 2001.

[18] 上山勝 外2人, 交通事故自動記錄裝置(TAAMS)による交叉點改良の評價法について, 日本自動車技術會 學術講演會前刷集 No.12-01, 2001.

[19] 林一久 外5人, 交叉點における交通事故自動記錄裝置の開發-デジタル記錄型TAAMS-, 日本 自動車技術會 自動車技術論文集 Vol.34, No.2, April 2003.

[20] Eric R. Green, Kenneth R. Agent, Jerry G. Pigman, "Evaluation of Auto Incident Recording System(AIRS)", Kentucky Transportation Center, University of Kentucky, Lexington, Kentucky, May 2005.

[21] Naoaki Suetsugi, Hideki Nakamichi, Masahiro Toya, "New Traffic Incident Detector by Processing the Traffic Sounds", TRB annual Meeting, 2000.

[22] Charles Harlow, Yu Wang, "Automated Accident Detection System", TRB, 80th Meeting, 2001.

[23] Yong-kul ki. et.al, A Traffic Accident Dection Model at Intersections via

Image Processing, at 85th Annual Meeting of the Transport Research Board, Washington, D.C., 2006.

[24] 임영태, 도로교통소음의 경제적 가치추정, 한국학술정보, 2006.

[25] 박문수, 김재이, “교차로 교통사고 자동감지를 위한 사고음의 주파수 및 패턴 특성 분석연구”, 한국통신학회 2006년 추계학술발표대회 논문집, 한국통신학회, 2006.

[26] Neptune J. A., Flynn J. E., Chavez P. A. and Underwood H. W., "Speed from Skids ; A Modern Approach", SAE paper 950354. 1995.

[27] 박문수, 김재이, “교차로 교통사고 자동감지를 위한 사고음의 음향특성 분석”, 한국산학기술학회 논문지, 7권 6호, 2006.

[28] 강희구, 고영권, 김재이, “교차로 사고음 검지시스템의 방해음향 조사연구”, 한국해양정보통신학회 2008년 춘계학술발표대회 논문집, 한국해양정보통신학회, 2008.

[29] Mitsubishi Electronic's AIRS(Auto Incident Recording System) Catalog. 2003.

[30] 강희구, 김재이, “사고음 검지시스템 구현을 위한 교차로 주변 교통소음 분석”, 한국통신학회 2008년 추계학술발표대회 논문집, 한국통신학회, 2008.

[31] (주)비클택, 2000년도 지능형교통시스템 연구개발사업 최종보고서, (주)비클택, 2001.11.

[32] 도로교통안전관리공단, 교통사고 자동녹화장치 개발연구, 2001.12.

[33] Masahito Takaki, Traffic Accident Recording System, United States Patent, No. 6684137B2, 미국특허공보, 2004.

[34] 변태식, 베이직 사운드 & 레코딩, 충남대학교출판부, 2005.

[35] 이 에스더, 음향예술의 세계, 야스미디어, 2005.

[36] 건설교통부, “모빌 GIS 기술을 이용한 지자체 지리정보 활용방안 연구”, 2002.

[37] 한국공간정보통신, “강서구 가로수관리시스템”, 2006.

[38] 한국공간정보통신, “교통안전시설물관리시스템 구축사업”, 2005.

[39] 한국교통연구원, “교통안전점검 및 진단체계구축방안 연구”, 2003.

[40] 한상진, “우리나라 도로교통안전관리체계 개선방안 연구”, 2004.

[41] 배찬권, “PDA를 이용한 모바일 오피스 활용 사례”, KISDI IT FOCUS, 11호, 2001.

[42] 한국전자통신연구원, “유비쿼터스 컴퓨팅의 연구동향”, 정책지원자료, 2002. 10. 7.

[43] 진희채, 한은영, “텔레매틱스 서비스 발전 방향 및 관련 산업 동향”, 전자공학회지 제33권 제10호, 2006.10.

[44] 건설교통부, “모빌 GIS 기술을 이용한 지자체 지리정보 활용방안 연구보고서”, 2002

[45] 한국전산원, “기존 GIS DB를 활용한 모바일 서비스용 GIS DB 구축 지침 연구”, 2003.

[46] 경찰청, “교통사고 현장 초동조치 요령‘, 2003.

[47] 도로교통관리안전공단, “교통사고 조사 및 처리양식의 통합방안연구”, 1991.

[48] 한국전자통신연구원, “유비쿼터스 네트워크 기술의 미래전망에 관한 검토 사

항", 일본 유비쿼터스 네트워크기술의 미래 전망에 관한 조사 연구회 사무국, 2002년 4월 15일 일본 총무성, 정책지원자료, 2002. 6. 25.

[49] Holger Karl, Andreas Willig, "A Short Survey of Wireless Sensor Networks", TKN Technical Report TCK- 03-018, Oct. 2003.

[50] Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low Rate Wireless Personal Area Networks (WPANs), IEEE Std. 802.15.4, 2003.

4절 Human Factors에 근거한 교통사고조사 과학화 기술개발

[51] 권용석, 김점산, 박준식, 이창우 (2007). 버스운전기사의 직무만족도와 서비스 제공수준에 관한 실증적 연구. 대한교통학회지, 25, pp. 93-105.

[52] 김종회, 오주석, 이순철 (2006). 운전행동결정요인이 위반행동 및 사고에 미치는 영향. 한국심리학회지:산업및조직, 19(3), pp. 349-369.

[53] 박선진, 이순철, 김종회, 김인석 (2006). 오류와 착오가 고령운전자의 운전행동에 미치는 영향. 한국심리학회지:사회문제, 12(1), pp. 55-79.

[54] 박선진, 이순철, 장혜란 (2008). 고령운전자의 상황적응능력과 만성질환이 운전행동에 미치는 영향. 한국심리학회지: 사회문제, 14(2). pp. 1-19.

[55] 박영호 (2000). 교통사고 운전자의 인적요인 분석: 버스운전자를 중심으로. 한국힘리학회지:산업및조직, 13(2), pp. 75-90.

[56] 삼성교통안전문화연구소 (2004). 직업운전자 지각피로도 실태 및 측정도구 개발.

[57] 오주석, 박선진, 이순철 (2009). 운전행동결정요인과 직무만족이 택시운전자의 위험운전행동에 미치는 영향. 한국심리학회지:산업및조직, 22(1), pp. 71-86.

[58] 오주석, 이순철 (2007). 사고 및 음주운전자들의 운전행동결정요인 특성이 위험행동 및 교통사고에 미치는 영향: 경로분석 연구. 대한교통학회지, 25(2), pp. 95-105.

[59] 이순열, 이순철(2008). 운전 스트레스 척도(Driving Stress Scale: DSS)의 개발과 타당화 연구. 한국심리학회지:사회문제, 14(3), pp. 21-40.

[60] 이순철 (2000). 교통심리학. 서울 : 학지사

[61] 이순철, 김종회, 오주석, 김인석 (2005). 고령운전자의 교통사고 특성 : 고령운전자와 청소년 운전자의 교통사고 비교분석. 사회과학연구, 22(2), pp. 171-192. 충북대학교 사회과학연구소.

[62] 이순철, 오주석 (2006). 운전자 행동과 사고장소의 특성분석을 통한 교통사고 형태 규명. 한국자료분석학회지, 8(6), pp. 2457-2471.

[63] 이순철, 오주석 (2007). 운전행동결정요인이 위험운전, 주의행동 및 피로대처에 미치는 영향. 한국심리학회지:산업및조직, 20(4), pp. 395-414.

[64] 이순철, 오주석, 박선진, 이순열, 김인석 (2006). 고령운전자와 청소년운전자의 운전확신 차이와 운전행동과의 관계. 한국심리학회지:사회문제, 12(1), pp. 81-102.

[65] 이원영 (2006). 안전행동 및 사고에 대한 성실성, 인지실패 및 직무스트레스의 상호작용, 한국심리학회지:산업및조직, 19(3), pp. 475-497.

[66] 장태연, 장태성 (2004). 택시교통사고발생에 영향을 주는 요인의 한계효과. 한국지역개발학회지, 16(1), pp. 75-88.

[67] 최문희, 조현섭 (2004). 음주운전 수강명령 교육대상자들의 MMPI 프로파일 특성. 한국심리학회지:임상, 23, pp. 455-470.

[68] 최원범, 이재식(2004). 운전자와 자동차 항법 시스템의 상호작용에 관한 연구: 시간압력과 시스템 메뉴구조의 효과를 중심으로. 한국심리학회지:산업및조직, 17(1), pp. 1-17.

[69] 한국교통연구원 (2007). 2005년 교통사고 비용추정.

[70] 한덕웅, 이민규 (2001). 계획된 행동이론에 의한 음주운전 행동의 설명. 한국심리학회지: 사회및성격, 15, pp. 141-158.

[71] 황윤숙, 오주석, 이순철 (2009). 시내버스 및 택시운전자의 작업부하가 피로에 미치는 영향과 부적정서상태의 매개효과. 한국심리학회지:산업및조직, 22(1), pp. 87-108.

[72] 野澤 護, 小木和孝. (1980). 自動車 運轉勞動科學 硏究所.

[73] Brown, I. D. (1994). Driver Fatigue. Human Factors, 36-2, pp298-314.

[74] Burns, P. C., & Wilde, G. J. S. (1995). Risk taking in male taxi drivers: Relationships among personality, observational data and driver record. Personality and Individual Differences, 18, pp267-278.

[75] Cavaiola, A. A., Strohmetz, D. B., Wolf, J. M. & Lavender, N. J. (2003). Comparison of DWI offenders with non-DWI individuals on the MMPI-2 and the Michigan Alcoholism Screening Test. Addictive Behaviors, 28, pp.971-977.

[76] Chao, C. D., Madhavan, D., & Funk, K. (1996). Studies of cockpit task management errors. The International Journal of Aviation Psychology, 6, pp. 307-320.

[77] Charlton J, L., Oxley, J., Fildes, B., Oxley, P., Newstead, S. (2003). Self-regulatory behaviours of older drivers. Annunal Proceedings: Association for the Advanccement of Automotive Medicine, Lisbon, Portugal.

[78] Charlton, J., Oxley, J., Scully, J., Koppel, S., Congiu, M., Muir, C. & Fildes, B. (2006). Self-regulator driving practices of older drivers in the Austrlian Capital Terrifory and New South Wales. (Report No: 254). Monash Unversity Accident Research Centre, Melbourne, Australia.

[79] DeLoach, L. J., Higgins. M. S., Caplan. A. B., & Stiff. J. L. (1998). The Visual Analog Scale in the Immediate Postoperative Prriod: Intrasubject Variability and Correlation with a Numeric Scale. Anesth Analg, 86.

pp.102-106.

[80] Edland, A. & Svenson, O. (1993). Judgement and decision making under time pressure: Studies and findings. In O. Svenson and A. J. Maule(eds.), Time pressure and stress on human judgement and decision making(pp. 27-40). New York: Plenum Press.

[81] Fernandez, W. G., Park , J. L., & Olshaker, J. (2005). An observation study of safety belt use among taxi drivers in Boston. Annals of Emergency Medicine, 45, pp626-629.

[82] Folkman, S., Lazarus, R. S., Dunkel-Schetter, C., Delongis, A & Gruen, R. (1986). The dynamics of a stressful encounter: Congnitive appraisal, coping and encounter outcomes. Journal of Personality and Social Psychology, 50, pp992-1003.

[83] Gulian, E., Mattews, G., Glendon, A. I., Davies, D. R., Debney, L. M. (1989). Dimensions of driver stress. Ergonomics, 32(6)., pp585-602.

[84] Hennessy, D. A., & Wiesenthal, D. L. (1997). The relationship between traffic congestion, driver stress and direc versus indirect coping behaviours. Ergonomics, 40(3), pp348-361.

[85] Horne, J., & Reyner. L. (2001). Sleep-related vehicle accident: some guides for road safety policies. Transportation Research Part F 4, pp63-74.

[86] Leung, S., Starmer, G. (2005). Gap acceptance and risk-taking by young and mature drivers, both sober and alcohol-intoxicated, in a simulated driving task. Accident Analysis and Prevention, 37, pp.1056-1065.

[87] Marottoli, R, A., Richardson E, M. (1998). Confidence in, and self-rating of, driving ability among older drivers. Accident Analysis and Prevention, 30, 3, 331~336.

[88] McMillen, D. L., Pang, M. G., Well-Parker, E. & Anderson, B. J. (1992). Alcohol, Personality traits and high risk driving: A comparison of young, drinking driver groups. Addictive Behaviors, 17, pp. 525-532.

[89] Muchinsky, P. M. (2003). 산업및조직심리학{Psychology Applied to Work}. (유태용 역). 서울: 시그마프레스. (원전 2003년에 출판).

[90] Peltzer, K., & Renner, W. (2003). Superstition, risk-taking and risk perception of accidents among South African taxi drivers. Accident Analysis and Prevention, 35, pp619-623.

[91] Raby, M. & Wickens, C. D. (1994). Strategic workload management and decision biases in aviation. International Journal of Aviation Psychology, 4, pp. 211-240.

[92] Rumar, K. (1985). The role of perceptual and cognitive filters in observed behavior. In Evans, L., Schwing, R. G. (Eds.), Human Behavior and Traffic Safety, New York, NY : Plenum Press, pp.151-165.

[93] Shinar, D. (1985). Psychology on the road Macmillian publishing Co., Inc.

[94] Stradling, S., Meadows, M., Beatty, S. (2004). Characteristics and crash-involvement of speeding, violating and thrill-seeking drivers, In Rothengatter, T., & Huguenin, R. D. (Eds.), Traffic and Transport Psychology Proceedings of the ICTTP 2000(pp.177-192), Oxford: Elsevier.

[95] Stutts, J. C., Reinfurt, D. W. Staplin, L., & Rodgman, E. A. (2001). The role of driver distraction in traffic crashes. Washington, DC: AAA Foundation for Traffic Safety.

[96] Tes, J. L., Flin, R., & Mearns, K (2006). Bus drivers well-being review: 50 years of research. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and behaviour, 9, pp89-114.

[97] Treat, J. R., Tumbas, N. S., McDonald, S. T., Shinar, D., Hume, R. D., Mayer, R. E., Stansifer, R. L., & Castellen, N. J. (1977). Tri-level Study of the causes of traffic accidents. Report No. DOT-HS-034-3-535-77(TAC), Indiana University.

[98] Violanti, J. (1998). Celluer phones and fatal traffic collisions. Accident Analysis and Prevention, 30, pp. 519-524.

[99] Zhang, Y., & Luximon. A. (2005). Subjective mental workload measures. Ergonomia IJE&HF, 27(3), pp. 199-206

5절 자동차충돌시험 및 손상자료 분석을 통한 교통사고 정밀 해석

◦ 자동차관리 법령집, 건설교통부, 2005

◦ 자동차기술 핸드북, 한국자동차공학회, 1996

◦ 자동차 안전기술, 자동차기술회, 1996

◦ 2006 자동차산업 , 현대·기아자동차, 2006

◦ A simulation program for Vehicle Accidents Operating Manual Extensions 5.0, samsong industries Lltd., 1997

◦『정면충돌 및 후면 충돌시험을 통한 자동차의 손상성 및 안전성 연구』, 김 규현, 1998

◦ 자동차 사고감정공학 , 한창평 외 9인 역편, 2004

◦ 일본 자동차 안전도평가 결과, JNCAP, 2007

◦ 20차 ESV Conference 논문집, 2007

6절. 도로교통안전진단 후 개선기술 개발

· 건설교통부(2000), “ 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설과 지침

· 도로교통공단(1998), “과속교통사고 종합 방지대책”
· 도로교통공단(2005), “교통사고 잦은 곳 기본설계 계획 및 개선방안”
· 서울특별시(2000), “교통안전관련 도로 부속시설 설치·유지관리 지침”
· 최봉수, 남두희, 이용택, 김주환, 회귀형 속도제어기법과 효과, 대한교통학회
· 가변속도표출기(DFS)의 효과 평가에 관한 연구, 2003
· 문일균(1998), “교통사고 다발지점 개선사업 효과분석에 관한 연구”
· 이진각(2001), “운전자 시야를 사각교차로의 교차각 평가에 관한 연구”
· 조정구(2003), “교통사고 다발지점의 개선방안에 관한 연구 -전남 국도구간”
· 최병국(1998), “2차로 고속도로 양보차로 설계기준”
· 최재성(1998), “도시간선도로의 교통안전성 평가지표 개발”
· 최재성(1993), “지방부도로의 양보차선 설계 기준 정립을 위한 이론적 연구”
· 한국도로공사(2001~2002), “운영 중인 고속도로에 대한 안전진단 연구”
· (1994)오르막차선 설치기준 및 운영방안 평가 - 장명순, 류경수
· (1998)합류특성에 의한 오르막차로 설계속도기준 - 연구 김종표, 장명순
· (1999)오르막차로 종점부 설계기준에 관한 연구 - 권오철, 원제무, 김상구
· (2005년)고속도로 구간별 용량검토를 통한 오르막차로 설치 기준 검토 - 오흥운, 강정규, 이현석, 김상윤, 장정화, 이병석
· (2006년)오르막차로 시종점 위치의 보정에 관한 연구 - 김상윤, 오흥운
· EDWARD R. STOLLOF, Developing Curb Ramp Designs Based on Curd Radius, ITE JOURNAL, April, 2005
· CHUNG CHEN, EMMANUEL O. DARKO, TANQUERAY N. RICHARDSON, Optimal Continuous Shoulder Rumble Strips and the Effects on Highway Safety and the Economy, ITE JOURNAL, May, 2003
· Sheryl Miller, Gabriel K. Rousseau, and Ann H. Do,『Seeing Crosswalks in a New Light』January/February 2004
· David Zaidel & Rachal Barkan(1986), TRR 1069, TRB, 1986, “Rumble Strips and Paint Strips at a Rural Intersection,"
· FHWA (1997), “Study Tour for Road Safety Audits ”
· Institute of Transportation Engineers(1993), "Traffic control device: Overview, in The Traffic Safety Toolbox: A Primer on Traffic Safety".

· Institute of Transportation Engineer(1993), “Traffic control devices: Delineation, in The Traffic Safety Toolbox: A Primer on Traffic Safety”.
· K.W.OGDEN Safer Roads, Cambridge, (1996), “A Giude to Road Safety Engineering”
· Pak Poy and Kneebone Pty(1988), “Road safety benefits from rural raod improvements. FORS Report",, Federal Office of Road Safety, Canberra, Australia.
· Rune Elvik, Truls Vaa(2004), “THE HANDBOOK OF ROAD SAFETY MEASURES”
· Transportation Research Board(1987), “Effect of sight distance on highway safety, in State of the Art Report Number 6:Relationship Between Safety and Key Highway Features”
· Transportation Research Board(1987), “Designing safer roads." Special Report 214 ”
· Walker CD and Lines CJ(1991) “Accident reductions from truck road improvements. Research Report”,Transportation Research Laboratory, Crowthorne, UK.
· Vincent. EN(1978), "A trial installation of corner-cube delineators: Calder Highway, Gisborne to Wooded. Australian Road Research 8(3)"
· Zegeer CV, Stewart J, Council FM and Reinfurt D(1991), "Cost-effective geometric improvements for safety upgrading of horizontal curves. Report ", Federal Highway administration, Washington. DC, FHWA-RD-90-021

7절 개선기술 효과평가 및 DB 구축

1. 삼성교통안전문화연구소, 2004, 도로 안전시설물의 사고감소 효과도 분석

2. 인천대학교 자문회의자료, 지방부 교차로의 Accident Modification Factor

3. 임병인, 명지대학교, Empirical Bayes Method를 이용한 미끄럼방지 포장의 효

과분석에 관한 연구

4. 임병인, 명지대학교, Empirical Bayes Method를 이용한 개선기술 효과분석에 관한 연구

5. 임병인, 명지대학교, 효율적인 안전진단을 위한 연속류와 단속류의 통합된 개선기술 항목에 관한 연구

6. 도로 안전진단 제도의 진단항목 및 판정기준 개발에 관한 연구, 이환승, 한국건설기술연구원, 1998

7. 이동민, 강재홍, 성낙문, 정봉조, C-G Method를 이용한 고속도로 노면요철 포장의 교통사고감소 효과분석

8. 조정구, 교통사고 다발지점의 개선사업에 관한 연구 : 전남 국도구간을 중심으로

9. 성낙문, 교통개발연구원, 교통사고예측모델을 이용한 도로의 안전도 평가방법 연구

10. 류경태, 도로안전 개선사업 비용편익 분석연구 :중앙분리대 개선사업을 중심으로

11. 한상진, 김근정, 오순미, 전통적 사고예측모형의 한계 및 개선방안 : Hauer 사고예측모형의 소개 및 적용

12. 도로교통안전관리공단 , 연도별 전국 시도 및 도로별 사고 잦은 지점 현황

13. 도로교통안전관리공단 , 연도별 교통사고 잦은 곳 기본 개선지침 및 효과분석

14. 서종도, 경상대 산업대학원 석사논문, 2004.08, 무인과속단속시스템이 교통사고 감소에 미치는 영향 분석

15. 정병두, 계명대학교 공과대학 교통공학과 교수, 국토연구 제37권 (2003.6), 커뮤니티도로의 계획 및 설계기법에 관한 연구

16. 홍두표, 도로교통학술지, 1987, 사고 많은 곳에 대한 개선효과 ; 교차로의 도류화 시설

17. 박규영, 서울시립대 박사학위논문, 2006,8, 도로안전시설물의 교통사고감소효과 평가 및 사고감소계수 추정모형 구축

18. 권혁민, 서울시립대 석사학위논문, 2005.2, 종단선형구간에서의 도로안전시설물 설치에 따른 안전성 변화 예측모형

19. 김경석, 강승림, 2003, "중앙분리대의 사고감소효과 분석에 관한 연구", 대한교통학회지 제21권 제2호

20. 하태준, 박제진, 2001, "중앙선침범사고 예측모델의 개발에 관한 연구", 대한교통학회지 제19권 제5호

21. 박민호, 2005.2, 중앙분리대 설치에 따른 사고전환 효과분석, 서울시립대 대학원 석사학위 논문

22. Ezra Hauer, Observational before-after studies in road safety

23. Meagan Powers and Jodi Carson, Before-After Crash Analysis : A Primer for Using the Empirical Bayes Method Tutorial

24. Gary A.Davis, Accident reduction factors and causal inference in traffic safety studies : a review

25. Ezra Hauer, TRB2002, Estimating Safety by the Empirical Bayes Method : A Tutorial

26. Bayesian Multivariate Poisson Regression for Models of Injury Count, by Severity

27. Crash reduction following installation of centerline rumble strips on rural two-lane roads

28. Madaniyo Mutabazi, Eugene R.Russell, Robert W.Stokes, Kansas State Univ. 1999.10, Review of the effectiveness, location, design, and safety of passing lanes in KANSAS

29. STATUS REPORT (vol.26, No.7, July 28, 2001)Above: all drivers must

stop, Left : traffic flows through probably why drivers come to favor roundabouts

8절 도로안전도 평가체계 개발

[100] AusRAP, “Star Rating-Australia's National Network of Roads”, 2006.

[101] usRAP, “Feasibility Assessment and Pilot Program”, 2006.

[102] usRAP, “Pilot Program PhaseⅡ”, 2008.

[103] EuroRAP, “EUROPEAN ROAD ASSESSMENT PROGRAMME PILOT PHASE TECHNICAL REPORT”, 2003.

[104] EuroRAP, “EUROPEAN ROAD ASSESSMENT PROGRAMME Ⅱ Technical Report”, 2005.

[105] AusRAP, “HOW SAFE ARE OUR ROADS?", 2005.

[106] AusRAP, “How Safe Are Our Roads?", 2007.

[107] AusRAP, “SAFER ROAD SAVE LIVES: Star Rating For the AusLink National Network", 2007.

[108] ukRAP, “Star rating roads for safety UK trials", 2006.

[109] iRAP, “

[110] 건설교통부, “사고 잦은 곳 개선사업 업무편람”, 2002.

[111] 건설교통부, “사고 잦은 곳 개선사업 업무편람 작성연구”, 2002.

[112] 한상진, “우리나라 도로교통안전관리체계 개선방안 연구”, 2004.

[113] 한상진, “도로교통안전공학 편람”, 2005

10절 도로교통 안전진단 및 관리 통합정보 시스템 구축기술 개발

◦ 국내.외 교통사고자료 관리체계 비교 연구 (Comparison Analysis of traffic accident data management systems in Korea and other countries)
– 한상진(Sanjin Han), 윤공현(Konghyun Yoon), 교통개발연구원, 2004

◦ 도로교통 안전진단 지침서, 국토해양부, 2008

◦ Traffic Records Coordinating Committee (www.dottrcc.org)

◦ Motor Carrier Management Information System (mcmiscatalog.fmcsa.dot.gov)

◦ Fatality Analysis Reporting System (www-fars.nhtsa.dot.gov)

◦ Model Minimum Uniform Crash Criteria (www.mmucc.us)

◦ National Automotive Sampling System (ftp://ftp.nhtsa.dot.gov/ges/)

◦ Highway Safety Information System (www.hsisinfo.org)

◦ STATS19: Road Accidents Statistics (www.stats19.org.uk)

◦ Transport Research Laboratory (www.trlsoftware.co.uk)

◦ Institute for Traffic Accident Research and Data Analysis (www.itarda.or.jp)

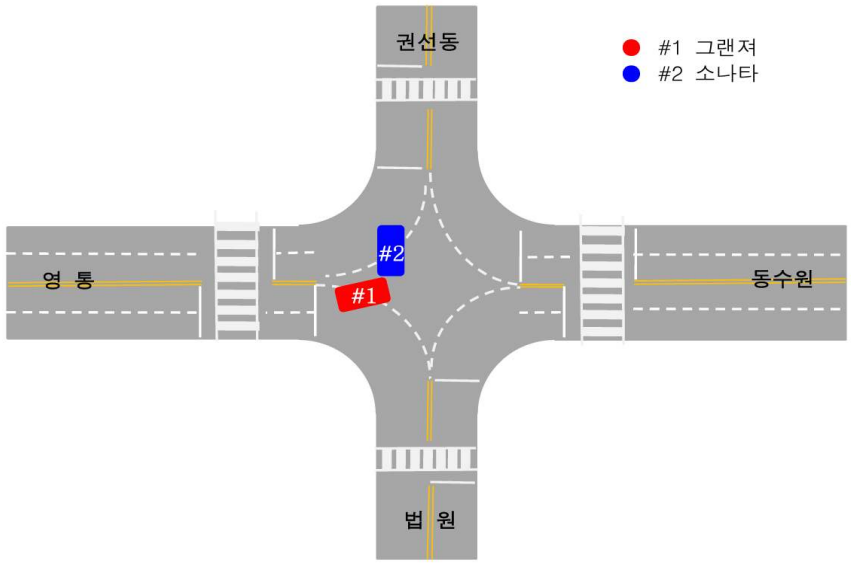
◦ 일본 교통안전지도 (www.kotsu-anzen.jp)

◦ 홋카이도 국도 교통사고분석 사이트 (http://www2.wagamachi-guide.com/ceri/top.asp)

첨부 1 - <교통사고조사 시나리오 1>

교통사고 조사를 위한 PDA 단말기의 현장평가 -현장조사용-	성명 :	연락처 :

● **시나리오1. 다음에 제시한 교통사고 발생 그림과 상황설명을 바탕으로 하여, 교통사고 조사를 실시해 주시기 바랍니다.**



본 사건은 2008년 08월 25일 월요일 17시 53분에 경기도 수원시 영통구 원천동 소재 법원 사거리에서 발생한 사고임. 이 사고로 물적피해가 발생하였고 2명의 인적피해가 발생하였음. 또한 소지금품은 없었음.

소나타의 주요충격부위는 전면이었으며, 10m의 제동흔적(타이어마크)이 있었음. 소나타에는 운전자를 제외한 1명이 탑승하고 있었으며, 소나타의 운전자인 홍길동씨의 음주측정 결과 정상운전상태였음.

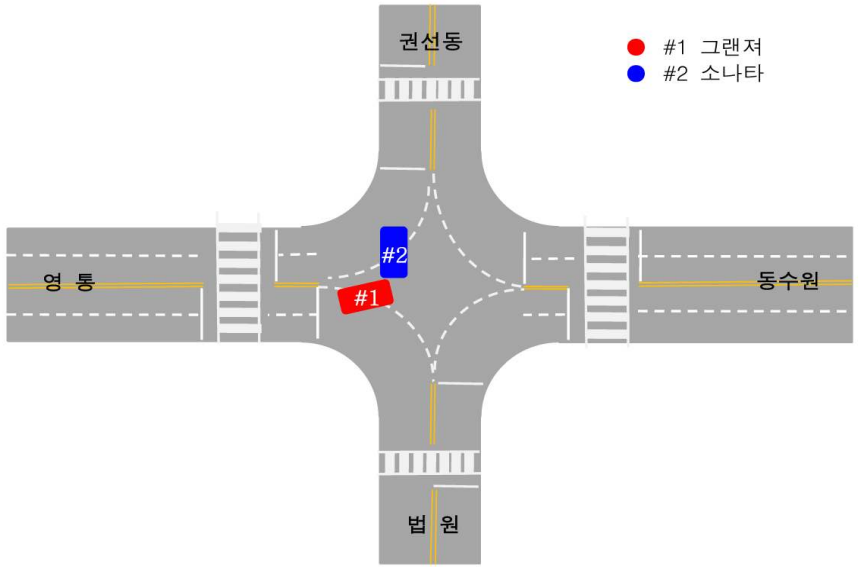
그랜져의 주요충격부위는 좌측면이었으며, 제동흔적은 없었음. 사고당시 그랜져에는 운전자만 탑승하고 있었으며, 그랜져의 운전자인 허균씨는 사고발생당시 음주운전의심상태였음. 날씨는 맑음이었으며, 노면상태는 포장도로로 건조하였음. 또한 유류물은 발견되지 않았음.

사고를 목격한 김수민씨의 연락처는 031)987-1234, 주민번호는 090218-1734562임.

소나타	그랜져
• 차량등록번호:100-10-1030 • 견인:미래공업사 031)222-3333 • 운전자 주민번호:160416-1234567 • 운전면허번호:23-123456-78 • 연락처:010-123-4567 • 금강보험사 종합보험 가입 • 동수원병원으로 이송 • 승차인원(운전자 제외):1명 • 기타피해자:홍다라 주민번호101010-1010101 연락처 02-123-1234 후송병원 동수원병원	• 차량등록번호:200-10-1040 • 견인:미래공업사 031)222-3333 • 운전자 주민번호 240507-1234567 • 운전면호번호 13-567941-73 • 연락처:010-789-1234 • 금강보험사 종합보험

교통사고 조사를 위한 PDA 단말기의 현장평가 -현장조사용-	성명 :	연락처 :

● **시나리오1. 다음에 제시한 교통사고 발생 그림과 상황설명을 바탕으로 하여, 교통사고 조사를 실시해 주시기 바랍니다.**



본 사건은 2008년 08월 25일 월요일 17시 53분에 경기도 수원시 영통구 원천동 소재 법원 사거리에서 발생한 사고임. 이 사고로 물적피해가 발생하였고 2명의 인적피해가 발생하였음. 또한 소지금품은 없었음.

소나타의 주요충격부위는 전면이었으며, 10m의 제동흔적(타이어마크)이 있었음. 소나타에는 운전자를 제외한 1명이 탑승하고 있었으며, 소나타의 운전자인 홍길동씨의 음주측정 결과 정상운전상태였음.

그랜져의 주요충격부위는 좌측면이었으며, 제동흔적은 없었음. 사고당시 그랜져에는 운전자만 탑승하고 있었으며, 그랜져의 운전자인 허균씨는 사고발생당시 음주운전의심상태였음. 날씨는 맑음이었으며, 노면상태는 포장도로로 건조하였음. 또한 유류물은 발견되지 않았음.

사고를 목격한 김수민씨의 연락처는 031)987-1234, 주민번호는 090218-1734562임.

소나타	그랜져
• 차량등록번호:100-10-1030 • 견인:미래공업사 031)222-3333 • 운전자 주민번호:160416-1234567 • 운전면허번호:23-123456-78 • 연락처:010-123-4567 • 금강보험사 종합보험 가입 • 동수원병원으로 이송 • 승차인원(운전자 제외):1명 • 기타피해자:홍다라 주민번호101010-1010101 연락처 02-123-1234 후송병원 동수원병원	• 차량등록번호:200-10-1040 • 견인:미래공업사 031)222-3333 • 운전자 주민번호 240507-1234567 • 운전면호번호 13-567941-73 • 연락처:010-789-1234 • 금강보험사 종합보험