국토교통연구기획사업

휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술 개발 기획 최종보고서

2016. 8.

주관연구기관 / 교 통 안 전 공 단
공동연구기관 / 아주대학교 산학협력단

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관(국토교통과학기술진흥원장) 귀하

이 보고서를 “휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술 개발 기획" 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2016 . 8 . 20 .

주관연구기관명 : 교통안전공단

주관연구책임자 : 류기현 연구위원

참 여 연 구 원 : 신재승 연구위원

" : 정 혁 책임연구원

" : 정상덕 책임연구원

" : 최동석 책임연구원

" : 임재환 책임연구원

" : 문보현 선임연구원

" : 이슬기 선임연구원

" : 정자인 선임연구원

공동연구기관명 : 아주대학교 산학협력단

공동연구책임자 : 류승규 수석연구원

참 여 연 구 원 : 임상현 연구원

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>15RDPP-C107693-01</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td colspan="2">2015.12.21
~2016.08.20</td><td>단 계 구 분</td><td>기획</td></tr>
<tr><td>연 구 사 업 명</td><td colspan="6">국토교통연구기획사업</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연 구 과 제 명</td><td>최 상 위
과 제 명</td><td colspan="5">휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개조차량
표준모델 및 운영기술 개발 기획</td></tr>
<tr><td rowspan="2">단위과제명</td><td>구분</td><td colspan="2">(세부)과제명</td><td>기관명</td></tr>
<tr><td>공동</td><td colspan="2">휠체어 사용자 탑승가능
고속/시외버스 개조차량 도입 및
운영방안 연구</td><td>아주대학교
산학협력단</td></tr>
<tr><td>연 구 책 임 자</td><td>류기현</td><td>총연구기간
참 여
연구원수</td><td>총 : 11명
내부 : 10명
외부 : 1명</td><td>총연구비</td><td colspan="2">정부: 72,000천원
기업: -
계: 72,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소 속 부 서 명</td><td colspan="2">교통안전공단
자동차안전연구원</td><td>참여기관명</td><td colspan="3">아주대학교
산학협력단</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="6">상대국명 : 상대국연구기관명 :</td></tr>
<tr><td colspan="5">요 약</td><td>보고서면수</td><td>470</td></tr>
<tr><td colspan="7">• 본 연구는 휠체어 사용자의 지역 간 이동편의 증진을 위하여 휠체어 승강장치를 국산화, 현재 운행되고 있는 고속/시외버스에 탑재하기 위한 개조기술, 개발차량의 운행에 수반되는 인프라 여건 및 보급 활성화를 위한 운영방안에 관한 것으로, 개발기술의 실용화에 부합할 수 있는 연구개발 방향을 기획하는 것임
• 이를 위하여 국내외 기술·정책·시장 동향조사 및 기술수요 조사를 통한 연구개발과제 선정 및 추진 전략을 제시함
• 선정된 과제에 대한 사전타당성 검토 및 연구 투입소요 예산을 산출하고, 선정과제 추진에 따른 과제제안요구서(RFP) 및 평가기준을 제안함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">색 인 어</td><td>한 글</td><td colspan="5">휠체어, 고속/시외 버스, 표준모델, 운영기술, 관리제도</td></tr>
<tr><td>영 어</td><td colspan="5">Wheelchair, Express/intercity bus, Standard model, Operational technology, Management System</td></tr>
</table>

<목 차>

제1장 연구의 정의 및 필요성 ····· 3

제1절 연구의 정의 ····· 3

제2절 연구배경 및 필요성 ····· 4

1. 기획연구의 시급성 및 중요도 ····· 4

2. 정부지원의 필요성 ····· 5

제3절 기획연구 내용 ····· 7

1. 기획연구 범위 ····· 7

2. 기획연구 내용 ····· 9

3. 연구과제 세부기획 ····· 13

제2장 국내외 동향 및 환경 분석 ····· 15

제1절 국내외 기술 동향 ····· 17

1. 국내외 기술개발 동향 및 활용기술 ····· 17

가. 휠체어 승강장치 관련 기술개발 현황 및 적용사례 ····· 17

나. 휠체어 탑승버스의 구조 및 관리기준 ····· 26

다. 국내 휠체어 승강장치 설치 대상 고속/시외버스의 구조 ····· 31

라. 휠체어 승강장치 설치 안전도 확보 요구사항 및 안전기준 ····· 39

마. 미국 휠체어 탑승버스 점검 및 관리 업체규정 ····· 44

2. 국내외 요소기술 개발 동향 ····· 49

가. 휠체어 관련 표준・규격 ····· 49

나. 휠체어 승강장치 패키지 및 모듈화 기술 ····· 62

다. 휠체어 승강구 개조 패키지 및 모듈화 기술 ····· 65

라. 휠체어 고정장치 기술 ····· 68

마. 가변식 승객좌석 기술 ····· 75

3. 국내외 특허 동향 ····· 78

4. 국내외 논문 동향 ····· 131

5. 휠체어 탑승버스와 타교통약자 이동수단간 비교 ····· 139

6. 현재 기술의 기술적 한계 및 차별화 방안 ····· 145

제2절 국내외 정책 동향 ····· 146

1. 관련 법령/기준 동향 ····· 146

2. 휠체어 탑승버스 운영 정책/제도 동향 ····· 151

3. 대중교통 재정지원 관련 정책/제도 동향 ····· 157

제3절 국내외 시장동향 ····· 161
1. 국내 휠체어 탑승버스 운영현황 ····· 161
2. 국외 휠체어 탑승버스 운영현황 ····· 165
제4절 국내 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영환경 분석 ····· 170
1. 고속/시외버스 노선 운영실태 ····· 170
2. 휠체어 사용실태 및 이동환경 ····· 177
3. 버스터미널 등 교통인프라 설치 규정 ····· 183
4. 버스터미널 교통안전시설 및 도로부속시설 ····· 188
5. 시범사업 중단 원인 및 개선점 ····· 194
6. 기술개발 수요처 의견수렴 및 시장 요구사항 ····· 199
7. 휠체어 사용자 인프라 접근성 지원 강화요건 ····· 212
제5절 종합분석 ····· 216
1. 휠체어 탑승 고속/시외버스 표준모델 개발 요구사항 ····· 216
2. 개발기술의 종합검증 방안 및 실용화 전략 ····· 222
3. 휠체어 탑승 고속/시외버스 보급전략 및 기대효과 ····· 225

제3장 기획 추진전략 및 연구개발과제 선정 ····· 229
제1절 기획 추진전략 ····· 231
1. 추진목표 ····· 231
2. 추진방법 ····· 231
3. 추진절차 ····· 232
제2절 기술조사 ····· 235
1. 미래사회 전망과 니즈 도출 ····· 235
2. 기술수요조사 ····· 238
제3절 SWOT 분석 ····· 241
1. 환경분석 ····· 241
2. SWOT 분석 ····· 242
제4절 비전 및 목표 ····· 245
1. 연구비전 ····· 245
2. 연구목표 ····· 245
3. 연구 추진전략 ····· 246

제5절 과제도출 ····· 247
1. 과제도출 절차 ····· 247
2. 핵심과제 및 기술 도출 ····· 247
3. 요소기술 구성 및 중요도 평가 ····· 255
4. 과제 구성 ····· 256
제6절 투자 우선순위 도출 ····· 258
1. 우선순위 도출 방법 ····· 258
2. 우선순위 도출 과정 ····· 259
3. 우선순위 도출 결과 ····· 259
제7절 성과목표 및 지표 설정 ····· 262
1. 성과목표 ····· 262
2. 성과지표 ····· 264
제8절 세부 실행계획 ····· 266
1. 핵심과제 주요내용 및 추진전략 ····· 266
2. 기술로드맵 ····· 281
제9절 성과활용 방안 ····· 294
제10절 연구수행체계 ····· 296

제4장 사전타당성 검토 ····· 297
제1절 정책적 타당성 ····· 299
1. 국가전략적 중요성 ····· 299
2. 상위계획과의 부합성 ····· 301
3. 사업추진 의지 및 관련기관 협조체계 ····· 303
4. 사업추진상의 위험요인과 대응방안 ····· 304
제2절 기술적 타당성 ····· 306
1. 기존 사업과의 중복성 ····· 306
2. 기술개발 계획의 적절성 ····· 309
3. 기술수준 및 개발성공 가능성 ····· 309
제3절 경제적 타당성 ····· 311
1. 편익 산출 ····· 311
2. 비용 산출 ····· 312
3. 경제성 분석 ····· 315
3. 경제·사회적 파급효과 ····· 316
4. 도입방안 검토 ····· 319

제5장 연구투입 소요예산 산정 ····· 321
제1절 인력투입계획 ····· 323
1. 전체사업 인력투입계획 ····· 323
2. 세부과제별 인력투입계획 ····· 323
제2절 소요예산 산정 ····· 324
1. 전체 소요예산 ····· 324
2. 세부과제별 소요예산 ····· 329

제6장 과제 제안요구서 ····· 335
제1절 과제 제안요구서 ····· 337
제2절 평가기준 설정 ····· 350
1. 성과 질적 목표 점검 ····· 350
2. 성과 양적지표 점검 ····· 351

참고문헌 ····· 353

부록 ····· 357
1. 핵심특허 분석 ····· 359
2. 미국 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 실태조사 보고서 ····· 377
3 기술수요조사서 ····· 403
4. 과제카드 ····· 433
5. 국토교통 R&D 유형별 기술성숙도(TRL) 정의 ····· 465

<표 차례>

<표 1> 국내 휠체어 탑승버스 주요 개조업체 목록 ····· 18
<표 2> 국외 휠체어 탑승버스 관련 주요 제조업체 목록 ····· 21
<표 3> 휠체어 탑승버스 주요 적용대상 안전기준 항목 ····· 26
<표 4> 미국의 FMVSS Part 571.403 ····· 28
<표 5> UN R.107 이동약자 차량 접근성 관련 휠체어 리프트 구조기준 ····· 30
<표 6> 국내 고속/시외버스 제작사별·차종별 등록 현황 ····· 31
<표 7> 주요 판매차종 승차정원별 등록대수 ····· 32
<표 8> 수동 휠체어의 크기 참고 ····· 49
<표 9> 휠체어 등급별 기준 참고 ····· 49
<표 10> 형태 분류별 구동특성에 대한 요구사항 ····· 55
<표 11> 형태분류별 수평조건에서 구동특성 요구사항 ····· 56
<표 12> 전동휠체어 및 전동스쿠터 관련 표준규격 ····· 57
<표 13> 국내 시판 전동 휠체어 제원 ····· 59
<표 14> 국내 시판 전동 스쿠터 제원 ····· 60
<표 15> 특허 검색 DB 및 검색범위 ····· 78
<표 16> 분석대상 기술분류 체계 ····· 79
<표 17> 분석대상 기술분류 기준 ····· 79
<표 18> 기술분류 체계에 따른 최종 검색식 ····· 80
<표 19> 유효특허 선별기준 ····· 85
<표 20> 유효특허 선별결과 ····· 86
<표 21> 주요 경쟁자 Landscape ····· 93
<표 22> 시장별 세부기술 연도별 동향 ····· 101
<표 23> 핵심특허 선정기준 ····· 107
<표 24> BRAUN사 개발기술 ····· 109
<표 25> BRAUN사 핵심특허리스트 ····· 113
<표 26> BRAUN사 핵심특허 ····· 115
<표 27> RICON사 개발기술 ····· 116
<표 28> RICON사 핵심특허리스트 ····· 121
<표 29> RICON사 핵심특허 ····· 123
<표 30> 논문 검색 DB 및 검색범위 ····· 131
<표 31> 기술분류 체계에 따른 논문 검색식 ····· 131

<표 32> 유효논문 선별결과 ····· 133
<표 33> 도로교통법 ····· 146
<표 34> 여객자동차 운수사업법 ····· 146
<표 35> 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률 ····· 147
<표 36> 교통약자 이동편의 증진법 ····· 148
<표 37> 장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률 ····· 150
<표 38> 버스 재정지원의 법적근거 ····· 157
<표 39> 국내에서 운행 중인 고속 및 시외버스 현황 ····· 159
<표 40> 주요 복지시설 및 기관 등의 휠체어 탑승버스 보유현황 ····· 163
<표 41> 시외버스 운수사업자 현황 ····· 170
<표 42> 시외버스 현황 ('14.12.31 기준) ····· 172
<표 43> 고속버스 업체별 현황 ····· 172
<표 44> 운수업체 소재지별 1일 운행횟수 30회 이상인 시외버스 노선 현황 ····· 173
<표 45> 시외버스 노선 구간 주요 철도교통 운행 현황 ····· 174
<표 46> 시내버스 저상버스 도입현황 (2014년 기준) ····· 179
<표 47> 전국 특별교통수단 도입 현황 ····· 180
<표 48> 철도 기종별 장애인 객차 (2013년 기준) ····· 181
<표 49> 매개시설 설치 기준 ····· 190
<표 50> 내부시설 이동편의시설 설치 기준 ····· 191
<표 51> 기타시설 이동편의시설 설치 기준 ····· 193
<표 52> 장애인 관광버스 이용객 현황 ····· 194
<표 53> 장애인 관광버스 개조지원 사업 추진결과 ····· 195
<표 54> 휠체어 리프트 버스 시험운행 결과 ····· 196
<표 55> 개조대상 고속/시외버스 차종별 축별 여유하중 ····· 218
<표 56> 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영비용 ····· 227
<표 57> 기획과제 자문위원회 구성 ····· 234
<표 58> 기술수요조사 총괄표 ····· 239
<표 59> 기술수요조사서 예시 ····· 240
<표 60> 기술수요조사 결과 ····· 247
<표 61> 핵심과제 및 기술 ····· 249
<표 62> 과제카드 작성 예시 ····· 250
<표 63> 요소기술 도출 ····· 253
<표 64> 핵심기술요소(CTE)별 체크리스트 중요도 평가결과 ····· 255

<표 65> 요소기술 도출 ····· 257
<표 66> 기술분류별 우선순위 도출 ····· 260
<표 67> 세부과제별 우선순위 도출 ····· 261
<표 68> 핵심 및 세부 과제별 성과목표 ····· 262
<표 69> 성과지표 ····· 264
<표 70> 요소기술별 최종 TRL 목표 ····· 284
<표 71> 연차별 연구내용 ····· 291
<표 72> 세부과제별 최종성과 활용방안 ····· 294
<표 73> 연도별 국토교통 R&D 예산추이 ····· 304
<표 74> 연도·부문별 R&D 예산추이 ····· 304
<표 75> 세부과제별 검색 키워드 ····· 307
<표 76> 고속/시외버스 운영 현황 ····· 312
<표 77> 시범사업 대상별 공사원가 ····· 313
<표 78> 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 및 운영 비용 ····· 315
<표 79> 전체사업 세부과제별 인력투입계획 ····· 323
<표 80> 세부과제별 인력투입계획 ····· 323
<표 81> 전체사업 소요예산 ····· 324
<표 82> 전체사업 비목별 소요예산 ····· 324
<표 83> 전체사업 비목별 정부출연금 소요예산 ····· 325
<표 84> 전체사업 비목별 기업부담금 소요예산 ····· 325
<표 85> 세부과제별 연차별 총 소요예산 ····· 326
<표 86> 세부과제별 연차별 정부출연금 소요예산 ····· 327
<표 87> 세부과제별 연차별 기업부담금 소요예산 ····· 327
<표 88> 휠체어 탑승전용 승강구 개발 비목별 소요예산 ····· 329
<표 89> 휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 비목별 소요예산 ····· 329
<표 90> 휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 비목별 소요예산 ····· 330
<표 91> 휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가 비목별 소요예산 ····· 330
<표 92> 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리기준 개발 연구 비목별 소요예산 ····· 331
<표 93> 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계지침 연구 비목별 소요예산 ····· 331
<표 94> 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구 비목별 소요예산 ····· 332
<표 95> 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 개발 연구 비목별 소요예산 ····· 332
<표 96> 휠체어 탑승버스 고속/시외버스 시범사업 모니터링 연구 비목별 소요예산 ····· 333
<표 97> 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구 비목별 소요예산 ····· 333
<표 98> 휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발 연구 비목별 소요예산 ····· 334

<그림 차례>

<그림 1> 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개발 및 운영 효율화 방안 ····· 3
<그림 2> 교통약자 이동권 관련 언론보도 사례 ····· 5
<그림 3> 휠체어 사용자 전문 여행업체 개조버스 ····· 17
<그림 4> 노출형 휠체어 승강장치 국내 적용사례 ····· 19
<그림 5> 매립형 휠체어 승강장치 국내 적용사례 ····· 20
<그림 6> Braun사의의 접이식(매립형) 휠체어 승강장치 ····· 22
<그림 7> 브라운사의 접이식(계단형) 휠체어 승강장치(UVL시리즈) ····· 22
<그림 8> 브라운사의 승강식(매립형) 휠체어 승강장치 ····· 22
<그림 9> 라이콘사의 접이식(매립형) 휠체어 승강장치 (Mirage F9T) ····· 23
<그림 10> Ricon사의 접이식(노출형) 승강장치(K and S-series) 및 작동범위 제한 예시 ····· 23
<그림 11> 휠체어 탑승자 머리 및 등 지지대(Future Safe) ····· 24
<그림 12> 차실 내 가변식 휠체어 고정판(Smart Floor) ····· 24
<그림 13> 노출형 및 매립형 휠체어 승강장치 ····· 24
<그림 14> 장애인 탑승용 구속벨트(Careva) ····· 25
<그림 15> 회전형 탑승좌석(Swivel seat) ····· 25
<그림 16> 브라운사의 휠체어 승강장치 모델 ····· 25
<그림 17> FMVSS 403/404 승인 체크리스트 ····· 29
<그림 18> 현대 유니버스 차체 프레임 구조 ····· 34
<그림 19> 현대 유니버스 좌석배치 (29인승) ····· 34
<그림 20> 현대 유니버스 좌석배치 (43인승) ····· 34
<그림 21> 기아 뉴그랜버드 차체 프레임 구조 ····· 35
<그림 22> 기아 뉴그랜버드 좌석배치(29인승) ····· 36
<그림 23> 기아 뉴그랜버드 좌석배치(47인승) ····· 36
<그림 24> 자일대우 FX120 차체 프레임 구조 ····· 37
<그림 25> 자일대우 FX120 좌석배치 (29인승) ····· 37
<그림 26> 자일대우 FX120 좌석배치 (42인승) ····· 37
<그림 27> 자동차 튜닝 절차 ····· 39
<그림 28> 전동 휠체어의 종류 ····· 51
<그림 29> 탑승자 접근 공간 ····· 56
<그림 30> 제어를 위한 보조인 접근 공간 ····· 56
<그림 31> 보호자 이동을 위한 공간 ····· 57
<그림 32> 미국 휠체어 탑승가능 버스용 휠체어 조건 ····· 58
<그림 33> 미국 메가버스 OTRB 휠체어 탑승 제한 ····· 58
<그림 34> 노출형 접이식 휠체어 승강장치 ····· 62
<그림 35> 매립형 접이식 휠체어 승강장치 ····· 62

<그림 36> 승강식 휠체어 승강장치 ····· 63
<그림 37> 브라운사의 매립형 접이식 휠체어 승강장치 ····· 63
<그림 38> 라이콘사의 매립형 접이식 휠체어 승강장치 ····· 64
<그림 39> 휠체어 승강장치와 차체구조를 고려한 모듈화 기술 ····· 64
<그림 40> 승강구 개조 위치 선정 ····· 65
<그림 41> 승강구 개조 위치(예: 현대 유니버스) ····· 65
<그림 42> 출입문(도어) 제작 과정 ····· 66
<그림 43> 문틀 설계 및 제작 ····· 67
<그림 44> 여닫이식 승강구(닫힘) ····· 68
<그림 45> 여닫이식 승강구(열림) ····· 68
<그림 46> 미닫이식 승강구(닫힘) ····· 68
<그림 47> 미닫이식 승강구(열림) ····· 68
<그림 48> 휠체어 고정장치 유형 ····· 69
<그림 49> 클램프식 고정장치 ····· 69
<그림 50> 특수휠체어용 고정장치 ····· 69
<그림 51> 국내 교통수단별 고정장치 설치현황 ····· 70
<그림 52> 국외 교통수단별 고정장치 설치현황 ····· 71
<그림 53> 미국 휠체어 고정방법 예시 ····· 71
<그림 54> Q'straint사의 iQ 연구센터 ····· 72
<그림 55> Q'straint사의 전동 휠체어 고정장치(QUBE) ····· 72
<그림 56> Unwin사의 Dynamic Laboratory 시험시설 ····· 73
<그림 57> Unwin사의 휠체어 고정장치 ····· 73
<그림 58> 휠체어 고정장치 더미실험 관련 자료 ····· 74
<그림 59> 휠체어 고정장치 기준 관련 자료 ····· 74
<그림 60> 일반좌석 ····· 75
<그림 61> 가변식 좌석 ····· 75
<그림 62> 가변식 좌석 폴딩 ····· 76
<그림 63> 좌석 폴딩 & 슬라이딩 ····· 76
<그림 64> 좌석 슬라이딩 레일 ····· 76
<그림 65> 레일 이물질 방지덮개 ····· 76
<그림 66> 좌석 2열 슬라이딩 ····· 76
<그림 67> 휠체어 고정장치 설치 ····· 76
<그림 68> 휠체어 앞쪽 고정장치 ····· 76
<그림 69> 휠체어 뒤쪽 고정장치 및 안전벨트 ····· 76
<그림 70> 주요시장국 연도별 특허동향 ····· 88
<그림 71> 주요시장국 내·외국인 특허출원현황 ····· 90
<그림 72> 국가별 기술시장 성장단계 ····· 91

<그림 73> 주요시장국 신규 시장 진입자 ····· 95
<그림 74> 중분류별 연도별 출원동향 ····· 96
<그림 75> 휠체어 버스기술의 세부기술 연도별 출원동향 ····· 97
<그림 76> 휠체어 버스기술의 세부기술 구간별 점유증가율 ····· 98
<그림 77> 휠체어 버스 인프라 관련기술의 세부기술 연도별 출원동향 ····· 99
<그림 78> 시장별 세부기술 점유율 현황 ····· 100
<그림 79> 휠체어 버스기술의 상위 출원인 ····· 103
<그림 80> 휠체어 버스 인프라 관련기술의 상위 출원인 ····· 104
<그림 81> 주요시장국 주요출원인 현황 ····· 105
<그림 82> BRAUN사 전체 출원동향 ····· 109
<그림 83> BRAUN사 국가별 출원현황 ····· 110
<그림 84> BRAUN사 기술분류별 출원현황 ····· 110
<그림 85> BRAUN사 기술분야 현황 ····· 111
<그림 86> BRAUN사 IP-History ····· 112
<그림 87> RICON사 전체 출원동향 ····· 116
<그림 88> RICON사 국가별 출원현황 ····· 117
<그림 89> RICON사 기술분류별 출원현황 ····· 118
<그림 90> RICON사 기술분야 현황 ····· 118
<그림 91> RICON사 IP-History ····· 120
<그림 92> BRAUN사 인프라 관련 IP-History ····· 124
<그림 93> 연도별 논문발표 동향 ····· 134
<그림 94> 국가별 학술연구 발표 현황 ····· 135
<그림 95> 교신저자 연구활동 현황 ····· 136
<그림 96> 주요연구 기고 및 연구활동 현황 ····· 137
<그림 97> 일반철도 휠체어 사용자 편의시설 ····· 139
<그림 98> 지하철 내 휠체어 탑승공간 ····· 140
<그림 99> 개인용 장애인 자동차 제작 예시 ····· 141
<그림 100> 서울시 장애인 콜택시 현황 ····· 142
<그림 101> 슬로프를 이용한 휠체어 사용자 저상버스 탑승 ····· 143
<그림 102> 광주시 동구 장애인 복지관 셔틀버스 ····· 144
<그림 103> 국내 최초 휠체어 탑승버스 운행(서울) ····· 161
<그림 104> 여행사 운영 휠체어 탑승버스 ····· 163
<그림 105> 사회복지법인 한벗재단 장애인용 관광버스 운행 ····· 164
<그림 106> 미국 North Fork Express 승강장치 장착버스 ····· 166
<그림 107> 그레이하운드 휠체어 승강장치 ····· 167
<그림 108> 메가버스 휠체어 승강장치 ····· 168
<그림 109> Richmond's 이층버스 ····· 168

<그림 110> 일본 리프트 장착버스 도입현황 ····· 169
<그림 111> 고속버스 환승 노선과 철도 노선도 비교 ····· 171
<그림 112> 고속도로-지하철 환승시설 ····· 171
<그림 113> 고속터미널(서울 경부) ····· 175
<그림 114> 직행・고속 복합터미널(동서울) ····· 175
<그림 115> 고속・시외 정류소(내포신도시) ····· 175
<그림 116> 장애인 전용주차면의 노면표시 ····· 183
<그림 117> 휠체어 승강장치 사용 필요공간 ····· 214
<그림 118> 접이식 매립형 승강장치 수화물 적재공간 설치 ····· 217
<그림 119> 휠체어 승강구(측문) 설치사례 ····· 218
<그림 120> 29인승 고속버스 휠체어 사용자석 배치 레이아웃 예시 ····· 220
<그림 121> 43인승 고속버스 휠체어 사용자석 배치 레이아웃 예시 ····· 220
<그림 122> 휠체어 승강장치 및 고정장치 설치 예시 ····· 220
<그림 123> 기획 추진절차 ····· 232
<그림 124> 과제 비전 및 목표 ····· 245
<그림 125> 기술분류별 중요도 ····· 259
<그림 126> 성과목표 및 핵심성공요인, 성과지표 인과관계도 ····· 265
<그림 127> 연구수행 체계도 ····· 296
<그림 128> 제2차 이동편의 증진 계획 ····· 302
<그림 129> 국토교통 R&D 중장기전략의 비전 및 목표 ····· 303

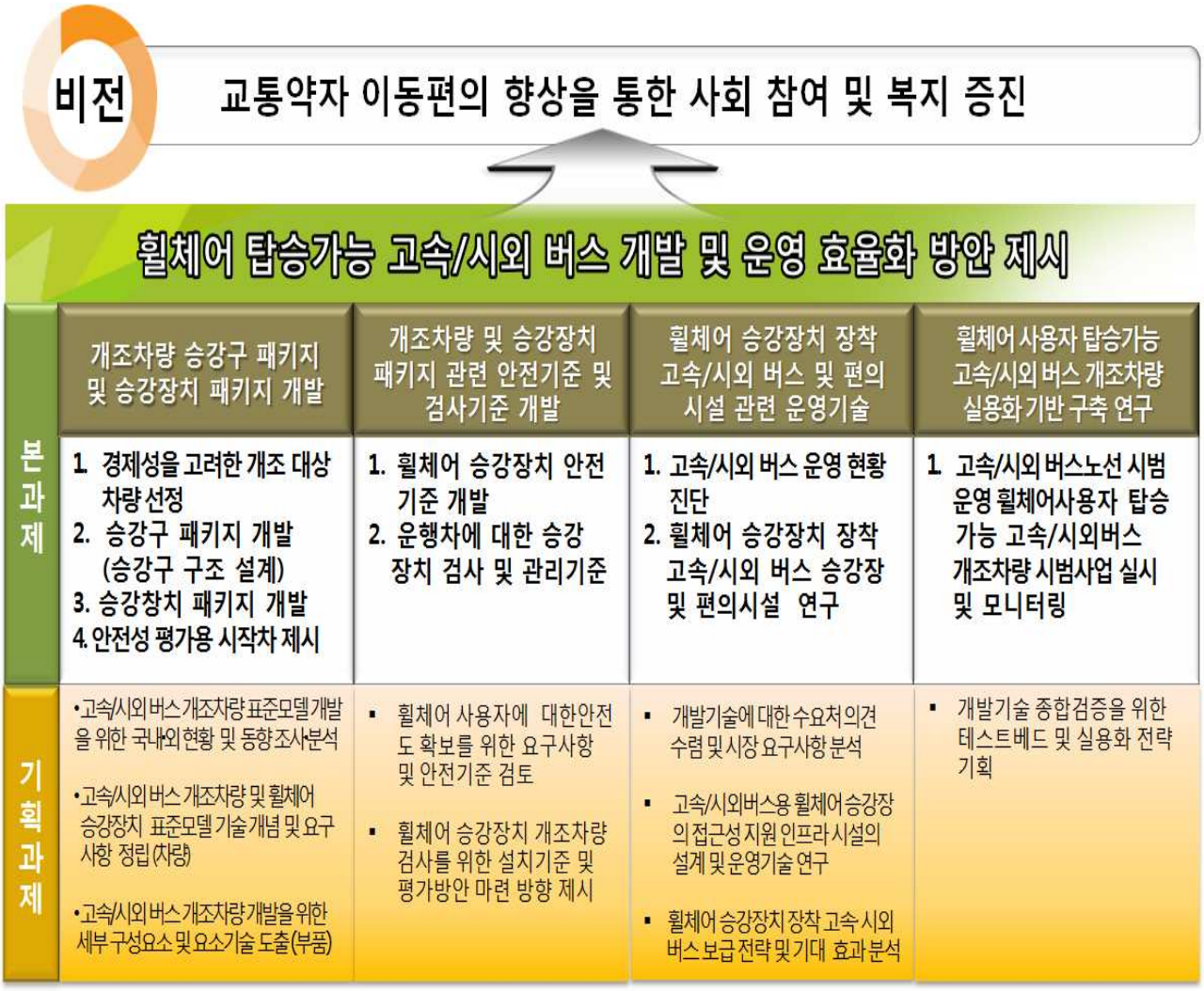
제1장 연구의 정의 및 필요성

제1장 연구의 정의 및 필요성

제1절 연구의 정의

본 연구는 휠체어 사용자의 지역 간 이동편의 증진을 위하여 휠체어 승강장치를 국산화, 현재 운행되고 있는 고속/시외버스에 탑재하기 위한 개조기술, 개발차량의 운행에 수반되는 인프라 여건 및 보급 활성화를 위한 운영방안에 관한 것으로, 개발기술의 실용화에 부합할 수 있는 연구개발 방향을 기획하는 것임

기획범위는 국내외 기술·정책·시장 동향조사, 기술수요 조사를 통한 연구개발과제 선정 및 사전타당성을 검토하고 최종적으로 "휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술 개발" 과제의 제안요구서를 제시하는 것임



<그림 1> 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개발 및 운영 효율화 방안

제2절 연구배경 및 필요성

1. 기획연구의 시급성 및 중요도

○ 전국의 장애인은 지속적으로 증가 추세이나 교통서비스의 제약으로 이동권이 확보되지 않아 교통약자의 사회활동이 축소되고 삶의 질이 저하되고 있어, 모든 국민이 차별을 받지 않아야 한다는 원칙에 따라 교통약자에 대한 차별 없는 교통복지 제공이 요구되고 있음

- 2014년 기준 전국 등록 장애인 수는 2,726,910명이며, 이 중 이동 시 휠체어가 필요한 지체 및 뇌병변 장애인은 총 1,661,853명으로 전체장애인의 약 61%로 높은 비중을 차지함

○ 국가인권위원회는「장애인차별 금지 및 권리구제 등에 관한 법률」,「교통약자의 이동편의 증진법」,「장애인의 권리에 관한 협약」,「장애인복지법」등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 의무를 국가가 충실히 이행하지 않은 것으로 판단하고, 휠체어 사용 장애인 등이 고속/시외버스를 안전하고 편리하게 이용할 수 있도록 관계 기관(국회, 기획재정부, 국토교통부, 지방자치단체)에 정책권고함 (2015. 4. 13)

- 「교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙」 [별표 1] 「이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준」에는 계단이 있는 버스에 휠체어 승강설비를 갖출 수 있다고 일률적으로 임의규정하고 있으나, 이를 시외버스 운송사업자의 규모, 신규 제작 차량 구입시점 등을 고려하여 연차별, 단계적으로 의무화할 수 있도록 관련 내용을 개정할 것을 권고함

- 향후 휠체어 탑승설비가 설치된 고속 및 시외버스를 휠체어 사용 장애인 등이 안전하고 편리하게 탑승할 수 있도록 여객자동차터미널 내부 승강장, 고속국도 휴게소 주차장, 중간 정류소 등의 구조 및 설비에 관한 표준 기준을 마련할 것을 권고함

○ 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음

- 지역간 이동 대중교통수단인 고속/시외버스는 접근이 용이하고 사용이 편리한 대중교통수단이나 휠체어 사용 장애인의 탑승빈도, 승강설비 설치에 따른 승차정원 축소 등 경제성 문제로 현재 운행 중인 고속/시외버스에는 휠체어 승강설비를 갖춘 차량이 없어 휠체어 사용 장애인 등 교통약자의 이동권이 심각하게 침해받고 있는 실정임





<자료출처 : 2015.01.11 KBS 취재파일K> <자료출처 : 2015.09.24 오마이뉴스>

<그림 2> 교통약자 이동권 관련 언론보도 사례

- 인권위 조사결과, 2014년 10월 1일 기준 전국에서 운행 중인 고속버스 1,905대(8개 업체에서 운영)와 시외버스 7,669대(79개 업체에서 운영) 가운데, 휠체어 승강설비 및 휠체어 사용자를 위한 전용 공간이 설치된 버스는 한 대도 없었음
- 정부는 교통약자의 지역 내 이동을 위해 시내저상버스 도입, 도시철도 접근성 향상 등 많은 노력을 기울여 통행제약을 완화시켰으나 아직까지 교통약자의 지역간 이동을 위한 적절한 대중교통서비스 수단을 확보하지 못해 교통약자는 원거리 대중교통서비스를 제공받지 못하고 있는 실정임
- 고령화에 따른 장애인, 노약자 인구의 증가로 휠체어 사용자가 증가하고 있으나 이러한 사회적 요구에 부응한 지역간 이동권을 보장하는 고속/시외버스 개발은 수익성을 추구하는 민간에서 자발적으로 개발·보급을 기대하기 어려움

○ 따라서 교통약자의 이동권 보장 관련 법령의 준수 및 지체장애인 등 지역 간 이동편의 증진을 위하여 승강장치 요소기술의 국산화 개발과 현재 운행되고 있는 고속/시외버스 차종별로 상이한 구조에 적합한 휠체어 승강장치의 표준화 및 개조버스의 안전도 확보, 여객자동차터미널 승강장 등의 구조·설비에 관한 표준 및 개발 기술의 보급 활성화를 위한 운영방안 등에 대한 연구방향 정립이 시급함에 따라 국내외 기술·정책·시장 동향조사, 기술수요 조사를 통한 연구개발과제 선정 및 사전타당성 검토 등 본과제 추진을 위한 포괄적인 기획연구를 추진함

2. 정부지원의 필요성

○ (교통약자 이동편의 측면) 정부는 교통약자의 지역 내 이동을 위해 시내저상버스 도입, 도시철도 접근성 향상 등 많은 노력을 기울여 통행제약을 완화시켰으나 교통약자의 지역간 이동을 위한 적절한 대중교통서비스 수단을 확보하지 못해 원거리 이동을 위해 접근이 편리한 고속/시외버스 이용을 위한 대중교통서비스를 제공받지 못하고 있는 실정임

- 「교통약자의 이동편의 증진법」(이하 '교통약자법'이라 한다) 제3조에 장애인 등 교통약자는 인간으로서의 존엄과 가치 및 행복을 추구할 권리를 보장받기 위하여 장애인 등 교통약자가 아닌 사람들이 이용하는 모든 교통수단, 여객시설 및

도로를 차별 없이 안전하고 편리하게 이용하여 이동할 수 있는 권리를 가진다고 규정되어 있으며, 같은 법 시행령(제정 2006. 1. 19, 시행 2006. 1. 28) [별표 2] 「대상시설별 이동편의시설의 종류」에 의하면 시외버스의 내부시설로 휠체어 승강설비 및 교통약자용 좌석이 규정되어 있음

- 장애인 이동권 보장을 위한 휠체어 승강설비 및 전용공간이 설치된 고속/시외버스 보급이 시급하나 차량개조, 터미널/휴게소 등 시설 도입 주체 등의 문제로 보급이 어려운 실정임
- 휠체어 사용 장애인의 탑승을 위한 고속/시외버스 개조는 수요가 적고, 고비용의 유지보수 비용이 수반되어, 버스운송사업자도 도입을 기피함
  - 소요비용은 2~5천만원 수준임. '13년말 고속버스 8개 업체 중 3개 업체, 시외버스 매출순위 상위 8개 업체 중 2개 업체 도입의사 타진결과, 자발적인 휠체어 승강설비 장착 기대 어려움

○ (국가의 책무) 「교통약자의 이동편의 증진법」에 의거, 국가 차원에서 휠체어 사용 장애인 등 교통약자가 편리하고 안전한 이동수단을 이용할 수 있도록 교통수단과 이용편의 시설 개선을 위한 정책 수립과 시행은 국가의 책무임

- 고령화에 따른 장애인, 노약자 인구의 증가로 휠체어 사용자가 증가하고 있으나 이러한 사회적 요구에 부응한 지역간 이동권을 보장하는 고속/시외버스 개발은 수익성을 추구하는 민간에서 자발적으로 개발·보급을 기대하기 어려우므로 국가 차원의 지원이 반드시 필요함

교통약자의 이동편의 증진법

[시행 2015.7.29] [법률 제13109호, 2015.1.28, 타법개정]

제4조(국가 등의 책무) ①국가와 지방자치단체는 교통약자가 안전하고 편리하게 이동할 수 있도록 교통수단과 여객시설의 이용편의 및 보행환경 개선을 위한 정책을 수립하고 시행하여야 한다.

○ 국토교통부의 교통약자 이동편의 증진계획에 휠체어 장애인이 탑승가능한 고속/시외버스 도입은 반드시 포함되어할 사항이며 여객자동차 운수사업법에 따라 일정 대수 이상으로 개조된 버스를 운행하려는 운송사업자에게는 재정지원, 여객자동차 운송사업 면허 발급, 버스노선 이용보장 등이 지원 되는 바 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량의 도입은 교통약자 이동편의 증진 및 보급 계획에 부합하는 적절한 대안으로 정부지원이 필수적임

제3절 기획연구 내용

1. 기획연구 범위

○ 국가인권위원회에서 휠체어 사용 장애인 등이 안전하고 편리하게 탑승할 수 있는 구조, 설비, 장치를 갖춘 고속 및 시외버스 등이 향후 개발·보급될 수 있도록 국가 차원의 연구·개발 사업을 추진할 것을 정책권고 함에 따라

- 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델 개발을 위한 세부구성 및 요소기술을 도출하며,
- 운영현황, 국내 운행환경, 관련 정책/제도 등 국내외 동향파악과 수요조사를 통한 경제적 효과를 분석하여 개발 타당성을 검증하고,
- 관련 법령 및 제도 개선사안에 대한 연구방향 제시, 운영기술 및 보급전략 연구, 경제성, 기술성, 사업성 등 기대효과를 분석함

○ 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델 개발을 위한 국내외 현황 및 동향 조사·분석

- 각국의 정책 현황 조사·분석
- 운수사업자별 차종, 노선 등에 따른 대상차량 선정 기초자료 조사
- 휠체어 승강장치 장착 차량의 특성 및 관리 기준 분석
- 국내외 관련 기술개발 현황 및 적용사례 조사·분석
  · 2009년 시범사업 폐지에 대한 원인 및 개선점 도출
- 현재 기술의 기술적 한계 및 차별화 방안 제시(특허, 논문 등 분석)
- 개발기술에 대한 수요처 의견수렴 및 시장 요구사항 분석

○ 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 및 휠체어 승강장치 표준모델 기술 개념 및 요구사항 정립(차량)

- 휠체어 사용실태 조사 및 관련 표준·규격 조사 및 분석
- 제작사별 휠체어 승강장치 설치 대상 버스의 프레임, 좌석배열 등 차량구조 분석
- 휠체어 사용자에 대한 안전도 확보방안 마련을 위한 요구사항 및 관련 안전기준 검토
- 개조차량 및 휠체어 승강장치 관련 표준모델(사양) 요구사항 제시

○ 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 개발을 위한 세부 구성요소 및 요소기술 도출(부품)

- 휠체어 승강장치 패키지 및 모듈화 핵심기술 도출

- 차량문 개조 관련 패키지 및 모듈화 핵심기술 도출
- 휠체어 고정장치 설치기준 및 평가방안 마련 방향 제시

○ 고속/시외버스용 휠체어 승강장의 접근성 지원 인프라 시설의 설계 및 운영기술 연구

- 고속/시외버스 휠체어 승강장의 접근성 기준 요구사항 및 목표사양 도출
  - 국내 휠체어 사용자의 이동환경 분석
  - 휠체어 승강장치 장착 버스 승하차시 승강장 이용 상 문제점 도출
  - 버스 터미널, 정류장 등 도로시설물 설치 규정 검토
  - 국내 버스 운영노선 실태조사로 선정된 대표 터미널에 대한 교통안전시설 및 도로부속시설 조사
  - 버스 승강구 폭, 버스 내부 통로 폭, 노면으로부터 버스 내부 바닥면까지의 계단 수, 계단 높이, 장애인 탑승 편의 공간/시설 등의 요구사항 및 효율적 공간배치를 위한 설계방향 제시
- 휠체어 승강장치 장착 터미널 편의시설 제공 기술설계 방향 제시
  - 표준모델 버스 승하차시 휠체어 사용자 지원을 위한 편의시설 요구사항 검토
  - 표준모델 버스 승하차시 편의성 향상을 위한 승강장 구조개선 방향 설정
- 휠체어 승강장치 장착버스 매뉴얼 및 운전자 교육프로그램 연구
  - 휠체어 승강장치 장착버스에 대한 운전자의 수용성을 높이고, 장애인의 탑승 안전을 위한 교육훈련 지원 필요사항과 예상 문제점 도출

○ 휠체어 승강장치 장착 고속·시외버스 보급 전략 및 기대효과 분석

- 휠체어 장애인 수요 및 보급 전략 대안 설계 및 법제도 지원 방안 연구
  - 국내 도로교통법, 여객자동차 운수사업법, 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률, 교통약자의 이동편의 증진법 등 관련 법령 조사
  - 국외 휠체어 승강장치 장착 자동차 운영 관련 정책·제도, 법령·기준 등 현황 조사
  - 보급 확대를 위한 중앙정부 및 지자체 대중교통 재정지원 관련 정책, 제도, 조례 등 조사
  - 버스 운송사업자 및 버스 제작자 지원방안 작성 방향 제시
- 타 교통약자 이동수단에 대한 기술적 장단점 분석
  - 타 교통약자 이동수단들의 운행실태 검토를 통한 기술적 장단점 분석
  - 타 교통약자 이동수단들과의 연계 효과 분석

- 휠체어 승강장치 장착 차량 및 인프라 기술에 대한 기술성·사업성 및 기대효과 분석
  - · 운송사업자의 운행실태 설문조사 등을 통한 사업성·경제성 분석
  - · 수요조사(대상노선, 차량대수 등)를 통한 사업성·경제성 분석

○ 개발기술 종합검증을 위한 테스트베드 및 실용화 전략기획

- 개발기술의 성능, 안전, 편의성, 인프라 연계성 등 종합검증 항목을 도출하고 테스트베드 구축 또는 시범사업 등을 통한 검증방안 작성방향 제시
- 휠체어 사용 관련 실태, 기술, 정책, 법령/제도, 사업성 등 사회적 환경 분석 결과를 토대로 실효성 있는 실용화 전략수립 방향 제시

2. 기획연구 내용

가. 기술개발 동향분석

국내외 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 관련 요소기술, 안전기준, 세부 기술 현황, 국내 고속/시외버스 운영실태 등의 동향을 파악하여 향후 고속/시외버스 노선에 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 국산화 개발 도입 타당성 검증, 기술적인 개발 방향과 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 시장 활성화를 위한 지원 법령 및 정책 항목 및 방향 제시의 기초자료로 활용하고자 시장, 기술, 특허, 정책 등의 동향을 분석함

1) 시장동향

○ 기초자료 수집/분석

- 교통관련 통계청 DB 검색 (www.kosis.kr)
- 교통 기술 관련 DB 검색 (NHTSA, NDSL 및 LandMark)
- 교통 기술 관련 문헌 조사 (www.kaia.re.kr)
- 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 관련 전문가 인터뷰 및 설문 조사

○ 국외 동향조사

- 미국, 영국, EU, 호주, 일본의 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 관련 법령 및 운영현황

○ 국내 동향조사

- 휠체어 승강장치 장착 버스 관련 정책현황 조사 및 분석
  - · 고속/시외버스 일반인 수요조사

· 고속/시외버스 휠체어 사용자 수요조사
· 고속/시외버스 운영실태 조사 및 분석

○ 시사점 도출/결과 정리

- 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량의 국내외 시장 동향 조사를 통해 교통관련 기술개발사업에 활용할 시사점을 도출하고 개발방향에 대해 정리

2) 기술동향

○ 기초자료 수집/분석

- 국내외 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 관련 기술개발 현황 및 활용기술
- 국내외 주요기업, 연구소 및 대학의 기술개발 프로젝트명, 목표/내용, 연구기간, 주요성과, 활용계획

○ 논문분석

- 논문(국제저널)을 대상으로 기술군과 관련된 논문을 검색
- 논문서비스 사이트 접속을 통해(Thomson, NDSL, LandMark 등) 기술군별 적정기간(3~10년)의 관련 키워드 검색
- 분야 이질성 작업(스크리닝)을 통한 논문 적합성 검토

○ 국내·외 기술 현황 분석

- 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 국산화 개발에 필요한 국내외 기술개발 현황 및 활용기술 분석
- 휠체어 승강장치, 차량문 개조, 패기지 및 모듈화 기술 분석
- 대형승합차(휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 포함) 안전기준 현황
- 국내·외 휠체어 승강장치 장착 버스 터미널 편의시설 현황 분석
  · 버스 승강구 폭, 버스 내부 통로 폭, 노면으로부터 버스 내부바닥면까지의 계단수, 계단 높이, 장애인 탑승 편의 공간/시설 등
- 기초자료 조사, 논문 분석, 기술 및 기준 동향 및 도로운행 환경 분석을 통해 국내외 기술개발 단계, 내용, 개발 주체 등 현황 정리

○ 국내외 기술 개발 전망

- 기초자료 조사와 논문 및 국내외 기술 현황 분석을 통해 향후 국내외 기술 발전단계 및 연구개발 방향 전망

3) 특허동향

○ 자동차안전기술의 기술분류체계 수립을 토대로 국내를 포함한 주요 관심국의 특허동향을 분석하여 본 사업 수행의 타당성에 대한 객관적인 특허정보를 확보함

○ (분석목적) 안전, 청정, 복지·편의 분야별 자동차 시스템 및 인프라에 대한 국내 특허 현황을 포함한 국가별 국제 특허동향을 분석하여 전략적인 연구개발 계획 수립에 활용할 수 있도록 함으로서 본 추진 사업 수행의 타당성에 대한 객관적인 특허정보 조사

- 본 사업의 중점분야별 국내외 특허기술동향 분석을 통해 해당분야의 기술 발전 추이, 기술경쟁력 수준 등의 파악

○ (분석범위) 특허동향 분석은 검색범위를 2016년 3월까지의 모든 관련특허에 대하여 선행기술조사를 실시하고 정량적, 정성적 분석을 실시함

○ (분석방법) 본 연구개발 과제 내용에 따른 기술분류 체계를 정립하고, 이를 기반으로 한국, 미국, 일본, 호주, 유럽 및 PCT 등 주요국가에 공개/등록된 특허에 대해 트렌드 및 기술시장 성장단계(태동기~회복기)를 조사함

- 기술분류 체계수립
- 특허전문 검색엔진 활용
  · TOTAL PATENT : 미국, 호주, 유럽 및 PCT
  · WIPS : 한국, 일본
- 본 연구개발 과제 내용에 따른 키워드를 도출하여 마이크로(micro) 수준에서의 특허 조사 및 분석을 실시함

4) 정책동향

(가) 국내 정책 동향 조사

○ 교통약자 이동수단 관련 계획 및 제도 문헌 조사

○ 정부 추진 전략 문헌 조사 및 관계기관 인터뷰

(나) 국외 정책 동향 조사

○ 주요 국가별 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 관련 정책 동향을 각각 구분 또는 비교하여 기술

○ 분석 내용

- 장애인 복지법, 장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률, 여객자동차 운수사업법, 교통약자의 이동편의 증진법(휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 지원 대상 포함) 등 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 도입 관련 법령 검토
- 국내 중앙정부 및 지자체 대중교통 재정지원 관련 정책, 제도, 조례 등 분석
- 국외 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 운영관련 정책/제도, 기준/법령 등 현황조사
  · 해외 사례 (미국, 영국, EU, 호주) 검토를 통한 국내 현황과 비교 분석
  · 아주대학교 해외 MOU 기관 자료협조

○ 시사점 도출/결과 정리

- 국내외 정책 동향 조사를 통해 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량의 승강장치 패기지 국산화 개발에 따른 실용화 및 고속/시외버스 노선 보급 활성화를 위한 정책적 시사점, 고려사항 등을 정리하여 법령 및 제도 개선사안 도출 및 연구방향 제시에 활용

나. 기술조사

○ 미래사회 니즈 도출

- PEST[1] 분석을 실시한 후 동향분석 결과를 참고하여 델파이 조사, 브레인스토밍, 교차영향분석 방법 등을 이용하여 미래사회 전망과 니즈 도출

○ 자문회의를 통한 의견수렴(방법론, 기본틀, 분류체계 등)과 조사를 실시하여 신뢰성 있고 논리적인 결과 도출

○ 니즈의 도출은 탐구적 접근방법과 규범적 접근방법을 활용

- 탐구적 접근 : 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량의 미래사회 적용에 대해 전망하고 미래 사회의 이슈 도출
- 규범적 접근 : 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량의 미래사회 니즈를 도출하고 니즈를 대, 소 항목으로 분류하고 니즈의 세부 아이템 도출

○ 기술수요 조사

- 수요자 중심의 실효성 있는 기술과제 도출을 위해 지자체, 운송사업자 및 이용자 및 관련분야 산학연 전문가를 대상으로 자문회의를 통한 폭넓은 기술수요조사 실시
  · 지자체, 광역버스 운송사업자 및 이용자 전화, 방문, 또는 설문조사 등을 통한 추가 의견수렴

1) PEST 분석 : 정치(Political), 경제(Economic), 사회(Society), 기술(Technology) 등 인류의 삶에 직간접적으로 큰 파급효과를 미치는 메가트렌드 도출 및 분석을 통해 시장환경을 예측하는 분석기법

- 수요조사 결과로 도출된 과제의 적절성(기술성, 시장성, 성공가능성 등) 및 중복성 등을 종합적으로 검토하여 과제발굴에 활용

○ 동향분석 및 수요조사 결과를 토대로 기술개발 추진방향 정립(SWOT 분석 등)

다. 기술개발 전략 수립 및 추진체계 설정

○ 기술개발 전략 수립

- 비전 및 기술발전 시나리오 제시
- 비전 달성을 위한 세부목표 및 중점분야 설정
- 중점 추진분야별 연구개발 후보과제 설정

○ 과제추진 체계(연구단, 일반과제 등) 설정

3. 연구과제 세부기획

○ 연구목표 및 범위 설정

- 휠체어 승강장치 국산화 개발 및 고속/시외버스 차량개조와 보급 활성화 운영기반 마련을 위한 달성 가능한 목표 제시
- 세부과제 도출 및 연구내용 설정
- 세부과제 연차별·단계별 성과목표(정량적, 정성적)와 성과지표(필수지표 포함) 설정 및 성과맵 제시

○ 연구목표 달성을 위한 추진방안 수립

- 기존 기술, 인프라 등의 활용 및 연계 방안 수립
- 컨소시엄 형태 등 최적 연구추진체계 제안

○ 개발기술의 기술적 수준(완성도)에 대한 검증방법 및 달성도 평가방안 제시

○ 성과물에 대한 활용방안 및 실용화 추진방안 제시

- 휠체어 승강 고속/시외버스 표준모델 개발 요구사항 제시
- 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 도입 활성화를 위해 요구되는 운영관련 제반사항 필요 연구분야 도출 및 연구방향 제시
- 성과분석 및 검증방안 제시

○ 인력투입 계획 및 소요예산 산정

- 과제구성에 따른 연구일정 및 인력투입계획 수립
- 과제별 소요예산 산정

○ 연구개발 사전타당성 조사

- 정책적, 기술적, 경제적 타당성 검토

○ 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 설정

- 연구목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 본 과제를 공모하기 위한 RFP 작성
- 연차별 평가를 위한 성과목표・지표・마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준 설정

제2장 국내외 동향 및 환경 분석

제2장 국내외 동향 및 환경 분석

제1절 국내외 기술동향

1. 국내외 기술개발 동향 및 활용기술

가. 휠체어 승강장치 관련 기술개발 현황 및 적용사례

1) 국내 동향

○ 고령화 및 장애인 인구 증가로 휠체어 사용자는 증가하고 있으나, 지역 간 이동 대중교통수단인 고속/시외버스의 경우, 휠체어 사용 장애인 등의 탑승을 위한 승강설비 설치가 전무한 실정임

○ '09년 문화체육관광부가 장애인 관광 활성화 차원에서 수입 휠체어 승강장치 장착 관광버스 개조 시범사업을 시작하여 '11년까지 총 8대를 지원하였으나, '12년 이후 수요 부족, 수익성 저하, 휠체어 승강장치 등의 유지보수비 과다 등의 사유로 운송사업자의 참여가 저조하여 사업이 폐지됨

○ 시·군·구 등 지방자치단체 및 장애인종합복지관 등의 무료 셔틀버스, 지체장애인 대상 특수학교의 통학버스 및 제주도 등 장애인 전문 여행업체에서 특화 관광사업으로 기존 관광버스에 수입 승강장치를 장착 개조하여 운영 중임



<그림 3> 휠체어 사용자 전문 여행업체 개조버스

(출처 : 제주 두리함께)

○ 휠체어 승강장치 장착버스 개조업체에 의하면, 현재 고속/시외버스로 운행되고 있는 차종 중 일부 차종에 해외에서 수입한 휠체어 승강장치를 장착하고, 승강구 및 고정장치를 개조하여 장애인 버스로 관광버스 업체, 특수학교, 장애인·노인 사회복지관 등에 연간 약 10대 규모로 납품되고 있다고 함

○ 따라서 일정 수준의 개조기술은 확보한 상태라고 볼 수 있으나 제한된 수요로 인한 소량생산 차종임에 따라 기술개발 투자에 한계가 있어 승강장치의 국산화

개발이 고려되지 않고 있고, 관련 안전기준 등 관리규정 또한 미비 되어 개조 버스의 안전성이 제대로 검증되지 않은 상태로 판매 또는 구조변경 되고 있는 실정임

○ 국내 휠체어 탑승버스 주요 개조업체 목록은 다음 표와 같고 개조업체별 현황을 아래와 같이 정리함

<표 1> 국내 휠체어 탑승버스 주요 개조업체 목록

업체명	내용	지역	홈페이지 주소	개조대상
㈜오텍	휠체어 탑승버스 개조	충남 예산	http://www.autech.co.kr	버스, 소형밴
㈜대진정공	휠체어 탑승버스 개조	전북 전주	http://www.djgmotors.com	버스
㈜한국시스템	휠체어 탑승버스 개조	부산	http://www.hankuksystem.co.kr	버스
창림모아츠㈜	휠체어 탑승버스 개조	경기 화성	http://www.changrim.net/	버스, 소형밴
복지프랜드	휠체어 탑승버스 개조	경기 평택	http://www.bjfriend.co.kr/	버스, 소형밴

○ 휠체어 탑승 개조업체별 현황

- (주)오텍

㈜오텍은 특장사업자로 승강장치(휠체어 승강장치) 장착, 승강구 개조, 측문 제작, 고정장치 설치, 안전봉, 도색 등의 과정을 통해 일반버스를 휠체어 탑승 가능 버스로 개조하고 있음. 승강장치(휠체어 승강장치)는 주로 라이콘사와 브라운사의 제품을 수입하여 적용하고 있음

- (주)대진정공

㈜대진정공은 현대/기아자동차의 버스를 대상으로 내부구조를 설계하고 승강구 개조 및 측문제작을 통하여 휠체어 탑승가능 버스로 개조하고 있음

- (주)한국시스템

㈜한국시스템은 버스특장용 의장품 전문제조회사로서 대우버스의 일반 및 우등 고속버스를 대상으로 내부구조를 설계하여 휠체어 탑승가능 버스로 개조하고 있으며, 휠체어 승강장치는 주로 라이콘사의 제품을 수입하여 적용하고 있음

- 창림모아츠(주)

창림모아츠㈜는 장애인 승용차 및 버스 등 복지차량 전문기업으로 소형, 중형 및 대형승합차를 휠체어 탑승가능 버스로 개조하여 판매하고 있으며, 승강장치는 노출형과 매립형을 구매자 요구에 따라 적용하고 있고 매립형 승강

장치는 브라운사의 UVL 제품을 수입하여 적용하고 있음

- 복지프랜드
  장애인 및 노인 복지차량 위주의 기업으로 주로 노인요양원, 개인 복지시설 등 소규모 수요층을 마케팅 대상으로 하고 있으며, 소형, 중형 및 대형승합차를 휠체어 탑승가능 버스로 개조하여 판매하고 있고 승강장치는 라이콘사와 브라운사의 노출형을 적용하고 있음

○ 고속버스의 경우 노출형 접이식, 매립형 접이식, 승강식 세 가지 방법으로 개조가 가능하며, 시외버스의 경우 그 외에 교통선진국에 대중적으로 보급된 계단형 휠체어 승강장치의 적용도 가능함. 국내에서는 버스 구조상 노출형 접이식과 매립형 접이식 승강장치를 휠체어 탑승버스에 장착하여 개조하고 있음

- 국내 노출형 접이식 승강장치 대형승합차 적용사례



<그림 4> 노출형 휠체어 승강장치 국내 적용사례(출처 : 창림모아츠㈜)

- 국내 매립형 접이식 승강장치 대형승합차 적용사례



<그림 5> 매립형 휠체어 승강장치 국내 적용사례(출처 : 창림모아츠㈜)

2) 국외 동향

○ 휠체어 탑승버스는 기존버스에 휠체어 승강장치와 휠체어 고정장치를 설치하여 구성함. 제조업체는 주로 승강장치 전문업체와 고정장치 업체로 구분되며, 업체별로 특화된 전문분야 장치의 안전성 및 편의성 향상을 위한 연구를 지속적으로 수행하여 왔으며 국외에서는 관련분야 기술이 성숙기를 지나 쇠퇴기로 접어드는 단계임

○ 대부분의 휠체어 탑승버스 관련 제조업체가 자국 법규 및 운행현황에 특화된 기술로 자국 내수시장을 대상으로 생산판매 하고 있으며, 미국의 브라운사와 라이콘사가 해외시장에 활발하게 승강장치를 수출하여 세계시장의 높은 점유율을 차지하고 있음

○ 국외 휠체어 탑승버스 관련 주요 제조업체 목록은 다음 표와 같고 제조업체별 현황을 아래와 같이 정리함

<표 2> 국외 휠체어 탑승버스 관련 주요 제조업체 목록

국가	업체명	관련분야	홈페이지 주소	대상
미국	브라운	슬로프, 승강장치, 보조장치 등	http://www.braunability.com/international	버스, 소형밴
미국	라이콘	승강장치, 전동시트 제작	http://www.riconcorp.com	버스, 소형밴
독일	에이엠에프	슬로프, 휠체어 등	http://www.amf-bruns.de	소형밴
캐나다	큐스트레인트	휠체어 고정장치 제작	http://www.qstraint.com/en_sa	-
스웨덴	오토어댑트	휠체어 승강장치 장착	https://www.autoadapt.com	버스, 소형밴
영국	언윈	휠체어 고정장치 제작	http://unwinsafety.com/	-
일본	스바루	슬로프, 전동시트	http://www.subaru.jp/transcare/slope	소형밴
일본	마즈다	슬로프, 전동시트, 자동발판 등	http://www.mazda.co.jp/cars/welfare	소형밴
일본	혼다	슬로프, 전동시트, 운전석 등	http://www.honda.co.jp/welfare	소형밴
일본	미쓰비시	전동시트, 휠체어 승강장치 등	http://www.mitsubishi-motors.co.jp	소형밴
일본	닛산	슬로프, 승강장치, 운전 보조장치 등	http://lv.nissan.co.jp/?rstid=20140314rst001000008	소형밴
일본	오텍	슬로프, 휠체어, 전동시트 등	http://www.autech.co.jp/LV	소형밴

○ 휠체어 승강장치 관련 제조업체 현황

- 브라운사 (Braun Ability, 미국)

브라운사는 랄프 브라운이 신체적 장애를 극복하는 과정에서 세계적인 기업으로 성장하였으며, 개인용 휠체어 승강 및 탑승장치, 공공목적용 휠체어 승강 및 탑승장치를 유형별(매립형, 노출형, 저상용 Ramp 등)로 다양하게 개발하여 판매하고 있음. 공간활용 등을 극대화하고 차실 내의 미관 등을 향상시킨 매립형 승강장치 UVL 시리즈는 전세계적으로 채택되어 활용되는 제품으로, 탑승구 계단 매립형과 차체 하부 매립형이 있음. 국내에서 운행되는 차체 하부 매립형 휠체어 탑승버스에 브라운사의 UVL 시리즈를 채택하고 있음

· 접이식(매립형) 휠체어 승강장치

자동차의 중앙부에 계단 탑승구가 없는 버스에 주로 적용하며, 자동차의 중앙부를 판금하여 도어를 설치하고, 그 하부에 접이식 승강장치를 매립하는 형태로서, 외관이 미려하고 차내 공간 활용 및 전복 등 사고에 대한 탑승자 안전 확보에 유리한 장점이 있음. 휠체어 답판 좌우에 안전 펜스가 설치되어, 탑승자와 조작자에게 추락 위험에 대한 안정감을 제공함. 국내 제작 운행 중인 매립형 휠체어 승강장치의 대부분이 이 방식을 채택하고 있음



<그림 6> Braun사의의 접이식(매립형) 휠체어 승강장치

• 접이식(계단형) 휠체어 승강장치

자동차의 중앙부에 계단 탑승구가 있는 버스에 주로 적용하며, 탑승구 계단 일부에 접이식 승강장치를 매립하는 형태로서, 외관이 미려하고 차내 공간 활용 및 전복 등 사고에 대한 탑승자 안전 확보에 유리한 장점이 있음.



<그림 7> 브라운사의 접이식(계단형) 휠체어 승강장치(UVL시리즈)

• 상하 승강식 휠체어 승강장치

자동차의 중앙부에 계단 탑승구가 없는 버스에 주로 적용하며, 자동차의 중앙부를 판금하여 도어를 설치하고, 그 하부에 승강식 승강장치를 매립하는 형태로서, 외관이 미려하고 차내 공간 활용 및 전복 등 사고에 대한 탑승자 안전 확보에 유리한 장점이 있으나, 접이식에 비하여 공간 활용도가 떨어짐



<그림 8> 브라운사의 승강식(매립형) 휠체어 승강장치

- 라이콘사 (Ricon, 미국)

라이콘사는 1971년 이래 이동성 향상분야에서 세계 리더 중 하나로 자리매김

하고 있으며, 혁신, 신뢰성 및 사용편의를 위한 산업표준을 설정하고, 라이콘사의 교통 이동성 솔루션으로 휠체어 승강장치(접이식(매립형, 노출형))와 저상버스용 램프가 있음. 관련 제품들은 미국 교통부(DOT) 규정에 적합하게 설계됨. 노출형 승강장치의 경우, 승강장치 기구부의 차체 간섭 등으로 인한 작동범위 한계 등으로 인하여, 승강장치가 하강 지면에 대한 제한이 발생할 우려가 있음

· 접이식(매립형) 휠체어 승강장치(Mirage F9T)

자동차의 중앙부에 계단 탑승구가 없는 버스에 주로 적용하며, 자동차의 중앙부를 판금하여 도어를 설치하고, 그 하부에 접이식 승강장치를 매립하는 형태로서, 외관이 미려하고 차내 공간 활용 및 전복 등 사고에 대한 탑승자 안전 확보에 유리한 장점이 있음. 휠체어 답판 좌우에 안전손잡이를 채택하고 있고 최대 허용하중이 300kg으로 다른 방식의 휠체어 승강장치에 비하여 낮은 편이나, 10년 이상 북미지역 대중교통에 채택되고 있음



<그림 9> 라이콘사의 접이식(매립형) 휠체어 승강장치 (Mirage F9T)

· 접이식(노출형) 휠체어 승강장치

신형 티타늄 S-시리즈와 K-시리즈 등 접이식(노출형) 휠체어 승강장치는 차체 하부의 공간 확보 및 차체 판금 등 없이 설치할 수 있는 장점이 있으나, 접이식 기구 장치의 작동 범위 제한 등으로 인하여 지면과 승강장치 탑승면과의 단차 등에 의한 불편이 발생할 수 있음. 중량 티타늄 라인 설계는 ADA(미국 장애인 환경기준)와 FMVSS(미국 연방 자동차 안전기준) 법규를 만족함



<그림 10> Ricon사의 접이식(노출형) 승강장치(K and S-series) 및 작동범위 제한 예시

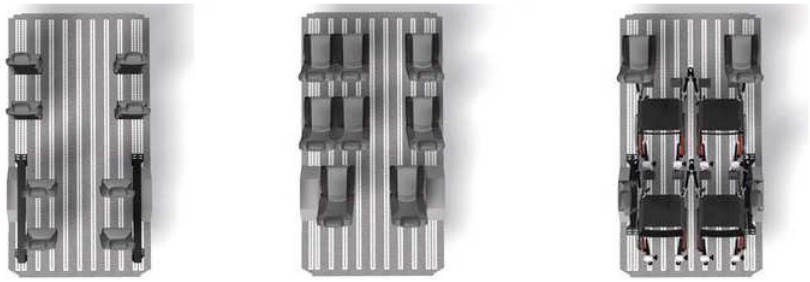
- 에이엠에프-브룬스 (독일)

에이엠에프-브룬스 (AMF-Bruns)사는 소형 승합자동차용 노출형, 매립형 휠체어

승강장치, 차실 내 가변식 휠체어 고정판(Smart Floor), 저상형 슬로프, 휠체어/자동차 간 고정장치 및 휠체어/탑승자 간 고정용 벨트(Protektor System), 휠체어 탑승자 부상 방지용 머리 및 등 지지대(Future Safe), EMC(전자파) 및 충돌(Crash) 인증을 받은 회전형 탑승좌석("Turn out") 등 장애인 차량탑승용 안전장치를 제조하는 업체로서, SLED 및 충돌시험 등 안전성 검증



<그림 11> 휠체어 탑승자 머리 및 등 지지대(Future Safe)



<그림 12> 차실 내 가변식 휠체어 고정판(Smart Floor)



<그림 13> 노출형 및 매립형 휠체어 승강장치

- 오토어댑트 (스웨덴)

브라운사의 유럽과 중동 대리점으로, 오토어뎁터는 모든 상업용 애플리케이션을 위한 모바일 솔루션을 제공하는 업체임. 휠체어 호이스트, 스웨덴 국립 교통연구소에서 시험완료한 장애인 탑승용 구속벨트(Careva postural belt system), EMC(전자파) 및 충돌(Crash) 인증을 받은 회전형 탑승좌석(Swivel seat), 언윈사(영국)의 휠체어 구속장치 등을 판매하며, 개인용 자동차 및 공공용 자동차 장애인 탑승용 개조사업 등을 수행함. 대중교통으로 적용되는 경우, 브라운사(미국)의 UVL 승강장치를 채택하여, 아래 그림과 같이 계단 속에 승강장치를 삽입하여 미관과 기능을 동시에 구현. 국내 정규노선으로 운행중인 버스의 경우, 일부 광역급행버스 등을 제외하고는 승객 탑승구가 차량의 전방에만 설치되어 있어, 계단 삽입형 승강장치는 적용에 어려움이 있음



<그림 14> 장애인 탑승용 구속벨트(Careva)



<그림 15> 회전형 탑승좌석(Swivel seat)



<그림 16> 브라운사의 휠체어 승강장치 모델

나. 휠체어 탑승버스의 구조 및 관리 기준

1) 국내 구조 및 관리 기준

○ 국내에서는 휠체어 탑승버스에 대한 별도의 구조기준은 운영되지 않고 있으며 현행 “자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙”(이하 “자동차 안전기준”이라 한다) 상 개조 대상 휠체어 탑승버스는 대형승합자동차에 포함되어 안전기준의 적용을 받음

○ 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 개발 시 고려하여야 할 주요 자동차 안전기준 항목은 다음 표와 같음

<표 3> 휠체어 탑승버스 주요 적용대상 안전기준 항목

안전기준 항목	기준 내용
전자파 적합성시험	휠체어 승강장치 작동시 발생하는 전자파 측정
조향성능시험	하중 변화에 따른 조향장치 성능시험
승합자동차 제동능력시험	하중 변화에 따른 제동장치 성능시험
ABS를 갖춘 자동차의 제동능력	
충돌시승객보호(차체강도-전복시험)	휠체어 승강장치 설치에 따른 차체 강도시험
차실내장재 연소성시험	휠체어 잠금장치 등의 난연성시험
좌석안전띠부착장치강도시험	좌석 변경 및 휠체어 잠금장치의 강도시험
견인장치강도시험	하중 변화에 따른 견인장치 강도시험
승강구	현행 너비 60cm, 높이160cm (대형승합차 180cm) 이상 ※ 휠체어 탑승구에 대한 안전기준 개정 필요

○ “승강기 시설 안전관리법”에 휠체어리프트에 대한 구조기준과 승강기 검사기준을 규정하고 있으나 당해 법령에서의 승강기는 건축물이나 고정된 시설물에 설치되어 일정한 경로에 따라 사람이나 화물을 승강장으로 옮기는 데에 사용되는 시설로서 엘리베이터, 에스컬레이터, 휠체어리프트 등을 적용범위로 하고 있어 현행 법령상 자동차용 수직형 휠체어 승강장치에 대해서는 전혀 관리되고 있지 않는 실정임

승강기시설 안전관리법

[시행 2016.1.27.] [법률 제13921호, 2016.1.27., 일부개정]

제2조(정의) 1. "승강기"란 건축물이나 고정된 시설물에 설치되어 일정한 경로에 따라 사람이나 화물을 승강장으로 옮기는 데에 사용되는 시설로서 엘리베이터, 에스컬레이터, 휠체어리프트 등 총리령으로 정하는 것을 말한다.

제3조의2(국가의 책무) 국가는 승강기 안전관리를 효과적으로 수행하기 위한 정책을 수립·시행하여야 한다.

○ 향후 본 과제를 통해 자동차 안전기준 상 자동차용 수직형 휠체어 승강장치 구조기준 도입과 승강장치 완성검사, 정기검사, 수시검사 검사항목 및 판정기준 등 운행차에 대한 검사절차 및 관리지침 개발이 요구됨

승강기 검사기준

[시행 2016.1.27.] [법률 제13921호, 2016.1.27., 일부개정]

제13조(승강기의 검사) ① 승강기 관리주체는 해당 승강기에 대하여 국민안전처장관이 실시하는 다음 각 호의 검사를 받아야 한다. <개정 2009.1.30., 2012.2.22., 2013.3.23., 2014.11.19., 2016.1.27.>

1. 완성검사: 승강기 설치(승강기를 교체 설치한 경우는 제외한다)를 끝낸 경우에 실시하는 검사
2. 정기검사: 완성검사 후 정기적으로 실시하는 검사. 이 경우 검사주기는 2년 이하로 하되, 해당 승강기의 사용연수, 제16조의4제1항 전단에 따른 중대한 사고 또는 중대한 고장의 발생 여부 및 횟수, 그 밖에 총리령으로 정하는 사항을 평가하여 승강기별로 검사주기를 다르게 할 수 있다.
3. 수시검사: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우에 실시하는 검사
   가. 승강기의 종류, 제어방식, 정격속도, 정격용량 또는 왕복운행거리를 변경한 경우(변경된 승강기에 대한 검사의 기준이 완화되는 경우 등 총리령으로 정하는 경우는 제외한다)
   나. 승강기의 제어반(制御盤) 또는 구동기(驅動機)를 교체한 경우
   다. 승강기에 사고가 발생하여 수리한 경우(제13조의2제1항제2호에 해당하는 경우는 제외한다)
   라. 승강기 관리주체가 요청하는 경우

② 승강기 관리주체는 제1항에 따른 검사를 받지 아니하거나 검사에 불합격한 승강기를 운행할 수 없으며, 이를 운행하려면 해당 검사에 합격하여야 한다. 이 경우 승강기 관리주체는 검사에 불합격한 승강기에 대해서는 총리령으로 정하는 기간 이내에 재검사를 받아야 한다. <개정 2009.1.30., 2012.2.22., 2016.1.27.>

2) 국외 구조 및 관리 기준

(가) 미국

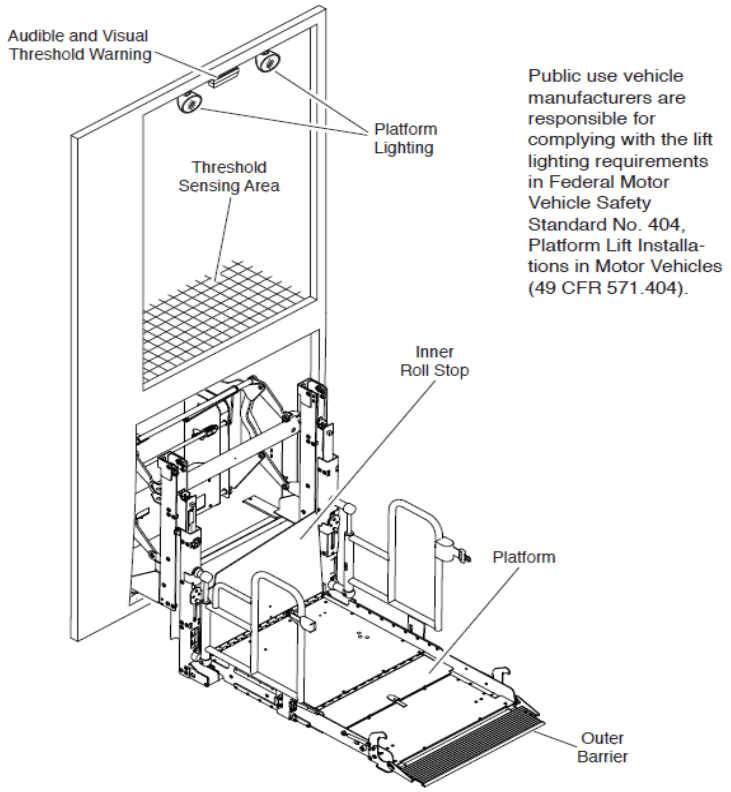
○ FMVSS Part 571.403 "Platform lift systems for motor vehicles"에서 승차 및 하차에 제약이 있는 사람들을 지원하는데 사용되는 플랫폼 리프트 시스템에 대한 성능 요구조건으로 플랫폼 리프트가 견뎌야 하는 하중, 리프트의 이동 속도 및 가속도, Platform의 규격 등을 자세히 규정하고 있음

<표 4> 미국의 FMVSS Part 571.403

항 목	내 용	섹션
표준 하중 (Standard Load)	272 kg (600 lbs)	S4
한계치 경고 (Threshold Warning)	시각 및 청각 신호	S6.1
최대 소음 (Noise Maximum)	최대 80 dBA 이하	S6.2.4
작동 체적 (Operating Volume)	최소 요구사항	S6.4.2
플랫폼 표면 도출부 (Platform Surface Protrusions)	최고 높이 6.5㎜ 이하	S6.4.3
내부구름 정지장치 (Inner Roll Stop)	필수장착	S6.4.8
손잡이 (Handrails)	필수장착	S6.4.9
플랫폼 표시 (Platform Marking)	표시선 폭 25㎜, 밝기 대비 60%	S6.4.10
피로 내구성 (Fatigue Endurance)	15,600 사이클 이상	S6.5.1
보증 하중 (Proof Load)	표준 하중의 3배, 816 kg	S6.5.2
극한 하중 (Ultimate Load)	표준 하중의 4배, 1,088 kg	S6.5.3
조정기 (Control Panel Switches)	전조등과 연동(조정기 점등)	S6.7
내부 잠금장치 (Interlocks)	필수	S6.10
작동 미터기 (Operations Counter)	필수	S6.11
라벨* (Labels)	차량 소유자 매뉴얼 및 덮개에 부착	-
매뉴얼 (Vehicles's Owners Manual Insert)	필수	S6.12
설치안내 (Installation Instructions)	설치안내문의 앞쪽에 기재	S6.13

○ FMVSS No. 404는 승차 및 하차에 제약이 있는 사람들을 지원하는데 사용되는 플랫폼 리프트가 장착된 차량에 대한 요구조건을 명시함

- 리프트가 수납공간에 들어간 것을 확인하고 리프트 문이 닫히지 않는다면 차량이 움직이는 것을 방지해야 함
- 차량이 정지되고 움직임이 방지되지 않는다면 리프트 작동이 되어서는 안 됨
- 탑승자가 있을 경우 플랫폼은 접히거나 수납공간에 들어가서는 안 됨
- 탑승자가 있을 경우 내부받침(inner roll stop)이 올라가서는 안 됨
- 탑승자가 있을 경우 외곽받침(outer barrier)은 올라가서는 안 됨
- 리프트가 배치될 때 플랫폼 점등과 리프트 전원이 들어갈 때 깔개(Pendant) 조명을 검정할 것
- 플랫폼이 바닥면 아래 적어도 1인치가 될 때 한계치 영역이 점유된다면 시각 및 청각 경보가 활성화 될 것
- 내부 받침이 완전히 위로 배치되는 위치 너머에서 플랫폼 움직임이 금지되어야 함
- 외곽 받침이 위로 배치되지 않는다면 플랫폼 움직임이 중지되어야 함



<그림 17> FMVSS 403/404 승인 체크리스트

(나) 유럽 기준

○ UN R.107 Annex 8(Accommodation and accessibility for passengers with reduced mobility)에 이동약자 차량 접근성과 관련하여 휠체어 리프트 구조기준 등을 간단하게 규정하고 있음

<표 5> UN R.107 이동약자 차량 접근성 관련 휠체어 리프트 구조기준

항 목	내 용	섹션
일반사항	휠체어 리프트는 차량 정지시에만 작동되어야 함	3.11.3.1.1
리프트 규격	폭 800㎜, 길이 1,200㎜, 작동하중 300 kg 이상	3.11.3.1.2
전동 리프트 기술요구조건	작동 리모컨은 스위치는 누르지 않을 경우 자동으로 정지 위치로 와야 하고 리프트의 작동도 즉시 멈춰야 함	3.11.3.2
전동 리프트	리프트는 운전자의 시야에 있는 출입구 옆에 위치하여야 하며, 운전석에서 조작할 수 있음	3.11.3.3
수동 리프트	리프트 근처에서 수동으로 작동될 수 있어야 하며, 과도한 힘이 필요하지 않아야 함	3.11.3.4

3) 시사점

○ 국내 휠체어 탑승버스는 국내 특장업체가 해외에서 수입한 휠체어 승강장치를 장착하고, 승강구 및 고정장치를 구조변경하여 장애인 관광버스 업체, 특수학교, 장애인·노인 사회복지관 등에 연간 약 10대 규모로 판매되고 있음

○ 일정 수준의 개조기술은 확보한 상태라고 볼 수 있으나 제한된 수요로 인한 소량생산으로 기술개발 투자에 한계가 있고 관련 안전기준 등 관리규정 또한 미비 되어 개조버스의 안전성이 제대로 검증되지 않은 상태로 판매 또는 구조변경 되고 있는 실정임

○ 미국의 경우 휠체어 승강장치 관련 안전기준은 체계적으로 마련되어 있으나 운행단계에서의 승강장치의 정기검사 등 관리규정에 대해서는 본 과제 수행시 추가적인 조사가 필요함

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 안전도 확보를 위해서는 자동차 안전기준 상 자동차용 수직형 휠체어 승강장치 구조기준 도입과 승강장치 완성검사, 정기검사, 수시검사 검사항목 및 판정기준 등 운행차에 대한 검사절차 및 관리지침 개발이 요구됨

다. 국내 휠체어 승강장치 설치 대상 고속/시외버스의 구조

1) 고속/시외버스 제작사별·차종별 등록 현황

○ 전국적으로 고속/시외버스는 9,807대(2016년 기준)가 운행 중이며, 이 중 현대자동차 4,260대(44%), 기아자동차 3,355대(34%), 자일대우버스 2,192대(22%)를 차지하고 있음

○ 제작사별로 가장 많이 운행 중인 자동차는 현대자동차의 유니버스로 3,728대(38%)를 차지하고 있으며, 기아자동차의 뉴그랜버드는 2,847대(29%), 자일대우버스의 FX120이 860대(9%) 순임

<표 6> 국내 고속/시외버스 제작사별·차종별 등록 현황

제작사	차 명		등록대수(대)	비율(%)
자일대우버스	B계열	BX212	1	8
		BS106	132	
		BH115E	20	
		BH117	30	
		BH119	48	
		BH116	117	
		BH120	427	
	F계열	FX212	241	14
		FX116	316	
		FX120	860	
	소 계		2,192	22
기아자동차	그랜버드(GRANBIRD)		508	5
	뉴그랜버드(NEW GRANBIRD)		2,847	29
	소 계		3355	34
현대자동차	슈퍼에어로시티		2	1
	글로벌900		16	
	유니시티(UNICITY)		32	
	현대그린시티		47	
	뉴슈퍼에어로시티		158	2
	뉴에어로		277	3
	유니버스(UNIVERSE)		3,728	38
	소 계		4,260	44
합 계			9,807	100

○ 현대 유니버스, 기아 뉴그랜버드 및 자일대우 FX120의 고속/시외버스는 28인승부터 50인승까지 다양하게 생산되고 있으며, 가장 많이 등록되어 운행 중인 29인승과 42~47인승을 훨체어 탑승 고속/시외버스 개조대상 차종으로 선정함

<표 7> 주요 판매차종 승차정원별 등록대수

차종별 / 정원(명)	등록대수(대)		
	현대 유니버스	기아 뉴그랜버드	자일대우버스 FX120
28	-	-	3
29	**1,226**	**852**	**317**
30	163	246	42
31	-	-	-
32	73	39	1
33	151	92	37
34	-	-	-
35	1	-	-
36	-	-	-
37	7	16	-
38	28	12	-
39	12	93	-
40	-	-	-
41	46	73	53
42	398	205	**226**
43	**614**	340	40
44	-	-	-
45	32	27	-
46	561	388	82
47	359	**464**	59
48	-	-	-
49	1	-	-
50	56	-	-
합계	3,728	2,847	860

2) 설치 대상 고속/시외버스의 구조분석

○ 등록현황조사 결과로 선정된 차종 제작사별 현황 및 휠체어 승강장치 설치 대상 버스의 프레임, 좌석배치 등 차량구조를 분석함

(가) 현대자동차

현대자동차는 울산, 아산, 전주에 양산공장을 갖추고 있으며, 특히 1995년에 완공된 전주공장은 기술연구소, 엔진공장, 소재공장, 도로시험주행장, 출고센터를 완비하여 독자모델 개발부터 완성차 생산까지 가능한 독립 생산 시스템을 갖추고 있음

생산 모델로는 승용을 제외한 트럭, 특장차, 중대형 버스가 있으며, 버스 중에는 e-카운티, 에어로타운, 그린시티, 슈퍼에어로씨티, 유니시티, 유니버스 6차종을 양산하고 있음

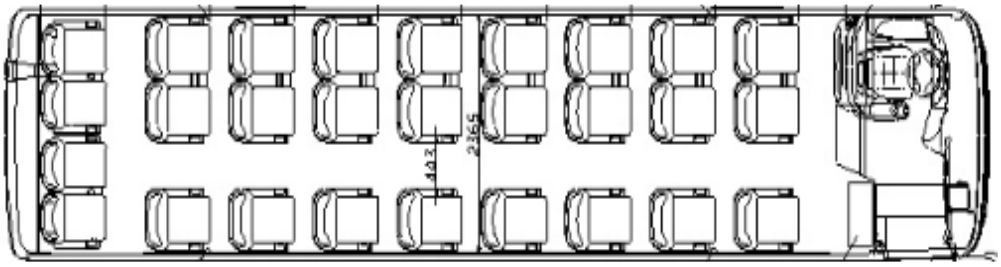
○ 유니버스 주요제원 및 외관

1	**차 명**	유니버스
2	**종 별**	승합
3	**유형/구분**	일반형/대형
4	**차대차체형상**	리어엔진BOX형
5	**승차정원(명)**	22~54인승
6	**차량총중량(kg)**	14540
7	**차체길이/너비/높이(mm)**	12030/2495/3535
8	**축간거리(mm)**	5850
		6120
9	**윤간거리(전/후)(mm)**	2055/1830
		2075/1850
10	**원동기 최고출력(ps/rpm)**	380/1900
		425/1800,
		440/1800
11	**사용연료**	경유
		CNG

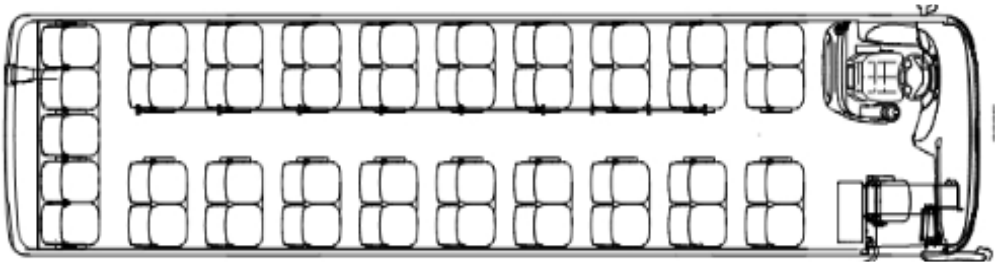




<그림 18> 현대 유니버스 차체 프레임 구조



<그림 19> 현대 유니버스 좌석배치 (29인승)



<그림 20> 현대 유니버스 좌석배치 (43인승)

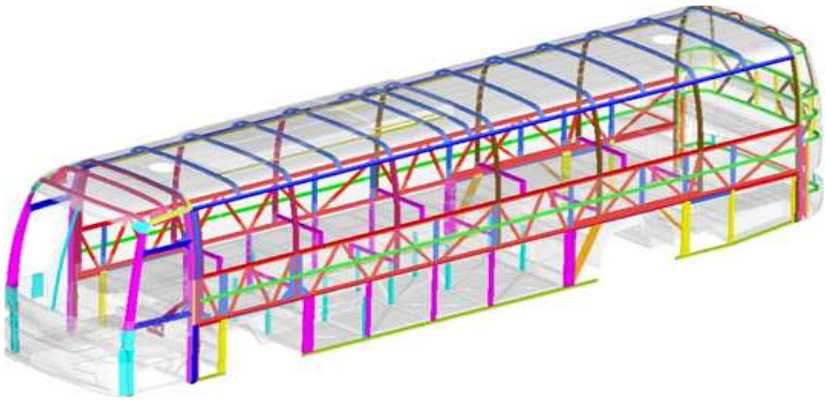
(나) 기아자동차

기아자동차는 소하리, 화성, 광주공장을 갖추고 있으며, 특히 광주공장은 1998년에 완공되어 쏘울, 스포티지 등 승용차와 봉고, 뉴그랜버드 등 상용차, 군수차량을 생산하고 있음. 현대자동차 유니버스 모델과 동일한 엔진 및 변속기가 장착되고 있음

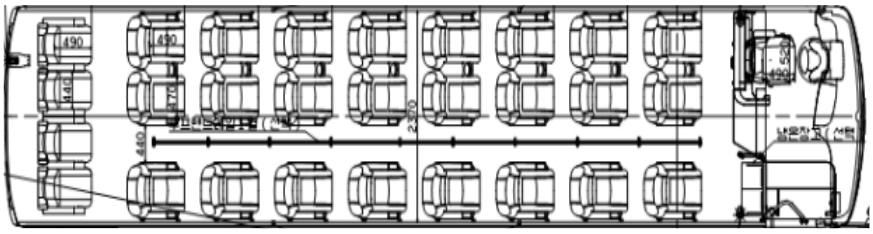
○ 뉴그랜버드 주요제원 및 외관

1	차 명	뉴그랜버드
2	종 별	승합
3	유형/구분	일반형/대형
4	차대차체형상	리어엔진box형
5	승차정원(명)	23~54인승
6	차량총중량(kg)	14255
7	차체길이/너비/높이(mm)	12000/2490/3475
8	축간거리(mm)	5800
		6150
		6640
9	윤간거리(전/후)(mm)	2075/1850
		2055/1830
10	원동기 최고출력(ps/rpm)	380/1900
		390/1900
		420/1800
		440/1800
11	사용연료	경유

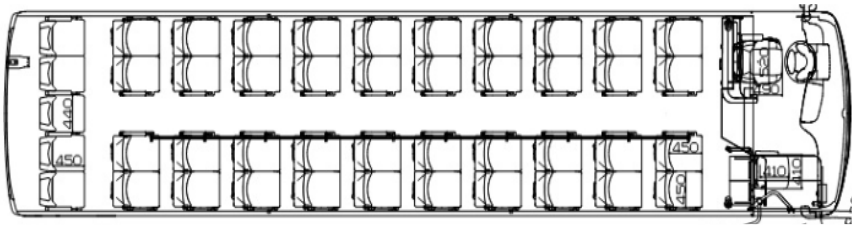




<그림 21> 기아 뉴그랜버드 차체 프레임 구조



<그림 22> 기아 뉴그랜버드 좌석배치(29인승)



<그림 23> 기아 뉴그랜버드 좌석배치(47인승)

(다) 자일대우버스

자일대우버스는 버스 전문 생산업체로서 부산과 울산에 양산공장을 갖추고 있었으나 부산공장은 바디, 프레임, 해외KD를 생산하다가 현재는 울산공장으로 이전하였음

2006년에 완공한 울산공장에서 소형버스 레스타, 중형버스 BH 및 BS시리즈, 도시형 버스, 고급버스, 로얄하이데커 등 20차종을 양산하고 있음

대형승합차 양산차종은 도시형(시내)버스용 BC 및 BS시리즈, 광역버스·전세버스용 FX, BH시리즈 및 로얄하이데커 등이 있음

○ FX120 주요제원 및 외관

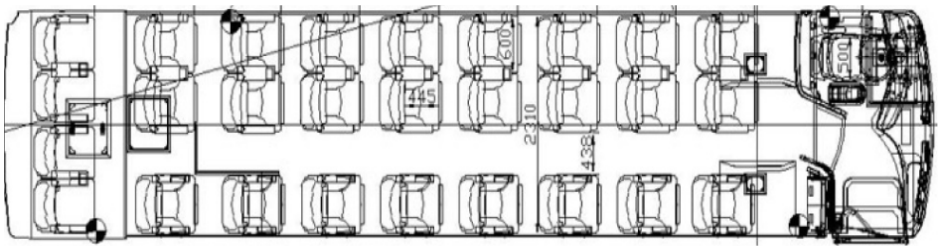
1	**차 명**	FX120
2	**종 별**	승합
3	**유형/구분**	일반형/대형
4	**차대차체형상**	리어엔진 박스형
5	**승차정원(명)**	23~47인승
6	**차량총중량(kg)**	14275
7	**차체길이/너비/높이(mm)**	12000/2490/3400
8	**축간거리(mm)**	6500
9	**윤간거리(전/후)(mm)**	2076/1874
10	**원동기 최고출력(ps/rpm)**	430/1900
		400/2100
		340/2100

11	사용연료	경유
		CNG

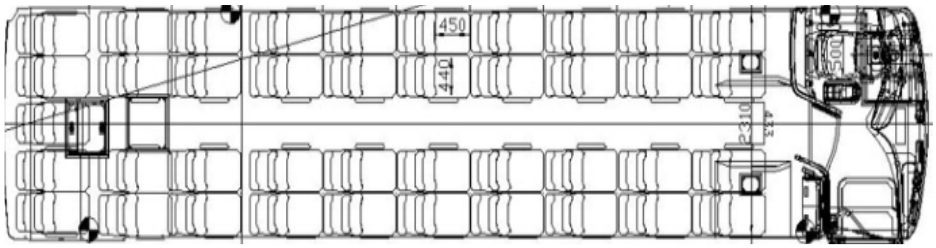




<그림 24> 자일대우 FX120 차체 프레임 구조



<그림 25> 자일대우 FX120 좌석배치 (29인승)



<그림 26> 자일대우 FX120 좌석배치 (42인승)

○ 시사점

- (휠체어 승강장치) 현대자동차, 기아자동차, 자일대우버스는 시내버스를 제외한 고속/시외버스 차실 하부에 수화물 적재공간을 갖추고 있어 이 공간을 이용할 경우 매립형 및 노출형 휠체어 승강장치 장착에 문제가 없을 것으로 보임

  하지만, 휠체어 승강장치를 설치한 이후 최초제작자가 제시한 축별 설계허용하중을 초과하거나 타이어 허용하중을 초과하여서는 안 되며, 자동차 안전기준 제6조(차량총중량 등)에 의거하여 축중 10톤 이내에서 특장이 요구됨

- (휠체어 좌석 위치 및 승차정원) 휠체어 사용자 좌석은 승강장치를 통해 차실 내부로 진입한 후 바로 착석할 수 있도록 옆문 주변에 위치해야하며, 휠체어 사용자 좌석 1석을 확보하기 위해 일반 고속버스(42~47인승)의 경우, 일반좌석 4석, 승강 공간 및 진입로를 확보하기 위해 일반좌석 4석을 탈거한다면, 휠체어 사용자 1인 탑승시 최대 일반좌석 8석을 탈거해야 함

- (옆문) 우리나라 도로교통법 상 운전자는 도로 중앙의 우측을 통행하여야함을 고려할 때 승강구는 도보와 접근성이 좋은 차체 오른편에 위치해야 하고 (엔진룸으로 인해 후면 설치 곤란) 시내버스의 승강구(측문)과 달리 적재 수화물 공간 상단 면을 기준으로 하단부에는 휠체어 승강 구동장치를 장착하고 상단부에 승강구(측문)를 설치하기 때문에 일반승객이 사용하기에 적절하지 않음

- 개조대상 고속/시외버스는 기존 승강구 외에 추가로 휠체어 탑승 승강구가 설치됨에 따라 자동차 안전기준 제29조 승강구 기준의 적용대상은 아니지만 휠체어 사용자의 안전한 승하차와 이용편의성 확보를 위하여 휠체어 승강구의 유효너비, 유효높이 등에 대한 기준 검토 및 개정안 제시가 요구됨

라. 휠체어 승강장치 설치 안전도 확보 요구사항 및 안전기준

1) 휠체어 탑승 고속/시외버스의 구조변경(튜닝)

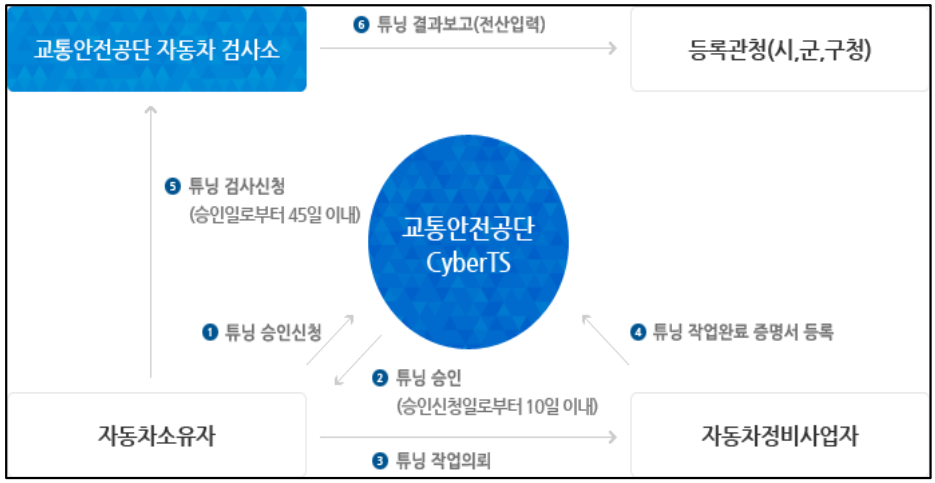
○ 휠체어 사용자의 탑승이 가능한 고속/시외버스 개조차량을 개발하기 위해서는 현대자동차, 자일대우버스 등 최초 제작자가 제작한 승합자동차에 별도의 승강구, 휠체어 승강장치, 가변식 승객좌석 및 고정장치를 설치하여야 하며, 개발 완료된 개조차량은 자동차의 안전도 확인을 위하여 자동차관리법에 따른 자동차의 튜닝승인을 받아야 함

○ 자동차 튜닝은 자동차소유자가 교통안전공단에 튜닝승인을 신청하고 튜닝 승인을 득한 후 자동차정비업자, 시설 및 인력을 갖춘 자동차제작자 등에게 튜닝작업을 의뢰하여 튜닝작업이 완료되면 해당 자동차를 제시하고 튜닝검사를 받아야 함

자동차관리법

제34조(자동차의 튜닝) ① 자동차소유자가 국토교통부령으로 정하는 항목에 대하여 튜닝을 하려는 경우에는 시장·군수·구청장의 승인을 받아야 한다.
② 제1항에 따라 튜닝 승인을 받은 자는 자동차정비업자 또는 국토교통부령으로 정하는 자동차제작자등으로부터 튜닝 작업을 받아야 한다. 이 경우 자동차제작자등의 튜닝 작업 범위는 국토교통부령으로 정한다.
③ 제1항에 따른 승인 대상 항목에 대한 승인기준 및 승인절차에 관한 사항은 국토교통부령으로 정한다.

○ 자동차 구조변경(튜닝) 절차



<그림 27> 자동차 튜닝 절차

○ 자동차관리법 시행규칙 제 55조에 의거하여 자동차 튜닝은 튜닝 후의 구조 또는 장치가 안전기준 그 밖에 다른 법령에 따라 자동차의 안전을 위하여 적용

하여야 하는 기준에 적합한 경우에 한하여 승인이 가능하며, 튜닝 완료 후 튜닝 전보다 안전도가 저하될 우려가 있거나 차량총중량이 증가하는 등의 경우는 튜닝승인을 금지하고 있음

○ 휠체어 탑승고속/시외버스 개조차량의 튜닝승인을 위해서는 개조로 인한 안전도 저하 및 차량총중량의 증가가 없도록 개발과정에서 자동차 안전기준에 대한 검토와 시험절차에 따른 충분한 성능 및 안전도 확인이 필요함

자동차관리법 시행규칙

제55조(튜닝의 승인대상 및 승인기준 등) ①법 제34조에서 "국토교통부령으로 정하는 항목"이라 함은 다음 각호의 구조·장치를 말한다. 다만, 범퍼의 외관변경 등 국토교통부장관이 정하여 고시하는 경미한 구조·장치를 제외한다.

1. 영 제8조제1항제1호 및 제3호의 사항과 관련된 자동차의 구조

2. 영 제8조제2항제1호·제2호(차축에 한한다)·제4호·제5호·제7호(연료장치에 한한다) 내지 제10호·제12호 내지 제14호·제20호 및 제21호의 장치

②교통안전공단은 제1항의 규정에 의한 튜닝승인신청을 받은 때에는 튜닝 후의 구조 또는 장치가 안전기준 그 밖에 다른 법령에 따라 자동차의 안전을 위하여 적용하여야 하는 기준에 적합한 경우에 한하여 승인하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 튜닝은 승인을 하여서는 아니된다.

1. 총중량이 증가되는 튜닝(제2호의 규정에 의하여 총중량이 증가하는 경우를 제외한다)

2. 승차정원 또는 최대적재량의 증가를 가져오는 승차장치 또는 물품적재장치의 튜닝. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우를 제외한다.

 가. 승차정원 또는 최대적재량을 감소시켰던 자동차를 원상회복하는 경우

 나. 동일한 형식으로 자기인증되어 제원이 통보된 차종의 승차정원 또는 최대 적재량의 범위 안에서 승차정원 또는 최대적재량을 증가시키는 경우

 다. 차대 또는 차체가 동일한 승용자동차·승합자동차의 승차정원중 가장 많은 것의 범위 안에서 해당 자동차의 승차정원을 증가시키는 경우

3. 법 제3조제1항 각 호에 따른 자동차의 종류가 변경되는 튜닝

4. 튜닝전보다 성능 또는 안전도가 저하될 우려가 있는 경우의 튜닝

③ 국토교통부장관은 제2항에 따라 튜닝승인을 하는 때에 적용되는 기준에 관한 세부기준을 별도로 정하여 고시할 수 있다.

④ 국토교통부장관은 제2항 단서에도 불구하고 전기자동차 등 신기술을 적용하는 튜닝의 경우 국토교통부장관이 정하여 고시하는 기준에 적합한 때에는 튜닝을 승인할 수 있다.

2) 자동차 안전기준

○ 휠체어 탑승버스 개조대상 고속/시외버스 차종은 최초 제작 시 안전기준에 적합하게 양산 되었으나 휠체어 사용자의 탑승을 위하여 기존의 차체에 별도의 승강구를 제작하는 등 개조대상 버스의 프레임 및 차체에 구조적인 변경이 발생됨에 따라 안전성 확인이 필요함

○ 개조차량은 현행 자동차 안전기준 적용대상 조항에 모두 적합하여야 하며, 특히 휠체어 탑승버스 개조에 요구되는 안전기준 항목은 당해 차량의 구조안전성 확인을 위한 차체강도 확인시험임

○ 차체강도 확인시험의 기준과 절차는 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제102조 “충돌시의 승객보호” 및 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 시행세칙 “충돌시 승객보호시험(차체의 강도 확인)”에 따름

자동차 및 자동차부품의 성능 및 기준에 관한 규칙

제102조(충돌시승객보호시험) ① 생 략

②차량총중량 4.5톤 이하인 승합자동차(경형승합자동차를 제외한다)는 별표 14의3의 충돌시 차체구조기준에 적합하여야 하며, 차량총중량 4.5톤을 초과하는 승합자동차의 경우는 별표 14의4의 승합자동차의 차체강도기준의 시험조건중 하나로 시험하였을 경우 차체강도기준에 적합하여야 한다.

③ 생 략

[별표 14의4]

승합자동차의 차체강도기준(제102조제2항관련)

시 험 조 건	차 체 강 도 기 준
1. 완성차의 전복시험 2. 완성차를 대표하는 주요 차체구조물의 전복시험	차체구조물의 변형된 부품이 승객거주공간을 침입해서는 아니되며, "승객거주공간"의 부품이 변형된 차체구조물 밖으로 돌출되지 아니하도록 차체구조물은 충분한 강도가 있어야 한다.

주 : 1. "승객거주공간"이라 함은 4.5톤을 초과하는 승합자동차의 최외측 좌우 좌석의 착석기준점에 대하여 바깥쪽 150㎜인 각 지점과 착석기준점 상방 750㎜, 안쪽 100㎜인 각 지점을 연결한 수직횡단면을 승합차의 최후단 좌석에서부터 최전방 승객좌석까지 연결한 체적공간을 의미한다.

2. 위 기준에 적합한 자동차에 대하여 일부 구조 및 장치의 변경으로 차체강도의 재시험이 필요한 경우에는 국토교통부장관이 고시하는 바에 따라 차체일부분에 대한 진자(Body Section Pendulum)시험 또는 강도계산법에 의한 시험으로 대체할 수 있다.

3) 여객자동차 운수사업법 준수사항

○ 시외버스, 고속버스 등 여객자동차 운송사업용 자동차를 운영하는 운송사업자 및 운수종사자는 여객자동차 운수사업법 시행규칙 제44조에 따라 자동차의 장치 및 설비 등에 관한 준수사항을 준수하여야 함

여객자동차 운수 사업법 시행규칙

[별표 4]

운송사업자 및 운수종사자의 준수사항(제44조 관련)

1. 운송사업자의 준수사항

가. 일반적인 준수사항

1) 운송사업자는 노약자·장애인 등에 대해서는 특별한 편의를 제공해야 한다.

(중 략)

나. 자동차의 장치 및 설비 등에 관한 준수사항

1) 노선버스 및 수요응답형 여객자동차(승합자동차만 해당한다)

가) 하차문이 있는 노선버스(시외직행, 시외고속 및 시외우등고속은 제외한다)는 여객이 하차 시 하차문이 닫힘으로써 여객에게 상해를 줄 수 있는 경우에 하차문의 동작이 멈추거나 열리도록 하는 압력감지기 또는 전자감응장치를 설치하고, 하차문이 열려 있으면 가속페달이 작동하지 않도록 하는 가속페달 잠금장치를 설치해야 한다.

나) 난방장치 및 냉방장치를 설치해야 한다. 다만, 농어촌버스 및 수요응답형 여객자동차의 경우 도지사가 운행노선상의 도로사정 등으로 냉방장치를 설치하는 것이 적합하지 않다고 인정할 때에는 그 차 안에 냉방장치를 설치하지 않을 수 있다.

다) 시내버스, 농어촌버스 및 수요응답형 여객자동차의 차 안에는 안내방송장치를 갖춰야 하며, 정차신호용 버저를 작동시킬 수 있는 스위치를 설치해야 한다.

라) 시내버스, 농어촌버스, 마을버스, 일반형시외버스 및 수요응답형 여객자동차의 차실에는 입석 여객의 안전을 위하여 손잡이대 또는 손잡이를 설치해야 한다. 다만, 냉방장치에 지장을 줄 우려가 있다고 인정되는 경우에는 그 손잡이대를 설치하지 않을 수 있다.

마) 버스의 앞바퀴에는 재생한 타이어를 사용해서는 안 된다.

바) 시외우등고속버스, 시외고속버스 및 시외직행버스의 앞바퀴의 타이어는 튜브리스 타이어를 사용해야 한다.

사) 버스의 차체에는 목적지를 표시할 수 있는 설비를 설치해야 한다.

아) 시외버스(시외중형버스는 제외한다)의 차 안에는 휴대물품을 둘 수 있는 선반(시외우등고속버스의 경우에는 적재함을 말한다)과 차 밑부분에 별도의 휴대물품 적재함을 설치해야 한다.

자) 시외버스의 경우에는 운행형태에 따라 별표 1 제2호에 따른 원동기의 출력 기준에 맞는 자동차를 운행해야 한다.

차) 시내버스운송사업용 자동차 중 시내일반버스와 수요응답형 여객자동차의 경우에는 국토교통부장관이 정하여 고시하는 설치기준에 따라 운전자의 좌석 주변에 운전자를 보호할 수 있는 구조의 격벽시설을 설치하여야 한다.

카) 수요응답형 여객자동차에는 시·도지사가 정하는 수요응답 시스템을 갖추어야 한다.

○ 현행 여객자동차 운수사업법령에서는 운송사업자가 노약자·장애인 등에 대해서는 특별한 편의를 제공하도록 규정하고 있으나 휠체어 사용자와 관련하여 구체적으로 제공하는 편의 및 관련 장치기준에 대하여 정하고 있지 않음

○ 휠체어 사용자에 대하여 사업자 및 운전자가 제공하여야 하는 편의 및 휠체어 승강장치, 고정장치 등 자동차의 장치 및 설비 등에 대하여 "운송사업자 및 운수종사자의 준수사항" 검토와 개정이 요구됨

4) 시사점

○ 현재 운행중인 고속/시외버스를 휠체어 사용자가 탑승 가능하도록 튜닝하기 위해서는 자동차관리법에서 정하고 있는 튜닝승인 기준과 자동차 안전기준 및 여객자동차 운수사업법 관련규정을 준수하여야 함

○ 개조차량 개발 주체는 연구개발 성과물로 제시되는 휠체어 탑승 표준형 버스 시작차가 자동차 안전기준에 적합하도록 설계, 제작 및 평가 등을 통해 안전성이 검증된 자동차가 튜닝승인 되도록 하여야 함

○ 개조차량은 현행 자동차 안전기준 상 구조안전성 확인을 위한 차체강도 기준에 적합하여야 함

○ 현행 안전기준에는 휠체어 승강장치 및 휠체어 탑승구의 유효높이, 유효폭 등에 대한 안전기준이 미비되어 본과제 수행을 통해 관련 안전기준 개정안 제시가 필요함

○ 여객자동차 운수사업법령에 휠체어 사용자와 관련하여 구체적으로 제공하는 편의 및 관련 장치기준에 대하여 시행규칙 별표4. "운송사업자 및 운수종사자의 준수사항"의 검토와 개정안 제시가 요구됨

○ 고속/시외버스 탑승 휠체어의 차내 고정장치 개발은 본 과제 목적상 반드시 필요한 요소기술이나 현재 국토교통과학기술진흥원 "이동불편 교통체계 개선기술 개발" 과제의 일환으로 휠체어/유모차 안전고정 표준모듈(장착형)이 개발 중임에 따라 향후 당해 과제 수행결과로 제시되는 연구성과물의 활용이 필요함

마. 미국 휠체어 탑승버스(OTRB; Over-The-Road Bus) 점검 및 관리 업체규정

1) OTRB 점검

○ 고상 싱글데크 OTRB

- 운전자 각자가 승강장치 사용 사이클(전개, 하강, 펼침, 올림) 점검과 장비가 제자리에 있는지, 슬라이딩 좌석의 이동이 원활한지 운행 전 운전자가 확인
- 승강장치 일일점검으로 운전자 책임이 가중되고 시간적·경제적 효율성 저하가 내재되어 있어 서둘러 점검을 수행하다 실수하지 않도록 관리가 필요함

○ 저상 더블데크 OTRB

- 휠체어 승강장치 장착 버스에 비해 간단함
- 램프와 고정장치가 수납공간 내에 있는지와 슬라이딩 좌석의 이동이 원활한지, 레일의 윤활이 필요한지 운전자가 점검
- 운전교대시 차량 점검은 운전자의 의무이며, 장비가 모두 제자리에 있는지 확인하는 것을 포함함

2) 승강장치 신뢰성 관리

○ 승강장치 수리 등 유지관리에 따른 비용이 발생함

○ 차량 외측으로의 리프트 돌출시 구조물이 휠체어(특히 전동식)와 장애인의 무게를 견딜 수 있도록 충분한 강도를 가져야 함

- 휠체어와 장애인의 무게는 600 lbs (272 kg)까지 견딜 수 있게 설계됨 (안전계수 고려 시 660 lbs (299 kg)까지)
- 개인 프라이버시를 존중하고 과체중자가 많은 미국의 특성 상 탑승 휠체어 장애인의 복합무게를 물어보고 승강장치 탑승 허용중량에 따른 승차거부가 곤란하여 승강장치 고장 또는 손상 가능성 있음

3) 휠체어 승강장치 정기검사, 운수업체 관리점검 절차

(가) 주간 단위 점검

○ 식별 스티커, 안전지침 스티커, 그 외 안전장치 스티커가 부착 및 내용 식별 가능 여부

○ 외부 제어패널의 제어 스위치들이 자동적으로 중립위치로 복귀되어 있는지 여부

○ 보조 제어장치의 모든 제어 스위치들이 자동적으로 중립위치로 복귀되어

있는지 여부와 모든 버튼의 보호 고무 부착 여부

○ 핸드레일 제어기 상의 높이 제한 스위치 작동 여부
※ 리프트가 제한 높이에 도달하면 자동적으로 멈출 수 있어야 함

○ 제어박스와 파워 팩 등의 커버 유무 및 부착 여부

○ 먼지나 이물질 등에 의해 승강장치의 기계적 구성부품이나 안전장치의 정상 작동을 방해한다면 승강장치를 완전히 청소해야함

(나) 3개월 단위 점검

○ 주간점검 항목 점검

○ 중요 조임점에 그리스 주입

○ 주 제어장치와 보조 제어장치를 사용하여 유압리프트의 모든 동작을 여러번 실행함. 모든 작동상태는 원활하고 충격이 없어야 함. 유압동작 소음이외에 어떠한 소음도 없어야 함

○ 경첩점, 플랫폼 및 빔, 장착 플레이트의 일반상태 확인

○ 모든 힌지 핀과 차체에 대한 리프트 서스펜션 볼트의 잠김 상태 확인
☞ 필요시 조임

○ 오일량 점검 ☞ 너무 적을 경우 오일 보충

○ 오일 보충이 필요하다면, 오일 손실의 원인을 찾아 복구함

○ 모든 전기배선 점검(손실, 긁힘, 산화)과 모든 배선이 해당 파트에 견고히 연결되어 있는지 점검

○ 전기퓨즈의 일반 상태 확인
☞ 배터리 근처의 메인 퓨즈와 제어박스 내 15A 퓨즈

○ 고무층에서 발생될 수 있은 잠재적인 손실에 대한 유압호스 점검 및 꼬임, 긁힘, 기타 손실에 기인한 손실 수리

○ 배터리 및 전극 상태 확인(일반 상태, 플랫폼 적재상태의 전압)

- 전극이 산화되거나 그을렸다면 ☞ 전극 청소 및 바셀린 도포
- 배터리의 산성액의 비중은 최소 1.23이어야 함
- 성능이 저하된 배터리는 전기모터, 배터리 스위치 및 시동 릴레이에 손상을 줄 수 있음

(다) 연간 단위 점검

○ 연간점검은 가을철에 하는 것이 가장 좋음

- 오일교환시 응축수를 제거할 수 있고 겨울철 동결문제를 제거함

○ 3개월 단위 점검과 동일한 점검단계 실행

○ 오일교환 및 오일필터 청소

○ 오일교환 후 유압회로 불어냄. 이 작업은 먼저 플랫폼을 가장 낮은 위치로 내리고 수행함. 연이어 약 20초간 '하강' 및 '개방' 버튼을 누름으로서 수행됨. 다시 플랫폼을 닫고 도일한 절차로 4회 반복함

○ 배터리, 제어박스, 파워팩에 연결된 모든 전기배선 및 어스선 확인

○ 절연층에 대한 잠재적 손상 및 연결부의 잠재적 산화에 대해 모든 전기배선을 확인

○ 파워팩 청소

○ 중량시험 수행, 작동 압력 측정, 필요시 조정

- 리프트 용량 확인시 항상 압력계 사용

- 오일압력 측정. 릴리프밸브 압력 설정(리프팅 요량의 100%에 해당하는 값), 릴리프밸브 압력을 적절히 설정한 후 부정행위 방지를 위해 봉인

○ 플랫폼 작동시 힌지팬과 베어링의 공차 또는 잠재적 변형 확인

○ 유지·보수 보고서 작성. 전문가에 의해 주기적인 검사를 시행하고 검사결과 보고서에 검사결과를 작성했는지 확인함

(라) 검사항목

Subject (주제)	Component (검사부위)	Nature of the inspection (검사항목)
Identification and markings	- identifi cation sticker in control box - sticker with condensed safety instructions - label with serial number on platform and hydraulic aggregate - symbols / pictograms in control box - marking of the centre of the gravity point on the platform	legibility, completeness, correct language, attachment
	- user manual	presence, language completeness of the reports
Protection against unauthorized tail lift use	- battery switch on the main power cable - on / off cabin power switch (optional)	general condition, good working order
	- selection switch in control box general	condition, functioning, spring condition
Control instruments	- control panel	condition, humidity on inside, corrosion, view on working area, presence of lid / cover
	- push buttons, turning buttons and joy-stick on the outside control, 15A fuse - push buttons on the auxiliary control (foot control) - protective rubbers on the buttons	condition, humidity on inside, corrosion, faultless functioning, return to neutral position
	- opening & closing	only possible from the exterior controls
Electrical installation	- battery cable to the power supply - connection of battery cable to power supply - earth cable to chassis or battery pole - battery cable + control cable between the control box and the power pack - wire safety valves - cable running to platform (foot control or platform lights) or auxiliary controls	squeezing, scrubbing, general damage, mouting & fi xation, insulation / protection, corrosion on the connections
	- batteries	compatibility, technical maintenance degree of acidity
	- main current fuse	specifi cation, location, condition / corrosion
	- platform lights - safety switches / end switches	condition, working order, humidity inside, corrosion
Hydraulic power pack	- pressure relief valve	relief pressure, sealing of the cap
	- oil tank	oil level, purity of the oil, filter cleaning
	- eletromotor / starter solenoid	protection by cover, good working order, general condition, burning-in, carbon brushes
	- coupling to conducts & fl exible hoses - connection tank / pump - connection pump / logical valve	general condition, oil leaks
Hydraulic conducts & flexible hoses	- flexible hydraulic hoses	squeezing, damage, mounting, routing oil leaks, condition, wear and tear, replaced every 4 years
	- fixed tube conducts and couplings	damage, corrosion, mounting, oil leaks

Subject (주제)	Component (검사부위)	Nature of the inspection (검사항목)
Hydraulic cylinders	- lift cylinders - tilt cylinders - hydraulic stabilizing legs (if applicable)	general condition, oil leaks, condition rubber gaitors, de-aeration of air, no paint on piston rods, state of piston extension
	- rubber gaitors	condition, free outlet of air, good positioning
	- safety valves	oil leaks, condition of the wiring, squeezing danger of connection plug of the electric wire, good working order of the emergency control
Platform mechanical	- Platform mechanical	general condition, condition of the weldings, corrosion of the steel platforms (reinforcement beams), cracks, deformations
	- anti-slip surface	condition, deformation
	- hinge points	general condition, deformation, ovalization
	- rolling-off protection - mechanical platform lock	general condition, good working order
Hinge points mechanical	- hinge pins	general condition, deformation, wear, locking / fastening
	- hinge bearings	condition, wear, regular greasing
Tail lift frame mechanical Lift arms	- frame construction - lift arm construction	general condition, condition of weldings, cracks, deformation, corrosion
	- articulation points	general condition, deformation, ovalization
	- hinge pins - hinge bearings	condition, deformation, wear, locking / fastening
	- swing of the automatic mechanical tilt	condition, deformation, good working order
	- suspension to the vehicle body	condition, deformation, locking of fitting bolts
General operation Practical tests	- maximum allowed speed for moving · vertical movements: ..... 15 cm /sec. · opening / closing : .....0.2 m /sec	speed of empty platform speed of loaded platform
	- tilting angle under loading fl oor	max. 10°
	- weight test at 100% of the nominal capacity positioned at the centre of gravity of the load	speed, smooth movement, functionalilty, safety, lift capacity, reaches the loading fl oor, general performance, stability of the vehicle

2. 국내외 요소기술 개발 동향

가. 휠체어 관련 표준·규격

1) 휠체어 크기 국내 규격

(가) 현행 규격 : KS P ISO 7176-5:2011 휠체어-제5부: 치수, 무게 및 조작공간의 결정

○ 전동 휠체어의 등급

- 등급 A : 실외 배리어(barrier)를 넘어야할 필요가 없는 작고 조종할 수 있는 휠체어(실내용)
- 등급 B : 일부 실내 환경과 일부 실외 배리어를 넘을 수 있는 작고 조종할 수 있는 휠체어(실내외 겸용)
- 등급 C : 실내에서 사용할 필요가 없으나 먼 거리를 갈 수 있고 실외 배리어를 넘을 수 있는 크기가 큰 휠체어(실외용)

※ 스쿠터도 위 등급 범위에 포함됨

○ 탑승자 그룹의 무게

- 탑승자 무게 그룹 1 : 50 kg 이하
- 탑승자 무게 그룹 2 : 50 ~ 125 kg 이하
- 탑승자 무게 그룹 3 : 125 kg 이하

(나) 개정 전 규격

○ 수동 휠체어(KS P ISO 7193:2008 휠체어-최대 전체 치수) - 2013년 폐지

<표 8> 수동 휠체어의 크기 참고

최대 길이	최대 너비	최대 높이
120cm	70cm	109cm

○ 전동 휠체어(KS P ISO 7176-5:2007 휠체어-전체치수, 중량 및 회전반지름의 결정)

- 등급별 기준은 관련 ISO 규격작성 방침을 반영하여 2011년 개정 시 삭제되었으나 별도 고시로 유지되고 있고 유럽은 등급기준 현실화를 위해 크기 등 상향 개정 논의 중임

<표 9> 휠체어 등급별 기준 참고

항 목	등급 A[1)]	등급 B[2)]	등급 C[3)]
최대 길이 (mm)	1,200	1,300	1,400
최대 너비 (mm)	650	700	800
최대 회전반경 (mm)	1,000	1,300	2,300
최대 회전너비 (mm)	1,300	1,600	2,500
외관 예시	-		

2) 휠체어 성능 등 국내 규격

(가) 수동 휠체어(KS P 6113 : 2007 - 성능 및 시험방법 등)

(1) 적용범위

KS P ISO 9999 : 2004 규격의 분류를 포함하여 체중 100 kg을 초과하지 않는 사람이 사용하도록 고안된 수동 휠체어의 요구사항 및 시험방법과 전동 보조 장치가 있는 수동 휠체어의 요구사항과 시험방법 명시

(2) 용어 정의

- 전도방지장치 (anti-tip device) : 휠체어가 전도 안정성 한계에 도달할 때 완전하게 전도를 방지하는 장치
- 안전띠 : 정상조작 중 휠체어 탑승자의 위치를 유지시키도록 보조하는 끈, 탑승자의 골반, 허리 위, 또는 다리 부분에 위치하는 끈
- 사용자 설명서 : 시판 후 조립, 조작방법, 유지보수, 제품 보증에 대하여 사용자에게 알려주는 정보로 보통 휠체어에 제공
- 휠체어 : 이 규격의 범위에 포함되어 요구사항과 시험방법이 적용되는 수동 휠체어를 나타내는 약어

(3) 종류

- 보호자 조종형 수동휠체어
- 수동 후륜 구동 휠체어
- 수동 전륜 구동 휠체어
- 레버식 휠체어
- 한 손으로 미는 휠체어
- 한 팔 또는 한 팔과 한 다리로 구동되는 휠체어
- 발로 미는 휠체어

(4) 성능

- 일반 요구사항 : 휠체어는 EN 12182 : 1999의 다음의 요구사항에 부합해야 함
  · 위험도 분석(risk analysis), 의도된 성능 및 기술 문서, 제거될 수 있는 보조 장치, 전용 고정구, 생체적합성 및 독성, 오염물질 및 잔류물, 움직이는 부품의 안전, 인체 일부가 끼는 것을 방지, 접힘 및 조절 기능, 표면, 모서리 및 가장자리
- 휠체어 정적, 충격 및 피로강도 요구사항 : 휠체어는 KS P ISO 7176－8의 요구사항에 부합해야 함
- 주차브레이크 성능 및 강도
- 내화성 : 휠체어에 천으로 구성된 부품이 있는 경우 KS P ISO 7176－16의

요구사항에 부합해야 함

- 미는 힘에 대한 요구사항 : 수평면에서 휠체어를 미는 힘은 40 N을 넘지 않아야 함
- 궤적 특성 요구사항 : 레버로 추진되는 휠체어 제외. 직선의 궤적 선에서 500 mm를 초과 이탈하지 않아야 함
- 전동구동 부속장비 : 휠체어에 전동으로 구동되는 부속장비가 부착되었다면 EN 12184 : 1999의 해당 요구사항과 시험방법에 부합해야 함

(5) 구조

- 발받침 및 다리받침, 공기튜브 타이어, 안전띠 부착, 팔걸이와 등받침, 브레이크, 부품 무게 등에 관한 요구사항 명시

(나) 전동 휠체어(KS P 6114 : 2014)

(1) 적용범위

최대속도 15 km/h를 초과하지 않고 300 kg 이하의 한 사람이 이동하는 데 사용되는 세 개 이상 바퀴가 장착된 전동 스쿠터를 포함한 전동 휠체어의 요구사항과 시험방법을 규정함. 또한 휠체어와 스쿠터의 배터리 충전기의 요구사항과 시험방법을 규정함



(a) 전동 휠체어 (b) 전동 스쿠터

<그림 28> 전동 휠체어의 종류

(2) 용어 정의

- 가청 경보장치 : 경보 소리나 소음을 만드는 장치(경적)
- 프리휠 장치 : 수동으로 조작할 수 있도록 주차 브레이크 및/또는 휠체어의 구동 연결을 해제하기 위한 장치
- 탑재된 휠체어 : 시험용 인체 모형 적재되거나 시험 탑승자 요원이 탑승된 휠체어
- 습식 배터리 : 어떤 방향으로 놓여도 전해질이 누수되지 않는 배터리
- 정격 경사 : 동적 안정성, 정적 안정성, 제동 성능 및 경사 등반, 이동과 하강의 요구사항을 충족하는 휠체어에서 제조자에 의해 명시된 최대 경사
- 휠체어 : 탑승자 또는 보조인에 의해 제어되는 하나 이상의 전기 모터로 추진

되며 장애인을 위한 신체지지 시스템이 포함된 바퀴가 달린 개인 이동 장치로 속도는 전자 제어되며 방향은 전자 또는 수동 제어되는 것을 장착함

(3) 형태 분류

휠체어는 사용의도에 따라 다음 3개 등급 중 하나 또는 그 이상으로 분류됨

- 등급 A: 실외 장애물을 넘어야 할 필요가 없는 작고 조종 가능 휠체어
- 등급 B: 일부 실내 환경과 일부 실외 장애물을 넘을 수 있는 작고 조종 가능 휠체어
- 등급 C: 실내에서 사용할 필요가 없고 먼 거리를 갈 수 있으며 실외 장애물을 극복할 수 있는 큰 휠체어

※ 전동스쿠터도 등급분류에 포함됨

(4) 일반 요구사항

휠체어는 다음과 같은 사항에 대해 EN 12182의 요구사항에 적합하여야 함

- 의도된 성능 그리고 기술 문서, 분리 가능한 보조기구, 단일 용도 잠금장치, 생체 적합성과 독성, 오염 물질과 잔여물, 감염과 미생물 오염, 넘침・유출・누설・액체의 유입, 움직이는 부분의 안전, 인체 부분에 대한 끼임 예방, 접이식 및 조절식 장치, 표면・코너・모서리, 임상 평가, 인간공학

  [비고] 위험성 분석은 EN ISO 14971:2012에 따라 수행되어야 함

(5) 성능

- 구동 특성 성능
  - 등판능력
    - 휠체어의 형태 분류에 적용 가능한 경사 또는 제조자가 명시한 정격 경사 중 큰 경사를 2km/h 이상의 속도로 오를 수 있어야 함
    - 휠체어가 경사를 5 m 올라간 후 2 km/h의 속도에 도달하거나 초과한다면 규격에 명시된 시험을 통과
  - 지면 요철 : 휠체어의 바퀴 중 하나가 지상 요철에 대해 명시된 높이로 오를 경우 휠체어가 구동될 수 있어야 함
  - 최대 내리막 속도 : 경사를 내려갈 때 수평에서 최대 속도의 125 %를 초과하지 않아야 함
  - 동적 안정성
  - 장애물 등판 그리고 하강
  - 정적 안정성
  - 최대 속도
  - 거리 범위
- 정하중, 충격, 피로 강도 : KS P ISO 7176-8:2007
- 차량에서 좌석으로 사용 의도된 휠체어 : KS P ISO 7176-19:2012
  - 휠체어가 대중교통수단 또는 개인 차량의 도킹 고정용구에 의해 고정되도록

제조자에 의해 의도 되었다면 휠체어 또는 휠체어 고정구 어댑터의 고정점은 성능 요구사항에 따라야 함

- 휠체어에 머리 지지대가 있다면, 충격 슬레드에 대해 ATD와 휠체어의 수평 이탈은 시험하는 동안 한계치를 초과하지 않아야 함
- 휠체어의 머리 지지대가 없다면, 충격 슬레드에 대해 ATD와 휠체어의 수평 이탈은, ATD, Xhead, R의 머리 뒷면의 이탈을 측정하지 않는 것을 제외하고, 시험하는 동안 한계치를 초과하지 않아야 함
- 지지해 주는 백업 시스템이 없는 경우, 휠체어의 탑승자의 무게를 지탱하는 주요 구성품은 파손의 시각적 징후가 보여서는 안 됨

- 내후성 성능 : KS P ISO 7176-9:2012

(7) 추진 및 브레이크 시스템

- 작동 브레이크 장치
- 제동 기능
- 프리휠 장치

(8) 작동

- 탑승자가 작동하도록 의도된 제어기 장착 가능
  - 온/오프 스위치 또는 키, 속도 조절기, 속도 사전 설정, 주행 브레이크, 주차 브레이크, 경고음 장치, 방향 표시기, 방향 스위치, 제어 장치, 수동 조향 제어기, 조명 제어기, 좌석 조절 장치, 안전하게 타고 내리기 위한 제거 가능한 팔 지지대, 하퇴 지지대 어셈블리 등의 탈부착 가능 부품, 조향 제어기, 프리휠 장치
- 보조인이 작동하도록 의도된 제어기
  - 브레이크, 제어 장치, 미는 핸들, 전기 보조 장치
- 보조 제어판, 미는 핸들(push handle) 및 손잡이
- 작동력
- 틸트와 눕힘 시스템에 관한 좌석 조절

(9) 전기 시스템

- 일반 요구사항 : KS P ISO 7176－14:2012
  - 휠체어와 배터리 충전기 : KS P ISO 7176－21:2010
  - 내장형 배터리 충전기가 장착된 휠체어 : KS C IEC 60601－1:2011
- 회로 보호
- 배터리 충전기
  - 배터리 충전기는 충전 중 또는 완료되었는지를 표시
  - 배터리 충전기는 배터리가 그 공칭전압의 70 %까지 방전된 배터리를 충전할 수 있어야 함
  - 배터리 충전기는 충전을 시작할 때 연결 또는 전원을 켜고, 충전이 끝날 때

전원을 끄고 단절시키는 것 이외에 어떤 설정 또는 감독을 하지 않아도 작동해야 함

· 휴대용 그리고 내장형 배터리 충전기는 KS C IEC 60529:2006에 따라 IPX4의 환경 보호 요구사항과 다음의 시험을 했을 때 KS C IEC 60335－1:2013의 분류 II 시험 전압 요구사항을 충족해야 함

- 충전 커넥터

· 휠체어는 제조자의 사용 목적에 따라 탑승자, 보조인 또는 양자 모두가 쉽게 접근할 수 있고 작동 가능한 충전 커넥터를 장착해야 함

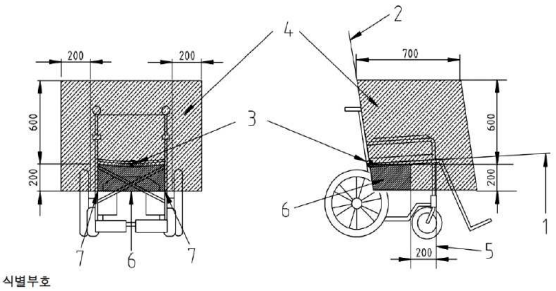
- 배터리 외장과 용기
- 비상 정지
- 조명 : 전조등은 휠체어 사용자가 쉽게 제어할 수 있어야 하며 반사경의 반사성은 적합하여야 하며, 전조등의 밝기는 300 lx 이상이어야 함
- 구동 중 스위치 오프
- 전자적 프로그램 가능한 시스템

<표 10> 형태 분류별 구동특성에 대한 요구사항

구동 특성	시험	요구사항		
		등급 A	등급 B	등급 C
정격 경사	8.1.2.2	최소 3°	최소 6°	최소 10°
동적 안정성	8.1.5.2			
· 전방 오르막 시작		3°최소 경사	6°최소 경사	10°최소 경사
· 전방 오르막 정지		3°최소 경사	6°최소 경사	10°최소 경사
· 전방 내리막 정지		3°최소 경사	6°최소 경사	10°최소 경사
· 후방 내리막 정지		3°최소 경사	6°최소 경사	10°최소 경사
· 경사로에서 회전		균형점 이상의 기울어짐이 발생해서는 안 된다.	균형점 이상의 기울어짐이 발생해서는 안 된다.	균형점 이상의 기울어짐이 발생해서는 안 된다.
정적 안정성	8.1.7.2			
· 모든 방향		최소 6° 경사 또는 제조자 요구한 정격 경사(최소 경사보다 더 큰 경우)	최소 9° 경사 또는 제조자 요구한 정격 경사(최소 경사보다 더 큰 경우)	최소 15° 경사 또는 제조자 요구한 정격 경사(최소 경사보다 더 큰 경우)
최대 작동력				
브레이크 레버	10.1.2			
프리휠 레버와 제어기	11.5.2			
· 한 손가락 작동		5 N	5 N	5 N
· 한 손가락 이상의 작동		13.5 N	13.5 N	13.5 N
· 전체 손 작동		60 N	60 N	60 N
· 손과 발 함께 작동		60 N	60 N	60 N
· 발 작동, 밀어서 작동		100 N	100 N	100 N
· 발 작동, 당겨서 작동		60 N	60 N	60 N
주차 브레이크 효과	10.2.2.2 그리고 10.2.2.5	6° 또는 제조자 요청한 정격 경사 (더 큰 경우)	9° 또는 제조자 요청한 정격 경사 (더 큰 경우)	15° 또는 제조자 요청한 정격 경사 (더 큰 경우)
최대 속도	8.1.8			
· 전방 수평		15 km/h	15 km/h	15 km/h
· 반대 수평		휠체어의 최대 전방 속도의 70% 또는 5 km/h 중 낮은 값	휠체어의 최대 전방 속도의 70% 또는 5 km/h 중 낮은 값	휠체어의 최대 전방 속도의 70% 또는 5 km/h 중 낮은 값
장애물 등판과 하강 능력	8.1.6.2			
· 최소 장애물 높이		15 mm	50 mm	100 mm
최소 이론 연속 구동 거리 범위	8.1.9.2	15 km/h	25 km/h	35 km/h
지면 요철 두께	8.1.3.3	10 mm	30 mm	50 mm

<표 11> 형태분류별 수평조건에서 구동특성 요구사항

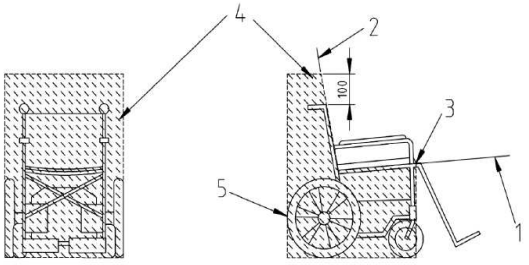
구동 특성과 요구사항		시험
최대 정지 거리		
속도 (km/h)	수평 거리 (m)	
4.0	0.6	10.2.2.2
5.0	0.8	
6.0	1.0	
7.0	1.2	
8.0	1.5	
9.0	1.8	
10.0	2.1	
11.0	2.5	
12.0	2.9	
13.0	3.4	
14.0	3.9	
15.0	4.5	



식별부호

1 좌석 기준면
2 등 지지대 기준면
3 좌석 기준점
4 탑승자 접근 공간
5 좌석의 앞 모서리의 중심에서의 수직선
6 접근 공간에서 제외된 좌석의 후방 아래 영역
7 좌석의 측면에서의 수직선으로 범위가 정해진 제거된 영역의 측면 크기

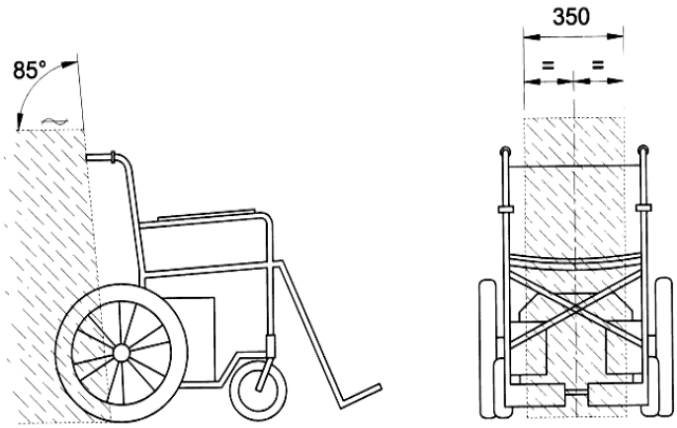
<그림 29> 탑승자 접근 공간



식별부호

1 좌석 기준면
2 등 지지대 기준면
3 좌석의 앞 모서리
4 제어를 위한 보조인 접근 공간
5 휠체어의 최후방 지점

<그림 30> 제어를 위한 보조인 접근 공간



<그림 31> 보호자 이동을 위한 공간

3) 휠체어 관련 국외 규격

- 국제표준은 ISO*, JIS**, EN***에서 세부규격을 명시하고 있음

<표 12> 전동휠체어 및 전동스쿠터 관련 표준규격

제정기관	적용 규격번호	적용 규격명
ISO	ISO 10542-1	• Technical systems and aids for disabled or handicapped persons — Wheelchair tiedown and occupant-restraint systems — Part 1: Requirements and test methods for all systems
ISO	ISO 10542-2	• Technical systems and aids for disabled or handicapped persons — Wheelchair tiedown and occupant-restraint systems — Part 2: Four-point strap-type tiedown systems
ISO	ISO 10542-3	• Technical systems and aids for disabled or handicapped persons — Wheelchair tiedown and occupant-restraint systems — Part 3: Docking-type tiedown systems
ISO	ISO 10542-4	• Technical systems and aids for disabled or handicapped persons — Wheelchair tiedown and occupant-restraint systems — Part 4: Clamp-type tiedown systems
ISO	ISO 10542-5	• Technical systems and aids for disabled or handicapped persons — Wheelchair tiedown and occupant-restraint systems — Part 5: Systems for specific wheelchairs
JIS	JIS T 9203	• Electric wheelchairs
JIS	JIS T 9206	• Requirements and test methods for electromagnetic compatibility of electrically powered wheelchairs and motorized scooters
JIS	JIS T 9208	• Electrically powered scooters
EN	EN 12184	• electrically powered wheelchairs and scooters

- 미국의 휠체어 탑승가능 버스용 휠체어 조건은 미국연방규정 “e-CFR 2011 - Title 49 - Vol.1 - Part 38 -Subpart B” 에 다음 그림과 같이 크기 조건만 규정하고 있음

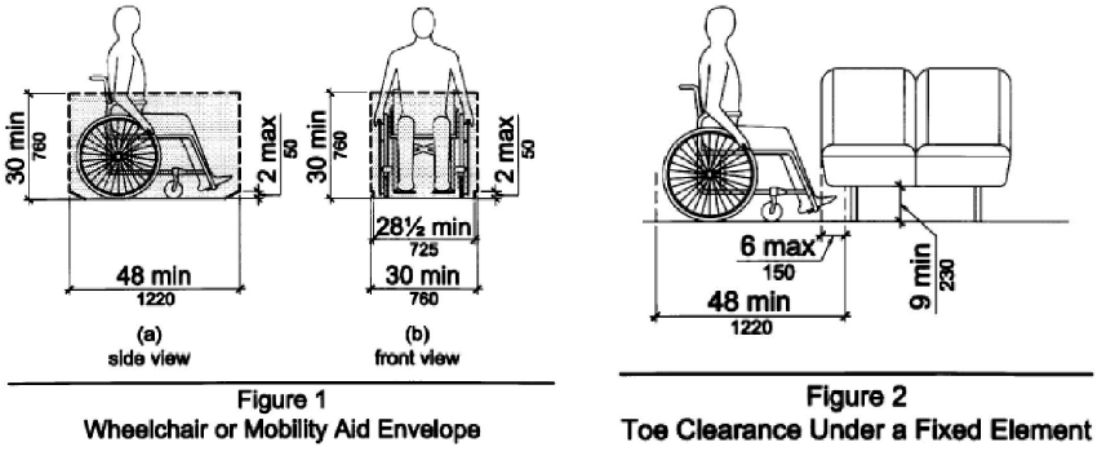


Figure 1
Wheelchair or Mobility Aid Envelope

Figure 2
Toe Clearance Under a Fixed Element

<그림 32> 미국 휠체어 탑승가능 버스용 휠체어 조건

- 미국 메가버스 OTRB는 탑승대상 휠체어를 폭 30 in(76 cm), 길이 48 in(122 cm), 중량 600 lbs (272kg)로 제한하고 있음



<그림 33> 미국 메가버스 OTRB 휠체어 탑승 제한

4) 국내 시판중인 전동휠체어 및 스쿠터 제원 검토

○ 국내에서 판매 되었거나 시판중인 전동휠체어의 제원 검토 결과 실내외 겸용으로 사용하는 전동휠체어의 특성상 등급은 대부분 등급B로 구분 되었으나 크기와 회전반경 기준으로 보면 등급A에 해당하는 전동 휠체어도 상당수임

○ 전동휠체어의 전장은 1,000 ~ 1,200 mm, 전폭은 600 ~ 700 mm, 회전반경은 800 ~ 1,000 mm, 중량은 60 ~ 120 kg, 허용하중은 99 ~ 135 kg, 총중량은 184 ~237 kg 정도인 것으로 조사되었음

<표 13> 국내 시판 전동 휠체어 제원

외관	제조사 (모델명)	등급	크기 (mm)	회전반경 (mm)	중량 (kg)	허용중량 (kg)	비고
	이지무브 (P30)	B	L 1,050 W 675 H 1005	1,300 이내	99 총중량 (kg)	110 209	2,150천원
	케어라인 (나래100)	B	L 1,110 W 634 H 1005	820	88 총중량 (kg)	130 218	2,060천원 - 크기기준: 등급 A
	케어라인 (나래210)	B	L 1,168 W 650 H 1005	870	110 총중량 (kg)	130 240	2,090천원 - 크기기준: 등급 A
	휠로피아 (KP 45.5)	B	L 1,180 W 650 H 1230	1,100	102 총중량 (kg)	135 237	3,981천원
	휠로피아 (KP 31)	B	L 950 W 610 H 955	945	86 총중량 (kg)	120 206	2,060천원 - 크기기준: 등급 A
	대세엠케어 (HS-7200)	B	L 1,080 W 670 H 1030	1,300 이내	120 총중량 (kg)	99 219	1,970천원
	대세엠케어 (크루즈)	B	L 1,070 W 660 H 1,025	1,300 이내	91 총중량 (kg)	120 219	2,500천원
	대세엠케어 (러너)	B	L 1,120 W 600 H 1,055	870	66 총중량 (kg)	120 186	2,090천원 - 크기기준: 등급 A
	대세엠케어 (라이더)	B	L 1,140 W 600 H 970	870	64 총중량 (kg)	120 184	2,090천원 - 크기기준: 등급 A

* 자료출처 : 복지용구 판매 인터넷 쇼핑몰 실버캐어114(http://www.silvercare114.com), 실버365(http://silver365.co.kr)

○ 스쿠터는 실외사용 목적과 크기 및 회전반경 조건에 따라 등급C로 분류되며, 전장은 1,250 ~ 1,400 mm, 전폭은 600 ~ 686 mm, 회전반경은 1,240 ~ 1,650 mm, 중량은 85 ~ 135kg, 허용하중은 115 ~ 181 kg, 총중량은 200 ~ 315 kg 정도인 것으로 조사되었음

<표 14> 국내 시판 전동 스쿠터 제원

외관	제조사 (모델명)	등급	크기 (mm)	회전반경 (mm)	중량 (kg)	허용중량 (kg)	비고
	케어라인 (나드리100)	C	L 1,275 W 610 H -	1,470	92 총중량 (kg)	135 227	1,668천원
	케어라인 (나드리200)	C	L 1,250 W 622 H -	1,470	97 총중량 (kg)	135 232	1,857천원
	케어라인 (나드리500)	C	L 1,400 W 686 H -	1,600	135 총중량 (kg)	180 315	2,300천원
	이지무브 (PF2K)	C	L 1,400 W 686 H -	1,600 (추정)	98 총중량 (kg)	120 218	1,906천원
	이지무브 (PF6)	C	L 1,350 W 610 H 910	1,500 (추정)	85 총중량 (kg)	115 200	1,685천원
	MPS코리아 (멜로디)	C	L 1,380 W 630 H 1,300	1,650	114 총중량 (kg)	140 254	1,701천원
	JNB모터스 (MASILI_600) 1644-8798	C	L 1,360 W 660 H 1,230	1,500 (추정)	105 총중량 (kg)	120 225	1,843천원
	샵라이더코리아 (TE-889-NRB)	C	L 1,350 W 600 H 1,130	1,650 (추정)	92 총중량 (kg)	136 228	1,734천원
	대성홈케어 (S148)	C	L 1,350 W 600 H 1,130	1,240	110 총중량 (kg)	120 230	1,960천원
	휠로피아 (SC3450레전드)	C	L 1,320 W 610 H -	1,650	128 총중량 (kg)	181 309	2,779천원

5) 시사점

○ 국내 휠체어 관련 표준규격은 ISO(국제표준화기구)와 동일하게 한국산업규격(KS)으로 수동 휠체어와 전동 휠체어에 대하여 등급별 규격, 요구 성능 및 시험방법을 정하고 있음

○ 휠체어는 규격품 이외에 복지용품 시장에서 사용자 니즈에 맞추어 접이식 유모차 형태부터 전동 스쿠터까지 실로 다양한 형태의 비규격 휠체어가 광범위하게 사용되고 있음

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스의 휠체어 탑승 승강구, 승강장치 용량, 이동통로 면적, 고정장치 등은 KS에서 정하고 있는 수동 및 전동 휠체어의 크기, 무게 등 표준화 규격을 반영하여 설계하되 미국의 자동차 탑승용 휠체어 규격을 고려하여 설계 마진을 갖고 제작하여야 함

- 본 과제에서 개발예정인 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량은 최소한 KS P ISO 7176-5:2007과 7176-5:2011 휠체어 등급별 규격의 등급 A와 B의 휠체어 및 스쿠터에 사용자 1인이 탑승하여 버스 승하차, 차실 내 이동 및 고정에 문제가 없는 구조이어야 함

- 탑승 대상 휠체어의 최대 길이는 1,300 mm, 최대 너비는 700 mm, 최대 회전반경은 1,300 mm, 최대 회전너비는 1,600 mm 이고

- 탑승 허용중량은 미국 OTRB 규정과 같이 휠체어 사용자 체중을 포함하여 275kg(약 600 lbs)로 제한함

- 휠체어 등급 C는 회전반경 1,300 ~ 2,300mm, 회전너비를 1,600 ~ 2,500mm로 규정하고 있고 자동차 안전기준상 버스는 전폭이 최대 2,500mm이고 별도기준은 없지만 실내 폭은 이 보다 훨씬 작아 등급C의 전동휠체어 또는 전동스쿠터가 탑승할 경우 차실 내 회전 및 이동이 곤란함에 따라 탑승대상에서 제외하는 것이 타당함

○ 충분한 구조적 강도와 안전성이 검증되지 않은 휠체어를 탑승장치가 설치된 자동차에 고정하여 운행 중 충돌 또는 전복사고가 발생할 경우, 휠체어의 좌굴, 휠체어 구조재의 2차상해 등으로 인해 휠체어 사용자의 인체상해도가 훨씬 높아질 수 있음에 따라 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발과 더불어 안전성이 확보된 자동차 탑승형 휠체어 개발이 요구됨

○ 본 과제의 과업범위는 휠체어 사용자가 탑승 가능하도록 고속/시외버스 개조차량 표준모델과 운영기술 개발로 제한되어 있어 본 과제에서 자동차 탑승형 휠체어 개발은 곤란하지만 향후 관계부처 건의를 통해 당해기술 개발 검토가 필요함

나. 휠체어 승강장치 패키지 및 모듈화 기술

1) 적용 가능한 휠체어 승강장치 패키지

○ 휠체어 승강장치는 매립형 접이식, 노출형 접이식과 승강식으로 구분할 수 있으며, 현재 국외에서 승강장치 패키지를 수입, 모듈화 하여 국내 휠체어 탑승 버스에 장착하여 개조하고 있음

○ 노출형 접이식은 다음 그림과 같이 내부 공간을 많이 점유하여 안전성과 편의성 측면뿐만 아니라 미관상 불리한 점과 휠체어 고정 또는 수납공간을 고려할 때 구조적인 단점이 있음



<그림 34> 노출형 접이식 휠체어 승강장치

○ 매립형 접이식 휠체어 승강장치는 수화물 공간을 적절히 이용하여 휠체어 승강장치를 수납하기 때문에 안전성, 편의성 및 미관상의 장점이 있고 승강하중도 노출형 접이식과 비교하여 큰 차이가 없어 개조대상 고속/시외버스 적용에 가장 적절한 형태로 볼 수 있으나 노출형 접이식에 비해 상대적으로 고가이며, 수화물 적재용적이 감소되는 단점이 있음



<그림 35> 매립형 접이식 휠체어 승강장치

○ 승강식 휠체어 승강장치는 휠체어 승강장치를 수납하는 공간이 상대적으로 많이 필요하므로 대부분 개조차량의 후부에 장착함. 현재 국내에서 고려되는 개조 대상 고속/시외버스의 구조상 엔진룸과 간섭이 불가피하여 적용이 곤란한 형태임



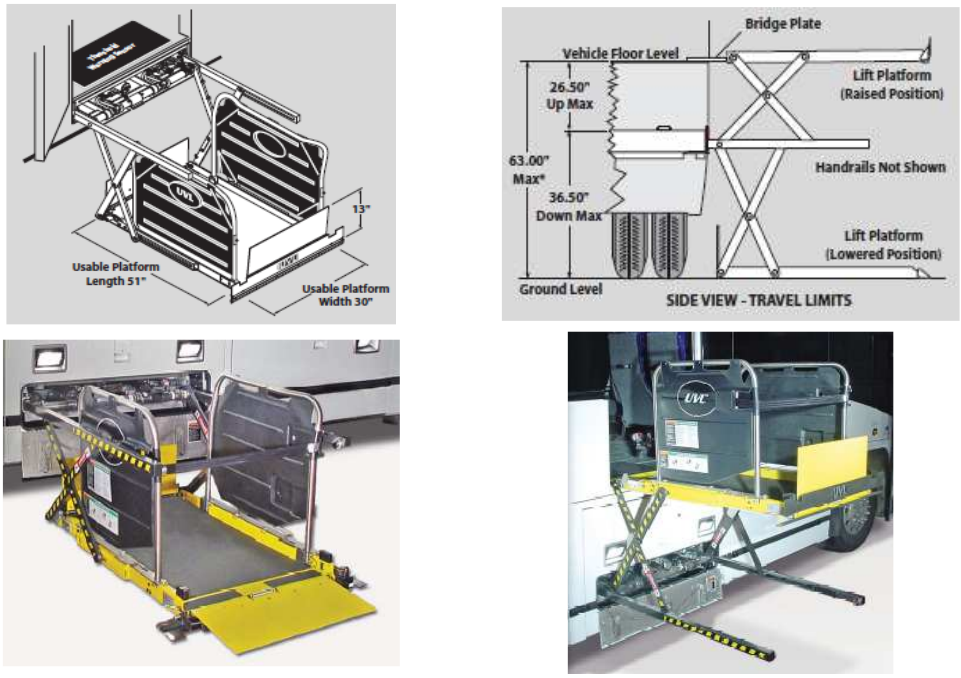
<그림 36> 승강식 휠체어 승강장치

2) 매립형 접이식 휠체어 승강장치의 적용

○ 각각의 휠체어 승강장치의 특성을 고려할 때 매립형 접이식 휠체어 승강장치가 국내 개조 대상버스에 가장 적합한 방식으로 사료됨

○ 다음 그림은 브라운(사)의 매립형 접이식 휠체어 승강장치로서 수화물 공간을 이용하여 승강장치를 매립할 수 있어 미관상 우수하며 승강식 휠체어 승강장치보다 공간 활용에 이점이 있음

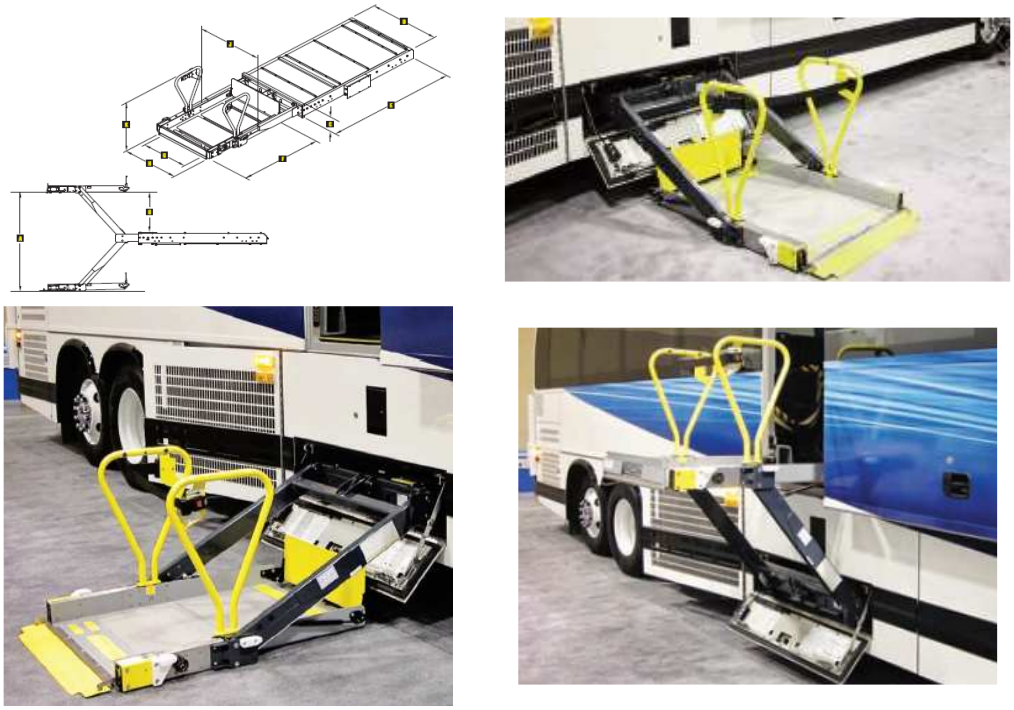
○ 작동방식은 유압실린더 2개를 사용하여 750 kg의 승강용량을 가지며, 상승 시 유압을 사용하고 하강시 중력을 이용하는 방식임



<그림 37> 브라운사의 매립형 접이식 휠체어 승강장치

○ 다음 그림은 라이콘사의 매립형 접이식 휠체어 승강장치로서 작동방식은 상이하나 브라운사의 제품과 같이 수화물 공간을 이용하여 승강장치를 매립할 수 있어 미관상 우수하며 승강식 휠체어 승강장치보다 공간 활용에 이점이 있음

○ 작동방식은 유압실린더 1개를 사용하여 300 kg의 승강용량을 가지며, 스테인레스와 알루미늄 재질로 되어 있으며 상승 시 유압을 사용하고 하강시 중력을 이용하는 방식임



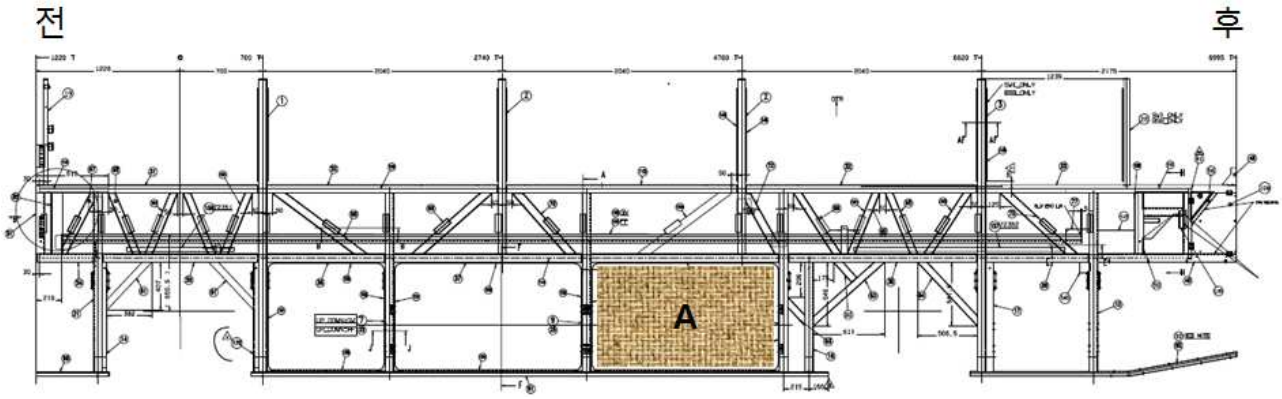
<그림 38> 라이콘사의 매립형 접이식 휠체어 승강장치

3) 휠체어 승강장치 모듈화 기술

○ 앞에서 고려한 휠체어 승강장치 패키지에 개조 대상버스의 특징을 고려하여 안전성, 장착성 및 편의성을 고려한 모듈화 기술의 적용이 중요함

○ 브라운사와 라이콘사의 휠체어 승강장치에 대한 구조, 기능, 중량 및 작동성을 고려한 벤치마킹과 특허회피 전략을 수립하여 모듈화 함

○ 다음 그림은 현대 유니버스에 대한 차체 프레임의 개략도이며, 화물칸 A의 구조와 크기를 고려하여 휠체어 승강장치 패키지와 패키지 보관구 및 보관공간을 모듈화 함

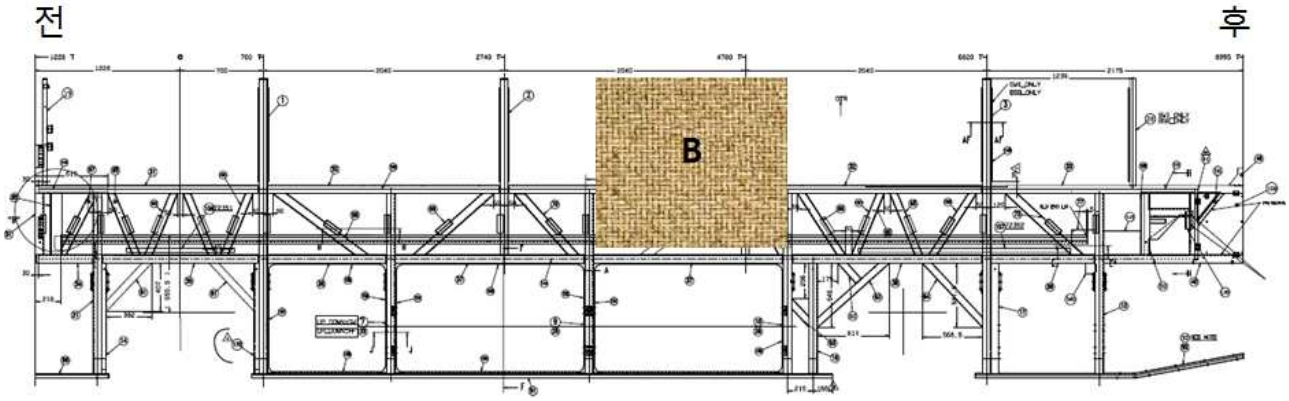


<그림 39> 휠체어 승강장치와 차체구조를 고려한 모듈화 기술

다. 휠체어 승강구 개조 패키지 및 모듈화 기술

1) 승강구 개조 위치

○ 다음 그림과 같이 개조 대상 버스의 프레임을 고려할 때 승강구 개조 위치는 후축과 전축사이의 화물칸 1칸과 위쪽 창유리 1장 이내 면적 이용함



<그림 40> 승강구 개조 위치 선정

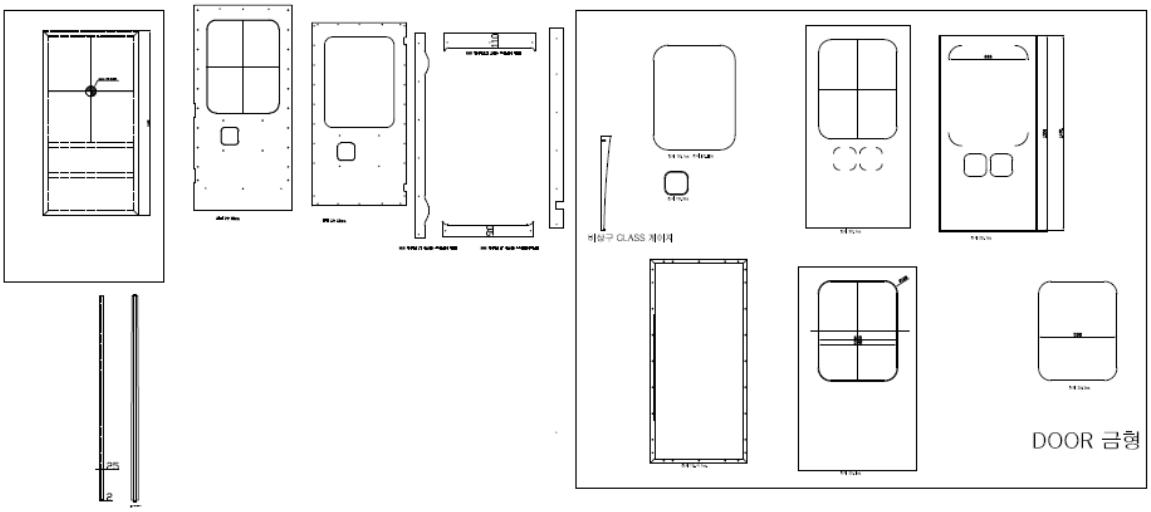


<그림 41> 승강구 개조 위치(예: 현대 유니버스)

2) 승강구 패키지 모듈화 기술

○ 휠체어 승강구(측문) 제작

- 단문, 쌍문 공히 설계에 따라 적용 가능
- 차량 측면의 곡률에 따라 문에 적용
- 문 내부 및 외부 판넬금형 및 헤밍작업 완료 후 도장을 통한 완성품 제작

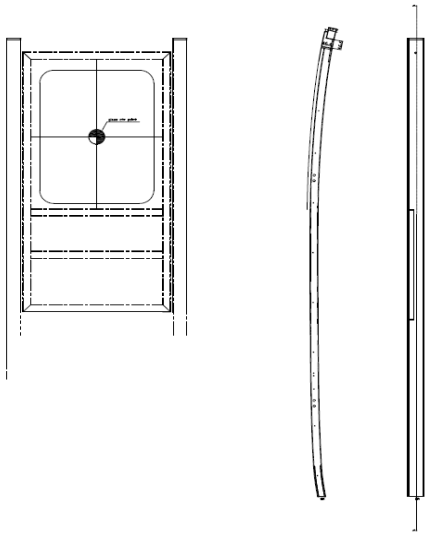


<그림 42> 출입문(도어) 제작 과정

※ 헤밍(hemming)이란 내판을 외판에 얹고 외판의 플랜지를 펀치로 밀어 눌러 접어 내판과 외판을 결합하는 가공. 도어, 후드, 트렁크 리드에 대하여 실시함. 헤밍의 목적은 외관을 향상시키면서(전단가공 후 날카로운 가장자리를 안쪽으로 접어 넣음) 강판 부품을 다른 것과 결합하는 것

○ 문틀 제작

- 휠체어 승강장치 패키지의 크기, 차량 측면의 곡률, 차체해석 자료를 고려하여 설계
- 문틀 조립 시 1차 실링, 도장, 2차 실링 후 수밀시험 실시
- 제작된 출입문(도어) 장착을 위한 힌지부 설치



<그림 43> 문틀 설계 및 제작

○ 차체(프레임) 보강 및 개조

- 개조 설계 면에 해당되는 창유리 탈거
- 절단 톱을 사용하여 설계된 개조 위치에서 절단
- 차체자료를 해석하여 차체보완 및 보강 작업 실시 (문틀도 보강작업의 일환)
- 도어 문틀 금형제작 및 조립 완료 후 하단부의 화물칸 외판 내부에 장착하여 필요시 승하강할 수 있는 구조로 개조

3) 승강구 개폐 방식

○ 여닫이 방식

- 국내에서 기존버스를 구조변경하여 특수학교 통학버스로 사용 중인 휠체어 탑승버스 승강구 적용 사례를 보면, 여닫이식 승강구는 미닫이식 처럼 슬라이딩 레일 가공 등이 필요하지 않아 상대적으로 제작비가 저렴하고 구조가 간단하여 고장발생이 적은 장점이 있으며, 도어 개폐를 위한 공간이 필요하고 휠체어 사용자의 승하차시 안전사고 방지를 위해 도어 오픈 상태에서 반드시 도어 고정이 필요하다는 번거로움이 있음



<그림 44> 여닫이식 승강구(닫힘)



<그림 45> 여닫이식 승강구(열림)

○ 미닫이 방식

- 미국의 버스운송사업자인 Coach USA가 MCI사(Motor Coach Industries)로부터 구매하여 운영하는 휠체어 탑승버스의 승강구 적용 사례를 보면 미닫이식 승강구는 개폐를 위한 요구공간이 작고 오픈시 도어가 자동고정 되어 사용이 편리하나 제작단계에서 설치가 아니라 기존버스를 구조변경할 경우, 여닫이 방식에 비해 레일 가공을 위한 작업 및 도어 개폐 매커니즘 상 제작비가 많이 소요되는 단점이 있음



<그림 46> 미닫이식 승강구(닫힘)



<그림 47> 미닫이식 승강구(열림)

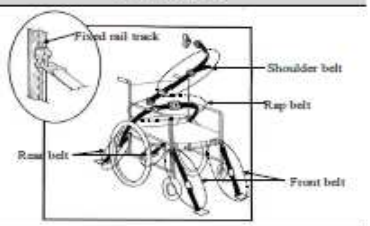
라. 휠체어 고정장치 기술

1) 휠체어 고정장치의 유형

○ 휠체어를 고정시키는 방식은 크게 수동 고정벨트 방식과 자동 잠금장치 방식으로 구분되며, 수동 고정벨트 방식은 장애인이 휠체어를 타고 버스에 탑승하여 직접 고정벨트로 휠체어를 결속하거나 보호자가 고정하는 방식이고 자동 잠금장치 방식은 버스에 탑승하여 휠체어 사용자의 간단한 조작으로 자동 잠금장치를 작동하여 고정하는 방식임

○ 수동 고정벨트 방식은 앞바퀴와 뒷바퀴를 견고하게 고정시킬 수는 있으나, 휠체어 고정에 소요되는 시간이 길며, 보호자가 없을 경우 장애인이 직접 또는 운전자가 고정벨트를 고정하여야 하는 단점이 있음

○ 자동 잠금장치 방식은 사용자가 직접 휠체어 뒷바퀴를 가이드 프레임으로 조작하여 진입시키면 자동으로 휠체어가 고정되는 방식으로 편의성 측면의 장점이 있으나, 수동 고정벨트 방식에 비해 견고하지 못해 차량 운행 시 휠체어 고정 안전성이 취약하다는 단점이 있음

구 분	내 용	고 정 형 태
휠체어 고정벨트 형태	• Q'STRAINT사의 휠체어 고정벨트는 전면벨트(Front belt :2EA), 후면벨트(Rear belt:2EA), 무릎벨트(Lap belt:1EA), 어깨벨트(Shoulder belt:1EA)로 구성됨 • 벨트 고정장치는 레일 프레임으로된 트랙이 지면에 4개가 있어서 고정벨트를 지탱하며, 어깨벨트를 고정시키기 위해 벽면에 하나가 설치됨	
휠체어 EZ Lock 형태	• EZ Lock사의 휠체어 고정장치는 Lock base와 휠체어바닥위에 올려진 하드웨어로 구성됨 • 차량 바닥에 설치된 Lock base는 크기가 작고, 낮은 단면 체결장소(Low profile docking station)로서 무거운 게이지 강(Heavy gauge steel)으로 이루어 짐 • Lock base와 휠체어바닥위에 올려진 하드웨어는 반복된 작업을 지탱하도록 설계됨	
휠체어 Auto Locking 형태	• Autech 사의 휠체어 고정장치는 휠체어 휠(wheel)을 고정을 위한 내부판(inner plate)과 외부판(outplate), 몸체 커버(main body cover), 슬라이드 핀(slide pin), 내부판 핀 블록(innerplate-pin-block), 타이어 스위치판(Tire switch plate), 고정장치의 바닥면인 베이스(base)로 구성됨 • 휠체어 운전자가 차량탑승 후 휠체어 고정좌석 접근시 휠체어의 뒷 바퀴가 후진하여 뒷 바퀴가 타이어 스위치판을 접촉함으로서 내부판 핀 블록내에 원뿔형태의 슬라이드핀이 돌출하여 휠을 자동고정	

※출처 : '대중교통 수단의 장애인 접근성에 관한 공학적 접근' 발표자료, 2008, 대구대학교

<그림 48> 휠체어 고정장치 유형

○ 그 외에 클램프식과 특수휠체어용 고정장치 등이 있고 클램프식 고정장치는 휠체어가 운전석 등 전방을 향하는 좌석에 고정되어야 할 때 사용되며, 특수휠체어용 고정장치는 특정 휠체어 제품에만 사용되도록 고안된 장치임



<그림 49> 클램프식 고정장치



<그림 50> 특수휠체어용 고정장치

2) 국내 현황

○ 국내의 경우 버스, 지하철, 철도, 특별교통수단(장애인콜택시) 등에 휠체어나 유모차를 고정할 수 있는 안전 고정장치가 설치되어 있음

○ 그러나, 장치에 대한 구체적인 요구 기능이나 안전 및 성능에 관한 기준이 미비하여 표준화된 규격이나 사양, 최소한의 성능수준 등의 제시가 요구됨



<그림 51> 국내 교통수단별 고정장치 설치현황

3) 국외 현황

○ 국외의 경우 교통약자의 교통수단 이용편의 증진을 위해 안전 고정장치를 버스와 지하철 등에 설치하여 운용하고 있으나, 국내와 달리 장치에 대한 구체적인 기준 및 시험절차 등을 제시하고 있어 법·제도적 기반을 바탕으로 장치의 안전성과 제품의 신뢰성을 검증하는 등 국내의 사례와는 차별화 되고 있음

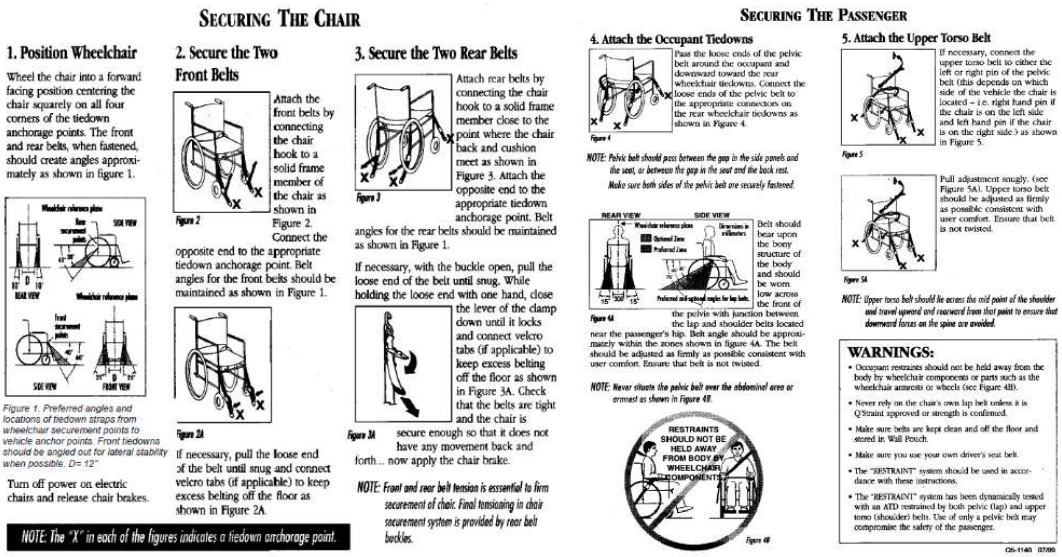
- 미국 미시건 대학이 UMTRI, ISO 규정을 연구하여 미국 내 권고기준으로 제정하였으며, 인증제품에 대해 인증마크를 부착하여 판매하고 있음
- 해당 기준은 휠체어 고정장치에 대한 기준 및 구체적인 시험방법 등을 포함하고

있으며, 제작사는 시험기준을 만족하는 제품만을 생산하고 있음

- 유럽에서는 대중교통수단을 대상으로 휠체어 부착장치 및 탑승객 구속장치의 설치기준을 정하고 있으며, 최소한의 안전성 확보차원에서 ISO 기준을 준용할 것을 권고하고 있음



<그림 52> 국외 교통수단별 고정장치 설치현황



<그림 53> 미국 휠체어 고정방법 예시

4) 휠체어 고정장치 제조업체별 현황

○ 큐스트레인트사(미국)

- 큐스트레인트사(Q'Straint)는 차내 휠체어 고정장치 설치용 레일, 휠체어 고정장치 및 관련 부품, 휠체어 탑승객 구속장치, 차내 고정용 앵커리지 등을 전문으로 생산하는 업체로서, 공공 및 민간 수송분야에서 휠체어 승객의 안전 솔루션을 개발함. 북미와 남미, 유럽, 오세아니아, 아시아, 중동 및 아프리카에 걸쳐 50 개국 이상에서 고객들에게 서비스를 제공하는 글로벌 기업으로, iQ Research Center(연구센터)를 통해 충돌 시뮬레이션과 Sled 시험을 통한 연구와 설계를 수행하고 있음



<그림 54> Q'straint사의 iQ 연구센터



<그림 55> Q'straint사의 전동 휠체어 고정장치(QUBE)

- QUBE는 차내에 휠체어 고정장치 설치용 가변형 레일 상에서 위치를 조정한 다음, 케이블이나 와이어를 사용할 필요 없이 볼트로 체결하는 방식으로 휠체어 크기 등에 따라, 고정장치 위치를 조정하여, 휠체어 배치를 할 수 있어 공간 활용 등에 대한 제약을 해소할 수 있는 장점이 있으며, 휠체어 고정을 위한 시간과 노력을 획기적으로 줄일 수 있음

○ 언윈사(영국)

- 언윈사는 오토어탭트사(스웨덴) 계열로 브라운사(미국)의 노출형 승강장치, 휠체어 탑승용 경사판, 차내 휠체어 고정장치 설치용 레일 및 휠체어 고정장치 등을 자체 개발하여 제공함

- 회사 내에 Unwin Dynamic Laboratory(연구소)를 운영하며, 보유 중인 시험용 감속 Sled, 고속카메라, 데이터 수집장치, 인체 더미 등을 활용하여 제품의 성능을 검증하고 개발을 수행함. 영국 자동차 인증국(VCA)으로부터 휠체어 차내 고정장치 시험표준(ISO 10542)에 대한 인증을 획득함



<그림 56> Unwin사의 Dynamic Laboratory 시험시설



<그림 57> Unwin사의 휠체어 고정장치

5) 휠체어 고정장치 안전기준

○ 휠체어 고정장치는 휠체어 이용자의 안전장치로서 휠체어와 차량을 연결하여 견고하게 고정시킴

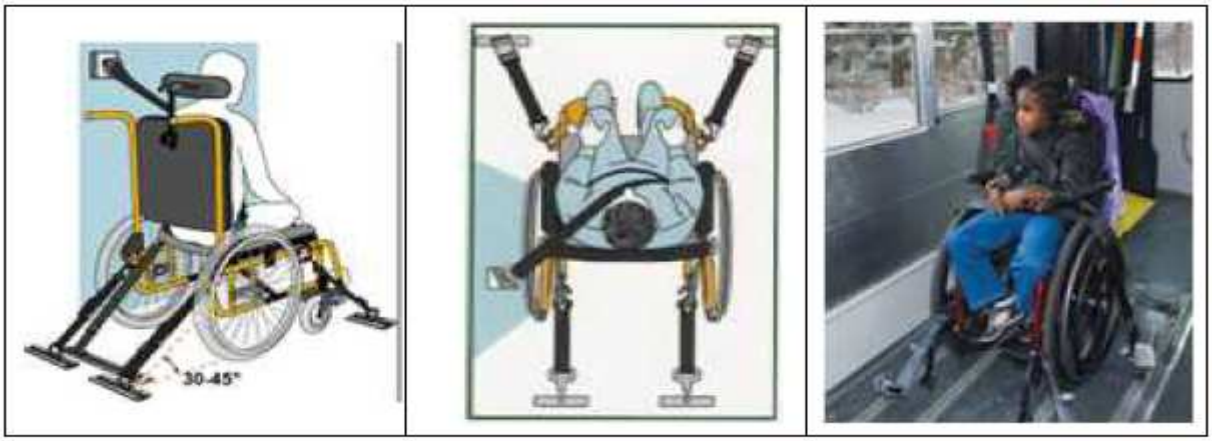
○ 휠체어 고정장치 (Tie-down)의 안전기준에는 SAE J2249 (Wheelchair Tiedown and Occupant Restraint System)가 있음

- 기준은 더미실험을 통해 인장강도를 제시하고 있으며, 더미실험을 위해서 휠체어 무게 85kg, 더미 무게 76.3kg으로 속도 48km/h로 충격실험을 하였을 때 최대 6,000 파운드 (2.72t)를 견뎌야 함



<그림 58> 휠체어 고정장치 더미실험 관련 자료

- 휠체어 고정 장치는 4점식 고정장치 사용을 의무로 하고 있고 고정장치와 바닥의 각도를 30도에서 최대 45도로 고정하도록 되어 있음



<그림 59> 휠체어 고정장치 기준 관련 자료

- 휠체어 이용자가 사용하는 안전벨트 기준은 고정장치 기준과 같이 제시되고 있는데, 더미실험 시 허리부분은 3,000 파운드 (1.36t)와 어깨기준 2,000 파운드 (0.9t) 인장실험을 통과해야 함

○ 그외 휠체어 고정장치 안전기준으로 UN R.107 annex8(Accommodation and accessibility for passengers with reduced mobility)이 있음

- UN R.107 annex8(Accommodation and accessibility for passengers with reduced mobility)은 계단, 통신장치, 손잡이, 슬로프, 휠체어 수납, 휠체어 공간의 좌석 및 입석승객, 휠체어 안전성, 출입문 작동 관련 기준으로 구성되어 있음

6) 시사점

○ 버스 차체와 휠체어의 안전한 결속을 위해 휠체어 차내 고정장치의 구조를 고려하여 휠체어에 결박장치를 고정할 수 있는 구조의 장치 부착이 요구됨

○ 고속/시외버스 탑승 휠체어의 차내 고정장치 개발은 본 과제 목적상 반드시 필요한 요소기술이나 현재 국토교통과학기술진흥원 “이동불편 교통체계 개선 기술 개발” 과제의 일환으로 휠체어/유모차 안전고정 표준모듈(장착형)이 개발 중임에 따라 향후 당해 과제 수행결과로 제시되는 연구성과물의 활용이 필요함

마. 가변식 승객좌석 기술

1) 미국 Coach USA사 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영실태 조사 결과

○ Coach USA사의 휠체어 탑승 고속/시외버스(Commuter)는 미국의 대표적인 버스 제조업체인 MCI(Motor Coach Industries)사의 J4500 모델을 주로 운영하고 있음

○ 휠체어 탑승공간의 버스 좌우 각각 2열의 좌석(2인석) 총 8석의 접이식 슬라이딩 좌석이 레일 상에 있어 좌석을 앞뒤로 움직일 수 있으며, 가변식 좌석을 앞으로 밀어 휠체어의 이동 및 탑승 공간을 확보하여 휠체어를 고정하고 휠체어 탑승자를 안전벨트로 보호하는 구조임

○ 좌석 아래 플로어 고정부에 휠체어를 고정할 수 있는 후크형태의 고정벨트가 플로어 고정부 각각에 1개씩 장착되어 휠체어 앞쪽을 고정함

○ 휠체어 승강구 뒤쪽의 좌석 아래에 고정용 벨트가 있어 휠체어 뒤쪽을 고정함

○ 승객 좌석은 일반 승객용 고정좌석과 이와 동일한 외관으로 폴딩 및 슬라이딩이 가능한 두 가지 형태의 좌석이 장착되어 있고 휠체어 사용자 미탑승 운행 시에는 가변식 좌석을 제자리에 고정하고 일반 승객이 착석하며, 좌석형태나 구조, 안전성 및 편의성 등의 측면에서 별다른 거부감 없이 사용되고 있음

○ 레일은 원활한 좌석의 슬라이딩이 가능하도록 이물질 끼임을 방지하기 위해 휠체어 사용자 미탑승 시에는 좌석을 제자리에 고정하고 덮개를 레일에 부착하여 관리 함



<그림 60> 일반좌석



<그림 61> 가변식 좌석



<그림 62> 가변식 좌석 폴딩



<그림 63> 좌석 폴딩 & 슬라이딩



<그림 64> 좌석 슬라이딩 레일



<그림 65> 레일 이물질 방지덮개



<그림 66> 좌석 2열 슬라이딩



<그림 67> 휠체어 고정장치 설치



<그림 68> 휠체어 앞쪽 고정장치



<그림 69> 휠체어 뒤쪽 고정장치 및 안전벨트

2) 시사점

ㅇ 승객 좌석은 일반 승객용 고정좌석과 폴딩 및 슬라이딩이 가능한 동일한 외관의 두 가지 형태의 좌석이 장착되어 있어 좌석형태나 구조, 안전성 및 편의성 등의 측면에서 별다른 거부감 없이 사용되고 있는 점을 감안하여 본 과제 수행 시 가변식 및 고정식 2종의 승객좌석 국산화 개발이 필요함

ㅇ 휠체어 장애인이 탑승하지 않는 대부분의 노선 운행 시에는 접이식 슬라이딩 좌석을 제자리에 고정하고 일반승객이 탑승하도록 하여 운영 효율화를 도모하고 있는 점을 적극 반영하여 본 과제 수행 시 고정식, 가변식 좌석 배치 및 수량 등을 결정할 필요가 있음

3. 국내외 특허 동향

가. 분석범위

휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술에 대하여 2016년 3월까지 출원공개 또는 출원등록된 한국특허, 미국특허, 일본특허, 유럽특허, 호주특허 및 국제(PCT)특허를 분석대상으로 함

<표 15> 특허 검색 DB 및 검색범위

자료구분	국가	검색 DB	검색구간	검색범위
공개·등록특허 (공개·등록일 기준)	한국특허 (KIPO)	WIPS DB	~ 2016.03	특허공개 및 등록 전체문헌
	미국특허 (USPTO)	TotalPatent DB		
	일본특허 (JPO)	WIPS DB		
	유럽특허 (EPO)	TotalPatent DB		
	호주 (IPAUSTRALIA)	TotalPatent DB		
	PCT (WIPO)	TotalPatent DB		

※ 정량분석구간: 한국, 미국, 일본, 유럽, 호주, WIPO에 2013년 12월 까지 출원된 특허

※ 정성분석구간: 전체분석구간 대상(~2016. 03, 공개·등록년도 기준)

나. 분석대상 기술 및 검색식 도출

1) 기술분류체계

○ 본 분석에서는 연구개발계획서를 토대로 분석대상 기술을 휠체어 버스기술 및 휠체어 버스 인프라 관련기술로 대분류하여, 휠체어 버스기술을 휠체어 승강장치 기술, 버스 승강구 기술, 휠체어 고정 기술 및 버스 차체 개조 기술로 세부 분류하고, 휠체어 버스 인프라 관련기술을 휠체어 버스 운영기술 및 공공시설 편의기술로 세부적으로 분류하였으며, 심층분석 기술 분야도 동일하게 적용함

<표 16> 분석대상 기술분류 체계

대분류	중분류	소분류
휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술개발 (A)	휠체어 버스기술 (AA)	휠체어 승강기기술 (AAA)
		버스 승강구기술 (AAB)
		휠체어 고정기술 (AAC)
		버스 차체 개조기술 (AAD)
	휠체어 버스 인프라 관련기술 (AB)	휠체어 버스 운영기술 (ABA)
		공공시설 편의기술 (ABB)

2) 기술분류기준

<표 17> 분석대상 기술분류 기준

대분류	중분류	소분류	검색개요 (기술범위)
휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술개발 (A)	휠체어 버스기술 (AA)	휠체어 승강기기술 (AAA)	• 버스(일반차량)에서 휠체어를 승강할 수 있는 리프트(승강장치)에 대한 기술 • 버스(일반차량)에서 휠체어가 탑승할 수 있도록 하는 슬로프(램프)에 대한 기술
		버스 승강구기술 (AAB)	• 버스(일반차량)에서 휠체어가 탑승할 수 있도록 하는 승강구에 대한 기술
		휠체어 고정기술 (AAC)	• 버스(일반차량)에 탑승한 휠체어를 고정(움직임 제한)시키기 위한 기술 • 버스(일반차량)에 탑승한 휠체어를 보호하기 위한 안전장치에 대한 기술
		버스 차체 개조기술 (AAD)	• 휠체어를 승강 또는 탑승할 수 있도록 하는 승강기를 버스(일반차량)에 설치하는 기술
	휠체어 버스 인프라 관련기술 (AB)	휠체어 버스 운영기술 (ABA)	• 휠체어 탑승이 가능한 버스(저상버스 및 리프트버스 등)의 운행과 관련된 기술
		공공시설 편의기술 (ABB)	• 터미널 또는 버스 정류장에서 경사로와 같이 휠체어 사용자를 위한 편의시설과 관련된 기술

3) 핵심 키워드 도출

○ 기술조사 결과로 확인된 기술내용에 근거하여 동향분석을 위한 1차 키워드를 도출하였으며, 추가적으로 연구진과의 기술회의를 통해 1차 키워드를 수정 및 키워드를 추가하여 동향분석을 위한 최종 키워드를 도출함. 도출된 키워드는 연구진 검토를 통하여 1~2차례의 수정과정을 거쳐 최종 키워드를 도출함

4) 검색식 도출 과정

○ 검색식은 상기 방법을 통해 도출된 최종 키워드를 바탕으로 본 과제의 기술분류 각각에서 가능한 넓은 범위의 기술이 검색되도록 작성하였으며, 주관기관의 검토결과를 반영하여 최종 검색식을 완성함

5) 검색식

○ 기술분류 체계에 따른 최종 검색식은 다음 표와 같음

<표 18> 기술분류 체계에 따른 최종 검색식

대분류	중분류	소분류	검색식	검색건수						
				한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽* EPO	호주 Ipaustralia	국제 PCT	합계
휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외 버스 개조차량 표준모델 및 운영기술 개발 (A)	휠체어 버스기술 (AA)	휠체어 승강기 기술 (AAA)	(자동차 or 승용차 or 차량 or 버스 or 승합차 or car or vehicle or automobile or (auto adj1 mobile) or bus or van or transit) AND (휠체어 or (휠 adj1 체어) or 바퀴의자 or (바퀴 adj1 의자) or wheelchair or (wheel adj1 chair)) AND (리프트 or 호이스트 or 경사로 or 진입로 or 크레인 or 도르래 or 도르레 or 슬로프 or 램프 or 렘프 or 진입판 or 경사판 or 교량 or 안전발판 or (안전 adj1발판) or 승차 or 하차 or 승강 or 하강 or lift or lifting or hoist or crane or pulley or slope or ramp or ramps or safetyfooting or (safe* adj1 footing) or safetyboard or (safe* adj1 board) or bridge or landing) (도요타 or 스바루 or 마쯔다 or 혼다 or 미쓰비시 or 닛산 or 오텍 or 에이엠에프 or 오토아답터 or 브라운 or 라이콘 or toyota or subaru or mazda or honda or mitsubishi or nissan or autech or amfbruns or (amf adj1 bruns) or braun or ricon).AP. and ((자동차 or 승용차 or 차량 or 버스 or 승합차 or car or vehicle or automobile or (auto adj1 mobile) or bus or van or transit) AND (휠체어 or (휠 adj1 체어) or 바퀴의자 or (바퀴 adj1 의자) or wheelchair or (wheel adj1 chair)) AND (리프트 or 호이스트 or 경사로 or 진입로 or 크레인 or 도르래 or 도르레 or 슬로프 or 램프 or 렘프 or 진입판	193	598	928	821	52	88	1,069

대분류	중분류	소분류	검색식	검색건수						
				한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽* EPO	호주 Ipaustralia	국제 PCT	합계
			or 경사판 or 교량 or 안전발판 or (안전 adj1발판) or 승차 or 하차 or 승강 or 하강 or lift or lifting or hoist or crane or pulley or slope or ramp or ramps or safetyfooting or (safe* adj1 footing) or safetyboard or (safe* adj1 board) or bridge or landing))							
		버스 승강구 기술 (AAB)	(자동차 or 승용차 or 차량 or 버스 or 승합차 or car or vehicle or automobile or (auto adj1 mobile) or bus or van or transit) AND (휠체어 or (휠 adj1 체어) or 바퀴의자 or (바퀴 adj1 의자) or wheelchair or (wheel adj1 chair)) AND (승강구 or 출입구 or 도어 or 측문 or 옆문 or 뒷문 or 햇치 or 헷치 or 해치 or 헤치 or 안전문 or (개폐 adj1 장치) or 개폐* or 개폐기 or 개폐문 or entrance or door or hatch or (opening adj2 device) or (closing adj2 device) or gateway or gate)	92	192	275	490	39	128	1,216
		휠체어 고정기술 (AAC)	(자동차 or 승용차 or 차량 or 버스 or 승합차 or car or vehicle or automobile or (auto adj1 mobile) or bus or van or transit) AND (휠체어 or (휠 adj1 체어) or 바퀴의자 or (바퀴 adj1 의자) or wheelchair or (wheel adj1 chair)) AND (고정 or 구속 or 제한 or 캐리어 or 케리어 or 안전장치 or (안전 adj1 장치) or 안전디바이스 or (안전 adj1 디바이스) or 안전어셈블리 or (안전 adj1 어셈블리) or 안전벨트 or 안전밸트 or (안전 adj1 벨트) or (안전 adj1 밸트) or 고정장치 or (고정 adj1 장치) or 고정디바이스 or (고정 adj1 디바이스) or 고정어셈블리 or (고정 adj1 어셈블리) or 고정벨트 or 고정밸트 or (고정 adj1 벨트) or (고정 adj1 밸트) or 타이다운 or (타이 adj1 다운) or 버클 or 랩 or 도킹 or fix* or restraint or restriction or carrier or (safe* near2 device) or (safe* near2 assembly) or (safe* near2 equipment) or (safe* near2 belt) or (securement near2 device) or (securement near2 assembly) or (securement near2 equipment) or (securement near2 belt) or (fix* near2 device) or (fix* near2 assembly) or (fix* near2 equipment) or (fix* near2 belt) or anchorage or (tie adj2 down) or cable or lap or buckle or binding or docking)	220	581	506	1,075	84	376	2,842
			(발레다 or 큐스트레인트 or valeda or qstraint).AP. and ((자동차 or 승용차 or 차량 or 버스 or 승합차 or car or vehicle or automobile or (auto adj1 mobile) or bus or van or transit) AND (휠체어 or (휠 adj1 체어) or 바퀴의자 or (바퀴 adj1 의자) or wheelchair or (wheel adj1 chair)) AND (고정 or 구속 or 제한 or 캐리어 or 케리어 or 안전장치 or (안전 adj1 장치) or 안전디바이스 or (안전 adj1 디바이스) or 안전어셈블리 or (안전							

대분류	중분류	소분류	검색식	검색건수						
				한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽* EPO	호주 Ipaustralia	국제 PCT	합계
			adj1 어셈블리) or 안전벨트 or 안전밸트 or (안전 adj1 벨트) or (안전 adj1 밸트) or 고정장치 or (고정 adj1 장치) or 고정디바이스 or (고정 adj1 디바이스) or 고정어셈블리 or (고정 adj1 어셈블리) or 고정벨트 or 고정밸트 or (고정 adj1 벨트) or (고정 adj1 밸트) or 타이다운 or (타이 adj1 다운) or 버클 or 랩 or 도킹 or fix* or restraint or restriction or carrier or (safe* near2 device) or (safe* near2 assembly) or (safe* near2 equipment) or (safe* near2 belt) or (securement near2 device) or (securement near2 assembly) or (securement near2 equipment) or (securement near2 belt) or (fix* near2 device) or (fix* near2 assembly) or (fix* near2 equipment) or (fix* near2 belt) or anchorage or (tie adj2 down) or cable or lap or buckle or binding or docking))							
		버스 차체 개조기술 (AAD)	((자동차 or 승용차 or 차량 or 버스 or 승합차 or car or vehicle or automobile or (auto adj1 mobile) or bus or van or transit) AND (휠체어 or (휠 adj1 체어) or 바퀴의자 or (바퀴 adj1 의자) or wheelchair or (wheel adj1 chair)) AND ((리프트 or 호이스트 or 경사로 or 진입로 or 크레인 or 도르래 or 도르레 or 슬로프 or 램프 or 렘프 or 진입판 or 경사판 or 교량 or 안전발판 or (안전 adj1발판) or 승차 or 하차 or 승강 or 하강 or lift or lifting or hoist or crane or pulley or slope or ramp or ramps or safetyfooting or (safe* adj1 footing) or safetyboard or (safe* adj1 board) or bridge or landing) near4 (개조 or 설치 or 장착 or 착탈 or 탈착 or 부착 or 매립 or 노출 or 특장 or 튜닝 or 고정 or remodeling or modifying or modify or modification or installation or install or module or insert or expose or expos* or tuning or fix or feature))) OR ((자동차 or 승용차 or 차량 or 버스 or 저상버스 or (저상 adj1 버스) or 승합차 or car or vehicle or automobile or (auto adj1 mobile) or bus or van) AND (휠체어 or (휠 adj1 체어) or 바퀴의자 or (바퀴 adj1 의자) or wheelchair or (wheel adj1 chair)) AND (배치 or arrange* or placement))	108	521	680	1,632	86	312	3,339
			(도요타 or 스바루 or 마쯔다 or 혼다 or 미쓰비시 or 닛산 or 오텍 or 에이엠에프 or 오토아답터 or 브라운 or 라이콘 or toyota or subaru or mazda or honda or mitsubishi or nissan or autech or amfbruns or (amf adj1 bruns) or braun or ricon).AP. and (((자동차 or 승용차 or 차량 or 버스 or 승합차 or car or vehicle or automobile or (auto adj1 mobile) or bus or van or transit) AND (휠체어 or (휠 adj1							

대분류	중분류	소분류	검색식	검색건수						
				한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽* EPO	호주 Ipaustralia	국제 PCT	합계
			체어) or 바퀴의자 or (바퀴 adj1 의자) or wheelchair or (wheel adj1 chair)) AND ((리프트 or 호이스트 or 경사로 or 진입로 or 크레인 or 도르래 or 도르레 or 슬로프 or 램프 or 렘프 or 진입판 or 경사판 or 교량 or 안전발판 or (안전 adj1발판) or 승차 or 하차 or 승강 or 하강 or lift or lifting or hoist or crane or pulley or slope or ramp or ramps or safetyfooting or (safe* adj1 footing) or safetyboard or (safe* adj1 board) or bridge or landing) near4 (개조 or 설치 or 장착 or 착탈 or 탈착 or 부착 or 매립 or 노출 or 특장 or 튜닝 or 고정 or remodeling or modifying or modify or modification or installation or install or module or insert or expose or expos* or tuning or fix or feature))) OR ((자동차 or 승용차 or 차량 or 버스 or 저상버스 or (저상 adj1 버스) or 승합차 or car or vehicle or automobile or (auto adj1 mobile) or bus or van) AND (휠체어 or (휠 adj1 체어) or 바퀴의자 or (바퀴 adj1 의자) or wheelchair or (wheel adj1 chair)) AND (배치 or arrange* or placement)))							
	소 계			**613**	**1,892**	**2,389**	**4,018**	**345**	**1,160**	**10,417**
	휠체어 버스 인프라 관련기술 (AB)	휠체어 버스 운영기술 (ABA)	(휠체어버스 or (휠체어 adj1 버스) or 저상버스 or (저상 adj1 버스) or 리프트버스 or (리프트 adj1 버스) or wheelchairbus or (wheelchair adj1 bus) or (wheel adj1 chair adj1 bus) or lowflowbus or (lowflow adj1 bus) or (low adj1 flow adj1 bus) or liftbus or (lift adj1 bus) or handicapbus or (handicap adj1 bus) or disabilitybus or (disability adj1 bus)) AND (운영 or 운행 or 주행 or 배차 or 경로 or 동선 or 노선 or 수요대응 or (수요 adj1 대응) or 가속 or 감속 or operation or driving or allocate or schedule or route or demandresponse or (demand adj1 response) or speed or acceleration or deceleration or busschedule or (bus adj1 schedule))	6	6	3	3	0	3	21
		공공시설 편의기술 (ABB)	(정류소 or 정류장 or 정거장 or 승차장 or 하차장 or 환승장 or 환승역 or 승강장 or 터미널 or busshelter or (bus adj1 shelter) or busstation or (bus adj1 station) or busstop or (bus adj1 stop) or transferstation or (transfer adj1 station) or busplatform or (bus adj1 platform) or terminal) AND (휠체어 or (휠 adj1 체어) or 바퀴의자 or (바퀴 adj1 의자) or wheelchair or (wheel adj1 chair)) AND (편의 or 편의시설 or 경사로 or 진입로 or 리프트 or 호이스트 or 경사로 or 진입로 or 크레인 or 도르래 or 도르레 or 슬로프 or 램프 or 렘프 or 진입판 or 경사판 or 교량 or 안전발판 or (안전 adj1발판)	28	40	90	37	4	19	218

대분류	중분류	소분류	검색식	검색건수						
				한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽* EPO	호주 Ipaustralia	국제 PCT	합계
			or 승차 or 하차 or 승강 or 하강 or 이동장치 or 보호장치 or 난간 or (convenient adj1 facilities) or conveniently or convenience or accessroad or (access adj1 road) or deckroad or (deck adj1 road) or approachroad or (approach adj1 road) or lift or lifting or hoist or crane or pulley or slope or ramp or ramps or safetyfooting or (safe* adj1 footing) or safetyboard or (safe* adj1 board) or bridge or landing or (protect* adj1 device) or (protect* adj1 assembly) or (protect* adj1 equipment) or (mov* adj1 device) or (mov* adj1 assembly) or (mov* adj1 equipment) or handrail or handle)						
	소 계			34	46	93	40	4	22	239
총 합 계				647	1,938	2,482	4,058	349	1,182	10,656

* 유럽은 EPO(유럽특허청)에 출원한 특허 및 유럽 내 19개 각국에 출원한 특허를 포함[2)]

2) 유럽 19개 각국 특허청 : 유럽특허제도는 유럽특허조약의 회원국 사이에서 유효한 유럽특허를 부여하기 위해 만들어진 제도로서 유럽특허조약(EPC : European Patent Convention)에 따라 유럽특허청(EPO)에서 운영함. 유럽특허청(EPO)에 출원함과 관계없이 유럽의 각국 특허청에 출원한 특허를 포함하여 분석함. (DE, FR, GB, AT, BE, CH, DD, DK, ES, FI, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RU, SE, SU)

다. 유효특허 선별 기준 및 결과

1) 유효특허 선별 기준

○ 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술의 Raw Data로부터 유효특허를 선별하기 위한 기준을 다음 표와 같이 적용함

- 휠체어 바퀴에 대한 기술 및 계단을 오르내릴 수 있는 휠체어 기술과 같이 휠체어와 직접적으로 관련된 기술은 노이즈로 분류함
- 자동차 브레이크에 대한 기술, 자동차 타이어에 대한 기술 및 자동차 전략 제어에 대한 기술과 같이 자동차와 관련된 기술은 노이즈로 분류함

<표 19> 유효특허 선별기준

대분류	중분류	소분류	노이즈제거 및 유효특허 추출기준
휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술개발 (A)	휠체어 버스기술 (AA)	휠체어 승강기기술 (AAA)	• 휠체어를 승강시키기 위한 차량의 리프트, 휠체어를 차량에 탑승시키기 위한 차량의 슬로프(램프) 및 철도차량에서 휠체어의 바퀴가 빠지는 것을 방지하기 위한 안전발판 등에 대한 기술은 유효특허로 선별 • 자동차 트렁크에 휠체어를 수납하기 위해 사용되는 리프트에 대한 기술과 휠체어에 탑승한 탑승자를 이송시키기 위해 사용되는 리프트에 대한 기술은 노이즈로 분류
		버스 승강구기술 (AAB)	• 휠체어의 탑승이 용이하도록 하는 버스(일반차량)의 승강구에 대한 기술을 유효특허로 선별 • 몸이 불편한 사용자가 자동차의 도어 개폐를 용이하도록 하는 기술은 노이즈로 분류
		휠체어 고정기술 (AAC)	• 버스나 일반차량에서 휠체어를 고정시키기 위한 벨트 또는 별도의 장치에 대한 기술을 유효특허로 선별
		버스 차체 개조기술 (AAD)	• 리프트 또는 슬로프(램프)를 버스(일반차량)에 설치하는 기술을 유효특허로 선별 • 버스에 휠체어를 탑승시키기 위한 장소를 마련하기 위한 접이식 의자에 대한 기술과 저상버스에 대한 기술을 유효특허로 선별
	휠체어 버스 인프라 관련기술 (AB)	휠체어 버스 운영기술 (ABA)	• 휠체어 탑승이 가능한 버스(저상버스 및 리프트버스)의 운행과 관련된 기술을 유효특허로 선별
		공공시설 편의기술 (ABB)	• 터미널 또는 버스 정류장에서 휠체어의 이동 및 접근을 용이하도록 하는 기술을 유효특허로 선별 • 일반적인 건축물에 적용되는 기술은 노이즈로 분류함

2) 유효특허 선별 결과

<표 20> 유효특허 선별결과

대분류	중분류	소분류	유효데이터 건수						
			한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽* EPO	호주 Ipaustralia	국제 PCT	계
휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술개발 (A)	휠체어 버스기술 (AA)	휠체어 승강기기술 (AAA)	88	252	236	353	52	88	1,069
		버스 승강구기술 (AAB)	10	4	4	28	4	6	53
		휠체어 고정기술 (AAC)	25	77	91	144	8	32	377
		버스 차체 개조기술 (AAD)	20	20	31	66	9	15	171
	소 계		**143**	**353**	**362**	**591**	**73**	**141**	**1,670**
	휠체어 버스 인프라 관련기술 (AB)	휠체어 버스 운영기술 (ABA)	2	2	2	3	0	1	9
		공공시설 편의기술 (ABB)	17	17	17	16	0	5	76
	소 계		**19**	**19**	**19**	**19**	**0**	**6**	**85**
총 계			**175**	**372**	**381**	**610**	**73**	**144**	**1,755**

* 유럽은 EPO(유럽특허청)에 출원한 특허 및 유럽 내 19개 각국에 출원한 특허를 포함

라. 특허기술 Landscape

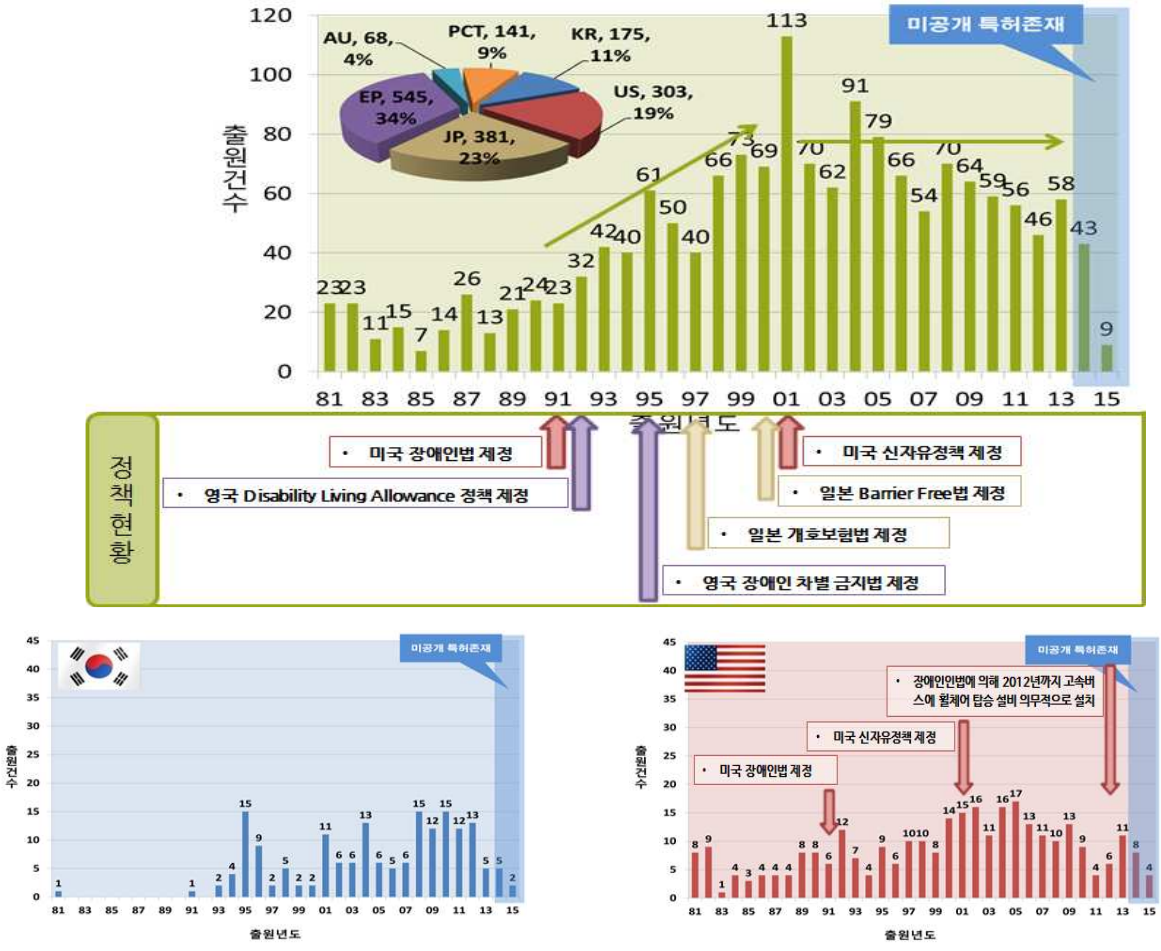
○ 특허기술 Landscape에서는 조사대상국인 한국, 미국, 일본, 유럽, 호주 및 국제특허에서의 주요시장국 기술개발 활동현황 및 구간별 출원인수와 출원건수의 증감정도의 분석을 통한 기술시장 성장단계 파악 등을 통해 국가별 Landscape를 분석함

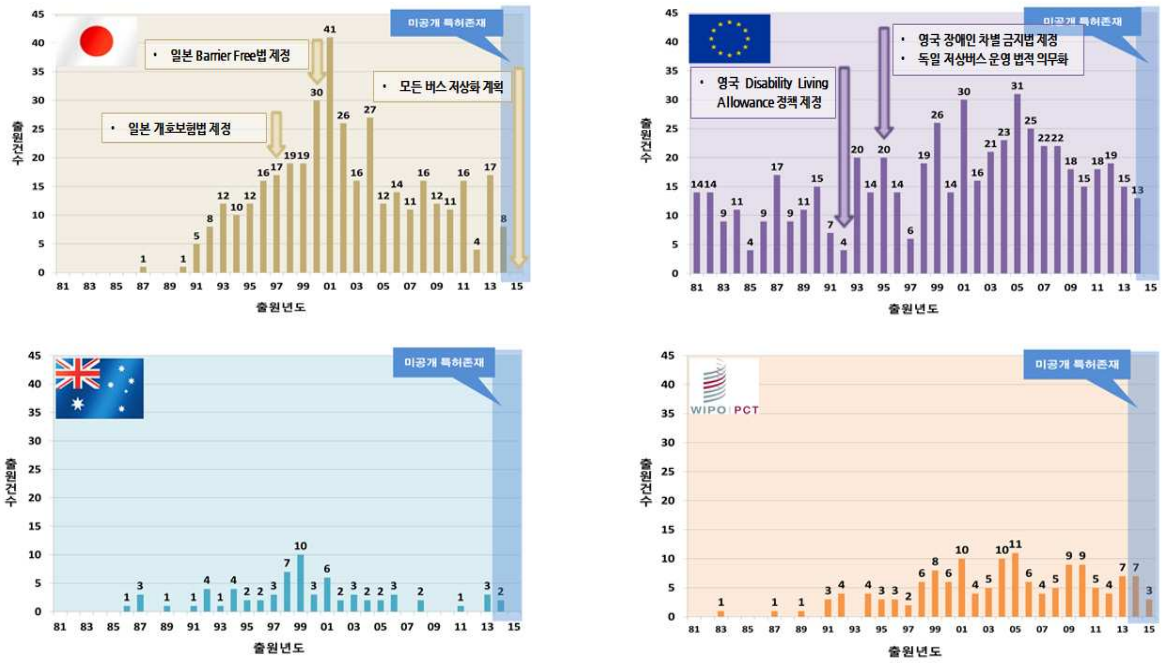
○ 또한, 상위 Top20의 다 출원인 도출을 통하여 주요 경쟁자 현황 및 주력 기술분야에 대한 파악을 통하여 경쟁자 Landscape를 분석함

○ 핵심기술 분석에서는 중분류·소분류별로 구간별 특허출원 동향, 주요시장국별 세부기술 동향, 다 출원인 등을 분석함

1) 국가별 Landscape

(가) 주요시장국 연도별 특허동향





<그림 70> 주요시장국 연도별 특허동향

○ 본 과제와 관련된 기술 분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴보면, 1990년대부터 2005년까지 증감을 반복하면서 출원이 증가하는 것으로 나타났으며, 이 시기에는 미국에는 장애인법과 신자유정책이 제정되고, 영국에서는 Disability Living Allowance 정책 및 장애인 차별 금지법이 제정되었으며, 일본에서는 개호보호법 및 Barrier Free 법이 제정[3]되는 등, 미국, 유럽 및 일본에서 교통약자와 관련된 주요 법안 및 정책이 제정됨에 따라 복지차량에 대한 요구가 증가했기 때문인 것으로 파악됨

○ 한편, 2005년 이후부터 최근까지는 증감을 반복하며 특허출원이 이루어지는 것으로 나타났으며, 이는 미국, 유럽 및 일본에서 2010년대 까지 버스 등에 리프트 또는 슬로프 등의 설치를 의무화했기 때문인 것으로 파악됨

○ 주요시장국의 연도별 특허동향을 살펴보면, 미국에서는 신자유정책이 제정된 2001년 이후에 출원이 증가되었다가 장애인법에 의해 고속버스 휠체어 탑승 설비 설치가 의무화된 2012년까지 증감을 반복하며 특허출원이 이루어지는 것으로 나타남

○ 일본에서는 미국의 장애인법과 신자유정책을 벤치마킹하여 제정한 개호보호법 및 Barrier Free법이 제정됨에 따라 1990년대 후반부터 출원이 증가되었으며, 2000년대 초반에는 특허출원 수가 다소 감소하였으나, 모든 버스를 저상화하기로 한 목표연도(2015년)까지 증감을 반복하며 특허출원이 이루어지는 것으로 나타남.

3) 출처: 장애인 복지차 시장현황과 한국형 장애인 복지차 로드맵에 관한 연구 - 이근민, 김동옥

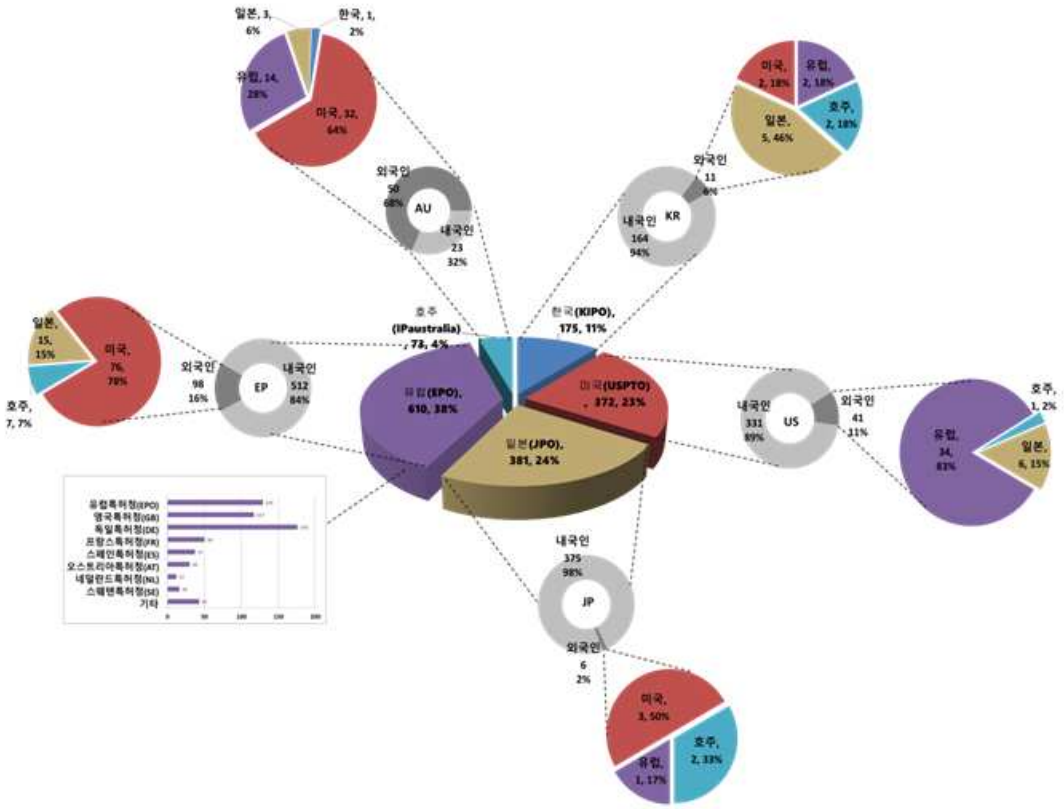
한편, 일본은 20011년에 가장 많은 특허가 출원되었으며, 이 시기에 일본국적의 AUTECH JAPAN이 가장 많은 특허를 출원한 것으로 나타남

- 유럽에서는 1980년대 초반부터 출원이 시작되었으며, 이 시기에 출원된 특허의 수가 다른 국가에서 출원된 특허의 수보다 많은 것으로 나타났고, 이는 1980년대부터 북유럽을 시작으로 복지차량 개념이 도입됨에 따라 다른 국가에 비해 본 과제와 관련된 기술에 대한 관심이 빨랐기 때문이 것으로 파악됨. 한편, 유럽에서는 본 과제와 관련된 기술 분야의 전체 출원건수가 다른 국가의 전체 출원건수보다 많은 것으로 나타났으며, 이는 북유럽 대부분의 국가에서는 장애인들이 차량을 개조하게 되면, 개조비를 지원함에 따라 복지차량에 대한 수요가 높기 때문인 것으로 파악됨

- 한국에서는 1990년대 중반 이전에는 특허출원이 미미하였다가, 이후 출원건수가 증가하는 것으로 나타남. 하지만, 한국의 연도별 특허동향은 교통약자와 관련된 주요 법안 및 정책이 제정된 시기와 특허출원이 증가한 시기가 유사한 다른 나라의 연도별 특허동향과는 달리, 교통약자 이동편의 증진법이 제정된 2005년 이후에 특허출원건수와 2005년 이전의 특허출원건수의 차이가 크지 않은 것으로 나타남. 이는 저상버스의 도입 의무 권리가 중앙정부가 아닌 각 지자체에 부여되어 있고, 저상버스의 유지비가 일반 경유버스의 유지비보다 높음에 따라, 저상버스의 도입이 전국적으로 활성화되지 않았기 때문인 것으로 파악됨

- 호주에서는 1990년대 초반부터 2000년대 중반까지 증감을 반복하며 특허출원이 이루어지는 것으로 나타났으나, 호주의 경우 특허의 출원건수가 많지 않아 유의미한 결과를 도출하기 어려움. 한편, 국제출원은 1990년대 중반 이후부터 증감을 반복하며 특허출원이 이루어지는 것으로 나타남

2) 주요시장국 내·외국인 특허출원현황

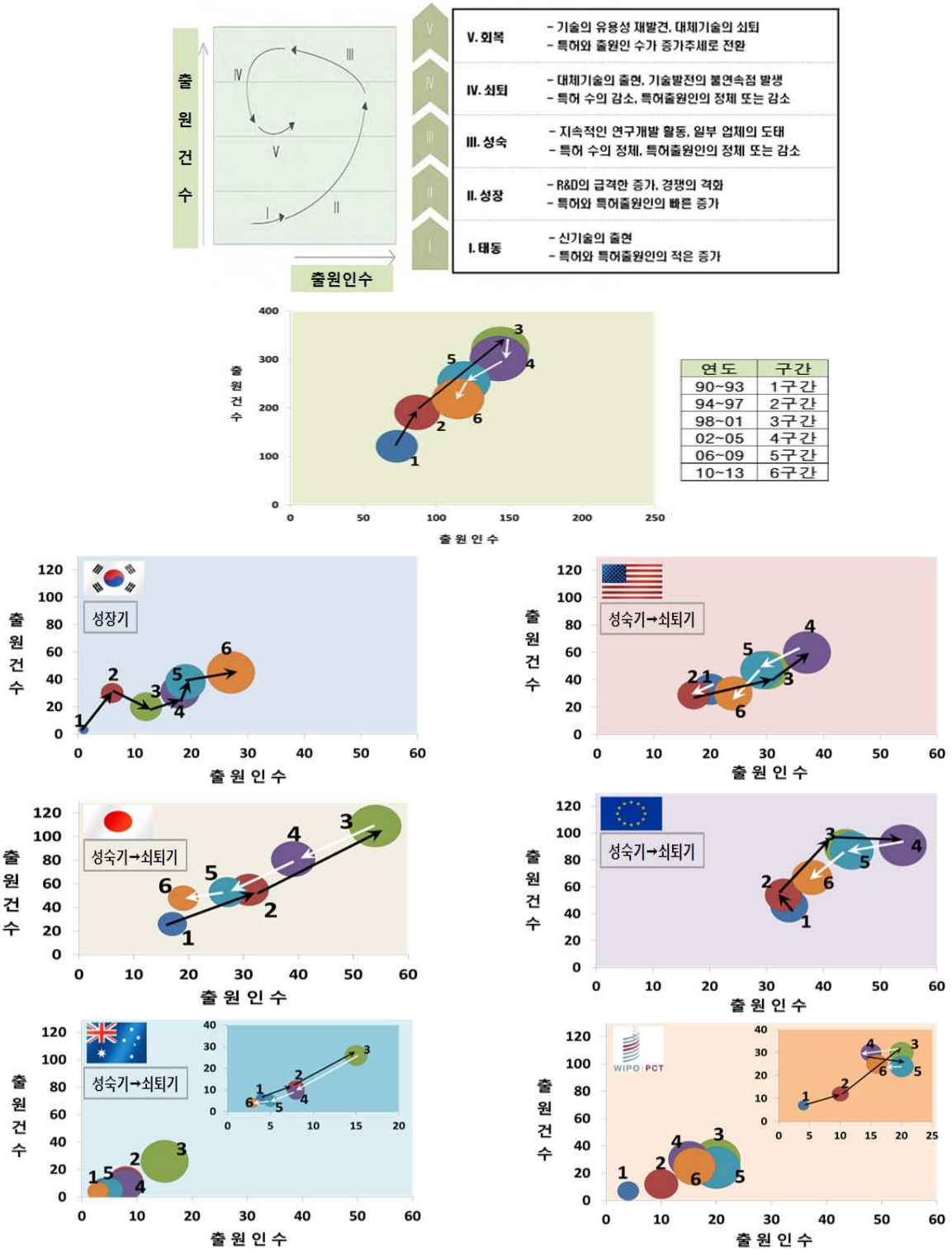


<그림 71> 주요시장국 내·외국인 특허출원현황

○ 주요시장국 내·외국인 특허출원현황을 살펴보면, 호주를 제외한 한국, 미국, 일본 및 유럽 각각은 내국인의 특허출원 비중이 94%, 89%, 98% 및 84%로 나타남에 따라, 한국, 미국, 일본 및 유럽 각각은 내국인에 의한 특허활동이 대다수를 차지하는 것으로 나타남

○ 미국에서는 사회 자동차 엔지니어 재고 장치 위원회 및 미국고속도로 교통안전청 등을 통해 교통약자와 관련된 차량의 안전기준을 제시하고 있으며, 일본에서는 고령자, 장애인 등의 이동 등의 원활화 촉진에 관한 법률을 통해 교통약자와 관련된 차량의 구조 및 설비에 관한 기준을 제시하고 있고, 유럽에서도 교통약자와 관련된 차량에 대한 별도의 안전기준을 제시하는 등 국가마다 상이한 안전기준을 제시하고 있기 때문인 것으로 파악됨

3) 기술시장 성장단계 파악



<그림 72> 국가별 기술시장 성장단계

○ 위 그래프는 본 과제와 관련된 기술 분야의 전체 및 해당 국가의 기술시장 성장단계를 포트폴리오로 나타낸 것으로, 출원연도를 6개의 구간으로 나누어 각각의 구간별 특허 출원인수 및 출원건수를 나타냄으로써 기술시장 성장단계를 살펴볼 수 있음. 구별된 각 구간은 1구간(1990년~1993년), 2구간(1994년~1997년), 3구간

(1998년~2001년), 4구간(2002년~2005년), 5구간(2006년~2009년) 및 6구간(2010년~2013년)으로 나누었음

○ 포트폴리오로 나타낸 전체특허의 기술시장 성장단계를 살펴보면, 1구간과 3구간 사이에는 출원인수와 출원건수가 급격히 증가하는 성장기 단계에 있는 것으로 나타났으나, 4구간과 6구간 사이에는 출원인수와 출원건수가 감소함에 따라 성숙기 단계에서 쇠퇴기 단계로 넘어가고 있는 것으로 나타남. 이는 미국, 일본 및 유럽에서 장애인과 관련된 법안 또는 정책이 제정되었던 시기에는 출원건수가 증가하였다가 이후에는 출원건수가 유지 또는 감소되었기 때문임

○ 한국의 기술시장 성장단계는 1구간부터 6구간까지 출원인수와 출원건수가 증가하는 성장기 단계에 있는 것으로 파악됨. 특히, 교통약자 이동편의 증진법이 제정된 2005년 이후인 5구간에서는 출원인수와 출원건수가 급격히 증가하는 경향을 보였으나, 저상버스 도입 및 휠체어 승강장치 설치 등이 활성화되지 않음에 따라 출원인수와 출원건수의 증가폭이 다소 감소하는 것으로 나타남

○ 미국, 일본 및 유럽은 모두 장애인과 관련된 법안 또는 정책이 제정되었던 시기인 1구간과 4구간 사이에 출원인수와 출원건수가 증가하는 성장기 단계에 있었으나, 이후에는 출원인수와 출원건수가 감소함에 따라 성숙기 단계에서 쇠퇴기 단계로 넘어가고 있는 것으로 나타남. 이를 통해, 미국, 일본 및 유럽에서는 본 과제와 관련된 기술에 대한 개발이 완료된 것으로 파악되며, 이에 따라, 미국, 일본 및 유럽의 기술력은 성장기 단계에 있는 우리나라 기술력과 비교하여 기술격차가 존재할 것으로 판단됨

○ 호주는 1구간부터 3구간 사이에 출원인수와 출원건수가 증가하는 성장기 단계에 있는 것으로 나타났고, 3구간 이후부터는 출원인수와 출원건수가 감소하는 쇠퇴기 단계에 있는 것으로 나타났으나, 출원건수가 많지 않아 유의미한 결과를 도출하기 어려우며, 국제출원은 1구간부터 3구간 사이에 출원인수와 출원건수가 증가한 후, 이후부터는 출원인수와 출원건수가 증감을 반복하고 있는 것으로 나타남

바. 경쟁자 Landscape

1) 주요경쟁자 현황

<표 21> 주요 경쟁자 Landscape

분석항목 / 출원인	출원인 국적	주요 IP시장국(건수,%)								3극 패밀리수 (건)	특허출원 증가율 (최근 5년)	주력 기술 분야
		합계	한국 KR	미국 US	일본 JP	유럽 EP	호주 AU	국제 PCT	IP시장국 종합			
BRAUN	미국	72	0	30	1	11	9	21	미국	5	-96%	휠체어 승강기기술
			0%	42%	1%	15%	13%	29%				
RICON	미국	68	0	27	1	22	9	9	미국	11	-60%	휠체어 승강기기술
			0%	40%	1%	32%	13%	13%				
TOYOTA AUTOBODY	일본	32	0	0	44	0	0	0	일본	0	-28%	휠체어 승강기기술/ 휠체어 고정기술
			0%	0%	100%	0%	0%	0%				
AUTECH JAPAN	일본	23	0	0	32	0	0	0	일본	0	-50%	휠체어 승강기기술/ 휠체어 고정기술
			0%	0%	100%	0%	0%	0%				
HOGAN MANUFACTURING	미국	23	0	16	0	0	3	4	미국	0	0%	휠체어 승강기기술
			0%	70%	0%	0%	13%	17%				
HONDA MOTOR	일본	23	0	3	11	3	3	3	일본	3	550%	휠체어 승강기기술
			0%	13%	48%	13%	13%	13%				
LIFT-U	미국	23	0	13	0	3	3	4	미국	0	0%	휠체어 승강기기술
			0%	57%	0%	13%	13%	17%				
PASSANGER LIFT SERVICES	영국	23	0	1	0	18	1	3	유럽	0	240%	휠체어 승강기기술
			0%	4%	0%	78%	4%	13%				
VALEDA	미국	23	1	10	0	5	1	6	미국	0	-83%	휠체어 승강기기술
			4%	43%	0%	22%	4%	26%				
MATSUDA	일본	21	0	0	21	0	0	0	일본	0	-73%	휠체어 승강기기술/ 휠체어 고정기술
			0%	0%	100%	0%	0%	0%				
대우자동차	한국	19	19	0	0	0	0	0	한국	0	133%	휠체어 승강기기술
			100%	0%	0%	0%	0%	0%				
KYB	일본	18	0	0	18	0	0	0	일본	0	0%	휠체어 승강기기술
			0%	0%	100%	0%	0%	0%				
WAKO KOGYO	일본	18	0	0	18	0	0	0	일본	0	0%	휠체어 승강기기술
			0%	0%	100%	0%	0%	0%				

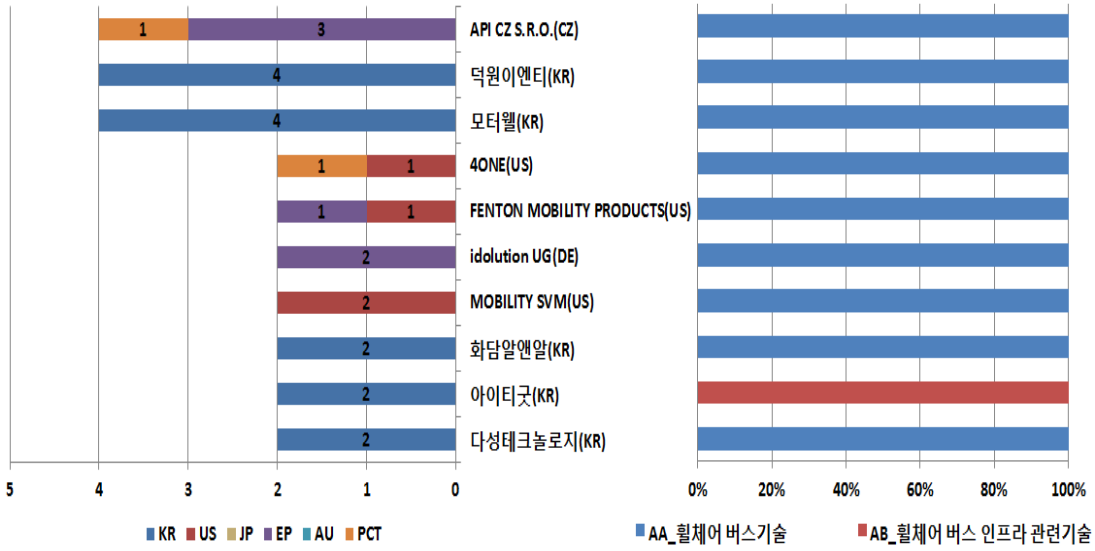
현대자동차	한국	16	16	0	0	0	0	0	한국	1	200%	휠체어버스 개조 기술
			100%	0%	0%	0%	0%	0%				
HUEBNER	독일	14	0	2	0	12	0	0	유럽	0	-100%	휠체어 승강기기술
			0%	14%	0%	86%	0%	0%				
BOMBARDIERTRANSPORTATION	스웨덴	13	0	2	0	10	1	0	유럽	1	-92%	버스 차체 개조기술
			0%	15%	0%	77%	8%	0%				
RODNEY J	영국	13	0	0	0	12	1	2	유럽	0	-83%	휠체어 고정기술
			0%	0%	0%	80%	7%	13%				
TRANSPORTATION DESING & TECHNO	미국	13	0	0	0	10	1	2	유럽	0	0%	휠체어 승강기기술
			0%	0%	0%	77%	8%	15%				
AMF BRUNS GMBH	독일	12	0	4	0	8	0	0	유럽	0	0%	휠체어 승강기기술
			0%	33%	0%	67%	0%	0%				
DAIFUKU	일본	12	0	0	12	0	0	0	일본	0	-90%	휠체어 승강기기술
			0%	0%	100%	0%	0%	0%				

○ 본 과제와 관련된 기술 분야의 주요출원인 Top20을 추출한 결과, 미국의 BRAUN사가 전체 다출원 1위로 나타났으며, 그 뒤를 이어 미국의 RICON사, 일본의 TOYOTA AUTO BODY사, 일본의 AUTECH JAPAN사 등이 본 과제와 관련된 다수의 특허를 출원하고 있는 것으로 나타남

○ 주요출원인 Top20의 대부분은 자국에 특허를 집중하여 출원하고 있는 것으로 나타났으며, 미국에서는 사회 자동차 엔지니어 재고 장치 위원회 및 미국고속도로 교통안전청 등을 통해 교통약자와 관련된 차량의 안전기준을 제시하고 있으며, 일본에서는 고령자, 장애인 등의 이동 등의 원활화 촉진에 관한 법률을 통해 교통약자와 관련된 차량의 구조 및 설비에 관한 기준을 제시하고 있고, 유럽에서도 교통약자와 관련된 차량에 대한 별도의 안전기준을 제시하는 등 국가마다 상이한 안전기준을 제시하고 있기 때문인 것으로 파악됨. 다만 미국국적의 BRAUN사 및 RICON사는 유럽 및 호주에도 출원을 활발하게 하고 있는 것으로 나타남

○ 한편, HONDA MOTOR사, PASSANER LIFT SERVICES사, 대우자동차 및 현대자동차는 최근 특허출원증가율이 가장 높게 나타났으며, 이를 통해 상기 업체들이 최근에 기술개발을 가장 활발하게 진행하고 있는 것으로 파악됨

2) 신규 시장 진입자 현황



<그림 73> 주요시장국 신규 시장 진입자

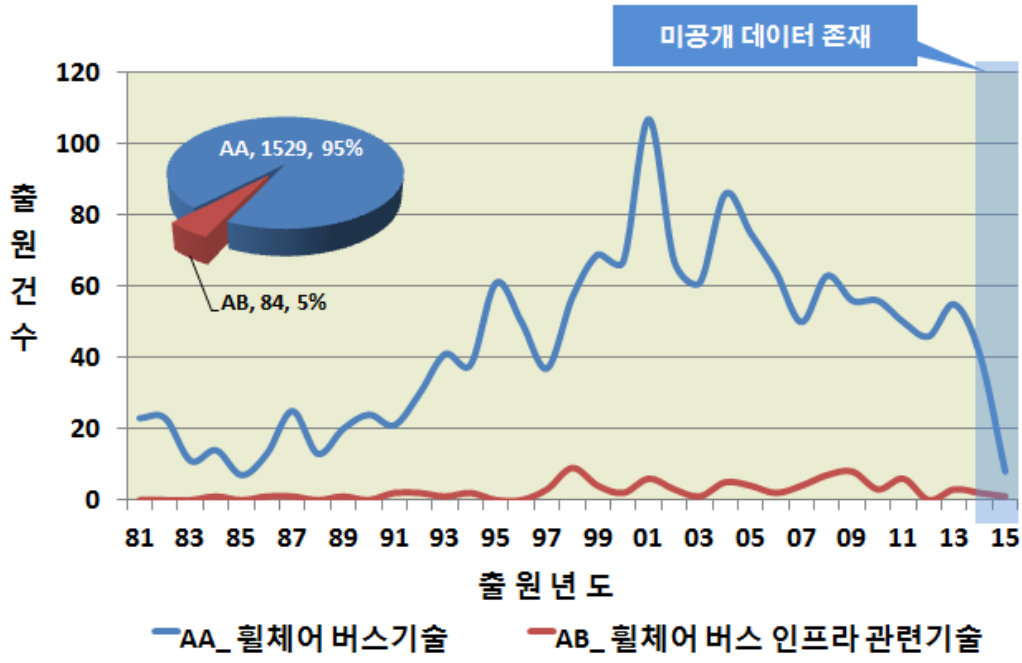
○ 주요시장국에서의 신규 시장 진입자의 검색구간은 정량분석 유효구간과 달리 최근 2009년에서 2013년까지의 특허를 대상으로 검색하였음

○ 신규 시장 진입자로는 체코 국적의 API CZ S.R.O사 한국국적의 덕원이엔티사 및 모터웰사 등으로 나타났으며, 신규 시장 진입자들 중 한국국적의 출원인들은 자국에 출원을 집중하고 있는 것으로 나타났고, 유럽 및 미국국적의 출원인들은 자국뿐만 아니라 다른 나라에도 출원을 진행하는 것으로 나타남

○ 한편, 신규시장 진입자들은 대부분 휠체어 버스기술에 집중하고 있는 것으로 나타났으며, 신규시장 진입자들 중 한국국적의 아이티굿사는 휠체어 버스 인프라 관련기술(정류장 상에서 장애인의 대기 여부를 알려주는 기술을 출원)에 집중하고 있는 것으로 나타남

사. 핵심기술 분석

1) 세부기술 연도별 출원동향

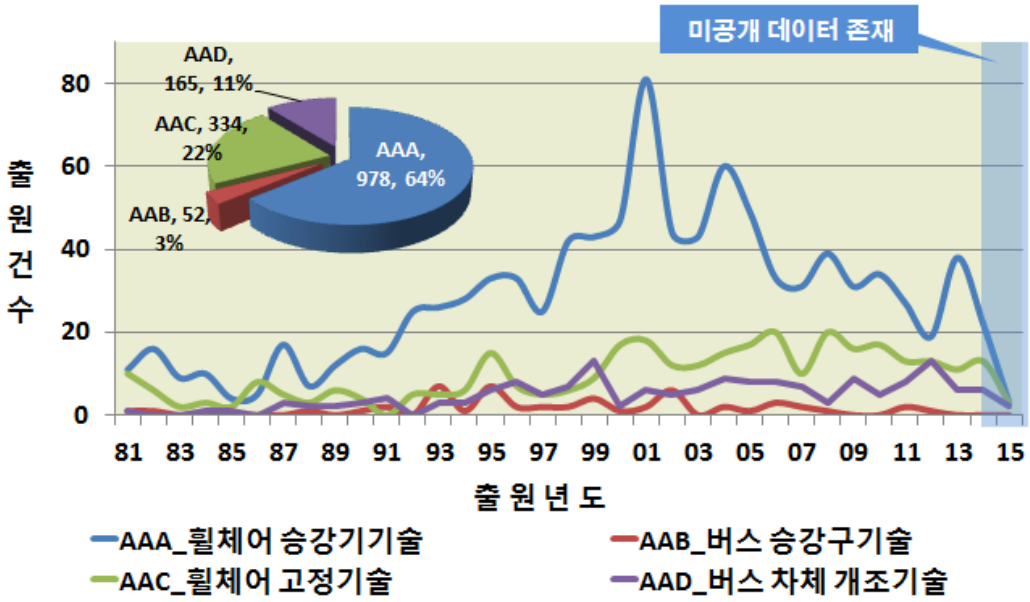


<그림 74> 중분류별 연도별 출원동향

○ 본 과제의 중분류별 연도별 출원동향을 살펴보면, 휠체어 버스기술(AA)의 출원동향은 다소 기복이 있으나 꾸준히 특허출원건수가 증가하다가 2000년대 초반 이후 출원건수가 다소 감소하는 것으로 나타났고, 휠체어 버스 인프라 관련기술(AB)의 출원동향은 1990년대 후반부터 다소 기복을 보이면서 출원이 진행되는 것으로 나타남

○ 한편, 휠체어 버스기술(AA)의 특허출원 건수가 휠체어 버스 인프라 관련기술(AB)의 특허출원 건수보다 매우 많음에 따라 휠체어 버스기술(AA)의 출원동향은 본 과제의 전체 출원동향과 유사한 형태로 나타남. 즉, 휠체어 버스기술(AA)의 출원동향은 미국, 일본 및 유럽 등에서 교통약자와 관련된 주요 법안 및 정책이 제정된 시기에 대응하여 특허출원이 증가하는 것으로 나타남

(가) 휠체어 버스기술의 세부기술 연도별 출원동향



<그림 75> 휠체어 버스기술의 세부기술 연도별 출원동향

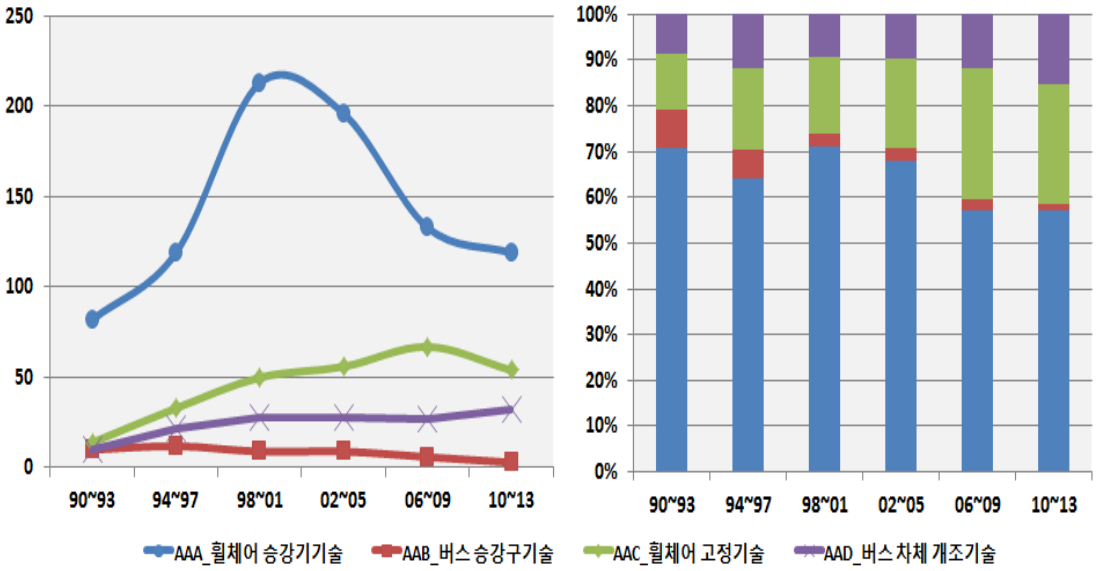
○ 휠체어 버스기술(AA)에서 세부기술의 연도별 출원동향을 살펴보면, 휠체어 승강기기술(AAA)의 출원동향은 2000년대 초반까지 꾸준히 특허출원이 증가하다가 이후 감소하는 추세인 것으로 나타났고, 휠체어 고정기술(AAC) 및 버스 차체 개조기술(AAD)은 2000년대 초반부터 다소 기복은 있으나 꾸준히 특허출원이 진행되는 추세인 것으로 나타났으며, 버스 승강구기술(AAB)는 다소 기복을 보이며 꾸준히 특허출원이 진행되는 추세를 보임

○ 한편, 휠체어 승강기기술(AAA)의 특허출원 건수가 다른 기술들의 특허출원 건수보다 매우 많은 것으로 나타났으며, 이를 통해, 휠체어 버스기술(AA)에서는 다른 기술들 보다 상대적으로 휠체어 승강기기술(AAA)에 대한 관심이 높은 것으로 나타남

(나) 휠체어 버스기술의 세부기술 구간별 점유증가율 현황

○ 세부기술 추세를 통한 부상기술을 파악하기 위해 세부기술별로 연도 구간별 특허기술의 출원 경향을 살펴봄

○ 왼쪽의 그래프는 출원건수를 통한 절대치를 나타내며, 오른쪽 그래프는 세부기술에 대한 연도구간별 상대비교 결과를 보여주고 있음



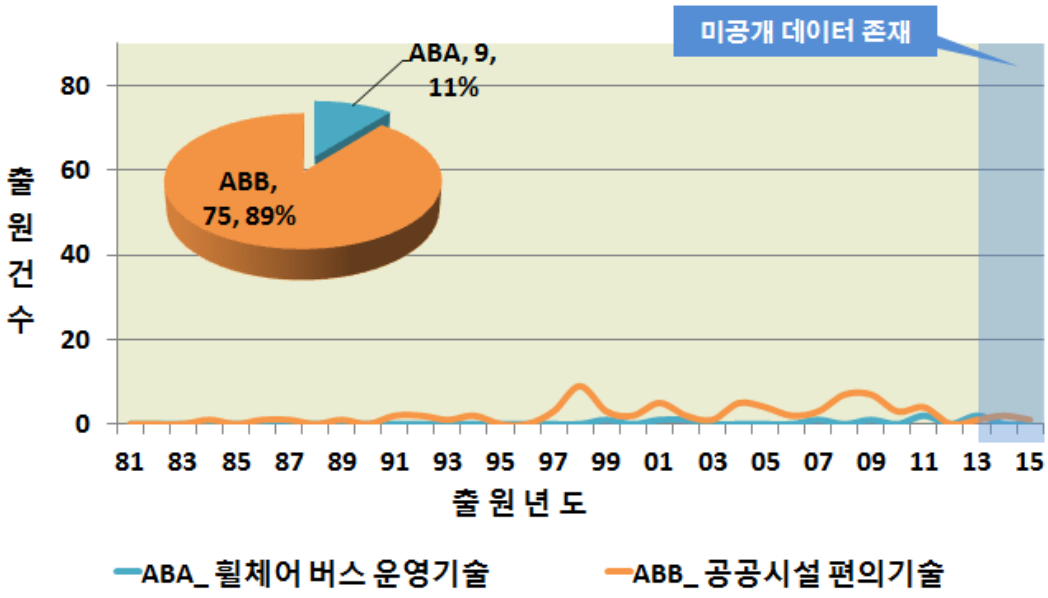
<그림 76> 휠체어 버스기술의 세부기술 구간별 점유증가율

○ 각 구간은 1구간(1993년~1993년), 2구간(1994년~1997년), 3구간(1998년~2001년), 4구간(2002년~2005년), 5구간(2006년~2009년) 및 6구간(2010년~2013년)으로 나누었음

○ 휠체어 버스기술(AA)의 세부기술 구간별 점유증가율을 살펴보면, 휠체어 승강기기술(AAA)이 다른 기술들 보다 높은 점유율을 차지하고 있는 것으로 나타났으나, 2006년 이후부터 휠체어 고정기술(AAC) 및 버스 차체 개조기술(AD)이 차지하는 점유율이 다소 증가한 것으로 나타남

○ 즉, 2005년 이전에 휠체어 리프트 또는 슬로프 등에 대한 기술개발이 완료되었고, 이후 차량에 승차한 휠체어에 대한 안전에 대한 기술 및 휠체어 리프트 또는 슬로프를 차량에 설치하는 기술에 대한 관심이 증가하여 이와 관련된 기술이 개발되기 시작한 것으로 파악됨

(다) 휠체어 버스 인프라 관련기술의 세부기술 연도별 출원동향



<그림 77> 휠체어 버스 인프라 관련기술의 세부기술 연도별 출원동향

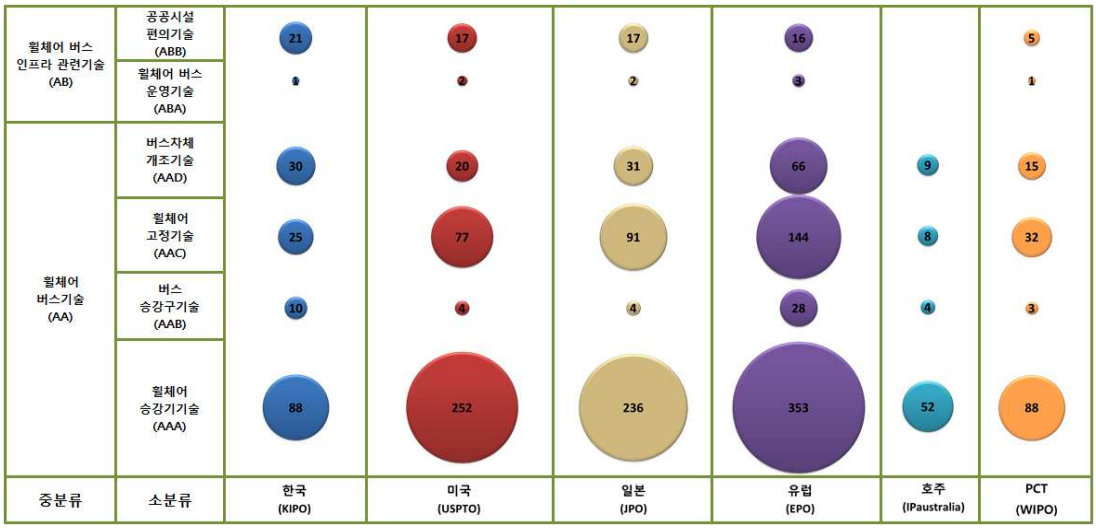
○ 휠체어 버스 인프라 관련기술(AB)에서 세부기술의 연도별 출원동향을 살펴보면, 공공시설 편의기술(ABB)의 특허출원 건수가 휠체어 버스 운영기술(ABA)의 특허출원 건수보다 많은 것으로 나타났고, 공공시설 편의기술(ABB)은 1990년대 후반부터 다소 기복을 보이며 출원이 진행되는 것으로 나타났으나, 휠체어 버스 운영기술(ABA) 및 공공시설 편의기술(ABB)에 대한 출원건수가 많지 않아 유의미한 결과를 도출하기 어려움

2) 시장별 세부기술 동향

(가) 시장별 세부기술 점유율 현황

○ 시장별 세부기술 동향에서는 각국의 특허청에 출원된 출원 데이터를 기준으로 세부기술의 집중도 및 공백영역 등을 버블그래프를 통해 해당 시장의 관심도를 나타냄

○ 세부기술에 대한 전체적인 연도 구간별 흐름은 앞에서 제시하였음으로 여기에서는 주요시장에서 어떠한 세부기술이 중점적으로 특허 출원되고 있는가를 파악하고자 하며, 해당 세부기술에 대한 시장별(특허청별) 비교 분석함



<그림 78> 시장별 세부기술 점유율 현황

○ 시장별 세부기술 점유율을 살펴보면, 한국에서는 휠체어 승강기기술(AAA)이 다른 기술들에 비해 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났고, 그 다음으로는 버스 차체 개조기술(AAD) 및 휠체어 고정기술(AAC) 순으로 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타남

○ 한편, 미국, 일본, 유럽 및 호주에서는 휠체어 승강기기술(AAA)이 다른 기술들에 비해 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났고, 그 다음으로는 휠체어 고정기술(AAC) 및 버스 차체 개조기술(AAD) 순으로 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타남

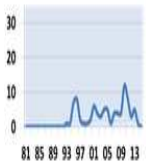
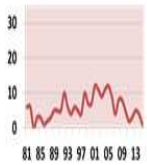
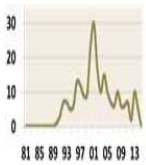
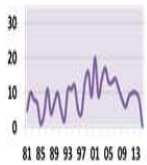
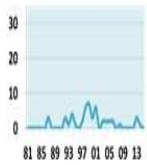
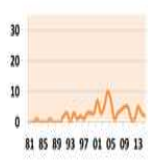
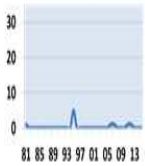
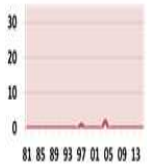
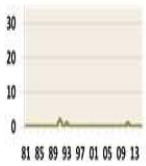
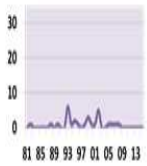
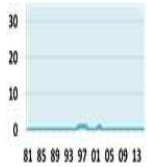
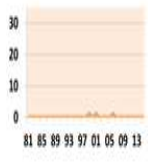
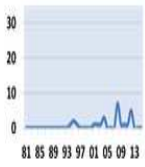
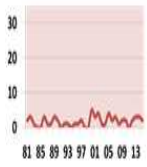
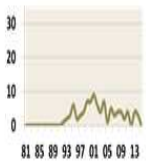
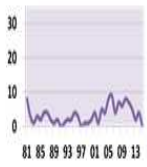
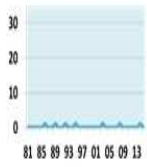
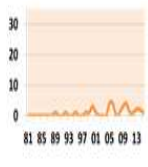
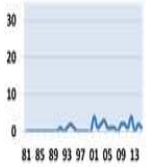
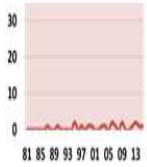
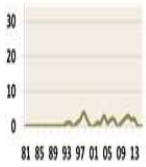
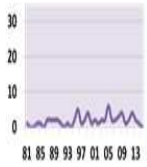
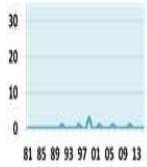
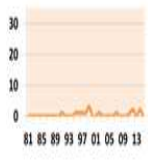
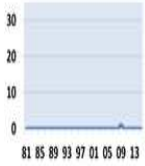
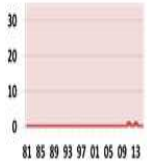
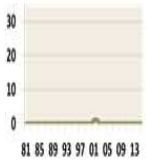
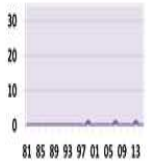
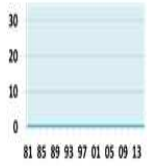
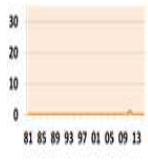
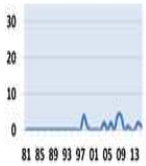
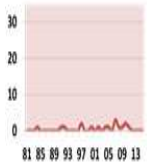
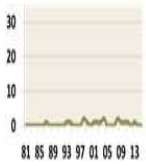
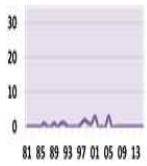
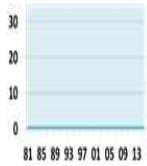
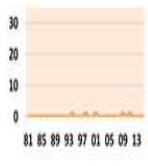
○ 즉, 한국, 미국, 일본 및 호주에서는 모두 본 과제와 관련된 기술들 중 휠체어 승강기기술(AAA)에 기술개발을 가장 많이 집중하고 있는 것으로 나타남에 따라, 휠체어 승강기기술(AAA) 분야에서는 특허장벽이 구축되어 있을 것으로 예상됨

○ 한편, 한국, 미국, 일본 및 유럽은 휠체어 버스 인프라 관련기술(AB) 중 휠체어

버스 운영기술(ABA) 보다는 공공시설 편의기술(ABB)에 기술개발을 집중하고 있는 것으로 나타났으나, 출원건수가 많지는 않은 것으로 나타남

(나) 시장별 세부기술의 연도별 동향

<표 22> 시장별 세부기술 연도별 동향

소분류	한국	미국	일본	유럽	호주	PCT
휠체어 승강기기술 (AAA)						
버스 승강구기술 (AAB)						
휠체어 고정기술 (AAC)						
버스차체 개조기술 (AAD)						
휠체어 버스 운영기술 (ABA)						
공공시설 편의기술 (ABB)						

○ 시장별 세부기술의 연도별 동향을 살펴보면, 한국에서는 휠체어 승강기기술(AAA)에 대한 특허출원이 1990년대 중반부터 시작되어 다소 기복을 보이면서 진행되고 있는 것으로 나타남

○ 미국에서는 휠체어 승강기기술(AAA)에 대한 특허출원이 1980년대 후반부터 2000년대 초반까지 증가한 후, 2000년 후반부터 감소하는 것으로 나타났으며,

휠체어 고정기술(AAC)에 대한 특허출원은 1980년대 초반부터 기복을 보이며 진행되고 있는 것으로 나타남

○ 일본에서는 휠체어 승강기기술(AAA)에 대한 특허출원이 1990년대 후반에 출원건수가 급격히 증가한 후, 2000년대 초반부터 감소하는 것으로 나타났으며, 휠체어 고정기술(AAC)에 대한 특허출원은 1990년대부터 기복을 보이면서 진행되고 있는 것으로 나타남

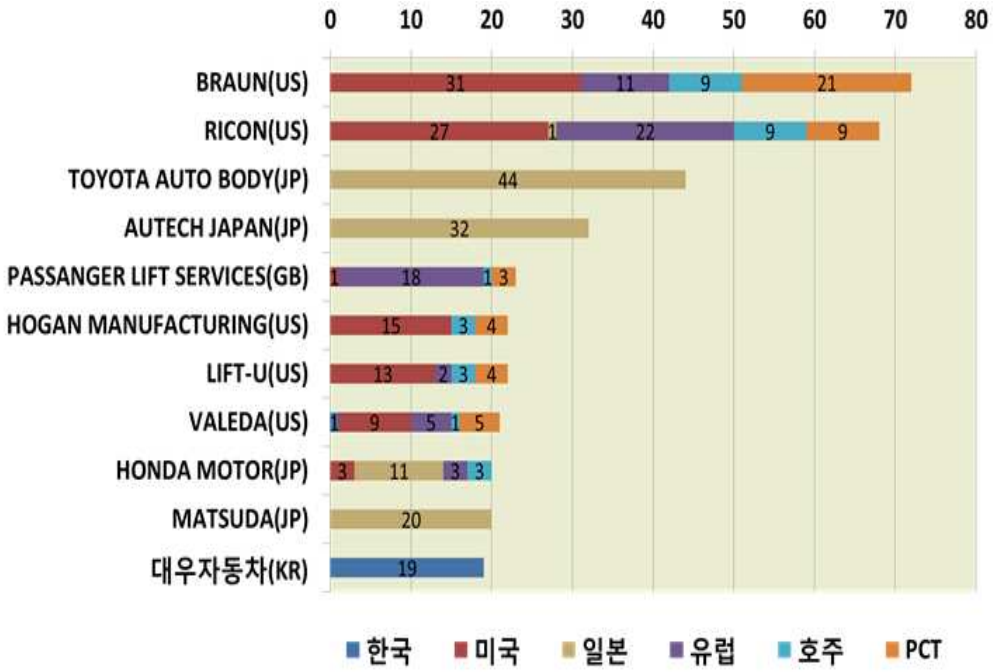
○ 유럽에서는 휠체어 승강기기술(AAA)에 대한 특허출원이 1980년대 초반부터 2000년대 초반까지 증가한 후, 2000년대 후반부터 감소하는 것으로 나타났으며, 휠체어 고정기술(AAC) 및 버스 차체 개조기술(AAD)에 대한 특허출원은 1980년대부터 기복을 보이면서 진행되고 있는 것으로 나타남. 즉, 미국, 일본 및 유럽에서는 휠체어를 승강 시키는 기술과 함께 휠체어를 고정시키는 안전기술에 대한 관심이 높은 것으로 파악됨

○ 호주에서는 휠체어 승강기기술(AAA)에 대한 특허출원이 1990년대에 진행되는 것으로 나타났으나, 출원건수가 많지 않아 유의미한 결과를 도출하기 어려우며, 국제출원의 경우, 1990년대 초반부터 2000년대 초반까지 특허출원이 증가한 후 감소하는 것으로 나타남

아. 주요출원인 특허동향

1) 세부기술별 주요 출원인의 특허집중도 현황

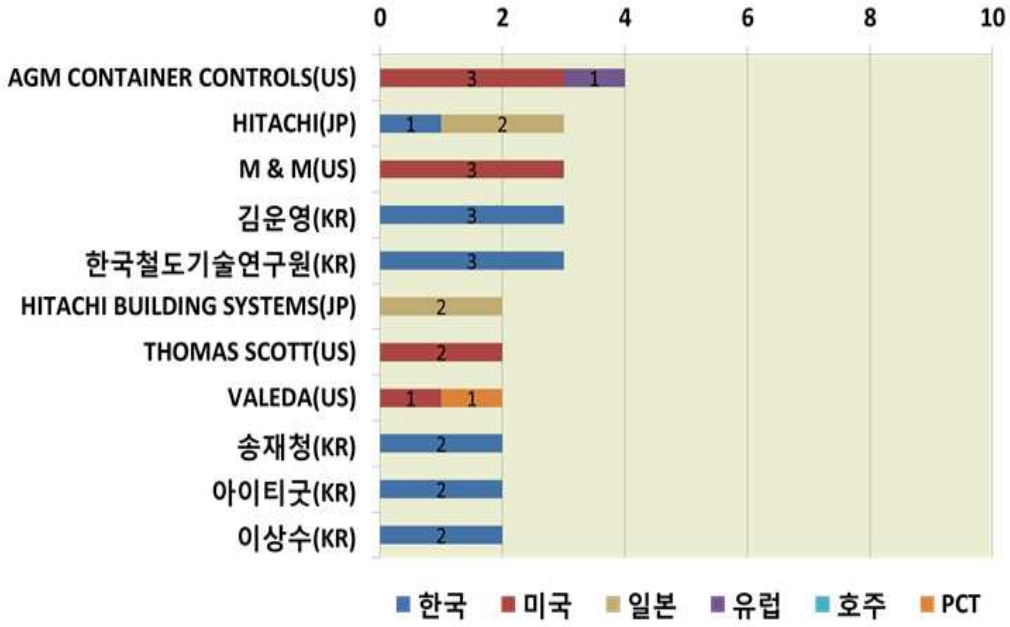
○ 각각의 중분류별로 다 출원인 및 이들이 특허출원을 집중하고 있는 국가에 대해서 심층적으로 살펴봄



<그림 79> 휠체어 버스기술의 상위 출원인

○ 휠체어 버스기술(AA)에 대한 주요출원인의 경우, BRAUN사가 71건으로 가장 많은 수의 특허를 출원하였으며, 그 다음으로는 RICON사가 많은 수의 특허를 출원한 것으로 나타났고, 한국국적의 출원인으로는 대우자동차가 포함되어 있는 것으로 나타남

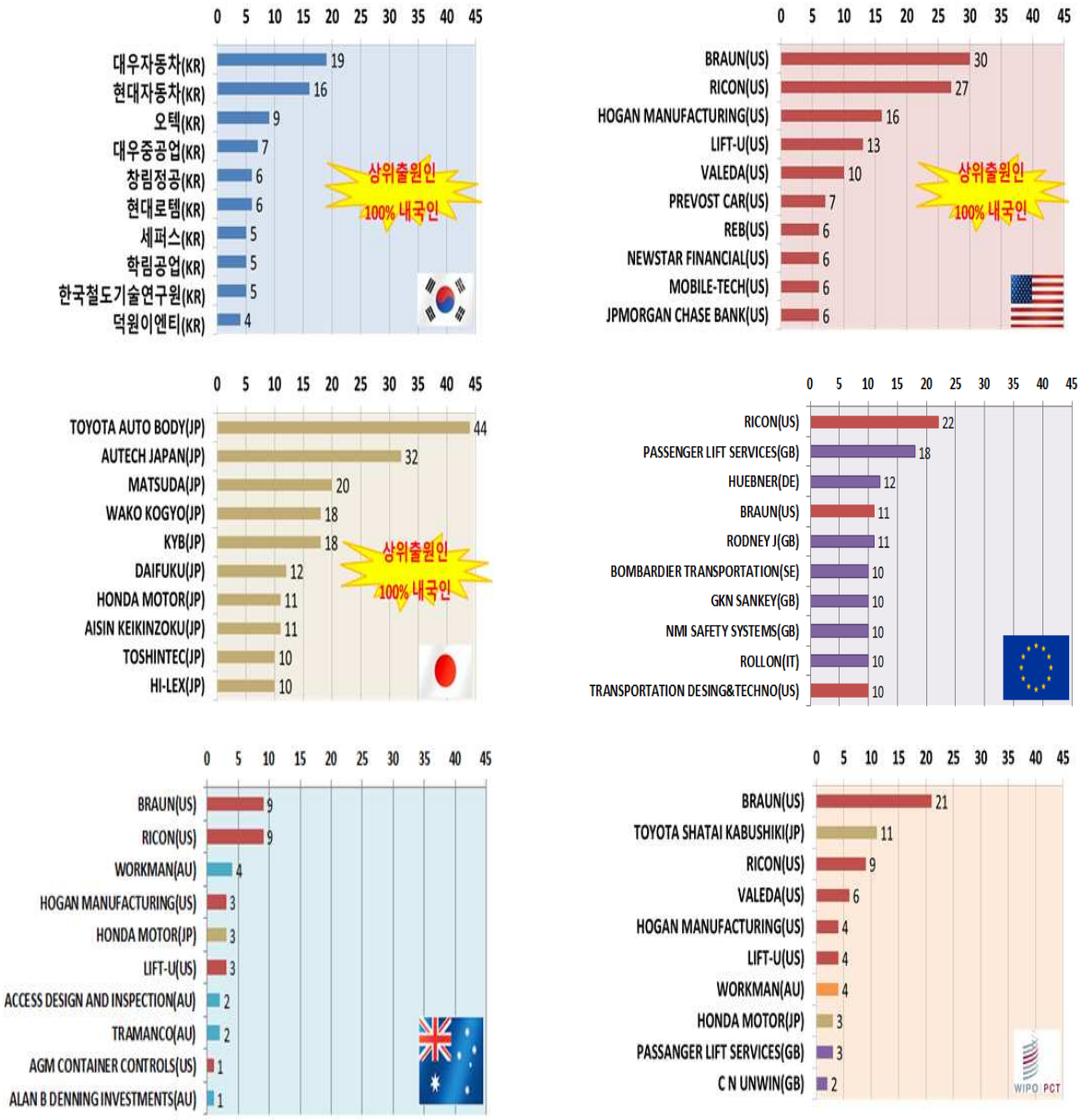
○ 한편, 휠체어 버스기술(AA)의 주요출원인 대부분은 미국국적의 출원인으로 나타났고, 미국국적의 출원인들은 자국뿐만이 아니라 유럽 및 호주에 출원을 진행하는 것으로 나타나 미국국적의 출원인들은 유럽 및 호주를 주요 타겟시장으로 하고 있는 것으로 분석됨



<그림 80> 휠체어 버스 인프라 관련기술의 상위 출원인

○ 휠체어 버스 인프라 관련기술(AB)에 대한 주요출원인의 경우, AGM CONTAINER CONTROLS사가 4건으로 가장 많은 수의 특허를 출원하였으며, 그 다음으로는 HITACHI사가 많은 수의 특허를 출원한 것으로 나타났고, 휠체어 버스 인프라 관련기술(AB)에 대한 주요출원인에는 한국국적의 출원인이 다수 포함되어 있는 것으로 나타남

2) 주요시장국 주요출원인 현황



<그림 81> 주요시장국 주요출원인 현황

○ 주요시장국의 주요출원인을 살펴보면, 한국의 경우, 대우자동차에서 가장 많은 특허를 출원하였으며, 그 다음으로는 현대자동차, 오텍 및 대우중공업 순으로 많은 수의 특허를 출원한 것으로 나타났고, 한국에서는 주요출원인 대부분이 한국국적의 출원인으로 나타남

○ 미국의 경우, BRAUN사에서 가장 많은 특허를 출원하였으며, 그 다음으로는 RICON사, HOGAN MANUFACTURING사 및 LIFT-U사 순으로 많은 수의 특허를 출원한 것으로 나타났고, 미국에서는 주요출원인 대부분이 미국국적의

출원인으로 나타남

○ 일본의 경우, TOYOTA AUTO BODY사에서 가장 많은 특허를 출원하였으며, 그 다음으로는 AUTECH JAPAN사, MATSUDA사 및 WAKO KOGYO사 순으로 많은 수의 특허를 출원한 것으로 나타났고, 일본에서는 한국 및 미국과 같이 주요출원인 대부분이 자국국적의 출원인으로 나타남

○ 유럽의 경우, RICON사에서 가장 많은 특허를 출원하였으며, 그 다음으로는 PASSENGER LIFT SERVICES사, HUEBNER사 및 BRAUN사 순으로 많은 수의 특허를 출원한 것으로 나타났고, 유럽에서는 주요출원인에 미국국적의 RICON사 및 BRAUN사가 포함되어 있는 것으로 나타남

○ 호주의 경우, BRAUN사에서 가장 많은 특허를 출원하였으며, 그 다음으로는 RICON사, WORKMAN사 및 HOGAN MANUFACTURING사 순으로 많은 수의 특허를 출원한 것으로 나타났고, 호주는 주요출원인에 자국국적의 출원인보다 외국국적의 출원인이 많이 포함되어 있는 것으로 나타남

○ 국제출원의 경우, 주요출원인에 BRAUN사 및 RICON사가 포함되어 있으며, BRAUN사 및 RICON사는 미국뿐만 아니라 유럽, 호주 및 국제출원에서도 주요출원인에 포함되어 있으므로, 가장 적극적으로 본 과제와 관련된 세계시장에 적극적으로 진출하고 있는 것으로 파악됨

자. 심층분석 Criteria

1) 분석대상 특허 선정기준

o 정량분석에서 분석된 것과 같이 휠체어 리프트에 대한 국내 기술력은 미국, 일본 및 유럽의 기술력에 대해 기술격차가 존재할 것으로 예상됨에 따라, 본 과제와 관련된 기술 특히, 휠체어 버스기술과 관련된 기술의 연구개발을 위한 R&D 전략 및 권리화 전략 수립이 중요할 것으로 판단됨

o 이에 따라, 심층분석에서는 본 과제와 관련된 주요 출원인들 중 주요 경쟁사로 BRAUN사 및 RICON사를 선정하고, BRAUN사 및 RICON사의 특허들 중 핵심특허를 선정하여 BRAUN사 및 RICON사의 기술흐름을 파악하여 R&D 전략을 수립하고, BRAUN사 및 RICON사의 핵심특허 분석을 통해 향후 개발하고자 하는 기술의 권리화 전략을 수립함

o 또한, 휠체어 버스 인프라 관련기술과 관련된 특허는 출원건수가 아직 많지 않으므로, 휠체어 버스 인프라 관련기술에서 본 과제와 직접적으로 관련이 있는 핵심특허를 선정하여 기술흐름을 파악함으로써 R&D 전략을 수립함

o 이와 관련하여 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술의 유효데이터로부터 BRAUN사, RICON사 및 휠체어 버스 인프라 관련기술의 핵심특허 선별하기 위한 선정기준을 다음 표와 같이 마련하여 적용하였으며, 이때, 차량과 버스 등에 설치되는 램프에 대한 기술과 휠체어 고정기술에 대한 기술은 핵심특허 선정에서 제외함

<표 23> 핵심특허 선정기준

대분류	중분류	소분류	핵심특허 추출기준
휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술개발 (A)	휠체어 버스기술 (AA)	휠체어 승강기기술 (AAA)	• S등급: 버스에 설치되는 리프트와 관련된 기술 • A등급: 일반차량(승용차, 승합차 또는 벤 등)에 설치되는 리프트와 관련된 기술 • B등급: 기차에 설치되는 리프트와 관련된 기술
		버스 승강구기술 (AAB)	• S등급: 차량 또는 버스 등에 설치되는 리프트 겸용 도어에 대한 기술 • A등급: 휠체어 탑승을 용이하도록 하는 차량 도어에 대한 기술 • B등급: 일반적인 차량 도어에 대한 기술
		버스 차체 개조기술 (AAD)	• S등급: 버스에 휠체어 리프트를 설치하기 위한 기술 • A등급: 일반 차량(승용차, 승합차 또는 벤 등)에 휠체어 리프트를 설치하기 위한 기술 • B등급: 휠체어를 차량에 탑승시키기 위하여 차량 내부에 공간을 확보하기 위한 기술

대분류	중분류	소분류	핵심특허 추출기준
	휠체어 버스 인프라 관련기술 (AB)	휠체어 버스 운영기술 (ABA)	• A등급: 저상버스 또는 리프트버스 운영에 대한 기술 • B등급: 장애인에게 저상버스 또는 리프트버스에 대한 정보 등을 제공하는 기술
		공공시설 편의기술 (ABB)	• A등급: 승강장에 설치되는 휠체어 리프트 또는 휠체어 사용자를 보조하는 기술 • B등급: 건물(또는 공공시설)에 설치되는 휠체어 리프트에 대한 기술

2) 분석기준

○ IP History분석

- BRAUN사 및 RICON사의 특허들 중 S등급 및 A등급으로 선정된 특허들을 통해 IP-History를 작성하여 분석함
- 휠체어 버스 인프라 관련기술에서 A등급 및 B등급으로 선정된 특허들을 통해 IP-History를 작성하여 분석함

○ 권리범위 분석

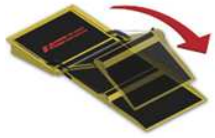
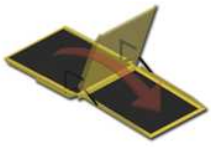
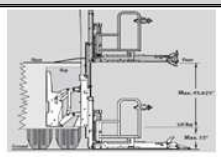
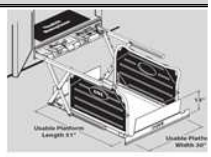
- BRAUN사 및 RICON사의 특허들 중 S등급 특허에 대해서는 권리범위를 확인하여 향후 어떤 기술개발에 참고 가능한지에 대하여 분석함

3) 경쟁사 분석

(가) BRAUN사

○ BRAUN사는 휠체어 리프트, 램프 및 휠체어 적재함 등 다양한 시스템을 개발하여 완성차 메이커인 크라이슬러 및 도요타에서 생산되는 다양한 차종에 개발기술을 적용하여 판매함

<표 24> BRAUN사 개발기술

적용분야	개발기술			
버스	 접이식 램프	 절첩식 램프	 매립형 리프트	 매립형 리프트
승합차	 사이드 도어 램프	 리어 도어 램프	 리프트	

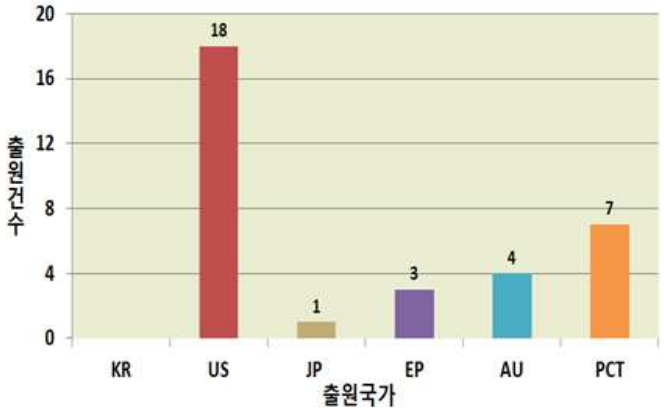
(1) BRAUN사 전체 출원동향



<그림 82> BRAUN사 전체 출원동향

○ BRAUN사의 전체 출원동향을 살펴보면, BRAUN사에서는 1999년 및 2004년에 가장 많은 특허가 출원되었으며, 구체적으로 1999년에는 리프트 안전장치 기술에 대한 특허가 출원되었고, 2004년에는 리프트 안전장치 기술 및 매립형 리프트 기술에 대한 특허가 출원됨. 즉, BRAUN사는 리프트 안전장치와 매립형 리프트에 대한 관심이 높은 것으로 판단됨

(2) BRAUN사 국가별 출원현황

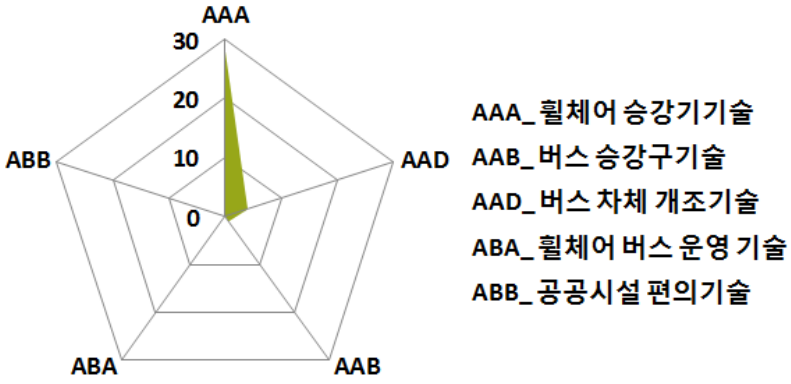


<그림 83> BRAUN사 국가별 출원현황

○ BRAUN사의 국가별 출원현황을 살펴보면, BRAUN사는 미국에 가장 많은 특허를 출원한 것으로 나타났으며, 일본, 유럽 및 호주에는 다수의 특허를 출원하였으나, 한국에는 특허출원을 진행하지 않은 것으로 나타남

○ 이에 따라, 국내에는 BRAUN사 특허의 침해에 대한 리스크는 없을 것으로 사료되나, 향후 개발된 기술을 해외에 수출하고자 할 때에는 BRAUN사 특허의 침해여부를 면밀히 검토해야할 것으로 판단됨

(3) BRAUN사 기술분류별 출원현황

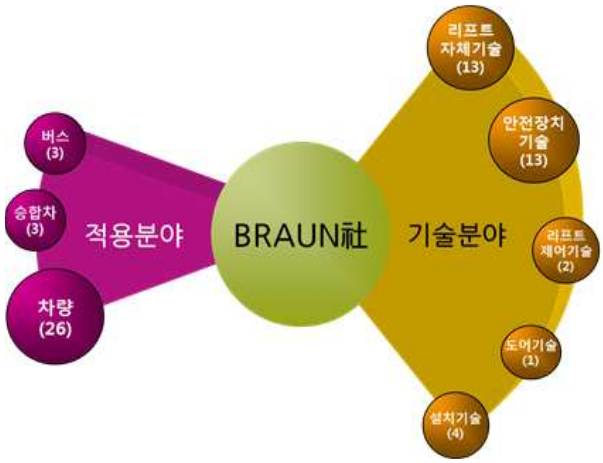


<그림 84> BRAUN사 기술분류별 출원현황

○ BRAUN사의 기술분류별 출원현황을 살펴보면, BRAUN사는 휠체어 승강기 기술과 관련된 특허를 가장 많이 출원함에 따라 BRAUN사는 휠체어 승강기 기술에 기술개발을 집중하는 것으로 나타남

○ 한편, BRAUN사는 버스 승강구기술, 버스 차체 개조기술과 관련된 특허를 출원하였으나, 출원건수는 많지 않은 것으로 나타났고, 휠체어 버스 운영기술 및 공공시설 편의기술과 관련된 특허는 출원하지 않은 것으로 나타남

(4) BRAUN사 기술분야 현황

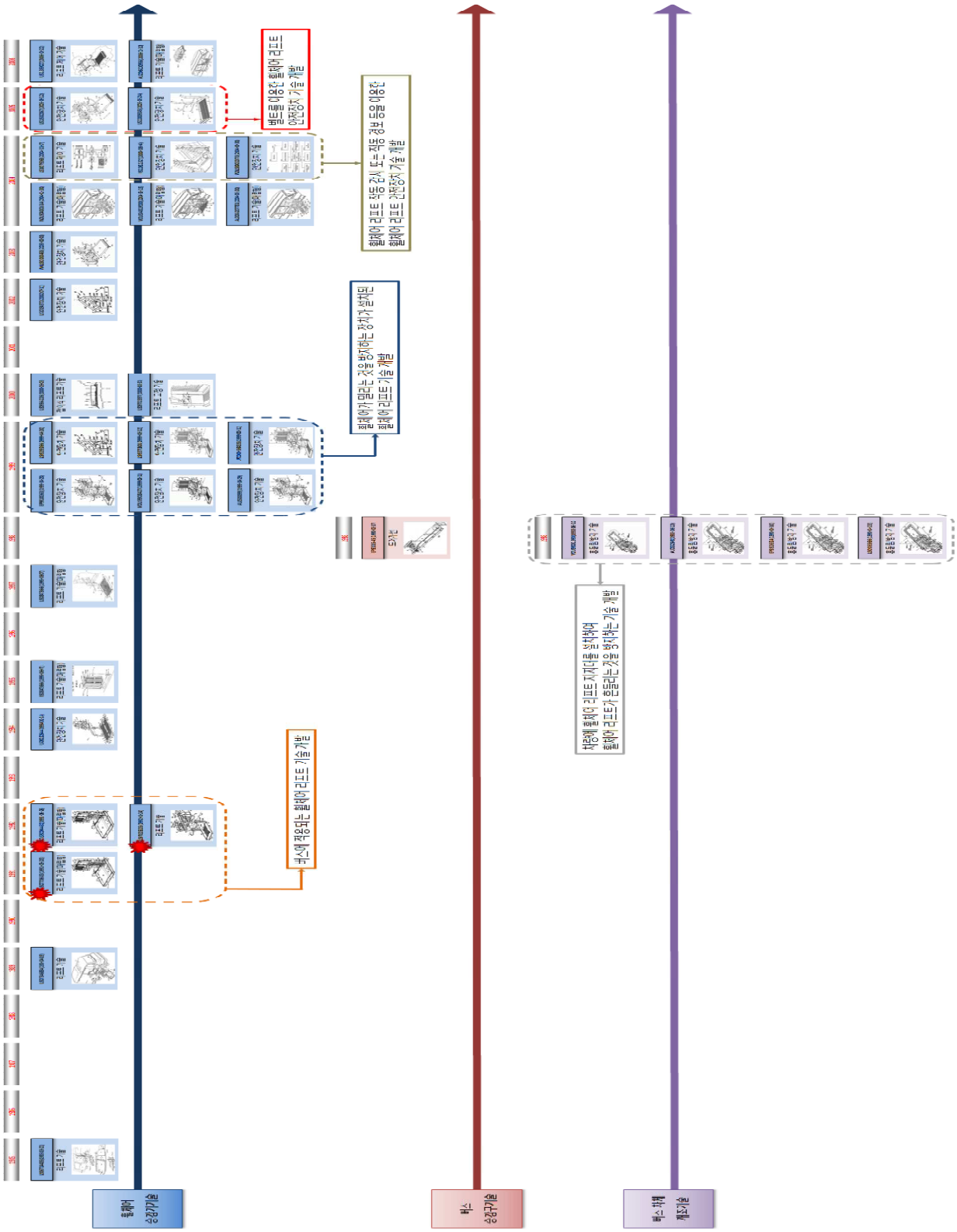


<그림 85> BRAUN사 기술분야 현황

○ BRAUN사의 기술분야 현황을 살펴보면, BRAUN사에서 출원된 특허의 적용분야로는 차량에 적용되는 기술, 승합차에 적용되는 기술 및 버스에 적용되는 기술들이 있으며, 이 중 차량에 적용되는 기술이 가장 많은 것으로 나타남

○ 한편, BRAUN사에서 출원된 특허의 기술분야로는 리프트 자체기술, 안전장치 기술, 리프트 제어기술, 도어기술 및 설치기술이 있으며, 이 중 리프트 자체기술 및 안전장치 기술에 적용되는 기술이 가장 많은 것으로 나타남

(5) IP-History 분석



<그림 86> BRAUN사 IP-History

○ BRAUN사 특허에 대한 IP-History를 살펴보면, BRAUN사는 1990년대 초반에는 버스에 적용되는 휠체어 리프트에 대한 기술을 개발하였고, 1990년대 후반에는

차량에 설치되는 휠체어 리프트가 흔들리는 것을 방지하는 기술을 개발하는 등, 1990년대 후반까지는 휠체어 리프트 자체 기술에 집중하여 개발하는 것으로 나타남

○ 이후, BRAUN사는 휠체어 리프트의 안전장치에 대한 기술에 집중하여 개발하는 것으로 나타났으며, 보다 구체적으로, 1999년에는 휠체어가 밀리는 것을 방지하기 위한 별도의 장치가 설치된 휠체어 리프트에 대한 기술이 개발되었고, 2004년에는 휠체어 리프트가 작동되는 것을 감시하거나 경고음을 통해 작동중임을 알리는 리프트 안전장치에 대한 기술이 개발되었으며, 2005년에는 벨트를 이용한 휠체어 리프트 안전장치에 대한 기술을 개발한 것으로 나타남

○ 다만, BRAUN사에서는 버스 승강구기술 및 버스 차체 개조기술과 관련하여 본 과제와 직접적으로 관련된 특허는 많지 않은 것으로 나타남

(6) 핵심특허 분석

○ BRAUN사 핵심특허리스트

<표 25> BRAUN사 핵심특허리스트

순번	국가	출원번호	발명의 명칭	기술분류	등급	법적상태
1	US	1991-706583	Rotary bus lift with power stowable platform	AAA	S	소멸
2	PCT	PCT-US1992-004430	ROTARY BUS LIFT WITH POWER STOWABLE PLATFORM	AAA	S	공개
3	US	1992-825625	Dual hydraulic, parallelogram arm wheelchair lift	AAA	S	소멸
4	US	1985-714485	Rotary wheelchair lift	AAA	A	소멸
5	US	1989-346834	Arrangement for a lift adapted to a motor vehicle	AAA	A	소멸
6	US	1994-182644	Foldable platform wheelchair lift with safety barrier	AAA	A	소멸
7	US	1995-473666	Collapsible, powered platform for lifting wheelchair	AAA	A	소멸
8	US	1997-916002	Collapsible, powered platform for lifting wheelchair	AAA	A	소멸 (관납료 불납)
9	PCT	PCT-US1998-011990	UNDER FLOOR WHEELCHAIR LIFT	AAD	A	공개
10	AU	1998-078326	Under floor wheelchair lift	AAD	A	소멸 (관납료 불납)
11	EP	1998-115445	Van door header and sill assembly having a floating roller arm	AAB	A	소멸 (관납료 불납)

순번	국가	출원번호	발명의 명칭	기술분류	등급	법적상태
12	EP	1998-926504	UNDER FLOOR WHEELCHAIR LIFT	AAD	A	등록
13	US	1998-065666	Under floor wheelchair lift	AAD	A	소멸 (관납료 불납)
14	PCT	PCT-US1999-018427	PIVOTING SAFETY BARRIER FOR WHEELCHAIR LIFT	AAA	A	공개
15	AU	1999-025008	Dual function inboard barrier/bridgeplate assembly for wheelchair lifts	AAA	A	등록
16	US	1999-295066	Dual function inboard barrier/bridgeplate assembly for wheelchair lifts	AAA	A	소멸 (관납료 불납)
17	US	1999-373100	Pivoting safety barrier for wheelchair lift	AAA	A	소멸 (관납료 불납)
18	EP	1999-108363	Wheelchair lift for vehicles	AAA	A	등록
19	JP	2000-564835	휠체어 리프트를 위한 선회 안전 배리어	AAA	A	거절 (심사 미청구)
20	US	2000-564226	Under-vehicle lift with folding platform	AAA	A	소멸 (관납료 불납)
21	US	2000-702397	Apparatus for locking a wheelchair lift in the stowed position	AAA	A	등록
22	US	2002-194372	Dual function inboard barrier/bridgeplate assembly for wheelchair lifts	AAA	A	소멸(관납료 불납)
23	PCT	PCT-US2003-000458	SAFETY BELT SYSTEM FOR WHEELCHAIR LIFTS	AAA	A	공개
24	PCT	PCT-US2004-001614	WHEELCHAIR ACCESS SYSTEM WITH STACKING PLATFORM	AAA	A	공개
25	PCT	PCT-US2004-032073	SYSTEM AND METHOD FOR ELECTRIC FIELD SENSING OF A VEHICLE MOBILITY ACCESS DEVICE	AAA	A	공개
26	AU	2004-207781	Wheelchair access system with stacking platform	AAA	A	소멸 (관납료 불납)
27	US	2004-579363	Electronic control system and method for an auxiliary device interlock safety system	AAA	A	거절
28	US	2004-911327	Threshold switch apparatus for a mobility access device	AAA	A	거절
29	PCT	PCT-US2004-019200	WHEELCHAIR ACCESS SYSTEM WITH STACKING PLATFORM	AAA	A	공개
30	US	2003-502067	Safety belt system for wheelchair lifts	AAA	A	거절
31	US	2005-089345	Wheelchair retention device and method	AAA	A	거절
32	US	2006-359027	Wheelchair lift with a rotary sensor used to determine lift position	AAA	A	거절
33	AU	2006-100956	Wheelchair access system with stacking platform	AAA	A	소멸 (관납료 불납)

○ BRAUN사 핵심특허 분석 : 부록 1. 참조

<표 26> BRAUN사 핵심특허

국가	출원번호	검토의견
US	1991-706583	해당 특허는 버스에 적용 가능한 휠체어 리프트에 대한 것으로서, 휠체어 리프트의 구조 및 휠체어 리프트를 버스 내부에 수납하기 위한 구조를 구체적으로 제시하고 있음. 향후, 버스에 설치되는 리프트에 대한 기술 중 리프트를 버스에 수납하기 위한 구조를 개발하는 경우, 상기 특허를 참고해볼 수 있을 것으로 판단됨
PCT	PCT-US1992-004430	해당 특허는 버스에 적용 가능한 휠체어 리프트에 대한 것으로서, 휠체어 리프트의 구조 및 휠체어 리프트를 버스 내부에 수납하기 위한 구조를 구체적으로 제시하고 있음. 향후, 버스에 설치되는 리프트에 대한 기술 중 리프트를 버스에 수납하기 위한 구조를 개발하는 경우, 상기 특허를 참고해볼 수 있을 것으로 판단됨
US	1992-825625	해당 특허는 버스에 적용 가능한 휠체어 리프트에 대한 것으로서, 휠체어 리프트를 작동시키기 위해 사용되는 유압 실린더 어셈블리 및 평행 사변형 암 어셈블리의 구조를 구체적으로 제시하고 있음. 향후, 버스에 설치되는 리프트에 대한 기술들 중 플랫폼을 승강시키기 위한 구조를 개발하는 경우, 상기 특허를 참고해볼 수 있을 것으로 판단됨

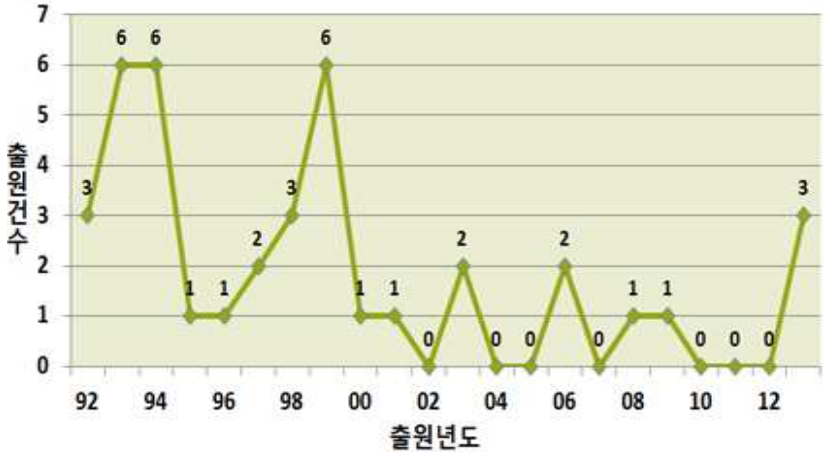
(나) RICON사

○ RICON사는 가볍지만 강도가 강하고, 차량 내부의 공간을 효율적으로 사용하도록 하는 접이식 리프트를 개발하고, 개발된 기술을 버스, 스쿨버스 및 승합차에 적용하고 있음

<표 27> RICON사 개발기술

적용분야	개발기술
버스	 절첩식 램프  접이식 램프  매립형 리프트  매립형 리프트
승합차	 사이드 도어 리프트  리어 도어 램프

(1) RICON사 전체 출원동향

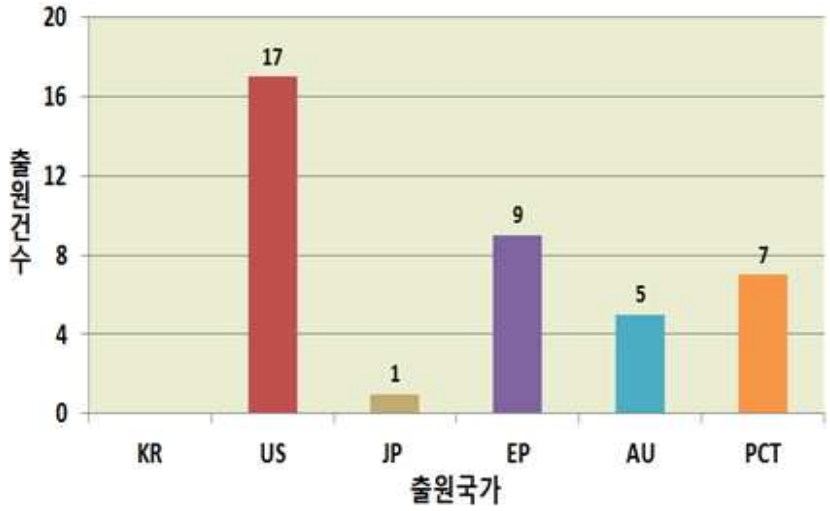


<그림 87> RICON사 전체 출원동향

○ RICON사의 전체 출원동향을 살펴보면, RICON사에서는 1993년, 1994년 및 1999년 각각에 6건의 특허가 출원되어 가장 많은 특허가 출원되었으며, 이 시기에 출원된 특허들 대부분은 휠체어 리프트 안전장치에 대한 기술 및 휠체어 리프트 자체 기술인 것으로 나타남

○ 한편, RICON사의 특허는 1999년 이후 출원된 건수가 감소하다가 최근(2013년) 증가하였으며, 이 시기에 출원된 특허는 완성차에 설치가능한 휠체어 리프트에 대한 기술인 것으로 나타남

(2) RICON사 국가별 출원현황

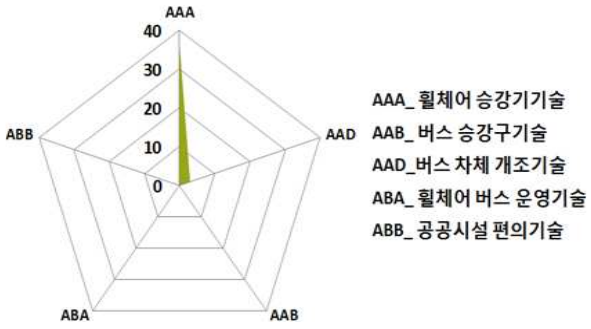


<그림 88> RICON사 국가별 출원현황

○ RICON사의 국가별 출원현황을 살펴보면, RICON사는 미국에 가장 많은 특허를 출원한 것으로 나타났으며, 일본, 유럽 및 호주에는 다수의 특허를 출원한 것으로 나타남에 따라 RICONS사는 해외시장에 적극적으로 진출하고 있는 것으로 확인되나, 한국에는 특허출원을 진행하지 않은 것으로 나타남

○ 이에 따라, 국내에는 RICON사 특허의 침해에 대한 리스크는 없을 것으로 사료되나, 향후 개발된 기술을 해외에 수출하고자 할 때에는 RICON사 특허의 침해여부를 면밀히 검토해야할 것으로 판단됨

(3) RICON사 기술분류별 출원현황

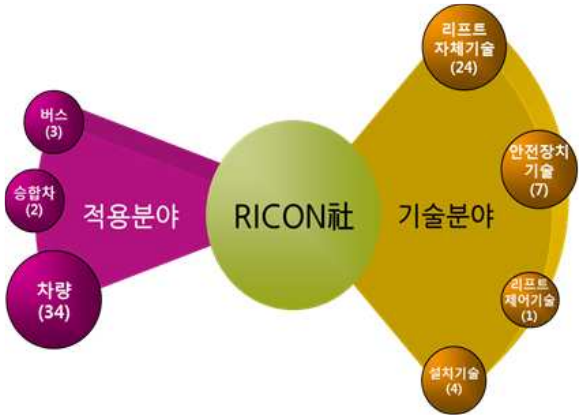


<그림 89> RICON사 기술분류별 출원현황

○ RICON사의 기술분류별 출원현황을 살펴보면, RICON사는 휠체어 승강기 기술과 관련된 특허를 가장 많이 출원함에 따라 RICON사는 휠체어 승강기 기술에 기술개발을 집중하는 것으로 나타남

○ 한편, RICON사는 버스 차체 개조기술과 관련된 특허를 출원하였으나, 출원 건수는 많지 않은 것으로 나타났고, 버스 승강구기술, 휠체어 버스 운영기술 및 공공시설 편의기술과 관련된 특허는 출원하지 않은 것으로 나타남

(4) RICON사 기술분야 현황



<그림 90> RICON사 기술분야 현황

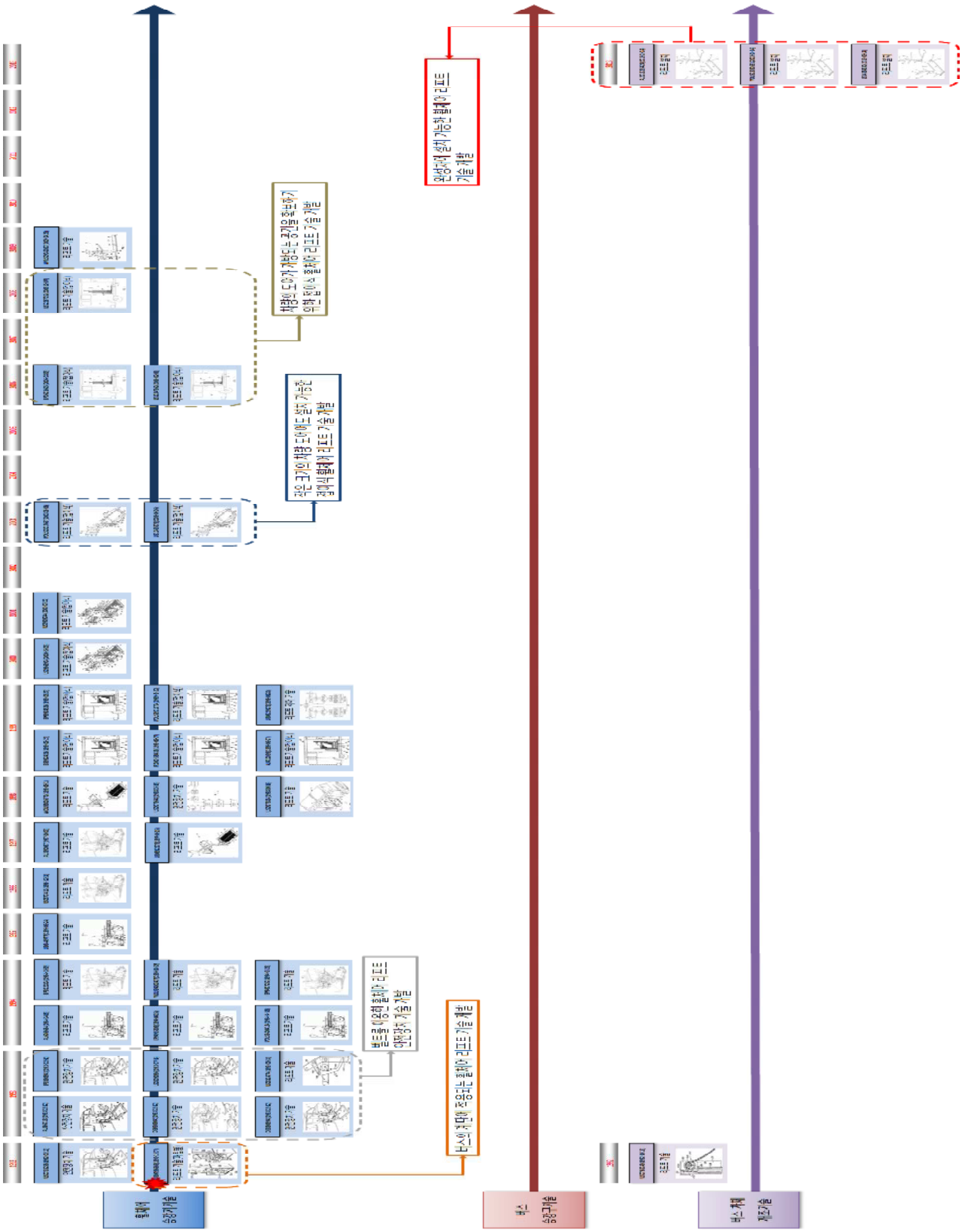
○ RICON사의 기술분야 현황을 살펴보면, RICON사에서 출원된 특허의 적용분야로는 차량에 적용되는 기술, 승합차에 적용되는 기술 및 버스에 적용되는 기술들이 있으며, 이 중 차량에 적용되는 기술이 가장 많은 것으로 나타남

○ 한편, RICON사에서 출원된 특허의 기술분야로는 리프트 자체기술, 안전장치 기술, 리프트 제어기술 및 설치기술이 있으며, 이 중 리프트 자체기술에 적용되는 기술이 가장 많은 것으로 나타남

(5) IP-History 분석

○ RICON사 특허에 대한 IP-History를 살펴보면, RICON사는 1992년에 버스에 적용되는 휠체어 리프트에 대한 기술을 개발하는 등 1990년대 후반까지 휠체어 리프트 자체 기술에 집중하여 개발하는 것으로 나타남. 이후, RICON사는 휠체어 리프트 기술 중 접이식 휠체어 리프트에 대한 기술에 집중하여 개발하는 것으로 나타났으며, 보다 구체적으로, 2000년대 초반에는 작은 크기의 차량 도어에도 설치 가능하도록 하는 접이식 휠체어 리프트 기술을 개발하다가 2000년대 중반 이후에는 차량의 도어가 개발되는 공간을 확보하기 위한 접이식 휠체어 리프트 기술을 개발하는 것으로 나타남. 또한, RICON사는 최근(2013년)에 완성차에 설치 가능한 휠체어 리프트 기술에 대한 버스 차체 개조기술과 관련된 기술을 출원한 것으로 나타남

○ 다만, RICON사에서는 버스 차체 개조기술 및 휠체어버스 승강구기술과 관련하여 본 과제와 직접적으로 관련된 특허는 많지 않은 것으로 나타남



<그림 91> RICON사 IP-History

(6) 핵심특허 분석

○ RICON사 핵심특허리스트

<표 28> RICON사 핵심특허리스트

순번	국가	출원번호	발명의 명칭	기술분류	등급	법적상태
1	US	1992-986569	Wheelchair lifts with automatic barrier	AAA	S	소멸
2	JP	2000-550438	접이식승강대를 구비하는 휠체어 리프트	AAA	S	등록
3	US	2008-267052	Method of stowing wheelchair lift	AAA	S	등록
4	US	1992-835255	Passenger lift with an electric safety interlock	AAA	A	소멸
5	US	1992-962149	Wheelchair lift with adjustable posts	AAD	A	소멸
6	AU	1993-036671	Passenger lift with an electric safety interlock	AAA	A	소멸
7	DE	69309042	PASSENGER ELEVATOR WITH AN ELECTRICAL SAFETY CATCH	AAA	A	공개
8	DE	93905943	PASSENGER ELEVATOR WITH AN ELECTRICAL SAFETY CATCH.	AAA	A	공개
9	EP	1993-905943	PASSENGER LIFT WITH AN ELECTRIC SAFETY INTERLOCK	AAA	A	소멸
10	US	1993-091996	Passenger lift with an electric safety interlock	AAA	A	소멸
11	US	1993-114774	Locking wheelchair lift	AAA	A	소멸
12	AU	1994-067696	Vehicle lifts	AAA	A	소멸
13	EP	1994-915809	VEHICLE LIFTS	AAA	A	소멸
14	EP	1994-917257	LOCKING WHEELCHAIR LIFT	AAA	A	소멸
15	EP	1998-120804	Wheelchair lift	AAA	A	소멸
16	PCT	PCT-US1994-003417	LOCKING WHEELCHAIR LIFT	AAA	A	공개
17	PCT	PCT-US1994-004184	VEHICLE LIFTS	AAA	A	공개
18	US	1995-449777	Vehicle lifts	AAA	A	소멸
19	US	1996-774411	Locking wheelchair lift	AAA	A	등록
20	AU	1997-039900	Locking wheelchair lift	AAA	A	소멸 (관납료 불납)
21	US	1997-912279	Foldable platform wheelchair lift	AAA	A	소멸 (관납료 불납)
22	PCT	PCT-US1998-016671	FOLDABLE PLATFORM WHEELCHAIR LIFT	AAA	A	공개
23	US	1998-079648	Threshold warning system for wheelchair lifts	AAA	A	등록
24	US	1998-173884	Vehicular wheelchair step lift	AAA	A	등록

순번	국가	출원번호	발명의 명칭	기술분류	등급	법적상태
25	ES	1999-924526	ELEVATOR OF WHEELCHAIR WITH FOLDING PLATFORM.	AAA	A	공개
26	AU	1999-041005	Wheelchair lift with foldable platform	AAA	A	등록
27	EP	1999-924526	WHEELCHAIR LIFT WITH FOLDABLE PLATFORM	AAA	A	등록
28	PCT	PCT-US1999-011724	WHEELCHAIR LIFT WITH FOLDABLE PLATFORM	AAA	A	공개
29	US	1999-239178	Method of and apparatus for providing self-learning correction to platform positioning movement	AAA	A	등록
30	US	2000-565904	Wheelchair lift with foldable platform	AAA	A	등록
31	US	2001-909744	Wheelchair lift with foldable platform	AAA	A	등록
32	PCT	PCT-US2003-017667	SINGLE ARM WHEELCHAIR LIFT	AAA	A	공개
33	US	2003-455879	Single arm wheelchair lift	AAA	A	거절
34	EP	2006-016605	Slidably collapsible two arm wheelchair lift	AAA	A	등록
35	US	2006-347360	Slidably collapsible two arm wheelchair lift	AAA	A	등록
36	PCT	PCT-US2009-042027	STATIC PRESSURE ANTI-STOW LOGIC FOR PLATFORM WHEELCHAIR LIFTS	AAA	A	공개
37	AU	2013-235424	Installation method and arrangement for a wheelchair lift arrangement	AAD	A	거절
38	PCT	PCT-US2013-031691	INSTALLATION METHOD AND ARRANGEMENT FOR A WHEELCHAIR LIFT ARRANGEMENT	AAD	A	공개
39	US	2013-384830	INSTALLATION METHOD AND ARRANGEMENT FOR A WHEELCHAIR LIFT ARRANGMENT	AAD	A	심사중

○ RICON사 핵심특허 분석 : 부록 1. 참조

<표 29> RICON사 핵심특허

국가	출원번호	검토의견
US	1992-986569	해당 특허는 버스의 계단 겸용 리프트에 대한 것으로, 리프트의 구성과 리프트의 구성 중 휠체어를 보호하기 위한 배리어를 자동으로 절첩시키기 위한 구조를 구체적으로 제시하고 있음. 향후, 리프트 기능과 버스의 계단 기능을 동시에 수행가능한 리프트를 개발하는 경우, 본건 특허를 참고해볼 수 있을 것으로 판단됨
JP	2000-550438	해당 특허는 버스에 적용되는 접이식 리프트에 대한 것으로, 접이식 리프트에 대한 구조를 구체적으로 제시하고 있음. 향후, 버스에 설치되는 리프트에 대한 기술들 중 접이식 리프트를 개발하는 경우, 본건 특허를 참고해볼 수 있을 것으로 판단됨
US	2008-267052	해당 특허는 버스에 적용되는 접이식 리프트에 대한 것으로, 접이식 리프트에 대한 구조를 구체적으로 제시하고 있음. 향후, 버스에 설치되는 리프트에 대한 기술들 중 접이식 리프트를 개발하는 경우, 본건 특허를 참고해볼 수 있을 것으로 판단됨

4) 휠체어 버스 인프라 관련기술 IP-History



<그림 92> BRAUN사 인프라 관련 IP-History

○ 휠체어 버스 인프라 관련기술에 대한 IP-History를 살펴보면, 휠체어 운영기술에서는 휠체어가 승차한 좌석의 위치를 운전자에게 알리기 위한 장치 및 휠체어가 승차가능한 좌석의 사용 여부에 대한 정보 공유와 같이 장애인의 버스 승하차를 지원하는 기술이 최근 개발되고 있는 것으로 나타남

○ 공공시설 편의기술에서는 정류장에 설치되어 휠체어가 계단 또는 버스 단차를 극복할 수 있도록 휠체어를 승하강시키는 휠체어 리프트에 대한 기술이 집중적으로 개발되고 있는 것으로 나타났으며, 특히, 최근(2011년 및 2013)년에는 정류장에 적용되는 계단 겸용 휠체어 리프트에 대한 기술이 개발됨

차. 결론

1) 특허동향 파악 결과

구분	내용
연도별 특허동향 및 점유율	- 교통약자와 관련된 주요 법안 및 정책들이 1990년대 초반에서 2000년대 초반에 사이에 제정됨에 따라, 본 과제와 관련된 출원이 2005년까지 증가된 후 출원건수 유지 - 교통약자를 위해 차량 개조비용을 적극 지원하는 유럽에서 다른 국가보다 많은 수의 특허가 출원됨 - 유럽이 34%를 차지
내 외국인 특허출원	- 국가마다 복지차량에 대한 안전기준이 상이함에 따라 타국에 진출이 어려워 한국, 미국, 일본 및 유럽은 내국인이 특허출원 주도
기술 성장단계	- 전체: 최근 구간에서 출원인수와 출원건수가 감소 - 한국: 출원인수와 출원건수가 소폭 증가 - 미국, 일본, 유럽: 출원인수와 출원건수가 증가하다가 최근 구간에서 출원인수와 출원건수가 감소함에 따라 본 과제와 관련된 기술에 대한 개발이 완료된 것으로 파악

○ 미국, 일본 및 유럽 등에서 교통약자와 관련된 주요 법안 및 정책들이 1990년대 초반에서 2000년대 초반 사이에 제정되었고, 이 시기에 본 과제와 관련된 특허의 출원건수가 증가하는 것으로 나타났으며, 국가마다 복지차량에 대한 안전기준이 상이하므로 한국, 미국, 일본 및 유럽에서는 내국인의 출원 비중이 높은 것으로 나타남

○ 한편, 미국, 일본 및 유럽은 최근 구간에서 출원인수와 출원건수가 지속적으로 감소하고 있는 것으로 나타남에 따라 미국, 일본 및 유럽은 본 과제와 관련된 기술시장 성장단계가 성숙기 단계에서 쇠퇴기 단계로 넘어가고 있는 것으로 판단되며, 이에 따라 미국, 일본 및 유럽은 본 과제와 관련된 기술에 대한 개발이 완료된 것으로 보임

순위	주요 출원인
1위	BRAUN
2위	RICON
3위	TOYOTA AUTO BODY
4위	AUTECH JAPAN
5위	HOGAN MANUFACTURING

○ 본 과제와 관련된 기술의 주요 출원인을 추출한 결과, 미국국적의 BRAUN사가 가장 많은 수의 특허를 출원한 것으로 나타났으며, 그 뒤를 이어 미국국적의 RICON사, 일본국적의 TOYOTA AUTO BODY사 등이 많은 수의 특허를 출원

하고 있는 것으로 나타남. 특히, 주요 출원인에는 미국 및 일본 국적의 기업이 다수 포함되어 있는 것으로 나타남

구분		내용
세부 기술별	휠체어 버스 기술 (AA)	- 전체 출원건수의 95% 차지 - 휠체어 버스기술의 출원동향은 전체 출원동향과 유사한 형태 - BRAUN, RICON, TOYOTA AUTO BODY 및 AUTECH JAPAN 등이 주요 출원인으로 포함됨 - 한국국적의 출원인으로는 대우자동차가 포함됨 - 휠체어 승강기기술(AAA)은 2000년대 초반까지 꾸준히 특허출원이 증가하다가 이후 감소하는 추세 - 버스 승강구기술(AAB)은 꾸준히 특허출원이 진행되고 있으나, 다른 기술들에 비해 출원건수가 매우 적음 - 휠체어 고정기술(AAC) 및 버스 차체 개조기술(AAD)은 2000년대 초반부터 다소 기복은 있으나 꾸준히 특허출원 진행
	휠체어 버스 인프라 관련 기술 (AB)	- 전체 출원건수의 5%를 차지 - 1990년대 후반부터 기복을 보이면서 출원이 진행 - AGM CONTAINER CONTROLS 및 HITACH 등이 주요 출원인으로 포함됨 - 김운영, 한국철도기술연구원 및 송재청 등과 같은 한국국적의 출원인이 다수 포함됨

○ 정량분석 결과, 본 과제와 관련된 기술들은 자국의 장애인과 관련된 주요 법령 및 정책들에 의해 많은 영향을 받으므로, 국내에서 복지차량 지원정책 또는 장애인을 위한 대중교통 지원정책 등이 어떠한 방향으로 제정되는지에 대한 지속적인 모니터링이 수행되어야 할 필요가 있을 것으로 사료됨

○ 또한, 본 과제와 관련된 기술 분야에서 국내 기술력은 미국, 일본 및 유럽의 기술력에 대해 기술격차가 있을 것으로 예상되며, 이를 위하여 해외의 주요 경쟁사의 기술 흐름을 파악하여 R&D 전략을 수립하여야 할 것으로 판단되며, 또한, 핵심특허의 분석을 통해 향후 개발하고자 하는 기술의 권리화 전략을 수립해야 할 것으로 판단됨

○ 한편, 개발된 기술을 해외에 수출하고 하는 경우에는 개발된 기술에 대한 해외 출원과 수출하고자 하는 국가의 장애인과 관련된 법 또는 정책에 대한 분석이 반드시 병행되어야 할 것으로 판단되며, 특히, 미국, 일본 및 유럽에서는 본 과제와 관련된 기술에 대한 개발이 완료된 것으로 판단되므로, 특허출원 전에 심도 있는 선행기술조사가 선행되어야 할 것으로 판단됨

2) 심층분석 결과

○ 경쟁사 분석을 통해 BRAUN사는 최근 휠체어 밀림 방지를 위한 기술 및 휠체어 리프트가 작동 중임을 경고하는 기술 등과 같은 휠체어 리프트의 안전에 대한 기술에 집중하고 있는 것으로 나타났으며, BRAUN사는 국내에 특허출원을 진행하지 않음에 따라, 휠체어 리프트에 대한 기술을 개발하여 국내에서 실시하는 경우에는 BRAUN사의 특허를 침해할 리스크는 없는 것으로 사료됨

○ 한편, BRAUN사의 특허들 중 버스에 설치되는 휠체어 리프트와 관련된 특허의 청구항을 살펴본 결과, 청구항에 휠체어 리프트를 구동시키기 위한 세부 구성들이 구체적으로 제시하고 있어, 청구항의 권리범위가 매우 좁은 것으로 나타났고, BRAUN사에서 최근에 출원된 특허들은 거절된 상태로 나타남. 즉, 휠체어 리프트와 관련된 기술의 특허장벽은 높은 상태인 것으로 파악됨. 이에 따라, 향후 개발하고자 하는 기술과 관련해서는 심도 있는 선행기술조사가 선행되어야 할 것으로 판단됨

○ RICON사는 최근 작은 크기의 차량 도어에 설치 가능한 접이식 휠체어 리프트 기술 및 차량 내부의 공간을 확보하기 위한 접이식 휠체어 리프트 가술 등과 같이 접이식 휠체어 리프트 기술에 집중하고 있는 것으로 나타남

○ 이와 관련하여, 버스 또는 승합차 등에 휠체어 리프트를 효과적으로 설치하기 위해서는 RICON사에서 개발된 접이식 휠체어 리프트기술과 같이 휠체어 리프트 소형화와 관련된 기술이 중요할 것으로 판단되며, 향후 휠체어 리프트에 대한 기술들 중 접이식 휠체어 리프트 기술을 개발하는 경우, 국내에는 특허출원을 진행하지 않은 RICON사의 특허를 참고할 수 있을 것으로 판단됨

○ 또한, 개발된 기술들 중 RICOJN사의 기술보다 개선된 기술에 대해서는 특허권을 확보함으로써 기술적 우위를 점할 필요성이 있을 것으로 판단됨

○ 심층분석에서 주요 경쟁사(BRAUN사 및 RICON사)를 분석한 결과, BRAUN사는 최근 휠체어 밀림 방지를 위한 기술 및 리프트 작동 중임을 경고하는 기술 등과 같은 리프트의 안전에 대한 기술에 집중하고 있고, RICON사는 최근 작은 크기의 차량 도어에 설치 가능한 접이식 휠체어 리프트 기술 및 차량 내부의 공간을 확보하기 위한 접이식 휠체어 리프트 기술 등과 같은 접이식 휠체어 리프트 기술에 집중하는 것으로 나타남

○ 한편, 주요경쟁사들에서 개발된 휠체어 리프트 기술들은 버스에 직접적으로 적용되는 기술은 많지 않았으나, 승합차와 같은 차량에 적용되는 기술들을 다수 보유하고 있으므로, 향후 차량에 적용되는 휠체어 리프트 기술들이 버스에 적용 가능한지에 대한 검토가 진행되어야 할 것으로 판단됨

○ 또한, 차량에 적용되는 휠체어 리프트 기술들의 버스 적용 과정에서 휠체어 리프트의 기술적 구성이 변경되어 휠체어 리프트 기술의 개선이 이루어진다면, 개선된 기술에 대해서는 특허권을 확보함으로써 주요 경쟁사들에 대해 기술적 우위를 점할 필요가 있을 것으로 판단됨

3) 시사점

○ 본 과제와 관련된 기술은 노약자 및 장애인과 같은 교통약자와 관련된 주요 법안 및 정책에 영향을 많이 받는 것으로 나타났으나, 국내에서는 교통약자 이동편의 증진법이 2005년에 제정되었음에도 출원건수의 증가폭이 미미하고, 주요 출원인들 역시 국내에 특허출원을 거의 진행하지 않고 있는 것으로 보아, 본 과제와 관련된 국내 시장이 아직 활성화되지 않은 것으로 판단됨

○ 하지만, 본 과제와 관련된 기술들은 교통약자와 관련된 주요 법안 및 정책에 영향을 많이 받으므로, 향후 국내에서 제정되는 교통약자와 관련된 법안 및 정책에 따라 본 과제와 관련된 국내 시장은 활성화될 가능성이 있는 것으로 사료됨

○ 따라서, 미국, 일본 및 유럽 등에서 발표되는 교통약자와 관련된 주요 법안 및 정책뿐만 아니라, 국내에서 교통약자와 관련된 주요 법안 및 정책 등을 지속적으로 모니터링하고, 이에 대응하여 본 과제와 관련된 기술이 어떠한 기술로 개발되고 있는지에 대한 확인이 필요할 것으로 사료됨

○ 한편, 기술시장 성장단계에서 분석된 것과 같이 미국, 일본 및 유럽은 최근 구간에서 성숙기 단계에서 쇠퇴기 단계로 넘어가고 있는 것으로 나타남에 따라 본 과제와 관련된 기술에 대한 개발이 완료된 것으로 예측됨에 따라, 미국, 일본 및 유럽의 기술력과 성장기 단계에 있는 우리나라의 기술력에는 기술격차가 있을 것으로 판단되므로, 이를 극복하기 위한 연구개발이 진행되어야 할 것으로 판단됨

○ 심층분석에서 분석된 것과 같이 주요 경쟁사들은 휠체어 리프트의 부가기술에 집중하고 있으므로, 향후 휠체어 리프트 자체 기술 개발과 함께 휠체어 리프트를 보다 정밀하게 제어하기 위한 기술, 휠체어 리프트에 탑승한 휠체어와 탑승자를 보호하기 위한 기술 또는 휠체어 리프트를 버스에 효과적으로 설치하기 위한 기술 등과 같은 휠체어 리프트의 부가기술에 대한 개발이 동시에 진행되어야 할 것으로 판단됨

○ 한편, BRAUN사 및 RICON사를 포함한 본 과제의 외국국적의 출원인들 대부분 국내에 특허를 출원하고 있지 않고 있으므로, BRAUN사 및 RICON사와 같이

휠체어 리프트 분야의 선도기업에서 출원된 특허를 참고하여 국내 버스에 특화된 휠체어 리프트에 대한 연구 및 개발을 진행하고, 휠체어 리프트와 관련된 국내 시장이 활성화되기 전에 개발된 기술을 이용하여 국내에서 독자적인 특허장벽을 구축하는 R&D 전략을 고려해볼 수 있을 것으로 사료됨

○ 또한, 종래에 공개된 기술들은 휠체어 리프트에 대한 기술이므로, 휠체어 리프트 자체 기술과 함께, 버스 상에서 휠체어 리프트가 설치되는 공간을 확보하기 위한 기술 또는 다양한 종류의 버스에 대응하여 다양한 종류의 휠체어 리프트가 설치 가능하도록 하는 연결장치 등에 대한 기술 개발을 통해 독자적인 특허장벽을 구축하는 R&D 전략 또한 고려해볼 수 있을 것으로 사료됨

○ 휠체어버스 인프라 관련기술에서는 최근 휠체어가 계단 또는 버스 단차를 극복할 수 있도록 보조하는 리프트에 대한 기술이 집중적으로 개발됨에 따라 향후 개발되는 휠체어 리프트를 버스뿐만 아니라 정류장 및 계단 등에도 설치 가능하도록 개발하는 등 종래에 출원된 특허들에 대해 차별화된 특징을 가지도록 구체화되어야 할 것으로 사료됨

4. 국내외 논문 동향

가. 분석범위

휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술에 대하여 2016년 3월까지 공개된 국내외 논문을 분석대상으로 함

<표 30> 논문 검색 DB 및 검색범위

자료구분	국가	검색 DB	검색구간	검색범위
공개 논문 (발표일자 기준)	국내	SCOPUS NDSL	~ 2016.03	논문제목, 초록, 키워드
	해외			

※ SCOPUS : 34,275개 저널을 보유하고 있으며, 이 중 SCIE급 저널이 8,159개로 전체 SCIE급 저널의 95%를 보유하고 있으며, SCI급 저널은 3,692개로 전체 SCI급 저널의 98%를 보유하고 있음

나. 분석대상 기술 및 검색식 도출

휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술에 대한 기술이 기재된 논문을 검색하기 위한 검색식은 특허 검색식을 이용하여 작성하였으며, 특허와 동일한 기술분류체계로 분류하였고, 이에 따른 논문 검색식은 다음 표와 같음

<표 31> 기술분류 체계에 따른 논문 검색식

대분류	중분류	소분류	검색식
휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술개발 (A)	휠체어 버스기술 (AA)	휠체어 승강기기술 (AAA)	TITLE-ABS-KEY((car or vehicle or automobile or (auto pre/1 mobile) or bus or van or transit) AND (wheelchair or (wheel pre/1 chair)) AND (lift or lifting or hoist or crane or pulley or slope or ramp or ramps or safetyfooting or (safe* pre/1 footing) or safetyboard or (safe* pre/1 board) or bridge or landing))
		버스 승강구기술 (AAB)	TITLE-ABS-KEY((car or vehicle or automobile or (auto pre/1 mobile) or bus or van or transit) AND (wheelchair or (wheel pre/1 chair)) AND (entrance or door or hatch or (opening pre/2 device) or (closing pre/2 device) or gateway or gate))

대분류	중분류	소분류	검색식
		휠체어 고정기술 (AAC)	TITLE-ABS-KEY((car or vehicle or automobile or (auto pre/1 mobile) or bus or van or transit) AND (wheelchair or (wheel pre/1 chair)) AND (fix* or restraint or restriction or carrier or (safe* w/2 device) or (safe* w/2 assembly) or (safe* w/2 equipment) or (safe* w/2 belt) or (securement w/2 device) or (securement w/2 assembly) or (securement w/2 equipment) or (securement w/2 belt) or (fix* w/2 device) or (fix* w/2 assembly) or (fix* w/2 equipment) or (fix* w/2 belt) or anchorage or (tie pre/2 down) or cable or lap or buckle or binding or docking))
		버스 차체 개조기술 (AAD)	TITLE-ABS-KEY(((car or vehicle or automobile or (auto pre/1 mobile) or bus or van or transit) AND (wheelchair or (wheel pre/1 chair)) AND ((lift or lifting or hoist or crane or pulley or slope or ramp or ramps or safetyfooting or (safe* pre/1 footing) or safetyboard or (safe* pre/1 board) or bridge or landing) w/4 (remodeling or modifying or modify or modification or installation or install or module or insert or expose or expos* or tuning or fix or feature))) OR ((car or vehicle or automobile or (auto pre/1 mobile) or bus or van) AND (wheelchair or (wheel pre/1 chair)) AND (arrange* or placement)))
	휠체어 버스 인프라 관련기술 (AB)	휠체어 버스 운영기술 (ABA)	TITLE-ABS-KEY((wheelchairbus or (wheelchair pre/1 bus) or (wheel pre/1 chair pre/1 bus) or lowflowbus or (lowflow pre/1 bus) or (low pre/1 flow pre/1 bus) or liftbus or (lift pre/1 bus) or handicapbus or (handicap pre/1 bus) or disabilitybus or (disability pre/1 bus) or (transit w/4 wheelchair) or (transit w/4 wheel w/2 chair)) AND (operation or driving or allocate or schedule or route or demandresponse or (demand pre/1 response) or speed or acceleration or deceleration or busschedule or (bus pre/1 schedule)))
		공공시설 편의기술 (ABB)	TITLE-ABS-KEY((busshelter or (bus pre/1 shelter) or busstation or (bus pre/1 station) or busstop or (bus pre/1 stop) or transferstation or (transfer pre/1 station) or busplatform or (bus pre/1 platform) or terminal) AND (wheelchair or (wheel pre/1 chair)) AND (convenientfacilities or (convenient pre/1 facilities) or convenient* or convenience or accessroad or (access pre/1 road) or deckroad or (deck pre/1 road) or approachroad or (approach pre/1 road) or lift or lifting or hoist or crane or pulley or slope or ramp or ramps or safetyfooting or (safe* pre/1 footing) or safetyboard or (safe* pre/1 board) or bridge or landing or (protect* pre/1 device) or (protect* pre/1 assembly) or (protect* pre/1 equipment) or (mov* pre/1 device) or (mov* pre/1 assembly) or (mov* pre/1 equipment) or handrail or handle))

다. 유효논문 선별 기준 및 결과

휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술의 Raw Data에 대한 유효논문의 선별 기준은 유효특허를 선별하는 기준과 동일한 기준을 적용하였으며, 유효논문을 선별한 결과는 다음 표와 같음

<표 32> 유효논문 선별결과

대분류	중분류	소분류	유효데이터 건수						
			한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽* EPO	호주 Ipaustralia	기타	계
휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속·시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술개발 (A)	휠체어 버스기술 (AA)	휠체어 승강기기술 (AAA)	11	8	0	4	0	4	27
		버스 승강구기술 (AAB)	0	0	0	3	0	0	3
		휠체어 고정기술 (AAC)	4	35	1	4	3	1	48
		버스 차체 개조기술 (AAD)	4	4	1	3	0	2	14
	소 계		**19**	**47**	**2**	**14**	**3**	**7**	**92**
	휠체어 버스 인프라 관련기술 (AB)	휠체어 버스 운영기술 (ABA)	5	6	0	4	0	6	21
		공공시설 편의기술 (ABB)	7	4	1	6	0	5	23
	소 계		**12**	**10**	**1**	**10**	**0**	**11**	**44**
총 계			**31**	**57**	**3**	**24**	**3**	**18**	**136**

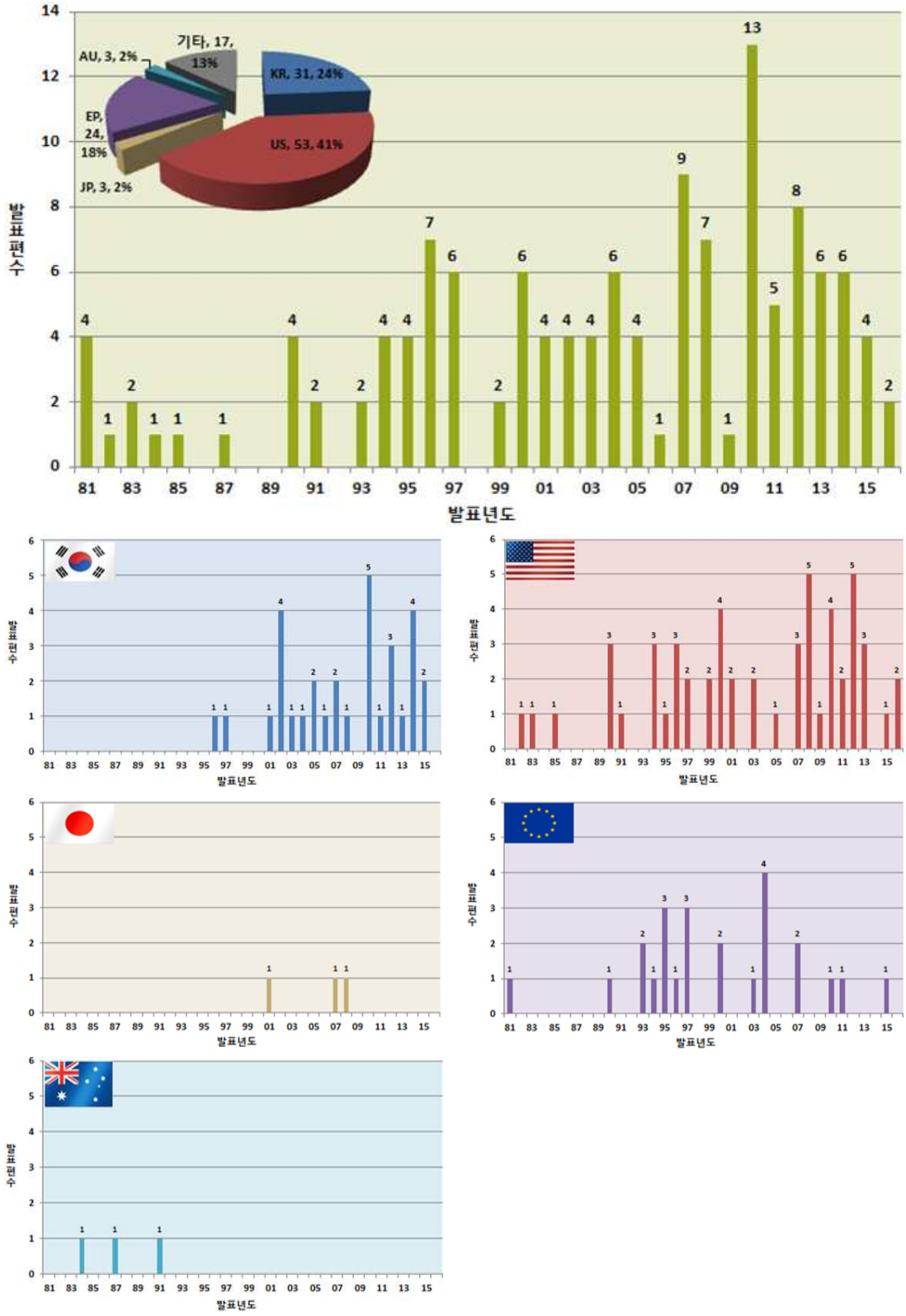
라. 학술연구 Landscape

1) 국가별 Landscape

(가) 주요시장국 학술연구 활동 현황

○ 본 과제와 관련된 기술 분야의 연도별 논문발표 동향을 살펴보면, 1990년대 초반부터 꾸준히 발표되고 있는 것으로 나타났으며, 이는 특허의 출원동향과 마찬가지로 미국, 유럽 및 일본에서 이 시기에 교통약자와 관련된 주요 법안 및 정책이 제정됨에 따라 본 과제와 관련된 기술에 대한 연구의 필요성이 증가했기 때문인 것으로 파악됨

○ 한편, 본 과제와 관련된 기술 분야의 논문은 미국에서 가장 많은 수의 논문이 발표되었고, 그 다음으로는 한국 및 유럽에서 많은 수의 논문이 발표된 것으로 나타났으나, 특허의 출원건수에 비해 매우 적은 수의 논문이 발표된 것으로 나타남



<그림 93> 연도별 논문발표 동향

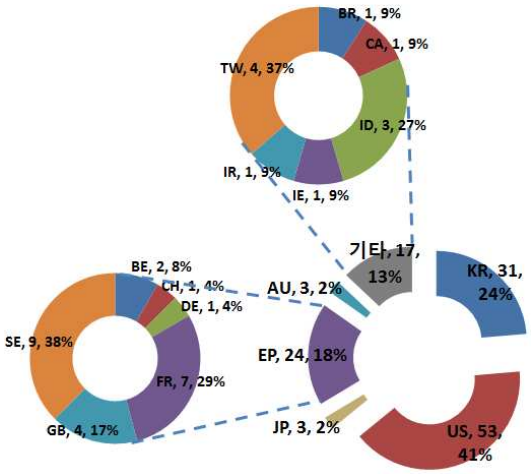
○ 한국의 연도별 논문발표 동향을 살펴보면, 한국에서는 1990년대 중반부터 논문이 발표되기 시작했으며, 특히, 2000년대 초반부터 발표되는 논문의 수가 증가됨에 따라 2000년대 초반에 본 과제와 관련된 연구가 활발하게 진행되었던 것으로 파악됨

○ 미국에서는 1990년대 초반부터 발표되는 논문의 수가 증가되기 시작했으며, 이는 특허동향에서 분석된 것과 같이 미국에서 장애인법이 제정됨에 따라, 본 과제와 관련된 연구가 본격적으로 진행되었기 때문인 것으로 파악됨

○ 유럽에서는 1990년대 중반부터 다소 기복은 있으나 논문이 꾸준히 발표되는 것으로 나타났으며, 이는 특허동향에서 분석된 것과 같이 영국과 독일과 같은 유럽에 포함되어 있는 국가에서 장애인과 관련된 법이 제정되었기 때문인 것으로 파악됨

○ 일본에서는 2001년, 2007년 및 2008년 각각에 한 건의 논문이 발표된 것으로 나타났으며, 호주에서는 1984년, 1987년 및 1991년 각각에 한 건의 논문이 발표된 것으로 나타났고, 일본 및 호주에서는 논문의 발표건수가 많지 않아 유의미한 결과를 도출하기 어려움

(나) 국가별 학술연구 발표 현황

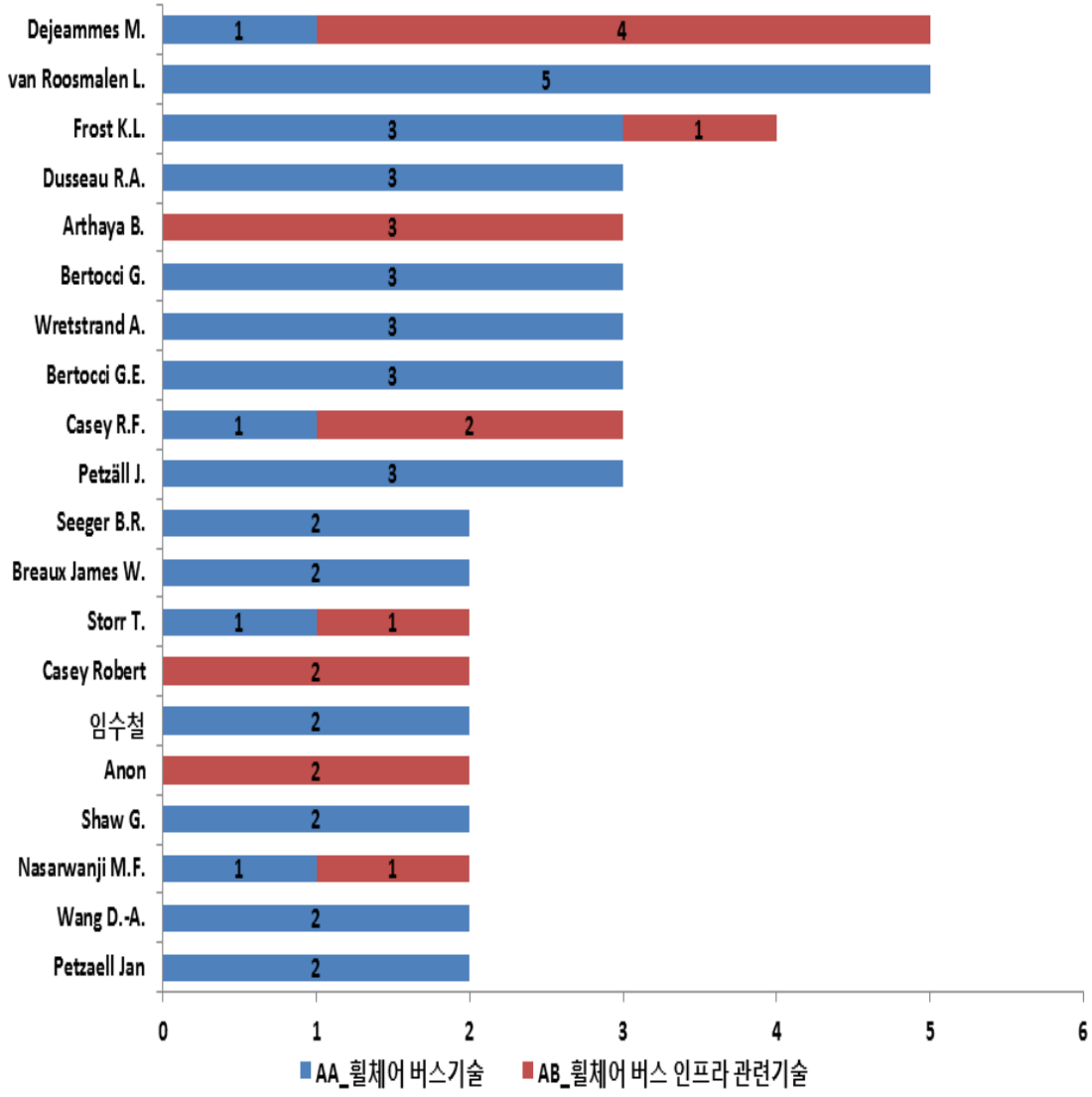


<그림 94> 국가별 학술연구 발표 현황

○ 국가별 학술연구 발표 현황을 살펴보면, 미국에서 가장 많은 수의 논문이 발표된 것으로 나타났으며, 그 다음으로는 한국과 유럽에서 많은 수의 논문이 발표된 것으로 나타남. 특히, 유럽에서는 프랑스와 스웨덴에서 많은 수의 논문이 발표된 것으로 나타남

○ 기타국가로는 대만과 인도네시아가 포함되어 있으며, 대만에서는 리프트와 관련된 논문이 발표되었고, 인도네시아에서는 장애인을 위한 공공시설에 대한 논문이 발표된 것으로 나타남

(다) 교신저자 연구활동 현황

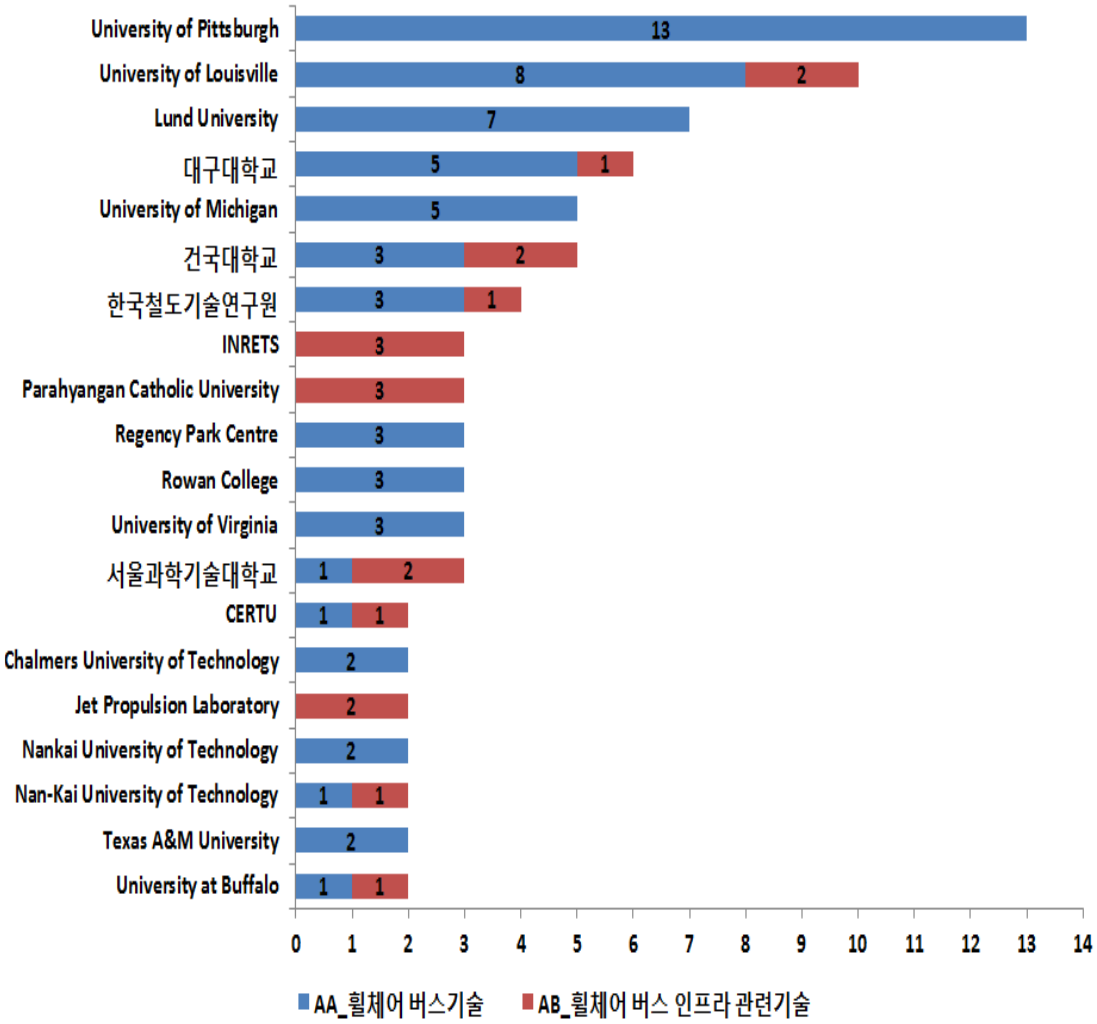


<그림 95> 교신저자 연구활동 현황

○ 교신저자 연구활동 현황을 살펴보면, 주요교신저자로는 Dejeammes M.이 가장 많은 수의 논문을 발표하였으며, 그 다음으로는 University of Pittsburgh 소속인 van Roosmalen L.이 많은 수의 논문을 발표한 것으로 나타났으며, 한국국적의 교신저자로는 대구대학교의 임수철이 포함되어 있는 것으로 나타남

○ 한편, 대부분의 교신저자들은 휠체어 버스기술과 관련된 논문을 발표한 것으로 나타났으나, Dejeammes M., Arthaya B., Casey R.F., Casey Robert 및 Anon은 휠체어 버스 인프라 관련기술에 집중하여 논문을 발표한 것으로 나타남

(라) 주요연구기관 연구활동 현황



<그림 96> 주요연구 기고 및 연구활동 현황

○ 주요연구기관의 연구활동 현황을 살펴보면, 주요연구기관으로는 University of Pittsburgh에서 가장 많은 수의 논문이 발표되었으며, 그 다음으로는 University of Louisville에서 많은 수의 논문이 발표된 것으로 나타남

○ 주요연구기관에는 대구대학교, 건국대학교, 한국철도기술연구원 및 서울과학기술대학교와 같은 한국국적의 연구기관이 다수 포함되어 있으며, 대구대학교, 건국대학교, 한국철도기술연구원은 휠체어 버스기술에 집중하여 논문을 발표하고 있으며, 서울과학기술대학교는 휠체어 버스 인프라 관련기술에 집중하여 논문을 발표하고 있는 것으로 나타남

마. 결론

본 과제와 관련된 기술 분야의 연도별 논문발표 동향조사 결과, 1990년대 초반부터 꾸준히 관련 논문이 발표되고 있는 것으로 나타났으며, 이는 본 과제와 관련된 기술 분야의 특허출원동향과 같이 미국, 유럽 및 일본에서 이 시기에 교통약자와 관련된 주요 법안 및 정책이 제정되었기 때문인 것으로 파악되었고, 미국에서 가장 많은 수의 논문이 발표되었음

5. 휠체어 탑승버스와 타교통약자 이동수단간 비교

○ 육로를 이용한 휠체어 사용자 이동수단은 크게 철도와 자동차로 구분할 수 있음

○ 철도는 대규모 운송이 가능하고, 화장실 등의 기초 편의시설 포함, 차내 지원인력 탑승 등의 장점이 있으나, 열차 노선, 정차여부, 역사 여건 등에 따른 이용 제한, 연계교통의 부족 등의 단점이 있음

○ 자동차의 경우, 현재 개인용 장애인 탑승가능 자동차, 장애인 콜택시, 저상버스, 휠체어 승강장치 장착 개조버스 등이 있으며, 소규모 지역 단위의 운영이 가능하고, 도심지역 내에서 탑승 접근성이 양호하다는 장점이 있으나, 도심 간 이동이나 원거리 이동 시 장애인의 용변 등 생리적 욕구 해결의 어려움, 휠체어 등의 탑승 시 점유 공간 증가에 따른 수송 효율 저하, 운전자에 의한 탑승 보조가 수반되어야 하는 등의 단점이 있음

가. 철도교통에 의한 휠체어 사용자의 이동

1) 일반철도(KTX, 새마을호, ITX-새마을호, 무궁화호, 누리로 등)

○ 운영개요 : 휠체어 이용고객, 시각장애인 등 이동에 불편이 있는 고객을 대상으로 도우미 서비스를 운용하고 있으며, 휠체어 이용자는 예약 시 휠체어가 탑승 가능한 객차를 선택하여 배정받을 수 있음. “교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙”에 따른 “이동편의시설의 세부기준”에 따라, 별도로 마련된 휠체어 객차는 바닥에 고정부가 설치되어 있고, 화장실 등 편의시설이 인접 등 장애인을 위한 구조가 적용됨. 승하차는 유입식 리프트, 매립식 경사로가 설치되어 있음. 운행 편성 당 4 ~ 5석의 휠체어 좌석을 운영 중으로 전 편성에 대하여 휠체어 이용자의 철도 이용을 보장하고 있음

○ 편의시설 : 휠체어 탑승 객차 지정 운영, 승하차를 위한 휠체어 승강장치, 슬로프, 휠체어 이동 간 간섭 방지를 위하여 출입문 턱이 없음, 자동문 설치, 장애인 화장실 구비, 플랫폼 휠체어 승강용 리프트 운영



<그림 97> 일반철도 휠체어 사용자 편의시설

○ 시사점

- 철도는 지·정체 없이 최단 시간 내에 목적지에 도착할 수 있다는 장점과 이동 간 용변 등의 생리적 욕구를 해소할 수 있는 시설이 구비되어 있는 장점이 있음
- 철도 역사는 엘리베이터 등 탑승을 위한 수단 구비 및 역 근무자의 지원을 받을 수 있으며, 열차 편성마다 휠체어 좌석이 배정 및 승강장치, 화장실 등이 구비되어 이동에 대한 편의를 제공하고 있음
- 휠체어 객차는 휠체어 고정장치, 차내 돌출물 제거, 탑승구에서 좌석에 이르는 이동 통로 확보 등 휠체어 사용자를 배려한 차량 구조를 적용하고 있음
- 다만, 철도는 운영노선에 한하여 이동이 가능하며, 최종 목적지 이동을 위한 연계교통 제한으로 인한 이동에 제약이 발생함. 슬로프 형태의 승강장치는 측면 추락방지 난간 미설치 문제로 언론 등에서 지적 보도한 사례가 있음

2) 지하철(도시철도, 국철 등)

○ 운영개요 : 휠체어 사용자, 시각장애인 등 이동에 불편이 있는 고객을 대상으로 도우미 서비스를 운용하고 있음. “교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙”에 따른 “이동편의시설의 세부기준”에 따라, 대부분의 역사에는 엘리베이터 또는 계단 이동을 위한 전용 층간 이동장치 이용이 가능하며, 일부 객차에는 차내 벽체에 고정장치가 설치되어 있고, 객차 간 이동을 위한 돌출부 제거 등 장애인을 위한 구조가 적용됨. 승하차 시, 플랫폼과 차량 사이의 높이 차이가 적어 탑승은 용이한 편이나, 일부 역사의 경우, 차량 및 플랫폼 사이의 간격 문제로 휠체어 바퀴 끼임의 위험 요소가 있음



<그림 98> 지하철 내 휠체어 탑승공간

○ 시사점

- 지하철은 지·정체 없이 최단 시간 내에 도심 내 및 일부 국철 구간 목적지에 도착할 수 있다는 장점이 있음
- 지하철 및 국철 역사는 엘리베이터 등 탑승을 위한 수단 구비 및 역 근무자의 지원을 받을 수 있으며, 중간 정차역마다 화장실 등이 구비되어 있음

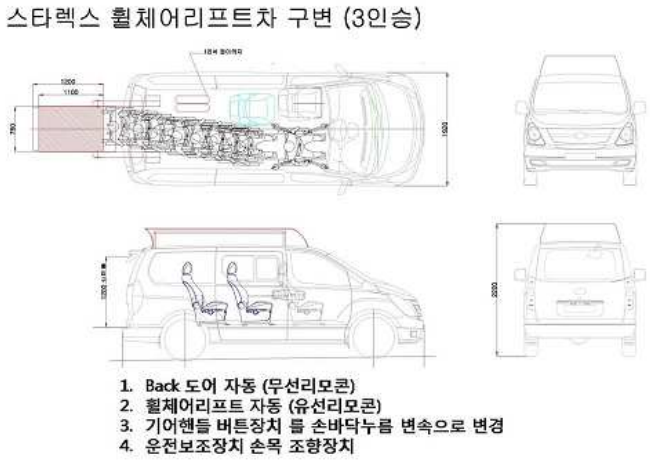
- 일부 편성은 휠체어 고정용 벨트, 객차 간 통로 내 돌출물 삭제 등 휠체어 사용자를 배려한 차량 구조를 적용하고 있음
- 다만, 철도와 동일하게 운영노선에 한하여 이동이 가능하며, 최종 목적지 이동을 위한 연계교통 제한으로 인한 이동에 제약이 발생함. 곡선승강장 등과 같이 역사 플랫폼과 차량 간 간격이 큰 경우, 휠체어 바퀴와 객차 사이의 틈에 바퀴가 끼이는 등의 문제가 있어 휠체어 사용자의 위험요소가 되고 있음

나. 자동차에 의한 휠체어 사용자의 이동

1) 개인용 장애인 자동차(휠체어 이용자 탑승용 개조)

○ 개요 : 휠체어 적재가 가능한 차고가 높은 경형 VAN, 승합자동차 등을 노출형 휠체어 승강장치 탑승이 가능하도록 개조하거나, 회전형 좌석을 설치하여 휠체어 운전자가 자력으로 탑승이 가능하도록 개조한 자동차로서 장애인이 원하는 시기에 원하는 목적지로 이동하기 용이함

○ 편의사항 : 휠체어 승강장치(노출형, 슬로프), 행정길이가 연장된 전동 좌석시트, 회전형 전동 좌석시트 등



<그림 99> 개인용 장애인 자동차 제작 예시
(출처 : 복지프랜드 홈페이지)

○ 시사점

- 휠체어 사용자가 원하는 시기에 연계교통 등의 불편없이 원하는 목적지에 이동하기 가장 용이하나, 고가의 구매(개조) 비용 발생 및 유지보수 비용, 고장시 A/S 등의 문제로 보유사례가 많지 않은 편임
- 자동차의 급거동, 교통사고 등에 대한 휠체어 고정 및 탑승자 보호 수단이 미흡한 편이나, 유럽 등의 경우 목 및 등의 상해 보호를 위한 장치 등이 개발되어 보급되고 있는 사례가 있음

2) 특별교통수단(장애인 콜택시)

○ 운영개요

- '07년 정부의 "제1차 교통약자이동편의증진계획"이 수립됨에 따라, 특별교통수단 도입 및 운영이 되었으며, 일부 지자체에서 접수 순서에 따라 "장애인 콜택시"로 배차하여 운영 중임.
- 지자체 또는 장애인 협회, 교통약자이동지원센터 등 법인 단위로 국고지원을 통해 운영되며, 운행지역은 지자체 별로 차이가 있으나, 시내 혹은 인접지역으로 제한됨.
- 운행요금은 기본요금은 1.5km 당 1,000 ~ 1,500원 수준이며, 1km 당 증가하는 형태로 부과되며, 운행시간은 지자체 별로 업무시간 이내(18:00 이전) 또는 24시간 전일 등 상이하게 운영되고 있음.

○ 편의사항 : 휠체어 승강장치 또는 슬로프 설치



슬로프(228대)



리프트(195대)



다인승미니버스(1대)
리프트

<그림 100> 서울시 장애인 콜택시 현황(출처 : 서울시설공단-장애인콜택시)

○ 시사점

- 휠체어 사용자가 대중교통 이용을 위한 버스 정류장, 전철역 등으로의 이동 불편 없이 원하는 목적지로 이동이 가능하며, 도심 간 또는 장거리 이동을 위한 연계교통 수단으로 이용하기에 적합함
- 지자체별 운용규모 및 운용상황에 따라 차이가 있으나, 예약제도에 대한 불만, 배차, 장애인 콜택시 대수 부족 및 운전자 부족에 따른 장시간 대기 등의 불편 사례 등이 많음

3) 저상버스

○ 운영개요

- 1983년 기존 시내버스보다 20cm 정도 낮은 도시형 저상버스가 첫 선을 보인 이래, 건설교통부(현재 국토교통부)의 국가교통핵심기술개발사업의 일환으로 교통약자의 이동편의 증진법에 따라, 지자체 국고보조를 통해 슬로프를 통해 휠체어 탑승이 가능한 저상버스 표준모델 개발 및 보급('04 ~ '13) 사업이 진행

되었으나, 전국 시내버스 중 저상버스의 비율은 20.7%('15년 말 기준)에 불과하며, 일부 노선만 저상버스로 운행한다거나, 정류장 불법주차, 버스 정류장 여건, 등에 따른 휠체어 탑승자 하차 불편, 운전자의 탑승장치 조작 미숙, 배차간격 과다 등으로 이용률이 낮은 상황이며, 장애인 단체 등에서는 지속적인 증차를 요구하는 상황임

○ 편의사항 : 탑승용 슬로프, 틸팅장치, 휠체어 고정장치 등



<그림 101> 슬로프를 이용한 휠체어 사용자
저상버스 탑승 (출처 : 연합뉴스)

○ 시사점

- 낮은 저상버스 도입률로 인해 휠체어 사용자의 증차 요구가 지속되고 있으나, 운송사업자의 도입 의지 부족 등으로 교통약자 불편 호소
- 일부 노선 운행, 정류장 여건(보도 연석 높이, 버스정류장 불법 주정차)으로 인한 승하차 불편 등으로 인해 이용률이 낮은 상황임
- 급커브 구간 운행, 급제동 상황에 대한 휠체어 고정장치 안정성 향상, 낮은 지상고로 인한 도심 일부구간 차체 간섭, 전동 휠체어 고정 문제 등에 대한 검토 보완 필요

4) 지자체 등 기관의 승강장치 장착 무료셔틀버스

○ 운영개요

- 지자체별 장애인 복지관 건립이 확대되고 있으며, 복지 향상을 복지관 운행 휠체어 탑승가능 버스의 보급이 확대되고 있으나, 장애인 복지관 프로그램 이용 및 장애인 행사 등을 위한 특정 목적·특정 노선으로 한정하여 운영 중
- 휠체어 승강장치 및 차내 고정장치 등이 장착되어 있으며, 휠체어 승강장치 장착버스의 대표적인 사례임

○ 편의사항 : 휠체어 승강장치(매립형, 노출형), 휠체어 차내 고정장치



<그림 102> 광주시 동구 장애인 복지관 셔틀버스
(출처 : '16.4.21자 뉴스메이커)

○ 시사점

- 휠체어 사용자 위주의 운영 및 사회복지 프로그램 이용 등 장애인의 문화활동 장려 등 삶의 질 향상, 사회활동 참여 등을 위한 특정 목적 운영으로 수혜자의 고정적 이용이 많은 편임
- 개조 및 유지보수 비용의 지자체 지원, 운전자의 숙달된 장치 조작 등으로 운영이 활발한 편임

6. 현재 기술의 기술적 한계 및 차별화 방안

- 본 과제의 연구개발 목표는 현재 운행 중인 고속/시외버스를 휠체어 사용자가 탑승 가능하도록 개조하여 구조변경 하는 것임
- 국내 휠체어 승강장치 설치 대상 고속/시외버스 구조분석 결과 현재 운행중인 고속/시외버스는 모두 고상형 차체이고 승강구 1개가 차량 전우측에 설치되어 있으며, 차실 하부에 수화물 적재공간을 두고 있고 엔진은 차량 후면에 설치되는 리어엔진 타입의 구조임
- 차량 전우측에 설치되어 있는 승강구를 개조한다 해도 운전석 최소공간 확보 등으로 비좁아 휠체어 사용자 탑승이 불가능함에 따라 별도의 휠체어 전용 승강구를 추가로 설치해야 하며, 설치위치는 차량후면은 엔진룸으로 인해 설치가 곤란하여 차량 우측에 일반인 탑승자와 휠체어 탑승자의 동선이 통로 상에서 겹치는 영역을 최소화하고 휠체어 탑승자의 차실 내 이동거리, 휠체어 탑승공간과 이동통로 확보를 위한 기존 일반좌석 탈거수량 최소화할 수 있는 지점으로 하여야 함
- 국내 휠체어 승강장치 설치 대상 고속/시외버스 구조분석 결과 현재 운행중인 일반 고속버스(42~47인승)의 경우, 휠체어 사용자석 1석을 배치하기 위해서는 휠체어 고정공간에 일반좌석 4석, 승강 및 이동에 일반좌석 4석 최소 총 8석의 일반좌석을 탈거해야 하고 휠체어 사용자석 2석 배치할 경우는 추가로 일반좌석 4석, 최소 총 12석의 탈거가 필요함에 따라 좌석 탈거 없이 휠체어 사용자 탑승시에만 좌석을 폴딩 및 슬라이딩하여 휠체어 탑승공간 확보가 가능하여 운영 효율성을 극대화할 수 있는 가변식 승객좌석 매커니즘 개발이 필요함
- 고상 차체구조임에 따라 슬로프의 적용은 불가하며, 구조가 복잡한 승강장치의 장착이 불가피함. 승강장치는 차실 하부에 수화물 적재공간을 활용하여 수납하고 차실 내에 승강장치의 노출이 없는 수직 승하강 매립형 접이식 휠체어 승강장치를 장착하는 것이 안전성과 공간 활용성 측면에서 최선의 방안임
- 앞서 살펴본 바와 같이 개조대상 고속/시외버스의 구조상 개조차량 개발에 차별성을 갖도록 기술적인 방향제시에 있어 본 과제의 목표가 다소 제한적임
- 시범운영 및 모니터링을 통한 이용자, 운영자, 정책자의 니즈를 개발과정에 반영하여 보편화된 기술을 국내 실정에 최적화함으로서 개발기술의 차별성을 강화함
- 국내에서는 수요부족으로 승강장치 개발 실적은 없으나 축적된 특장화 적용기술 및 제작 경험을 바탕으로 국산화 추진을 통한 개조차량 개발에 큰 어려움은 없을 것으로 사료됨
- 본 과제 목표를 현재 운행 중인 고속/시외버스의 개조차량 개발로 제한하지 않고 휠체어 사용자의 지역간 이동권 확보를 위한 고속/시외버스 개발로 확장한다면 본장 3절의 국외 휠체어 탑승버스 운영현황 및 미국 운영 실태조사 사례가 시사하는 바와 같이 운송효율 및 운영 효율성 측면에서 간단히 슬로프만으로 휠체어 사용자의 탑승이 가능한 저상 이층버스의 개발도 고려할 필요가 있음

제2절 국내외 정책 동향

1. 관련 법령/기준 동향

가. 도로교통법

○ 장애인의 경우, 운전면허 취득에 결격사유가 있는 경우가 많아 면허취득이 어렵거나 경제적 여건 등 여러 가지 사유로 대중교통을 이용해야만 하는 경우가 많음

<표 33> 도로교통법

조항	법령 내용
제82조(운전면허의 결격사유)	① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람은 운전면허를 받을 수 없다.<개정 2014.12.30.> 1. 18세 미만(원동기장치자전거의 경우에는 16세 미만)인 사람 2. 교통상의 위험과 장해를 일으킬 수 있는 정신질환자 또는 뇌전증 환자로서 대통령령으로 정하는 사람 3. 듣지 못하는 사람(제1종 운전면허 중 대형면허 특수면허만 해당한다), 앞을 보지 못하는 사람이나 그 밖에 대통령령으로 정하는 신체장애인 4. 양쪽 팔의 팔꿈치관절 이상을 잃은 사람이나 양쪽 팔을 전혀 쓸 수 없는 사람. 다만, 본인의 신체장애 정도에 적합하게 제작된 자동차를 이용하여 정상적인 운전을 할 수 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

나. 여객자동차 운수사업법

○ 여객자동차 운수사업법 제34조에 의하면 유상운송을 금지하고 있으나 외국인 및 장애인에 대해서는 예외를 적용함

<표 34> 여객자동차 운수사업법

조항	법령 내용
제34조(유상운송의 금지 등)	① 자동차대여사업자의 사업용 자동차를 임차한 자는 그 자동차를 유상(有償)으로 운송에 사용하거나 다시 남에게 대여하여서는 아니 되며, 누구든지 이를 알선(斡旋)하여서는 아니 된다. <개정 2015.6.22.> ② 누구든지 자동차대여사업자의 사업용 자동차를 임차한 자에게 운전자를 알선하여서는 아니 된다. 다만, **외국인이나 장애인 등 대통령령으로 정하는 경우에는 운전자를 알선할 수 있다.** <개정 2015.6.22.>

다. 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률

○ 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률 제4조에 의하면 모든 국민은 대중교통 서비스를 제공받는데 있어 부당한 차별을 받지 아니하고, 편리하고 안전하게 대중교통을 이용할 권리 가짐

○ 제18조(대중교통기술·연구개발사업의 범위) 법 제15조에 따르면 교통약자의 이동편의를 증진하기 위한 대중교통기술개발이 요구됨

<표 35> 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률

조항	법령 내용
제3조(국가 등의 책무)	① 국가 및 지방자치단체는 모든 국민이 편리하고 안전하게 대중교통을 이용할 수 있도록 대중교통을 육성하고 지원하기 위하여 다음 각호의 사항에 대한 정책을 수립하고 이를 시행하여야 한다. 1. 대중교통서비스 향상을 위한 다양하고 새로운 교통수단의 보급과 시설·장비의 확충 및 지원의 강화 2. 광역적인 대중교통서비스의 개선 3. 친환경적인 대중교통수단의 개발 및 보급 4. 대중교통수단간 환승의 편의증진 5. 지역균형개발및지방중소기업육성에관한법률에 의한 개발촉진지구에 대한 대중교통서비스의 강화 6. 오지·도서 및 벽지 등의 지역에 대한 대중교통서비스의 강화 7. 대중교통이용에 필요한 정보의 제공 8. 그 밖에 대중교통의 육성 및 이용촉진을 위하여 대통령령이 정하는 사항
제4조(국민의 권리와 의무)	① 모든 국민은 대중교통서비스를 제공받는데 있어 부당한 차별을 받지 아니하고, 편리하고 안전하게 대중교통을 이용할 권리를 가진다. ② 모든 국민은 국가 및 지방자치단체의 대중교통정책에 협력하고 공공의 안전과 이익에 부합되도록 대중교통을 이용하여야 한다.
제12조(대중교통 육성을 위한 재정지원)	① 국가 또는 지방자치단체는 대중교통의 육성 및 이용촉진을 위하여 지방자치단체 또는 대중교통운영자에게 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 사업에 필요한 소요자금의 전부 또는 일부를 대통령령이 정하는 바에 따라 보조하거나 융자할 수 있다. <개정 2008.3.28.> 1. 제10조의 규정에 의한 대중교통수단의 우선통행을 위한 조치 2. 저상(底床)버스의 도입 등 대중교통수단의 고급화·다양화 3. 환승시설 등 대중교통시설의 확충·개선 4. 제10조의5에 따른 전국호환 교통카드의 설치·운용 5. 그 밖에 대통령령이 정하는 대중교통의 육성 및 이용촉진을 위한 사업
제3조(대중교통기본계획의 포함사항) 법 제5조 제2항 제10호	① 제5조제2항제10호에서 "대통령령이 정하는 사항"이라 함은 다음 각 호의 사항을 말한다. 1. 장애인·노약자 등 교통약자에 대한 대중교통서비스의 개선 2. 교통카드 이용률 및 호환성 제고 3. 법 제13조의 규정에 의한 대중교통시범도시의 지정 및 지원 4. 대중교통으로 인한 교통사고발생의 감소 방안 등 대중교통의 안전성 향상에 관한 사항
제18조(대중교통기술·연구개발사업의 범위) 법 제15조	① 법 제15조에서 "대통령령이 정하는 대중교통기술연구·개발사업"이라 함은 다음 각 호에 관한 사업을 말한다. 1. 대중교통수단의 고급화·다양화 2. 대중교통의 안전도 제고 3. 대중교통에 대한 우선신호체계 4. 대중교통수단간 환승편의 제고를 위한 기술개발 5. 대중교통시설의 표준화 및 모형개발 6. **교통약자의 이동편의를 증진하기 위한 대중교통기술개발** 7. 에너지 절감형·친환경 대중교통수단의 개발

라. 교통약자의 이동편의 증진법

○ 교통약자 법에서는 교통약자를 장애인, 고령자, 임산부 등 일상생활에서 이동에 불편을 느끼는 사람으로 정의하고 있음

○ 이를 위해 시내버스, 농어촌버스, 시외버스에 휠체어 승강설비와 교통약자용 좌석을 설치하도록 규정하고 있음

○ 대상시설별로 설치하여야 하는 이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준을 정하고 있음

○ 버스의 휠체어 승강설비에 관하여 휠체어 및 유모차를 이용하는 교통약자가 승차할 수 있는 승강설비를 갖출 수 있다고 권고 또한 장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률에서는 교통사업자와 행정기관은 이동 및 교통수단 등을 접근 이용함에 있어 장애인을 제한·배제·분리·거부해서는 아니 되도록 규정하고 있음

○ 교통약자의 이동편의 증진법은 교통약자가 안전하고 편리하게 이동할 수 있도록 교통수단, 여객시설 및 도로에 이동편의시설을 확충하고 보행환경을 개선하여 사람중심의 교통체계를 구축함으로써 교통약자의 사회 참여와 복지 증진에 이바지함을 목적으로 제정됨

<표 36> 교통약자 이동편의 증진법

조항	법령 내용
제3조(이동권)	① 교통약자는 인간으로서의 존엄과 가치 및 행복을 추구할 권리를 보장받기 위하여 교통약자가 아닌 사람들이 이용하는 모든 교통수단, 여객시설 및 도로를 차별 없이 안전하고 편리하게 이용하여 이동할 수 있는 권리를 가진다.
제4조(국가 등의 책무)	① 국가와 지방자치단체는 교통약자가 안전하고 편리하게 이동할 수 있도록 교통수단과 여객시설의 이용편의 및 보행환경 개선을 위한 정책을 수립하고 시행하여야 한다.
제5조(교통사업자 등의 의무)	① 교통사업자는 교통약자의 이동편의 증진을 위하여 이 법에서 정하는 이동편의시설 설치기준을 준수하고 교통약자에 대한 서비스 개선을 위하여 지속적으로 노력하여야 한다. ② 교통수단을 제작하는 사업자는 교통약자가 편리하게 이동할 수 있는 구조·설비 또는 장치를 갖춘 교통수단을 개발·제조하기 위하여 노력하여야 한다.
제7조의2(교통약자 이동편의 증진 지원계획의 수립 등)	① 도지사는 교통약자 이동편의 증진계획 및 지방교통약자 이동편의 증진계획의 실시를 지원하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 5년 단위의 교통약자 이동편의 증진 지원계획(이하 "교통약자 이동편의 증진 지원계획"이라 한다)을 수립하여야 한다. ② 교통약자 이동편의 증진 지원계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다. 1. 관할 행정구역 내 시·군의 교통약자이동편의시설 설치·관리 지원에 관한 사항 및 시·군 간 균형적 지원에 관한 사항 2. 특별교통수단 도입·확충 지원에 관한 사항 3. 광역이동지원센터 운영 등 특별교통수단의 광역적 이용을 위한 협력체계 구축 방안

	③ 도지사가 교통약자 이동편의 증진 지원계획을 수립하고자 하는 때에는 미리 국토교통부장관 및 관할하는 행정구역 내의 시장·군수와 협의하여야 한다. 수립된 교통약자 이동편의 증진 지원계획을 변경하고자 하는 때에도 또한 같다.
제14조(노선버스의 이용 보장 등)	① 「여객자동차 운수사업법」 제3조제1항제1호에 따른 노선 여객자동차운송사업을 경영하는 자(이하 "노선버스 운송사업자"라 한다)는 교통약자가 안전하고 편리하게 버스를 이용할 수 있도록 승하차 시간을 충분히 주어야 하고, 승하차 편의를 제공하여야 하며, 저상버스를 보유하고 있는 경우 일반버스와 저상버스의 배차순서를 적절히 편성하여야 한다. ② 국토교통부장관 또는 시·도지사는 「여객자동차 운수사업법」 제4조에 따른 여객자동차운송사업 면허를 할 때에는 같은 법 제5조에 따른 면허기준을 갖추고 저상버스 등 교통약자가 편리하고 안전하게 이용할 수 있는 구조를 가진 버스(이하 "저상버스 등"이라 한다)를 대통령령으로 정하는 대수(臺數) 이상 운행하려는 자에게 우선적으로 노선 여객자동차운송사업 면허를 할 수 있다. <개정 2013.3.23.> ③ 시장이나 군수는 지방교통약자 이동편의 증진계획을 수립할 때 저상버스등 도입 및 저상버스등의 운행을 위한 버스정류장과 도로 등 시설물의 정비 계획을 반영하고, 이에 따라 저상버스등을 도입하여야 한다. <개정 2013.3.22.> ④ 국가와 지방자치단체는 제3항에 따라 저상버스등을 도입할 경우 노선버스 운송사업자에게 예산의 범위에서 재정지원을 하여야 한다. 이 경우 국가와 지방자치단체의 부담비율은 교통약자의 인구현황과 국가 및 지방자치단체의 재정여건 등을 고려하여 대통령령으로 정한다. ⑤ 도로관리청은 저상버스등의 원활한 운행을 위하여 필요한 경우에는 버스정류장과 도로를 정비하는 등 필요한 조치를 하여야 한다. ⑥ 국가는 제5항에 따른 버스정류장의 정비 등 필요한 조치에 소요되는 비용의 일부를 지원할 수 있다.

마. 그밖에 장애인 이동관련 법률

○ 장애인복지법

- 1981년에 제정되었으며 “도로, 공원, 공공건물, 교통시설, 통신시설, 기타 공중이 이용하는 시설을 설치하는 자는 심신장애자가 이를 편리하게 이용할 수 있는 시설이나 설비를 갖추도록 노력해야한다” 라고 규정

○ 장애인고용촉진 및 직업재활법

- 1990년 제정되었으며 장애인이 그 능력에 맞는 직업생활을 통해 인간다운 생활을 할 수 있도록 고용촉진 및 직업재활을 꾀함

○ 장애인·노인·임산부등의 편의증진보장에 관한법률

- 1997년 장애인·노인·임산부 등이 생활을 영위함에 있어 안전하고 편리하게 시설 및 설비를 이용하고 정보에 접근하도록 보장하였음

<표 37> 장애인 차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률

제19조 (이동 및 교통수단 등에서의 차별금지)

1. 교통약자의 이동편의 증진법 - 제2조 제5호 및 제6호에 따른 교통사업자 및 교통행정기관은 이동 및 교통수단 등을 접근·이용함에 있어서 장애인을 제한·배제·분리·거부하여서는 아니 된다.

2. 교통사업자 및 교통행정기관은 이동 및 교통수단 등의 이용에 있어서 보조견 및 장애인 보조기구 등의 동승 또는 반입 및 사용을 거부하여서는 아니 된다.

3. 교통사업자 및 교통행정기관은 이동 및 교통수단 등의 이용에 있어서 장애인 및 장애인 관련자에게 장애 또는 장애인이 동행·동반한 보조견 또는 장애인 보조기구 등을 이유로 장애인 아닌 사람보다 불리한 요금 제도를 적용하여서는 아니 된다.

4. 교통사업자 및 교통행정기관은 장애인이 이동 및 교통수단 등을 장애인 아닌 사람과 동등하게 이용하여 안전하고 편리하게 보행 및 이동을 할 수 있도록 하는데 필요한 정당한 편의를 제공하여야 한다.

바. 시사점

○ 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률 제2조에 의하면 “대중교통수단"이라 함은 일정한 노선과 운행시간표를 갖추고 다수의 사람을 운송하는데 이용 되는 것”을 말하며, 따라서 고속/시외버스도 대중교통에 포함됨

○ 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률과 교통약자 이동편의 증진법에 의하면 “교통약자의 이동편의를 증진하기 위한 대중교통기술개발”이 필요하고 “교통수단을 제작하는 사업자는 교통약자가 편리하게 이동할 수 있는 구조·설비 또는 장치를 갖춘 교통수단을 개발·제조” 하기 위하여 노력해야 한다고 명확하게 기술함

○ 휠체어 승강장치 고속/시외버스가 대중교통에 포함되나, 지체 장애인의 대중교통수단 이용과 일반인의 대중교통 수단 이용에는 차이가 있음.

○ 비록 휠체어 승강장치 고속/시외버스가 대중교통에 포함이 되나, 지체 장애인의 대중 교통수단 이용과 일반인의 대중교통 수단 이용에는 차이가 있음.

○ 휠체어 승강장치 고속/시외버스 관련 법률 제정 연구가 필요함

2. 휠체어 탑승버스 운영 정책/제도 동향

가. 국내 동향

○ 2014. 10. 1. 기준, 국내에서 운행 중인 고속 및 시외버스 중 휠체어 승강설비를 장착한 차량 및 휠체어 사용자를 위한 전용공간을 확보한 차량은 없음

나. 미국 동향

○ 미국 장애인법(American with Disabilities Act; ADA)에서는 장애인이 대중교통을 이용할 때 장애를 이유로 차별 받아서는 아니 되고, 장애인의 접근이 보장되도록 규정하고 있음

○ 미국 장애인법의 제정으로 인한 장애인의 이동권 보장을 위한 정책 변화와 장애인들의 교통수단의 폭을 넓힘

○ 공공교통수단(버스, 철도)등의 특별운송서비스를 장애인 대상으로 대중교통을 이용하는 장애인의 접근성을 보완함

○ 휠체어 사용자를 포함하여 모든 장애인이 버스, 철도 등에 접근할 수 있어야 한다고 규정함

○ 모든 장애인이 이용 가능하도록 버스나 철도의 신차량은 휠체어를 사용할 수 있도록 규정

- 부득이하게 이용 불가능시 보조교통수단을 제공 할 것을 공공 사업자와 민간 사업자의 의무로 규정

○ 미국은 장애인이 대중교통시설을 이용함에 있어 경험하는 물리적 장벽을 없애기 위한 법적 토대를 마련

○ 최소 설치규정을 법으로 명시하여 민간사업자의 의무사항도 규정하여 적극적인 이동권 보장정책을 시행

○ 미국연방규정집(Code of Federal Regulations; CFR)에는 장애인법에 따라 미국 교통부장관(The secretary of transportation)이 마련한 '장애인을 위한 교통서비스' 규정 중 장거리버스의 접근성을 보장하기 위해 사업자에게 단계적으로 의무를 부과

○ 대형 사업자의 고정노선 장거리버스 중 휠체어 이용자를 포함한 장애인이 이용할 수 있는 버스 비율이 2006년 10월 30일까지는 최소 50%, 2012년 10월 29일까지는 100%를 권고하고 있었지만 아직까지 완료되지 않음

○ 장거리버스가 장애인이 승차 가능한 버스로 모두 교체될 때까지 해당 노선을 이용하려는 장애인은 48시간 이전에 승차보조서비스를 신청할 수 있음

○ 미국의 경우 '공공건축물에 장애인이 쉽게 출입할 수 있는 설계와 구성'이라는 결의를 통해 장애인 접근권을 최초로 인정함

○ 현재 미국의 장거리버스 대부분에는 휠체어 장애인을 포함한 교통약자들이 접근할 수 있음

- 저상버스, 리프트장착 버스, 이층버스 등 다양한 차량 활용
- 이층버스 : 모두 저상버스로 1층에 휠체어 장애인이 램프를 이용하여 탑승이 가능함; 휠체어 고정장치를 이용하여 휠체어에 착석한 그대로 탑승
- 리프트 장착버스 : 일반 버스차량을 개조하거나 리프트가 장착되어 출시되는 리프트 장착버스가 운영되고 있음

1) 휠체어 리프트 이용자 수요 검토

○ 미국 정부는 지역 간 버스에 휠체어 리프트 장착 계획을 실행하기 위해서 1993년 휠체어 리프트 이용자 수요예측 및 휠체어 리프트 관련연구 결과를 발표함

○ 연구결과 보고서에 의하면, 180,000명의 휠체어 이용자, 210,000명의 이동보조기구(walker) 이용자, 380,000명의 유사한 보조기구를 이용하는 사람이 매년 정규적으로 지역 간 버스를 이용할 것으로 추정함

○ 또한 170만명의 휠체어 이용자, 200만명의 이동보조제 이용자, 360만명의 유사한 보조기구를 이용하는 사람이 매년 전세 및 관광버스를 이용할 것으로 추정함

○ 연구보고서는 이러한 추정치는 높은 불확실성(highly uncertainty)을 가지고 있다고 명시함

○ 미국버스연합회의 자료를 살펴보면, 실제 휠체어 이용자의 수는 1993년 추정치보다 아주 적게 나타남

○ Peter pan bus line의 경우, 2012년 총 이용자는 240만 명이며 이 중 휠체어 이용자는 359명으로 전체 이용자 중 0.014% 차지함

○ 미국 15개 중규모의 정규노선 자료를 살펴보면, 2012년 전체 이용객수는 약 3,500만 명으로 이 중 휠체어 이용자는 약 16,000명으로 전체 이용자의 약 0.045%를 차지함

○ 특히 크리스마스, 추수감사절인 공휴일은 전체 이용자의 약 0.065%를 차지함. 미국버스연합회는 낮은 이용률을 보이는 휠체어 이용자를 위해서 전체 차량에 휠체어 리프트를 장착하는 것이 옳은 것인지에 대한 의문을 제기함

2) 지원 제도

○ OTRB 프로그램(장애인을 위한 장거리버스의 교통서비스)의 재정지원 규모는 2012년 기준 $8.8 million(약 90억 원) 수준임

○ 프로그램의 진행은 버스업체의 신청으로 이루어지며 업체 당 $25,000(약 3,000만 원)부터 최대 $180,000 (약 2억 원)까지 지원됨

○ 재정지원 신청은 휠체어 리프트 package 장착비용뿐만 아니라 운전자 교육비용 및 감수성 훈련 비용을 포함하고 있음

○ 휠체어 이용자에 대한 이해와 배려를 위해 운전자 교육과 감수성훈련 비용 제공

- 운전자 리프트 교육에 대해서 2년에 1번 수행하도록 되어 있음

다. 일본

○ 일본은 2000년 '고령자 신체장애자 등의 대중교통수단을 이용한 이동 원활화 촉진에 관한 법률(Barrier Free (BF)법)을 제정 하여 교통시설 중심으로 무장애화를 추진하였음

○ BF는 운수성, 건설성, 경찰청, 자치성이 상호 연계하여 여객시설 중심으로 역전 광장, 주변도로 및 차량등에 관한 무장애대책을 구체화 하는데 크게 기여하였음

○ 일본정부는 대중교통수단을 이용하는 고령자, 신체장애인 등의 이동의 편리성 및 안전성 향상을 종합적이고 계획적으로 추진하기 위해 기본방침을 책정하였음

○ 대중교통사업자에 대해, 철도역 등의 여객시설의 신설 및 대규모 개량, 차량의 신규 도입 시, 이 법률에 근거하여 정해지는 무장애 기준에 맞출 것을 의무화하였음

○ 기존 「고령자, 장애자등의 이동원활화 촉진에 관한 법률」에 근거한 기본방침에 의해 2010년까지의 정비목표를 수립했으나, 목표기한이 도달하여 2020년까지의 목표지를 재설정하여 기본방침을 개정 (2011년 3월 고시)

○ 버스의 경우 총 차량수인 약 50,000만대의 약 70%를 저상버스화 계획과 고속버스의 25%(약 2500대)를 휠체어 이용자의 원활한 승하차를 위하여 승하차 보조장치 도입 계획

1) 휠체어 리프트 장착 정부 지원

○ 일본 내 버스 운영사업자에 대한 국가의 재정지원 유형은 다음과 같이 구분 됨
- 지역 대중교통 확보유지 개선사업비 보조
- 자동차 사고대책비 보조
- 대중교통 이동원활화 설비정비 비용 보조
- 저공해차 보급촉진 대책비 보조

○ 상기 보조정책 중 휠체어 리프트 장착 버스 확충을 위한 재정지원은 지역 대중교통 확보유지 개선사업비 보조와 대중교통 이동원활화 설비정비비 보조가 해당됨

○ 지역 대중교통 확보유지 개선사업비 보조율은 논스텝 버스 및 휠체어리프트 장착버스는 소요경비의 1/4을 보조하도록 하고 상한액은 190만 엔임

○ 휠체어 리프트 개조비용은 약 400만 엔 정도 임

○ 일본 국토교통성은 2020년 보급률 25% 목표 달성을 위하여 휠체어리프트를 설치한 버스회사에 대하여 자동차 취득세와 자동차 중량세를 보조하기로 결정함

라. 호주

○ 호주의 장애인차별금지법 (Disability Discrimination Act)은 장애인이 교통수단에 접근·이용할 수 없거나 불리한 조건으로 이용하지 않도록 하고 있음

○ 장애인차별금지법은 항공, 철도, 택시 등 교통수단, 탑승공간, 여객시설, 보행로, 승차장 등에 대한 최소 기준을 제시하고 있음

○ 또한 운수사업자의 이행의무 사항을 제시하였고 이에 각 주마다 조례를 통해 이행계획을 수립하도록 함

○ 웨스턴오스트레일리아주는 호주 장애인차별금지법을 준수하기 위해서 조례를 설정하고, 장애인들의 이동권 확보를 위하여 주정부차원의 노력을 기울이고 있음

○ 특히, 장애인뿐만 아니라 노약자들을 위한 이동권 확보도 고려함

○ 웨스턴오스트레일리아주에서 운영되는 버스의 휠체어 리프트 장착 계획은 시내버스 보다 시외버스 장착률이 높게 설정됨

○ 시내버스의 휠체어 리프트 장착에 대한 계획은 2012년 12월 82%로 나타났으며, 시외버스의 휠체어 리프트 장착 계획은 2012년 12월 95%로 되어 있음

○ 호주의 대표적 장거리 버스 운영자인 V/line은 대부분의 차량에 장애인을 위한 좌석 및 리프트를 장착한 차량을 운행 중에 있음

마. 유럽

○ 유럽연합(EU)은 2011년 '버스·고속버스(Coach) 이용자 권리규정'을 마련함

버스・고속버스(Coach) 이용자권리규정
• 대중교통 운영자, 여행사 등은 장애인 등 교통약자들이 교통수단을 이용하는 것을 거절하거나 추가 비용을 부담하게 해서는 아니 된다.(제9조) • 만일 대중교통 운영자 등이 안전 등을 이유로 교통약자들의 교통수단 이용을 거절하는 경우 대체 교통수단을 고지할 의무가 있다.(제10조 제1항, 제2항)

○ 위 규정을 구체화하기 위하여 마련된 '버스·고속버스(Coach)에 관한 EC특별지침'에서는 교통약자(passenger with reduced mobility)를 "대중교통을 이용하는데 어려움을 겪는 모든 사람"으로 정의함

- 그 예로 휠체어 이용 장애인, 노인, 임산부, (유모차에 탄 아이를 포함한)유아 동반자, 무거운 짐을 운반하는 사람을 포함함(제1장 제2.21.조)

○ 대중교통 운영자 등이 교통약자에게 교통수단의 접근성을 보장하도록 하기 위한 구체적 기준(휠체어 공간, 탑승 방법, 계단, 리프트 및 램프의 안전 요건 등과 관련한 최소기준)을 매우 상세하게 제시하고 있음(제7장)

1) 영국

- 영국의 장애인차별금지법에 따르면 2005년부터 장거리버스 신차는 감각장애를 가진 걸어 다닐 수 있는 사람들의 수월한 접근성과 휠체어 접근성을 가져야 하고, 2020년부터는 모든 장거리버스가 장애인 접근성을 가지도록 권고함
- 영국의 경우 이동제약자의 문제를 교통의 문제로 간주함
- 이동제약자를 위한 다양한 특별운송 서비스를 제공함
- 휠체어 이용자를 위한 편의시설을 설치하도록 규정하고 있음
- 장애인교통자문위원회의 권고에 따라 근래의 대부분 신형버스가 장애인 이용이 가능하도록 하였음
- 장애인의 이동편의를 위한 지침을 제정 시행하였음
- 1995년 장애인차별금지법을 제정하여 장애를 가진 사람의 고용, 대중교통 등에 있어서 전혀 차별 받지 않도록 추진하였음
- 특히 대중교통에서 버스 지하철 이용에 있어 아무런 차별을 받지 않도록 규정하여 휠체어 사용자의 탑승이 가능하도록 할 것을 규정하였음
- 장애인교통자문위원회의 권고에 따라 신형버스의 90%가 휠체어 리프트 설치
- 영국의 경우 시외교통을 담당하는 National Express는 휠체어 리프트를 도입하여 2012년 모든 노선에 완전 구현하였음

2) 스웨덴

- 스웨덴은 1979년 대중교통수단의 장애인용 시설에 관한 법률을 제정하여 이를 기초로 장애인에 대한 편의시설을 확대하여 왔음
- 1988년 신교통정책 90년대의 교통정책을 수립하여 장애인뿐만 아니라 어린이, 고령자 등의 교통약자에게 접근권과 의사소통을 향유할 기본권리를 제공하는 정책을 추진
- 이동제약자의 문제를 인권의 문제로 인식하여 보편화 이념에 근거하여 교통서비스 제공을 의무화하였음

3) 독일

- 독일에 경우 교통환경 개선, 대중교통 수단 이용, 교통정책에 반드시 장애인에 대한 배려가 반영 되어야 한다고 명시
- 독일의 장애인 평등법에서 모든 도로와 광장 및 공공교통시설 등은 무장애 공간으로 만들도록 원론적으로 규정

바. 시사점

- 현재 선진국에서는 장애인이 대중교통 이용시, 장애인의 접근이 보장되도록 규정하고 있으며, 신규 차량의 경우 휠체어를 사용할 수 있도록 규정함
- 또한 장애인의 장거리버스 접근성을 보장하기 위해 사업자에게 단계적으로 의무를 부과하고 있음
- 휠체어 리프트 이용자의 실제 수요의 경우 예측치보다 현저하게 낮게 나타났으나 지속적으로 휠체어 버스 도입을 권고하고 있음
- 이는 장애인에 대한 대중교통 서비스는 경제성 측면이 아닌 복지측면으로 해석할 수 있음
- 따라서 본 과업은 경제성 측면보다는 복지측면의 검토가 주를 이루어야 하며 경제적 측면은 이후에 검토되어야 된다고 사료됨
- 선진국의 사례에서 보듯이 점진적으로 장애인의 이동편의 증진을 위하여 점진적으로 국가와 사업자가 공조관계를 형성하여야 함

3. 대중교통 재정지원 관련 정책/제도 동향

가. 대중교통부문 지원 정책

○ 대중교통 재정지원은 버스, 도시철도를 대상으로 시행되고 있으며 현재 버스에는 적자 보전, 벽지노선 손실보상, 오지도서 공영버스 지원의 형태로 지원되고 있음

- 대중교통 부문에는 적자보전 및 환승할인의 형태로 지원되고 있고 도시철도는 적자 보전의 형태로 지원되고 있음

○ 대중교통부문의 지원정책 중 버스는 2006년 이후 계속 증가 추세에 있는 것으로 나타났으며, 철도 대비 3배 이상의 지원이 이루어지고 있는 것으로 나타났음

- 대중교통부문에 대한 지원은 대부분 지자체에서 부담하고 있고 도시철도의 경우 100% 지자체 부담으로 이루어지고 있음

1) 버스 재정지원의 법적근거

○ 버스 재정지원의 법적근거는 여객자동차운수사업에 관한 질서를 확립하고 여객의 원활한 운송과 여객자동차운수사업의 종합적인 발달을 도모함으로서 공공복리를 증진함을 목적으로 함

○ 여객자동차 운수사업법, 적자노선의 손실을 지원하는 버스재정 지원지침, 공영버스의 구입 및 운영손실을 일부 지원하는 오지·도서 교통지원사업 운영지침 조례 등이 있음

<표 38> 버스 재정지원의 법적근거

법령명	내용
여객자동차운수사업법	- 자동차 고급화 - 수익성없는 노선 운행 - 공동시설 및 안전관리시설의 확충·개선,낡은 차량 대체 - 터미널 이전 규모·구조 또는 설비의 확충·개선 - 서비스 향상을 위한 시설·장비의 확충·개선 - 기타: 구조조정, 학생·청소년 운임할인, 유류세액인상, 버스전용 차로 설치 등 교통체계 개선 등
버스재정지원지침	- 적자노선 운행 손실 보전 - 교통수단간 환승할인보전:교통카드 사용 실적 확인시 - 벽지노선 운행 손실보장
오지·도서 교통지원사업 운영지침	- 공영버스 구입지원 - 운영손실 일부 지원: 유류대, 보험료, 제세공과금 등

○ 2004년 서울시가 버스교통체계개편과 더불어 버스준공영제를 도입한 이래 대도시를 중심으로 여러 도시에서 버스준공영제를 시행하고 있다. 버스준공영제는 지방자치 단체 버스업체, 이용자가 수입금을 공동으로 관리하고 운송비용 부족분을 재정 지원하고 있음

○ 수입금을 공동 관리하는 준공영제 시행 이후 자치단체의 재정지원 규모가 급속도로 증가하는 추세임

2) 버스 재정지원 내용

○ 국토교통부에서는 업계의 경영난을 해소하고 대중교통을 활성화시켜 국민의 교통편의를 증진시키기 위해 재정지원을 시행하고 있음

- 버스재정지원지침에 의한 적자노선 지원, 오지·도서교통지원사업 운영지침에 의한 공영버스 구입 및 위탁 운영과 운영비 일부 지원이 이루어지며, 유가보조금 지급지침에 의거 유류비의 국비 지원 등

○ 재정지원은 2005년 이후 분권교부세로 통합되어 지방에 이양되었고 이 중 버스 재정지원은 여객자동차운수사업법 제50조(재정지원) 및 경상북도 여객 자동차 운수사업 재정지원조례 제3조(재정지원 대상사업)에 의거, 비수익노선 결손 지원, 임금체불 해소, 경영 개선 등에 시행됨

○ 국비의 지원규모는 버스 업계가 부담하는 교통세 부담금의 50% 수준을 기준으로 시도별로 분배하되 50% 이상의 자체 재원을 확보하도록 하고 있음

○ 벽지노선 손실보장은 여객자동차운송사업법 제23조(여객자동차운송사업의 개선명령 등), 제15조(개선명령 또는 운행명령으로 인한 손실의 보상) 규정을 따름

- 노선연장 또는 변경명령을 받고 버스운행 중 결손이 발생한 노선, 지역주민의 편의를 위하여 필요하다고 인정되어 시·도지사가 개설을 명령한 노선, 기타 수익성이 없는 노선 중 지역주민의 교통 불편과 결손액 정도를 감안하여 시·도지사가 정한 노선을 대상으로 하고 있음

○ 오지·도서 공영버스 구입지원은 농어촌 인구 감소로 인한 버스운행 중단과 결행 등의 문제를 해결하고 교통편의 증진을 위하여 1994년부터 국고로 공영버스 위탁운영업체에 차량을 구입·지원하여 운영토록하고 있음

- 지원은 이용객이 적어 운행결손이 심하여 버스 운송사업자가 운행을 기피하는 노선

- 대체교통수단이 없어 운행 이 중단될 경우 주민의 경제활동의 또는 학생의 통학에 어려움이 예상되는 노선

- 기타 사업주관기관이 주민의 교통편의를 위하여 대중교통수단의 운행을 유지할 필요가 있다고 인정하는 노선

나. 고속/시외버스 이용에 있어 장애인차별 관련 정책권고[4)]

1) 국토교통부

○ 2014. 10. 1. 기준, 전국에서 운행 중인 고속 및 시외버스 중 휠체어 승강설비를 장착한 차량 및 휠체어 사용자를 위한 전용공간을 확보한 차량은 없음

<표 39> 국내에서 운행 중인 고속 및 시외버스 현황

구분	업체수	전체 대수	휠체어 승강설비 장착 차량대수
고속버스	8	1905	0
시외버스	79	7669	0
합계	87	9574	0

○ 「교통약자법」 제14조 제3항에 따라 시장·군수가 저상버스 등을 도입할 경우 국가와 지방자치단체는 예산의 범위에서 재정지원을 하도록 되어 있어, 전국 시내버스에 대하여는 시장·군수가 저상버스를 도입하고 국고를 지원(2013년말까지 2,496억원/5,338대)해 주고 있으나, 고속/시외버스에 대한 저상버스 도입에 대하여는 고속 주행으로 인한 안전성 확보 문제, 고속에 적합한 교통수단 미개발, 재정여건 등의 사정으로 시·군에서 저상버스 도입계획이 없어 국가 재정지원 방안 부재

○ 휠체어 사용 장애인이 고속/시외버스를 이용하고자 할 경우에는 수동휠체어를 접어서 화물 적재함에 보관 후 버스 내 안전띠가 설치된 좌석에 탑승이 가능함

- 현재 국내 자동차 제작사가 전동휠체어를 탑승한 채 고속/시외버스에 승차가 가능하도록 휠체어 승강설비 등이 장착된 차량을 생산, 판매, 납품하고 있지 않고, 전동휠체어 탑승 차량개발 또는 개조, 탑승자의 안전성 확보 등의 기술적 문제 해결이 선행되어야하므로 이를 위해 2015년도 예산에 16억원(시범사업 40대분)을 편성하였으나 국회 심의 시 반영되지 않았음

○ 교통약자의 이동편의 증진계획 소홀과 이동권 침해 책임을 들어 국가와 지방자치단체를 상대로 손해배상을 제기하였으나(서울중앙지법, 2013. 7.12. 판결선고, 2011가단472077 손해배상) 모두 기각한 판례가 있음

4) 고속시외버스 이용에 있어 장애인차별 관련 정책권고, 사건: 14직권0001700

2) 전국 고속버스 운송사업조합

○ 휠체어 사용 장애인이 탑승할 수 있는 고속버스 운영을 위해서는 재정손실 보전 등 정부의 정책적 지원(차량구입비 및 운영비 100% 보전)이 필요하며, 업종 및 노선 특성 등을 충분히 반영하여 휠체어 승강설비 설치 버스운행계획을 수립하여야 하고, 차량에 장착된 휠체어 승강설비 사용관련 터미널 승하차장, 휴게소 주차장 등에 대한 시설 개선이 필요함

○ 장애인은 근육량, 골밀도 등이 비장애인보다 낮아 작은 충격에도 몸에 큰 무리가 생기므로 고속도로에서 최고시속 80km이하로 운행하여야 하기 때문에 고속버스 지정속도 100~110km로 운행이 불가하며, 장애인 탑승시 운행 및 휴게 시간의 과다 소요(400km 노선기준 2시간 45분 추가소요, 장애인 1인 기준 1시간 이상)로 일반 고객이 장애인 탑승차량 승차를 기피할 수 있음

○ 차량 내 휠체어 고정장치 불량, 안전벨트가 없어 사고위험성이 상존하고, 터미널 승하차 시 휠체어 사용자가 버스운행 동선으로 이동 시 안전 확보가 불가함

3) 전국 버스운송 사업조합 연합회

○ 지방도로 여건이 장애인 등 교통약자를 위한 저상버스 운행에 부적합하고, 고속주행 저상버스 개발 부진으로 고속 및 시외버스에 저상버스 투입이 불가함

○ 대도시를 제외한 지방도의 경우 도로가 협소하고 규정이외의 과속방지턱 난립으로 저상버스 운행이 불가능한 지역이 대부분이며, 차량하체 파손으로 운행중단 및 차내 안전사고 위험이 있음

○ 현재 시내버스 위주의 저상버스 차량 개발로 장거리 및 고속운행 저상버스의 개발이 필요하며 개발 이후 시험 도로주행을 통해 적합성을 검증한 후 운행할 필요가 있음

○ 현재 저상버스는 CNG버스로 전국 CNG충전소가 시내버스 차고지 중심으로 구축되어 장거리 저상버스 운행 시 연료 충전 인프라 미비로 운행이 불가함

- CNG 저상버스는 1회 충전 시 250㎞ 내외의 단거리 운행이 가능한 형태이며 1일 500~600㎞ 장거리 운행을 하는 고속 및 시외버스에는 부적합함

제3절 국내외 시장동향

1. 국내 휠체어 탑승버스 운영현황

가. 지자체 및 복지시설 등 비영리 목적 운영현황

○ 지자체 및 지자체 복지관 무료 셔틀버스 운영

- 1983년 3월 21일 서울시 강동구 명일동 장애인 종합복지관에서 휠체어 탑승가능 버스 2대가 처음 운행된 것을 시작으로, 지자체별 복지관과 관할 구역을 운행하여 지역 장애인에 대한 각종 상담 및 의료, 교육, 사회, 심리, 직업재활과 장애인의 지역사회 내의 자립 등 종합적이고 효과적인 복지서비스를 제공하고, 장애인의 사회적 가치부여와 사회통합지원 등을 통해 사회 참여와 복지 향상, 장애인 활동 지원 등에 활용하고 있음
- 장애인 사회 참여 확대 및 삶의 질 확대 차원에서 지자체별 장애인 복지관 건립이 확대되고 있으며, 복지 향상을 복지관 운행 휠체어 탑승가능 버스의 보급이 확대되고 있음. 또한 지자체 장애인 체육회는 장애인 체육활동 지원을 위하여 휠체어 탑승가능 버스 보급이 확대 운영되고 있음



장애자 전용버스 첫선 국내 처음으로 특수제작된 장애자 전용 버스 2대가 21일 서울에서 첫선을 보였다。서울시가 江東구明逸동에 있는 장애자 종합복지관 이용자들의 편의를 위해 특별주문해 만든 이 버스는 일반 대형버스 크기에 휠체어 5대를 포함、32개의 좌석이 마련돼 있고 휠체어에 앉은채 타고 내릴수 있도록 뒤쪽에 자동승강장치를 했다。장애자 종합복지관은 이 버스를 永登浦역전~복지관、東大門~복지관간 2개노선에 각각 1일 2왕복 운행한다。

<그림 103> 국내 최초 휠체어 탑승버스 운행(서울)
(출처 : 1983.3.21자 동아일보 11면 게재)

○ 지체장애 특수학교(한국우진학교) 통학버스 운영[5)]

- 학교개요

서울 마포 소재의 국립 지체장애 유·초·중·고등 특수교육기관으로서 중증 지체부자유 학생만 재학하며, 교과시간 중 특이사항 등 발생 우려가 높아 학부모가

5) 자동차안전연구원 방문실태조사 결과 ('16.4.14)

상주하는 형태로 운영

- 휠체어 탑승버스 운영현황
  - 운영대수 : 3대의 고상형 휠체어 탑승버스와 1대의 저상형 휠체어 탑승버스를 통학버스로 운영 중임
  - 주요 탑승자 : 학부모 자차 이용이 어려운 재학생 위주로 이용하며, 전교생 중 약 40명 내외의 지체 부자유 학생의 통학목적으로 운영
  - 통학 외 운영 : 체험학습, 수학여행 등의 목적으로 활용하기도 하며, 제주도 수학여행 시행 시 배편으로 휠체어 버스가 사전이동하고, 학생은 항공편으로 이동하여 수학여행 실시
- 시사점
  - 운행 효율 내지 수익 등과 무관하게, 장애인 이동을 위한 취지에서 운영효과와 필요성이 명확함
  - 중증 지체 장애인의 대중 교통수단 이용은 비장애인 승객과의 동승에 대한 문제점 파악이 필요할 것으로 보임. 비장애인 승객과의 생리적 차이(잦은 용변, 근육 긴장 등) 및 운전자의 안전운전 여건 확보를 위한 보조인력 필요성 등이 검토되어야 함
  - 중증 지체 장애인의 일반 승객과의 동승에 대한 인식 개선, 일반 승객의 불편 해소 대책 마련이 필요할 것으로 사료됨
  - 시외/고속버스 등의 정규 노선 운행에 대한 장애인 이용률 및 주요 이용 대상(장애등급 등) 조사를 통해, 실효성 및 향후 활용도에 대한 검토가 필요함

<표 40> 주요 복지시설 및 기관 등의 휠체어 탑승버스 보유현황

지역	시설명	자동차제작사	차종	인승	승강장치 형태	비 고
서울	한국우진학교 (국립 지체장애학교)	현대자동차(주)	유니버스	45인승	매립형	브라운사 UVL
		현대자동차(주)	유니버스	45인승	매립형	브라운사 UVL
		기아자동차(주)	그랜버드	45인승	매립형	브라운사 UVL
인천 경기	용인시장애인종합복지관				매립형	브라운사 UVL
	남양주시	현대자동차(주)	유니시티	42인승	매립형	브라운사 UVL
	이천시장애인복지관	현대자동차(주)	유니버스	46인승	노출형	
	시흥시정왕장애인복지관				노출형	
	군포시장애인복지관			45인승	노출형	
	고양시			33인승		
경북	경산시장애인복지관			34인승		
	안동시장애인종합복지관			34인승	노출형	
광주 전남 전북	완주군장애인복지관	현대자동차(주)	유니시티	42인승	노출형	
	익산시장애인종합복지관			45인승		
	광주동구장애인복지관			46인승	노출형	
충청	천안시장애인복지관	현대자동차(주)		25인승	노출형	
	서산시장애인복지관	현대자동차(주)		중형	매립형	브라운사 UVL
	당진시장애인복지관	현대자동차(주)		카운티	노출형	
	태안군장애인복지관	대우버스(주)	BS090	46인승	노출형	
	충북장애인종합복지관			46인승	노출형	
부산	부산광역시장애인체육회	현대자동차(주)	유니버스	46인승	매립형	브라운사 UVL
제주	두리함께(장애인 여행사)	대우버스(주)		46인승	매립형	브라운사 UVL

나. 여행업체 등 영리목적 운영현황

○ 제주도 휠체어 장애인 전문 여행사(두리함께)[6]

- (회사개요) 장애유형별로 특화된 여행 프로그램을 운영하며, 사회복지시설 및 기관단체 전문여행 서비스를 운영중인 제주도내 여행사로서, '15년 사회적 기업 육성사업 기업으로 선정되며, 제주도 장애인 여행작가 양성과정을 주최하는 등 다양한 기업 활동 중
- (장애인 탑승차량 운영) 휠체어 탑승버스(매립형 승강장치 장착, 45인승) 1대, 소형승합(노출형 승강장치 장착, 6인승) 1대, 장애인용 승용차 2대 운영 중
  - 휠체어 탑승버스 : 휠체어 최대 18대 탑승(수동기준), 고정좌석 17석



<그림 104> 여행사 운영 휠체어 탑승버스(출처 : 두리함께 홈페이지)

6) 자동차안전연구원 전화조사 및 홈페이지 검색 ('16. 4. 20)

- 시사점

  · 장애인 동반 가족의 힐링 여행 및 장애 특성(청각, 시각, 지체 등)에 따른 장애 유형별 맞춤형 여행 프로그램 운영

  · 보유 중인 휠체어 탑승버스 또한 활발하게 운영되고 있으며, 휠체어 탑승버스 이용 문의가 많아 버스 증차를 검토하는 상황임

  · 2015년 기준 여행사 이용 장애인 여행객 중 약 47%(900명) 가량이 휠체어 탑승 버스를 이용하였음

다. 휠체어 승강장치 장착버스 시범운영 사례

○ 장애인 관광용 버스 시범사업 운영[7]

- 시범사업 개요

  · (운영기간) '09. 7월 ~ '10. 3월

  · (운영기관) 한벗재단(장애인 이동봉사사업 사회복지법인, 문화체육관광부 지원)

  · (운영차량) 좌석탈부착 형태로 전동휠체어 13대와 일반석 17개 배치한 휠체어 승강장치 장착한 45인승 버스

  · (주요내용) 장애인 관련 단체 관광, 수련회, 국제대회 등 이동편의 제공 등



<그림 105> 사회복지법인 한벗재단 장애인용 관광버스 운행
(출처 : 경향신문 2009.8.23 게재)

- 시사점

  · 국내 최초로 버스를 이용한 장애인 관광 등의 가능성을 타진함으로써, 과거 소외계층이었던 장애인에게 삶의 질 향상에 대한 기대를 심어주는 계기가 되었음

  · 장애인 관련 국제대회 활용 등으로 국가 이미지를 제고하고, 장애인 관광 활성화에 대한 계기 마련

  · 운영기간 9개월간 95일(월평균 약 11회)로 운영실적이 높은 편임. 장애인 단체,

7) 한국교통연구원 연구결과 일부 발췌

장애인 국제대회 참가자 등 주요 수요층으로 한정하여 운영하였던 특성 상, 운영 실적이 높은 사례임

○ 장애인 관광버스 개조지원 사업[8)]

- 시범사업 개요
  - (시행기간) '10년 ~ '11년
  - (주최/주관) 문화체육관광부 / 한국관광협회중앙회
  - (시행방법) 관광용 버스에 휠체어 탑승 및 고정이 가능하도록 승강장치 장착 및 고정장치 장착 개조 지원
  - (지원대상) 장애인 관광 목적으로 차량 개조하고자 하는 전세버스, 여행사 등
  - (사업예산) '10년 1.8억원, '11년 1.8억원, '12년 3억원
  - (시행결과) 신청 저조 및 보험 문제 등으로 '12년 예산(3억) 불용 처리되었으며, '12년 이후 더 이상 지원되지 않음
- 시사점
  - 낮은 장애인 관광 수요 및 수송 효율(휠체어 탑승으로 인한 승차정원 감소 등)로 인한 수익성 부족, 유지보수 비용 추가 발생으로 인하여 개조사업 참여율 저조, 선정 후에도 개조 포기 사례 발생
  - 전세버스, 여행사 또한 영리를 목적으로 하는 기업의 형태이므로, 수송 효율과 이용률 저하, 유지보수 소요비용 발생 등에 대한 사업성 저하 부담으로 인한 휠체어 탑승가능 버스 운영에 대해 부정적 시각을 가질 가능성이 있음

2. 국외 휠체어 탑승버스 운영현황

가. 미국

○ 현재 미국의 장거리버스 대부분에는 휠체어 장애인을 포함한 교통약자들이 접근할 수 있음 : 저상버스, 리프트장착 버스, 이층버스 등 다양한 차량 활용

○ 이층버스는 모두 저상버스로 1층에 휠체어 장애인이 램프를 이용하여 탑승이 가능함 : 휠체어 고정장치를 이용하여 휠체어에 착석한 그대로 탑승

○ 리프트 장착버스는 일반 버스를 개조하거나 리프트가 장착되어 출시되는 버스가 활용되고 있음

○ 주요 버스회사별 운영현황

8) 한국교통연구원 연구결과 일부 발췌

1) North Fork Express

- 리프트 장착버스 : 필요에 따라 리프트 이용 휠체어사용자 탑승 가능
- 55석 장거리버스



<그림 106> 미국 North Fork Express 승강장치 장착버스

2) Greyhound lines 버스회사

- 미국에서 운영되고 있는 장거리버스 회사
- 그레이하운드 버스의 첫 번째 줄의 좌석들은 노약자, 장애인(지체 부자유자), 어린이 승객을 위하여 마련되어 있음
- 장애인이 버스를 탑승하고자 하는 경우 정류소에서 운전기사나 직원에게 문의하면 가방, 휠체어 등을 옮기는 도움을 주는 등 장애인의 승차를 도와주도록 되어 있음
- 버스 내에서 휠체어에 앉아서 여행하고자 하는 장애인 승객의 경우 승차권 예매 시에 직원에게 요청할 수 있으며, 온라인으로도 예매할 수 있음
- 그레이하운드의 모든 버스에는 휠체어 리프트 장비가 설치되어 있으며, 모든 버스는 두 대의 휠체어를 태울 수 있음. 실제로 일반 좌석을 분리하여 휠체어를 고정할 수 있는 공간을 제공함. 따라서, 원하는 시간대의 버스에 휠체어를 타고 여행하고자 하는 경우 예약을 권장함
- 휠체어 리프트로 탑승할 수 있는 최대 중량과 규격
  - 휠체어와 승객을 합한 중량 : 272kg 이하
  - 휠체어 크기 : 76cm×121cm 이하
  - 전동스쿠터 규격 : 76cm×76cm×122cm 이하
  - 장애인 승객의 휠체어나 전동스쿠터가 상기 중량과 규격을 초과하는 경우에는 장비를 버스 하부의 화물칸에 보관하도록 함
- 버스의 하부 화물칸에 넣을 수 있는 장애인 휠체어 및 전동스쿠터는 90kg 이하이며, 83cm×83cm×121cm 이하여야 함
- 버스의 운행으로 인하여 하부 화물칸에 보관된 장애인 휠체어나 전동스쿠터에

손실이 발생한 경우 연방규정에 의하여 일반화물과 같이 $250까지 보상하도록 되어 있음

- 그레이하운드 이외의 버스로 환승하는 경우 환승시간 48시간 이전에 연계 버스 운영기관에 휠체어 탑승 서비스를 요청하도록 되어 있음. 그레이하운드 이외의 타 운영기관은 모든 버스에 휠체어 리프트가 장착되어 있지 않을 수도 있기 때문에, 장애인 승객이 48시간 이전에 휠체어 탑승 서비스를 요청하는 경우, 승객이 휠체어에 탄 채 승차 및 여행할 수 있도록 휠체어 리프트가 장착된 버스를 배정함



<그림 107> 그레이하운드 휠체어 승강장치

- 2014년 5월 현재 4종류의 차종을 운영하고 있으며 총 1,112대의 차량을 운행 중에 있음

3) 메가버스

- 휠체어 탑승을 원하는 장애인 승객은 전화나 온라인으로 휠체어 탑승 신청을 할 수 있음
- 메가버스가 정차할 때마다 일반승객과 마찬가지로 휠체어를 이용하는 장애인 승객도 승하차를 할 수 있음
- 장애인 승객이 버스 내의 화장실을 사용할 수 없는 경우 장애인시설이 있는 화장실을 사용하기 위하여 운행일정에 있지 않은 정차를 요구할 수 있음
- 휠체어와 승객을 합한 중량 272kg 이하, 76cm×121cm 이하의 장애인 이동장비를 탑재 할 수 있음
- 메가버스는 ADA의 장애인 규정을 준수



<그림 108> 메가버스 휠체어 승강장치

나. 영국

○ 주요 버스회사별 운영현황

1) Richmond's

- 75석 휠체어탑승 2층 고급 장거리버스
- 장애인 접속 램프(리프트)
- 1명의 휠체어 승객 공간 확보



<그림 109> Richmond's 2층 버스

2) National Express

- 영국, 북아메리카, 스페인, 모로코, 독일에서 버스, 장거리버스, 철도서비스를 제공하고 있음
- 25,000여대의 버스와 42,000여명의 종사자가 있음
- 리프트 장착버스
- 승객 요청에 따라 휠체어 탑승가능
- 2013년 말까지 모든 장거리버스에서 휠체어로 접근이 가능하도록 할 계획임

다. 호주

○ 빅토리아주의 대중교통 운영회사인 V/Line은 2014년까지 모든 장거리 버스 안에 휠체어용 좌석을 별도로 마련함으로써 휠체어 이용자가 탑승 24시간 이전에 별도로 예약할 필요가 없도록 할 계획임

○ 서호주 정부가 운영하는 장거리버스회사인 TransWA가 운영하는 22대의 장거리 버스 모두에 휠체어 리프트가 설치되어 있고, 차내에서는 휠체어를 안전하게 고정

가능하여 휠체어 탑승자가 일반좌석으로 이동하지 않아도 됨

- 각 차량별로 휠체어 2좌석 확보를 위해 일반 6좌석 공간 활용

○ 호주에서 유일하게 전국 장거리버스 서비스를 제공하고 있는 Greyhound Australia 버스회사는 일부 노선에서 리프트장착버스를 운영함

- Greyhound Australia의 장거리버스 241대 중 30대가 리프트장착 버스로 약 12% 차지

라. 일본

○ 일본의 리프트장착버스의 도입현황은 아래와 같음

○ 지역간을 운행하는 고속버스의 경우 2014년 현재 리프트장착버스는 1대만이 운행되고 있음

기준 시점	리프트장착버스				
	일반	고속	전세	특정	계
'11. 3	864	0	552	422	1,838
'12. 3	909	0	519	503	1,931
'13. 3	928	0	591	496	2,015
'14. 3	808	1	607	493	1,909

<그림 110> 일본 리프트장착버스 도입현황

○ 장거리버스는 대부분 출입문이 계단으로 되어 있어 휠체어가 탑승하기 어렵지만, 휠체어 리프트가 장착된 고속버스 도입을 추진하고 있음

제4절 국내 휠체어 승강 고속/시외버스 운영환경 분석

1. 고속/시외버스 노선 운영실태

가. 시외버스 운수사업자 현황

○ 전국의 시외버스 운수사업자 수는 아래 표와 같이 '14년 12월 기준 87개사이며, 일반·직행업체는 79개, 고속업체는 8개사가 일반·직행과 고속노선을 운행 중임

○ 운행 노선 수는 일반·직행형 노선 4,270개, 고속 노선 154개로서, 일반·직행 노선이 약 97%를 차지함.

○ 등록대수는 일반·직행형 7,252대, 고속형은 직행사가 운영하는 고속형 457대를 포함하여 2,356대가 등록되어, 일반·직행 노선의 등록비율이 약 76%를 구성함

○ 고속형 노선은 '10년 3월 환승제도가 정안·횡성·선산휴게소에서 환승정류소를 전면 확대 운영한 이래, '11년 10월 금산 인삼랜드 휴게소를 추가하여 총 408개 노선이 운영되는 효과를 얻었으며, 2014년 기준 약 34만여명(일평균 966명)이 환승을 이용함

○ 또한, '16년 1월에는 경부고속도로 죽전휴게소(지하철 신분당선 동천역 연결) 환승정류장 설치 및 개통으로 지하철, 시내버스와의 연계가 가능하게 되었으며, 국토교통부는 '16년 하반기부터 대도시권과 지방부에 고속도로 환승시설을 본격적으로 설치할 계획을 발표함[9)]

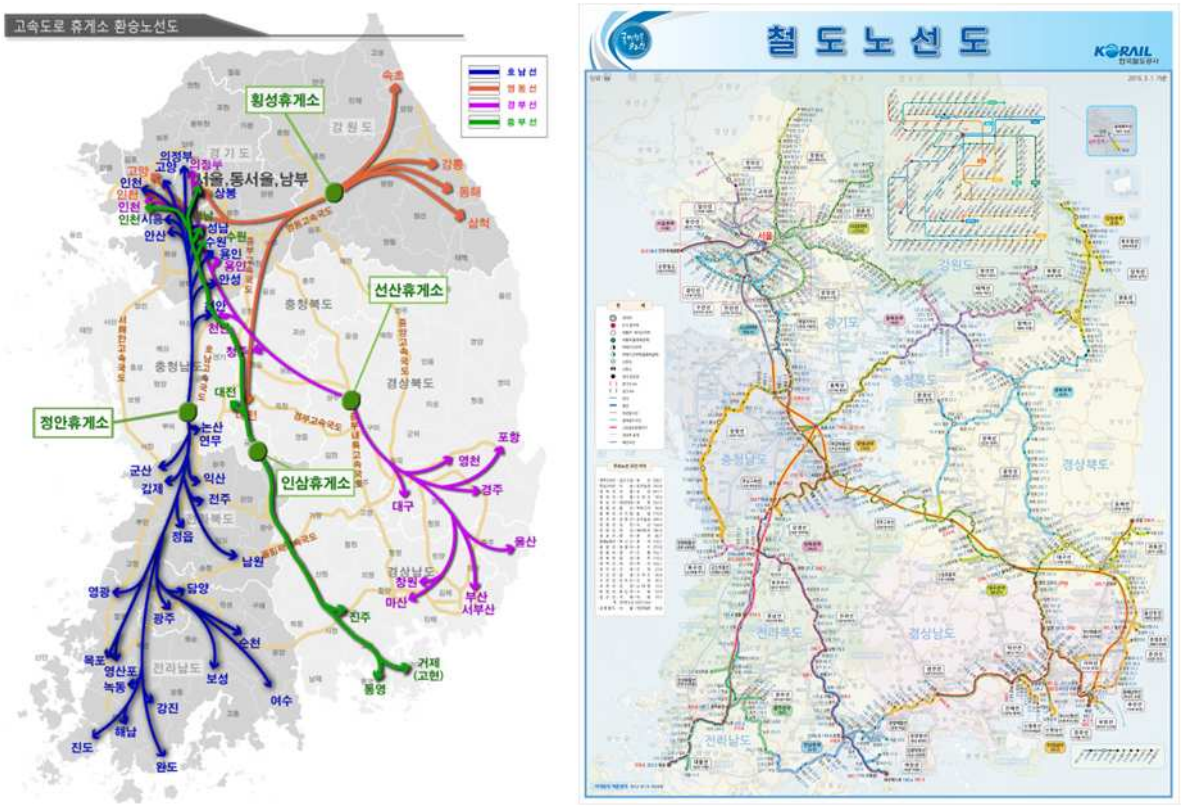
<표 41> 시외버스 운수사업자 현황

구 분			사업자수	노선수		면허·등록대수	
				노선수	비율(%)	대수	비율(%)
시외버스	일반·직행형		79	4,270	96.5	7,252	75.5
	고속형	고속사	8	154	3.5	1,899	19.8
		직행사	(22) 직행형과 중복			457	4.8
		소계	8	154	3.5	2,356	24.5
	합계		87	4,424	100	9,608	100

출처 : 여객자동차 운수사업 분야 [주요 요약자료 및 통계] (국토교통부, '14.12월)

9) '16.1.29 국토교통부 보도자료 참조

○ 철도 운송의 경우, “교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙”에 따라, 모든 편성에 교통약자를 위한 탑승대책이 마련되어 있으나, 해안지역, 도서지역, 중부 내륙 등 인구가 적은 지역의 경우에는 철로가 설치되어 있지 않아, 타 교통수단으로 환승해야 하는 단점이 있음. 버스 운송의 경우에는 도시 규모가 작은 경우에도 도로여건만 확보되면 인력수송이 가능함에 따라 철도 대비 운행제약이 적음



<그림 111> 고속버스 환승 노선과 철도 노선도 비교
(출처 : 국토교통부 ‘11.10.25 보도자료 , 코레일 홈페이지)



<그림 112> 고속도로-지하철 환승시설(출처 : 국토교통부 보도자료, ‘16.1.29)

나. 시외버스 운행형태 및 현황

○ ‘14년 기준 운행 중인 시외버스를 9개 지자체 지역에 따라 구분할 때, 최다 노선 3대 지역은 경기, 경남, 충남으로 전체 대비 약 55%를 차지하며, 최다 운행 면허대수 3대 지역은 경기, 경남, 전남으로 전체 대비 약 59.4%를 차지함

<표 42> 시외버스 현황(‘14.12.31 기준)

출처 : 여객자동차 운수사업 분야 [주요 요약자료 및 통계] (국토교통부, ‘14.12월)

구 분	업체수	노선수		면허대수		보유대수(상용+예비차)			
		대수	비율(%)	대수	비율(%)	일반	직행	고속	계
경 기	23	847	19.3	2,694	28.7	22	1,865	908	2,795
강 원	8	474	10.8	704	7.5	-	705	-	705
충 북	5	354	8.1	492	5.2	-	347	7	354
충 남	5	699	15.9	861	9.2	-	749	110	859
전 북	5	231	5.3	480	5.1	-	446	34	480
전 남	8	532	12.1	1,309	13.9	17	590	673	1,280
경 북	7	345	7.8	995	10.6	14	885	100	999
경 남	20	884	20.1	1,573	16.8	123	1,329	121	1,573
제 주	6	30	0.7	281	3.0	281	-	-	281
소 계	**87**	**4,396**	**100**	**9,389**	**100**	**457**	**6,916**	**1,953**	**9,326**

다. 시외버스 고속사(8개사) 면허대수 및 매출현황

○ ‘14년 기준 시외버스를 운행 중인 고속사는 총 8개사가 1,918대를 운영 중이며, 주요 3개사(금호고속, 동양고속, 중앙고속)가 면허대수는 약 69%, 매출액은 약 71.7%를 차지함

<표 43> 고속버스 업체별 현황

출처 : 여객자동차 운수사업 분야 [주요 요약자료 및 통계] (국토교통부, ‘14.12월)

업체명	면허대수				매출액		비고
	우등	일반	계		금액 (백만원)	비율(%)	
			대수	비율(%)			
계	**1,473**	**445**	**1,918**	**100**	**586,594**	**100**	
금 호	501	159	660	34.4	222,479	37.9	
동 부	85	25	110	5.7	28,380	4.8	
동 양	271	60	331	17.3	102,348	17.4	
삼 화	80	17	97	5.1	29,279	5.0	
속리산	59	33	92	4.8	21,328	3.6	
중 앙	247	83	330	17.2	95,810	16.3	
천 일	148	50	198	10.3	57,797	9.9	
한 일	82	18	100	5.2	29,173	5.0	

라. 지역별 시외버스 노선 현황

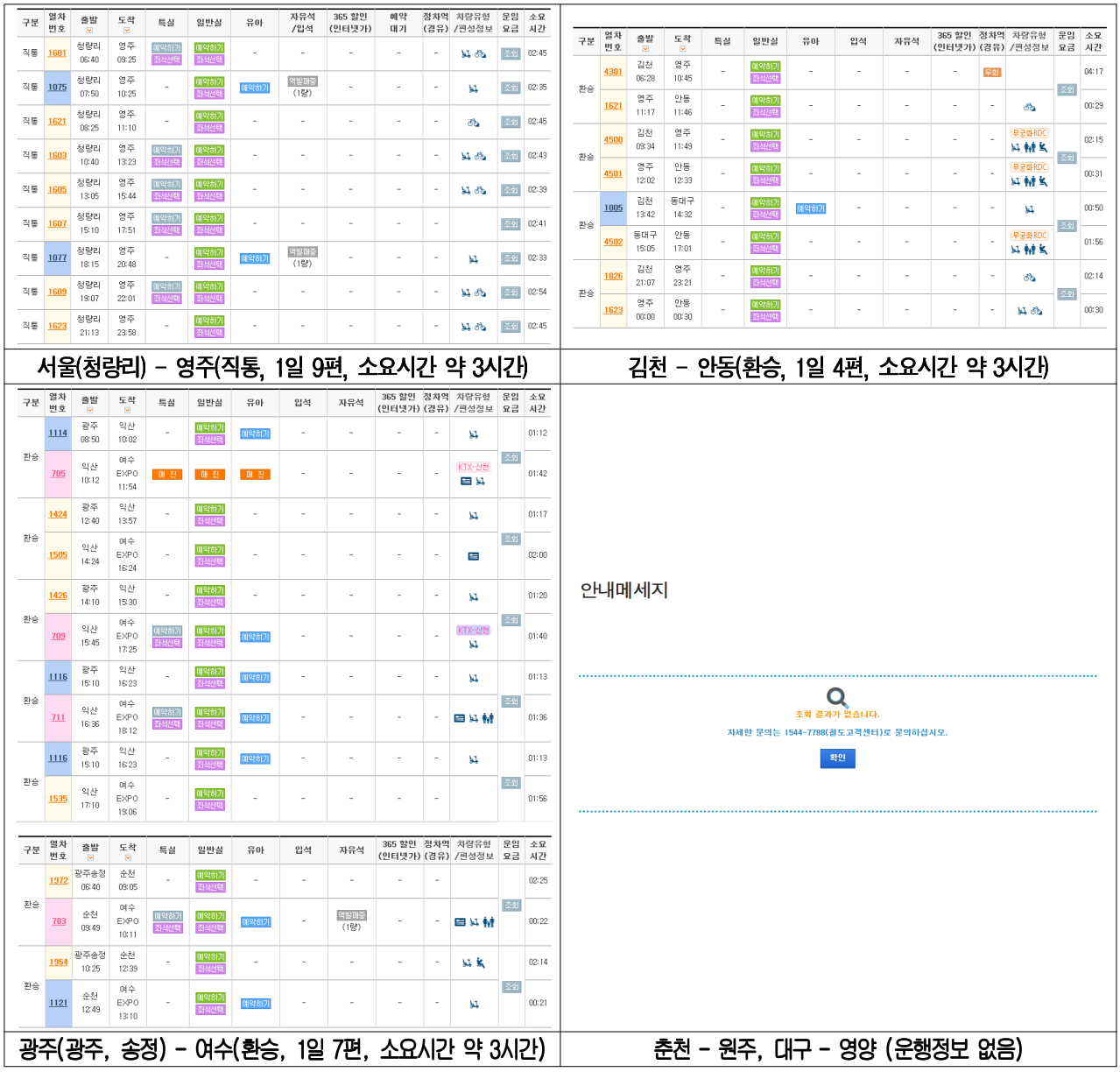
○ 시외버스는 대부분 대도시를 연결하는 노선, 대도시에서 지역별 주요 도시를 연결하는 노선, 도시 간을 연결하는 노선, 철도교통이 연계되지 않는 지역을 운행하는 노선, 철도역에서 선박 등 타 교통수단을 연결하는 노선, 환승 등의 문제로 철도이용에 불편이 있는 구간 노선 등으로 구성되며, 1일 운행횟수가 30회 이상으로 노선 운행 시간간격이 짧은 노선은 주로 지역별 주요도시 위주로 운행함. 공항버스를 제외할 때, 노선의 운행시간은 짧게는 50분에서 길게는 2시간 내외임

<표 44> 운수업체 소재지별 1일 운행횟수 30회 이상인 시외버스 노선 현황

출처 : 시외버스 노선별 세부내역 (교통안전공단 조사자료)

기점	기점	종점	1회 운행거리(km) (편도기준)	1일 운행횟수(회) (편도기준)	운행시간(분) (편도기준)	노선별 정차 정류장수 (편도기준)
강원	서울(구의)	춘천	85.0	70.0	60	2
	강릉	삼척	62.0	58.0	66	1
	춘천	원주	83.0	50.0	60	2
	서울(구의)	철원(와수리)	93.0	42.0	90	8
	강릉	속초	70.0	32.0	97	9
	① 춘천	원주	86.0	30.0	110	8
	강릉	삼척	62.0	30.0	66	1
경북	대구(서부)	구미	48.0	68.0	60	
	동대구	인천공항	359.0	56.0	230	
	대구	구미	43.0	48.0	50	
	대구	김천	59.0	42.0	75	
	동대구(고속TR)	구미	49.0	36.0	60	
	대구	상주	92.0	32.0	70	
	② 대구(북부)	영양	163.0	30.0	145	
	③ 동서울	영주	215.0	30.0	150	
	김천	안동	111.0	30.0	160	
전남	광주	목포	76.1	72.0	50	-
	광주	정읍	58.4	44.0	50	
	④ 광주	여수	128.4	42.0	110	3
	울산	마산	106.4	41.0	90	5
	⑤ 녹동(제주행 선박터미널)	여수	112.0	39.0	120	
	방어진	부산(동부)	64.5	37.0	80	1
전북	전주	군산	47.9	48.0	60 (추정치)	4
	전주	군산	56.9	32.0	60 (추정치)	5
	전주	남원	59.2	31.0	60 (추정치)	5
충북	대전	청주	44.0	45.0	60 (추정치)	
	대전	청주	43.0	41.0	60 (추정치)	
경기	서울	평택	69.8	34.0	55	3
	대전	천안	72.9	31.0	55	2

<표 45> 시외버스 노선 구간 주요 철도교통 운행 현황(출처 : 코레일 홈페이지, ‘16.4월 기준)



구분	열차번호	출발	도착	특실	일반실	유아	자유석/입석	365 할인(인터넷가)	예약대기	정차역(경유)	차량유형/편성정보	운임요금	소요시간
직통	1601	청량리 06:40	영주 09:25	예약하기 좌석선택	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-		조회	02:45
직통	1075	청량리 07:50	영주 10:25	-	예약하기 좌석선택	예약하기	역발매중 (1량)	-	-	-		조회	02:35
직통	1621	청량리 08:25	영주 11:10	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-		조회	02:45
직통	1603	청량리 10:40	영주 13:23	예약하기 좌석선택	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-		조회	02:43
직통	1605	청량리 13:05	영주 15:44	예약하기 좌석선택	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-		조회	02:39
직통	1607	청량리 15:10	영주 17:51	예약하기 좌석선택	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-		조회	02:41
직통	1077	청량리 18:15	영주 20:48	-	예약하기 좌석선택	예약하기	역발매중 (1량)	-	-	-		조회	02:33
직통	1609	청량리 19:07	영주 22:01	예약하기 좌석선택	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-		조회	02:54
직통	1623	청량리 21:13	영주 23:58	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-		조회	02:45

서울(청량리) - 영주(직통, 1일 9편, 소요시간 약 3시간)

구분	열차번호	출발	도착	특실	일반실	유아	입석	자유석	365 할인(인터넷가)	정차역(경유)	차량유형/편성정보	운임요금	소요시간
환승	4301	김천 06:28	영주 10:45	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	무궁화		조회	04:17
	1621	영주 11:17	안동 11:46	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-			00:29
환승	4500	김천 09:34	영주 11:49	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-	무궁화RDC	조회	02:15
	4501	영주 12:02	안동 12:33	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-	무궁화RDC		00:31
환승	1005	김천 13:42	동대구 14:32	-	예약하기 좌석선택	예약하기	-	-	-	-		조회	00:50
	4502	동대구 15:05	안동 17:01	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-	무궁화RDC		01:56
환승	1826	김천 21:07	영주 23:21	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-		조회	02:14
	1623	영주 00:00	안동 00:30	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-			00:30

김천 - 안동(환승, 1일 4편, 소요시간 약 3시간)

구분	열차번호	출발	도착	특실	일반실	유아	입석	자유석	365 할인(인터넷가)	정차역(경유)	차량유형/편성정보	운임요금	소요시간
환승	1114	광주 08:50	익산 10:02	-	예약하기 좌석선택	예약하기	-	-	-	-			01:12
	705	익산 10:12	여수 EXPO 11:54	매 진	매 진	매 진	-	-	-	-	KTX-산천	조회	01:42
환승	1424	광주 12:40	익산 13:57	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-			01:17
	1505	익산 14:24	여수 EXPO 16:24	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-		조회	02:00
환승	1426	광주 14:10	익산 15:30	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-			01:20
	709	익산 15:45	여수 EXPO 17:25	예약하기 좌석선택	예약하기 좌석선택	예약하기	-	-	-	-	KTX-산천	조회	01:40
환승	1116	광주 15:10	익산 16:23	-	예약하기 좌석선택	예약하기	-	-	-	-			01:13
	711	익산 16:36	여수 EXPO 18:12	예약하기 좌석선택	예약하기 좌석선택	예약하기	-	-	-	-		조회	01:36
환승	1116	광주 15:10	익산 16:23	-	예약하기 좌석선택	예약하기	-	-	-	-			01:13
	1535	익산 17:10	여수 EXPO 19:06	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-		조회	01:56
환승	1972	광주송정 06:40	순천 09:05	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-			02:25
	703	순천 09:49	여수 EXPO 10:11	예약하기 좌석선택	예약하기 좌석선택	예약하기	-	역발매중 (1량)	-	-		조회	00:22
환승	1954	광주송정 10:25	순천 12:39	-	예약하기 좌석선택	-	-	-	-	-			02:14
	1121	순천 12:49	여수 EXPO 13:10	-	예약하기 좌석선택	예약하기	-	-	-	-		조회	00:21

광주(광주, 송정) - 여수(환승, 1일 7편, 소요시간 약 3시간)

안내메세지

조회 결과가 없습니다.

자세한 문의는 1544-7788(철도고객센터)로 문의하십시오.

확인

춘천 - 원주, 대구 - 영양 (운행정보 없음)

마. 여객자동차 터미널 종류별 현황

○ 노선버스 승하차가 가능한 여객자동차 터미널은 고속/시외버스를 함께 수용하는 종합터미널, 고속버스터미널, 시외버스터미널과 함께 승차권 판매 및 탑승이 가능한 정류소로 구분됨

○ 터미널 여건에 따라, 승하차를 위한 플랫폼 또는 보도블럭이 설치되어 있거나, 설치가 되지 않은 경우가 있음

○ 고속/시외버스 승차를 위한 승차장에서의 버스 정차 간격이 터미널 별로 상이하며, 천안종합터미널 등 일부 터미널은 입구 측에 하차장을 구분하여 운영하고 있음

○ 여객자동차 터미널 종류별 현황

('15.12.31 기준)

시 도 별	종합(고속·시외)	고속	시외	정류소	계
계	85	29	176	271	560
서울	2	2	1	-	5
부산	1	1	1	5	7
대구	-	4	5	1	10
인천	1	-	1	-	2
광주	1	-	-	6	7
대전	1	-	1	9	11
울산	-	1	2	8	11
세종	1	-	-	2	3
경기	13	2	16	17	48
강원	-	6	33	24	63
충북	1	2	13	51	67
충남	13	3	5	19	40
전북	5	4	25	33	67
전남	19	-	24	32	75
경북	23	2	22	22	69
경남	4	2	25	38	69
제주	-	-	2	4	6

* 정류소 중 승차권이 판매되고 있는 정류소 자료출처 : 지자체('14.12.31.기준)



<그림 113> 고속터미널(서울 경부)



<그림 114> 직행·고속
복합터미널(동서울)



<그림 115> 고속·시외
정류소(내포신도시)

바. 시사점

○ 우리나라는 고속도로망이 발달되어 있고 도로망이 지속적으로 확충되고 있음. 시외버스 운수사업은 일반·직행형 노선과 고속 노선으로 구분되어 있고 시외버스 노선은 대개 철도망과 함께 교통 수요를 분산하여 소화하고 있으며, 일부 노선은 철도망이 없는 도시 간을 연결하고 항만, 공항 등의 연계교통 수단 역할을 하고 있음

○ 최근, 고속버스 상의 휴게소에서의 고속버스 노선 간 환승제도 운영과 휴게소와 타 교통수단을 연계하는 정부의 환승시설 설치 확대 계획에 따라, 버스를 이용한 지역 간 이동의 편의성 증대와 함께 이용객 증가가 예상됨

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운행의 단계적 확대를 검토하는 경우에는 운행노선수와 운행대수가 많은 경기, 충남, 전남, 경남지역의 우선 검토가 필요하고 고속버스 운송업체를 대상으로 검토하는 경우, 운행대수와 매출 순위가 높은 금호고속, 동양고속, 중앙고속을 우선 검토되어야 할 것으로 사료됨

○ 운행횟수가 30회 이상으로 많은 시외버스 노선은 대부분 1시간 내외의 도시 간을 연결하는 노선이며, 일부 노선은 2시간 이상의 장거리 운행 노선도 있음. 장거리 노선의 경우, 일반인과 상이한 장애인의 신체적 여건상 장거리 이동에 따른 돌발상황 발생 우려가 있고 휴게소에서의 휠체어 사용자에 대한 서비스 수준 및 정차시간, 휠체어 사용자 본인 및 동승 일반인 불편 감수 불가피성 등의 원인으로 이용률이 감소할 가능성이 있어 휠체어 탑승버스 도입노선은 장애인의 신체적 특성을 고려하여 선정할 필요가 있음

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영을 위해서는 승강장에 휠체어 승강장치 작동에 간섭이 없도록 충분한 공간을 확보하거나, 휠체어 이용객이 탑승할 수 있는 별도의 승하차장 운영을 검토할 필요가 있으며, 승하차 시설요건의 표준화에 대한 검토가 필요하고 터미널 이외의 중간 정차지(정류소 등)의 휠체어 승강장치 작동여건 조사 및 검토가 필요할 것으로 예상되며, 고속도로 휴게소 등에는 휠체어 이용객의 이동 제약을 해소하기 위한 대책 검토가 필요함

2. 휠체어 사용실태 및 이동환경

가. 휠체어 사용실태[1)]

1) 휠체어 이용자수 추정

○ 「교통약자 지역 간 이동실태 조사 연구」에서 휠체어 사용자수를 추정하고자 휠체어 사용자를 1~3급의 지체장애인과 뇌병변장애인으로 정의함

○ 2012년을 기준으로 지체장애인수는 1,322,131명(52.7%), 뇌병변장애인은 257,797명(10.3%), 그 외 장애인은 931,231명(37.1%)으로 전체 장애인 중 지체장애인과 뇌병변장애인이 차지하는 비중은 전체의 62.9%임

○ 2012년을 기준으로 1~2급의 중증장애인 인구는 547,612명, 3~6급의 경증장애인 인구는 1,963,547명으로 나타남

○ 따라서 위의 연구에서 추정한 휠체어 이용자수(지체 1~3급, 뇌병변 1~3급)는 457,569명으로 전체 장애인의 18.2%를 차지함

2) 외출의 빈도

○ 2011년을 기준으로 혼자 외출이 가능하다고 응답한 비율은 85.7%로 나타났으며 혼자서 외출이 불가능한 비율은 14.3%로 나타났음

- 장애인의 외출 빈도는 거의 매일 외출하는 경우가 66.6%로 가장 많았고, 주 1~3회 외출은 20.0%, 월 1~3회 외출은 8.5%의 순으로 나타남

○ 장애유형별로 보면 지체장애인의 경우 혼자서 외출이 가능한 비율이 94.2%로 높게 나타났으며 매일 외출하는 비율 또한 71.5%로 높은 수치를 보이고 있음

○ 반면에 뇌병변 장애인의 경우는 전혀 외출을 하지 않는 비율이 19.1%로 다른 유형의 장애인에 비해 외출 빈도가 낮은 것으로 나타났음

3) 외출의 주된 목적

○ 장애인 외출의 주된 목적으로는 '통근·통학'이 37.2%로 가장 높았으며 다음으로는 '산책' 23.3%, '병원진료', 12.8%, '친척·친구·이웃방문'이 11.6% 순으로 나타났음

○ 장애유형별로 보면 뇌병변 장애인의 외출목적은 '산책'과 '병원진료'가 각각 38.5%, 26.9%로 높은 비율을 차지하였으며 지체장애인은 '통근·통학' 비율이 42.0%로 높게 나타났음

1) 한국교통연구원, 교통약자 지역 간 이동실태조사 연구, 2014

○ 외출목적 중 여행의 비중은 뇌병변 장애인 0.5%, 지체 장애인 0.0%로 미미한 수준으로 나타남

4) 외출하지 않는 주된 이유

○ 장애인들이 외출을 하지 않는 주된 이유로는 '장애 때문에 몸이 불편해서'가 전체의 68.5%로 매우 높았으며 다음은 '외출도우미가 없어서'가 11.8%를 차지하였음

○ 장애유형별로 보면 장애 때문에 몸이 불편해서 외출하지 않는다는 비율이 뇌병변 장애인과 지체장애인의 경우 각각 85.4%, 78.0%로 다른 유형의 장애인에 비해 상대적으로 높게 나타났음

○ 교통이 불편해서 외출하지 않는다는 비율은 0.2%로 매우 낮은 수준을 보이고 있음

5) 주로 이용하는 교통수단

○ 장애인들이 주로 이용하는 교통수단으로는 자가용과 일반버스가 각각 32.3%, 32.1%로 높게 나타났음

○ 교통수단 이용시 자립정도는 중증장애인의 48.9%가 부분도움이 필요하며, 17.0%는 완전도움이 필요한 것으로 나타나 중증장애인의 65.9%는 교통수단 이용 시 도움이 필요한 것으로 나타났음

○ 특히, 교통수단 이용 시 중증장애인은 경증 장애인에 비해 자립정도가 현저히 떨어지는 것으로 나타났음

6) 교통수단 이용 시 어려운 정도

○ 장애인들의 교통수단 이용시 어려운 정도에 대해서는 '거의 어렵지 않다'와 '전혀 어렵지 않다'가 45.2%, 20.1%로 전체의 65.3%를 차지하고 있음

○ 그러나 뇌병변 장애인의 경우 교통수단 이용이 '매우 어렵다'와 '약간어렵다의 비중이 35.9%, 32.1%로 교통수단 이용이 어렵다는 비중이 전체의 68.0%를 차지함

7) 교통수단 이용 시 어려운 이유

○ 교통수단 이용시 어려운 이유로는 '버스 택시가 불편해서'의 비중이 61.1%로 가장 많았으며 다음으로는 '엘리베이터 등 편의시설이 부족해서'가 20.4%로 나타났음

○ 장애인의 교통수단 이용 활성화를 위해서는 버스 시설에 대한 개선뿐만 아니라 엘리베이터 등 휠체어 이용자를 위한 여객 시설에 대한 개선도 필수적임

8) 문화 및 여가활동의 만족정도

○ 장애인의 문화 및 여가활동에 대한 만족정도를 보면 38.7%가 약간 불만족한 것으로 응답했고, 21.8%가 매우 불만족한 것으로 응답하여 전체 장애인의 60.5%가 문화 및 여가활동에 대해 불만족 하는 것으로 나타남

- 뇌병변장애인의 경우는 문화 및 여가활동에 대해 76.8%가 불만족 하고 있는 것으로 나타남

9) 사회 및 국가에 대한 요구사항

○ 국가 및 사회에 대해 가장 우선적으로 요구하는 사항은 소득보장 (38.2%), 의료보장(31.4%), 고용보장(8.6%) 순이었음. 이동권 보장은 2.0%로 매우 낮게 나타남

나. 이동환경[2)]

1) 시내버스

○ 시내저상버스 도입률은 '14년 기준 전국적으로 17.1%로 나타났고, 이중 특별광역시 평균이 22.6%로 도 지역 11.8%에 비해 약 두 배 높음

<표 46> 시내버스 저상버스 도입현황 (2014년 기준) (단위: 대, %)

구분	시도	합계	저상버스	
			대	비중(%)
특별광역시	서 울	7,468	2,435	32.6
	부 산	2,511	399	15.9
	대 구	1,561	226	14.5
	인 천	2,334	297	12.7
	광 주	930	117	12.6
	대 전	965	175	18.1
	울 산	723	83	11.5
	소 계	16,492	3,732	22.6
도	경 기	10,403	1,137	10.9
	강 원	563	150	26.6
	충 북	562	100	17.8
	충 남	902	57	6.3
	전 북	820	108	13.2
	전 남	692	46	6.6
	경 북	1,161	47	4.0
	경 남	1,639	348	21.2
	제 주	183	0	0.0
	소 계	16,925	1,993	11.8

자료 : 전국버스운송사업조합연합회, 시도별·업종별 차량대수 및 종업원 현황, 2014

2) 한국운수산업 연구원, 지역간 휠체어 이용자의 효율적 이동방안 연구, 2015
한국교통연구원, 교통약자 지역 간 이동실태조사 연구, 2014

2) 농어촌 버스

○ 농어촌버스는 도지역군의 단일 행정구역내에서 운행하며, '14년 전국 총 1,800대중 1대(경상남도)만이 저상버스임

3) 도시철도 및 광역전철

○ '14년 전국에서 운행되는 도시철도 및 전철차량은 총 8,100량임

- 수도권 지역은 코레일, 서울매트로, 서울도시철도공사, 매트로9, 신분당선에서 총 6,390량을 운행 중이고, 그 외 부산은 878량, 대구 384량, 인천 272량, 광주 92량, 대전 84량을 각각 운행 중임

4) 지역 내 특별교통수단 (장애인콜택시)

○ 특별교통수단의 법정보급대수는 1-2급 장애인 200명당 1대로 정하고 있음

- '14년 말 기준 교통약자법에 부합하는 특별교통수단 운행대수는 2,298대로 법정대수(2,692대)대비 85.4%를 보임

- 7개 특별광역시와 수원, 천안시는 복지택시(바우처택시)를 1,509대 운영

인접 시군까지 운행 가능하여 일부 지역간 이동수단으로 활용(지자체별 운행 가능구간은 상이)

<표 47> 전국 특별교통수단 도입 현황 (단위: 대, %)

지역	장애인 1·2급(명)	법정기준 대수(대)	운행대수 (대)	도입률 (%)
합계	538,775	2,692	2,298	85.4
서울	88,780	444	446	100.5
부산	36,967	185	198	107.0
대구	25,735	129	103	79.8
인천	27,849	139	140	100.7
광주	15,201	76	80	105.3
대전	15,826	79	44	55.7
울산	9,838	49	32	65.3
세종	1,617	8	6	75.0
경기	108,734	543	475	87.3
강원	21,308	108	65	60.2
충북	20,653	103	100	97.1
충남	26,630	134	59	44.0
전북	27,050	135	86	63.7
전남	29,810	147	64	43.5
경북	36,607	182	44	24.2
경남	38,538	193	316	163.7
제주	7,632	38	40	105.3

주: 장애인 1·2급수는 2013년 12월 말 기준; 복지택시는 바우처택시

자료 : 교통안전공단, 2014년도 교통약자 이동편의 실태조사 연구, 2015, pp.182~186.

5) 시외버스

○ 14년 기준 시외버스는 전국에서 9,608대가 운행되고 있음

- 직행형 일반형은 7,709대, 고속형은 1,899대

○ 이들 중 저상버스는 아직 도입되어 있지 않아 비접이식 휠체어 이용은 불가능한 실정임

6) 철도

○ 철도차량 중에서 장애인 객차를 설치한 차량은 KTX, KTX-산천, ITX-청춘, ITX-새마을, 누리로, 무궁화호이며 새마을호와 통근열차는 휠체어좌석이 없음

- 고속철도 차량의 경우 장애인 객차를 설치한 차량은 KTX전체 920량중 46량(5.0%), KTX-산천은 전체 240량중 24량(10.0%)임

- 일반열차의 경우는 ITX-청춘 총64량중 8량(12.5%), ITX-새마을 총138량중 23량(16.7%), 누리로 총32량중 8량(25.0%)이며 무궁화호는 1편성에 7량, 6량, 4량, 3량 등 탄력적으로 편성되어 총896량이 운영되며 1편성에 장애인 객차는 1량 운영 중임

○ 열차종별 휠체어 좌석 수는 KTX는 총935석중 휠체어 좌석5석(0.5%), KTX-산천은 총363석 중 휠체어 좌석 5석 (1.4%) 등으로 구성됨

- 휠체어 좌석 수는 종별로 0.5～2.6%임

<표 48> 철도 기종별 장애인 객차 (2013년 기준) (단위: 량, %)

구분	객차수	장애인 객차	장애인 객차 비중
KTX	920량 (1편성 20량)	46량 (1편성 1량)	5.0%
KTX-산천	240량 (1편성 10량)	24량 (1편성 1량)	10.0%
ITX-청춘	64량 (1편성 8량)	8량 (1편성 1량)	12.5%
ITX-새마을	138량 (1편성 6량)	23량 (1편성 1량)	6.7%
누리로	32량 (1편성 4량)	8량 (1편성 1량)	25.0%
무궁화호	896량 (1편성 7643량)	유동적 (1편성 1량)	-

자료: 철도공사 내부자료(2013년 기준)를 인용한 한국교통연구원, 교통약자 지역 간 이동실태 조사 연구, 2014, p.43.

7) 항공

○ 항공의 경우 휠체어 이용자의 전용 좌석은 없으며 예약 시 일반좌석 중 앞쪽 넓은 좌석을 배정하고 있음

○ 개인 휠체어나 대여 휠체어를 이용하여 탑승구에 도착하면 기내 휠체어로 갈아타고 기내 좌석으로 이동하며, 개인 휠체어는 수하물로 운송

- 소형 항공기는 전동휠체어 운송이 불가할 수 있으며, 일부 저가항공 사의 경우 기내 휠체어가 없어 이용이 불가한 경우도 있음

8) 지역 간 특별교통수단(장애인콜택시)

○ 지역 내에서 운행되고 있는 특별교통수단의 경우 도내 및 인접 시군까지 거리비례 요금이나 시외버스 요금의 2배 이내로 이용이 가능함

○ 지자체별로 운행가능 구간, 운행요금, 시간, 방식, 이용대상자 등이 지역특성에 맞게 설정되어 있음

다. 시사점

○ 설문조사에 의하면 외출의 주된 목적은 통근 및 통학, 산책, 병원 진료 등이 주를 이루고 있으며, 이는 장거리 통행보다는 단거리 통행이 주를 이룬다고 판단됨

○ 외출하지 주된 이유는 몸이 불편해서가 가장 높게 나타났으며, 이는 휠체어 탑승버스 개발 및 운영 시 장애인이 이용 편의성이 고려되지 않아 불편을 느낄 경우, 휠체어 탑승버스 이용률 저하를 시사함

○ 교통수단 이용의 어려운 이유로 버스·택시의 이용불편에 대한 선택 비중이 높았으며, 휠체어 탑승버스 연계 접근수단의 이용 상의 불편은 휠체어 탑승버스 이용을 제약 할 수 있음

○ 문화 및 여가활동에서 대부분의 장애인이 불만족을 나타냄에 따라 휠체어 탑승버스 개발 및 도입 시 문화 및 여가활동과 연계 측면의 고려가 필요함

○ 이동환경의 경우, 저상버스와 장애인을 배려한 교통수단이 개발되고 운영되었으나 실제 이용 비율조사가 필요하며 만약 이용하지 않을시, 이용하지 않는 이유에 대한 대안을 마련하여 휠체어 탑승버스 개발에 반영할 필요가 있음

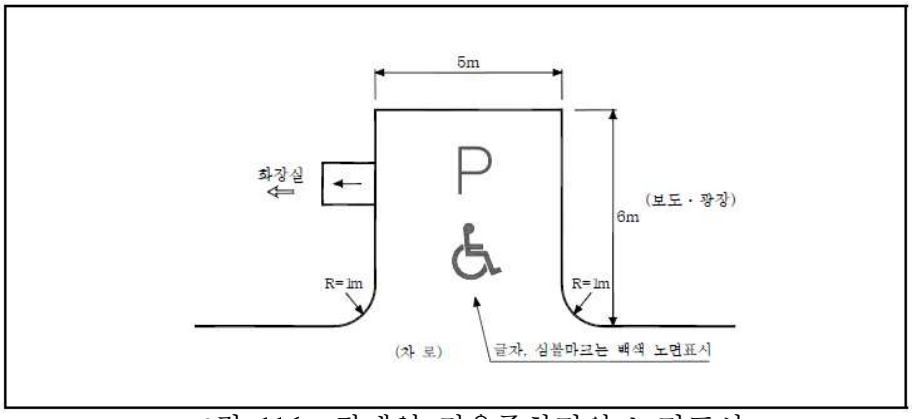
3. 버스터미널 등 교통인프라 설치 규정

가. 버스 정류시설[1)]

- ○ 버스정류장 배치계획은 교통의 안전성, 이용 상의 편리성, 경제성을 충분히 고려하며 버스정류장과 다른 시설과의 병설 여부는 버스 이용자의 편리함과 경제성 측면에서 검토되어야 함
  - 간이버스정류장 : 본선차로에서 분리하여 최소한의 목적을 달성하기 위하여 설치된 공간을 의미
- ○ 교통공학적인 측면에서도 본선의 교통시설은 적은 것이 바람직하며 가능한 다른 시설과 병설하며, 특히 출입시설과의 병설은 이용이 편리하고 경제성 측면에서도 장점이 있음
- ○ 다른 시설과의 간격은 교통안전과 표지 설치 등을 고려하여 적정 간격 이상을 이격하여 설치하는 것이 바람직함
- ○ 버스승강장의 폭은 보도 겸용으로 최소 2.25m를 필요로 함. 단, 보행자 및 이용자가 적은 경우는 1.50m까지 축소할 수 있음

나. 주차장[1)]

- ○ 주차단위구획을 정할 경우에는 차체와 다른 자동차 또는 방호울타리와의 여유폭(Clearance) 및 승객의 출입을 위한 자동차 문의 여닫이를 고려해야 함
- ○ 여유폭은 운전기술의 정도, 차체의 크기에 따라 필요한 값이 다르나, 일반적으로 30cm 정도이며 자동차 문의 여닫이 여유는 50~80cm임
- ○ 문을 열고 인접한 주차 자동차에 손상을 주지 않고 다소의 화물을 소지한 채 탑승할 수 있는 폭은 약 80cm가 필요하나 소형차의 경우 혼잡한 상태에서는 50cm 정도로도 출입이 가능한 것으로 규정됨
- ○ 신체장애인 전용주차는 다음 그림과 같이 규정하고 있음



<그림 116> 장애인 전용주차면의 노면표시

1) 도로설계 편람, 2012

다. 휴게시설[2)]

- 휴게시설이란 일반도로나 출입이 제한된 고속도로, 자동차 전용도로에서 안전하고 쾌적한 여행을 위해 장시간의 연속주행으로 인한 운전자의 생리적 욕구 및 피로 해소와 자동차 의 주유, 정비, 기타 서비스를 제공하는 시설임

- 사람과 자동차가 필요로 하는 서비스를 제공할 수 있는 휴게시설로서 변속차로, 주차장, 녹지, 화장실, 급유소, 자동차정비소, 식당, 매점 등으로 구성됨

- 휴게소간 거리는 자동차 이용자의 피로해소, 화장실, 식사 등 생리적 특성상 20～40km 이내를 가장 선호함을 고려할 때 휴게소의 유지관리 및 운영 수익을 고려해서 일반휴게소 사이에 간이휴게소 등을 설치, 휴게시설 상호간 15～25km 이내로 설치하는 것이 바람직함

- 휴게시설의 편의시설은 노약자・임산부・장애인 등 교통약자가 이용하기 편리하게 배치해야 하며 주차장 내 자동차와 보행자의 상충을 고려하여 보행자 안전시설을 설치함

라. 복합환승센터[3)]

- 국가통합교통체계효율화법 제50조 제2항에 의거 사업시행자는 복합환승센터 개발 실시계획을 수립 하여야 함

- 복합환승센터: 열차·항공기·선박·지하철·버스·택시·승용차 등 교통수단 간의 원활한 연계교통 및 환승활동과 상업·업무 등 사회경제적 활동을 복합적으로 지원하기 위하여 환승시설 및 환승지원시설이 상호 연계성을 가지고 한 장소에 모여 있는 시설로서 법 제2조 제15호에 따라 규정됨

- 환승시설: 육상・해상 또는 항공 교통수단의 여객 등의 이용자가 다른 노선이나 다른 교통수단을 편리하게 이용하도록 하기 위하여 주차장, 공항여객터미널, 항만대합실, 철도역, 도시철도역, 버스정류소 또는 여객자동차터미널 등의 기능을 제공하는 시설로서 법 제2조 제12호에 규정됨

2) 도로설계 편람, 2012
3) 복합환승센터 설계 및 배치 기준 (안), 국토해양부, 종합교통정책과, 2010

1) 외부계단

권고사항	일반사항
• 각 방향에서의 접근성이 원활하고 지상 대중교통수단과의 연계성을 검토하여 결정 할 수 있음 • 환승시설을 이용하는 승객의 동선 단순화를 고려하되, 피난조건 및 도로조건에 따라 설치 개소를 정할 수 있음 • 정류·정거장의 입지조건, 주변 여건 및 승객 접근의 용이성 등을 고려하여 설치 개소를 정할 수 있음	• 계단의 폭은 계단의 LOS D 기준을 적용하여 보행교통류율이 41.47인/분/m 이하가 되도록 함 • 소요폭 이상으로 하되 최소폭은 3m 이상 - 에스컬레이터(이하 "E/S"라 한다)와 병행 설치 시 1.5m 이상 • 보도 상에 설치할 경우 잔여 보행폭은 2m 이상 • 진입부의 계단참(Landing)의 길이는 최소 1.5m 이상 • 규모 산정 및 전면 최소공간은 내부계단의 기준을 준용

2) 내부계단

권고사항	일반사항
• E/S와 병행하여 설치되는 계단은 E/S보다 승강장 연단쪽으로 가까이 두어 E/S로 인한 혼잡을 방지할 수 있음 • 대합실과 승강장을 연결하는 계단부는 상대식에서는 각각의 편측에 2개소씩 총 4개소 이상 설치하고, 섬식의 경우에는 2개소 이상 설치할 수 있음 • 환승을 위한 계단을 별도로 설치하여 승하차 승객과 환승객의 동선을 분리할 수 있음	• 계단의 폭은 계단의 LOS D 기준을 적용하여 보행교통류율이 41.47인/분/m 이하가 되도록 한다.(계단폭을 구하는 공식과 설계 예시는 외부계단 참조) • 일반계단은 W330mm×H165mm를 표준으로 하며, E/S와의 병행계단은 설치여건에 따라 조정하여 설치할 수 있음 • 폭 5m 이상의 계단에는 중앙난간을 3m 이내마다 설치함 • 계단 전후 10m 이내의 동선상에 불가피한 경우를 제외하고 지장물을 설치하여서는 아니됨 • 계단사이에 엘리베이터(이하 "E/V"라 한다) 설치시 양 계단 간격은 15m 이상 이격한다. • 높이 3m 이내마다 계단참을 설치함 • 승객이 다음 장소로 이동을 결정할 때 시간적 여유를 갖게 해주며 혼잡시 승객이 안전하게 머무를 수 있는 최소의 공간을 다음 항목과 같이 확보함 ① 통로~계단 : 4m / ② 계단~Gate(집·개표구) : 6m ③ 계단~거리 : 6m ④ 계단참 : 1.5m

3) 출입구

권고사항	일반사항
• 각 방향에서의 접근성이 원활하도록 설치하여야 하고, 대중 교통수단과의 효율적인 연계성을 검토하여 결정함 • 환승시설 이용 승객의 동선 단순화를 고려하되, 피난조건 및 도로조건에 따라 설치 위치 및 설치 개소를 정함 • 환승시설의 입지조건, 주변 여건 및 승객 접근의 용이성 등을 고려하여 설치개소를 정함	• 출입구의 폭은 보행통로의 LOS D 기준을 적용하여 보행교통류율이 59.51인/분/m이하가 되도록 함 • 출입구(문)의 통과유효폭은 0.9m 이상으로 하고, 유효높이는 2.1m 이상으로 하여야 함 • 출입문이 자동문이 아닌 경우에는 출입문 옆에 0.6m 이상의 활동 공간을 확보하여야 함.

4) 보행통로

권고사항	일반사항
• 통로중간에 편의시설, 안내시설이나 만남의 광장 및 휴게시설을 설치하는 경우 별도의 공간으로 처리하여 승객의 주 동선에 방해가 되지 않도록 함 • 승객의 인지도 향상 및 방향성 확보를 위하여 가급적 직선화 및 개방 공간으로 처리하여야 함 • 전용통로보다는 겸용통로의 설치를 적극 유도함 • 환승동선과 환승유형을 먼저 계획하고 정류·정거장 형태 및 기능을 배치하도록 함 • 일반 승하차 동선과 분리하고 승강장과 승강장 간의 직접연결로 환승동선 단순화 및 동선거리 최소화를 추구함 • 상대식 승강장의 경우, 승강장계단 확폭부로부터 환승계단까지 확폭 부위를 연장하여 승강장의 폭이 일정하게 유지되도록 함 • 승강장 중간에 승강장과 직각으로 설치 될 경우에는 연결부의 6m 구간 통로폭을 승강장의 폭 만큼 확폭하거나 사각 처리하여 여유공간을 확보하도록 함 • 도시철도 등 교통수단간에 확정된 계획을 연결통로 설계시에 반영하여야 함	• 보행통로의 폭은 보행통로의 서비스수준(LOS) "D" 기준을 적용하여 보행교통류율이 59.51인/분/m이하가 되도록 설계함 • 통로의 폭원은 승강장의 폭원산정에 준함 • 경사통로에서 경사면은 미끄럼방지 처리를 하여야 함 • 교통수요예측에 의하여 산출된 이용객 수에 대응한 소요 폭 이상으로 확보하되 최소폭이 3m 이상이어야 함 • 승강장 끝에 환승통로가 연결될 경우에는 해당 승강장 단부에 6m 이상의 여유길이를 확보함 • 환승통로의 직선부분 길이가 50m 이상일 때는 무빙워크(이하 “M/W”라 한다)를 양 방향으로 설치하며, 잔여 보행통로의 폭과 높이는 3m 이상이어야 함 • 연결통로 설치에 따른 수방 및 화재방지 대책을 검토하여야 함

5) 버스정류장 승객 대기공간

권고사항	일반사항
• 환승센터 유형 및 여건에 따라 버스정류장은 내·외부에 설치하며 승객의 승하차가 이루어지는 승객 대기공간은 환승센터 유형 및 여건에 상관없이 동일 기준을 갖고 설치됨 • 버스정류장은 휠체어의 진출입·회전 등이 가능하여야 하며, 휠체어사용자가 시각장애인과 서로 교차하지 아니하도록 동선을 적절하게 분리하는 것이 바람직 함 • 안내판은 점자 및 음성안내가 함께 이루어지도록 할 수 있음	• 버스정류장 승객대기공간의 면적은 대기공간의 이용자 서비스 수준(LOS)이 "D"기준인 0.34㎡ 이상이 되도록 설계함 • 승객 대기공간 폭은 한사람이 차지하는 폭을 0.75m로 하고, 네명을 기준으로 삼아 3.0m로 함 • 승객 대기공간 최소폭은 3.0m를 기준으로 하되 이용자수에 따라 승강장폭을 확대하는 것이 바람직함 • 승객 대기공간폭을 단순하게 3.0m로 규명하면 이용객이 많은 정류장에는 혼잡발생이 불가피하며, 특히 우천시는 우산으로 인해 인당 점유면적이 넓어져 차도에서 버스를 기다리는 경우가 발생하므로 승객 대기공간폭을 확대하여야 함 • 버스정류장은 추월차로나 버스베이 유무에 따라 On-Line과 Off-Lne 버스 정류장으로 구분할 수 있음 • 버스정류장은 햇빛이나 비를 막을 수 있도록 지붕이 설치되어 있도록 함

4. 버스터미널 교통안전시설 및 도로부속시설

가. 장애인을 위한 보도 설치[4)]

○ 장애인을 위한 보도는 「교통약자의 이동편의 증진법」에 의하여 별도의 시설을 설치하며, 「교통약자의 이동편의시설 설치·관리 매뉴얼」의 관련사항을 적용함

○ 교통약자가 통행할 수 있는 보도와 관련하여서는 보도의 유효폭, 포장, 기울기, 차도의 분리 및 안전지대, 차량출입부, 턱낮추기, 점자블록, 교통약자가 통행할 수 있는 지하도 및 육교 등이 있으며, 기타시설로는 횡단보도 중간의 일시대기를 위한 안전지대, 횡단보도 주변의 가로등이 있음

1) 유효공간의 확보 및 기울기

○ 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제16조에 따르면 보도의 최소폭을 1.5m로 규정하고 있음

○ 장애인등의 안전한 통행을 위한 보도의 최대 종단경사는 1/18이며 부득이한 경우, 1/12까지 완화 가능하나, 이때에는 30m마다 휴식참을 설치해야 함

- 동절기에 보도의 결빙이 잦은 지역에서는 1/12의 기울기의 보도는 통행이 매우 어려운 가파른 기울기임에 주의하여야 함

○ 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제 27조 ②항에 따르면, 보도 또는 자전거 도로에는 배수를 위하여 1/25까지의 횡단경사를 둘 수 있으나 휠체어 사용자에게는 보도의 종단경사 뿐만 아니라 보도의 횡단경사도 휠체어의 제어 측면에서 중요함

- 보도의 횡단경사가 가파른 경우, 휠체어가 한쪽으로 쏠릴 위험이 있으므로 횡단경사는 1/40 이하로 하는 것이 바람직함

○ 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제 17조 2항에 따르면 보도 및 자전거 도로의 시설한계는 가로폭은 보도 또는 자전거 도로의 폭, 높이는 2.5m로 규정하고 있음

2) 턱낮추기 및 연석경사로 설치

○ 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제 16조 ②에 따르면 차도에 접하여 연석을 설치하는 경우 그 높이는 25cm 이하로 규정되어 있으나, 이러한 높이 차는 휠체어사용자나 유모차 이용자 등의 통행에 지장을 주므로, 횡단보도와 같은 특정부분에서는 연석의 높이를 낮추는 것이 필요함

---

4) 도로안전시설 설치 및 관리지침, 국토교통부, 2014개정

○ 턱낮추기는 횡단보도 진입 지점이나 기타 보도와 차도의 높이차로 인한 휠체어 사용자 등의 불편을 덜고자 설치된 시설로 크게 보도와 차도를 연결시키는 경사로에 해당하는 연석경사로와, 턱이 낮추어진 연석 부분으로 이루어짐

○ 「편의증진법」 시행규칙 편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준(제 2조 제 1항 관련)의 2항에 따르면, 연석경사로의 유효폭은 0.9m 이상으로 규정하고 있음

- 모든 보행자의 이동에 불편을 초래하지 않도록 연석경사로의 유효폭을 횡단보도의 폭만큼 확보함
- 다만, 부득이한 경우에는 연석경사로의 유효폭을 0.9m 이상을 확보함

○ 「편의증진법」 시행규칙 편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준(제 2조 제 1항 관련)의 2항에 따르면, 턱낮추기를 실시하는 경우 보도등과 차도의 경계구간은 그 높이차이를 3cm 이하가 되도록 설치하도록 규정되어 있음

- 3cm 이하의 근거는 시각장애인들에게 보도와 차도의 경계부를 인식할 수 있도록 정보를 주기 위함이나 휠체어사용자와 같은 다른 장애인들에게는 통행에 지장을 주며, 등반시 무게중심의 이동으로 넘어질 위험이 있고, 하강시에는 떨어질 때의 충격으로 신체에 무리가 감
- 신설되거나 개·보수되는 도로에는 보도 등과 차도의 경계구간의 높이차는 2cm 이하로 적용하는 것이 바람직함

3) 경사로 설치

○ 장애의 종류와 정도에 따라 경사로나 난간이 설치된 계단이 편리할 수 있으므로, 계단과 경사로를 함께 설치하는 것이 바람직함

○ 도시계획시설 기준에 관한 규칙(건설교통부령 제 225호) 제 15조에 따르면, 횡단보도 육교의 폭은 1.5m 이상으로 해야 함

○ 동 규칙 제 15조(건설교통부령 제 225호)의 2와 지하도로시설 기준에 관한 규칙(건설교통부령 제 428호) 중 '지하 공공보도' 및 '지하도 출입시설' 기준에 따르면, 지하도 출입시설의 각 출입구의 폭은 당해 지하공공보도의 폭 이상이 되도록 하여야 함

- 하나의 출입시설에 출입구를 2개 이상 두는 경우에는 각 출입구의 폭이 2m 이상이 되어야 함
- 출입구를 지상보도에 설치하는 경우에는 당해 출입구를 제외한 지상 보행로의 폭이 3m 이상이 되어야 함
- 도로폭이 좁은 경우와 넓은 경우의 차이는 연석경사로를 제외하고 통과

보행자와 신호 대기를 위해서 폭 1.0m 이상의 평탄한 보도 공간을 확보할 수 있는지를 기준으로 함

○ 경사로의 최대 기울기 1/12는 최대 허용치의 한계값을 의미함

- 실제 도로에 설치하는 경사로의 기울기는 1/20 이하로 하는 것이 바람직하나 최대 수직 높이가 15.2cm 이하일 경우 1/10 까지, 최대 수직 높이가 7.6cm 이하일 경우 1/8까지 경사로의 기울기를 완화할 수 있음

나. 장애물 없는 생활환경 인증방안 수립[5)]

○ "이동편의시설"이란 휠체어 탑승설비, 장애인용 승강기, 장애인을 위한 보도(步道), 임산부가 모유수유를 할 수 있는 휴게시설 등 교통약자가 교통수단, 여객시설 또는 도로를 이용할 때 편리하게 이동할 수 있도록 하기 위한 시설과 설비를 말함

○ 이동편의시설의 종류별 설치기준은 교통약자법 시행규칙 별표 1 이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준(시행규칙 제2조제1항 관련)에 정의되어 있는데, 이동편의시설의 설치 대상이 되는 여객시설에 따라 구체적인 기준이 마련되어 있음

1) 매개시설

○ 보행 접근로, 주출입구, 장애인 전용주차구역에 대한 기준

<표 49> 매개시설 설치 기준

대상시설	설치기준
보행 접근로	▪ 바닥면에 높이 차이가 있는 경우에는 경사로 또는 승강기를 설치
주 출입구	▪ 유효폭 0.9m 이상, 유효높이는 2.1m 이상 ▪ 전면유효폭 1.2m 확보, 비자동문 0.6m 활동 공간 확보 ▪ 출입구 바닥면 단차 해소 ▪ 출입문은 회전문 금지, 단차, 문지방 또는 홈 방지 ▪ 여닫이문 도어체크 개폐시간 3초 확보 ▪ 손잡이 손잡이는 중앙지점이 바닥면 0.8~0.9m 높이설치 ▪ 0.3m 전면에는 점형블록을 설치
장애인 전용주차구역	▪ 출입구 유효폭 1.2m 확보 ▪ 주차면은 폭 3.3m, 길이 5m 이상(평행주차 폭 2m, 길이 6m 이상) ▪ 기울기는 50분의 1이하, 미끄럽지 않은 재질 ▪ 접근표지 및 그림표지 표시

5) 장애물 없는 생활환경 인증방안 수립 연구, 국토교통부, 2014

2) 내부시설

○ 통로, 경사로, 에스컬레이터, 승강기, 계단에 대한 기준

<표 50> 내부시설 이동편의시설 설치 기준

대상시설	설치기준
통로	▪ 유효폭 2m 이상, 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 1.5m 이상 ▪ 통로 끝부분의 넓이를 휠체어의 회전에 지장이 없도록 하고, 50m 이내마다 휠체어의 회전이 가능한 장소(1.8m×1.8m 이상)를 확보 ▪ 통로의 바닥면에는 단차 해소 또는 경사로를 설치 ▪ 바닥표면은 미끄러지지 아니하는 재질로 평탄하게 마감 ▪ 계단·승강기·화장실의 0.3m 전면 점형블록 설치 또는 상이한 질감 ▪ 통로의 측면 손잡이 연속 설치 ▪ 손잡이의 높이는 바닥면으로부터 0.8m 이상 0.9m, 2중으로 설치는 위쪽 손잡이는 0.85m 내외, 아래쪽 손잡이는 0.65m 안팎, 지름은 3.2㎝ 이상 3.8㎝ 이하, 벽과 손잡이의 간격은 5㎝ 안팎, 손잡이의 양끝부분 및 굴절부분 점자표지판 부착 ▪ 통로 바닥면부터 높이 0.6m에서 2.1m 이내의 벽면으로부터 돌출된 물체의 돌출폭은 0.1m 이하, 통로의 바닥면으로부터 높이 0.6m에서 2.1m 이내의 기둥이나 받침대에 부착된 공작물의 돌출폭은 0.3m 이하 ▪ 통로의 상부는 바닥면으로부터 2.1m 이상의 유효높이 확보, 통로의 벽면에는 바닥면으로부터 0.15m에서 0.35m까지 킥플레이트를 설치
경사로	▪ 경사로 유효폭 2m 이상(증축·개축·재축·이전·대수선 1.5m 완화) ▪ 바닥면으로부터 높이 0.75m 이내마다 1.5m 이상의 참 설치 ▪ 경사로 시작과 끝, 굴절부분 및 참에는 1.5m×1.5m 이상 활동공간 확보 ▪ 경사로 기울기 1/12 이하(높이 16㎝ 이하 경사로는 8분의 1까지 완화) ▪ 경사로 길이 1.8m 이상, 높이가0.15m 이상 양측면 손잡이 연속 설치 ▪ 손잡이는 경사로 시작과 끝부분에 수평손잡이 0.3m 이상 연장 설치 ▪ 경사로 바닥표면 미끄러지지 아니하는 재질로 평탄하게 마감하고, 양측면 휠체어가 미끄러져 나가지 아니하도록 5㎝ 이상 추락방지턱 또는 측벽 설치
에스컬레이터	▪ 주변 보도 여건 및 승객 동선을 고려하여 배치 ▪ 내부 모든 계단에 상행 및 하행 1개소 이상씩 설치하고, 2개 층에 걸쳐 연속하여 설치, 유효폭은 0.8m 이상, 속도는 분당 30m 이내 ▪ 양측면 디딤판과 같은 속도로 움직이는 이동손잡이, 양끝부분 수평이동 손잡이 1.2m 이상 설치 ▪ 수평이동손잡이 전면 1m 이상의 수평고정손잡이 설치, 층수·위치 등을 나타내는 점자표지판 부착

승강기	▪ 장애인 등 접근 가능한 통로 설치, 여객시설 주 출입구 가까운 위치에 설치 ▪ 승강기 전면 1.5m×1.5m 이상 활동공간 확보, 승강장 바닥과 승강기 바닥의 간격은 3㎝이하 ▪ 수송능력 및 규격은 15인승 이상 기준, (위치·구조 등 9인승까지 완화) ▪ 내부 유효바닥면적은 폭 1.1m 이상, 깊이 1.4m 이상, 출입문의 통과 유효폭 0.8m 이상 ▪ 호출버튼·조작반·통화장치 등 승강기의 안팎에 설치되는 모든 스위치의 높이는 바닥면으로부터 0.8m 이상 1.2m 이하 설치, (1.4m 이하까지 완화) ▪ 휠체어 사용자를 위한 조작반은 진입방향 우측면 가로형 설치, 높이는 바닥면으로부터 0.85m 안팎, 내부의 유효바닥면적이 1.4m×1.4m 이상인 경우 진입방향 좌측면에 설치할 수 있음 ▪ 조작설비 형태 버튼식, 조작반·통화장치 등에는 점자표지판 부착 ▪ 내부 수평손잡이 연속 설치, 유효 바닥면적이 1.4m×1.4m 이상인 경우에는 제외하고 거울 등 부착 ▪ 각 층 승강장 승강기 도착 여부를 표시하는 점멸등 및 음향신호장치 설치, 내부에는 도착층 및 운행 상황을 표시하는 점멸등 및 음성신호장치 설치 ▪ 광감지식 개폐장치는 바닥면으로부터 0.3m 이상 1.4m 이내에 있는 물체를 감지할 수 있도록, 되열림장치를 설치 ▪ 각 층 승강기 호출버튼 0.3m 전면에는 점형블록을 설치, 바닥재의 질감 등 달리, 승강기 전면의 일부 유리 사용
계단	▪ 직선 또는 꺾임 형태로 설치, 바닥면으로부터 높이 1.8m 마다 휴식참 설치 ▪ 계단 및 참의 유효폭 2m 이상, 옥외피난계단은 0.9m 이상 ▪ 챌면을 설치하고, 디딤판 너비 0.28m 이상 챌면 높이 0.18m 이하, 같은 계단에서 디딤판의 너비와 챌면의 높이는 균일하게 설치 ▪ 챌면 기울기 디딤판의 수평면으로부터 60도 이상, 계단코 3㎝ 이하 ▪ 측면에 손잡이 연속 설치, 경사면에 설치된 손잡이 끝부분 0.3m 이상 수평손잡이 설치, 양끝부분 및 굴절부분에는 층수·위치 점자표지판 부착 ▪ 바닥표면은 미끄러지지 아니하는 재질로 평탄하게 마감, 계단코에는 줄눈넣기, 경질고무류 등 미끄럼방지재 사용, 계단 시작지점과 끝지점 0.3m 전면(前面)에는 점형블록을 설치, 마감재의 질감 등을 달리함 ▪ 측면 난간은 바닥면으로부터 높이 2㎝ 이상 추락방지턱 설치

3) 기타 시설

○ 승강장, 보안 검사장, 여객 탑승교, 대기시설에 대한 기준

<표 51> 기타시설 이동편의시설 설치 기준

대상시설	설치기준
개찰구	▪ 1개 이상 자동개폐식, 통과 유효폭은 0.8m 이상
승강장	▪ 유도차로 및 자동차의 통행·정류 또는 주차 장소에 접한 승강장 끝부분 안전펜스 또는 점형블록 등을 설치 ▪ 바닥 기울기 100분의 1 이하 ▪ 바닥표면은 미끄러지지 아니하는 재질로 평탄하게 마감 ▪ 승강장 가장자리 0.3m 이상 0.9m 이내 위험 방지 점형블록 설치 ▪ 장애인용 승강장과 차량 간격 5㎝ 이내 ▪ 스크린도어, 난간식 스크린도어 또는 안전펜스 등을 설치 ▪ 승강장 바닥면으로부터 높이 1.1m 이상 1.5m 이하의 추락방지용 난간 설치 ▪ 차량 안 휠체어 사용자 전용공간과 통하는 승강구와 접하는 승강장에는 휠체어 사용자의 승차 위치 표시
보안 검사장	▪ 공항시설 중 여객터미널의 보안검사장에서 도어형의 금속탐지기를 설치하고 검사를 하는 경우에는 해당 보안검사장 안에 휠체어 사용자 등 도어형 금속탐지기를 통하여 검사를 받는 것이 불가능한 사람이 통행하기 위한 별도의 통로를 설치, 통로 유효폭 90㎝ 이상
여객 탑승교	▪ 여객탑승교 유효폭 90㎝ 이상, 기울기 1/12이하
대기시설	▪ 버스정류장 보도와 차도 높이 차이 15㎝ 이하, 휠체어 진출입·회전 등이 가능 ▪ 버스정류장 점자블록을 설치, 승강장 보도폭이 넓을 때에는 점형블록과 선형블록을 함께 설치, 보도폭이 좁을 때에는 점형블록 만을 설치 ▪ 버스정류장 대기시설 행선지·시간표 등 버스운행를 제공하는 안내판을 휠체어 사용자 및 어린이 등이 읽을 수 있도록 바닥에서 1.5m 안팎에 설치 ▪ 안내판은 점자안내 및 음성안내, 버스정보 안내기기를 설치하는 경우에는 버스정보 조회버튼을 바닥면으로부터 1.2m이내에 설치

다. 시사점

○ 휠체어 탑승버스 운영 시, 버스정류시설, 휴게시설, 환승센터 내 새로운 시설이 필요하며 휠체어 리프트 버스 운영에 대한 장애물 없는 생활환경 인증방안 수립에 대한 검토가 필요함

5. 시범사업 중단 원인 및 개선점

가. 장애인 관광용 버스 시범 사업 운영 현황(2009년)[6)]

○ 시범운영기관 : 한벗재단

○ 휠체어를 사용하는 장애인의 단체관광에는 리프트를 장착한 특장 버스의 필요에 의해서 45인승 관광버스 1대 개조비 지원

○ 휠체어 리프트 장착 개조내역 : 전동휠체어 13대/일반석 17개 배치(좌석 탈부착식)

- '09. 7. 8 : 장애인 관광버스 시승식 (문화체육관광부 청사)
- '10. 4. 1. : 운행일 95일(월평균 12일), 이용자 1,840명

<표 52> 장애인 관광버스 이용객 현황 (운영기간 : 2009년 7월 ~ 2010년 3월)

월별	운행 일수	대여 기관	이용객			국적	대여목적
			장애인	동행 비장애인	계		
7월	10일	5개소	50명	112명	162명	한국 4	수련회 3회
						아시아 5개국	국제행사 1회; 관광 1회
8월	20일	12개소	101명	231명	332명	한국 11	수련회 5회; 관광 6회
						아시아 5개국	국제행사 1회
9월	14일	9개소	82명	183명	265명	한국 8	수련회 3회; 관광 5회
						일본, 호주	국제전시 참가 1회
10월	22일	16개소	149명	303명	452명	한국 14	수련회 3회; 관광 11회
						일본 2	관광 2회
11월	13일	10개소	99명	152명	252명	한국 9	수련회 1회; 관광 8회
						아시아 1	국제행사 1회
12월	10일	8개소	78명	135명	213명	한국 8	관광 7회, 기타 1회
1월	-	-		40명		한국 1	관광
2월	4일	2개소	20명	45명	65명	한국 1	관광 각 1회
						일본 1	
3월	3일	2개소	8명	52명	60명	한국 2	관광 1회; 수련회 1회
합계	95일	64개소	587명	1,253명	1,840명		

자료 : 문화체육관광부 보도자료, 2009년 장애인 관광용버스 시범사업 운영현황, 2010

6) 교통약자 지역 간 이동실태조사 연구, 한국교통연구원, 2014

○ 운행효과

- 국내 최초의 장애인용 관광버스 운행으로 장애인 관광욕구 유발
- 장애인단체·기관의 자체연수(관광) 횟수 증가
- 장애인 관련 국제대회 및 행사 시 이동편의 제공으로 국가 이미지 제고
- 외국 장애인의 국내관광 참여 및 문의 증가
- 언론보도로 장애인관광 필요성 부각과 사회 인식개선에 기여 (TV : MBC, YTN, K-TV / 신문 : 경향신문, 여행신문, 장애인신문, 복지뉴스 등)

나. 장애인 관광버스 개조지원 사업(2010년~2011년) 중단 원인

○ 장애인 관광버스 개조사업은 2009년에는 한벗재단에 1대 70,000천원, 2010년에는 한벗재단, 홍익관광, 아시아고속관광에 총 4대 183,302천원, 2011년에는 홍익관광에 3대 150,000천원이 지원되었음

○ 2012년에는 신청 단체의 저조 및 보험 문제 등으로 예산 3억이 불용 처리되었으며 2012년 이후 더 이상 지원되지 않았음

○ 미약한 장애인관광 수요와 이에 따른 낮은 수익, 유지보수에 따른 고비용 지출 등 사업성의 문제로 개조사업에 참여하고자 하는 단체나 법인이 많지 않고 선정 후에도 개조를 포기하는 경우가 발생됨

<표 53> 장애인 관광버스 개조지원 사업 추진결과

연도	시범사업	본사업	
	2009년	2010년	2011년
내용	· 한벗재단: 1대/70,000 천원	· 한벗재단: 1대/51,899 천원 · 홍익관광: 1대/51,899 천원 · 아시아고속관광: 2대/39,752 천원	· 홍익관광: 3대/150,000 천원
합계	1대/70,000 천원	4대/183,302 천원	3대/150000 천원

자료 : 문화체육관광부 내부자료, 2014

다. 장애인 버스 시범운행 현황 (2014년)[7]

○ 국토교통부는 운행상 제반 문제점을 파악하여 합리적인 장애인 버스 도입 및 운영 방안을 수립하고자, 고속버스조합 및 버스회사 관계자와 함께 시외버스 리프트 장착 차량이 2014년에 시범운행을 시행하였음

- 시행일자 : 2014. 7. 21.(월), 10:00~16:00
- 시행노선 : 서울고속T/R→센트럴T/R→정안휴게소→공주T/R
- 시행방법 : 휠체어 리프트 차량에 전동휠체어 장애인 2인 탑승, 실제 T/R과 휴게소를 운행하며 승하차 재현

○ 휠체어 리프트 버스 시범운행 시 문제점 및 관찰의견을 종합한 결과는 다음 표와 같음

<표 54> 휠체어 리프트 버스 시험운행 결과

시간	장소	Check 항목		
		항목	소요시간	문제점 및 관찰의견
10:00 ~ 10:20	서울고속 TR (1번홈)	1.휠체어 차량 리프트로 이동 (휠체어의 승차홈턱 이동여부)	-	▪ 휠체어 승차홈 턱(15cm)때문에 차량접근 불가 - 안전사고 위험(휠체어 전복) ▪ 차량접근을 위하여 승차홈이 아래로 이동 - 차량과의 충돌사고 우려 ▪ 차량의 리프트위치가 후미에 있어 정상위치의 승차홈 대기 시 리프트 작동불가 - 공간협소로 정상위치보다 약 2m 후진대기 - 승차홈 3.5m→5.5m 확대해야 작동가능
		2.휠체어 리프트 작동 및 승차 (작동 및 승차시간, 휠체어 차량내이동)	1분 20초	▪ 장애인 2명
		3.휠체어 고정장치 잠금	2분 10초	▪ 장애인 2명
		4.휠체어 리프트 작동 및 승차시간	(2+3)3분 30초	▪ 휠체어 리프트 차량기사 시행(다년간 경험으로 숙련되어 있으며, 기타업무 없음) ▪ 승무사원은 일반승객 인사, 승차확인, 검표 등의 기타업무를 병행해야함

7) 한국운수산업 연구원, 지역간 휠체어 이용자의 효율적 이동방안 연구, 한국운수산업연구원, 2015

10:20 ~ 10:45	센트럴 TR (전주홈)	1.휠체어 고정장치 해제 및 하차	시행 불가	▪ 승하차홈의 차량 간 공간협소로 리프트 작동 불가 ▪ 리프트반경 3m의 공간필요 ▪ 승하차홈 차량간격 약 1m20cm -승하차홈 3.5m→5.5m 확대해야 작동가능
10:45 ~ 12:08	센트럴 TR ⇒ 정안 휴게소 이동	1.운행중 휠체어 고정장치 및 휠체어 안전벨트	-	▪ 고정장치의 내구성 TEST필요 ▪ 휠체어 안전벨트 없음 - 급제동시 안전확보 방안없음 - 사고 시 차량내 2차사고 우려
		2.운행상의 문제점	-	▪ 휠체어 리프트 차량기사 의견 - 장애인 안전문제로 고속도로 에서 시속 80km 이하로 운행 (일반고속 100~110km 운행) - 장애인은 근육량, 골밀도등이 일반인보다 낮으므로 작은 충격에도 몸에 큰 무리가 생기므로 안전사고 예방 차원에서 고속도로에서 지정 속도 운행불가 (일반고속버스보다 저속운행)
12:08 ~ 13:00	정안 휴게소 도착	1.휠체어 리프트 차량 전용주차장	-	▪ 현재 없으며 설치 필요 - 전용주차장 표시 및 공간 확보 (폭 5.5m이상)
		2.휠체어 고정 장치 해제	1분 30초	▪ 장애인 2명
		3.휠체어 리프트 작동 및 하차	1분	▪ 장애인 2명
		4.휠체어 화장실 이용	11분 40초	▪ 휴게시설 이용 없이 화장실 사용 후 차량으로 이동한 시간 ▪ 장애인 의견 - 당일 장애인은 경증장애인으로 소변용무 소요시간이며, 대변용 무시 20분 이상 추가 소요 - 중증 및 여성장애인, 대변 시 1인기준 40~50분 이상 소요
		5.휠체어 리프트 작동 및 승차 후 고정장치 잠금	3분 45초	-
		6.휴게소 시간	17분 55초	▪ 일반 휴게시간은 15분으로 휴게소에서 화장실만 이용(소변)하고 차량으로 돌아와도 3분 초과 (대변 20분 이상 추가 소요) ▪ 중증 및 여성장애인, 대변 시 화장실 사용시간 40~50분 이상 필요 ▪ 휴게소 정차 시 최소 1시간 이상 필요
			(38분) (50분) (70분 이상)	▪ 차량승하차+대변용무 소요시간 (경증장애인) ▪ 차량승하차+대변용무+매점이용 소요시간 ▪ (경증장애인) ▪ 차량승하차+대변용무+매점이용 소요시간 ▪ (중증 및 여성장애인)

13:00 ~ 13:30	정안 휴게소 ⇒ 공주 터미널 이동	1.운행 중 기타 문제점 확인	-	▪ 안전운행을 위한 저속운행 (80km 이하)
13:30 ~ 13:40	공주 터미널 도착	1.휠체어 고정장치 해제 및 하차		▪ 하차홈의 차량 간 공간협소로 리프트 작동불가 ▪ 리프트반경 3m의 공간필요 ▪ 승하차홈 차량간격 약 1m20cm - 승하차홈 3.5m→5.5m 확대해야 작동가능
13:40 ~	공주 출발	1.세종청사 경유 및 천안삼거리 휴게소 정차		▪ 장애인 의견 - 장애인의 경우 운행 중 음식물 섭취 후 화장실을 일반인보다 더 자주 가므로 휴게소 정차횟수 및 소요시간이 더 필요함
16:00	종료			

라. 개선점

○ 미약한 장애인 수요와 이에 따른 낮은 수익, 유지보수에 따른 고비용 지출 등 사업성의 문제로 개조사업에 참여하고자 하는 단체나 법인이 많지 않고 선정 후에도 개조를 포기하는 경우가 발생됨에 따라 정부의 초기보조금 정책 개선과 유지비용에 대한 재정 지원 방안 필요

○ 장애인의 이동편의 증진 대중교통 연계시스템 구축을 통한 수요 창출 필요

○ 현재 여객 터미널 및 휴게소 인프라 시설 개선 필요

- 휠체어 승하 홈 턱 개선 필요
- 정상위치의 승차 홈 대기시 리프트 작동 불가
- 일반인과 비교하여 20분 이상 소요되는 휴게소 사용 문제 해결

○ 휠체어 승강버스 운전자 교육 필요

- 운행 속도
- 차량 시설 교육 (리프트 작동, 안전벨트 착용등)

6. 기술개발 수요처 의견수렴 및 시장 요구사항

○ 교통약자의 이동편의 증진법 시행에 따른 장애인의 이동권에 대한 요구가 늘어나고 있으나, 휠체어 사용자가 이용할 수 있는 광역간 또는 권역별 이동을 위한 고속/시외버스가 개발되지 않아 이용에 어려움을 호소하고 있음

○ 기술개발 수요처 의견수렴, 시장 요구사항, 휠체어 사용실태 및 이동 환경 분석을 위하여 설문조사를 수행함

가. 설문조사

○ 설문대상 : 전국의 이동보조기기를 사용하는 장애인 168명

○ 설문기간 : 2016년 3월 7일 ~ 11일

○ 조 사 자 : 전국 지체장애인편의시설지원센터 담당자

○ 설문조사는 1) 장애인 당사자의 현황을 파악하기 위한 개인특성, 2) 장애인이 이동하면서 겪는 문제점을 파악하기 위한 이동특성, 3) 장애인 당사자가 원하는 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속·시외버스의 형태, 4) 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스가 개발 시 이용의사 등 크게 4개 카테고리로 분류하여 설문내용을 구성함

○ 개인특성조사에 대해서는 기본 인적사항을 항목별로 평가하였고, 장애인 당사자가 겪는 이동특성 조사에서는 아래의 5점 척도법을 사용하여 평가함

1점	2점	3점	4점	5점
매우 심각	심각	보통	양호	매우 양호

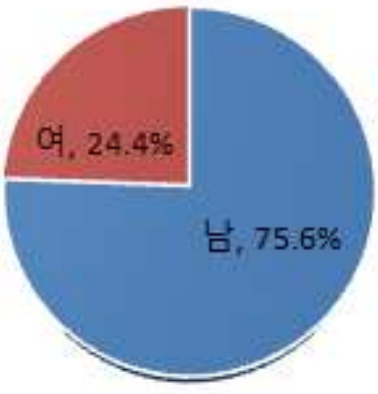
○ 장애인 당사자들이 원하는 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 형태에 대한 문항은 항목별 내용으로 설문하였고, 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스가 개발된다면 이용할 의향이 있는지에 대한 문항도 항목별 내용을 통해 설문하였음

※ 당초 응답항목은 1개씩만 응답하도록 하였으나, 일부 문항에서 2개 문항을 체크하고 있어 결과에 큰 영향을 주지 않아 결과에 반영하였음

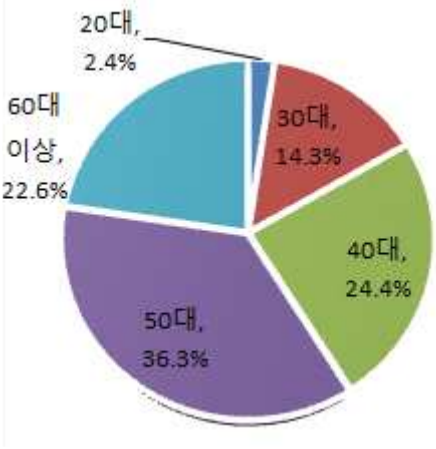
나. 설문조사 결과

1) 개인특성조사

○ 설문조사 대상성별은 남성이 상대적으로 많이 조사되었으며, 연령은 50대가 36.3%로 가장 많았고, 다음으로 40대가 24.4%로 나타났음. 20대를 제외하고는 응답대상자들이 전 연령대에 고루 분포되었음



(1) 성별 응답분포

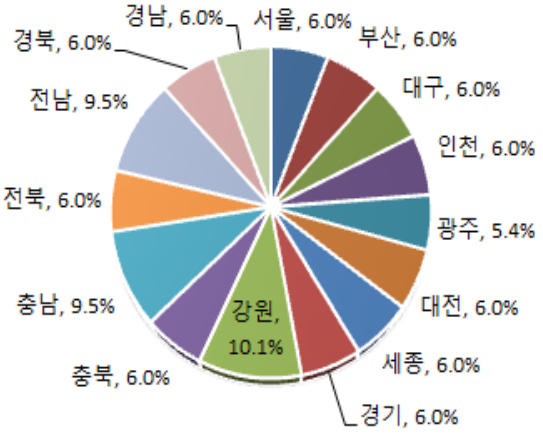


(2) 연령별 응답분포

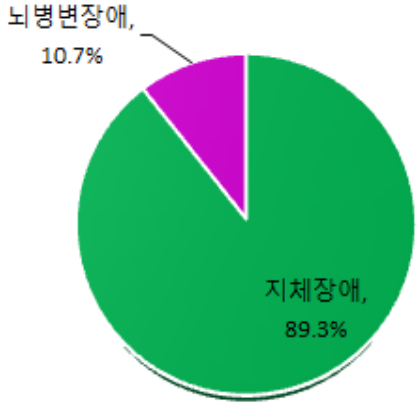
○ 전국 조사대상지역은 골고루 배분하여 조사하였으며, 울산과 제주는 조사지역에서 제외함

- 울산지역은 지역협회 행사로 인해 정상적인 업무 수행이 곤란 하였고, 제주지역은 광역 간 이동을 항공기와 여객선으로 밖에 할 수 없는 지역임

○ 설문대상을 대부분 외출시 장애인 이동보조기기를 사용하는 장애인으로 한정하여 대다수가 지체장애와 뇌병변 장애인 위주로 조사함



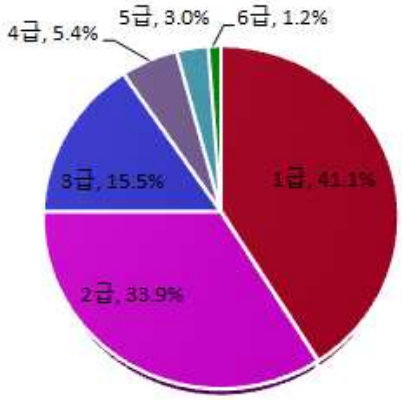
(3) 지역별 응답분포



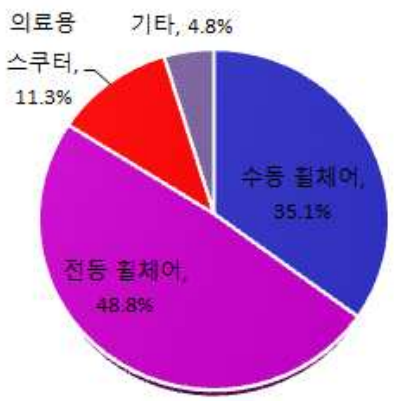
(4) 장애유형별 응답분포

○ 장애등급도 장애인 이동보조기기를 사용자를 대상으로 함에 따라 중증의 장애인 위주로 설문조사를 실시함. 설문응답자의 75%가 이동권을 보장받지 못하는 1급 ~ 2급의 중증장애인 이었음

○ 외출시 사용하는 보조기기로는 전동휠체어가 48.8%로 가장 높게 나타났고, 다음으로는 수동휠체어가 35.1%, 전동스쿠터가 11.3%로 나타났음



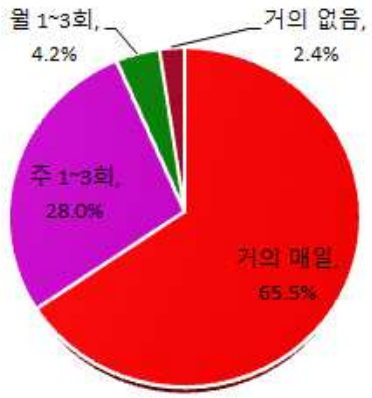
(5) 장애등급별 응답분포



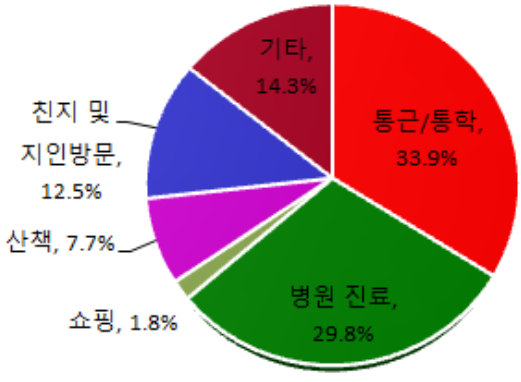
(6) 보조기기 사용에 대한 응답분포

○ 장애인 당사자의 외출 빈도는 65.5%가 거의 매일 외출을 하고 있다고 답변하였고, 다음으로 주 1~3회의 외출이 28.0%로 나타나 장애인의 외출에 대한 욕구는 꾸준히 늘어나고 있는 추세로 보임

○ 장애인 당사자가 외출하는 주된 목적은 통근/통학이 33.9%로 가장 많았고, 다음으로는 병원진료가 29.8%로 나타남



(7) 외출 빈도에 대한 응답분포



(8) 외출 목적에 대한 응답분포

○ 주로 장애인이 외출 시 이용하는 교통수단으로는 42.9%가 승용차(자가용)로 나타났으며, 다음으로는 택시(장애인콜택시 포함)가 28.0%의 높은 선호율을 보이고 지하철 3.6%, 버스 7.7%로 상대적으로 대중교통수단의 이용률이 저조한 것으로 나타나 대중교통 이용의 열악한 현실을 반증하였고 도보이동율도 15.5%로 상당히 높은 비율을 차지하였음

○ 주요 교통수단 다음으로 부수적으로 사용하는 교통수단으로는 택시(장애인콜택시 포함)가 31.9%로 가장 높게 나타났고, 다음으로는 도보(휠체어 등의 보조기기)로 이동하는 경우가 26.1%로 나타남



(9) 주 교통수단에 대한 응답분포



(10) 부 교통수단에 대한 응답분포

*부수적인 교통수단을 이용하지 않는 장애인 30명이 무응답하였음.

2) 이동특성조사

○ 설문자에게 중·장거리 통행 시에 교통여건이 어느 정도인지 문의한 결과 “심각한 편이다”라고 42.3%가 답을 했고, 다음으로는 “보통이다”라고 33.9%로 답하였다. 응답자의 55.4%가 현재의 교통여건에 문제가 있다고 답함

○ 교통시설로의 접근성 문제에 대해서는 “심각”이라고 답한 응답자가 39.9%, “매우 심각”이라고 답한 응답자는 28.0%로 나타나, 67.9%의 응답자들이 교통시설로의 접근성에 문제가 있다고 인식하고 있음



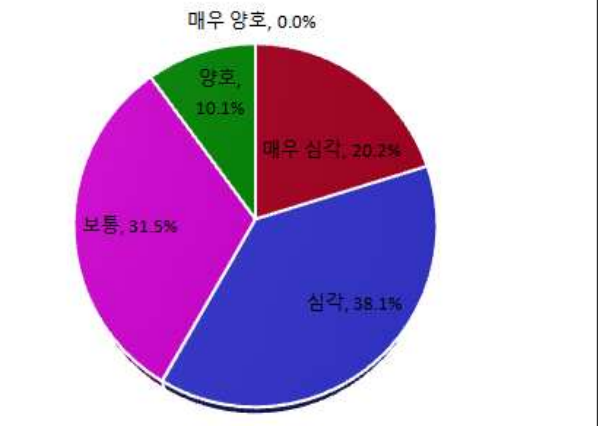
(2-1) 중·장거리 통행시의 교통여건



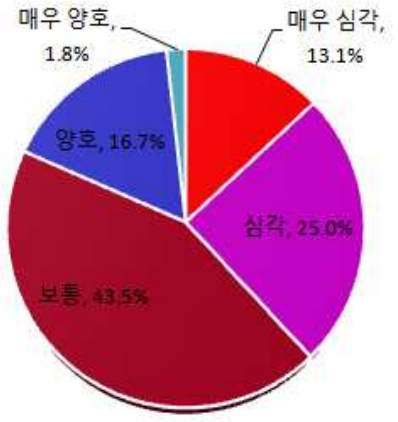
(2-2) 교통시설로의 접근성 문제

○ 교통시설에서 화장실 이용 어려움에 대해서는 “심각”이라고 답한 응답자가 38.1%, “보통”이라고 응답한 경우는 31.5%로 나타났고 교통시설에서 화장실 이용에 어려움을 겪고 있는 경우는 58.3%로 나타나 절반 이상의 장애인들이 이용에 어려움을 호소하고 있음

○ 교통시설에서 행선지 및 버스 출·도착시간 확인의 어려움에 대해서는 “보통”이 43.5%, 다음으로 “심각”이 25.0%라고 나타나 행선지 및 버스 출·도착시간 확인에 약간의 어려움이 있는 것으로 분석됨



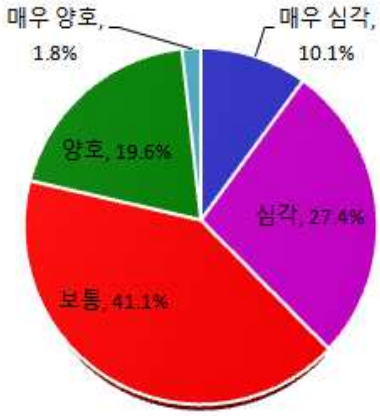
(2-3) 교통시설에서 화장실 이용 어려움



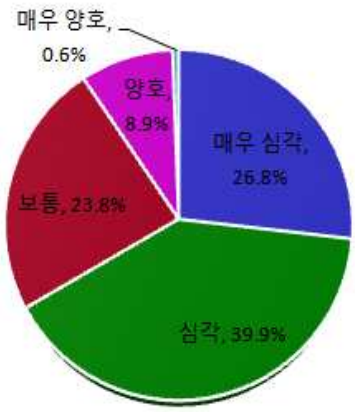
(2-4) 행선지 및 버스 출·도착시간 확인의 어려움

○ 교통시설에서 승차권 구입 시 어려움이 있는지에 대해 41.1%의 응답자가 “보통”이라고 답했고, “심각”이라고 답한 응답자는 27.4%로 발권에 대해서는 큰 어려움은 없는 것으로 나타남

○ 탑승을 위한 인적서비스 지원에 대해 문의한 결과 “심각”이라고 답한 응답자가 39.9%, 다음으로 “매우 심각”으로 답한 응답자가 26.8%로 나타났음. 응답자 중 66.7%가 탑승을 위한 인적서비스 지원에 문제가 있다고 인식하고 있음



(2-5) 승차권 구입 시 어려움



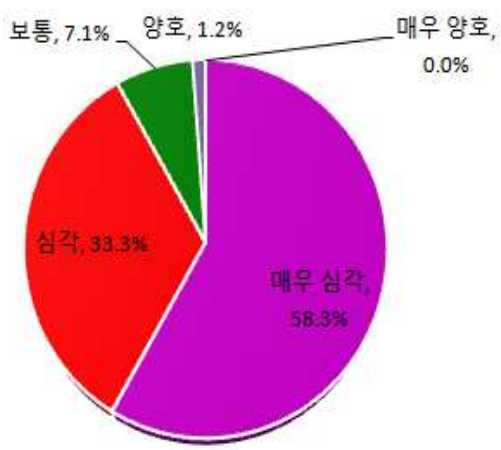
(2-6) 탑승을 위한 인적서비스 지원문제

○ 원하는 행선지의 노선이 없는 것에 대해 “보통”이라고 답한 응답자가 32.1%로 가장 많았고, 다음으로 “심각”이라고 답한 응답자가 29.8%로 나타났으며, 원하는 행선지의 노선이 없는 문제에 대해서는 53.6%가 문제가 있다고 지적하고 있어 절반정도의 장애인들이 행선지에 노선이 없는 것으로 어려움을 겪는 것으로 나타나 환승편의 개선 필요성을 시사하고 있음

○ 휠체어 사용자를 위한 편의장치 장착버스 미비에 대해 질의한 결과 58.3%의 응답자가 “매우 심각”이라고 답했고, 다음으로 33.3%의 응답자가 “심각”이라고 답하여 전체 응답자의 91.6%가 휠체어 사용자를 위한 편의장치 장착버스 미비에 대해 문제가 있다고 지적하고 있음. 이는 현재 휠체어 사용자의 버스이용에 대한 어려움이 있다는 것을 단적으로 보여줌

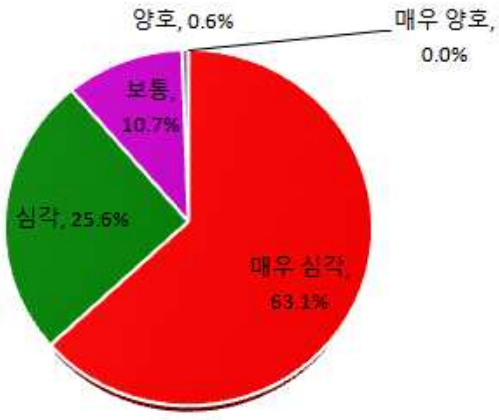


(2-7) 원하는 행선지의 노선이 없는 문제



(2-8) 휠체어 사용자를 위한 편의장치 장착버스 미비

- 휠체어 사용자들이 단체로 이동 시 문제에 대해 문의한 결과 63.1%의 응답자가 “매우 심각”이라고 답했고, 다음으로 25.6%의 응답자가 “심각”이라고 답하여 응답자의 88.7%가 휠체어 사용자들이 단체로 이동하는 것에 대한 문제가 있다고 인식하고 있음
- 해결방안으로는 버스운전자에 대한 장애인 응대교육 필요하다는 내용과, 정부의 교통지원 정책 확대를 요구하였으며, 장애유형별 장애인당사자가 교통불편을 상시 모니터링 하는 시스템 구축이 필요하다는 의견이 있었음
- 거의 대부분의 응답자가 휠체어 사용자가 탑승가능한 장거리 대중교통수단을 개발하고 보급하라는 의견 제시함

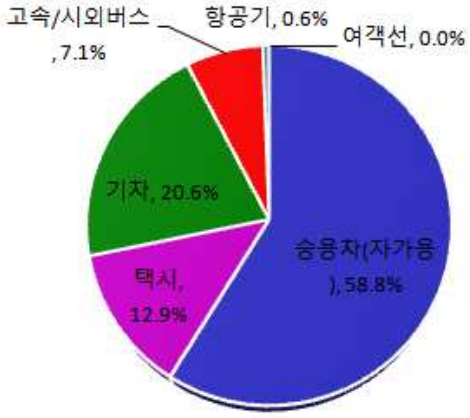


(2-8) 휠체어 사용자들이 단체로 이동 시 문제

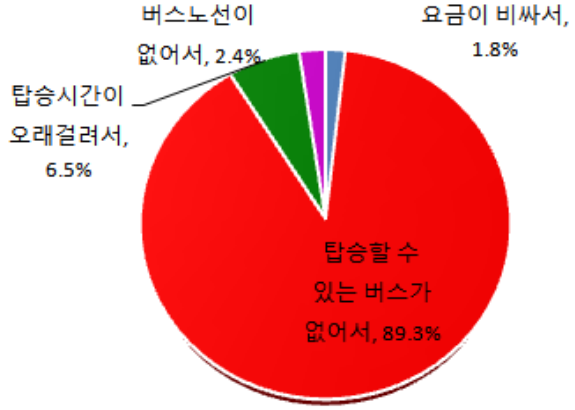
3) 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 형태조사

○ 장거리 이동시 선호하는 교통수단이 무엇인지 묻는 질문에 58.8%의 응답자가 승용차(자가용)라고 응답하였고, 다음으로는 20.6%인 기차로 응답하였음. 이는 휠체어 사용자가 탑승할 수 있는 차량이 우선적으로 고려되었고, 다음으로는 장애인 할인 등으로 저렴한 비용이 고려되었다고 볼 수 있음

○ 장거리 이동시 고속/시외버스를 이용하지 않는 이유에 대해서 89.3%가 "탑승할 수 있는 버스가 없어서"라고 답하여 휠체어 탑승가능 고속/시외버스의 개발 보급 필요성을 시사하고 있음



(3-1) 장거리 이동시 선호하는 교통수단



(3-2) 장거리 이동시 고속/시외버스를 이용하지 않는 이유

○ 버스에 휠체어 승강설비가 설치된다면 어떠한 형태를 원하는지에 대해 44.2%가 버스장착 수직형 리프트를 선호하였고, 다음으로 28.5%는 버스장착 경사로를 선호하는 것으로 나타남

○ 휠체어사용자가 탑승할 수 있는 버스를 개발한다면 장애인 좌석은 몇 석 정도가 적당한가에 대해 문의한 결과, 36.9%가 2석이라고 답했고, 31.0%가 4석 이상이라고 응답함



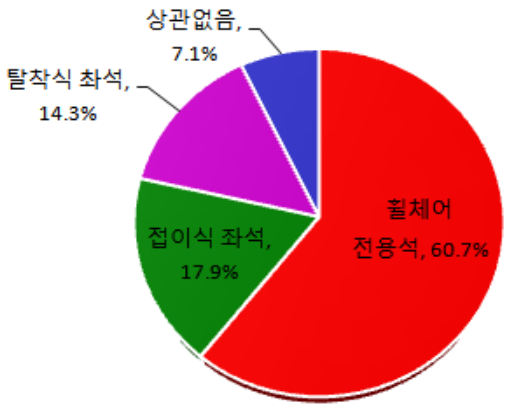
(3-3) 원하는 휠체어 버스탑승 설비 형태



(3-4) 원하는 버스의 장애인좌석 적정 수

○ 휠체어사용자가 탑승할 수 있는 버스를 개발한다면 원하는 장애인 좌석 형태에 대해 문의한 결과, 60.7%가 휠체어 전용석을 원하였고, 다음으로 17.9%가 접이식 좌석을 선호함

○ 휠체어사용자가 탑승할 수 있는 버스를 개발한다면 원하는 장애인 좌석 위치에 대해 문의한 결과, 31.5%가 “운전기사 바로 뒤”라고 답하였고, 다음으로 29.2%가 “앞쪽 출입문 바로 앞”이라고 답함



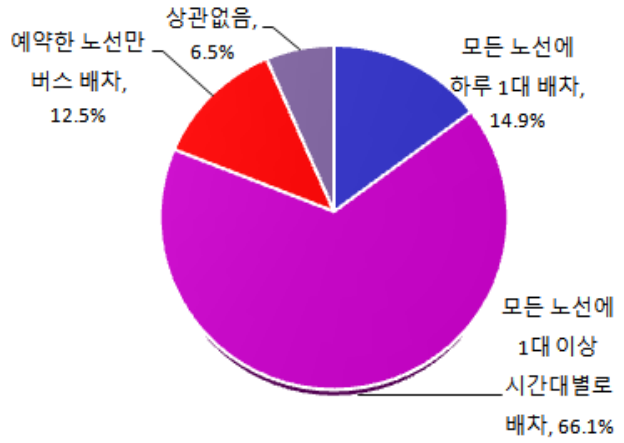
(3-5) 원하는 버스의 장애인좌석 형태



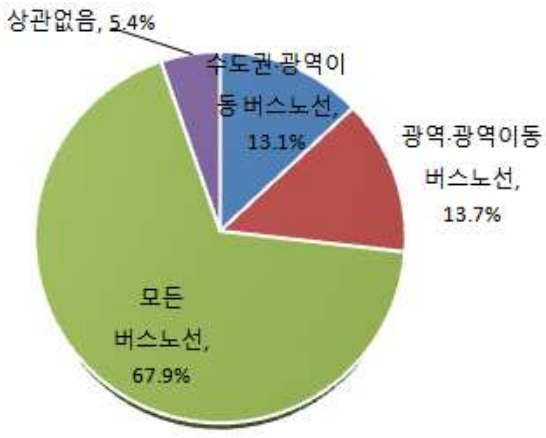
(3-6) 원하는 버스의 장애인좌석 위치

○ 휠체어 사용자가 탑승 가능한 버스노선 배차형태에 대해 문의 한 결과, 66.1%의 응답자가 “모든 노선에 1대 이상 시간대별로 배차”로 답하였고, 다음으로 14.9%는 “모든 노선에 하루 1대 배차”라고 답하여 대부분의 응답자가 모든 노선에 휠체어 사용자가 탑승 가능한 버스를 배차하도록 요구하고 있음

○ 휠체어 사용자가 탑승 가능한 버스노선에 대해 문의한 결과, 67.9%의 응답자가 “모든 버스노선”에 배차가 되는 것을 원함



(3-7) 원하는 휠체어 사용자가 이용 가능한 버스노선 배차 형태

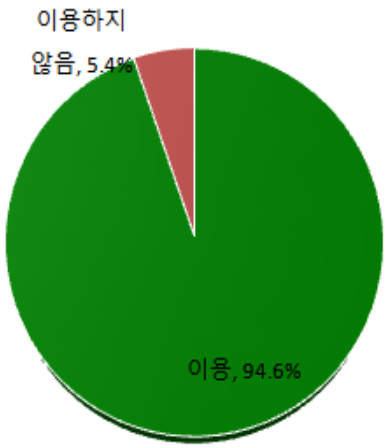


(3-8) 원하는 휠체어 사용자가 탑승 가능한 버스노선

4) 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 형태조사

○ 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스가 개발된다면 이용하겠냐는 질문에 94.6%가 “이용하겠다”라고 응답하여 버스 이용에 대한 기대욕구가 큰 것을 나타났음

○ 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스가 개발된다면 장거리 외출빈도가 증가할 것인지에 대해 문의한 결과, 49.4%가 “월 1~3회 증가”라고 답하였고 다음으로 22.6%가 “주 1~3회 증가”라고 응답하여 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스가 개발된다면 장거리 외출 빈도가 증가할 것으로 예측됨



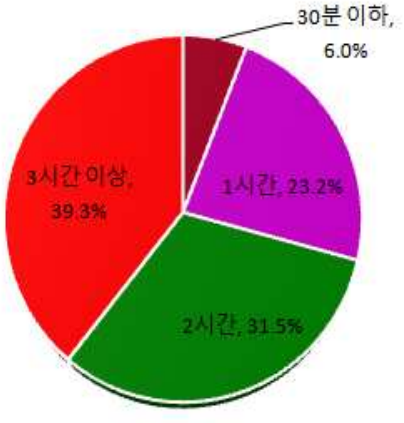
(4-1) 이용 여부



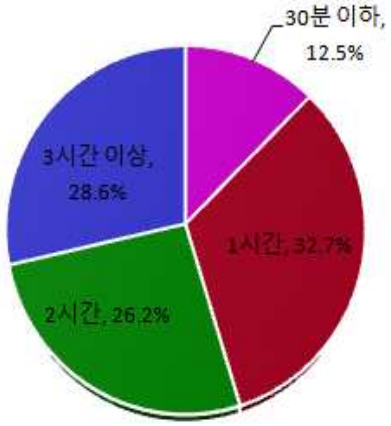
(4-2) 장거리 외출 빈도 증가 계획

○ 장거리 외출 시 주로 이동했던 지역가지의 총 이동시간을 문의한 결과, 39.3%가 “3시간 이상”이라고 답했고, 31.5%가 “2시간”이라고 응답함

○ 장거리 외출 시 고속/시외 버스를 이용하는 경우 버스 탑승 시간을 문의한 결과, 32.7%가 “1시간”이라고 답했고, 28.6%가 “3시간 이상”이라고 응답함



(4-3) 장거리 외출 시 주 이동시간



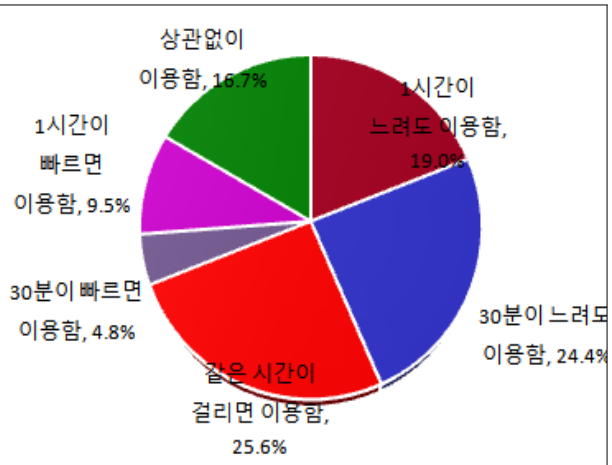
(4-4) 장거리 외출 시 버스 탑승 시간

○ 장거리 외출 시 대중교통으로 이동할 경우 도착지까지 총 환승한 횟수가 얼마나 되는지 문의한 결과, 39.3%가 “2번”이라고 답했고, 24.4%가 “3번 이상”이라고 응답하여 대부분 2회 이상의 환승을 통해 목적지까지 이동을 하고 있어 환승에 대한 어려움이 있다는 것을 알 수 있음

○ 자가용 이용 시와 고속/시외버스 이용 시 어느 정도의 차이에 따라 버스를 이용할 것인지에 대해 문의한 결과, 25.6%의 응답자들은 “같은 시간이 걸리면 이용함”이라고 답했고 다음으로 24.4%는 “30분이 느려도 이용함”이라고 답하여, 대부분의 응답자가 자가용과 비교하여 이동시간에 구애받지 않고 버스를 이용하겠다는 응답비중이 높은 것으로 나타남

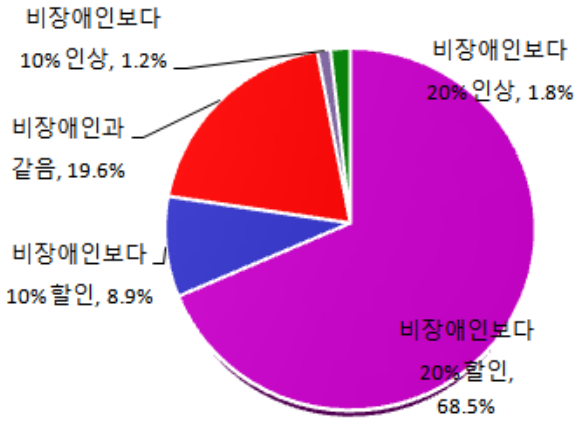


(4-5) 장거리 외출 시 대중교통 이동 경우 총 환승 횟수



(4-6) 자가용과 버스 탑승요인 비교

○ 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 이용 시 적정 비용은 얼마라고 생각하는지 문의한 결과, 68.5%의 응답자가 “비장애인보다 20% 할인”이라고 답했고, 다음으로 19.6%의 응답자는 “비장애인과 같음”이라고 답했다. 버스는 다른 대중교통 수단에 비해 할인제도가 없다는 것에 대한 할인 요구가 있었고, 다음으로 비장애인과 같은 비용으로 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외 버스를 이용하고 싶다는 의견이 있었음



(4-7) 적정 비용

다. 설문조사 결론

- 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개발을 위한 설문조사에 부합하기 위해 이동시 보조기기를 사용하는 장애인에 한정하여 조사를 실시하여 응답에 대한 신뢰도를 향상시켰음
- 장애인의 외출 빈도를 보면 거의 매일 외출하는 경우가 65.5%로 높게 나타나, 이동에 대한 편의가 중요시 되고 있음
- 이동시 주로 이용하는 교통수단으로는 절반에 가까운 장애인들이 승용차(자가용)를 이용하고 있다고 답했고, 부수적으로 이용하는 교통수단으로는 택시(장애인콜택시 포함)를 선호하는 것으로 나타났음
- 현재의 중·장거리 통행 시 교통여건이 장애인에게 어떠한지 문의한 결과, 응답자의 55.4%가 현재의 교통여건에 문제가 있다고 답했고, 여러 문제 중 휠체어 사용자가 탑승할 수 있는 고속/시외버스의 부재에 심각한 문제가 있다고 인식했음
- 장거리 이동시 가장 선호하는 교통수단으로는 승용차(자가용), 다음으로는 기차로 나타났으며, 이는 환승을 최소화하는 형태인 승용차(자가용)와 휠체어를 탑승한 채 이용할 수 있고 장애인 할인을 받을 수 있는 기차에 한정되어 있었음
- 장거리 이동시 고속/시외버스를 이용하지 않는 이유는 탑승할 수 있는 버스가 없어서라는 답변이 대다수를 차지함
- 휠체어 사용자가 탑승할 수 있는 버스의 형태로는 버스장착 수직형 리프트를 선호했고, 장애인 좌석은 2석이 적정하고 좌석은 휠체어 전용석을 선호했으며, 위치는 운전기사 바로 뒤라고 응답함
- 휠체어 사용자가 탑승할 수 있는 버스의 노선 및 배차형태를 문의한 결과, 모든 노선에 1대 이상 시간별 배차를 선호함
- 휠체어 사용자가 탑승할 수 있는 버스가 개발된다면 이용할 것인지에 대해 94.6%가 이용하겠다고 응답함
- 자가용 이용 시와 고속/시외버스 이용 시 어느 정도의 차이에 따라 버스를 이용할지 문의한 결과, 대부분이 자가용과 비교하여 이동시간에 크게 구애받지 않고 이용하겠다고 답변함

라. 설문조사 결과분석

- 설문조사 결과에 의하면 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개발 시 94.6%가 이용하겠다고 응답하였으나 실제 이용률은 해외 사례에서 검토결과와 같이 과대 추정일 가능성이 있음 (미국의 경우 1993년 추정치보다 실제 이용률은 아주 적게 나타남)

- 설문조사와 해외사례의 결과를 토대로 실제적인 수요 추정 방법이 요구됨

○ 환승에 대해서 부정적인 경향이 나타났으며, 환승을 최소화 할 수 있는 노선 배차 연구가 필요함

- 부득이한 환승 시, 특별 교통수단을 통한 연계 방안에 대한 연구가 필요함

○ 장애인 좌석은 2석을 적정하다고 응답하였으나, 경제적 효과를 최대화하기 위해서는 실제 수요를 바탕으로 1좌석 또는 2좌석으로 탄력적인 운영이 필요함

○ 모든 노선에 1대 이상 시간별 배차를 선호한다고 답하였으나, 경제적 효과를 최대화하기 위해 예약 시스템을 통한 탄력적인 운영이 필요함

7. 휠체어 사용자 인프라 접근성 지원 강화요건

○ 휠체어 사용자는 중·장거리 이동시(지역 간 이동) 일반인들과 다르게 출발지부터 도착지까지 편의시설 및 교통수단에 대한 정보가 필요하며, 불충분한 정보 제공 시 지역 간 이동을 포기하게 됨

○ 단순한 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입이 아닌 출발지에서 출발 터미널까지, 그리고 도착 터미널에서부터 최종 목적지까지의 이동편리성의 보장되어야 함

○ 따라서 휠체어 탑승 고속/시외버스 활성화를 위해서는 차량 개발뿐 만 아니라 이와 관련된 여객터미널까지의 접근성, 여객터미널과 휴게소 내에서의 이동 편리성(승강장치) 그리고 휠체어 사용자의 안전성까지 고려한 연구가 진행되어야 함

가. 여객 터미널의 접근 시설

○ 「교통약자 지역 간 이동실태조사 연구」에 의하면 여객 자동차 터미널의 접근 시설 및 안전한 탑승을 위한 시설은 양호함

○ 그러나 특별교통수단 등을 통한 휠체어 사용자의 편리성 증진이 요구되며 이에 따른 잠재수요 창출이 기대됨

- 특별교통수단은 운전기사가 휠체어 사용자만을 고려하기 때문에 이동 안전성 확보가 용이하고 이용자 편리성이 높음

○ 특별교통수단 등을 통하여 철도역과 버스 여객 터미널까지의 연계성도 고려할 시 이용자 비용절감의 효과에 따른 이용률 증가가 기대됨

○ 상대적으로 고가인 휠체어 탑승 승합차 보급 확대에 따라 효율적인 운영전략 수립이 요구됨

나. 인프라 시설

1) 여객터미널

○ 향후 교통약자의 증가가 예상됨으로 여객자동차터미널의 교통약자 이동편의 시설 기준 적합율을 선행적으로 높이는 것이 바람직함

○ 장애물 없는 생활환경(Barrier Free) 인증을 통하여 휠체어 탑승 버스와 관련된 시설 (이동 동선, 승강장)에 인증 추진이 필요함

○ 「지역 간 휠체어 이용자의 효율적인 이동방안 연구」에 의하면 서울 내 여객자동차터미널 휠체어 이용자 편의시설 조사결과, 센트럴시티를 제외한 3개 여객자동차터미널(서울고속버스터미널, 동서울터미널, 상봉터미널)은 노후화로 교통약자 편의시설이 제대로 갖추어 있지 않아 시설 개선이 필요한 실정임

- 12년 기준 전국 323개의 여객자동차터미널이 운영되고 있으나 일부를 제외한 대부분의 시설이 노후하고 교통약자 편의시설이 부족한 실정임

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입에 앞서 현재 승강장의 주차 간격과 보도 단차 제거 또는 램프 설치 등의 시설개선이 필요함

- 승하차홈 규격 3.5m → 5.5m 이상 확대가 필요하고, 불가 시 별도의 휠체어 사용자 전용 승하차 플랫폼 지정 운영

- 휠체어 탑승버스가 도입되는 여객자동차터미널의 승강장 시설개선이 선행되어야 함

2) 휴게소

○ 중간휴게소에 교통약자 이동편의시설을 확대 설치하고, 휴게소의 교통약자 이동편의시설 기준적합률 조사가 병행되도록 조치가 필요함

○ 여객자동차터미널과 같이 중간휴게소에서도 향후 '장애물 없는 생활환경(Barrier Free) 인증'을 받도록 제도개선 추진 필요

○ 고속버스 통행이 잦고, 이용객이 많은 환승휴게소에 대하여 우선적으로 시설개선을 실시할 필요가 있음

○ 휠체어 사용자의 고속/시외버스 탑승에 따른 휴게소 이용시간이 현행보다는 늘어날 것으로 예상됨에 따라 이에 따른 일반승객의 불편 최소화 방안 검토가 필요함

○ 현재 고속버스는 휴게소 1회 정차를 하고 있으나, 장애인의 신체적 특성을 감안할 경우, 휴게소 추가 정차가 필요할 수 있음

다. 안전성[1)]

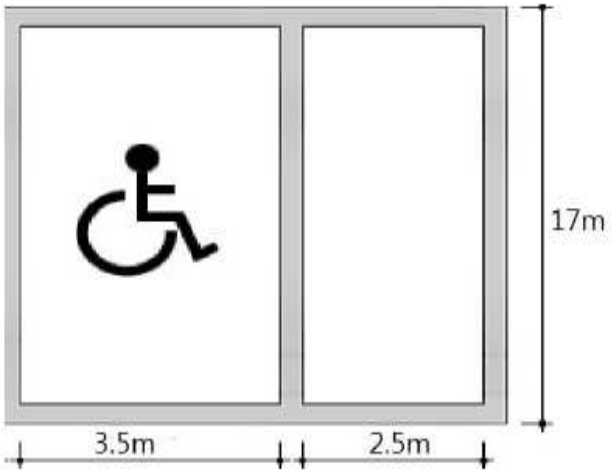
1) 터미널 승하차 및 운행 중

○ 승하차 홈의 차량 간 공간이 좁아 휠체어 승강장치 작동이 곤란한 실정임

○ 현재 승하차 홈에서 휠체어 승강장치를 작동하기 위해서는 약 2m 후진 대기해야 하므로 다른 버스와의 충돌사고 위험이 있음

○ 휠체어 사용자의 안전한 탑승을 위해서는 최소 2.5m 이상 여유 폭이 필요함

1) 한국운수산업 연구원, 지역간 휠체어 이용자의 효율적 이동방안 연구, 한국운수산업연구원, 2015



<그림 117> 휠체어 승강장치 사용 필요공간 (교통약자 지역 간 이동실태 연구, 2014)

○ 승하차 홈은 15～20cm정도 턱이 있어 차량 후미에 있는 승강장치로 휠체어 접근이 불가함

- 승하차 홈 턱으로 이동시 휠체어 전복 위험

- 승하차 홈의 턱을 피하여 터미널 내 버스운행 동선으로 이동할 경우 휠체어 이용자와 진·출입하는 운행버스 간 충돌사고 우려가 있음

○ 고속도로 운행 시 장애인의 안전문제와 고속주행에 따른 진동으로 일반인에 비해 불편함을 느끼기 때문에 고속도로에서 제한속도 (100～110km/h)로 운행이 곤란할 수 있음

○ 버스 고속 주행 시 차체 진동, 돌발상황 발생 시 급정차 등에 의하여 장애인의 신체 특성 상 허리통증 등 이상증상 발생 우려가 있음

○ 휠체어에 탑승한 채로 장시간 여행 시 일반승객에 비해 피로도가 배가되어 이상증상 발생에 따른 조치에 대한 대책 검토가 필요함

2) 운전자 교육

○ 버스 운전기사의 장애인 승강장치 조작, 휠체어 고정장치 잠금 및 해제 등 운행업무 외 업무량 증가

- 기본업무 : 출발 전 차량일상점검, 승차고객 인사, 검표, 운행 전 안전벨트 착용 확인, 휴게소 도착·출발 시 승차고객 확인 등

○ 장애인 탑승 시 안내 및 출발, 휴게소 정차, 차량 도착 시에 1회 운행 시 4번의 승강장치 안전조작, 운행 중 탑승 장애인의 상태 확인 및 조치 등에 따른 운전 업무 피로도 증가로 안전운행 및 교통사고 발생 우려가 있음

○ 휠체어 사용 장애인 유형별 신체특성 및 이상증상 발생에 따른 조치방법 등에 대해 운전자를 포함한 일반인의 사회적 인식 수준이 매우 낮음에 따라 별도 교육 프로그램 및 교육이수 제도 마련 등에 대한 검토가 필요함

○ 노선운행 중 승강장치 고장 시 대처방안 또는 시스템 부재

- 터미널, 휴게소 또는 노선운행 중 승강장치 고장발생에 대한 대처방안 및 예방조치에 대한 검토가 필요함

- 승강장치 고장 시 일반승객의 불편 최소화 방안 검토 필요

제5절 종합분석

1. 휠체어 탑승 고속/시외버스 표준모델 개발 요구사항

가. 휠체어 승강장치 설치대상 고속/시외버스 차종

○ 등록현황조사 결과 가장 많이 운행 중인 고속/시외버스는 현대자동차(주) 유니버스 3,728대(38%), 기아자동차(주) 뉴그랜버드 2,847대(29%), 자일대우버스(주) FX120 860대(9%) 순임

○ 따라서 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 개발은 상기와 같이 등록대수를 감안하여 제작사별로 1차종 씩 개발하는 것이 타당하다고 사료되며, 연구개발비 예산 등 제반여건을 고려하여 개발 차종 수는 가감할 수 있음

나. 탑승대상 휠체어 규격

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스의 휠체어 탑승 승강구, 승강장치 용량, 이동통로 면적, 고정장치 등은 KS에서 정하고 있는 수동 및 전동 휠체어의 크기, 무게 등 표준화 규격을 반영하여 설계하되 미국의 자동차 탑승용 휠체어 규격을 고려하여 설계 마진을 갖고 제작하여야 함

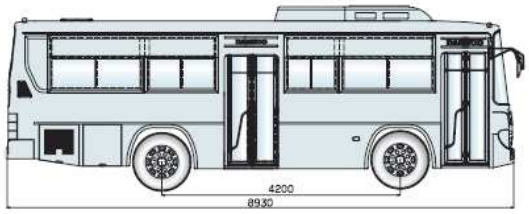
- 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량은 최소한 KS P ISO 7176-5:2007과 7176-5:2011 휠체어 등급별 규격의 등급 A와 B의 휠체어 및 스쿠터에 사용자 1인이 탑승하여 버스 승하차, 차실 내 이동 및 고정에 문제가 없는 구조이어야 함
- 탑승 대상 휠체어의 최대 길이는 1,300 mm, 최대 너비는 700 mm, 최대 회전 반경은 1,300 mm, 최대 회전너비는 1,600 mm 이고
- 탑승허용 휠체어 중량은 미국 OTRB 규정과 같이 휠체어 사용자 체중을 포함하여 275kg(약 600 lbs)로 제한함

다. 휠체어 승강장치의 설치

○ 휠체어 승강장치의 유형은 승강식, 노출형 접이식, 매립형 접이식이 있고, 이 중 승강식은 휠체어 승강장치를 수납하는 공간이 상대적으로 많이 필요하므로 대부분 개조차량의 후부에 장착하나 국내 개조대상 고속/시외버스의 구조 및 레이아웃 상 엔진룸과 간섭이 불가피하여 적용이 곤란함

○ 노출형 접이식은 매립식에 비해 상대적으로 차실내부 공간을 많이 점유함에 따라 안전성과 편의성 측면과 장치 노출로 인한 미관상의 단점이 있으나 설치비용이 저렴하며, 국내 개조대상 고속/시외버스의 레이아웃 상 장착에 구조적인 문제는 없음

○ 현대자동차, 기아자동차, 자일대우버스의 시내버스용 양산차종 이외에 휠체어 승강장치 설치대상 고속/시외버스 양산차종 공히 차실 하부에 수화물 적재공간을 설치하고 있어 매립형 승강장치 장착 시 전체적으로 승객 수화물 적재용적이 감소되는 단점은 있으나 매립형 휠체어 승강장치 구동장치 장착에 구조적인 문제는 없음

시내버스	고속/시외버스
	



<그림 118> 접이식 매립형 승강장치 수화물 적재공간 설치

○ 국내 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량에 장착 가능한 승강장치는 노출형과 매립형 접이식 승강장치이며, 본 과제 수행시 두가지 유형간 장단점을 고려하고 사용자, 운영자, 정책자의 수용성을 감안한 승강장치의 선정 및 국산화 개발이 요구됨

○ 또한 고속/시외버스의 무게중심이 높을수록 차체 전복시 각속도가 증가하는 경향이 있으므로, 수화물 적재공간을 활용하여 승강장치 구동장치 하중 등을 고려한 주행안전성 확보 설계가 요구됨

라. 차량총중량 등 관리

○ 휠체어 승강장치 장착시 버스의 전축 및 후축 축별 설계 허용하중과 타이어 허용하중 범위를 초과하지 않도록 설계하고 자동차안전기준 제6조(차량총중량 등)에 따라 각 축중은 10톤 이내에서 제작이 요구됨

○ 현재 가장 많이 운행되고 있는 현대자동차(주) 유니버스(39인승), 기아자동차(주) 뉴그랜버드(39인승), 자일대우버스(주) FX120(39인승)의 축별 여유하중은 다음과 같음

<표 55> 개조대상 고속/시외버스 차종별 축별 여유하중

구 분	유니버스		뉴그랜버드		FX120	
	전축	후축	전축	후축	전축	후축
적차시 하중분포(kg)	5,400	9,485	5,220	9,340	4,965	9,395
축별설계 허용하중(kg)	7,000	10,800	6,500	11,000	6,500	11,500
안전기준(kg) (10t이내)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
축별 여유하중(kg)	1,600	515	1,280	660	1,535	605

○ 다음으로 운행대수가 많은 현대자동차(주) 유니버스(43인승), 기아자동차(주) 뉴그랜버드(47인승), 자일대우버스(주) FX120(42인승)의 축별 여유하중은 다음과 같음

구 분	유니버스		뉴그랜버드		FX120	
	전축	후축	전축	후축	전축	후축
적차시 하중분포(kg)	4,395	8,040	4,680	8,015	4,255	7,960
축별설계 허용하중(kg)	7,000	10,800	6,500	11,000	6,500	11,500
안전기준 (10톤이내)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
축별 여유하중(kg)	2,605	1,960	1,820	1,985	2,245	2,040

마. 휠체어 승강구

○ 우리나라 도로교통법상 운전자는 도로 중앙의 우측을 통행하여야함을 고려할 때 도보와 접근성이 좋은 차체 오른편에 위치해야 하고(엔진룸으로 인해 후면 설치 곤란) 시내버스의 승강구(측문)과 달리 적재 수화물 공간 상단면을 기준으로 하단부에는 휠체어 승강 구동장치를 장착하고 상단부에 승강구(측문)를 설치하기 때문에 일반승객이 사용하기에 적절하지 않음



<그림 119> 휠체어 승강구(측문) 설치사례

○ 개조대상 고속/시외버스는 기존 승강구 외에 추가로 휠체어 탑승 승강구가 설치됨에 따라 자동차 안전기준 제29조 승강구 기준의 적용대상은 아니지만 휠체어 사용자의 안전한 승하차와 이용편의성 확보를 위하여 휠체어 승강구의 유효너비, 유효높이 등에 대한 기준 검토 및 개정안 제시가 요구됨

- 현행 승강구 기준 : 유효너비 60cm, 유효높이 160cm (대형승합차 180cm) 이상

사. 가변식 승객좌석

○ 미국 Coach USA가 운영 중인 MCI(Motor Coach Industries)사의 휠체어 탑승 고속/시외버스(Commuter) J4500 차종의 가변식 승객좌석을 벤치마킹이 필요함

○ 휠체어 탑승을 위해 버스 좌우 각각 2열의 좌석(2인석) 총 8석의 접이식 슬라이딩 좌석이 레일 상에 있어 좌석을 앞뒤로 움직일 수 있으며, 가변식 좌석을 앞으로 밀어 휠체어의 이동 및 탑승 공간을 확보하여 휠체어를 고정하고 휠체어 탑승자를 안전벨트로 보호하는 구조에 대한 검토가 필요함

○ 일반승객이 좌석형태나 구조, 안전성 및 편의성 등의 측면에서 별다른 거부감 없이 사용되도록 일반 승객용 고정좌석과 폴딩 및 슬라이딩이 가능한 동일한 외관으로 두 가지 형태의 승객좌석 국산화 개발이 요구되며, 휠체어 이동 및 고정공간, 승객좌석의 크기, 두께 등을 고려하여 고정식, 가변식 좌석 배치 및 수량 등의 결정이 필요함

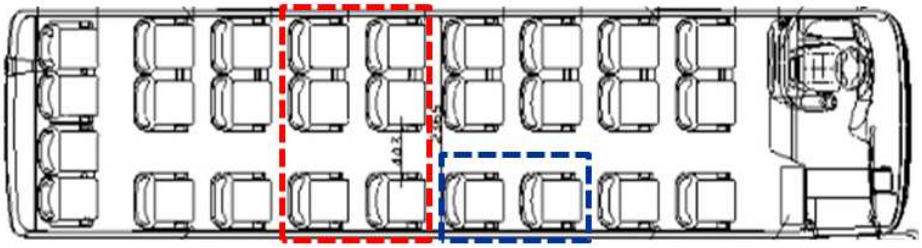
○ 레일은 좌석의 슬라이딩이 원활하게 이루어지는 구조로 하고 승객좌석 고정 이후에는 덮개를 부착하여 이물질 끼임 방지 등에 대한 검토가 요구됨

아. 휠체어 좌석 위치 및 승차정원

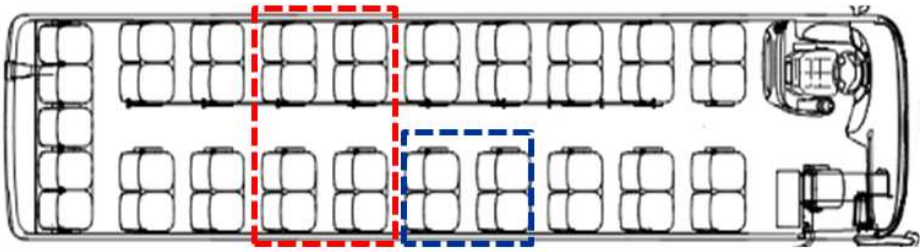
○ 휠체어 사용자 좌석은 승강장치를 통해 차실내부로 진입한 후 바로 착석할 수 있는 옆문 주변에 위치하는 것이 차내 승객좌석 배열구조 상 휠체어 사용자의 이동거리 및 탈거 좌석수 최소화에 유리함

○ 일반 고속버스(42~47인승)의 경우 휠체어 사용자석 1석을 배치하기 위해서는 휠체어 고정공간에 일반좌석 4석, 승강 및 이동에 일반좌석 4석 도합 일반좌석 8석을 탈거해야 하고 휠체어 사용자석 2석 배치할 경우는 추가로 일반좌석 4석을 탈거하여 총 12석의 탈거가 필요함

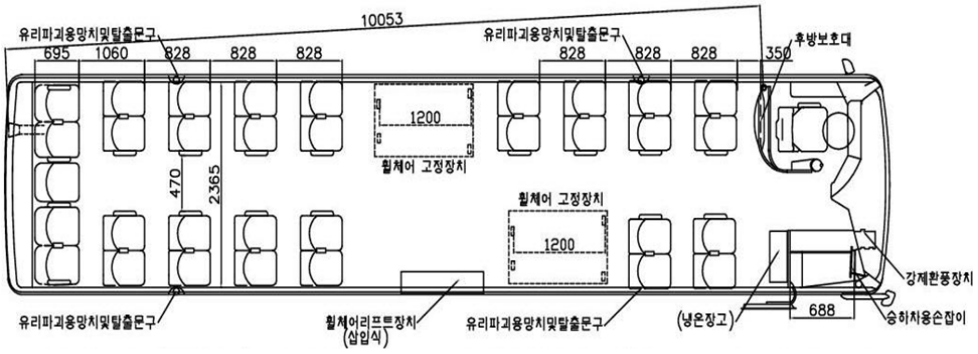
개조 전	개조 후		
승차정원	휠체어 탑승자	좌석 감소	승차정원 * 휠체어 탑승자 포함
43인승	1인	8석	36인승
	2인	12석	33인승
29인승	1인	6석	24인승
	2인	8석	22인승



<그림 120> 29인승 고속버스 휠체어 사용자석 배치 레이아웃 예시



<그림 121> 43인승 고속버스 휠체어 사용자석 배치 레이아웃 예시



<그림 122> 휠체어 승강장치 및 고정장치 설치 예시

○ 미국 Coach USA가 운영 중인 MCI(Motor Coach Industries)사의 휠체어 탑승 고속/시외버스(Commuter) J4500 차종의 벤치마킹을 통해 개조차량 개발하여 좌석탈거에 의한 승차정원의 감소 없이 휠체어 장애인이 탑승하지 않는 대부분의 노선 운행 시에는 접이식 슬라이딩 좌석을 제자리에 고정하고 일반승객이 탑승하도록 하여 휠체어 탑승 고속/시외버스의 운영 효율화가 요구됨

※ 이 경우는 29인승 우등 고속/시외버스는 좌석의 형태 및 구조상 접이식 좌석 개발이 곤란하여 일반 고속/시외버스에만 적용이 가능함

자. 튜닝절차

- 현재 운행중인 고속/시외버스를 휠체어 사용자가 탑승 가능하도록 튜닝하기 위해서는 자동차관리법에서 정하고 있는 튜닝승인 기준과 자동차 안전기준 및 여객자동차 운수사업법 관련규정을 준수하여야 함

- 개조차량 개발 주체는 연구개발 성과물로 제시되는 휠체어 탑승 표준형 버스시작차가 자동차 안전기준에 적합하도록 설계, 제작 및 평가 등을 통해 안전성이 검증된 자동차가 튜닝승인 되도록 하여야 함

- 개조차량은 현행 자동차 안전기준 상 구조안전성 확인을 위한 차체강도 기준에 적합하여야 함

- 여객자동차 운수사업법령에 휠체어 사용자와 관련하여 구체적으로 제공하는 편의 및 관련 장치기준에 대하여 시행규칙 별표4. “운송사업자 및 운수종사자의 준수사항”의 검토와 개정안 제시가 요구됨

- 고속/시외버스 탑승 휠체어의 차내 고정장치 개발은 본 과제 목적상 반드시 필요한 요소기술이나 현재 국토교통과학기술진흥원 “이동불편 교통체계 개선기술개발” 과제의 일환으로 휠체어/유모차 안전고정 표준모듈(장착형)이 개발 중임에 따라 향후 당해 과제 수행결과로 제시되는 연구성과물의 활용이 필요함

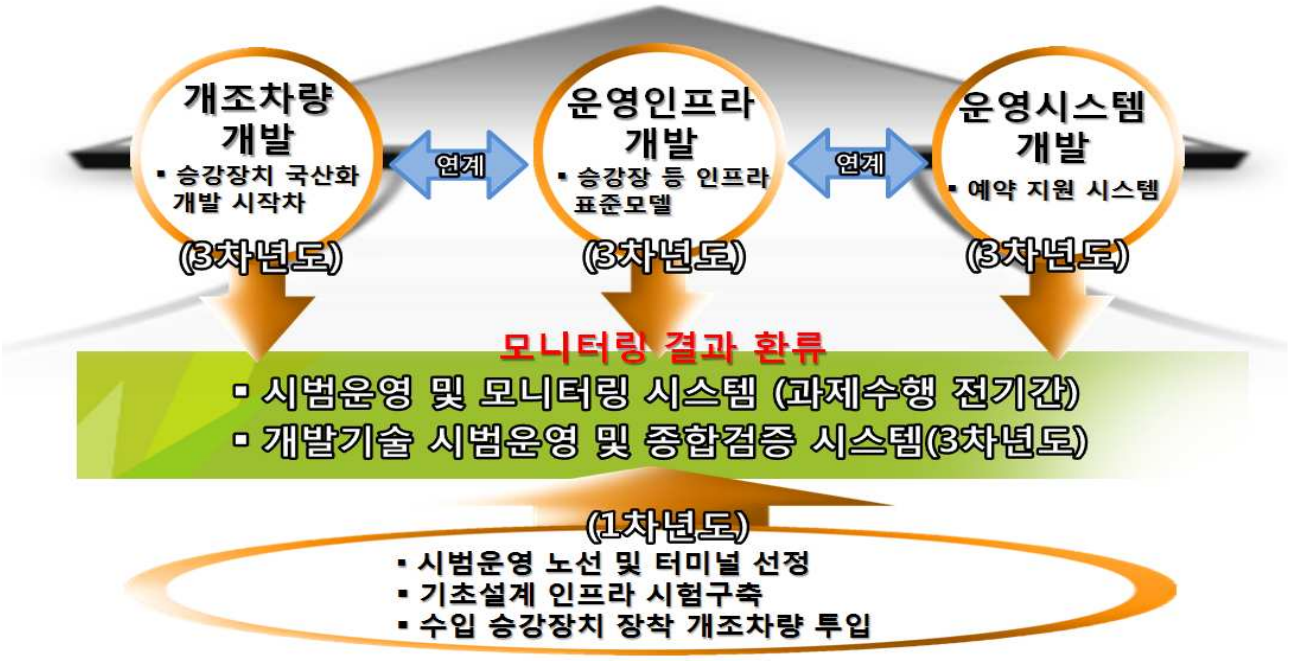
차. 기타사항

- 미국 FMVSS 49 CFR Part 571(Platform Lift Systems for Accessible Motor Vehicles, Platform Lift Installation on Motor Vehicles)을 참고하여 비상시 승객의 안전을 위하여 안전손잡이, 휠체어 승강장치 구동 시 사용자와 주변 자동차 운전자가 인지할 수 있도록 경고등 또는 경고음 등의 설치, 휠체어 설치좌석 위치에 휠체어를 고정할 수 있는 고정장치와 사용자의 안전도를 확보할 수 있는 안전띠 설치, 승강장치 및 고정장치 사용매뉴얼 비치 등에 대한 추가적인 검토가 요구됨

2. 개발기술의 종합검증 방안 및 실용화 전략

가. 개발기술의 검증방안

- 본 과제를 통해서 개발기술의 검증이 필요한 연구분야는 크게 개조차량 개발 분야, 터미널 및 휴게소 승강장등의 인프라 분야와 운영 효율화를 위한 운영 시스템 분야로 볼 수 있음
- 상기 세 가지 분야는 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개조차량 표준 모델 및 운영기술 개발에 필수 요소이며, 상호 유기적으로 연계성을 가지고 기술 개발이 이루어져야만 함
- 개조차량 개발은 1. 휠체어 탑승 고속/시외버스 표준모델 개발 요구사항에서 언급한 바와 같이 자동차관리법상 구조변경 승인기관인 교통안전공단과 성능시험 대행자인 자동차안전연구원에서 동법에서 정하고 있는 튜닝승인 기준과 자동차 안전기준 및 여객자동차 운수사업법 관련규정에 따라 설계, 제작 및 평가 등을 통해 안전성이 검증되어야 함
- 일반적으로 R&D 기술 개발 → 시범운영 → 결과환류 절차에 따라 사업화가 진행되지만 본 과제는 이런 과정에서 탈피하여 연구종료 후 바로 제도화 및 실용화가 가능하도록 과제추진 초기부터 수입 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 투입과 기초설계에 의한 전용 승강장 등 인프라의 시험구축을 통한 시범운영 및 모니터링 체계를 구축하여 과제수행 전 과정 동안 이용자, 운전자, 운영자 및 정책자의 니즈를 발굴하여 연구내용에 반영함으로서 국내 실정에 최적화된 휠체어 탑승버스 개조차량, 인프라 표준모델과 운영시스템을 개발하고 과제 최종 년차에 결과물을 모니터링 시스템에 투입 및 시범운영을 통해 개발기술을 종합 검증함



나. 법령 및 제도 개선 방안

○ 본 과제를 통해서 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스과 관련된 직접적인 법령뿐만 아니라 연관된 법령의 개선이 필요함 (도로교통법, 교통약자의 이동편의 증진법, 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률 등)

○ 「대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률」에 의하면 모든 국민이 편리하고 안전하게 대중교통을 이용할 수 있도록 대중교통을 육성하고 지원해야하고 교통약자의 이동편의를 증진하기 위한 대중교통기술을 개발해야 한다고 명시하고 있으나 휠체어 장애인의 이동성측면을 부각한 새로운 법령 신설 또는 개선이 필요함

○ 제3차 교통약자 이동편의 증진계획('17~'21) 수립 시 지역 간 교통 약자의 이동방안 검토가 필요하며 지역간 특별교통수단 이용 확대, 시외버스 휠체어 사용자 탑승에 관한 내용이 검토되어야 함

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운행 도입을 위해서는 교통약자법 제26조에 '휠체어 승강장치 장착 버스의 표준모델 개발' 을 신설하고, '휠체어 승강장치 장착 버스의 표준모델에 관한 기준'을 정할 필요가 있음

○ 신체장애인 등의 대중교통수단을 이용한 이동 원활화 촉진에 관한 법률(Barrier Free(BF)법)을 통하여 여객터미널 및 휴게소에서 휠체어 탑승버스와 관련된 시설에 대한 장애인 이동편의 증진법 개정이 필요함

○ 고속도로 운행 시 장애인의 안전문제(부상 및 이상증상)와 휠체어 탑승버스와 관련된 돌발상황(승강장치 및 안전벨트 고장 등)에 관한 운전자 교육제도가 필요함

다. 인프라 시설 개선

○ 「지역간 휠체어 이용자의 효율적인 이동방안 연구」에 의하면 서울시내 여객자동차터미널 휠체어 이용자 편의시설 조사결과, 센트럴시티를 제외한 3개 여객자동차터미널(서울고속버스터미널, 동서울터미널, 상봉터미널)은 노후화로 교통약자 편의시설이 제대로 갖추어 있지 않기 때문에 시설 개선이 필요함

- '12년 기준 전국 323개의 여객자동차터미널이 운영되고 있으며, 일부를 제외한 대부분이 노후하고 교통약자 편의시설이 부족한 실정임
- 여객터미널에서 휠체어 탑승버스 승강장까지의 동선 상에 편의시설 개발이 필요함

○ 고속/시외버스 휠체어 승강장치 장착에 따른 현재의 승강장 차량 간격과 단차 높이는 휠체어 이용자가 승하차할 수 없는 구조이므로, 휠체어 탑승버스가 운행되는 여객자동차터미널의 승강장 시설개선이 선행되어야 함

- 승하차 홈 규격 3.5m → 5.5m 이상 확대가 필요하고, 불가시 별도의 휠체어 사용자 전용 승하차 홈 지정이 필요함

- 휠체어 이동을 위한 승강장 단차 제거 등 시설개선이 필요함
- 별도의 휠체어 전용 승강장 구축시 일반인과 휠체어 장애인이 승하차 방법에 대해서도 연구가 필요함

○ 중간휴게소에 교통약자 이동편의시설을 확대 설치하고, '교통약자 이동편의 실태조사'에서 시외버스가 정차하는 고속도로 등 휴게소 의 교통약자 이동편의시설 기준적합률 조사가 병행되도록 함

○ 여객자동차터미널과 중간휴게소에서도 향후 '장애물 없는 생활환경(Barrier Free) 인증'을 받도록 제도개선 추진이 필요함

○ 고속버스 통행이 잦고, 이용객이 많은 환승휴게소에 대하여 우선적으로 시설개선을 실시할 필요가 있음

라. 운영전략 개발

○ 현재 재원 조달의 한계로 모든 고속/시외버스 노선에 휠체어 탑승버스 도입은 불가능한 실정임

○ 수요 분석을 통한 단계적 노선 도입의 검토가 필요함

- 우선 노선 선정 후 시범운영 시행

○ 미국 48시간 Greyhound lines 버스회사 사전 예약 시스템을 적용 중에 있음

- 그러나 현재 수요자 설문조사 결과에 따르면 예약 시스템 보다는 고정배차 운영을 선호함
- 고정 배차 시스템과 예약 시스템을 고려한 버스 배차 시스템 개발 필요

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스만을 이용한 장거리 이동은 수요창출에 한계가 있음

- 특별교통수단 등을 통하여 이용자가 활용할 수 있는 연계방안 도출 필요
- 휠체어 사용자의 편리성 증진과 이에 따른 수요 창출이 기대됨
- 특별교통수단 등을 통하여 철도역과 버스 여객터미널까지의 연계성을 고려하면 이용자의 편리성 증대 효과가 기대됨
- 상대적으로 고가인 휠체어 탑승 승합차 보급 확대에 따라 효율적인 운영전략 수립이 요구됨
- 지자체와의 공조를 통한 운영전략 수립이 요구됨
  · 지자체별 이동지원센터와의 정보 연계 방안 검토 필요

3. 휠체어 탑승 고속/시외버스 보급전략 및 기대효과

가. 휠체어 사용자의 지역 간 이동 편리성, 안전성 및 비용 효율성

○ 휠체어 사용자의 지역 간 이동 편리성, 안전성 및 비용 효율성 검토는 선행 연구인 「지역 간 휠체어 이용자의 효율적인 이동방안 연구」[1] 사례분석을 통해 수행함

○ 「지역 간 휠체어 이용자의 효율적인 이동방안 연구」는 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스를 포함한 총 5개 방안에 대해서 편리성, 안전성, 비용 효율성을 평가함

- 현행 특별교통수단의 지역간 운행 확대 방안
- 철도(KTX)역 연계형 특별교통수단 도입 운영 방안
- 장애인단체가 휠체어 승강장치 장착 승합차 운영 방안
- 휠체어 승강장치 장착 승합차를 운수업체에 위탁운영
- 휠체어 승강장치 장착 시외버스 도입

○ 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입에 대해서는 다음 단락에서 세부적으로 검토함

○ 휠체어 보유자수에 연간 이용횟수를 곱하여 일 83명으로 추정하였으며 83대의 버스가 필요하다는 가정 하에 분석함

1) 현행 특별교통수단의 지역 간 운행 확대 방안

○ 특별교통수단은 운전기사가 휠체어 사용자만을 대상으로 서비스하기 때문에 안전성 확보 측면에서 유리하고 이용자의 편리성 제고가 기대됨

2) 철도(KTX)역 연계형 특별교통수단 도입 운영 방안

○ 특별교통수단은 Door-to-door 서비스가 가능해 매우 편리함

○ 특별교통수단은 운전기사가 휠체어 사용자만을 대상으로 서비스하기 때문에 안전성 확보 측면에서 유리하며, 기존 특별교통수단을 활용하여 KTX역과 인접 시군 간을 이동하기 때문에 추가비용은 발생하지 않음

3) 장애인단체가 휠체어 승강장치 장착 승합차 운영 방안

○ 장애인단체에서 휠체어 승강장치 장착 승합차를 운영할 경우 Door-to-door 서비스가 가능해 장애인이 이용하기에 매우 편리함

○ 장애인단체에서 운영시 장애인의 특성을 고려한 운행이 가능할 것으로 사료됨

---

1) 「지역간 휠체어 이용자의 효율적인 이동방안 연구」 2014

4) 비용의 효율성

○ 휠체어 리프트 장착비용은 휠체어 승강장치 개조업체에 의하면 휠체어 2인 탑승을 가정하면 버스 1대당 4,260만원 소요

○ 여객자동차터미널 314개소에 개소당 BF(배리어프리)사업 1억6천만원 적용시 약 502.4억 원 소요 예상

○ 고속도로 휴게소에 개소당 BF(배리어프리)사업비 1억6천만원 적용 시 280억 원 소요 예상

○ 고속/시외버스 운영비용

- 모든 시외버스에 휠체어 리프트 장착: 시외 3,253.8억원, 고속 788.5억원으로 총 4,042.3억 원 소요 예상
- 수입금은 연간 시외 1,851.1억 원, 고속 335.5억 원으로 총 2,186.5억 원 감소할 것으로 예상
- 시외버스 각 노선별 1대에 휠체어 리프트 장착: 시외 2,041.8억원, 고속 62.2억 원으로 총 2,104.0억 원 소요 예상일반에 확대 적용함
- 수입금은 연간 시외 1,161.6억 원, 고속 19.9억 원으로 연간 총 1,181.5억 원 감소할 것으로 예상
- 인구수 및 이용횟수 비율 기준 적용한 운영: 휠체어 리프트 장착비용은 시외 30.7억 원, 고속 4.7억 원으로 총 35.4억 원 소요 예상
- 수입금은 연간 시외 17.4억 원, 고속 1.5억원으로 연간 총 18.9억원 감소할 것으로 예상
- 철도 휠체어 이용비율을 적용한 운영: 휠체어 리프트 장착비용은 시외 76.7억 원, 고속 11.5억 원으로 총88.2억 원 소요 예상
- 수입금은 연간 시외 43.6억 원, 고속 3.7억 원으로 연간 총 47.3억원 감소할 것으로 예상

○ 다음 표는 각 운영방안에 따른 소요예상 비용을 나타냄

<표 56> 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영비용 (단위: 억 원)

구 분	승강장치 장착 비용	수입금 감소 비용	시설개선 비용	합계
모든 시외 버스 운영	4,042.3	2,186.5	1,011.2	7,240.0
노선별 1대 운영	2,104.0	1,181.5	1,011.2	4,296.7
인구수 및 이용 횟수 비율 기준 운영	35.4	18.9	1,011.2	1,065.5
철도 휠체어 이용 비율 운영	88.2	47.3	1,011.2	1,146.7

자료:「지역간 휠체어 이용자의 효율적인 이동방안 연구」2014

○ 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스만을 운행할시 Door-to-Door 서비스가 이루어지지 않기 때문에 이용에 불편함이 발생함

○ 특별교통수단만을 이용시 비용의 급격하게 증가되고 또한 모든 노선에 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입시 많은 비용이 요구됨

○ 본 연구에서는 예약시스템 도입을 통하여 비용의 증가를 최소화가 필요함

- 예약시스템을 통한 노선 배치 최적화
- 예약시스템을 통한 특별교통수단 연계 방안

나. 예약시스템 이용방안

○ 「지역간 휠체어 이용자의 효율적인 이동방안 연구」의하면 일반고속 (45인승) 좌석 이용률은 평균 53.2%로서 약 21좌석 정도가 빈 좌석으로 운행되고 있으며 우등고속 버스 (28석)의 경우 좌석 이용률은 59.9%로서 11좌석 정도가 빈 좌석으로 운행되고 있음

- 따라서, 현재 평균좌석 이용률을 고려할 경우 휠체어 좌석개조에 따른 수입금 감소효과는 미비하나 예약시스템 운영과 휠체어 탑승 고속/시외버스의 비첨두 운행을 통하여 감소효과를 최소화 할 수 있음
- 정확한 수입금 감소효과를 산정하기 위해서는 주말과 첨두시간 이용자의 수요를 고려해야 함

○ 예약시스템 운영으로 모든 고속/시외 버스운영과 노선별 1대 운영에 대한 휠체어 탑승버스의 수를 줄임으로서 장착 비용의 절감 방법에 대한 검토가 필요함

- 실제 수요를 고려하여 예약시스템이 운영되어야 하며, 정기적인 버스 노선 편성과 예약시스템을 이용한 버스 노선 편성 방법에 대한 연구가 필요함

○ 예약시스템 운영으로 사전 예약자에 한에 특별교통수단과의 연계 체계 구축이 필요하며 이를 위해서는 버스 예약 시스템과 지자체와의 공조방안이 필요함

다. 활성화를 위한 중앙정부/지자체 지원 정책 분석

1) 재정지원 방안

○ 여객자동차 운수사업법, 교통약자이동편의증진법 등에 따라 운수업체와 이용객(휠체어 장애인 및 휠체어 탑승버스를 이용하는 일반인)에 지원 필요함

○ 재정지원 방식은 일반버스와 휠체어 탑승버스와의 도입차액을 중앙정부와 지방정부가 매칭형식으로 부담하는 방안을 우선적으로 고려할 수 있으며 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입으로 인해 운송수입이 증가할 여지는 크지 않음

- 운전자의 업무 가중과 일반승객의 불편으로 인한 재정 지원도 감안해야 함
- 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영으로 인한 운영비의 증가, 승객의 증감 등을 종합적으로 고려해 지원하는 방안을 마련하는 것이 필요함

○ 지원정책을 초기 운영 투입 (인프라 구축, 운전자 교육, 홍보) 비용과 운영에 따른 손실보전으로 이원화하여 추진하는 것이 바람직함

- 특별교통수단 연계 서비스 운영에 따른 손실분은 지자체와의 공조를 통한 지원규모를 조정

2) 그 외 지원정책

○ 주요 노선의 신설 시 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 운송사업자에게 우선권을 부여하는 방안의 검토가 필요함

○ 버스서비스 평가 시 휠체어 탑승 고속/시외버스 사업자에 대해 가점 부여 등 휠체어 탑승 고속/시외버스 보급을 위한 제도적 뒷받침 필요함

제3장 기획 추진전략 및 연구개발 과제 선정

제3장 기획 추진전략 및 연구개발과제 선정

제1절 기획 추진전략

1. 추진목표

○ 본 기획과제의 기획목표인 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델의 개발방향을 제시하고 개발된 개조차량의 보급·확산을 위한 정책 등 개발 및 실용화에 요구되는 전반적인 동향을 분석하여, 연구개발이 필요한 세부과제를 도출하고 방법론을 제시함

본 기획연구의 정의

휠체어 사용자의 지역 간 이동권 보장을 위하여 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델의 개발방향을 제시하고 연구성과물의 보급·확산을 위한 정책 등 개발 및 실용화에 요구되는 전반적인 내용을 기획하며, 국내외 기술·정책·시장 동향조사 및 기술수요 조사를 통한 연구개발과제 선정 및 추진 전략을 제시하고 선정된 과제에 대한 사전타당성 검토 및 연구투입소요 예산을 산출하고, 선정과제 추진에 따른 과제제안요구서(RFP) 및 평가기준을 제시하는 것임

2. 추진방법

○ 제2장의 국내외 동향 및 환경분석을 통한 동향분석 결과와 전문가 자문을 통해 도출된 미래사회 전망과 니즈 및 기술수요조사 결과를 토대로 SWOT 분석을 거쳐 연구의 비전과 목표를 제시함

○ 연구의 비전과 목표에 부합하는 핵심과제 및 기술을 도출하고 요소기술 및 중요도 평가를 통해 과제를 구성하고 전문가 자문을 거쳐 과제별 투자 우선순위를 도출함

○ 최종 선정된 연구개발 과제의 성과목표와 지표를 설정하고 과제별 주요 연구내용 및 추진전략을 제시하고 기술로드맵을 작성함

○ 연구개발 과제 수행을 통해 획득되는 성과의 활용방안과 연구수행체계를 제시함

○ 기획연구 결과를 토대로 본 과제 제안요구서(RFP)를 작성하여 제시함

3. 추진절차



<그림 123> 기획 추진절차

○ 전문가 자문위원회 구성

기획 추진절차에 따라 과제의 성공적인 연구목표 달성을 위하여 연구 수행 내용 및 결과 등에 대한 관련분야 전문가 의견수렴을 위한 자문위원단을 2016년 2월 2일 구성함

- (목적) 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델 및 운영 기술 개발 기획연구의 내실 있는 연구결과 도출
- (명칭) 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델 및 운영 기술 개발 기획과제 자문위원단

- (구성) 정부, 대학, 연구기관, 민간단체, 산업계 등 관련분야 전문가로서 종사업무의 특성을 고려하여 자문위원단 구성(총 34명)
- (기능) 휠체어 탑승버스 기획과제의 수행 전반에 대한 전문가 자문을 위한 인력풀로 활용
- (운영) 과제 수행기간 내 운영하며, 회의는 필요시 수시개최
- (주관) 교통안전공단 자동차안전연구원, 아주대학교 산학협력단
- (범위)
  - 기술 특허동향조사 관련 기술분류 코드 및 키워드 도출
  - 기술조사 관련 미래사회 전망과 니즈 도출 및 기술수요조사
  - 핵심 연구분야 및 과제 도출, 과제카드 작성
  - 요소기술 구성 및 중요도 평가
  - 요소기술 그룹핑 및 요소기술 분류체계도 작성을 통한 세부과제 구성
  - 투자 우선순위 도출
  - 기타 과제 수행결과의 완성도 및 객관성 확보 등 필요한 사안에 대한 자문

○ 전문가 자문위원회

- 구성된 전체 자문위원을 대상으로 과제기획 관련 미래사회 전망과 니즈 및 기술수요 의견 온라인 제출을 통한 기술수요조사(2016년 2월 4일 ~ 29일)
- 3회에 거친 전문가 자문회의를 통하여 미래사회 이슈, 니즈 및 기술수요 의견 발표 및 논의를 통한 기술수요에 대한 자문위원 의견수렴 및 후보과제를 도출하고 도출된 기술수요 후보과제별 정부 소관부처 및 연구개발 중복성과 기술성, 시장성, 성공가능성 등을 감안한 과제의 적절성 검토 및 우선순위 논의 (2016년 3월 21일, 4월 14일, 6월 30일)
- 자문위원회 자문 결과를 토대로 핵심 연구분야 및 과제 도출, 과제카드 작성, 요소기술 구성 및 중요도 평가, 요소기술 그룹핑, 요소기술 분류체계도 작성을 통한 세부과제 구성 및 투자 우선순위 도출(안)에 대한 자문위원회 검토 및 의견수렴을 거쳐 본 과제 연구내용 구성 최종안 확정

<표 57> 기획과제 자문위원회 구성

번호	구분	기관명	부서	직위	성명
1	정부	국토교통부	교통안전복지과	사무관	이권환
2	지자체	울산광역시	건설교통국	국장	김대호
3	학계	아주대학교	교통공학과	교수	최기주
4	학계	아주대학교	교통공학과	연구교수	장정아
5	학계	한양대학교	교통물류공학과	교수	서원호
6	학계	한국교통대학교	건설환경기술연구소	교수	진장원
7	학계	경일대학교	기계자동차학부	교수	용부중
8	학계	경일대학교	기계자동차학부	교수	신재호
9	학계	경일대학교	기계자동차학부	교수	김경진
10	학계	건국대학교	연구처	연구교수	신동홍
11	학계	Utah State University	토목공학과	교수	Anthony Chen
12	학계	Tong Ji University	교통공학과	교수	Xiandong Xu
13	학계	Harbin Institute of Technology	교통공학과	교수	Jia Yao
14	연구기관	한국교통연구원	종합교통본부	연구위원	박상우
15	연구기관	한국교통연구원	대중교통연구실	실장	장원재
16	연구기관	한국지능형교통체계협회	기술표준센터	부장	손승녀
17	연구기관	한국운수산업연구원	-	연구위원	조규석
18	민간단체	지체장애인편의시설지원센터	-	국장	홍현근
19	민간단체	(재)한국장애인재단	-	사무총장	서인환
20	민간단체	시민교통안전협회	-	대표	김기복
21	민간단체	한국기술사업화진흥협회	정책연구소	소장	고정연
22	민간단체	한국지체장애인협회	-	팀장	새보람
23	민간단체	장애물없는생활환경시민연대	-	사무총장	배융호
24	산업계	현대기아자동차	기술연구소	부장	김정수
25	산업계	자일대우버스	기술연구소	소장	장지열
26	산업계	티지엠	기술연구소	부장	박태영
27	산업계	우진산전	-	부사장	김진수
28	산업계	전국버스운송사업조합연합회	-	부장	황병태
29	산업계	KD운송그룹	-	이사	권영찬
30	산업계	오텍	-	이사	이규방
31	산업계	한국시스템	-	대표	김경호
32	산업계	대진정공	기술연구소	소장	심대보
33	산업계	(주)휴먼케어	-	대표	한치영
34	산업계	(주)창림모아츠	-	대표	박성권

제2절 기술조사

1. 미래사회 전망과 니즈 도출

가. 수행방법

○ PEST[1] 분석을 실시한 후 동향분석 결과를 참고하여 브레인스토밍 기법을 이용하여 미래사회 전망과 니즈 도출

○ 전문가 자문위원회를 통해 관련 전문가의 의견을 수렴(방법론, 기본틀, 분류체계 등)하여 객관성이 확보된 논리적인 결과 도출

○ 니즈의 도출은 탐구적 접근방법과 규범적 접근방법을 활용

- 탐구적 접근 : 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술의 적용에 따른 미래 사회를 전망하고 이슈 도출
- 규범적 접근 : 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술 개발에 따른 미래사회 거시적 니즈를 도출하고 단계별로 분류하여 세부 분류항목별로 미시적 니즈 도출

구 분	시장환경	시사점
(Political) 정 치	• (국정과제) 국민안전 확보를 통한 국민행복 실현, 교통안전 선진화 국정과제 추진 • (교통약자 이동편의 증진법) 교통약자가 편리하고 안전한 이동수단을 이용할 수 있도록 교통수단과 이용편의 시설 개선은 국가의 책무 • (국가인권위원회 정책권고) 휠체어 사용 장애인 등의 고속/시외버스 탑승여건 개선을 통한 지역간 이동권 보장 정책권고	• 국정비전 내재화 및 OECD 수준의 교통안전 확보, '국민안전' 분야 정상화 필요 • 휠체어 사용자 등 교통약자가 편리하고 안전한 대중교통수단을 이용할 수 있도록 교통수단과 이용편의 시설의 지속적인 개선 필요 • 휠체어 사용자의 지역간 이동권 보장을 위해 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입을 위한 차량, 운영기술 개발 및 제도화 필요
(Economic) 경 제	• 정부는 인권위 정책권고에 따라 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 추진 중 • 국내 휠체어 승강장치가 장착된 고속/시외버스 부재, 수입 승강장치 장착버스가 장애인 관광, 특수학교 통학버스 등의 용도로 사용중	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업에 앞서 수입 승강장치 대체를 통해 경제성 갖춘 개조차량 개발 및 승강장 등 인프라 구축 시급 • 향후 특수학교의 통학버스, 지자체 셔틀버스 전세관광버스 등 관련 시장 확대 예상
(Society) 사 회	• 초고령화 사회 진입 및 장애인의 사회참여 증가로 인한 교통약자의 지역간 이동권 강화에 관한 요구 증대 • 교통약자의 이동권 보장을 위한 이동수단과 이용편의시설 확충에 대한 기대수준 증가	• 교통약자 지역간 이동권 강화를 위해 철도 등 기존 수단 이외에 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입을 통한 교통서비스 선택의 다양성 확대 • 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 활성화를 위한 시스템, 인프라 등 이용편의시설 개선
(Technology) 기 술	• 국내 장애인용 휠체어 탑승 버스는 수입 승강장치를 장착 특장화하여 소량 생산 중임 • 승강장치 수입에 따른 차량개조비, 수리비, 수리기간 등 관리비용 상승 • 국내에서는 수요부족으로 승강장치 개발 실적은 없으나 다년간 축적된 특장차 개발 및 제작 유경험 다수 업체 있음	• 휠체어 승강장치의 국산화 개발로 휠체어 탑승 버스 개조 및 관리 비용 절감을 통한 보급 활성화 필요 • 휠체어 탑승버스 이용자, 운영자, 정책자의 니즈를 개발과정에 반영하여 국내 실정에 최적화된 요소기술 및 차량개발 필요

1) PEST 분석 : 정치(Political), 경제(Economic), 사회(Society), 기술(Technology) 등 인류의 삶에 직간접적으로 큰 파급효과를 미치는 메가트렌드 도출 및 분석을 통해 시장환경을 예측하는 분석기법

나. 수행결과

○ 전문가 자문위원회의 자문결과로 도출된 미래사회의 이슈를 차량개발 분야, 제도 및 정책 분야, 인프라 및 운영기술 분야, 이동편의시설 분야 총 4개 카테고리로 분류하여 세부 분류항목별 니즈를 도출하였음

분류	미래사회 전망	니즈
(1) 차량개발	○휠체어 사용 장애인 등의 지역 간 이동권 보장을 위해 휠체어 사용자가 안전하고 편리하게 탑승할 수 있는 구조, 설비, 장치를 갖춘 고속 및 시외버스의 개발 보급	- 운행중인 고속/시외버스 구조를 반영한 휠체어 탑승 전용 승강구 개발 - 기능성과 안전성을 확보한 휠체어 승강장치 - 탑승 휠체어의 차체고정을 위한 기능성과 안전성을 확보한 고정장치 개발 - 사고시 외부충격으로부터 휠체어 탑승자를 보호할 수 있는 구조의 휠체어 개발 - 휠체어 탑승 장애인 맞춤형 차량 좌석시트 및 좌석안전띠 개발 - 일반 승객이 사용가능하며 슬라이딩 및 폴딩에 의해 필요시에만 휠체어 탑승 공간 확보가 가능한 승객좌석 개발 - 휠체어 탑승을 위해 내/외부가 개조된 고속/시외버스의 구조적 강성 확보 - 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 마련 - 고속/시외버스 노선 시범운영 및 모니터링을 통한 휠체어 사용자 이용 편의성 제고 - 휠체어 승강장치 없이 탑승이 가능한 저상형 고속/시외버스 개발 - 휠체어 사용자의 대중교통 이용편의 개선을 위해 대중교통수단에 설치된 장애인 탑승용 램프(승강판) 미사용 및 차량 닐링(기울임) 장치 적용 - 광역 및 시외버스의 저상화에 따른 운영 개선방안 수립

(2) 제도·정책	○휠체어 탑승 고속/시외버스의 보급 활성화를 위한 제도, 정책 및 재정 지원 체계 구축	- 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입을 위한 보급전략, 법·제도 개선 및 정부 지원방안 마련 - 휠체어 승강장치 장착 고속/시외 버스 도입을 위한 보급전략, 시장 조사 및 재정 보조금 예측 등을 통한 적정 지원방안 마련 - 마이너스 경제성 최소화 - 수요예측을 통한 장래 수요 예측 - 휠체어 승강장치 장착 고속/시외 버스 도입에 따른 운전기사 등 관계자 훈련 교육 및 홍보 방안
(3) 인프라·운영기술	○휠체어 탑승 고속 및 시외버스를 휠체어 사용 장애인 등이 안전하고 편리하게 탑승할 수 있도록 인프라 확충과 운영기술 마련	- 휠체어 승강장치 장착 버스의 활성화를 위한 기반시설 개선 - 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스의 도입에 따른 여객터미널 내부 승강장, 고속국도 휴게소 주차장, 중간 정류소 등 기반시설 개선 - 휠체어 사용 장애인 등의 고속/시외버스 이용편의성 향상을 위한 예약시스템 등 운영체계 개선 · 전국 시외버스 통합예약 및 예약시스템 연계 기술 개발 · 배차 최적화 기술 개발 - 휠체어 사용 장애인 및 교통약자 이동편의를 위한 One-stop 운송 서비스 (타교통수단 연계) 시스템 마련 - C-ITS를 이용한 휠체어감지, 버스도착 예정시간, 휠체어 통행로 확보
(4) 이동편의 시설	○휠체어 탑승장치 장착 고속/시외버스 접근성 개선을 위한 이동편의 시설의 개선 및 확충	- 매끄럽지 못한 도로 표면이나 횡단보도에서 인도로 진입할 때 높은 도로의 턱, 배수구로 인한 넓은 틈새로 인한 휠체어 이동 불편사안 등 도로시설 접근성 개선방안 수립 및 효율적 운영을 위한 법령 및 제도 개선 - 휠체어 탑승장치 장착 고속/시외버스 사용 접근성 개선을 위한 버스 내 화장실 설치

2. 기술수요조사

가. 수행방법

○ 브레인스토밍 기법을 이용하여 도출된 미래사회 전망과 니즈를 바탕으로 수요자 중심의 실효성 있는 기술과제 도출을 위해 관련분야 관산학연 전문가의 의견을 수렴(방법론, 기본틀, 분류체계 등)하여 객관성이 확보된 기술수요조사를 실시하고 기술수요조사서 작성

○ 전문가 자문위원회를 통해 기술수요조사서 제출과제에 대해 과제의 적절성(기술성, 시장성, 성공가능성) 및 중복성을 일차적으로 검토하여 기술수요조사 결과에 반영

- 기술수요조사의 선순위, 후순위, 탈락의 기준은 다음과 같음
  - 선순위 : 관리부처가 국토교통부이면서, 과제의 적절성에 부합
  - 후순위 : 관리부처가 국토교통부이면서, 과제의 적절성에 부분부합
  - 탈　락 : 관리부처가 국토교통부 외이거나, 중복성이 있는 경우

나. 수행결과

○ 발굴된 미래사회의 이슈 및 니즈를 유사내용 통합 등 재분류하여 자문위원을 대상으로 기술수요조사를 실시한 결과, 세부분류별로 차량개발 분야 13건, 제도 및 정책 분야 3건, 인프라 및 운영기술 분야 8건, 이동편의시설 분야 3건 총 27건의 기술수요조사서를 작성함

○ 전문가 자문을 통해 각각의 기술수요조사서에 대해 과제의 적절성 부합 여부와 중복성을 일차적으로 다음 표와 같이 평가하여 최종적으로 세부분류별 차량개발 분야 11건(선순위 6건, 후순위 5건, 탈락 2건), 제도 및 정책 분야 3건(선순위 3건), 인프라 및 운영기술 분야 8건(선순위 8건), 이동편의시설 분야 3건(후순위 3건) 총 25건의 기술수요가 도출됨

○ 탈락 과제는 기술수요조사서 검토 결과 내용상 관리부처가 국토교통부가 아니거나 과제에 중복성이 있어 본 과제에서의 수행이 곤란하나, 기술수요 내용상 거시적 시각에서 휠체어 탑승가능 고속/시외버스의 안전성 및 편의성 향상 등을 위해 필요한 기술수요는 향후 해당 관리부처의 별도 과제로 수행하고, 기획과제 목표상 반드시 필요한 기술수요이나 중복성이 있는 경우는 기수행중인 과제의 연구결과를 활용하는 것이 타당할 것으로 사료됨

○ 고속/시외버스 탑승 휠체어 차내 고정장치 개발은 본 과제 목적상 반드시 필요한 과제이나 현재 국토교통과학기술진흥원 “이동불편 교통체계개선기술 개발” 과제의 일환으로 휠체어/유모차 안전고정 표준모듈(장착형)이 개발 중임에 따라 향후 당해과제의 연구성과물을 활용할 예정임

○ 각 기술수요별 세부 내용은 부록 3. 기술수요조사서 참조

<표 58> 기술수요조사 총괄표

선순위 : ◎, 후순위: ○

분류	과제명	적절성	중복성 유무	관리부처
(1) 차량개발	1. 고속/시외버스 휠체어 탑승전용 승강구 개발연구	◎	무	국토교통부
	2. 고속/시외버스 휠체어 승강장치 개발연구	◎	무	국토교통부
	3. 고속/시외버스 탑승 휠체어 차내 고정장치 개발 연구	◎	유	국토교통부
	4. 고속/시외버스 탑승용 휠체어 개발 연구	○	무	식품의약품안전처
	5. 고속/시외버스 탑승 장애인용 차량 좌석시트 개발 연구	○	무	국토교통부
	6. 휠체어 탑승버스 가변식 승객좌석 국산화 개발	◎	무	국토교통부
	7. 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 구조분석연구	◎	무	국토교통부
	8. 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 충돌성능연구	○	무	국토교통부
	9. 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 승객거동분석연구	○	무	국토교통부
	10. 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발 연구	◎	무	국토교통부
	11. 고속/시외 버스노선 시범운영 및 모니터링 연구	◎	무	국토교통부
	12. 교통약자를 위한 저상형 고속 및 시외버스 표준모델 개발	○	무	국토교통부
	13. 광역버스 및 시외버스 저상화에 대한 연구	○	무	국토교통부
(2) 제도정책	14. 휠체어 승강장치 장착 고속/시외 버스 도입 활성화를 위한 제도개선 연구	◎	무	국토교통부
	15. 휠체어 승강장치 장착 고속/시외 버스 도입 활성화를 위한 시장조사 연구	◎	무	국토교통부
	16. 휠체어 승강장치 장착 고속/시외 버스 도입 활성화를 위한 교육훈련, 홍보, 제도 연구	◎	무	국토교통부
(3) 인프라 운영기술	17. 휠체어 탑승장치 장착 버스의 활성화를 위한 기반시설 개선방안 연구	◎	무	국토교통부
	18. 휠체어 승강장치 장착 고속/시외 버스 전용승강장 표준모델 개발 연구	◎	무	국토교통부
	19. 장애인 등의 고속/시외 버스 이용 운영체계 개선방안 연구	◎	무	국토교통부
	20. 교통약자 이동 편의를 위한 교통수단 연계 운영시스템 개발	◎	무	국토교통부
	21. 특별교통수단과 고속·시외버스의 연계 수송방안 개발	○	무	국토교통부
	22. 휠체어 장애인 탑승예정 수요대응형 버스노선 배차 및 운영 최적화 기술	◎	무	국토교통부
	23. 휠체어 장애인 탑승버스 최적화 배차기술 개발	◎	무	국토교통부
	24. 휠체어 장애인을 위한 기점-종점 수요추정 모형개발	◎	무	국토교통부
(4) 이동편의	25. 휠체어 사용 장애인 이동편의시설 개선방안 연구	○	무	국토교통부
	26. 휠체어 이용자들의 대중교통의 접근편의성과 이동편의성 증진을 위한 개선방안 연구	○	무	국토교통부
	27. 광역버스 및 시외버스 접근성 개선연구	○	무	국토교통부

<표 59> 기술수요조사서 예시

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">고속/시외버스 휠체어 승강장치 개발연구</td></tr>
<tr><td>연구개발 목표</td><td colspan="5">● 개조대상 고속/시외버스의 휠체어 사용자 탑승전용 승강장치 패키지의 국산화 개발</td></tr>
<tr><td>기술개발 필요성</td><td colspan="5">● 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외 버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음
● 국내 중소 규모의 자동차 개조업체에서 휠체어 승강장치를 수입하여 장애인 버스에 장착하고 있으나 승강장치의 국산화 개발을 통해 기존시장을 대체하고 시외/고속버스 개조 신규시장 형성</td></tr>
<tr><td>주요연구 개발내용</td><td colspan="5">● 운영효율성 및 경제성을 고려한 개조 대상 고속/시외버스 차종 선정
● 안전성, 편의성, 경제성을 고려한 휠체어 승강장치의 구조, 안전, 편의 설계
● 개조대상 고속/시외버스 차체의 구조안전성을 확보한 승강장치 패키지 개발</td></tr>
<tr><td>정부지원의 타당성</td><td colspan="5">● 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행</td></tr>
<tr><td>기술개발 최종성과물</td><td colspan="5">● 개조 대상 고속/시외버스 승강장치 패키지 시제품</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연구개발 과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>210</td><td>280</td><td>70</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>90</td><td>120</td><td>30</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>300</td><td>400</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>360</td><td rowspan="2">총 연구기간</td><td rowspan="2">3년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>240</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>800</td><td>연도별 평균소요인력</td><td>7명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및 파급효과</td><td colspan="5">● 저비용으로 유지보수가 용이한 휠체어 승강장치 장착 시외/고속버스 개조기술 개발로 국내 보급 확산
● 초고령화 사회 진입에 대응하여 휠체어 이용 장애인/노약자, 임산부, 유모차 이용자들의 지역간 이동권 확보 및 여행기회를 확대하고 관련 산업의 미래 경쟁력 제고</td></tr>
</table>

제3절 SWOT 분석

1. 환경분석

가. 외부환경 분석

○ 기회요인(O)

- 「교통약자의 이동편의 증진법」에 의거, 국가 차원에서 휠체어 사용 장애인 등 교통약자가 편리하고 안전한 이동수단을 이용할 수 있도록 교통수단과 이용편의 시설 개선을 위한 정책 수립과 시행 추진 중임
- 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 도입 필요성이 대두되어 국가인권위가 휠체어 사용 장애인 등이 고속/시외버스를 안전하고 편리하게 이용할 수 있도록 관계기관에 정책권고함
- '16년 1월에는 경부고속도로 죽전휴게소(지하철 신분당선 동천역 연결) 환승정류장 설치 및 개통으로 지하철, 시내버스와의 연계가 가능하게 되었으며, 국토교통부는 '16년 하반기부터 대도시권과 지방부에 고속도로 환승시설을 본격적으로 설치할 계획을 발표함

○ 위협요인(T)

- 1980년대부터 장애인의 인간다운 삶과 권리를 보장하고자 장애발생 예방과 장애인의 의료·교육·직업재활·생활환경 개선 등을 통한 장애인복지 대책의 종합적인 추진, 장애인의 자립생활·보호 및 수당지급 등 장애인의 생활안정에 기여하는 등 장애인 복지와 사회활동 참여증진을 위한 장애인복지법, 장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률, 교통약자의 이동편의 증진법 등이 시행되고 있으나 아직까지도 상대적으로 장애인의 사회활동 참여기회와 경제력이 부족하고 정신적·신체적 제한의 극복의식과 사회적 인식의 미성숙으로 인해 장애인의 옥외활동이 자유롭지 않은 상황임
- 휠체어 사용자의 지역 간 이동권 보장을 위해 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입하더라도 옥외활동을 제약하는 사회적 제반여건의 개선이 병행되지 않으면 휠체어 탑승 고속/시외버스의 휠체어 사용자 이용률 저조하게 되고 이는 운송사업자의 차량 개조 및 관리비용, 승차정원 감소 등 운영부담으로 이어져 개발기술의 보급 및 운영 활성화에 한계로 작용됨
- 옥외활동의 제약은 일반인의 휠체어 사용자에 대한 접촉, 관계 및 이해 기회와 사회적 동반자 인식 개선 기회를 저해함에 따라 국내에서 일반인의 휠체어 사용자에 대한 사회적 이해와 인식 수준이 매우 낮음

나. 내부환경 분석

○ 강점요인(S)

- 경제성장을 바탕으로 기술적·사회적·문화적 다변화, 삶의 질 개선에 대한 사회적 요구, 복지 향상정책 추진 등에 따라 분야별로 특화된 다양한 형태의 자동차에 대한 수요가 증가함에 따라 다품종 소량생산 특장화 자동차의 개발 및 생산 저변이 지속적으로 확대되고 있음

- 국내 자동차 산업의 양적·질적 성장과 더불어 자동차 안전성 확보를 위한 안전기준, 검증 및 제도의 도입, 운영, 개선이 병행되어 자동차 제작, 운행 등 모든 단계에서의 안전성 관련 노하우 및 대내외 역량 확보

- 사회의 발전은 정치, 경제, 기술, 사회, 문화 등 전 분야의 상호연계 성장의 결과임. 대중교통 및 교통약자 이동편의 증진 관련 사업의 도입·운영 과정에서 축적된 기술적, 정책적 노하우 및 경험을 기반으로 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화를 위한 정책, 시스템, 인프라 관련 운영기술 개발 역량 확보

○ 약점요인(W)

- 국내 휠체어 탑승버스의 수요가 특수학교, 지자체 무료셔틀버스, 일부 장애인 특화 관광업체 등 수요가 극히 제한적임에 따라 특장업체 등의 승강장치 국산화 개발 없이 승강장치를 글로벌 기업으로부터 수입하여 버스개조에 적용하는 실정으로 국내에서는 당해기술의 개발 및 상용화 경험 없음

- 선진 외국의 경우 휠체어 탑승버스는 보편화된 기술로 개발기술의 차별성, 진보성이 부족함에 따라 기술개발 자체의 기술성이 다소 떨어짐

2. SWOT 분석

가. SO 전략 (강점-기회 전략)

○ 국가인권위원회의 휠체어 사용 장애인 등이 고속/시외버스를 안전하고 편리하게 이용할 수 있도록 국토교통부 등 관계기관에 정책권고 사항을 수용하고 휠체어 탑승 고속/시외버스 특장화 개조차량 개발 및 노선 도입

○ 개조버스 안전성 검증 및 기준 개정 관련 대내외 역량을 기반으로 휠체어 탑승 개조 고속/시외버스 안전도 확보를 위한 평가 및 관련 기준 정비

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스의 도입, 보급, 운영 활성화 등 제도정착을 위한 정책, 시스템, 인프라 관련 운영기술 개발 및 운영체계 구축

나. ST 전략 (강점-위협 전략)

- 휠체어 탑승 고속/시외버스와 타 교통수단 연계를 통한 휠체어 사용자의 지역 간 이동 접근성 강화하고 옥외활동 제약 여건 개선
- 운송사업자의 차량 개조 및 관리비용, 승차정원 감소 등 추가 운영부담 완화를 위한 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 및 운영비용 지원, 효율적 운영방안 및 정부지원 방안 제시
- 일반인의 휠체어 사용자에 대한 접촉, 관계 및 이해 기회와 사회적 동반자 인식 수준 향상을 위해 휠체어 탑승 고속/시외버스 보급에 앞서 이용자, 운영자, 운전자를 위한 교육훈련 프로그램 및 홍보방안 마련

다. WO 전략 (약점-기회 전략)

- 국내에서는 수요부족으로 승강장치 개발 실적은 없으나 축적된 특장화 적용기술 및 제작 경험을 바탕으로 국산화 추진을 통해 개조 및 관리비용 절감 등 운송사업자의 니즈에 부응하고 정부지원 예산 절감
- 고속도로 환승제도 확대운영 등 전반적인 고속/시외버스 대중교통서비스 여건 개선을 감안하여 휠체어 탑승버스 및 승강장 등 인프라 표준모델 개발

라. WT 전략 (약점-위협 전략)

- 수입 승강장치 장착 고속/시외버스 도입 및 기초설계에 의한 승강장 등 인프라를 구축하여 과제 수행 전 기간 동안 시범운영 및 모니터링을 통해 이용자, 운영자, 정책자의 니즈를 발굴하여 개발에 반영하고 환류하는 체계를 운영하여 보편화된 기술을 국내 실정에 최적화함으로서 개발기술의 차별성 강화
- 연구목표에 따른 단순한 성과물 제시에서 탈피하여 연구결과의 사업화 및 운영 활성화를 최종목표로 하는 적극적인 연구수행을 통해 정책적 지원을 강화함으로서 과제의 진보성 확보

내부요인 \ 외부요인	O(기회)	T(위협)
	• 정부의 교통약자 이동편의 증진 등 복지정책 추진 • 장애인 등 교통약자의 지역간 이동권 보장 사회적 요구 증대 • 고속도로 휴게소와 대도시 연계 환승체계 운영 등 고속버스 환승제도 확대 및 활성화 추진	• 휠체어 사용자의 사회적 활동 참여 기회 부족과 옥외활동 기피 현상 • 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 후 휠체어 사용자 이용률 저조 및 운송사업자의 수용성 • 휠체어 사용자에 대한 일반인의 사회적 인식 수준 낮음
S(강점)	**SO 전략 추진방향**	**ST 전략 추진방향**
• 자동차의 특장화 개발 기술 및 생산 능력 보유 • 개조차량 안전성 검증 및 기준 개정 관련 대내외 역량 확보 • 실용화를 위한 정책, 시스템, 인프라 관련 운영기술 개발역량 확보	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 개발 도입 • 개조차량 안전도 확보를 위한 평가 및 관련 규정 정비 • 휠체어 탑승 고속/시외버스의 도입, 보급, 운영 활성화 등 제도정착을 위한 정책, 시스템, 인프라 관련 운영기술 개발 및 운영체계 구축	• 휠체어 탑승 고속/시외버스와 타교통수단 연계를 통해 이용자의 지역 간 이동 접근성 강화 • 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 및 운영비용 지원에 대한 효율적 운영방안 및 정부지원 방안 제시 • 휠체어 탑승버스 보급에 앞서 이용자, 운영자, 운전자를 위한 교육훈련 프로그램 및 홍보방안 마련
W(약점)	**WO 전략 추진방향**	**WT 전략 추진방향**
• 국내 휠체어 승강장치 개발 및 제작 경험 없음 • 휠체어 탑승버스는 보편화된 기술임에 따라 개발기술의 차별성, 진보성 부족	• 국내에서는 수요부족으로 승강장치 개발 실적은 없으나 축적된 특장화 적용기술 및 제작 경험을 바탕으로 국산화 추진을 통한 사회적 요구 대응 • 고속도로 환승제도 확대운영을 감안한 휠체어 탑승버스 및 인프라 표준모델 개발	• 시범운영 및 모니터링을 통한 이용자, 운영자, 정책자의 니즈를 개발과정에 반영하여 보편화된 기술을 국내 실정에 최적화함으로서 개발기술의 차별성 강화 • 연구목표에 따른 단순한 성과물 제시에서 탈피하여 연구결과의 사업화 및 운영 활성화를 최종목표로 정책적 지원을 강화함으로서 과제의 진보성 확보

제4절 비전 및 목표

1. 연구비전

○ 교통약자 이동편의 향상을 통한 시회 참여 및 복지 증진

2. 연구목표

○ 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개발 및 운영 효율화 방안 제시
- 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발
- 휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증
- 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발
- 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반 구축



<그림 124> 과제 비전 및 목표

3. 연구 추진전략

- 시범운영 및 모니터링, 휠체어 승강장치 국산화 및 고속/시외버스 개조차량 개발, 안전성 인증, 안전기준, 인프라, 정부지원 정책 관련법령, 제도 활성화를 위한 이용자, 운영자, 운전자 교육 프로그램 및 홍보전략 수립 등 단순한 개발이 아닌 제도 활성화 및 실용화를 목표로 중점 추진 분야 간 유기적이고 종합적인 연구 추진

- 일반적으로 R&D 기술 개발 → 시범운영 → 결과환류 절차에서 탈피하여 연구종료 후 바로 제도화 및 실용화가 가능하도록 과제추진 초기부터 휠체어 승강장치(수입품) 장착 고속/시외버스 투입과 기초설계에 의한 전용 승강장 등 인프라를 시험구축하고 시범운영 및 모니터링을 통해 이용자, 운전자, 운영자 및 정책자의 니즈를 반영하여 국내 실정에 최적화된 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델과 운영기술 개발

- 휠체어 탑승버스 관련 안전기준 개정(안) 및 승강장치 등 관리규정, 인프라 및 제정지원 등 운영관련 법령 및 제도 개선(안) 등의 제도화 및 사업화 방안 제시 및 정부의 관련규정 개정 지원을 휠체어 승강장치 국산화 및 고속/시외버스 개조차량 개발과 연계하여 추진

- 연구개발 결과를 통한 제도화, 사업화 이후 운영 활성화에 걸림돌이 되는 휠체어 사용자의 휠체어 탑승 고속/시외버스 이용률을 높이기 위한 제반여건에 대한 문제를 최우선적으로 고려하고 제도 활성화를 위한 이용자, 운영자, 운전자 교육 프로그램 및 대국민 홍보전략 수립

제5절 과제도출

1. 과제도출 절차

가. 기술수요조사를 통해 도출된 과제(기술) Pool 중 최종 목표와 전략을 반영하여 핵심과제 및 기술 도출

나. 도출된 핵심과제 및 기술을 확장하여 개발이 필요한 요소기술을 도출하고, 도출된 요소기술의 중요도 평가 및 검증

다. 요소기술의 중요도 평가 및 검증 결과에 따라 요소기술을 그룹핑하고 요소기술 분류체계도를 작성하여 세부과제 구성

2. 핵심과제 및 기술 도출

가. 기획연구를 통한 본 과제 추진 시 과제의 비전은 교통약자 이동편의 향상을 통한 시회 참여 및 복지 증진이며 최종 연구목표는 휠체어 탑승 가능 고속/시외버스 개발 및 운영 효율화 방안을 제시하는 것임

나. 최종 연구목표는 궁극적으로 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조기술의 국산화 개발뿐 만 아니라 기술개발 후 보급 및 실용화이므로 차량개발, 시범운행 모니터링, 안전성 검증, 안전기준 등 관리기준, 정부지원 제도개선 방안, 터미널 등 인프라 및 운영 시스템 등 연구분야 간 유기적이고 종합적인 연구가 필수적임

다. 기술수요조사 결과로 도출된 과제는 차량개발, 제도 및 정책, 인프라 및 운영기술, 이동편의 분야로 분류됨

<표 60> 기술수요조사 결과

선순위 : ◎, 후순위: ○

분류	과제명	적절성
(1) 차량개발	1. 고속/시외버스 휠체어 탑승전용 승강구 개발연구	◎
	2. 고속/시외버스 휠체어 승강장치 개발연구	◎
	3. 고속/시외버스 탑승 장애인용 차량 좌석시트 개발 연구	○
	4. 휠체어 탑승버스 가변식 승객좌석 국산화 개발	◎
	5. 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 구조분석 연구	◎
	6. 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 충돌성능 연구	○
	7. 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 승객거동분석 연구	○
	8. 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발 연구	◎
	9. 고속/시외 버스노선 시범운영 및 모니터링 연구	◎
	10. 교통약자를 위한 저상형 고속 및 시외버스 표준모델 개발	○
	11. 광역버스 및 시외버스 저상화에 대한 연구	○

(2) 제도정책	12. 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입 활성화를 위한 제도개선 연구	◎
	13. 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입 활성화를 위한 시장조사 연구	◎
	14. 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입 활성화를 위한 교육훈련, 홍보, 제도 연구	◎
(3) 인프라 운영기술	15. 휠체어 탑승장치 장착 버스의 활성화를 위한 기반시설 개선방안 연구	◎
	16. 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 전용승강장 표준모델 개발 연구	◎
	17. 장애인 등의 고속/시외버스 이용 운영체계 개선방안 연구	◎
	18. 교통약자 이동 편의를 위한 교통수단 연계 운영시스템 개발	◎
	19. 특별교통수단과 고속/시외버스의 연계 수송방안 개발	○
	20. 휠체어 장애인 탑승예정 수요대응형 버스노선 배차 및 운영 최적화 기술	◎
	21. 휠체어 장애인 탑승버스 최적화 배차기술 개발	◎
	22. 휠체어 장애인을 위한 기점-종점 수요추정 모형개발	◎
(4) 이동편의	23. 휠체어 사용 장애인 이동편의시설 개선방안 연구	○
	24. 휠체어 이용자들의 대중교통의 접근편의성과 이동편의성 증진을 위한 개선방안 연구	○
	25. 광역버스 및 시외버스 접근성 개선연구	○

라. 기술수요조사 과정에서 전문가 자문과 기획연구 목표를 감안하여 각각의 기술수요조사서에 대한 과제의 적절성 검토 결과, 연구목표 달성을 위해 차량개발, 제도 및 정책, 인프라 및 운영기술 분야를 필수적인 핵심 연구분야로 선정함

마. 이동편의 분야는 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스의 개발, 보급, 운영 등 활성화에 필요한 연구분야이나 교통약자가 교통수단, 여객시설 또는 도로를 이용할 때 편리하게 이동할 수 있도록 하기 위한 시설과 설비 전반을 포괄함에 따라 핵심 연구분야에서 제외함

바. 차량개발 연구분야는 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스의 개조에 필수적인 과제는 선순위로 분류되었고, 휠체어 승강장치 장착버스에만 국한되지 않고 범용적인 기술이거나 현재 운영중인 고상 고속/시외버스의 개조에 적용이 곤란한 저상버스 관련 과제는 규모 및 시급성 등을 고려하여 후순위로 분류함

사. 제도 및 정책 분야 과제는 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스의 보급 및 운영 활성화의 기반이 되는 필수적인 연구내용임에 따라 모두 선순위로 분류함

아. 인프라 및 운영기술 분야 과제는 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스의 운영에 필수적인 연구내용임에 따라 모두 선순위로 분류하였으나 유사하거나 중복되는 내용이 많아 과제의 성격과 연구내용별로 분류하고 전체 내용을 포괄적으로 반영하여 핵심과제를 재구성함

자. 기술수요조사를 통해 도출된 과제(기술) Pool 중 최종 목표와 전략을 반영하여 도출된 핵심과제 및 기술은 다음과 같음

<표 61> 핵심과제 및 기술

분 류	핵심과제
(1)차량개발	1. 고속/시외버스 휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구
	2. 고속/시외버스 휠체어 승강장치 국산화 개발 연구
	3. 휠체어 탑승버스 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구
	4. 휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가
	5. 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발
	6. 고속/시외 버스노선 시범운영 및 모니터링 연구
(2)제도·정책	7. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법제도 및 평가지표 연구
	8. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 재정 지원방안 연구
	9. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발
(3)인프라·운영기술	10. 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준모델 개발 연구
	11. 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구
	12. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구

차. 과제 규모 및 시급성 등을 고려하여 후순위로 분류된 과제 또한 거시적 관점에서 휠체어 탑승 고속/시외버스의 개발, 보급 및 운영 활성화를 위해 필요함에 따라 차후 별도의 과제를 통해 수행하는 것이 바람직한 것으로 판단됨

카. 특히 이층버스 형태의 저상 고속/시외버스 개발은 공간 활용성이나 휠체어 사용자의 탑승용이성 등 이용자 수용성과 승차정원이 많아 운송사업자의 수용성이 높고 터미널 승강장 등 인프라 개선에 따른 비용효율성도 휠체어 탑승 고속/시외버스에 비해 상대적으로 높음에 따라 장기적인 관점에서 별도 과제 추진 타당성에 대한 검토가 필요함

타. 도출된 핵심과제별로 연구개발 목표, 기술개발 및 산업/시장 동향, 기술개발 필요성, 주요 연구내용, 정부지원 타당성, 최종성과물 및 활용방안 등을 포함한 과제카드를 작성하였으며, 각 과제별 과제카드는 부록 4와 같음

<표 62> 과제카드 작성 예시

과제-1	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구

1. 과제 유형*								
연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
	신기술개발		기초연구		시스템		성과 실용화	●
	국산화(시장선도형)	●	응용연구	●	공법·기법	●	연구인력 양성	
	국산화(추격형)		개발연구		재료·자재		연구기관 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)		원천기술연구		장비·장치	●		
실용화구분	수요처 유형		실용화방식 유형		실용화 주체(공급자)			
	정부부처		무상보급		민간기업	●		
	공공기관/공사		법제도 개선		공공기관			
	민간단체(협회, 학회 등)		공공기관 운영		중앙·지방 정부			
	민간 기업	●	유료 민간 사업화	●				

2. 과제 내용	
과 제 명	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구
연구개발 목표	• 현재 운행중인 고속/시외버스를 국내 법제도, 운행 및 운영환경, 사회적 요구 등 국내 실정에 적합하고 휠체어 사용자가 안전하게 탑승 가능하도록 타 세부과제 연구개발 결과로 제시되는 승강장치 및 승객좌석 구조에 적합하도록 승강구를 개조하고 타 세부과제 연구성과물을 적용한 고속/시외버스 개조차량 개발
주요 연구내용	• 운영효율성 및 경제성을 고려한 개조 대상 고속/시외버스 차종 선정 • 선정된 개조대상 버스 차종의 구조에 적합한 국산화 개발 휠체어 승강장치 및 슬라이딩 폴딩방식 승객좌석의 구조를 반영한 승강구 개폐방식 및 개조대상 차종의 구조, 안전, 편의 설계 • 개조대상 고속/시외버스 차체의 구조안전성을 확보한 승강구 패키지 및 금형, 헤밍, 지그, 전용툴 개발 • 타 세부과제 연구개발 결과로 제시된 승강장치 및 승객좌석을 적용한 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 2차종 개발
기술개발 및 산업/시장 동향 및 기술수준	• 장애인 증가로 휠체어 사용자가 증가하고 있으나, 고속/시외 버스의 경우 휠체어 이용 장애인 등의 승강장치 장착이 전무한 실정임 - 장애인 관광 측면에서 '09년 관광버스 승강장치 장착 시범사업을 시작하여 '11년까지 총 8대를 지원했으나, '12년 이후 수요부족 등으로 사업 폐지 - 수입 휠체어 승강장치를 장착 개조하여 특수학교 통학버스, 시·군·구 등 지방자치단체의 무료셔틀버스로 운행 중에 있음 • 미국, 영국, EU, 호주의 경우 휠체어 사용 장애인의 고속버스 접근성을 높이기 위해 국가 차원에서 관련 규정을 의무화하고, 단계적 목표를 설정하여 최종적으로 모든 고속버스에 휠체어 승강설비 등 장애인 편의시설이 100% 설치될 수 있도록 하고 있음

기술개발 필요성	• 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음 • 국내 중소 규모의 자동차 개조업체에서 일반버스를 장애인 휠체어 탑승버스로 구조변경하여 일부 사용하고 있으나, 지역간 이동 대중교통수단으로 고속/시외버스에 적용된 사례는 없음 • 현재 운행중인 고상형 고속/시외버스가 휠체어 사용자가 탑승 가능하도록 안전성, 편의성, 윤영효율성, 경제성을 확보한 형태로 개조하기 위한 기술개발 필요			
정부지원의 타당성 및 근거	• 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행			
기대효과 및 파급효과	• 저비용으로 유지보수가 용이한 휠체어 승강장치 장착 시외/고속버스 개조기술 개발로 국내 보급 확산 • 초고령화 사회 진입에 대응하여 휠체어 이용 장애인/노약자, 임산부, 유모차 이용자들의 지역간 이동권 확보 및 여행기회를 확대하고 관련 산업의 미래 경쟁력 제고			
기술개발 최종성과물	**최종성과물**	• 개조 대상 고속/시외버스 승강구 패키지 시제품 2차종 • 휠체어 탑승가능 고속/시외 버스 개조차량 시제품 2차종		
	활용방안 (시기, 수요처)	• 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스로 활용 (양산체계 마련 후, 휠체어 사용자, 버스운송사업자)		
연구개발 과제의 규모	**구분**	**1차년도**	**2차년도**	**3차년도**
	연차별 연구비 (백만원)	520	780	260
	총 연구비 (백만원)	1,560	**총 연구기간**	**3년**

3. 과제 중요도

구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	**시장규모**	상	• 전국 고속/시외버스 4,424 노선, 9,608대 운행중 • 특수학교 통학버스 및 지자체 무료셔틀버스 등
	시장경쟁 가능성	하	• 현재 특수학교 통학버스 등으로 수입 승강장치를 장착하여 개조하고 있음에 따라 국산화 개발로 수입을 대체함으로서 국내 시장경쟁 가능성 낮음
	시장진입 최적시기	상	• 교통약자의 시외이동권 소송과 시외접근권 보장 등 국가인권위원회 정책권고 사안으로 개발 후 즉시 시장진입

	시장의 신기술/제품 수용성	상	• 기존 고속/시외버스의 개조 도입에 따른 비용, 승차인원 감소 등 버스운송사업자의 운영비용 증가에 대한 정부보조 정책 등 검토 필요
	국내 실용화 가능성	상	• 현재 특수학교 통학버스 등으로 승강장치를 수입하여 개조 납품 실적이 있어 실용화 가능성 높음
기술성	**기술의 진보성**	중	• 휠체어 승강장치 장착버스는 선진국에서 이미 보편화된 기술임
	기술의 차별성	중	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조대상 국산버스의 구조와 운행여건 등에 적합한 개조기술 개발
	기술개발 난이도	중	• 휠체어 승강장치 장착버스는 선진국에서 이미 보편화된 기술로 기술개발 자체의 난이도는 높지 않음
	기술에 따른 사회의 변화	상	• 기존 고속/시외버스를 휠체어 사용자가 탑승 가능하도록 개조함에 따라 교통약자의 지역간 이동권 및 접근권 확보
	기술의 부정적 영향	하	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 노선 도입 시 휠체어 사용자의 노선별 이용률 및 수요가 많지 않을 것으로 예상되어 투입 예산 대비 실효성에 대한 사회적 문제 제기 시 경제 논리 보다는 장애인 등 교통약자의 이동편의 증진에 따른 복지향상에 대한 사회적 인식전환 유도 필요
정책성	**정부정책 부합성**	상	• 장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률, 교통약자의 이동편의 증진법, 장애인의 권리에 관한 협약, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진에 대한 국가의 책무 이행
	정책적 우선순위	상	• 교통약자의 시외 이동권 및 접근권 보장 등에 대하여 국가인권위원회 관계기관에 정책권고한 사안임에 따라 조속한 기술개발 및 보급 활성화가 요구됨
	정부주도 불가피성	상	• 고령화에 따른 장애인, 노약자 인구의 증가로 휠체어 사용자가 증가하고 있으나 이러한 사회적 요구에 부응한 지역간 이동권을 보장하는 고속/시외 버스 개발은 수익성이 없어 민간에서 자발적으로 개발 및 양산을 기대하기 곤란함에 정부주도의 개발 및 보급이 불가피함

3. 요소기술 구성 및 중요도 평가

가. 요소기술 구성

- 도출된 핵심과제 및 기술을 확장하여 개발이 필요한 요소기술 도출
- 도출된 핵심기술요소(CTE)는 총 31개로 다음 표와 같음

<표 63> 요소기술 도출

분류	과제명	핵심기술요소(CTE) 후보	
		요소기술	No.
차량 개발	고속/시외버스 휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	휠체어 사용자 탑승전용 승강구 패키지 기술	후보 1
	고속/시외버스 휠체어 승강장치 국산화 개발 연구	휠체어 사용자 탑승전용 승강장치 패키지 기술	후보 2
	휠체어 탑승버스 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	폴딩 시트 및 슬라이딩 메커니즘 패키지 기술	후보 3
	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	휠체어 탑승버스의 구조 안전성 해석 기술	후보 4
		휠체어 탑승버스의 전복사고 해석 기술	후보 5
		휠체어 탑승버스의 전복사고 승객거동 해석 기술	후보 6
	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발	휠체어 승강장치의 구조, 강도 및 안전 기준	후보 7
		휠체어 승강장치의 안전점검 관리지침	후보 8
		개조버스의 운행차 정기검사 기준 및 절차	후보 9
	휠체어 탑승 고속/시외버스 시범운영 및 모니터링 연구	휠체어 탑승버스 개발 방향 제시를 위한 요구사항	후보 10
		휠체어 탑승버스 보급 및 운영 활성화 요구사항	후보 11
		휠체어 탑승버스 조기정착을 위한 정책지원 요구사항	후보 12
제도 및 정책	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법제도 및 평가지표 연구	휠체어 탑승버스 운영 관련 법제도 개선 방안	후보 13
		휠체어 탑승버스 운영 관련 평가지표	후보 14
		휠체어 탑승버스 운영 인프라 유지관리 정책	후보 15

	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 재정 지원방안 연구	휠체어 탑승버스 도입에 따른 재정지원 규모 예측	후보 16
		재원 확보 및 분담 방안	후보 17
		휠체어 탑승 고속/시외버스 투입노선 선정방안	후보 18
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 교육 매뉴얼	후보 19
		행동 기반형 교통약자 체험 프로그램	후보 20
		휠체어 탑승 고속/시외버스 활성화를 위한 홍보방안	후보 21
인프라 및 운영 기술	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계지침 연구	휠체어 사용자를 위한 터미널, 플랫폼 표준설계지침	후보 22
		휠체어 탑승버스 전용주차장, 휴게소 표준설계지침	후보 23
	휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	휠체어 탑승 고속/시외버스 이용행태 선호도 분석	후보 24
		대체교통수단을 고려한 광역 이용행태 분석	후보 25
		이용수요 또는 관측 기반 지속 수요조사 모델	후보 26
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	휠체어 탑승 고속/시외버스 노선 및 배차 최적모델	후보 27
		전국 고속/시외버스 통합예약 시스템	후보 28
		휠체어사용자 Door-to-door 타교통수단 연계 접근성 지원 기술	후보 29

나. 중요도 평가

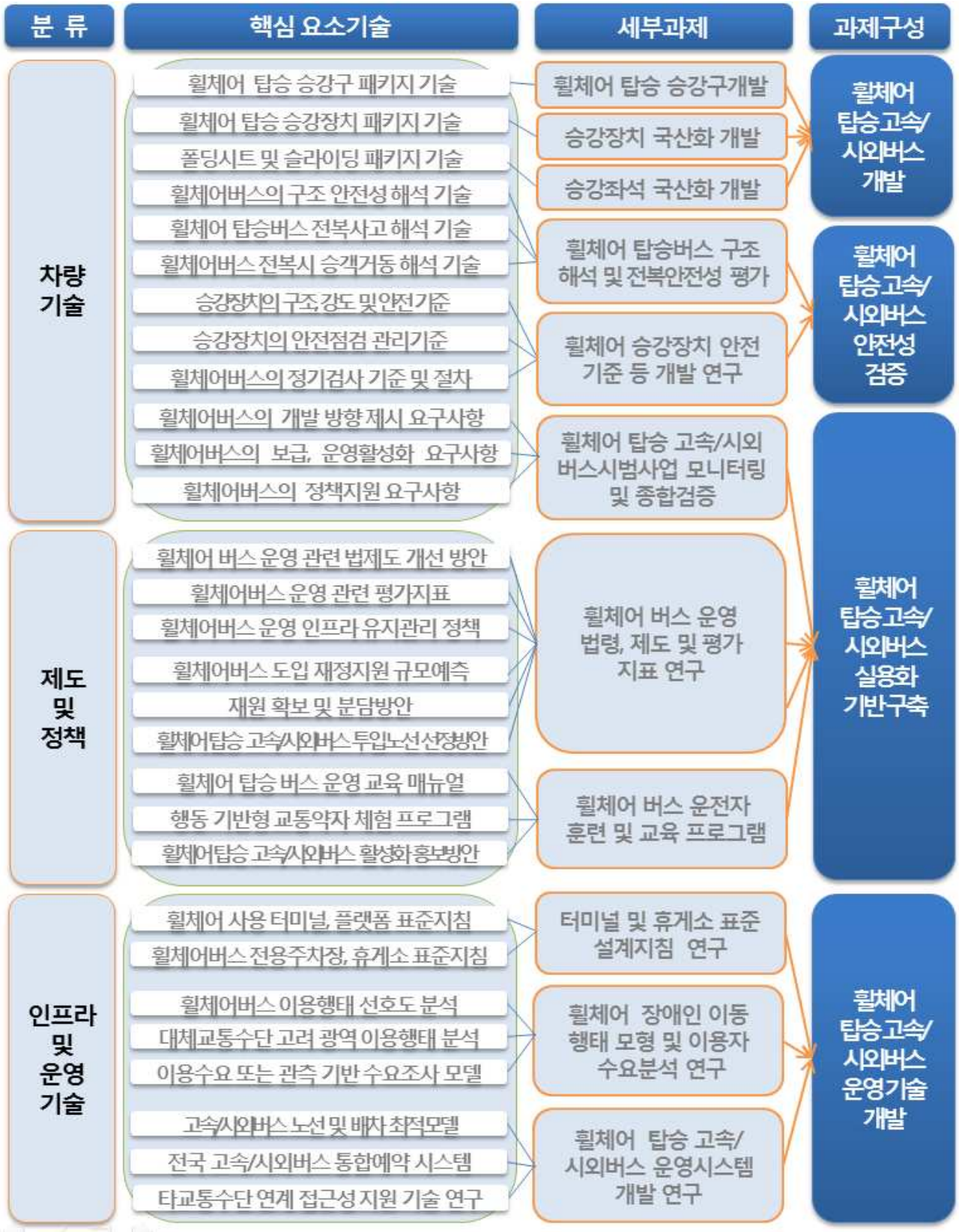
○ 핵심기술요소(CTE) 후보로 선정된 총 29개 요소기술에 대하여 체크리스트 항목별 검토를 통해 중요도 평가 및 검증

<표 64> 핵심기술요소(CTE)별 체크리스트 중요도 평가결과

체크리스트	핵심기술요소(CTE) 후보																											비고
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1. 이 기술이 사용 요구조건, 비용, 일정 등에 직접적으로 영향을 미치는가?	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	**반드시 충족**
2. 해당기술을 개발하거나 시연하는데 중대한 (실패)위험이 예상되는가?	○	○		○			○	○	○				○		○	○	○				○	○	○					○	○	
3. 해당기술이 새롭거나 독창적인가?							○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						○	
4. 기존에 성공적으로 적용된 이후에, 이번에 개발시 변경된 기술인가?	○	○	○	○	○	○																		○	○	○	○	○		**하나 이상 충족**
5. 해당기술이 유사환경에서 실현되도록 재개발되는가?										○	○	○												○	○	○	○	○		
6. 이 기술이 임의의 환경에서 작동할 것으로 기대되거나 당초의 설계 의도 혹은 규정된 성능을 뛰어넘는 성능을 달성할 것으로 기대되는가?																											○	○		
핵심기술요소(CTE) 선정 타당성	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

나. 과제구성

○ 요소기술의 중요도 평가 및 검증 결과에 따라 요소기술을 그룹핑하고 요소기술 분류체계도를 작성하여 세부과제 구성



○ 요소기술 분류체계에 따라 과제별 기술분류를 재구성함

<표 65> 요소기술 도출

핵심과제		세부과제		요소기술(CTE)
1핵심	휠체어 탑승 고속/시외 버스 개발	1-1	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	1. 휠체어 사용자 탑승전용 승강구 패키지 기술
		1-2	휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	2. 휠체어 사용자 탑승전용 승강장치 패키지 기술
		1-3	휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	3. 폴딩 시트 및 슬라이딩 메커니즘 패키지 기술
2핵심	휠체어 탑승 고속/시외 버스 안전성 검증	2-1	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	4. 휠체어 탑승버스의 구조 안전성 해석 기술
				5. 휠체어 탑승버스의 전복사고 해석 기술
				6. 휠체어 탑승버스의 전복사고 승객거동 해석 기술
		2-2	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발	7. 휠체어 승강장치의 구조, 강도 및 안전 기준
				8. 휠체어 승강장치의 안전점검 관리지침
				9. 개조버스의 운행차 정기검사 기준 및 절차
3핵심	휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영기술 개발	3-1	휠체어 탑승 고속/시외 버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구	10. 휠체어 사용자를 위한 터미널, 플랫폼 표준설계 지침
				11. 휠체어 탑승버스 전용주차장, 휴게소 표준설계 지침
		3-2	휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	12. 휠체어 탑승 고속/시외버스 이용행태 선호도 분석
				13. 대체교통수단을 고려한 광역 이용행태 분석
				14. 이용수요 또는 관측 기반 지속 수요조사 모델
		3-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	15. 휠체어 탑승 고속/시외버스 노선 및 배차 최적모델
				16. 고속/시외버스 통합예약 시스템
				17. 휠체어 사용자 Door-to-door 타교통수단 연계 접근성 지원 기술
4핵심	휠체어 탑승 고속/시외 버스 실용화 기반 구축	4-1	휠체어 탑승 고속/시외 버스시범사업 모니터링 및 종합검증 연구	18. 휠체어 탑승버스 개발 방향 제시를 위한 요구사항
				19. 휠체어 탑승버스 보급 및 운영 활성화 요구사항
				20. 휠체어 탑승버스 조기정착을 위한 정책지원 요구사항
		4-2	휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	21. 휠체어 탑승버스 운영 관련 법제도 개선 방안
				22. 휠체어 탑승버스 운영 관련 평가지표
				23. 휠체어 탑승버스 운영 인프라 유지관리 정책
				24. 휠체어 탑승버스 도입에 따른 재정지원 규모 예측
				25. 재원 확보 및 분담 방안
				26. 휠체어 탑승 고속/시외버스 투입노선 선정방안
		4-3	휠체어 탑승 고속/시외 버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	27. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 교육 매뉴얼
				28. 행동 기반형 교통약자 체험 프로그램
				29. 휠체어 탑승 고속/시외버스 활성화를 위한 홍보방안

제6절 투자 우선순위 도출

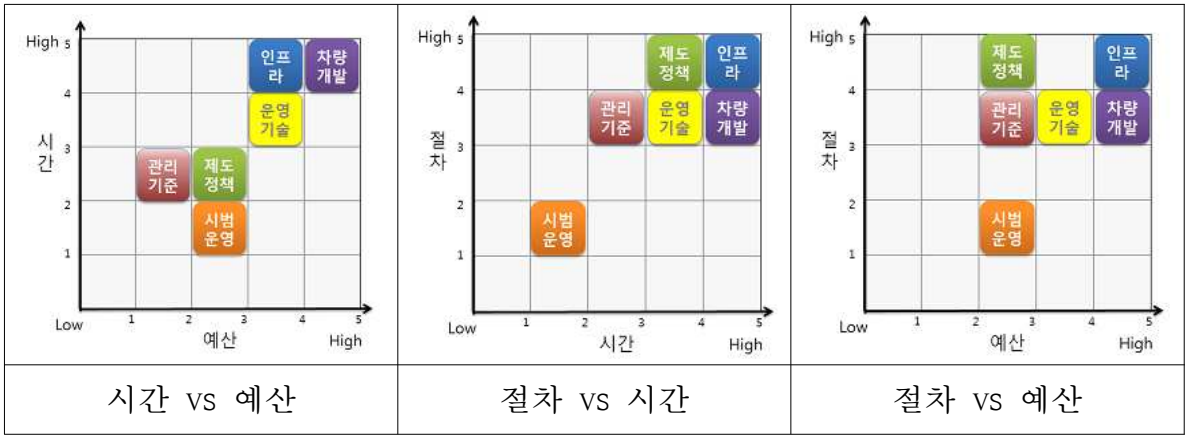
1. 우선순위 도출 방법

- 포트폴리오 분석과 AHP 분석 기법을 조합하여 투자방향을 설정하고 기술분류별, 세부과제별 투자 우선순위 도출
- 포트폴리오 분석(Portfolio Analysis)은 제한된 자원을 효율적으로 투여하기 위해 인자를 분석하고 결과를 토대로 집중해야 될 부분에 자원을 투여하기 위해 진행하는 분석 기법임
- 계층분석방법 또는 계측분석과정이라 불리는 AHP(Analytic Hierarchy Process)는 다수의 속성들을 계층적으로 분류하여 각 속성의 중요도를 파악함으로써 최적 대안을 선정하는 기법이며, 계층구조 요소간의 쌍대비교(Pairwise Comparison)에 의한 판단을 통하여 연구개발 프로그램의 우선순위 설정이나 구체적인 자원 배분안 마련, 여러 후보 과제 가운데 특정 추진과제들을 선정하는 방법 중 하나로 활용됨
- 휠체어 탑승가능 고속/시외버스의 개조차량 및 운영기술 개발은 시범사업(운영) 모니터링, 차량개발, 관리기준, 운영 관련 정부지원 정책 및 법제도 개선, 인프라 및 운영시스템 등 단순한 시작품 개발이 아닌 실용화를 목표로 세부과제 간 유기적이고 종합적인 연구가 추진되어야 하는 과제특성에 따라 세부과제별 우선순위 도출에 포트폴리오 분석과 AHP 분석 기법 적용이 다소 적합하지 않아 두 기법을 조합하여 적용함
- 조합된 포트폴리오 및 AHP 분석을 위한 인자 후보는 시간, 예산, 절차, 시급성, 실현가능성, 파급효과를 설정하였으나 2015년 4월 국가인권위원회가 관계법령에 의거하여 국가가 교통약자의 이동편의 증진을 위한 의무를 충실히 이행하지 않은 것으로 판단하고, 휠체어 사용 장애인 등이 고속/시외버스를 안전하고 편리하게 이용할 수 있도록 관계 기관(국회, 기획재정부, 국토교통부, 지방자치단체)에 조속히 시정하도록 정책권고함에 따라 우선순위 도출 분석인자로 변별력이 낮은 시급성, 실현가능성, 파급효과를 배제함
- 본 과제는 한정된 시간과 예산 안에서 각 세부과제의 연계를 통해 수행되어야 함에 따라 시간, 예산, 절차를 우선순위 도출 필수인자로 설정함
- 분석을 위한 인자(시간, 예산, 절차) 중에서 종합적이고 기술분류 간에 상호 유기적 결합이 필요한 과제임을 감안하여 절차 우선하였고, 시간과 예산에 대해서는 동등 조건으로 분석에 적용함

2. 우선순위 도출과정

○ 시간 vs 예산, 절차 vs 시간, 절차 vs 예산에 대한 기술분류별 중요도를 다음 그림과 같이 도식화하여 우선순위 도출

- 각 인자에 대한 중요도 평가시, High의 기준은 시간이 오래 걸리고, 예산이 많이 소요되며, 절차상 선행되어야 하는 기술 분야임
- 비교 대상 인자별 X축과 Y축 인자의 획득점수를 합산하여 각 기술분류별 중요도를 비교 평가함



시간 vs 예산	절차 vs 시간	절차 vs 예산

<그림 125> 기술분류별 중요도

3. 우선순위 도출결과

가. 기술분류별 투자 우선순위

○ 시간 vs 예산, 절차 vs 시간, 절차 vs 예산 인자간 중요도 평가 결과를 분석하여 각 인자에 대한 기술분류별 투자 우선순위를 도출함

- 시간・예산 기준 :

  차량개발(10점)>인프라(9점)>운영기술(8점)>제도정책(6점)>관리기준・시범운영(5점)

- 절차・시간 기준 :

  인프라(10점)>차량개발・제도정책(9점)>운영기술(8점)>관리기준(7점)>시범운영(4점)

- 절차・예산 기준 :

  인프라(10점)>차량개발(9점)>제도정책・운영기술(8점)>관리기준(7점)>시범운영(6점)

○ 상기 결과를 토대로 전문가 자문을 거쳐 기술분류별 투자 우선순위는 인프라와 차량개발 분야를 1순위로 하고, 운영기술과 제도정책 분야가 2순위로 선정되었으며, 관리기준 및 시범운영 분야가 3순위로 선정됨

○ 휠체어 탑승가능 고속/시외버스의 개조차량 및 운영기술 개발 기술분류별 우선순위에 따른 중요도를 평가하였으나 단순한 개발이 아닌 운영 활성화가 목표임에 따라 선정된 우선순위와는 관계없이 세부과제 간 유기적이고 종합적인 연구가 추진되어야 함

<표 66> 기술분류별 우선순위 도출

핵심과제		기술분류	세부과제		기술분류별 우선순위
1핵심	휠체어 탑승 고속/시외버스 개발	차량개발	1-1	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	1순위
			1-2	휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	1순위
			1-3	휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	1순위
2핵심	휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증	차량개발	2-1	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	1순위
		관리기준	2-2	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발	3순위
3핵심	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발	인 프 라	3-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계지침 개발 연구	1순위
		운영기술	3-2	휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	2순위
			3-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	2순위
4핵심	휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반구축	시범운영	4-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구	3순위
		제도정책	4-2	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	2순위
			4-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	2순위

나. 세부과제별 투자 우선순위

○ 세부과제에 대한 우선순위 도출시 AHP 분석방법을 사용하였으며, AHP 적용 시 대안의 수가 적어 상대측정 방법을 사용하여 순위를 정함

○ 상대측정 방법임에도 순위 선정의 객관성 확보 및 계량화를 위하여 기술분류별 우선순위 점수 70점, 세부과제 인자별 획득점수 30점을 합산하여 100점 만점 기준으로 세부과제 최종 우선순위 도출

- 기술분류별 우선순위에 따른 배점은 1순위(70점), 2순위(60점), 3순위(50점)으로 차등 적용함

○ 최종으로 도출된 세부과제별 투자 우선순위는 다음 표와 같음

<표 67> 세부과제별 우선순위 도출

핵심과제		기술분류	세부과제		기술분류점수	인자별 점수			소계점수	합산점수	우선순위
						시간예산	절차시간	절차예산			
1핵심	휠체어 탑승 고속/시외 버스 개발	차량개발	1-1	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	70	10	9	9	28	98	2
			1-2	휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	70	10	9	9	28	98	2
			1-3	휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	70	10	9	9	28	98	2
2핵심	휠체어 탑승 고속/시외 버스 안전성 검증	차량개발	2-1	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	70	10	9	9	28	98	2
		관리기준	2-2	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발	50	5	7	7	19	69	5
3핵심	휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영기술 개발	인 프 라	3-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계지침 개발 연구	70	9	10	10	29	99	1
		운영기술	3-2	휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	60	8	8	8	24	84	3
			3-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	60	8	8	8	24	84	3
4핵심	휠체어 탑승 고속/시외 버스 실용화 기반구축	시범운영	4-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구	50	5	4	5	14	64	6
		제도정책	4-2	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	60	6	9	8	23	83	4
			4-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	60	6	9	8	23	83	4

제7절 성과목표 및 지표 설정

1. 성과목표

가. 기획연구를 통한 전체 과제의 비전은 “교통약자 이동편의 향상을 통한 시회 참여 및 복지 증진”이며 최종 연구목표는 “휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개발 및 운영 효율화 방안 제시”임

나. 과제 전체 비전과 목표를 달성할 수 있도록 각 과제별 정량화된 성과목표와 성과목표 달성을 위한 핵심성공요인(Critical Success Factor, CSF) 즉, 목표성과물을 다음과 같이 도출함

<표 68> 핵심 및 세부 과제별 성과목표

핵심과제		세부과제	세부과제 목표	목표성과물(CSF)
1핵심	휠체어 탑승 고속/시외버스 개발	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	현재 운행중인 고속/시외버스를 국내 법제도, 운행 및 운영환경, 사회적 요구 등 국내 실정에 적합하고 휠체어 사용자가 안전하게 탑승 가능하도록 승강구 및 개조차량 개발(개발 승강장치, 승객좌석 장착)	· 개조 대상 고속/시외버스 차종별 승강구 패키지 시제품 · 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 전복안전성 평가용 개조샤시 1차종 · 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 시제품 2차종
		휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	현재 운행중인 고속/시외버스를 국내 법제도, 운행 및 운영환경, 사회적 요구 등 국내 실정에 적합하고 휠체어 사용자가 안전하게 탑승 가능하도록 승강장치의 국산화 개발	· 개조 대상 고속/시외버스 승강장치 패키지 시제품
		휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 도입에 대한 운송사업자 수용성 강화 및 재정지원 효율성 향상을 위하여 접이식 슬라이딩 형태의 승객 좌석 개발	· 개조 대상 고속/시외버스용 승객좌석 시제품
2핵심	휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	고속/시외버스의 휠체어 탑승 구조변경에 따른 차체강도 등 구조해석 및 사고시 차내시설과 승객 거동 해석 및 설계반영을 통한 개조차량 안전성 확보	· 구조해석 보고서 · 버스사고 충돌해석 모델 · 버스사고 승객거동 해석 모델
		휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발	휠체어 승강장치 장착에 따른 승객 사용안전성 확보를 위한 고속/시외버스 승강장치 안전기준을 제시하고 사후 안전성 확인을 위한 검사 및 관리지침 개발	· 휠체어 승강장치 안전기준(안) · 운행차 승강장치 정기검사 절차 규정(안) · 승강장치 관리규정(안)

3핵심	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계지침 개발 연구	휠체어 탑승 개조 고속/시외버스의 도입 운영에 따른 비용효율성 등 제반여건을 고려한 여객터미널, 승강장, 휴게소 등 최소 표준설계안 개발 및 시범운영	· 인프라 운영 표준설계지침
		휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	휠체어 탑승 개조 고속/시외버스의 도입 운영에 따른 이용자의 만족도 제고 및 지속적인 수요 자료 분석을 위한 행태모형 및 수요추정 모델 개발	· 이동행태 분석 보고서 · 관측 통행자 기반 수요 추정 모델
		휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	휠체어 탑승 고속/시외버스 수요기반 모델 및 예약시스템을 통한 운영 최적화 기술 개발	· 휠체어 탑승 고속/시외버스 배차 최적화 기술 · 수요기반 모델 및 예약시스템 · 예약 지원 시스템 소프트웨어 (서버 및 이용자 앱) · 이동지원센터 운영플랫폼 인터페이스
4핵심	휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반구축	휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구	수입 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 시범운영을 통한 이용자, 운영자, 정책자 니즈 모니터링을 통한 운영 제도/정책, 운영기술, 인프라 및 개조차량 개발 방향 반영 연구결과 종합검증	· 모니터링 보고서
		휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 운영에 따른 관련 법제도의 개선 방안 도출 및 도입효과 분석을 위한 평가지표 개발 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영활성화를 위한 재정지원 규모 예측 및 우선 투입노선 선정 및 로드맵 수립	· 관련 법제도 개정(안) 및 세부 지침(안) · 기술도입 평가보고서 · 재정지원 추정 보고서 · 도입노선 로드맵
		휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 운영을 위한 운전자 및 관련자 교육 방안 연구 및 홍보 전략 개발	· 버스 운행 교육 매뉴얼 · 교통약자 체험 프로그램 · 개발기술 사업화 홍보전략 프로그램

2. 성과지표

가. 성과지표(Key Performance Indicator)는 사업수행을 통해 이루고자 하는 성과목표 달성도를 정량적. 정성적으로 측정하는 척도로서 통상 자원 및 사업관리, 연구개발 활동, 산출(Output), 결과(Outcome) 측면 4개로 분류하여 기술별 CSF 달성여부를 측정할 수 있도록 함

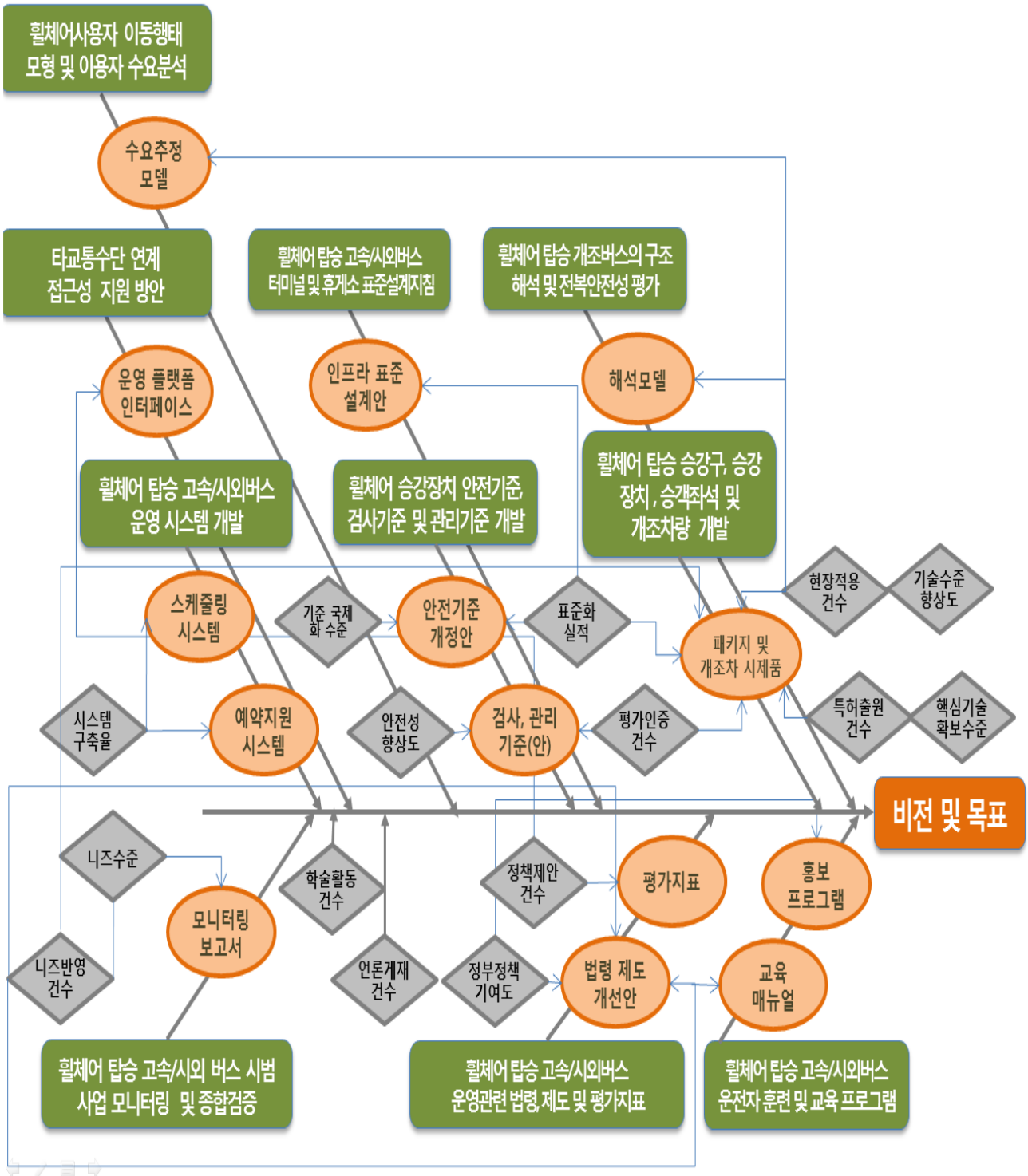
나. 본 기획에서는「국가연구개발사업 표준성과지표, 성과목표지표 설정 가이드라인 (국가과학기술위원회, 2013)」을 참조하여 산출과 결과 관점에서 성과지표를 설정함

<표 69> 성과지표

관 점	성과지표 (KPI)	정 의
산 출 (Outcome)	현장적용 건수	개발된 단위기술의 현장적용 건수
	국내외 특허 출원건수, 등록율	국내외 특허 출원 건수 및 출원건수 대비 등록율
	기준 또는 규격 표준화 실적	개발된 기준, 규격 등의 제도 반영 또는 표준화 실적 건수
	안전도 평가인증 건수	안전기준에 따른 안전도 평가항목 및 인증 건수
	사회적 니즈 반영 건수	도출된 사회적 니즈의 연구반영 실적 건수
	정책제안 및 제도개선 건수	관련 정책 제안 및 제도개선 실적 건수
	시스템 구축율	최종 시스템 개발 구축율
	국내외 언론매체 게재 수	국내외 언론매체 게재 실적 건수
	국내외 학술활동 건수	국내외 논문게재 건수
결 과 (Output)	기술수준 향상도	개발 기술 수준의 향상 정도
	핵심기술 확보수준	핵심기술 확보 수준
	자동차 안전성 향상도	자동차 안전도 평가를 통한 안전성 향상 정도
	사회적 니즈 도출 수준	사회적 니즈 양적·질적 수준
	정부정책 기여도	연구결과의 정부정책 반영 및 기여 수준
	국민체감 인지도 향상	언론 및 학술 활동을 통한 국민체감 인지도 향상 정도

다. CSF 인과관계

○ 핵심성공요인은 연구개발이 성공하기 위해 갖추거나 수행되어야할 주요요소로서 세부과제별 핵심성공요인 인과관계와 최종 연구목표 달성 과정을 도식화하여 나타냄



<그림 126> 성과목표 및 핵심성공요인, 성과지표 인과관계도

제8절 세부 실행계획

1. 핵심과제 주요내용 및 추진전략

가. 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발

○ 최소한 길이 1300mm, 너비 700mm, 중량은 휠체어 사용자 체중을 포함하여 275kg의 휠체어가 탑승이 가능하고 이동 및 고정에 불편이 없는 구조의 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 개발

1) 휠체어 탑승전용 승강구 개발

(가) 연구개발 목표

○ 현재 운행중인 고속/시외버스를 국내 법제도, 운행 및 운영환경, 사회적 요구 등 국내 실정에 적합하고 휠체어 사용자가 안전하게 탑승 가능하도록 타세부과제 연구개발 결과로 제시되는 승강장치 및 승객좌석 구조에 적합하도록 승강구를 개조하고 타 세부과제 연구성과물을 적용한 고속/시외버스 개조차량 개발

(나) 연구개발 필요성

○ 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음

○ 국내 중소 규모의 자동차 개조업체에서 일반버스를 장애인 휠체어 탑승버스로 구조변경하여 일부 사용하고 있으나, 지역간 이동 대중교통수단으로 고속/시외버스에 적용된 사례는 없음

○ 현재 운행중인 고상형 고속/시외버스가 휠체어 사용자가 탑승 가능하도록 안전성, 편의성, 윤영효율성, 경제성을 확보한 형태로 개조하기 위한 기술개발 필요

(다) 연구개발 내용

○ 운영효율성 및 경제성을 고려한 개조 대상 고속/시외버스 차종 선정

○ 선정된 개조대상 버스 차종의 구조에 적합한 국산화 개발 휠체어 승강장치 및 슬라이딩 폴딩방식 승객좌석의 구조를 반영한 승강구 개폐방식 및 개조대상 차종의 구조, 안전, 편의 설계

○ 개조대상 고속/시외버스 차체의 구조안전성을 확보한 승강구 패키지 및 금형, 헤밍, 지그, 전용툴 개발

○ 연구단 세부과제 연구개발 결과로 제시된 승강장치 및 승객좌석을 적용한 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 2차종 개발

(라) 과제규모

구분		1차년도	2차년도	3차년도
연차별 연구비 (백만원)	정부	400	600	200
	민간(추정)	120	180	60
	총합계	520	780	260
총 연구비 (백만원)	정부	1,200	연구기간	3 년
	민간	360		
	총합계	1,560	소요인력	20 명

2) 휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발

(가) 연구개발 목표

○ 현재 운행중인 고속/시외버스를 국내 법제도, 운행 및 운영환경, 사회적 요구 등 국내 실정에 적합하고 휠체어 사용자가 안전하게 탑승 가능한 승강장치의 국산화 개발

(나) 연구개발 필요성

○ 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외 버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음

○ 국내 중소 규모의 자동차 개조업체에서 휠체어 승강장치를 수입하여 장애인 버스에 장착하고 있으나 승강장치의 국산화 개발을 통해 기존시장을 대체하고 시외/고속버스 개조 신규시장 형성이 필요함

(다) 연구개발 내용

○ 운영효율성 및 경제성을 고려한 개조 대상 고속/시외버스 차종 선정

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입에 따른 터미널, 휴게소 등 승강장 인프라 구축에 대한 부담이 최소화 되도록 차량 단위에서 승강장치에 대한 요구사항을 최대한 수용할 수 있도록 레이아웃 구성

○ 선정차종의 구조에 적합한 휠체어 승강장치 형식을 안전성, 편의성, 윤영효율성, 경제성을 고려하여 결정하고 휠체어 승강장치의 구조, 안전, 편의 설계

○ 개조대상 고속/시외버스 차체의 구조안전성을 확보한 승강장치 패키지의 국산화 개발

(라) 과제규모

구분		1차년도	2차년도	3차년도
연차별 연구비 (백만원)	정부	400	500	100
	민간(추정)	120	150	30
	총합계	520	650	130
총 연구비 (백만원)	정부	1,000	연구기간	3 년
	민간	300		
	총합계	1,300	소요인력	20 명

3) 휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발

(가) 연구개발 목표

○ 현재 운행중인 고속/시외버스에 휠체어를 사용하는 장애인 또는 교통약자가 탑승했을 때, 일반인이 사용하던 시트가 슬라이딩 및 폴딩과정에 의해 휠체어가 위치할 수 있는 공간 확보가 가능하도록 폴딩 승객좌석과 좌석의 슬라이딩 및 고정하는 메커니즘의 국산화 개발

(나) 연구개발 필요성

○ 장애인, 고령자 등 교통약자의 이동권 보장에 대한 문제가 사회전체에 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스의 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음

○ 현재 운영 중인 고속/시외버스를 개조하여 설치 가능한 슬라이딩 메커니즘과 폴딩 좌석을 개발 적용함으로서 휠체어 사용자 탑승에 따른 운영효율성을 극대화하여 재정지원 부담을 최소화함

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 도입에 대한 운송사업자의 수용성을 강화하고 운송사업자의 손실보전 등 정부 재정지원 효율성 향상방안이 필요함

(다) 연구개발 내용

○ 슬라이딩 및 폴딩에 의해 휠체어 탑승공간 확보가 가능한 좌석과 이 좌석과 외형은 동일하되 슬라이딩 및 폴딩 기능이 없는 일반좌석 2종의 시트 설계 및 시제품 개발

○ 시트의 슬라이딩 및 고정을 위한 레일 및 메커니즘의 설계

○ 시뮬레이션을 통한 시트와 슬라이딩 메커니즘의 설계 보완 및 안전성 검증

○ 개발된 시트, 슬라이딩 레일과 메커니즘의 성능 평가

○ 현재 운행중인 고속/시외버스에 장착할 수 있는 시트 및 슬라이딩 메커니즘의 시제품 제작 및 버스에 조립된 상태에서의 안전성 평가

(라) 과제규모

구분		1차년도	2차년도	3차년도
연차별 연구비 (백만원)	정부	600	600	400
	민간(추정)	180	180	120
	총합계	780	780	520
총 연구비 (백만원)	정부	1,600	연구기간	3 년
	민간	480		
	총합계	2,080	소요인력	20 명

나. 휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증

1) 휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가

(가) 연구개발 목표

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 구조 및 충돌 안전도 확보 및 승객 거동 해석을 통해 사고 시 승객 안전도 확보

(나) 연구개발 필요성

○ 휠체어 사용 장애인이 안전하고 편리하게 탑승하기 위하여 개조버스의 구조 및 충돌 안전도 확보는 승객보호 측면에서 가장 기초적이고 필수적인 사안임

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 설계에 본 연구결과를 반영하여 차체 구조 및 승객 안전도를 확보한 개조기술 개발이 요구됨

(다) 연구개발 내용

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 구조해석 모델개발 및 구조 변경에 따른 개조버스의 고유진동수 분석, 굽힘 및 비틀림 강성도 평가를 통한 구조적 안전도 확보 방안 연구

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 충돌해석 모델개발 및 구조 변경에 따른 개조버스의 정면 및 천장 강도 해석을 통한 동적 안전도 확보 방안 연구

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 승객거동 해석 모델개발 및 구조 변경에 따른 개조버스의 전복, 도로구조물 충돌 등 사고유형 검토 및 사고 시 차실 내 승객 안전도 확보 방안 연구

(라) 과제규모

구분		1차년도	2차년도	3차년도
연차별 연구비 (백만원)	정부	500	400	100
	민간(추정)	-	-	-
	총합계	500	400	100
총 연구비 (백만원)	정부	1,000	연구기간	3 년
	민간	-		
	총합계	1,000	소요인력	10 명

2) 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발

(가) 연구개발 목표

○ 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 및 승강장치 패키지 관련 안전기준 및 검사절차 및 관리규정 개발

(나) 연구개발 필요성

○ 휠체어 승강장치 장착에 따른 승객 안전도 확보를 위한 고속/시외버스 승강장치의 안전기준을 마련하고 사후 안전성 확인을 위한 검사 및 관리지침 개발 필요

(다) 연구개발 내용

○ 승강기 시설 안전관리법, 승강기검사기준 검토를 토대로 자동차관리법, 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한규칙 상 자동차용 수직형 휠체어 승강장치 기준 도입 방안 마련

○ 휠체어 승강장치 안전기준 개발

- 자동차용 수직형 휠체어 승강장치 구조기준

○ 운행차에 대한 승강장치 검사절차 및 관리규정 개발

- 자동차용 수직형 휠체어 승강장치 완성검사, 정기검사, 수시검사 검사항목 및 판정기준

○ 국내외 규정 검토를 통한 차량 탑재형 휠체어의 규격(크기, 무게, 안전도 확보 기준 등) 개발

- 고속/시외버스 휠체어 탑승범위 명확화
- 필요시 관련부처 관련규정 개정 건의

○ 차량 전복, 출입문 개방 불가 등 사고 발생 시, 휠체어 탑승버스 식별 수단, 일반승객을 포함한 탑승객 대피를 위한 승강구 구조 등 안전관리 방안 연구

(라) 과제규모

구분		1차년도	2차년도	3차년도
연차별 연구비 (백만원)	정부	200	150	50
	민간(추정)	-	-	-
	총합계	200	150	50
총 연구비 (백만원)	정부	400	연구기간	3 년
	민간	-		
	총합계	400	소요인력	5 명

다. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발

1) 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구

(가) 연구개발 목표

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입을 위한 여객 자동차 터미널 탑승관련 시설(승강장, 주차공간, 대기공간 등) 설계, 휴게소 시설(승강장 위치, 주차공간 등) 설계 지침 개발 및 적용 운영

(나) 연구개발 필요성

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입에 따른 여객 자동차 터미널 및 휴게소 시설의 국내 설계 방안이 없어 실제 운영상 어려움이 예상됨

○ 우리나라의 경우, 고정시설물(대합실, 매표소, 승강장)을 갖춘 여객자동차 터미널은 10개 시·도에 총 283개소가 운영 중이며 이중 휠체어 탑승 버스의 도입이 가능한 버스 터미널은 없음

○ 단, " 장애물 없는 생활 환경 인증"을 통하여 여객 터미널의 설계 및 도입(예, 2017년 상반기 광양, 수원 영덕터미널 준공 예정)이 지속적으로 추진되고 있음

○ 그러나, 기존 " 장애물 없는 생활 환경 인증"의 경우 교통약자 및 장애인에 대한 편의 시설 설계 안이지만, 휠체어탑승 고속/시외버스에 대한 부문은 반영되어 있지 않음

○ 휠체어 사용자의 버스 승하차를 위한 여객 자동차 탑승 시설의 설계안 개발 필요 (예: 현재 고속터미널 영동선 승하차 홈은 차량간격이 좁고, 경부선 승하차 홈은 차량간격이 넓지만 기둥이 차량 사이에 위치하여 휠체어 탑승을 작동하기 어려운 구조임)

○ 현재, 승하차 홈에 턱이 있어 휠체어 탑승이 작동하더라도 단차로 인해 휠체어 이용자가 승하차홈 밑으로 내려가서 승하차할 수 없음

○ 휴게소에서 휠체어를 이용한 화장실 사용 시 평균 11분 이상 소요되며 차량 승하차 시간을 포함하면 18분정도 소요될 것으로 예상되며, (비장애인의 불만이 증가하게 됨) 휠체어 장애인을 고려한 휴게소 시설의 설계안이 필요함

(다) 연구개발 내용

○ 2017년 이후 국토교통부 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 운영노선의 여객터미널 및 휴게소에 기초설계에 의한 휠체어 승강 관련 인프라를 구축하여 시범운영을 통해 이용자, 운전자, 운영자, 정책자의 니즈를 발굴하여 표준설계 지침 개발에 반영

- 향후 인프라 구축에 대한 부담이 최소화 되도록 차량 단위에서 독립적으로 휠체어 사용자 승하차 설비를 운용하도록 하여 인프라 개선 최소화

○ 휠체어 사용자를 위한 여객 자동차 터미널 설계 지침 개발 및 적용

- 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 관련 설계 항목 조사 및 도출
- 장애물 없는 생활환경 인증 등 관련 국내외 사례 조사 및 분석
- 여객 자동차 터미널 유형 분류 및 최적 설계 방안 도출
- 탑승관련 시설(승강장, 주차공간, 대기공간 등) 설계안 도출
- 탑승관련 시설(승강장, 주차공간, 대기공간 등) 설계 지침 적용 및 문제점 분석

○ 휠체어 사용자를 위한 휴게소 승하차장 설계 지침 개발 및 적용

- 국내 휴게소 승하차장 관련 조사 및 설계 변경 항목 도출
- 휴게소 유형 분류 및 설계 방안 도출
- 휴게소 시설(승강장 위치, 주차공간 등) 설계 지침 적용 및 문제점 분석

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침의 적용 방안 연구

- 표준 설계 지침의 규모, 표준 비용 등의 조사 분석
- 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영을 위한 국내 자동차 터미널 설계 지침의 연도별 지역별 적용 방안 연구
- 휠체어 사용자를 위한 휴게소 승하차장 설계 지침의 연도별 지역별 적용방안 연구
- 전문가 그룹 자문 및 국내 적용 방안(시기, 규모 등) 로드맵 제시

(라) 과제규모

구분		1차년도	2차년도	3차년도
연차별 연구비 (백만원)	정부	250	150	100
	민간(추정)	-	-	-
	총합계	250	150	100
총 연구비 (백만원)	정부	500	**연구기간**	3 년
	민간	-		
	총합계	500	**소요인력**	10 명

2) 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구

(가) 연구개발 목표

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 활성화에 따른 이용자의 만족도 제고 및 지속적인 수요 자료 분석을 위한 행태모형 및 수요추정 연구

- 수요 조사를 통한 장애인 통행 행태 분석
- 지속적인 수요패턴 분석을 위한 관측기반 통행 수요 모델 개발

(나) 연구개발 필요성

○ 휠체어 탑승 차량의 고속/시외버스 노선 도입을 위한 광역 도시간 이용수요의 현황 및 추정이 요구됨

○ 교통모형에서 수요조사는 교통계획 및 운영을 하기 위한 필수 단계로서 새로운 휠체어 리프트 고속/시외버스 도입에 따른 운영전략 최적화 모델 도출을 위한 필수 절차임

○ 수요조사를 바탕으로 장애인 및 일반인 통행패턴 분석을 통한 통행 행태 분석 필요

○ 초기 수요조사는 상대적으로 높은 비용과 분석 시간이 요구됨에 따라 유지관리 측면에서 새로운 수요 조사 (관측 수요자 기반) 모델 필요

(다) 연구개발 내용

○ 휠체어 장애인의 고속/시외버스 이용행태 선호도 조사 및 분석

○ 대체 수단을 고려한 광역이용행태 분석

○ 수요 조사를 바탕으로 운영전략 수립을 위한 통행 행태 분석

- Trip Length Frequency Distance (TLFD) 분석
- 유발 수요 (Induced Demand) 창출을 위한 통행 행태 분석

○ 수요조사를 통한 운영시 예상되는 문제점 분석 및 개선점 도출

○ 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 결과의 지속적 적용 방안 연구

(라) 과제규모

구분		1차년도	2차년도	3차년도
연차별 연구비 (백만원)	정부	200	200	100
	민간(추정)	-	-	-
	총합계	200	200	100
총 연구비 (백만원)	정부	500	연구기간	3 년
	민간	-		
	총합계	500	소요인력	10 명

3) 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 개발 연구

(가) 연구개발 목표

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 노선배차 운영 최적화 기술 및 관련 상용 시스템 개발

- 휠체어 탑승 고속/시외버스 배차 최적화 운영기술 개발
- 휠체어 탑승 고속/시외버스 수요기반 모델 및 예약시스템을 통한 운영 기술 개발
- 휠체어 탑승 고속/시외버스 예약시스템 소프트웨어 개발 및 적용 운영 (서버 및 이용자 앱)

(나) 연구개발 필요성

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 버스의 도입 시 이용자의 요청 기반으로 버스 노선 배차 등을 수행할 필요성이 있어 기존 운수회사별 배차 방법의 제고와 수요 응답형 버스 배차 최적화를 통한 운영자 및 사용자의 활용성 극대화 연구가 필요함

○ 휠체어 탑승 가능차량의 대수, 휠체어 장애인의 예약 수요, 노선계획 등을 고려하여 배차 및 스케줄링계획이 요구되고, 이에 대한 상용화 적용이 요구됨

○ 실제 휠체어 탑승 고속/시외버스 버스의 개조계획, 예산 및 연차별 사업계획 등의 한정된 예산 계획 하에, 초기 정착 및 운영 시 휠체어 장애인 탑승 수요와 버스운영 계획의 최적화를 통하여 투입대비 효과의 최대화 전략이 요구됨

○ 운영측면의 비용절감효과, 수요측면의 최적화된 노선배차 계획 등의 최적화를 통해 한정된 재원의 극대화 및 운영 효율화를 제공하는 것임

○ 사용자 맞춤형 예약시스템 소프트웨어를 통한 운용 효율의 극대화 및 시스템의 상용성 확보가 필요함

○ 또한 휠체어 탑승 고속/시외버스의 광역 노선 도입이후 각 지자체별 특별교통수단의 연계 상황을 조사 및 분석하여 실제적으로 사용자가 활용할 수 있는 연계방안 도출이 필요하며, 이를 통하여 휠체어 탑승 고속/시외버스의 운영 효율 극대화가 필요함

(다) 연구개발 내용

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스의 도입 운영에 따른 배차 최적화 운영기술 개발

- 운수회사별 배차시스템의 현황 조사 및 분석
- 배차 최적화를 위한 자동화 및 수동화 항목 정의
- 휠체어 탑승 고속/시외버스 배차에 대한 국내여건에 적합한 운영방안 연구
- 버스운수회사, 노선계획, 시간대를 고려한 휠체어 장애인 차량 최적화 배차 기술 설계
- 예약 시스템과 연계한 수요 대응형 차량 최적화 배차 기술 구현 및 검증

○ 기존 시스템과 차별화된 수요 대응형 차량 최적화 배차기술이 적용된 통합 예약 시스템 개발

- 기존 고속버스/시외버스 통합 예약 시스템 분석 및 휠체어 장애인의 예약 시스템의 적용 방안 연구
- 웹(인터넷) 및 모바일(스마트폰)을 이용한 버스 예약 시스템 연계 및 확장 설계
- 예약 소프트웨어 프로그램 개발 및 시범서비스

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 활성화 방안 연구

- 휠체어 탑승 고속/시외버스의 공동운영 혹은 운수회사별 운영방안 비교 분석
- 운영비용 정산 등 지속가능한 휠체어 탑승 버스의 운영 활성화 모델 연구

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스의 도입 운영에 따른 타교통수단 연계 기술 개발

- 지자체별 이동지원센터와의 정보 연계 방안 연구
- 이동지원센터 표준 운영플랫폼2)과 휠체어 탑승 고속/시외버스 예약 플랫폼과의 표준 인터페이스 개발

2) 국토교통부 R&D “이동불편 교통체계 개선기술”(2015.08.31.-2019.06.30.)의 핵심성과물

(라) 과제규모

구분		1차년도	2차년도	3차년도
연차별 연구비 (백만원)	정부	300	400	100
	민간(추정)	90	120	30
	총합계	390	520	130
총 연구비 (백만원)	정부	800	연구기간	3 년
	민간	240		
	총합계	1,040	소요인력	21명

라. 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반구축

1) 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구

(가) 연구개발 목표

○ 휠체어 승강장치(수입품) 장착 고속/시외버스의 노선운행 국토교통부 시범사업 또는 과제 내 시범운영 모니터링을 통해 국내 법제도, 운행 및 운영환경, 사회적 요구 등 이용자, 운전자, 운영자, 정책자 니즈를 파악하고 결과 분석을 통해 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조기술, 운영기술 및 정책 개발 방향에 반영

(나) 연구개발 필요성

○ 본 과제 종료 후 바로 국내 실정에 적합한 휠체어 탑승 개조 고속/시외버스의 실용화가 가능하도록 휠체어 승강장치(수입품) 장착 고속/시외버스의 시범사업 (또는 시범운영) 모니터링을 통한 이용자, 운전자, 운영자, 정책자 등의 사회적 요구를 반영한 차량 개발, 운영기술 개발 및 정책방향 제시가 필요함

(다) 연구개발 내용

○ 고속/시외버스 노선 휠체어 탑승 버스 시범사업(또는 시범운영)의 문제점 분석 및 이용자(일반승객 및 휠체어 사용승객), 운전자, 운영자, 정책자 니즈 모니터링 방안 설계

○ 고속/시외버스 노선 휠체어 탑승 버스 정착을 위한 사회적 요구사항 도출

- 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조기술 개발 관련 니즈

  · 승강장치, 승강구 및 가변식 승객좌석의 사용 상 안전성, 편의성 등

  · 개조차량의 수화물 적재, 차실 내 사용 상 안전성 및 편의성 등

- 휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증 관련 니즈

  · 승강장치, 승강구 및 가변식 승객좌석의 안전기준, 검사기준 및 관리기준에 대한 니즈

- 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발 관련 니즈

  · 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 반영을 위한 인프라 구조, 터미널 및 휴게소 내 승강장 위치 등 사용 상의 안전성 및 편의성 등

  · 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 관련 사용자의 접근 용이성, 편리성, 운영주체의 기술적 니즈 등

- 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 관련 니즈

  · 휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 반영을 위한 운전자 및 휠체어 사용자의 니즈 등

○ 도출된 니즈 분석을 통해 일반 승객과 휠체어 사용승객의 상충되는 니즈를 조화하여 실효성 있는 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조기술, 운영기술 및 정책 개발이 이루어지도록 연구개발 과정에 환류

○ 과제 최종 년차에 연구결과물인 휠체어 탑승버스 개조차량, 인프라 표준모델과 운영시스템을 모니터링 시스템에 투입 및 시범운영을 통해 개발기술 종합검증

(라) 과제규모

<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>100</td><td>100</td><td>50</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>100</td><td>100</td><td>50</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>250</td><td rowspan="2">연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>250</td><td>소요인력</td><td>5 명</td></tr>
</table>

2) 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구

(가) 연구개발 목표

○ 휠체어 탑승 버스가 고속/시외버스 노선에 도입되고 관련 교통시설물이 개선될 경우 관련 법제도의 개선 방안 도출 및 도입효과에 대한 지속가능한 평가를 위한 정량적/정성적 지표에 대한 연구 개발

- 휠체어 승강장 및 승강장치 장착버스의 고속/시외버스 노선에 도입 활성화

및 지원을 위한 세부 지침을 제시하여 정책결정 효율성 제고 및 국내 법제도 개선

- 휠체어 승강장 고속/시외버스 도입에 따른 장·단점 평가방법론 및 지속적인 유지관리 지원을 위한 평가지표 개발

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입시 효율적인 재정지원 규모 예측 및 우선 투입노선 선정 가이드라인 연구

- 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입에 효율적인 재정지원을 위한 초기 지원금 예측 및 유지관리 지원방안 연구

- 휠체어 탑승 고속/시외버스 우선 투입 노선 선정 및 로드맵 구축

(나) 연구개발 필요성

○ 휠체어 탑승버스의 보급시 “교통약자 이동편의 증진법”, “도로교통법”, “여객자동차 운수 사업법”, “대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률”, “장애물 없는 생활환경 인증에 관한 규칙” 등에 관련 기술 적용 및 확산을 위한 법제도의 개선 방안 제시 필요

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 운영시 요구되는 표준화된 세부지침의 부재로 인한 체계적인 관리시스템 미비

○ 휠체어 탑승 버스의 도입시 기존 고속/시외버스의 운행 여건상 정부의 재정적 지원이 필수적으로 예상

○ 초기 차량 구입비 및 운영 유지보수로 인하여 운수회사가 도입 및 실질적 운영 기피에 따라 적정 보조금 수립 정책 필요

○ 재정지원금 예측을 통한 적절한 재원 확보 및 비용 분담 방안에 대한 연구를 통한 재정 지원 체계 확립

○ 관련제도 및 법령 개선을 위한 가이드라인 제시 필요

(다) 연구개발 내용

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운행 관련 법제도 현황 조사 및 분석

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운행 관련 법제도 개선 방안 연구

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 및 교통시설물의 도입에 따른 평가지표 (정성적, 정량적) 조사 및 분석, 지표 개발

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 및 교통시설물(예, 버스터미널 등) 유지관리 관련 정책 개발

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 방안 모델 연구

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 모델별 시나리오(보조금, 인센티브 등) 설계

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 보조금 규모 추정 연구 (초기 차량 구입비용, 터미널 인프라 시설 구축비용, 운수회사 보조금 지원, 버스운임 조정을 통한 지원방향)

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 유지보수 비용 도출 (각 연도별 유지보수 비용)

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입에 따른 재정 지원금 추정

○ 재원 확보 및 비용 분담 방안 (정부, 지자체) 정책 연구

○ 부당 재정 지원금에 대한 환수규정 및 처벌 규정 작성

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 우선 투입노선 선정 (수요를 고려하고 이용시설 터미널을 고려한 노선선정)

○ 연차별 투입 노선 결정 및 전체적인 로드 맵 구축 (재정 규모에 따른 순차적인 노선선정)

○ 관련 정부, 민간, 사용자의 의견 수렴 (공청회 등)

(라) 과제규모

<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>300</td><td>300</td><td>-</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>300</td><td>300</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>600</td><td rowspan="2">연구기간</td><td rowspan="2">2 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>600</td><td>소요인력</td><td>12명</td></tr>
</table>

3) 휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발

(가) 연구개발 목표

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 운영을 위한 운전자 및 관련자 교육 방안 연구 및 홍보 전략 연구

(나) 연구개발 필요성

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입시 휠체어 탑승자를 배려한 운전문화의 정착은 휠체어 탑승자의 안전과 직결되어 있음

○ 운전자의 관점에서 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영은 기수행중인 승객 운송관련 업무 이외에 승강장치 조작 등 장애인 탑승에 따른 업무가 가중된다는 부정적 인식

○ 경영자나 관리자 입장에서는 휠체어 탑승공간으로 인해 승차인원이 감소되는 등 경영에 비효율적이라는 부정적 견해

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입에 앞서 운전기사 등 관계자의 인식전환을 위한 교육·훈련방안과 효율적인 홍보방안 수립이 필요함

(다) 연구개발 내용

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운행 훈련 및 교육 매뉴얼 개발

○ 돌발 상황 (교통사고, 승강장치 고장 등)에 대한 특성 매뉴얼 개발

○ 행동 기반형 교통약자 체험 프로그램 개발

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 및 조기정착을 위한 홍보 방안 수립

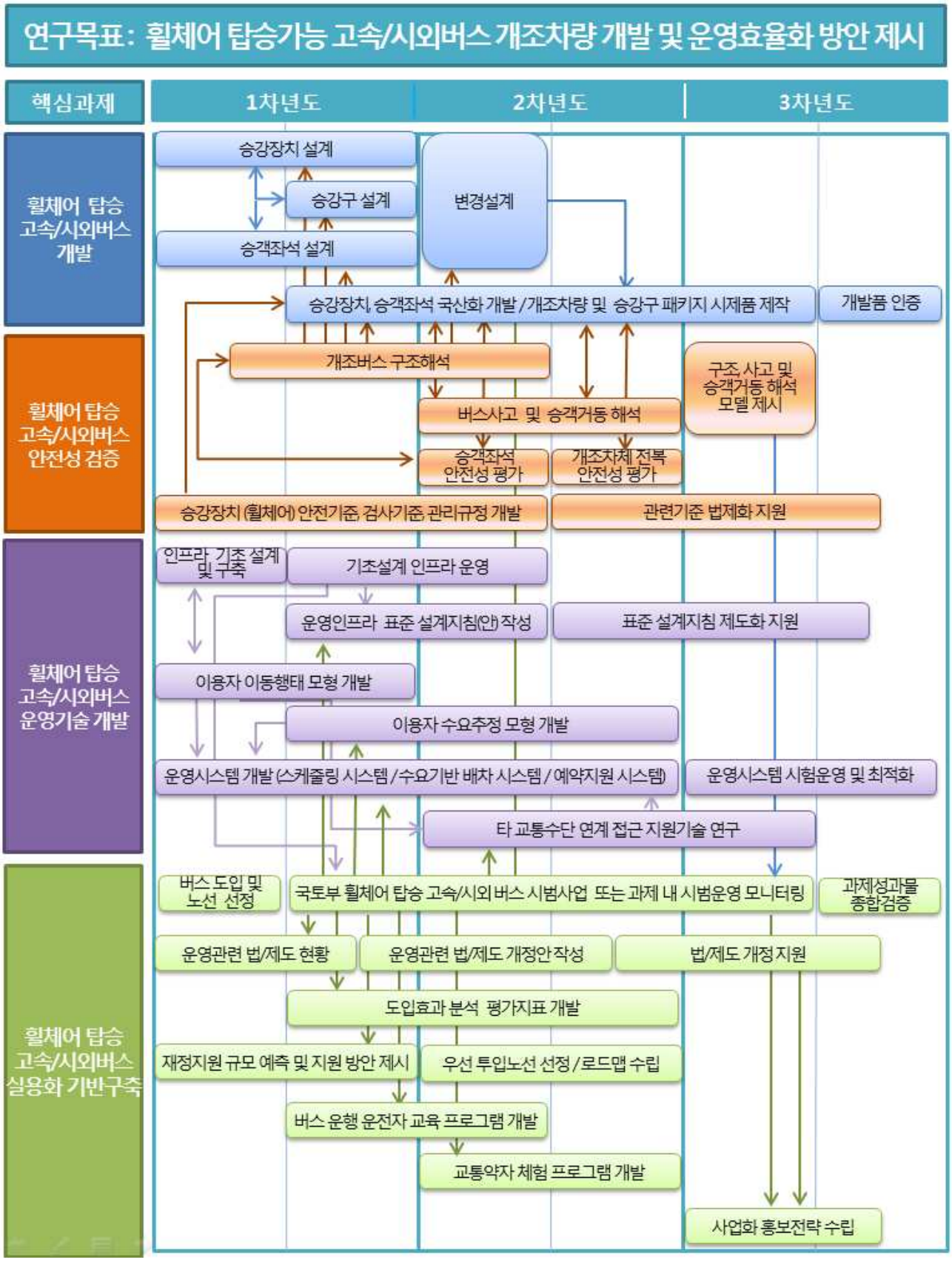
- 홍보 전략, 홍보 추진 방안, 추진 일정, 홍보 프로그램 개발 등

(라) 과제규모

<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>150</td><td rowspan="2">연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td></td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>150</td><td rowspan="2">소요인력</td><td rowspan="2">3 명</td></tr>
</table>

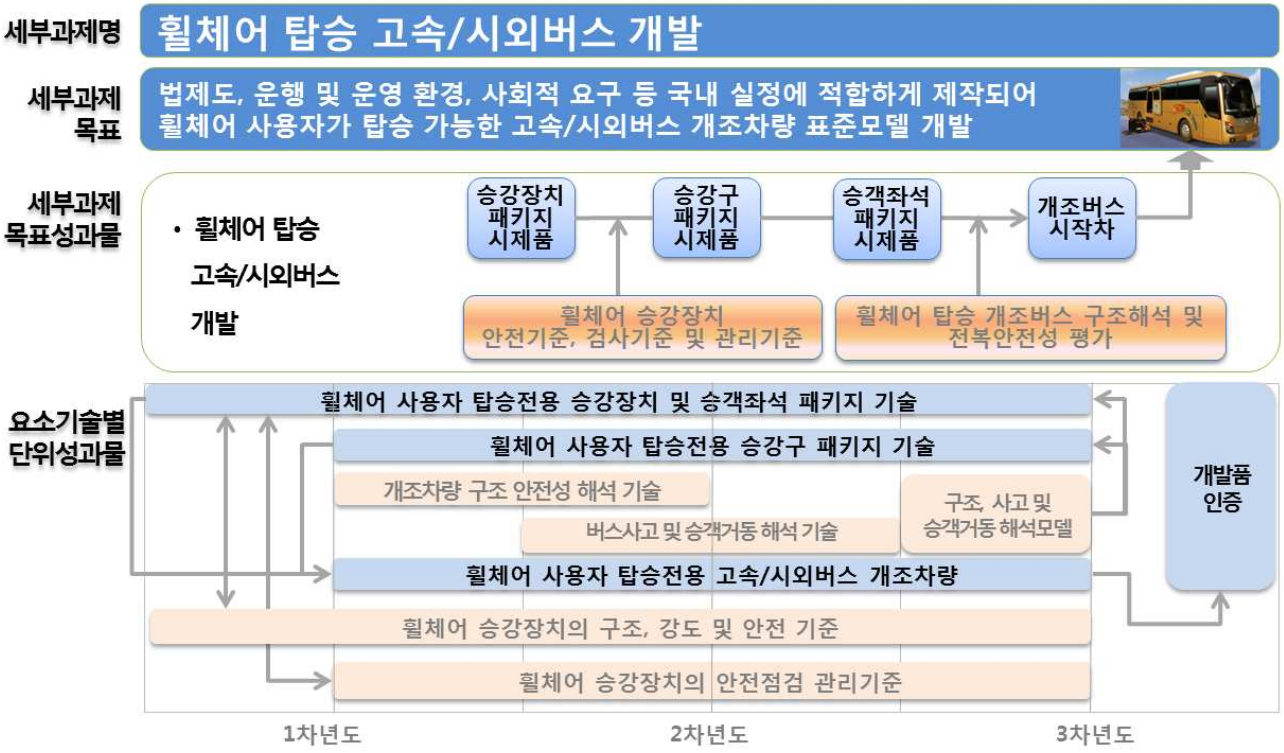
2. 기술 로드맵

가. 과제 총괄 기술로드맵

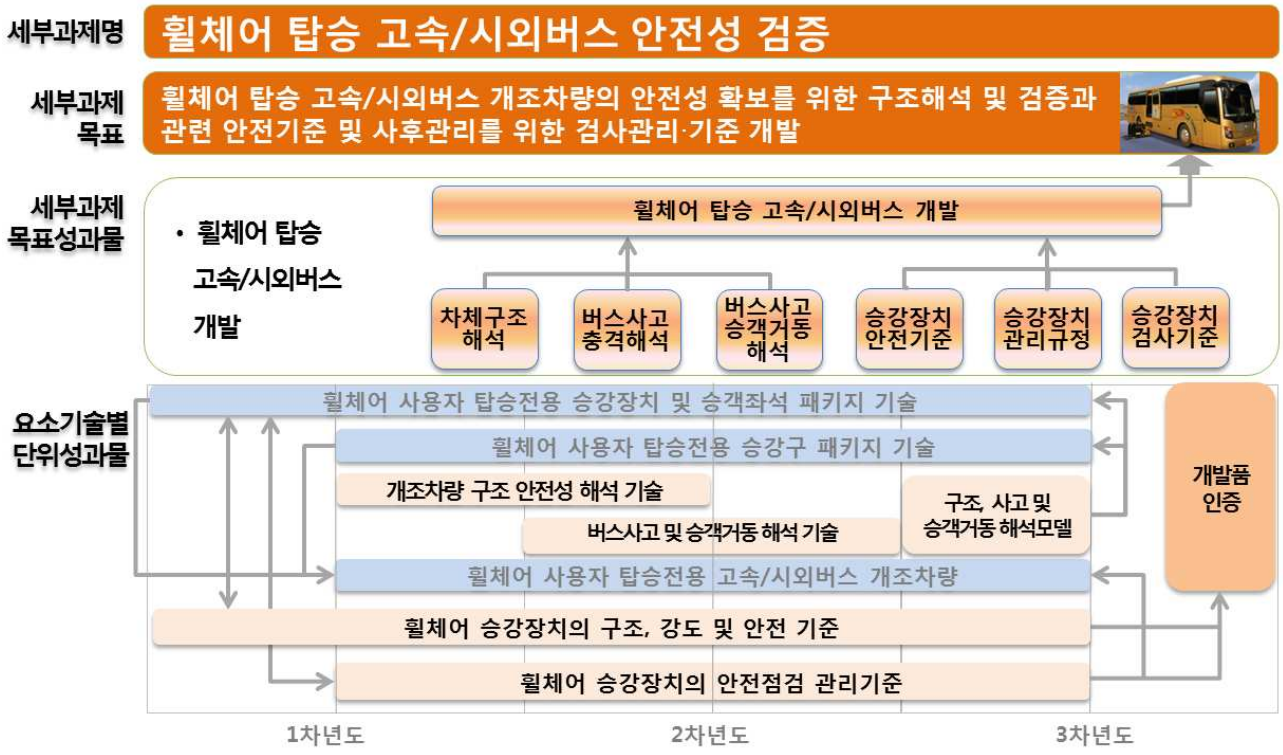


나. 세부과제 성과물기반 로드맵

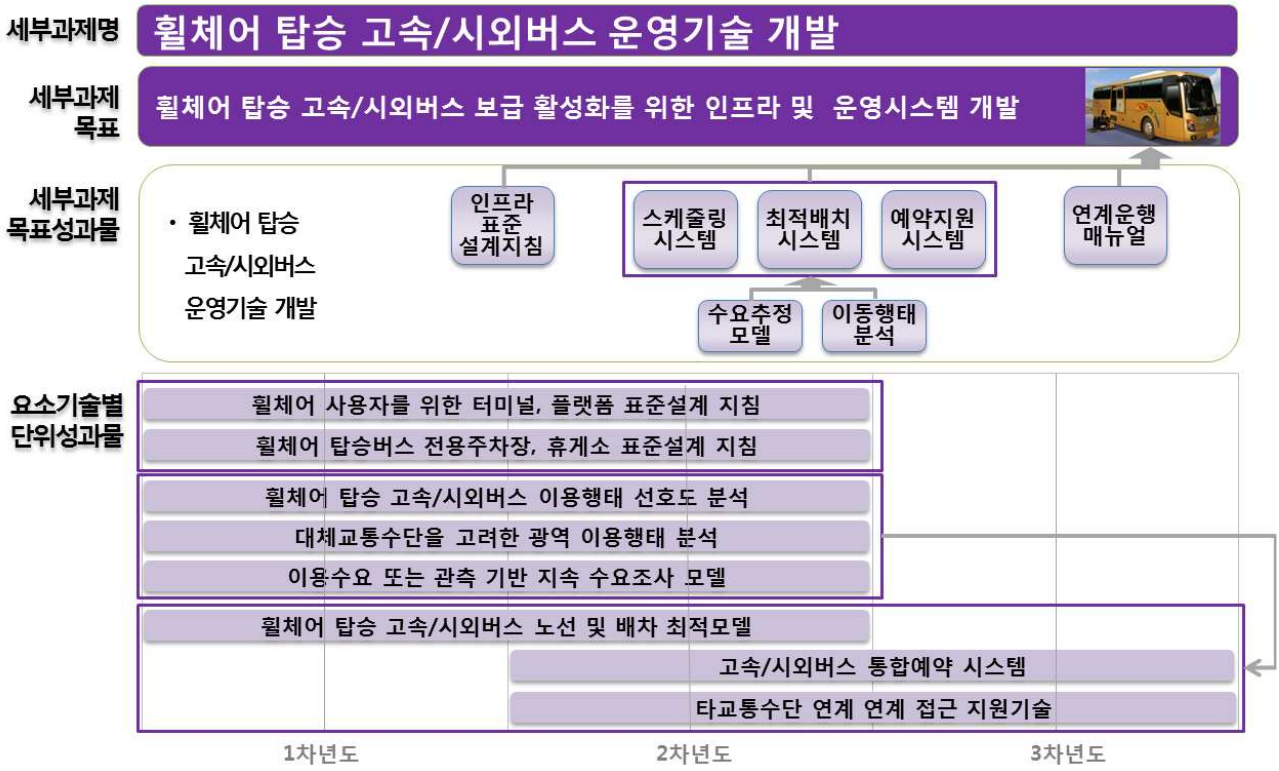
1) 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발



2) 휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증



3) 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발



4) 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반 구축



다. 요소기술별 기술성숙도(TRL) 목표

1) 요소기술별 최종 TRL 목표

<표 70> 요소기술별 최종 TRL 목표

핵심과제	세부과제	요소기술	최종성과물 유형	최종 TRL 목표
1. 휠체어 탑승 고속/시외 버스 개발	1-1. 휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	CTE 1 휠체어 사용자 탑승전용 승강구 패키지 기술	장비·장치	TRL 9 (장비/장치 완제품이 실제현장에서 사용 적합성 증명 단계)
	1-2. 휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	CTE 2 휠체어 사용자 탑승전용 승강장치 패키지 기술	장비·장치	TRL 9 (장비/장치 완제품이 실제현장에서 사용 적합성 증명 단계)
	1-3. 휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	CTE 3 폴딩 시트 및 슬라이딩 메커니즘 패키지 기술	장비·장치	TRL 9 (장비/장치 완제품이 실제현장에서 사용 적합성 증명 단계)
2 휠체어 탑승 고속/시외 버스 안전성 검증	2-1. 휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	CTE 4 휠체어 탑승버스의 구조 안전성 해석 기술	공법·기법	TRL 9 (공법/기법 완제품이 실제현장에서 사용 적합성 증명 단계)
		CTE 5 휠체어 탑승버스의 전복사고 해석 기술	공법·기법	TRL 9 (공법/기법 완제품이 실제현장에서 사용 적합성 증명 단계)
		CTE 6 휠체어 탑승버스의 전복사고 승객거동 해석 기술	공법·기법	TRL 9 (공법/기법 완제품이 실제현장에서 사용 적합성 증명 단계)
	2-2. 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발	CTE 7 휠체어 승강장치의 구조, 강도 및 안전 기준	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 8 휠체어 승강장치의 안전점검 관리지침	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 9 개조버스의 운행차 정기검사 기준 및 절차	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
3. 휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영기술 개발	3-1. 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구	CTE 10 휠체어 사용자를 위한 터미널, 플랫폼 표준설계 지침	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 11 휠체어 탑승버스 전용주차장, 휴게소 표준설계 지침	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
	3-2. 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	CTE 12 휠체어 탑승 고속/시외버스 이용행태 선호도 분석	공법·기법	TRL 7 (공법/기법 프로토타입이 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 13 대체교통수단을 고려한 광역 이용행태 분석	공법·기법	TRL 7 (공법/기법 프로토타입이 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 14 이용수요 또는 관측 기반 지속 수요조사 모델	공법·기법	TRL 7 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)

	3-3. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	CTE 15 휠체어 탑승 고속/시외버스 노선 및 배차 최적모델	시스템	TRL 7 (시범운영을 통해 시스템 프로토타입의 실제 환경 사용 가능성 증명 단계)
		CTE 16 고속/시외버스 통합예약 시스템	시스템	TRL 8 (시스템 완제품의 제한된 실제 환경에서 사용 가능성 증명단계)
		CTE 17 휠체어사용자 Door-to-door 타교통수단 연계 접근성 지원 기술	시스템	TRL 8 (시스템 완제품의 제한된 실제 환경에서 사용 가능성 증명단계)
4 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반 구축	4-1. 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 연구	CTE 18 휠체어 탑승버스 개발 방향 제시를 위한 요구사항	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 19 휠체어 탑승버스 보급 및 운영 활성화 요구사항	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 20 휠체어 탑승버스 조기정착을 위한 정책지원 요구사항	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
	4-2. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	CTE 21 휠체어 탑승버스 운영 관련 법제도 개선 방안	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 22 휠체어 탑승버스 운영 관련 평가지표	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 23 휠체어 탑승버스 운영 인프라 유지관리 정책	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 24 휠체어 탑승버스 도입에 따른 재정지원 규모 예측	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 25 재원 확보 및 분담 방안	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 26 휠체어 탑승 고속/시외버스 투입노선 선정방안	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
	4-4. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	CTE 27 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 교육 매뉴얼	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 28 행동 기반형 교통약자 체험 프로그램	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)
		CTE 29 휠체어 탑승 고속/시외버스 활성화를 위한 홍보방안	공법·기법	TRL 8 (공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계)

2) 요소기술 단계별 TRL 목표

○ 요소기술별 현재 TRL 수준 및 연차별 달성목표치를 부록6. 국토교통 R&D 유형별 기술성숙도(Technology Readiness Level, TRL) 정의에 따라 작성하였으며, 종료연차는 최종 TRL 목표를 설정함

(가) 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발

세부과제	1-1. 휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구		**유형**	장비 및 장치 유형	
프레임워크		선행단계	상용제품 생산	현장적용	제품화/사업화
마일스톤		현재 TRL	마일스톤 목표 TRL		
			1차년도	2차년도	3차년도 (종료)
마일스톤 일정		'16. 08	'17. 03.~'18. 02.	'18. 03.~'19. 02.	'19. 03.~'20. 02.
No.	**요소기술**				
CTE 1	휠체어 사용자 탑승전용 승강구 패키지 기술	TRL 2	TRL 5	TRL 7	TRL 9
세부과제	1-2. 휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구		**유형**	장비 및 장치 유형	
프레임워크		선행단계	상용제품 생산	현장적용	제품화/사업화
마일스톤		현재 TRL	마일스톤 목표 TRL		
			1차년도	2차년도	3차년도 (종료)
마일스톤 일정		'16. 08	'17. 03.~'18. 02.	'18. 03.~'19. 02.	'19. 03.~'20. 02.
No.	**요소기술**				
CTE 2	휠체어 사용자 탑승전용 승강장치 패키지 기술	TRL 2	TRL 5	TRL 7	TRL 9
세부과제	1-3. 휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구		**유형**	장비 및 장치 유형	
프레임워크		선행단계	상용제품 생산	현장적용	제품화/사업화
마일스톤		현재 TRL	마일스톤 목표 TRL		
			1차년도	2차년도	3차년도 (종료)
마일스톤 일정		'16. 08	'17. 03.~'18. 02.	'18. 03.~'19. 02.	'19. 03.~'20. 02.
No.	**요소기술**				
CTE 3	폴딩 시트 및 슬라이딩 메커니즘 패키지 기술	TRL 2	TRL 5	TRL 7	TRL 9

(나) 휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증

세부과제	2-1. 휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가		유형	공법 및 기법 유형	
프레임워크		선행단계	실용화	현장적용	사업화
마일스톤		현재 TRL	마일스톤 목표 TRL		
			1차년도	2차년도	3차년도 (종료)
마일스톤 일정		'16. 08	'17. 03.~'18. 02.	'18. 03.~'19. 02.	'19. 03.~'20. 02.
No.	**요소기술**				
CTE 4	휠체어 탑승버스의 구조 안전성 해석 기술	TRL 2	TRL 7	TRL 8	TRL 9
CTE 5	휠체어 탑승버스의 전복사고 해석 기술	TRL 2	TRL 7	TRL 8	TRL 9
CTE 6	휠체어 탑승버스의 전복사고 승객거동 해석 기술	TRL 2	TRL 7	TRL 8	TRL 9
세부과제	**2-2. 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발**		**유형**	공법 및 기법 유형	
프레임워크		선행단계	실용화	현장적용	사업화
마일스톤		현재 TRL	마일스톤 목표 TRL		
			1차년도	2차년도 (종료)	3차년도
마일스톤 일정		'16. 08	'17. 03.~'18. 02.	'18. 03.~'19. 02.	'19. 03.~'20. 02.
No.	**요소기술**				
CTE 7	휠체어 승강장치의 구조, 강도 및 안전 기준	TRL 2	TRL 4	TRL 6	TRL 8
CTE 8	휠체어 승강장치의 안전점검 관리지침	TRL 2	TRL 4	TRL 6	TRL 8
CTE 9	개조버스의 운행차 정기검사 기준 및 절차	TRL 2	TRL 4	TRL 6	TRL 8

(다) 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발

세부과제	3-1. 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구		유형	공법 및 기법 유형	
프레임워크		선행단계	실용화	현장적용	사업화
마일스톤		현재 TRL	마일스톤 목표 TRL		
			1차년도	2차년도 (종료)	3차년도
마일스톤 일정		'16. 08	'17. 03.~'18. 02.	'18. 03.~'19. 02.	'19. 03.~'20. 02.
No.	**요소기술**				
CTE 10	휠체어 사용자를 위한 터미널, 플랫폼 표준모델	TRL 2	TRL 4	TRL 6	TRL 8
CTE 11	휠체어 탑승버스 전용주차장, 휴게소 표준모델	TRL 2	TRL 4	TRL 6	TRL 8
세부과제	3-2. 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구		**유형**	공법 및 기법 유형	
프레임워크		선행단계	실용화	현장적용	사업화
마일스톤		현재 TRL	마일스톤 목표 TRL		
			1차년도	2차년도 (종료)	3차년도
마일스톤 일정		'16. 08	'17. 03.~'18. 02.	'18. 03.~'19. 02.	'19. 03.~'20. 02.
No.	**요소기술**				
CTE 12	휠체어 탑승 고속/시외버스 이용행태 선호도 분석	TRL 2	TRL 5	TRL 6	TRL 7
CTE 13	대체교통수단을 고려한 광역 이용행태 분석	TRL 2	TRL 5	TRL 6	TRL 7
CTE 14	이용수요 또는 관측 기반 지속 수요조사 모델	TRL 2	TRL 5	TRL 6	TRL 7
세부과제	3-3. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 개발 연구		**유형**	시스템 유형	
프레임워크		선행단계	실용화	현장적용	사업화
마일스톤		현재 TRL	마일스톤 목표 TRL		
			1차년도	2차년도	3차년도 (종료)
마일스톤 일정		'16. 08	'17. 03.~'18. 02.	'18. 03.~'19. 02.	'19. 03.~'20. 02.
No.	**요소기술**				
CTE 15	휠체어 탑승 고속/시외버스 노선 및 배차 최적모델	TRL 2	TRL 4	TRL 6	TRL 7
CTE 16	고속/시외버스 통합예약 시스템	TRL 2	TRL 4	TRL 6	TRL 8
CTE 17	휠체어사용자 Door-to-door 타교통수단 연계 접근성 지원 기술	TRL 2	TRL 4	TRL 6	TRL 8

(라) 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반 구축

세부과제	4-1. 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구		유형	공법 및 기법 유형	
프레임워크		선행단계	실용화	현장적용	사업화
마일스톤		현재 TRL	마일스톤 목표 TRL		
			1차년도	2차년도	3차년도 (종료)
마일스톤 일정		'16. 08	'17. 03.~'18. 02.	'18. 03.~'19. 02.	'19. 03.~'20. 02.
No.	요소기술				
CTE 18	휠체어 탑승버스 개발 방향 제시를 위한 요구사항	TRL 2	TRL 5	TRL 7	TRL 8
CTE 19	휠체어 탑승버스 보급 및 운영 활성화 요구사항	TRL 2	TRL 5	TRL 7	TRL 8
CTE 20	휠체어 탑승버스 조기정착을 위한 정책지원 요구사항	TRL 2	TRL 5	TRL 7	TRL 8
세부과제	4-2. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구		유형	공법 및 기법 유형	
프레임워크		선행단계	실용화	현장적용	사업화
마일스톤		현재 TRL	마일스톤 목표 TRL		
			1차년도	2차년도 (종료)	3차년도
마일스톤 일정		'16. 08	'17. 03.~'18. 02.	'18. 03.~'19. 02.	-
No.	요소기술				
CTE 21	휠체어 탑승버스 운영 관련 법제도 개선 방안	TRL 2	TRL 5	TRL 8	-
CTE 22	휠체어 탑승버스 운영 관련 평가지표	TRL 2	TRL 5	TRL 8	-
CTE 23	휠체어 탑승버스 운영 인프라 유지관리 정책	TRL 2	TRL 5	TRL 8	-
CTE 24	휠체어 탑승버스 도입에 따른 재정지원 규모 예측	TRL 2	TRL 4	TRL 8	-
CTE 25	재원 확보 및 분담 방안	TRL 2	TRL 4	TRL 8	-
CTE 26	휠체어 탑승 고속/시외버스 투입노선 선정방안	TRL 2	TRL 4	TRL 8	-

세부과제	4-3. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발		유형	공법 및 기법 유형	
프레임워크		선행단계	실용화	현장적용	사업화
마일스톤		현재 TRL	마일스톤 목표 TRL		
			1차년도	2차년도	3차년도 (종료)
마일스톤 일정		'16. 08	'17. 03.~'18. 02.	'18. 03.~'19. 02.	'19. 03.~'20. 02.
No.	요소기술				
CTE 27	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 교육 매뉴얼	TRL 2	TRL 6	TRL 8	-
CTE 28	행동 기반형 교통약자 체험 프로그램	TRL 2	-	TRL 6	TRL 8
CTE 29	휠체어 탑승 고속/시외버스 활성화를 위한 홍보방안	TRL 2	-	-	TRL 8

3) 연차별 로드맵에 따른 연구내용

<표 71> 연차별 연구내용

핵심과제	세부과제		1차년도	2차년도	3차년도	최종성과물
1. 휠체어 탑승 고속/시외 버스 개발	1-1	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	◦개조대상 버스 차종 선정 ◦휠체어 탑승 승강구 설계 - 제품, 금형, 지그 설계 - 구조해석을 위한 차제 제작	◦휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 개발 - 제품, 금형, 지그, 치공구 제작 - 연구 중간결과(구조해석, 시범운영 등)를 반영한 변경설계 - 차체 조립 및 시작차 제작	◦구조변경 승인용 시작차 제시 - 승강구 개조 - 개조버스 시작차 제작 및 제시 - 국산화 개발 승강장치 및 승객좌석 적용	◦승강구 패키지 시제품 2차종 ◦개조버스 시제품 2차종
	1-2	휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	◦개조대상 버스 차종 선정 ◦국산화 대상 휠체어 탑승 승강장치 레이아웃 구성, 형식 선정 및 도입 ◦휠체어 탑승 승강장치 설계 - 특허 회피전략 수립	◦휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 - 연구 중간결과(구조해석, 시범운영 등)를 반영 - 승강장치 구조해석	◦휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 ◦국산화 개발 승강장치 패키지 시제품 제시	◦승강장치 패키지 시제품
	1-3	휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	◦폴딩 가능한 버스 시트 설계 ◦시트 슬라이딩 및 고정 메커니즘 설계 ◦시뮬레이션을 통한 설계 검증	◦구조 및 동적 해석을 통한 시트 및 슬라이딩 메커니즘의 변경설계 ◦시트 및 슬라이딩 메커니즘의 시제품 제작	◦시트 및 슬라이딩 메커니즘의 버스 조립평가 ◦버스에 장착된 상태에서의 시뮬레이션 및 테스트를 통한 안전성 검증	◦폴딩 및 일반 시트 시제품 ◦슬라이딩 메커니즘 ◦개발된 시제품의 안전성 검증 보고서
2. 휠체어 탑승 고속/시외 버스 안전성 검증	2-1	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	◦개조버스 구조안전성 해석 - 개조차체 구조해석 모델링 - 실차체 평가를 통한 해석 모델링 검증	◦개조버스 구조해석 - 시뮬레이션 결과 개조버스 설계반영 ◦시작차 전복안전성 평가 ◦버스사고 승객거동 해석 모델 개발	◦버스사고 승객거동 해석 모델 개발 ◦시작차 전복안전성 평가	◦구조해석 보고서 ◦버스사고 해석 모델 ◦버스사고 승객거동 해석 모델
	2-2	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발	◦국내외 승강장치 관련 안전기준, 검사기준, 관리규정 조사 ◦승강장치 관련 규정 마련 방향 정립	◦국내외 승강장치 관련 안전기준, 검사기준, 관리규정 개정안 작성 및 개정 건의 - 정부 주무부처 협의 - 규정 관련 이해당사자 의견수렴	◦관련 기준 법제화 지원	◦승강장치 안전기준(안) ◦승강장치 정기검사 절차 규정(안) ◦승강장치 관리규정(안)

핵심과제	세부과제		1차년도	2차년도	3차년도	최종성과물
3 휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영기술 개발	3-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구	◦ 터미널 및 휴게소 등 운영인프라 기초설계 ◦ 국토부 휠체어 탑승버스 시범사업 터미널 등 최소 설계 인프라 구축 및 시범운영 ◦ 운영인프라 표준설계 방향 정립	◦ 시범운영 결과를 반영한 운영인프라 표준설계안 작성 및 제도화 건의 - 정부 주무부처 협의 - 제도 관련 이해당사자 의견수렴 - 국토부 시범사업 터미널 등 최소 설계 인프라 시범운영 모니터링	◦ 관련 표준 제도화 지원	◦ 인프라 운영 표준설계 지침
	3-2	휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	◦ 휠체어 장애인의 고속/시외버스 이용행태 선호도 조사 및 분석 ◦ 대체 수단을 고려한 광역이용행태 분석 ◦ 휠체어 사용자 대상 행태조사 및 수요조사 ◦ 수요 조사를 통한 운영시 예상되는 문제점 분석 및 개선점 도출	◦ 수요 조사를 바탕으로 운영전략 수립을 위한 통행 행태 분석 ◦ 설문 조사의 의한 방법이 아닌 통행 수요 기반 또는 관측 기반으로 한 지속적인 수요조사 모델 개발 (O-D estimation and O-D prediction)	◦ 수요조사 모델을 이용한 휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영기술 적용 전략 연구	◦ 이동행태 분석 보고서 ◦ 관측 통행자 기반 수요 추정 모델
	3-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	◦ 수요 조사 데이터를 이용한 버스 노선 배차 시간 최적화 모델 개발 ◦ 전국 시외버스 통합 예약 시스템 연계 기본 설계 ◦ 수요 대응형 차량 최적화 배차방안 설계 ◦ 지자체별 이동지원센터와의 정보 연계 방안 연구	◦ 전국 시외버스 통합예약 시스템 개발 (서버 및 이용자 앱) ◦ 예약 시스템을 활용한 수요 대응형 차량 최적화 배차기술 개발: ◦ 이동지원센터 표준 운영플랫폼과 휠체어 탑승가능 버스 예약 플랫폼과의 표준 인터페이스 개발	◦ 시범운영 및 시스템 보완	◦ 수요기반 차량 최적화 배차 시스템 ◦ 예약 지원 시스템

핵심과제	세부과제		1차년도	2차년도	3차년도	최종성과물
4. 휠체어 탑승 고속/시외 버스 실용화 기반 구축	4-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 연구	◦기존 수입 승강장치 장착 버스의 시범운영 및 모니터링 계획 수립 - 시범운영 규모 및 방법 - 버스 노선 선정 - 모니터링 내용 및 방안 ◦시범운영 및 모니터링	◦시범운영 및 모니터링 - 국내 법제도, 운행 및 운영환경, 사회적 요구 등 이용자, 운영자, 정책자 니즈 파악 및 결과 분석 - 모니터링 결과 연구 분야별 연구과정에 반영	◦시범운영 및 모니터링 - 모니터링 결과 시제품 개발에 반영 - 휠체어탑승 개조차량, 인프라 표준모델 운영시스템 투입 및 종합검증	◦모니터링 보고서
	4-2	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	◦ 휠체어 탑승 고속/시외 버스 운행 관련 법제도 현황 조사 및 분석 ◦ 휠체어 탑승 고속/시외 버스 운행 관련 법제도 개선 방안 연구 ◦휠체어 탑승 고속/시외 버스 보조금 규모 추정 연구 ◦휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영 유지보수 비용 도출 ◦휠체어 탑승 고속/시외 버스 도입에 따른 재정 지원금 추정 ◦ 재원 확보 및 비용 분담 방안 (정부, 지자체) 정책 연구	◦ 휠체어 탑승 고속/시외 버스 및 교통시설물의 도입에 따른 평가 지표 (정성적, 정량적) 조사 및 분석, 지표 개발 ◦휠체어 탑승 고속/시외 버스 및 교통시설물(예, 버스터미널 등) 유지관리 관련 정책 개발 ◦ 부당 재정 지원금에 대한 환수규정 및 처벌 규정 작성 ◦ 휠체어 탑승 고속/시외 버스 우선 투입 노선 선정 (수요를 고려하고 이용시설 터미널을 고려한 노선선정) ◦ 연차별 투입 노선 결정 및 전체적인 로드 맵 구축 (재정 규모에 따른 순차적인 노선선정)	◦관련 법제도 제도화 지원 ◦ 관련 정부, 민간, 사용자의 의견 수렴 (공청회 등)	◦법제도 개정(안) 및 세부지침(안) ◦기술도입 평가보고서 ◦재정지원 추정 보고서 ◦도입노선 로드맵
	4-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	◦행동 기반형 교통약자 체험 프로그램 개발	◦휠체어 탑승 고속/시외 버스 운행 교육 매뉴얼 개발 ◦돌발 상황 (교통사고, 리프트 고장 등)에 대한 특성 매뉴얼 개발	◦휠체어 탑승 고속/시외 버스 도입을 위한 홍보 방안 수립 - 홍보 전략, 홍보 추진 방안, 추진 일정, 홍보 프로그램 개발 등	◦버스 운행 교육 매뉴얼 ◦교통약자 체험 프로그램 ◦개발기술 사업화 홍보전략 프로그램

제9절 성과활용 방안

○ 세부과제별 최종성과물에 대한 성과 활용방안을 다음과 같이 정리함

<표 72> 세부과제별 최종성과 활용방안

핵심과제	세부과제		최종성과물	성과 활용방안
1. 휠체어 탑승 고속/시외 버스 개발	1-1	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	◦승강구 패키지 시제품 2차종 ◦개조버스 시제품 2차종	◦휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개조차량 장착용 요소기술로 활용 ◦휠체어 사용자의 지역간 이동권 보장을 위한 고속/시외버스로 활용
	1-2	휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	◦승강장치 패키지 시제품	◦휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개조차량 장착용 요소기술로 활용
	1-3	휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	◦폴딩 시트 및 슬라이딩 메커니즘 시제품 ◦개발된 시제품의 안전성 검증 보고서	◦휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개조차량 장착용 요소기술로 활용
2. 휠체어 탑승 고속/시외 버스 안전성 검증	2-1	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	◦구조해석 보고서 ◦버스사고 충돌해석 모델 ◦버스사고 승객거동 해석 모델	◦개조대상 고속/시외버스 차체의 구조안전성 확보 설계 및 검증을 위한 자료로 활용 ◦개조대상 고속/시외버스 사고시 승객보호를 위한 차실 내장 설계 및 검증을 위한 자료로 활용 ◦개조버스 이용 휠체어 사용자의 안전 및 편의성 확보
	2-2	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발	◦승강장치 안전기준(안) ◦승강장치 정기검사 절차 규정(안) ◦승강장치 관리규정(안)	◦자동차관리법, 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한규칙 상 자동차용 수직형 휠체어 승강장치 기준 도입 개정 초안으로 활용 ◦자동차용 수직형 휠체어 승강장치 완성검사, 정기검사, 수시검사 검사항목 및 판정기준 등 관련규정 개정 초안으로 활용 ◦휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 승강장치 안전도 관리 매뉴얼 또는 가이드라인으로 활용 ◦개정안 제시 후 국토교통부 개정입법 지원
3. 휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영기술 개발	3-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구	◦인프라 운영 표준설계 지침	◦휠체어 탑승가능 고속/시외버스 운영 활성화의 전제조건으로 터미널과 휴게소에서 휠체어 사용자 접근성 및 이용 편의성 확보를 위한 운영인프라 구축 지침으로 활용 ◦설계안 제시 후 국토교통부 표준 제도화 지원
	3-2	휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	◦이동행태 분석 보고서 ◦관측 통행자 기반 수요 추정 모델	◦휠체어 이용자에 대한 수요행태 조사 및 모형 개발을 통하여 효율적인 운영전략 수립이 가능함 ◦지속적인 수요조사 모델링을 통한 효율적인 유지관리 전략 수립 ◦버스 이용자의 행태분석을 통한 재원 조달 방법 개선 및 운영전략 개선 ◦행태분석 모델의 버스 운수 업체에 제공을 통해 향후 유지관리 개선에 활용

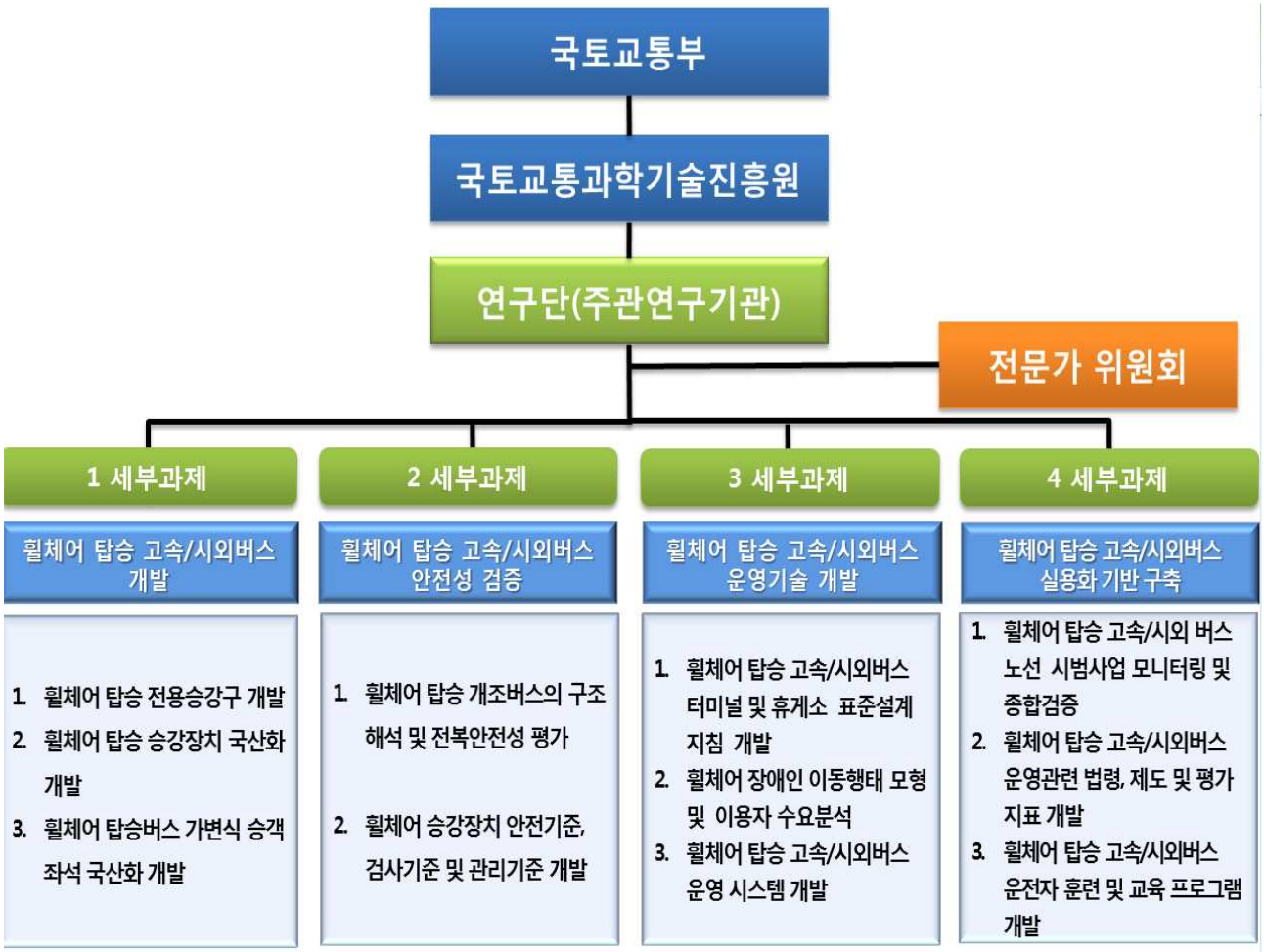
	3-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 개발 연구	◦수요기반 차량 최적화 배차 시스템 ◦예약 지원 시스템	◦휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 개발 도입과 동시 운영을 통해 여객터미널, 운수업체 및 승객에게 이용 및 운영 편의성을 제공함으로서 관련 개발기술의 조기 정착 및 운영 활성화 유도 ◦사업 초기 휠체어 탑승 고속/시외버스 보급률이 낮아 휠체어 사용자의 불편이 예상됨에 따라 민원 최소화를 위한 서비스 강화방안으로 활용
4. 휠체어 탑승 고속/시외 버스 실용화 기반 구축	4-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구	◦모니터링 보고서	◦본 연구과제 진행 전시기에 거쳐 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발, 인프라 등 운영기술 개발, 실용화 기반 구축을 위한 운영관련 법제도, 제정지원 방안 및 운전자 교육 프로그램 개발 등 연구분야 전반에 시범사업모니터링 결과 활용
	4-2	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	◦법제도 개정(안) 및 세부지침(안) ◦기술도입 평가보고서 ◦재정지원 추정 보고서 ◦도입노선 로드맵	◦휠체어 탑승 고속/시외버스의 조기 정착 및 운영 활성화를 위한 법제도 정비 ◦국토교통부 및 지자체의 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 관련 정책, 법령 및 제도 개선의 기초자료로 활용 ◦기술도입에 따른 정부의 효과분석 및 사업 활성화 정책자료로 활용 ◦개정안 제시 후 국토교통부 개정입법 지원 ◦휠체어 탑승 고속/시외버스의 조기 정착 및 운영 활성화를 위한 운수사업자의 버스개조 및 유지보수에 대한 국토교통부 재정지원 방안 및 지자체의 장애인 탑승 할인 등에 대한 재정지원 근거로 활용 ◦국토교통부 및 지자체의 휠체어 탑승 고속/시외버스 보급대수, 제정지원 규모 결정 및 연차별 보급계획 수립 등의 지침으로 활용
	4-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	◦버스 운행 교육 매뉴얼 ◦교통약자 체험 프로그램 ◦개발기술 사업화 홍보전략 프로그램	◦휠체어 탑승 고속/시외버스의 조기 정착 및 운영 활성화의 선결 요소로 버스 운송사업자 및 운전자의 휠체어 사용자에 대한 이해와 맞춤서비스 제공 방법 등의 교육, 훈련은 필수적인 사안이며, 이러한 니즈에 적극 대응하기 위한 지침으로 활용 ◦휠체어 탑승 고속/시외버스의 조기 정착 및 운영 활성화를 위하여 일반인에 비해 상대적으로 정보접근성이 취약한 휠체어 사용자들에게 신규도입된 제도를 소개하고 휠체어 탑승버스 도입으로 현행과는 달리 다소 불편을 감수해야 하는 일반 승객을 대상으로 제도 도입의 필요성 등에 대한 공감대 형성을 위한 개발기술의 사업 활성화 홍보전략 프로그램으로 활용

제10절 연구수행체계

본 연구과제의 최종 연구목표가 궁극적으로 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조 기술의 국산화 개발뿐 만 아니라 기술개발 후 보급 및 실용화이므로 차량개발, 시범사업 모니터링, 안전성 검증, 안전기준 등 관리기준, 정부지원 제도개선 방안, 터미널/휴게소 승강장 인프라 및 운영시스템 등 연구분야 간 유기적이고 종합적인 연구가 필수적임

따라서 연구수행체계는 연구단 과제로 주관연구기관 및 전문가위원회, 4개의 세부과제로 구성하였고 세부과제별 세세부과제를 1세부과제 3개, 2세부과제 2개, 3세부과제 3개, 4세부과제 3개로 연구분야를 분류하여 연구체계를 정립하였으며, 연구수행체계도는 다음과 같음

연구단 구성은 시제품 제작이 원활하게 이루어 질 수 있도록 제작업체 및 차량 개조업체 등이 참여하는 산·학·연 공동연구 수행을 통해 기술개발 상용화 및 성능 수준 달성 추진



<그림 127> 연구수행 체계도

제4장 사전타당성 검토

제4장 사전타당성 검토

제1절 정책적 타당성

1. 국가전략적 중요성

가. 정부지원의 타당성

- ○ 「도로교통법 제 82조 1항」 의거, 장애인은 운전면허를 취득할 수 있는 결격사유를 가지고 있어 자가용 운전이 어려운 경우가 있어 대중교통을 이용해야함
- ○ 「대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률」 의거,
  - 국가 및 지방자치단체는 모든 국민이 편리하고 안전하게 대중교통을 이용할 수 있도록 대중교통을 육성하고 지원해야함
  - 모든 국민은 대중교통서비스를 제공받는데 있어 부당한 차별을 받지 아니하고, 편리하고 안전하게 대중교통을 이용할 권리를 가짐
  - 장애인·노약자 등 교통약자에 대한 대중교통서비스의 개선해야 함
  - 교통약자의 이동편의를 증진하기 위한 대중교통 기술개발을 해야함
- ○ 「교통약자 이동편의 증진법」 의거
  - 교통약자가 아닌 사람들이 이용하는 모든 교통수단, 여객시설 및 도로를 차별 없이 안전하고 편리하게 이용하여 이동할 수 있는 권리를 가짐
  - 교통약자가 안전하고 편리하게 이동할 수 있도록 교통수단과 여객시설의 이용편의 및 보행환경 개선을 위한 정책을 수립해야 함
  - 교통사업자는 교통약자의 이동편의 증진을 위하여 이 법에서 정하는 이동편의시설 설치기준을 준수하고 교통약자에 대한 서비스 개선을 위하여 지속적으로 노력해야 함
  - 도지사는 교통약자 이동편의 증진계획 및 지방교통약자 이동편의 증진계획의 실시를 지원하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 5년 단위의 교통약자 이동편의 증진 지원계획(이하 "교통약자 이동편의 증진 지원계획"이라 한다)을 수립해야 함
  - 「여객자동차 운수사업법」 제3조제1항제1호에 따른 노선 여객자동차운송사업을 경영하는 자(이하 "노선버스 운송사업자"라 한다)는 교통약자가 안전하고 편리하게 버스를 이용할 수 있도록 해야 함
- ○ 「장애인복지법」,「장애인고용촉진 및 직업재활법」,「장애인·노인·임산부등의 편의증진보장에 관한법률」 의거, 장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률이 존재함

나. 고속·시외버스 이용에 있어 장애인차별 관련 정책권고

○ 국가인권위원회는 「여객자동차 운수사업법 시행령」제3조 제1호 라목에 따른 시외버스 운송사업에 사용되는 버스를 휠체어 사용 장애인 등이 안전하고 편리하게 이용할 수 있도록 국회의장 및 기획재정부장관, 국토교통부장관, 지방자치단체(특별시, 광역시, 특별자치시, 도, 특별자치도)의 장에게 아래와 같이 권고

1) 국회의장 및 기획재정부장관에게 다음과 같이 권고

○ 「여객자동차 운수사업법 시행령」제3조 제1호 라목에 따른 시외버스 운송사업자가 현재 운행 중인 고속 및 시외버스를 개조하여 휠체어 승강설비를 장착하거나 휠체어 사용 장애인 등이 탑승 가능한 신형버스를 향후 도입하는 등 교통약자를 위한 이동편의시설을 설치하는 경우 재정지원을 받을 수 있는 방안을 마련할 것을 권고

○ 휠체어 사용 장애인 등이 안전하고 편리하게 탑승할 수 있는 고속 및 시외버스 등의 개발·제조에 관한 국가 차원의 연구·개발사업과 대중교통수단을 제작하는 사업자가 이러한 버스를 개발·제조할 수 있도록 하기 위한 기본적 여건 조성사업 등에 재정지원 방안을 마련할 것을 권고

2) 국토교통부장관에게 다음과 같이 권고

○ 향후 「교통약자 이동편의 증진계획」수립 시 「여객자동차 운수사업법 시행령」제3조 제1호 라목에 따른 시외버스 운송사업에 사용되는 버스에 단계적으로 휠체어 승강설비 또는 저상버스 도입 등 휠체어 사용 장애인 등이 안전하고 편리하게 탑승할 수 있는 이동편의시설이 갖춰질 수 있도록 연차별 세부계획을 수립·시행하도록 할 것을 권고

○ 휠체어 사용 장애인 등이 안전하고 편리하게 탑승할 수 있는 구조, 설비, 장치를 갖춘 고속 및 시외버스 등이 향후 개발·제조될 수 있도록 국가차원의 연구·개발사업을 추진할 것을 권고

○ 「교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙」,「이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준」에는 계단이 있는 버스에 휠체어 승강설비를 갖출 수 있다고 일률적으로 임의규정하고 있으나, 이를 시외버스 운송사업자의 규모, 신규제작차량 구매 시점 등을 고려하여 연차별, 단계적으로 의무화할 수 있도록 관련 내용을 개정할 것을 권고

○ 시외버스 운송사업자가 휠체어 승강설비가 설치되지 않은 고속 및 시외버스에 자발적으로 휠체어 승강설비를 설치하는 경우에도 국가 및 지방자치단체 차원에서 재정지원을 할 수 있는 근거 규정을 마련할 것을 권고

○ 향후 휠체어 탑승설비가 설치된 고속 및 시외버스를 휠체어 사용 장애인 등이

안전하고 편리하게 탑승할 수 있도록 여객자동차터미널 내부 승강장, 고속국도 휴게소 주차장, 중간 정류소 등의 구조 및 설비에 관한 표준기준을 마련할 것을 권고

3) 지방자치단체(특별시, 광역시, 특별자치시, 도, 특별자치도)의 장에게 다음과 같이 권고

○ 「지방 교통약자 이동편의 증진계획」및 「교통약자 이동편의 증진 지원계획」 수립 시 「여객자동차 운수사업법 시행령」제3조 제1호 라목에 따른 시외버스 운송사업에 사용되는 버스를 휠체어 사용 장애인 등이 안전하고 편리하게 이용할 수 있도록 이동편의시설의 개선과 확충에 관한 사항을 포함하도록 하고, 이에 필요한 재정지원 방안을 마련할 것을 권고

2. 상위계획과의 부합성

○ 교통약자 이동편의증진계획은 정권에 관계없이 지속적으로 추진되어 온 사안임

○ 현재 3차 교통약자 이동편의증진 계획이 수립 중에 있으며 제2차 이동편의 증진 계획의 주요내용은 다음과 같음

- '모두가 편리한 교통복지사회 구현'이라는 비전을 제시하고, 4개의 추진 전략 목표를 실현하기 위해 지역별· 시설별로 세부적인 목표를 수립
- 여객선 내 이동편의시설의 기준적합 설치율은 2016년까지 60% 까지 설치율을 향상시킬 계획
- 여객자동차터미널, 공항, 여객선터미널의 유도 및 안내시설 등을 지속적으로 개선 및 확충
- 장애물 없는 생활환경(Barrier free) 인증 확대, 보행 우선구역사업 등으로 2016년까지 교통약자이동편의시설 설치 목표치를 71%로 설정
- 지자체 여건과 교통약자 등을 고려하여 저상버스, 특별교통수단을 단계별로 도입할 계획
- 정부는 관계기관 및 지자체와의 협력을 통해 2차 증진계획을 차질 없이 추진하고, 지속적인 교통약자 관련단체의 의견을 수렴하여 사후 관리를 강화
- 교통사업자 대상 교육과 초등교육 프로그램, 교통약자 대상 정책홍보 등을 통하여 교통약자 이동편의에 대한 인식 전환에도 관심을 가지고 추진할 계획



<그림 128> 제2차 이동편의 증진 계획

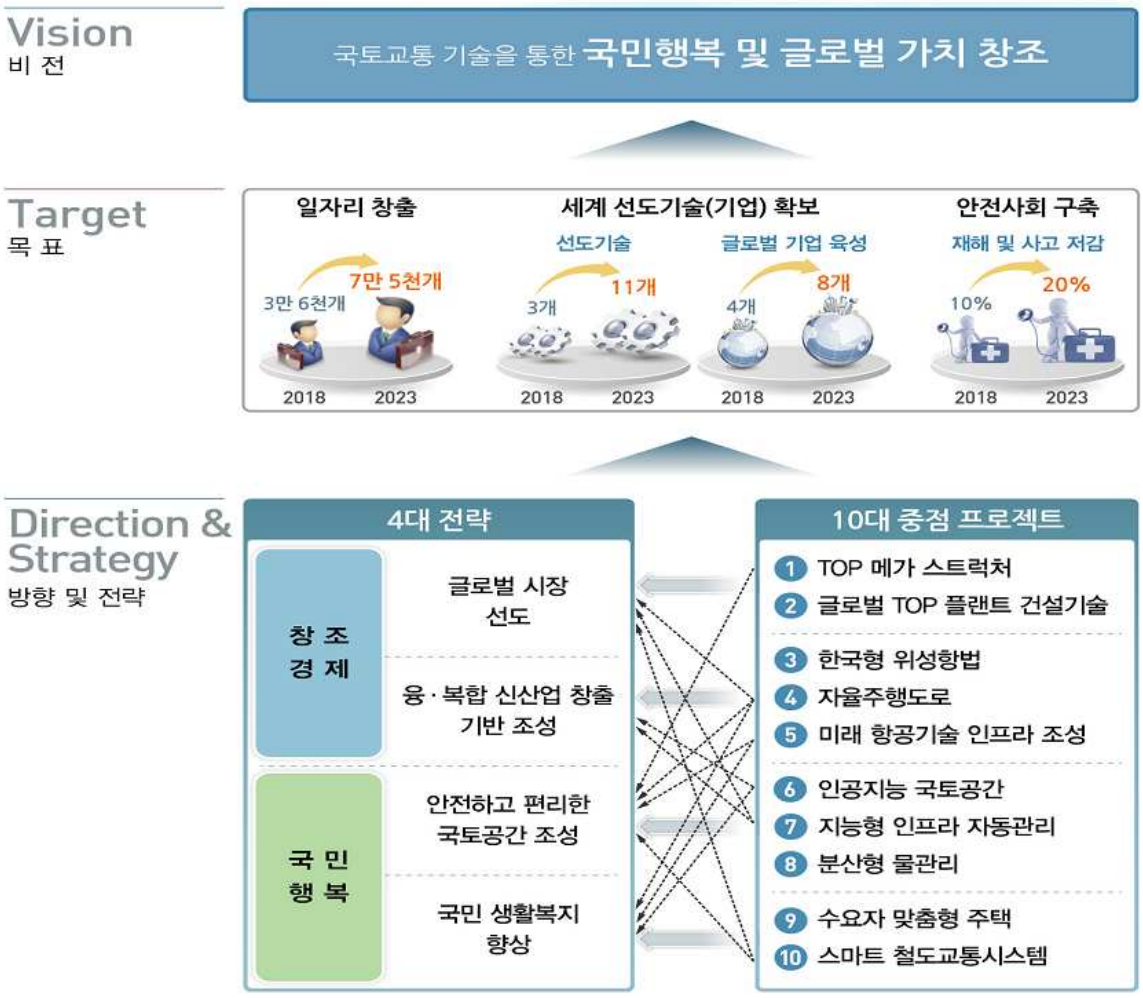
○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입에 따라 교통약자(휠체어 장애인)의 중장거리 통행권 및 이동권 제고에 기여할 수 있음

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입을 통해 운영체계 개선 등의 경쟁력 강화도 가능할 것으로 판단됨

3. 사업추진 의지 및 관련기관 협조체계

○ 본 과제와 관련하여 국토교통부의 관련 사업 추진 의지

- 2016년 국토교통부 주요 정책과제 추진계획(2016.1)에 따르면 교통약자 이동권 향상 및 교통사고 피해자 보호강화를 위해 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 표준모델 운영기술 개발('16.1~), 중형저상버스 표준모델 개발(~'17), 저상버스 및 장애인콜택시 보급 확대계획이 있음
- 2015년 국토교통부는 여객자동차 터미널에 대하여 장애물 없는 생활환경 인증방안 수립 연구를 진행하였으며 현재 5개 여객터미널에 대해서 시범사업을 운영 중에 있음
- "창조경제 실현을 위한 국토교통 R&D 중장기 전략"(2014)에 따르면 국토교통 기술을 통한 국민행복 창조를 비전으로 삼고 있음



<그림 129> 국토교통 R&D 중장기전략의 비전 및 목표

- 국토교통 R&D는 국민생활과 밀접한 분야이므로 보다 편리하고 안전한 국토공간 조성 및 국민복지 향상에 R&D가 기여할 수 있도록 '현안 문제 해결', '수요자' 중심의 실사구시형 R&D 확대가 필요함을 명시

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발은 장애인 및 교통약자를 포함한 모든 국민이 교통수단, 여객시설 및 도로를 차별 없이 안전하고 편리하게 이용할 수 있다는 점에서 정부 정책 및 R&D 추진 방향과 부합한다고 할 수 있음

4. 사업추진상의 위험요인 및 대응방안

가. 재원조달 가능성

○ 국토교통 R&D 예산은 2007년 3,277억원에서 2014년 4,117억원으로 연평균 증가율은 3.6% 수준임

○ 이는 정부전체 R&D 예산 증가율 연평균 9.0%의 약 1/3 수준에 불과 (2007년 9조 7,629억원 → 2014년 17조 7,428억원)

<표 73> 연도별 국토교통 R&D 예산추이

(단위: 억원)

구 분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	연평균 증가율(%)
국토교통예산	3,277	3,460	3,924	4,092	4,310	4,159	4,014	3.6
증가율	-	5.6%	13.4%	4.3%	5.3%	-3.5%	-3.5%	

* 출처 : 창조경제 실현을 위한 국토교통 R&D 중장기 전략(2014)

○ 2011년까지 계속 증가 추이를 보이던 R&D 예산이 2012년 이후로 감소 추세로 전환되었음

○ 이는 향후 신규 R&D 사업 시행에 걸림돌로 작용할 소지가 있음

<표 74> 연도·부문별 R&D 예산추이

(단위: 억원)

구 분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	연평균 증가율(%)
국토 R&D	1,411	1,464	1,879	1,851	1,849	1,746	1,380	-0.37
교통 R&D	1,630	1,779	1,816	2,032	2,243	2,212	1,987	3.36
공통 R&D	236	217	229	209	218	201	647	18.3

* 출처 : 창조경제 실현을 위한 국토교통 R&D 중장기 전략(2014)

○ 국토교통 R&D 부문별로 살펴보면, 국토R&D의 경우 2007-2013년 기간의 연평균 증가율이 -0.37%, 교통 R&D의 경우 3.36% 수준으로 교통R&D의 신규사업 여건이 상대적으로 용이한 상황임

나. 법·제도적인 위험요인

○ 차고 등 차량안전에 관한 법적 규제에 맞추어 개발이 이루어지는 경우에는 별다른 위험요인이 없을 것으로 판단됨

○ 차량의 개발 및 보급 관련해 초기 휠체어 탑승버스에 대한 지원제도가 필요할 것으로 예상되며, 초기 여객터미널 및 휴게소 인프라 설치비용에 대한 지원제도가 필요할 것으로 예상됨

- 준비가 없는 상태에서는 개발 후 보급에 문제가 있을 수 있음

○ 국민의 보편적 복지 증진을 위해서는 종합적인 정부의 정책적인 지원과 아울러 현행 고속/시외버스 노선의 운영체계와 연계하여 장애인 탑승에 따른 버스운송사업자의 수입금 감소분에 대한 정부보조 및 요금체계 차별화 등에 대한 정책검토가 필요함

- 휠체어 탑승 고속/시외버스 차량 구입비용 분담에 대한 운수업체 보조금 지급 지침 또는 조례 규정 제·개정 검토가 필요함
- 연계교통 서비스 운영에 따른 특별교통수단 운영 손실분에 대한 지자체 보조금 지급 지침 또는 조례 규정 제·개정 검토가 필요함
- 요금체계 차별화 정책 등에 대한 검토가 필요함

다. 대응방안

○ 사업추진의 가장 큰 위험 요인은 재원조달임에 따라 단계별 도입 방안이 검토되어야 함

- 휠체어 이용자는 출발지부터 도착지까지 도달하기 위한 차량뿐만 아니라, 인프라 시설, 연계 교통이 필요함에 따라 단계별 수요분석을 통한 도입방안이 검토되어야 함
- 초기 수요분석을 통해 효율성이 가장 높은 노선을 도출하고 운영효율성을 고려하여 인프라 시설의 투자 우선순위 정립이 요구됨

○ 법·제도적인 위험요인의 경우, 별다른 위험요인이 없을 것으로 판단되나 앞서 언급한 바와 같이 차량 도입뿐만 아니라 인프라 시설 구축이 동시에 진행되도록 시기적절한 법·제도 검토와 제·개정이 요구됨

제2절 기술적 타당성

1. 기존 사업과의 중복성

가. 중복성 검토 기준 및 방법

○ 국토교통연구개발사업 관리지침 제13조에 의거하여 연구개발과제의 중복성 검토

중복성 검토기준 및 방법

1. 중복성의 판단요소
   연구목표, 연구방법 및 연구내용
2. 중복성의 판단기준
   가. 판단요소가 동일하거나 거의 유사한 경우에는 중복과제로 판단한다.
   나. 서로 다른 연구주체 간에 연구의 목표 및 내용이 동일하고 연구방법이 유사한 경우와 연구방법이 다르지만 추구하는 목표가 동일한 경우에는 경쟁이나 상호 보완의 필요성 등을 고려하여 중복가능 여부를 검토한다.
3. 중복성의 예외
   가. 국가연구개발사업을 주관하는 부처가 정책적으로 경쟁을 유도하기 위하여 의도적으로 복수의 연구주체를 선정·추진하는 과제
   나. 각 부처별 연구개발과제 선정평가 또는 별도의 중복성 심의기구에서 중복성이 없다고 판정한 과제
4. 중복성 검토방법
   가. 중앙행정기관의 장 또는 전문기관의 장은 협약을 맺기 전에 연구개발과제에 대한 중복을 검토하기 위하여 영 제16조의2제2항에 따른 국가과학기술종합정보시스템(www.ntis.go.kr)을 통하여 연구개발과제의 중복성 검토를 실시하여야 한다.
   나. 국가과학기술종합정보시스템에서 1차적으로 중복이 의심되는 과제는 연구개발과제 선정평가시 그 중복성 여부를 판단하여야 한다.

나. 세부 검토방법

1) 국토교통연구개발사업 중복성 검토

○ 평가원시스템 연구 중복성 검토 키워드 검색

○ 연구개발 목표 및 개요/주요내용/연구성과 활용방안/핵심어 등으로 중복 검토

2) 정부출연 연구기관 중복성 검토

○ 각 기관 홈페이지 검색

3) 타부처 과제 중복성 검토

○ 국가과학기술종합정보시스템(NTIS)에서 1차적으로 중복이 의심되는 과제는 연구개발과제 선정평가 시 그 중복성 여부 판단

※ 국가연구개발사업 연구개발과제의 정보, 평가위원 및 평가결과, 연구성과 등에 관한 정보

4) 세부과제별 키워드

<표 75> 세부과제별 검색 키워드

핵심과제		세부과제		검색 키워드
1세부	휠체어 탑승 고속/시외 버스 개발		휠체어 탑승 승강구 및 승강장치 개발 연구	휠체어버스, 장애인차량, 장애인버스, 복지차량, 복지버스, 특장버스, 휠체어 리프트, 휠체어 슬로프, 휠체어 램프, 휠체어 호이스트, 버스 리프트, 버스 슬로프, 버스 램프, 버스 호이스트, 고속버스 휠체어, 시외버스 휠체어
2세부	휠체어 탑승 고속/시외 버스 안전성 검증	2-1	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가 연구	버스 구조안전성, 버스전복사고, 승객거동, 해석기술
		2-2	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발	승강장치 구조, 승강장치 강도, 승강장치 안전기준, 승강장치의 관리지침, 승강장치 정기검사
3세부	휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영기술 개발	3-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계지침 연구	버스터미널, 플랫폼, 터미널 표준모델, 장애인 전용주차장, 휴게소, 휴게소 표준모델
		3-2	휠체어사용자 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	장애인 이동(이용)행태, 대체교통수단, 광역이동(이용)행태, 지역간 이동(이용)행태, 이용수요, 수요분석 모형(모델)
		3-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	버스 배차시스템, 배차, 버스노선, 버스 운영시스템, 버스예약, 버스 예약시스템, 버스 배차기술
			휠체어사용자 Door-to-door 타교통수단 연계 접근성 지원 기술 연구	대중교통 연계시스템, 환승, 환승시간 단축, 장애인 접근성
4세부	휠체어 탑승 고속/시외 버스 실용화 기반 구축	4-1	고속/시외 버스노선 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구	버스 시범운영, 버스 모니터링, 대중교통 시범운영, 대중교통 모니터링
		4-2	휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영관련 법제도 및 평가지표 연구	버스운영 법제도, 버스운영 정책, 버스운영 평가, 버스 인프라 유지관리, 대중교통 인프라 버스 재정지원, 대중교통 재정지원, 노선선정
		4-3	휠체어 탑승 고속/시외 버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	버스 운영매뉴얼, 교통약자 프로그램, 친절 매뉴얼, 대중교통 홍보방안

다. 중복성 검토결과

○ 국토교통과학기술진흥원시스템 및 국가과학기술종합정보시스템(NTIS) 키워드 검색을 통한 세부과제별 중복성 검토결과, 국토교통연구개발사업 및 타부처 과제 범위 내에 중복성이 있는 유사과제가 없는 것으로 판단됨

○ 각 기관 홈페이지 검색을 통한 정부출연 연구기관 중복성 검토결과, 일부 세부과제와 다소 유사한 과제가 있었으나 연구개발 목표, 내용, 결과가 상이하여 차별성이 있는 것으로 사료되며 그 결과는 다음과 같음

휠체어 탑승 고속/시외버스 표준모델 및 운영기술 개발 과제		유사 국가 R&D 과제		차별성
세세부 과제	주요내용	과제명	주요내용	
휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	· 운영효율성 및 경제성을 고려한 개조 대상 고속/시외버스 차종 선정 · 안전성, 편의성, 경제성을 고려하여 선정된 휠체어 승강장치 구조에 적합한 승강구 개폐방식 및 휠체어 승강장치의 구조, 안전, 편의 설계 · 개조대상 고속/시외버스 차체의 구조안전성을 확보한 승강구 패키지 개발 및 승강장치 패키지의 국산화 개발 · 개발된 승강구 및 승강장치를 적용한 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 개발	한국형 초저상 시내버스용 휠체어 램프 개발 · 삼건중공업(주)	· 시내 저상버스용 전기 유압식 휠체어 램프 개발	· 본 과제는 현재 운행중인 고상 고속/시외버스 구조에 최적화된 승강장치 패키지를 국산화 개발하고 개조차량에 적용하여 고속/시외버스의 표준모델을 개발하는 연구임
		Power arm을 적용한 초슬림 저상형 이동식 리프트 개발 ·한국화학융합 시험연구원	· 리프트의 상승/하강 높이 개선 · 리프트의 동작속도 개선 · 급속하강 낙하방지 밸브의 부착을 통해 안전성 확보	
		장애인차량의 휠체어 탑승용 슬라이딩 리프트 시스템 개발 · (주)오텍	· 승합차량의 후방에서 휠체어를 승강시키기 위한 리프트 개발	
휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	· 휠체어 장애인의 고속/시외 버스 이용행태 선호도 조사 및 분석 · 대체 수단을 고려한 광역이용행태 분석 · 수요 조사를 바탕으로 운영전략 수립을 위한 통행 행태 분석 · 수요 조사를 통한 운영시 예상되는 문제점 분석 및 개선점 도출 · 통행 수요 기반 또는 관측 기반 지속적인 수요조사 모델 개발	지역간 휠체어 이용자의 효율적 이동방안 연구 · 한국운수산업 연구원	· 시외버스 휠체어 이용여건 연구 · 휠체어 리프트 버스 시험 운행 · 지역간 휠체어 이용을 위한 검토 대안 설정 및 타당성 검토	· 유사과제는 시외버스 휠체어 이용여건과 지역간 휠체어 이동을 위한 다양한 대안 제시 및 타당성을 검토함 · 본 과제는 현재 운행중인 고상 고속/시외버스를 휠체어 사용자가 탑승 가능 토록 개조하여 운행할 경우에 특화된 이용행태, 수요조사 분석을 통한 운영전략과 지속적인 수요조사 모델을 개발하는 것임
휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 연구	· 고속/ 시외버스 노선 휠체어 탑승 버스 정착을 위한 정책적 지원방안 제시를 위한 니즈 도출 · 고속/ 시외버스 노선 휠체어 탑승 버스 운영 활성화 방안 제시를 위한 니즈 도출 · 휠체어 탑승 고속/ 시외버스 개조기술 개발 방향 제시를 위한 정책자, 운영자, 운전자 및 이용자 등 사회적 요구사항 도출 · 도출된 니즈 분석을 통해 휠체어 탑승 고속/ 시외버스 개조기술, 운영기술 정책 개발 방향 제시 및 연구과정에 환류			· 유사과제는 휠체어 탑승버스의 일회성 시험운행을 통한 타당성을 검토하였고 본 과제는 정책자, 운영자, 운전자 및 이용자 등 사회적 요구사항을 도출하여 개조기술, 운영기술 정책 개발 방향 제시 및 연구과정 환류를 위한 시범운영임

2. 기술개발 계획의 적절성

가. 기획연구를 통한 본 과제 추진 시 과제의 비전은 교통약자 이동편의 향상을 통한 사회 참여 및 복지 증진이며 최종 연구목표는 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 개발 및 운영 효율화 방안 제시하는 것임

나. 최종 연구목표는 단순히 휠체어 탑승가능 고속/시외버스의 개조차량, 승강장치 및 가변식 승객좌석의 국산화 개발이 아니며, 개발 후 개조차량의 고속/시외버스 노선 도입, 보급 및 운영 활성화에 있으므로 시범운영 모니터링, 기술개발, 안전성 평가 및 인증, 안전기준 및 정부지원 정책 관련법령 정비, 휠체어 탑승 고속/시외버스의 운영 효율화 방안 등 각 연구분야 간 유기적이고 종합적인 연구가 필수적임

다. 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 개발 및 운영 효율화 방안 제시 연구목표 달성을 위해 관·산·학·연으로 구성된 전문가 자문위원단의 자문의견 수렴을 통해 객관성을 확보한 1)휠체어 탑승 고속/시외버스 개발, 2)휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증, 3)휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발, 4)휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반 구축이라는 4개의 세부과제를 도출하고 각 세부과제의 목표, 내용, 성과를 제시하여 이를 근거로 기술개발 계획을 수립함

라. 국가인권위원회가「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」,「교통약자의 이동편의 증진법」,「장애인의 권리에 관한 협약」,「장애인복지법」등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 의무를 국가가 충실히 이행하지 않은 것으로 판단하고, 휠체어 사용 장애인 등이 고속/시외버스를 안전하고 편리하게 이용할 수 있도록 국토교통부 등 관계기관에 정책권고함('15. 4. 13)에 따라 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 및 운영기술 개발 시급성을 감안하여 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발, 운영기술 개발, 실용화 기반 구축방안 제시를 위해 과제 총괄로드맵을 정립하고 3개년간의 세부과제별 연차별 일정 및 연구내용을 구체적으로 정하여 성과 목표 및 지표, 성과 활용방안, 연구수행체계를 제시함

3. 기술수준 및 개발성공 가능성

가. 국내에서는 수요부족으로 국산 승강장치 개발 실적은 없으나 축적된 승강 리프트 제조기술, 승용, 승합 및 화물자동차의 다양한 특장화 적용기술 및 제작 경험을 바탕으로 승강장치 및 가변식 승객좌석의 국산화 개발과 현재 운행 중인 고상 고속/시외버스의 구조에 적합한 휠체어 탑승버스 개조차량 개발에 기술적인 문제는 없음

나. 세계적으로 수직형 휠체어 승강장치는 이미 보편화된 기술로 일부 메이저 제작사가 세계시장의 상당부문을 점유하고 있음. 국내 기술수준은 수직형 휠체어 승강장치

국산화에 요구되는 충분한 기술력을 보유하고 있으나 해외업체가 기술을 선점하고 관련 특허를 보유하고 있어 이를 회피하는 국산화 기술개발 전략 수립이필요함

다. 국내 중소 규모의 자동차 개조업체에서 장애인 복지 관련, 휠체어 승용차, 휠체어 슬로프 승합차, 특별교통수단(장애인 콜택시), 리프트 버스 등 다양한 차량의 개조기술을 확보하고 있음

라. 현재 운행 중인 고속/시외버스 개조차량 개발을 위해서는 자동차관리법상 구조변경 승인기관이며, 성능시험대행자인 교통안전공단(자동차안전연구원)이 동법에서 정하고 있는 튜닝승인 기준과 자동차 안전기준 및 여객자동차 운수사업법 관련규정에 따라 설계, 제작 및 평가 등을 통한 안전성 검증이 필수적임. 과거 R&D 과제로 개발된 자동차 관련 기술 들이 안전성 평가 및 인증 과정 중에 부적합한 일부 요인으로 인해 상용화가 지연되는 등의 사례를 감안하여 본 과제는 개발 초기부터 관련 제규정에 적합하도록 개발방향을 정립하고 나아가 승강장치 관련 안전기준 개정 등의 당위성을 확보하고 선제적으로 개선을 유도하며 관련 연구결과가 개발에 반영되도록 과제를 추진하여야 함

마. 일반적으로 R&D 기술 개발 → 시범운영 → 결과환류 절차에 따라 사업화가 진행되지만 본 과제는 이런 과정에서 탈피하여 연구종료 후 바로 제도화 및 실용화가 가능하도록 과제추진 초기부터 휠체어 승강장치(수입품) 장착 고속/시외버스 투입과 기초설계에 의한 전용 승강장 등 인프라의 시험구축을 통한 시범운영 및 모니터링 체계를 구축하여 과제수행 전 과정 동안 이용자, 운전자, 운영자 및 정책자의 니즈를 발굴하여 연구내용에 반영함으로서 국내 실정에 최적화된 휠체어 탑승버스 개조차량, 인프라 표준모델과 운영시스템을 개발함에 따라 실용화 가능성이 매우 높음

바. 또한 현재 운행중인 고속/시외버스에 따른 개조 및 관리비용 지원 등을 고려하여 휠체어 탑승버스 운영관련 법령 및 제도 개선(안), 정부 지원방안 등을 개조차량 및 인프라 등 운영기술 개발과 병행하여 추진하고 R&D 기술개발 결과의 실용화에 걸림돌이 되는 문제요소의 최소화를 통해 운영자의 자발적인 휠체어 탑승버스 도입을 유도함으로서 실용화 기반을 공고히 함

사. 일반인의 휠체어 사용자에 대한 접촉, 관계 및 이해 기회와 사회적 동반자 인식 수준 향상을 위해 휠체어 탑승 고속/시외버스 보급에 앞서 이용자, 운영자, 운전자를 위한 교육훈련 프로그램 및 홍보방안 제시를 통해 사업 활성화를 지원함

제3절 경제적 타당성

1. 편익 산출

○ 경제적 타당성 평가를 통해 측정될 수 있는 편익은 평가대상 범위에 따라 다양하며 복합적으로 발생되나, 일반적으로 직접편익과 간접편익, 추가 편익 등으로 구분할 수 있음

- 직접편익은 사업으로부터 직접적으로 발생되는 효과를 의미하며, 생산물의 증대, 품질의 개선, 비용절감 등 다양한 형태로 나타날 수 있음
- 간접편익은 직접편익으로 유발되는 2차 편익을 의미하는 것으로 특정 사업으로 인해 파생 또는 유발되어 나타나는 편익을 의미함

○ 현재 「지하철 경로 무임승차의 복지편익 산출」 연구[3]에 의하면 자살 및 우울증 감소로 인한 사회비용 감소, 교통사고로 인한 의료비 절감, 경제활동 활성화를 통한 의료비 절감, 경제활동 인구증가에 다른 기초생활 수급 예산 절감, 관광산업 활성화를 통한 지역경제 발전 등의 항목들이 있음

- 현재 국내에 도입되지 않은 휠체어 사용자의 지역 간 이동을 위한 휠체어 탑승 고속/시외버스의 경우 객관적인 지표산정이 어려운 점이 있음
- 현재 국내에서 장애인 교통정책평가를 위한 경제성 분석의 가이드라인이 명확히 제안되어 있지 않으므로 향후, 장애인 교통정책 평가를 위한 편익항목 설정방법과 정확한 편익산정을 위해서는 기초자료에 대한 연구가 필요할 것으로 사료됨

○ 2010년, 2011년 노르웨이의 저상버스에 대한 지불의사비용 (Willingness To Pay, WTP) 조사 수행결과[4]는 다음과 같음

지불의사비용 (WTP)	일반인	장애인 또는 무거운짐 동반인
저상버스	$0.30	$0.52
저상버스 + 인프라 개선	$0.37	$0.72

○ 본 연구에서는 위의 결과를 인용하여 휠체어 장애인 1인당 $0.72 (802원)의 편익이 발생한다고 가정함

○ 「지역 간 휠체어 이용자의 효율적인 이동방안 연구」에 의하면 인구수 및 이용 횟수 비율 기준 적용 시 83명/일 정도가 이용 할 것으로 분석 되었으며 철도 휠체어 이용 비율 적용 시 207명/일이 이용할 것으로 분석됨

3) 「지하철 경로 무임승차의 복지편익 산출」,2014

4) Fearnley, N., Flugel, S., Ramjerdi, F., Passengers' valuations of universal design measures in public transport. Research in Transportation Business & Management, 2, 2011
Odeck, J., Hagen, T., & Fearnley, N., Economic appraisal of universal design in transport: Experiences from Norway. Research in Transportation Economics, 29(1), 2010

○ 따라서 연간 편익은 2천4백만원에서 6천1백만원으로 추정됨

- 추정편익은 이용 장애인만을 고려하였고 일반인이 겪을 불편함을 감안하면 총 편익은 추정된 편익보다 감소 될 수 있음

- 추정편익은 현재 국내 소득수준을 고려하지 않음에 따라 지불의사비용이 적게 추정되었을 것으로 판단되어 이에 따른 편익 역시 감소 될 수 있음

2. 비용 산출

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 운영 시 예상 소요비용은 크게 차량 도입·개조 비용, 전국 여객자동차터미널, 고속 도로 휴게소 정류장 개선비용 및 시외버스 운영비용으로 구분됨

가. 버스 운행 현황[5)]

○ 「지역 간 휠체어 이용자의 효율적인 이동방안 연구」에 의하면 버스운행 현황은 다음 표와 같음

<표 76> 고속/시외버스 운영 현황

구분	일반	우등	합계
버스대수(대)(A)	424	1,475	1,899
노선수(개)(B)	154	154	154
운행횟수(회/연)(C)	450,749	1,441,893	1,892,642
노선당 평균대수(D)	2.8	9.6	-
대당 일 운행횟수(E)	2.9	2.7	-
노선당 일 운행횟수(F)	8.0	25.7	-
공급좌석수(개/연)(G)	20,094,626	40,356,759	60,451,385
수송인원수(인/연)(H)	10,697,641	24,154,296	34,851,937
좌석이용률(%)(I)	53.2	59.9	57.7
좌석당 평균요금(원)(J)	11,800	18,700	-

* **출처** : 고속버스조합 내부자료, 2014

나. 차량 도입·개조비용

○ 「지역 간 휠체어 이용자의 효율적인 이동방안 연구」에 의하면 인구수 및 이용 횟수 비율 기준 적용시 일 83명 정도가 이용 할 것으로 분석 되었으며 철도 휠체어 이용 비율 적용 시 일 207명 이 이용할 것으로 분석됨.

○ 평균 휠체어 탑승 고속/시외버스의 휠체어사용자 탑승인원은 2인으로 산정함

- 83명이 각각 1대씩 승차 한다고 가정하면 83대가 필요하고 2명씩 승차 한다고 가정하면 44대가 필요함.

- 207명이 각각 1대씩 승차 한다고 가정하면 207대가 필요하고 2명씩 승차 한다고 가정하면 104대가 필요함.

- 따라서, 최소 44대에서 최대 207대가 필요함

5)「지역간 휠체어 이용자의 효율적인 이동방안 연구」,2014

○ 휠체어 탑승버스의 가격을 4,260만원으로 가정했을 경우 총 18.7억원에서 88억원의 비용이 소요될 것으로 산정됨

○ 연계교통 서비스 운영에 따른 특별교통수단 추가 구입비용

- 본 과업에서는 자세한 추가 구입비용 분석은 요구 하지 않으나, 현재 지자체가 보유하고 있는 특별교통수단 외에 휠체어 탑승버스의 운영에 따른 추가적인 특별교통수단 투입이 필요할 것으로 사료됨
- 추가 구입비용을 산정하기 위해서는 현재 지자체에서 보유하고 있는 특별교통수단의 대수 조사가 필요하며, 휠체어 리프트 장착 버스 이용자(83~207)의 25%가 기존의 특별교통수단 외에 추가적인 특별교통수단 도입을 가정할 경우 21대에서 52대의 추가 투입 필요
- 특별교통수단의 가격을 4,000만원으로 가정했을 경우 최소 8억4천만원에서 20억원의 비용이 소요됨
- 향후 수요조사를 통하여 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 노선의 출발지와 목적지 지자체의 정확한 특별교통수단 보유대수 파악이 필요함

다. 전국 여객자동차터미널 및 고속도로 휴게소 정류장 개선비용

○ 「여객자동차 터미널 BF인증방안수립 연구」에 의하면 전국의 여객자동차 터미널은 고속버스터미널 57개소, 시외/종합버스터미널 292개소, 고속버스정류소 10개소, 시외버스정류소 450개소로 전체 809개소임

○ 전국 고속도로 휴게소는 '15. 3 기준 175개소

○ 「여객자동차 터미널 BF인증방안수립 연구」에서 3가지 방안이 제시됨

<표 77> 시범사업 대상별 공사원가

사업	시범사업 1	시범사업 2	시범사업 3
대상 시설	▪ 접근로 정비 ▪ 주출입구 높이 차이 제거 ▪ 장애인 화장실 정비 ▪ 장애인 주차구역 정비 ▪ 매표소 정비 ▪ 화장실 내 청각장애인용 시각경보기 설치 ▪ 법적 규정에 어긋난 계단 제거 ▪ 내부 바닥마감 미끄럼 방지액 도포	▪ 장애인주차구역 정비 ▪ 차량진출입부 정비 ▪ 표준형 점자블록 설치 ▪ 화장실 내 청각장애인용 시각경보기 설치 ▪ 매표소 정비 ▪ 내부 바닥마감 미끄럼 방지액 도포	▪ 주출입구 정비 ▪ 장애인 화장실 정비 ▪ 접근로 정비 ▪ 화장실 내 청각장애인용 시각경보기 설치 ▪ 매표소 정비 ▪ 내부 바닥마감 미끄럼 방지액 도포
공사비	117,814,000 원	55,039,000원	78,281,000원

○ 휠체어 탑승버스와 관련된 여객자동차 터미널 및 휴게소 정류장 개선비용은 상기 표와 같이 시범사업 2보다 적을 것으로 추정되나 본 보고서에서는 여객터미널 1개소 당 그리고 휴게소 1개소 당 55백만원을 적용함

○ 나의 분석에 따라 최소 44대, 최대 207대의 버스를 도입한다고 가정하였을 경우 최소 44개소에서 최대 207개소의 여객터미널, 최소 44개소에서 최대 207개소의 휴게소의 개선이 필요

- 최소 여객터미널 44개소 × 55백만원 = 약 24.2억원
- 최소 휴게소 44개소 × 55백만원 = 약24.2억원
- 총 48.4억원 소요 예상
- 최대 여객터미널 207개소 × 55백만원 = 약113.8억원
- 최대 휴게소 207개소 × 55백만원 = 약113.8억원원
- 총 227.6억원 소요 예상

○ 위의 산출결과는 각 버스가 개별 휴게소 및 여객 터미널을 운행하고 가정되었으며, 동일한 출발지와 도착지, 그리고 동일한 휴게소에 정차한다고 가정했을 경우에는 소요예상 비용은 감소될 수 있음

- 예를 들어 동일한 출발지와 도착지, 그리고 휴게소에 휠체어 탑승 고속/시외 버스가 4대 정차한다고 가정했을 경우, 비용은 12억에서 57억으로 추정됨

라. 고속/시외버스 운영비용

○ 「지역간 휠체어 이용자의 효율적인 이동방안 연구」의하면 일반고속 (45인승) 좌석 이용률은 평균 53.2%로서 약 21좌석 정도가 빈 좌석으로 운행되고 있으며 우등고속 버스 (28석)의 경우 좌석 이용률은 59.9%로서 11좌석 정도가 빈 좌석으로 운행되고 있음

○ 현재 평균좌석 이용률을 고려할 경우 휠체어버스의 좌석개조에 따른 수입금 감소폭은 미미할 것으로 판단되나 통행시간 증가에 따른 일반승객에 대하여 운임 할인 등 지원방안 검토가 필요함

- 보조금 지원 :
  휠체어 탑승버스 대수 × 공급 좌석 수 × 좌석이용률 × 좌석 당 평균요금×할인요금

1) 휠체어 탑승버스 대수: (일반고속 20, 우등고속 20); 할인요금 50% 가정시

○ 일반고속: 20×45×0.532×11800×0.5= 약239만원

○ 우등고속: 20×28×0.599×18700×0.5= 약167만원

○ 총 407만원

2) 휠체어 탑승버스 대수: (일반고속 100, 우등고속 100); 할인요금 50% 가정시

- 일반고속: 100 × 45 × 0.532 × 11,800 × 0.5 = 1,197만원
- 우등고속: 100 × 28 × 0.599 × 18,700 × 0.5 = 836만원
- 총 2,035만원

○ 휠체어 탑승 고속/시외버스 이용 일반승객에 대한 연 보조금은 다른 비용에 비해 크지 않은 것으로 예상되나 운전자 교육에 대한 보조금 지원이 필요함

마. 총 비용

○ 나, 다, 라에서 산출된 비용의 합산결과는 다음 표와 같음

<표 78> 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 비용 분석 (단위: 억 원)

구분	최소	최대	평균
차량 도입·개조비용 (휠체어 리프트 장착 버스)	18.7	88	41.5
차량 도입·개조비용 (특별교통수단 도입)	8.4	20	14.2
*여객자동차터미널 및 고속도로 휴게소 정류장 개선비용	12	57	34.5
고속/시외버스 운영비용	0.04	0.204	0.122
합계	39.1	165.2	102.17

* 동일한 출발지와 도착지, 그리고 휴게소에 휠체어 탑승 고속/시외버스가 4대 정차한다고 가정

○ 위의 도출된 비용 이외에 예약 시스템 구축이 필요함

○ 상기 결과는 휠체어 탑승 고속/시외버스의 이용 수요가 정확하지 않은 상황에서 산출된 추정치임

○ 설문조사 기반 그리고 시범운영에서 나타는 이용자 패턴을 이용한 수요추정방법 개발이 필요하며 이를 근거로 세부적인 비용 산출이 요구됨

3. 경제성 분석

○ 경제성 분석은 기준년도를 시점으로 하여 장래에 발생하는 모든 편익과 비용을 추정하는 것이 일반적임

- 즉 장래에 발생하는 편익과 비용의 크기를 모두 기준년도 시점의 분별가격으로 추정하는 것이 타당함

○ 모든 가격을 경상가격으로 표시하여 장래의 편익과 비용을 추정할 수 있으나 미래의 경상가격 예측의 오차가 발생 할 수 있어 기준년도의 불변가격 추정방식을 선호함

○ 본 연구에서는 차량 내구 연한을 10년으로 가정하였으며, 타당성 분석기간 역시 차량 내구 연한과 같은 10년으로 설정함

○ 분석지표는 보편적으로 사용되는 편익/비용 비율(Benefit/Cost Ratio,B/C)을 사용하며, 산정식은 다음과 같음

$$B/C = \sum_{i=1}^{n} \frac{B_i}{(1+d)^i} / \sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{(1+d)^i} \quad , \quad \mathrm{i} = 1, 2, \cdots, \mathrm{n}$$

○ 운영비와 편익이 각 년도 별로 다를 경우, 위의 식에서 할인율 *d*가 중요한 비중을 차지하나 현재 휠체어 리프트 버스의 경우, 매년 같은 편익과 운영비를 가정하며, 미래의 지불의사비용과 운영비(경상가격)의 증가율은 할인율과 같다고 가정함

○ 10년에 대한 총 편익: 총 편익 2.4억원에서 6.1억원

- 최소 연간 편익 0.24억원 × 10년 = 2.4억원
- 최대 연간 편익 0.61억원 × 10년 = 6.1억원

○ 비용의 경우, (차량 개조비용 + 인프라 구축비용 + 운영비용) × 10년으로 산출 가능하며, 10년에 대한 총 비용은 39.5억원에서 167.04억원으로 추정됨

○ 위에서 산출된 총편익과 총비용으로부터 B/C 분석 결과 최소 B/C=0.014이며, 최대 B/C=0.154로 산출됨

- 최소 B/C = 2.4/167.04 = 0.014
- 최대 B/C = 6.4/39.5 = 0.154

○ 위에서 언급했듯이, 위의 편익은 휠체어 장애인 이용에 따른 일반인의 불편익은 고려가 되지 않았으며, 휠체어버스 운영에 따른 운송업체 보조금역시 고려되지 않았음을 감안하면 추정된 B/C 값은 현재보다 감소 할 수 있음

3. 경제・사회적 파급효과

○ 사회경제적 파급효과는 본 기술이 상용화 적용시 수혜를 얻는 지체장애인 그룹의 사용자 측면, 기술의 양산 및 제공을 주도적으로 수행하는 사업자(차량튜닝 및 운영업체) 및 정부측면으로 분석할 수 있음

○ 휠체어 장애인 그룹의 차별화 없는 복지 측면

- 2014년 기준으로 다음과 같이 우리나라 등록장애인은 전체인구의 4.9%를 차지하고 이중 휠체어 장애인은 지체, 뇌병변 등이 해당되고 전체의 62%를 차지하고 있음

구분	2010년		2011년		2012년		2013년		2014년	
	장애인 수	비율	장애인 수	비율	장애인 수	비율	장애인 수	비율	장애인 수	비율
전 체	2,517,312	100.0	2,519,241	100.0	2,511,159	100.0	2,501,112	100.0	2,494,460	100.0
지 체	1,337,722	53.1	1,333,429	52.9	1,322,131	52.7	1,309,285	52.3	1,295,608	51.9
뇌 병 변	261,746	10.4	260,718	10.3	257,797	10.3	253,493	10.1	251,543	10.1
시 각	249,259	9.9	251,258	10.0	252,564	10.1	253,095	10.1	252,825	10.1
청각/언어	277,610	11.0	278,530	11.1	276,332	11.0	273,229	10.9	271,054	10.9
지 적	161,249	6.4	167,479	6.6	173,257	6.9	178,866	7.2	184,355	7.4
자 폐 성	14,888	0.6	15,857	0.6	16,906	0.7	18,133	0.7	19,524	0.8
정 신	95,821	3.8	94,739	3.8	94,638	3.8	95,675	3.8	96,963	3.9
신 장	57,142	2.3	60,110	2.4	63,434	2.5	66,551	2.7	70,434	2.8
심 장	12,864	0.5	9,542	0.4	7,744	0.3	6,928	0.3	6,401	0.3
호 흡 기	15,551	0.6	14,671	0.6	13,879	0.6	13,150	0.5	12,445	0.5
간	7,920	0.3	8,145	0.3	8,588	0.3	9,194	0.4	9,668	0.4
안 면	2,696	0.1	2,715	0.1	2,709	0.1	2,696	0.1	2,689	0.1
장루 · 요루	13,072	0.5	13,098	0.5	13,374	0.5	13,546	0.5	13,867	0.6
뇌 전 증	9,772	0.4	8,950	0.4	7,806	0.4	7,271	0.3	7,084	0.3

※ 한국장애인고용공단 고용개발원(2015), 한 눈에 보는 2015 장애인통계

- 또한 경찰청 자료에 의하면, 2013년 10월말 기준 전체 운전면허 소지자 총 36,698,075명 가운데 장애인 운전면허 소지자는 137,794명으로 전제 운전면허 소지자 대비 장애인 운전면허 소지자의 비율은 0.4%이며, 2013년 12월말 기준 전국의 등록 장애인 총 2,501,112명 대비 장애인 운전면허 소지자의 비율은 5.5%임

- 장애인은 신체 및 소득 수준 등 제반 여건으로 인해 운전면허 취득비율이 비장애인에 비해 매우 낮은 편이며, 이로 인해 자가용 또는 렌터카 등을 이용하는 방법 등을 통해 직접 차량을 운전하여 지역 간 이동을 하는 것도 현실적으로 한계가 있는 상황임

- 따라서, 현재까지는 개인승용차 중심의 교통서비스만으로 광역단위 이동이 가능한 상태인데, 본 기획에서 수행된 설문조사에 의하면 휠체어 사용자의 94.6%가 이용가능성을 제시하였고, 그 결과 49.4%가 월 1-3회 이용횟수가 증가하고, 주 1-3회가 장거리 외출을 추가할 것으로 예상한 바 있음

- 이는 휠체어 사용 장애인 150만명 중에, 휠체어 이용자 112204명[6] 현재까지는 광역이동을 통해 탑승할 수 있는 버스가 없어 버스를 이용하지 않았으나, 향후 버스가 개발되면 94.6%가 이용선호 의지를 제시 하였으며, 그 중 49.4%가 월 1-3회의 이용회수가 증가될 것으로 응답하였음

- 이중에서 응답자의 5%만이 버스 통행으로 전환되면 하루 84명[7]가량의 통행이 추가 발생될 수 있음

6) 보건복지부, 한국보건사회연구원, 2014년 장애인실태조사('14년 기준) 장애인 중 전동휠체어, 전동스쿠터소지자

7) 조규석, 박원일(2015), 지역간 휠체어 이용자의 효율적 이동방안 연구에서는 시외버스 일 수요 72명, 고속버스 일 11명의 수요로 추정한바 있음

- 단, 실제 통행은 통행목적, 통행기종점, 기타 제반 통행여건, 휠체어 리프트 장착 버스배차 문제 등을 통해 실제 통행으로 전환하기 때문에 이 값은 상당히 높은 수치로 볼 수도 있으며 이 부문은 추가 연구가 반드시 필요함
- 일반적으로 통행의 증가(+)는 고용(+)과의 유의한 상관관계를 보이며[8]· 소매 및 소비자용품 수리업, 숙박 및 음식점업, 건설업, 운수·창고 및 통신업과의 관계성이 높음
- 휠체어 장애인의 통행의 증가는 제반 산업(건설업, 제조업, 금융업, 보험업, 부동산 임대 및 사업서비스업, 교육서비스업)과 높은 상관관계를 보일 것으로 예상되나, 실제 그 규모는 연구된 바 없음
- 장애인 개인이 부담하는 개인적 이동비용 감소는 자명하고, 적극적인 사회활동 참여를 가능하게 하여 소비적이기 보다는 생산적인 복지예산의 활용도를 높일 수 있을 것으로 보임

○ 기술의 양산 및 확산을 수행하는 사업자(차량튜닝 및 운영업체)의 사업규모 확대 및 정부의 공공의 책무 측면

- 현재 고속버스는 1861대, 일반 및 직행버스 7638대, 총 9499대의 차량에 대하여 점차적(정부의 로드맵 계획[9])으로 휠체어 리프트 장착 차량으로 변경시 관련 시장은 차량의 내구연한 9년을 고려할 때 최대 연간 1000대의 튜닝 산업이 생산이 될 것으로 예상됨
- 여객자동차터미널 내부 승강장, 고속국도 휴게소 주차장, 중간 정류소 등의 구조 및 설비에 관한 표준 기준 마련과 시설 개선을 통한 지역내 관련 SOC 사업의 고용창출 효과 기대
- 국내에서 관련 기업의 핵심기술 개발/선점을 통해 국내의 낙후된 장애인산업과 시니어 산업 등 블루오션 시장 개척이 가능하고, 또한 동남아 등의 관련 기술 및 버스의 수출 기대됨
  - 현재 선진국에 비해서 미비했던 장애인 시설 투자로 인하여 국제 경쟁력 상승 효과가 예상됨
- 새로운 버스 운영기법 도입으로 운영자에게는 버스 체계 운영에 대한 기준을 제시할 수 있으며, 이를 바탕으로 이용자의 대중교통 이용만족도를 제고시킬 수 있을 것으로 기대됨
- 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 의무를 국가가 충실히 이행함으로써 차별 없는 복지국가 실현에 이바지가 가능함

8) 곽자영(2001), 서울시 산업고용과 통행의 관계분석, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문
9) 정부의 로드랩 계획: 고속/시외버스 운송사업자의 규모, 신규제작차량 구입 시점 등을 고려하여 연차별, 단계적으로 의무화할 수 있도록 관련 내용 수립

4. 도입방안 검토

- 현재 전국의 장애인은 지속적으로 증가 추세이나 교통서비스의 제약으로 이동권이 확보되지 않아 교통약자의 사회활동이 축소되고 삶의 질이 저하되고 있으며, 모든 국민이 차별을 받지 않아야 한다는 원칙에 따라 교통약자에 대한 차별 없는 경제적 측면이 아닌 교통복지 측면에서 도입방안이 검토되어야 함

- 버스 도입을 위해서는 몇 가지 중요한 문제점이 있으며 경제적 손실을 최소화하기 위해서는 다음의 문제점 검토가 필요함

가. 수요추정

- 수요추정이 가장 우선시 되는 문제로서, 수요의 추정값에 따라서 노선 선정 및 터미널 개선이 필요함

- 현재 일반 여객통행에 비해서 휠체어 장애인 통행은 현저하게 적은 통행량이므로 실측치와 추정치의 오차가 상대적으로 클 것으로 예상됨에 따라 다양한 시나리오 분석이 필요함

- 수요 추정 시 휠체어 탑승버스의 경쟁교통수단인 철도 대한 부분과 고정 및 유동수요에 대한 고려가 필요함

나. 버스 터미널 및 휴게소 설계 고려사항

- 휠체어 탑승 고속/시외버스의 정차가 가능한 터미널 및 휴게소의 투자 우선순위 선정절차가 정립 되어야 하며 상대적으로 시설이 열악하고 시설개선 가능성이 낮은 터미널 등은 개선대상에서 제외되어야 함

- 터미널 설계에는 이용자 수요가 동시에 고려가 되어야 하며, 휴게소 역시 고속/시외버스의 이용 수요, 수요에 따른 노선 배치 등도 함께 고려되어야 함

- 휠체어 사용자의 안전성 및 편의성을 확보한 동선에 대한 고려가 필요함

- 경제적 손실의 최소화를 위해서 버스터미널 또는 휴게소 당 여러 대의 휠체어 탑승 고속/시외버스가 진입 및 이용할 수 있어야 함

다. 버스 운영 및 특별교통수단 연계 방안

- 버스 배차 운영방법은 고정 스케줄에 휠체어 탑승 고속/시외버스를 배차하는 고정식과 사전예약을 통한 수요 대응형으로 운영 가능하며, 고정수요와 수요대응형 수요 추정을 통한 운영방안을 제시하여야 함

- 수요 창출 및 이용자 만족도 향상을 위해서는 휠체어 탑승 고속/시외버스와 각 지자체의 특별교통수단과의 연계 운영방안이 고려되어야 함

라. 안전 및 운전자 교육

- 휠체어 장애인 탑승으로 인하여 안전운행의 중요성이 더욱 강조됨
- 휠체어 사용자의 이용 시 운전자는 휠체어 승강장치 작동 및 운영방법에 대한 숙지가 필요하며, 고장에 대한 대처방안 뿐만 아니라 운행 중 휠체어 사용자의 응급상황 발생에 따른 조치방법 등에 대한 교육훈련이 필요함

제5장 연구투입 소요예산 산정

제5장 연구투입 소요예산 산정

제1절 인력투입계획

1. 전체사업 인력투입계획

○ 전체사업 세부과제별로 연차별 연구내용을 토대로 인력투입계획을 다음과 같이 산출함

<표 79> 전체사업 세부과제별 인력투입계획

(단위 : M/M)

구분		1차년도	2차년도	3차년도	합계
합 계		306.9	353.1	135.6	795.6
1	휠체어 탑승 고속/시외버스 개발	159.3	202.5	70.2	432.0
2	휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증	59.4	46.2	13.2	118.8
3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발	61.6	77.8	44.3	183.7
4	휠체어 탑승버스 실용화 기반 구축	26.6	26.6	7.9	61.1

2. 세부과제별 인력투입계획

○ 세부과제별 세세부과제 인력투입계획은 다음과 같음

<표 80> 세부과제별 인력투입계획

(단위 : M/M)

세세부과제		1차년도	2차년도	3차년도	합계
합 계		306.9	353.1	135.6	795.6
1	**휠체어 탑승 고속/시외버스 개발**	159.3	202.5	70.2	432.0
1-1	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	54.0	81.0	27.0	162.0
1-2	휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	64.8	81.0	16.2	162.0
1-3	휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	40.5	40.5	27.0	108.0
2	**휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증**	59.4	46.2	13.2	118.8
2-1	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	32.4	25.9	6.5	64.8
2-2	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리기준 개발	27.0	20.3	6.8	54.0
3	**휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발**	61.6	77.8	44.3	183.6
3-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계지침 연구	21.6	10.8	10.8	43.2
3-2	휠체어사용자 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	13.0	13.0	6.5	32.4
3-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	27.0	54.0	27.0	108.0
4	**휠체어 탑승버스 실용화 기반 구축**	26.6	26.6	7.9	61.2
4-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구	8.6	8.6	4.3	21.6
4-2	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	14.4	14.4	0	28.8
4-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	3.6	3.6	3.6	10.8

제2절 소요예산 산정

1. 전체 소요예산

○ 세부과제 연구내용별 인력투입계획에 따라 전체 소요예산을 산출하였음

○ 소요예산 및 수행기간은 세부과제의 중점 연구내용별 로드맵을 기반으로 연차별 연구개발 내용에 따라 소요인력에 따른 인건비, 직접비, 간접비로 세분하여 산정함

<표 81> 전체사업 소요예산

(단위: 백만원)

연차별	정부출연금	기업부담금	합계
1차년도	3,300	510	3,810
2차년도	3,450	630	4,080
3차년도	1,250	240	1,490
합 계	8,000 (85.3%)	1,380 (14.7%)	9,380 (100%)

<표 82> 전체사업 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	1,020	1,080	384	2,484 (26.5%)
	연구장비・재료비	1,500	1,683	646	3,828 (40.8%)
	연구활동비	320	322	115	758 (8.0%)
	연구과제추진비	159	164	58	380 (4.1%)
	연구수당	109	139	49	296 (3.2%)
	위탁용역비	325	289	100	714 (7.6%)
간접비		377	404	139	920 (9.8%)
합계		3,810	4,080	1,490	9,380 (100.0%)

<표 83> 전체사업 비목별 정부출연금 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	900	930	330	2,160 (27.0%)
	연구장비・재료비	1,234	1,359	515	3,108 (38.9%)
	연구활동비	294	290	104	688 (8.6%)
	연구과제추진비	159	164	58	380 (4.7%)
	연구수당	109	139	49	296 (3.7%)
	위탁용역비	274	226	76	576 (7.2%)
간접비		330	343	119	791 (9.9%)
합계		3,300	3,450	1,250	8,000 (100%)

<표 84> 전체사업 비목별 기업부담금 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	120	150	54	324 (23.5%)
	연구장비・재료비	266	324	131	720 (52.2%)
	연구활동비	26	32	11	70 (5.0%)
	연구과제추진비	0	0	0	0 (0.0%)
	연구수당	0	0	0	0 (0.0%)
	위탁용역비	51	63	24	138 (10.0%)
간접비		48	61	20	128 (9.3%)
합계		510	630	240	1,380 (100%)

<표 85> 세부과제별 연차별 총 소요예산

(단위 : 백만원)

세부과제	세세부과제	1차년도	2차년도	3차년도	소계	합계
휠체어 탑승 고속/시외 버스 개발	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	520	780	260	1,560	**4,940 (52.7%)**
	휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	520	650	130	1,300	
	휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	780	780	520	2,080	
	소계	1,820	2,210	910	4,940	
휠체어 탑승 고속/시외 버스 안전성 검증	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	500	400	100	1,000	**1,400 (14.9%)**
	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리기준 개발	200	150	50	400	
	소계	700	550	150	1,400	
휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영기술 개발	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구	250	150	100	500	**2,040 (21.7%)**
	휠체어 장애인이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	200	200	100	500	
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	390	520	130	1,040	
	소계	840	870	330	2,040	
휠체어 탑승 고속/시외 버스 실용화 기반 구축	휠체어 탑승 고속/시외버스 시범 사업 모니터링 및 종합검증 연구	100	100	50	250	**1,000 (10.7%)**
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	300	300	0	600	
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	50	50	50	150	
	소계	450	450	100	1,000	
합계		**3,810**	**4,080**	**1,490**	**9,380 (100.0%)**	

<표 86> 세부과제별 연차별 정부출연금 소요예산

(단위 : 백만원)

세부과제	세세부과제	1차년도	2차년도	3차년도	소계	합계
휠체어 탑승 고속/시외 버스 개발	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	400	600	200	1,200	**3,800 (47.5%)**
	휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	400	500	100	1,000	
	휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	600	600	400	1,600	
	소계	1,400	1,700	700	3,800	
휠체어 탑승 고속/시외 버스 안전성 검증	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	500	400	100	1,000	**1,400 (17.5%)**
	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리기준 개발	200	150	50	400	
	소계	700	550	150	1,400	
휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영기술 개발	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구	250	150	100	500	**1,800 (22.5%)**
	휠체어사용자 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	200	200	100	500	
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	300	400	100	800	
	소계	750	750	300	1,800	
휠체어 탑승 고속/시외 버스 실용화 기반 구축	휠체어 탑승 고속/시외버스 시범 사업 모니터링 및 종합검증 연구	100	100	50	250	**1,000 (12.5%)**
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	300	300	0	600	
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	50	50	50	150	
	소계	450	450	100	1,000	
합계		**3,300**	**3,450**	**1,250**	**8,000 (100.0%)**	

<표 87> 세부과제별 연차별 기업부담금 소요예산

(단위 : 백만원)

세부과제	세세부과제	1차년도	2차년도	3차년도	소계	합계
휠체어 탑승 고속/시외 버스 개발	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	120	180	60	360	**1,140 (82.6%)**
	휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	120	150	30	300	
	휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	180	180	120	480	
	소계	420	510	210	1,140	
휠체어 탑승 고속/시외 버스 안전성 검증	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	0	0	0	0	**0 (0.0%)**
	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리기준 개발	0	0	0	0	
	소계	0	0	0	0	
휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영기술 개발	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구	0	0	0	0	**240 (17.4%)**
	휠체어사용자 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	0	0	0	0	
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	90	120	30	240	
	소계	90	120	30	240	
휠체어 탑승버스 실용화 기반 구축	휠체어 탑승 고속/시외버스 시범 사업 모니터링 및 종합검증 연구	0	0	0	0	**0 (0.0%)**
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	0	0	0	0	
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	0	0	0	0	
	소계	0	0	0	0	
합계		**510**	**630**	**240**	**1,380 (100.0%)**	

2. 세부과제별 소요예산

가. 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발

1) 휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구

○ '휠체어 탑승전용 승강구 개발' 과제 연구개발비 소요예산은 총 1,560백만원으로 산출되었고 이 중 정부출연금이 1,200백만원 기업부담금이 360백만원이며, 연차별·비목별 소요예산은 다음 표와 같음

<표 88> 휠체어 탑승전용 승강구 개발 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	104	156	52	312
	연구장비·재료비	312	468	156	936
	연구활동비	21	31	10	62
	연구과제추진비	12	18	6	36
	연구수당	4	18	6	28
	위탁용역비	36	36	12	84
간접비		31	53	18	102
합계		520	780	260	1,560

2) 휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구

○ '휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발' 과제 연구개발비 소요예산은 총 1,300백만원으로 산출되었고 이 중 정부출연금이 1,000백만원 기업부담금이 300백만원이며, 연차별·비목별 소요예산은 다음 표와 같음

<표 89> 휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	104	130	26	260
	연구장비·재료비	312	390	78	780
	연구활동비	21	26	5	52
	연구과제추진비	12	15	3	30
	연구수당	4	15	3	22
	위탁용역비	36	30	6	72
간접비		31	44	9	84
합계		520	650	130	1,300

3) 휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구

○ '휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발' 과제 연구개발비 소요예산은 총 2,080백만원으로 산출되었고 이 중 정부출연금이 1,600백만원 기업부담금이 480백만원이며, 연차별·비목별 소요예산은 다음 표와 같음

<표 90> 휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	156	156	104	416
	연구장비·재료비	468	468	312	1,248
	연구활동비	31	31	21	83
	연구과제추진비	18	18	12	48
	연구수당	6	18	12	36
	위탁용역비	54	36	24	114
간접비		47	53	35	135
합계		780	780	520	2,080

나. 휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증

1) 휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가

○ '휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가' 과제 연구개발비 소요예산은 총 1,000백만원으로 산출되었으며, 과제 성격상 연구개발비 전액 정부출연이 필요하고 연차별·비목별 소요예산은 다음 표와 같음

<표 91> 휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	100	80	20	200
	연구장비·재료비	217	174	43	434
	연구활동비	20	16	4	40
	연구과제추진비	15	12	3	30
	연구수당	25	20	5	50
	위탁용역비	50	40	10	100
간접비		73	58	15	145
합계		500	400	100	1,000

2) 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리기준 개발

○ '휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리기준 개발' 과제 연구개발비 소요예산은 총 400백만원으로 산출되었으며, 과제 성격상 연구개발비 전액 정부출연이 필요하고 연차별·비목별 소요예산은 다음 표와 같음

<표 92> 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리기준 개발 연구 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	40	30	10	80
	연구장비·재료비	87	65	22	174
	연구활동비	8	6	2	16
	연구과제추진비	6	5	2	12
	연구수당	10	8	3	20
	위탁용역비	20	15	5	40
간접비		29	22	7	58
합계		200	150	50	400

다. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발

1) 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계지침 연구

○ '휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계지침 연구' 과제 연구개발비 소요예산은 총 500백만원으로 산출되었고 과제 성격상 연구개발비 전액 정부출연이 필요하며, 연차별·비목별 소요예산은 다음 표와 같음

<표 93> 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계지침 연구 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	100	60	40	200
	연구장비·재료비	13	8	5	25
	연구활동비	50	30	20	100
	연구과제추진비	20	12	8	40
	연구수당	13	8	5	25
	위탁용역비	25	15	10	50
간접비		30	18	12	60
합계		250	150	100	500

2) 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구

○ '휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구' 과제 연구개발비 소요예산은 총 600백만원으로 산출되었고 과제 성격상 연구개발비 전액 정부출연이 필요하며, 연차별·비목별 소요예산은 다음 표와 같음

<표 94> 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	80	80	40	200
	연구장비·재료비	10	10	5	25
	연구활동비	40	40	20	100
	연구과제추진비	16	16	8	40
	연구수당	10	10	5	25
	위탁용역비	20	20	10	50
간접비		24	24	12	60
합계		200	200	100	500

3) 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 개발 연구

○ '휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 개발 연구' 과제 연구개발비 소요예산은 총 1,040백만원으로 산출되었고 이 중 정부출연금이 800백만원 기업부담금이 2,400백만원이며, 연차별·비목별 소요예산은 다음 표와 같음

<표 95> 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 개발 연구 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	156	208	52	416
	연구장비·재료비	59	78	20	156
	연구활동비	39	52	13	104
	연구과제추진비	24	32	8	64
	연구수당	15	20	5	40
	위탁용역비	39	52	13	104
간접비		59	78	20	156
합계		390	520	130	1,040

라. 휠체어 탑승버스 실용화 기반 구축

1) 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구

○ '휠체어 탑승버스 고속/시외버스 시범사업 모니터링 연구' 과제 연구개발비 소요예산은 총 250백만원으로 산출되었고 과제 성격상 연구개발비 전액 정부출연이 필요하며, 연차별·비목별 소요예산은 다음 표와 같음

<표 96> 휠체어 탑승버스 고속/시외버스 시범사업 모니터링 연구 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	40	40	20	100
	연구장비·재료비	5	5	3	13
	연구활동비	20	20	10	50
	연구과제추진비	8	8	4	20
	연구수당	5	5	3	13
	위탁용역비	10	10	5	25
간접비		12	12	6	30
합계		100	100	50	250

2) 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구

○ '휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구' 과제 연구개발비 소요예산은 총 600백만원으로 산출되었고 과제 성격상 연구개발비 전액 정부출연이 필요하며, 연차별·비목별 소요예산은 다음 표와 같음

<표 97> 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	120	120	-	240
	연구장비·재료비	15	15	-	30
	연구활동비	60	60	-	120
	연구과제추진비	24	24	-	48
	연구수당	15	15	-	30
	위탁용역비	30	30	-	60
간접비		36	36	-	72
합계		300	300	-	600

3) 휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발

○ '휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발' 과제 연구개발비 소요예산은 총 150백만원으로 산출되었고 과제 성격상 연구개발비 전액 정부출연이 필요하며, 연차별·비목별 소요예산은 다음 표와 같음

<표 98> 휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발 연구 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	합계
직접비	인건비	20	20	20	60
	연구장비·재료비	3	3	3	8
	연구활동비	10	10	10	30
	연구과제추진비	4	4	4	12
	연구수당	3	3	3	8
	위탁용역비	5	5	5	15
간접비		6	6	6	18
합계		50	50	50	150

제6장 과제 제안요구서

제6장 과제 제안요구서

제1절 과제 제안요구서

연구개발 과제명	휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 개조차량 표준모델 및 운영기술 개발
1. 연구개발 목표	
◦ 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개발 및 운영 효율화 방안 제시 - 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 개발 - 휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증 - 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발 - 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반 구축	
2. 연구개발의 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	◦ 전국의 휠체어 사용자는 지속적으로 증가하는 추세이나 교통서비스의 제약으로 이동권이 충분히 보장되지 않아 교통약자의 사회활동이 위축되고 삶의 질이 저하됨에 따라 모든 국민이 차별을 받지 않아야 한다는 법리적인 대원칙에 따라 교통약자에 대한 차별 없는 교통복지 제공이 요구되고 있음 ◦ 국가인권위원회는「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 의무를 국가가 충실히 이행하지 않은 것으로 판단하고, 휠체어 사용 장애인 등이 고속/시외 버스를 안전하고 편리하게 이용할 수 있도록 관계 기관(국회, 기획재정부, 국토교통부, 지방자치단체)에 정책권고함 (2015. 4. 13) ◦ 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음 ◦ 교통약자의 이동권 보장 관련 법령의 준수 및 지체장애인 등의 지역 간 이동 편의 증진을 위하여 휠체어 승강장치 및 가변식 승객좌석 등 요소기술의 국산화 개발과 현재 운행되고 있는 고속/시외버스 차종별로 상이한 구조에 적합한 휠체어 승강장치의 표준화 및 개조버스의 안전도 확보, 여객자동차터미널 승강장 등 인프라의 구조·설비에 관한 표준 및 운영관련과 개발 기술의 보급 활성화 및 조기정착을 위한 운영방안 등에 대하여 전반적인 연구가 필요함

□ **개발동향**

◦ 정책동향

- 장애인 관광 측면에서 2009년 관광버스에 승강장치 장착 시범사업을 시작하여 2011년까지 총 8대를 지원했으나, 2012년 이후 수요부족 등으로 사업이 중단됨
- 현재 국가인권위원회 정책권고에 따라 국토교통부에서 휠체어 사용 장애인 등이 탑승 가능한 고속/시외버스 도입을 위해 정부 R&D 및 시범사업을 추진 중임
- 미국, 영국, EU, 호주의 경우 휠체어 사용 장애인의 고속/시외버스 접근성을 높이기 위해 국가 차원에서 관련 규정을 의무화하고, 단계적 목표를 설정하여 최종적으로 모든 고속/시외버스에 휠체어 승강장치 등 장애인 편의시설이 100% 설치될 수 있도록 하고 있음

◦ 기술동향

- 국내에서는 수입 휠체어 승강장치를 장착하여 특수학교 통학버스, 지방자치단체의 무료셔틀버스 등으로 구조변경하여 일부 사용하고 있으나, 지역 간 이동 대중교통수단으로 고속/시외버스에 적용된 사례는 없음
- 특장업체의 구조변경 경험에 따라 일정수준의 개조기술은 확보한 상태라고 볼 수 있으나 제한된 수요로 인한 소량생산으로 기술개발 투자에 한계가 있고 관련 안전기준 등 관리규정 또한 미비 되어 개조버스의 안전성이 제대로 검증되지 않은 상태로 판매 또는 구조변경 되고 있는 실정임
- 국외 복지 선진국에서는 휠체어 탑승 고속/시외버스에 특화된 승강장치, 고정장치 등 관련 장치의 안전성 및 편의성 향상을 위한 연구개발을 지속적으로 수행하여 관련분야 기술이 이미 보편화된 기술임
- 국내외에서 교통약자의 이동편의 증진과 관련하여 대중교통수단에 대한 제도·정책, 운영, 시스템 등 다양한 분야에 대한 활발한 연구가 진행되어 왔으나 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 등에 관해 특화된 연구는 미미한 상황임

◦ 특허동향

- 미국, 일본 및 유럽의 관련기술의 기술시장 성장단계는 최근 구간에서 성숙기 단계에서 쇠퇴기 단계로 넘어가고 있는 것으로 나타나 관련기술 개발이 완료된 것으로 예측됨에 따라 성장기 단계에 있는 국내는 상대적인 기술격차가 있음
- 국외의 주요 경쟁사들은 휠체어 리프트의 부가기술에 집중하고 있으므로, 본 과제에서는 휠체어 리프트 자체 기술 개발과 함께 휠체어 리프트 정밀제어 기술, 휠체어 리프트에 탑승한 휠체어와 탑승자 보호기술 또는 휠체어 리프트 설치기술 등과 같은 휠체어 리프트의 부가기술에 대한 개발이 요구됨
- 본 과제 관련 핵심특허 보유 출원인 대부분이 국내에 특허를 출원하고 있지 않으므로 휠체어 리프트 분야의 선도기업에서 출원된 핵심특허를 참고하여 국내 여건에 특화된 휠체어 리프트에 대한 연구 및 개발을 진행하는 특허전략 수립이 요구됨

3. 연구개발내용

☐ 연구단 **[1세부과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발 (TRL-9)**

◦ 휠체어 탑승 고속/시외버스는 최소한 길이 1300mm, 너비 700mm, 중량은 휠체어 사용자 체중을 포함하여 275kg의 휠체어가 탑승이 가능하고 이동 및 고정에 불편이 없는 구조일 것

1) 세세부과제 : 휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구 (TRL-9)

◦ 운영효율성 및 경제성을 고려한 개조 대상 고속/시외버스 차종 선정

◦ 선정된 개조대상 버스 차종의 구조에 적합한 국산화 개발 휠체어 승강장치 및 슬라이딩 폴딩방식 승객좌석의 구조를 반영한 승강구 개폐방식 및 개조대상 차종의 구조, 안전, 편의 설계

◦ 개조대상 고속/시외버스 차체의 구조안전성을 확보한 승강구 패키지 및 금형, 헤밍, 지그, 전용툴 개발

◦ 연구단 세세부과제 연구개발 결과로 제시된 승강장치 및 승객좌석을 적용한 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 2차종 개발

2) 세세부과제 : 휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구 (TRL-9)

◦ 운영효율성 및 경제성을 고려한 개조 대상 고속/시외버스 차종 선정

◦ 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입에 따른 터미널, 휴게소 등 승강장 인프라 구축에 대한 부담이 최소화 되도록 차량 단위에서 승강장치에 대한 요구사항을 최대한 수용할 수 있도록 레이아웃 구성

◦ 선정차종의 구조에 적합한 휠체어 승강장치 형식을 안전성, 편의성, 윤영효율성, 경제성을 고려하여 결정하고 휠체어 승강장치의 구조, 안전, 편의 설계

◦ 개조대상 고속/시외버스 차체의 구조안전성을 확보한 승강장치 패키지의 국산화 개발

3) 세세부과제 : 휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구 (TRL-9)

◦ 슬라이딩 및 폴딩에 의해 휠체어 탑승공간 확보가 가능한 좌석과 이 좌석과 외형은 동일하되 슬라이딩 및 폴딩 기능이 없는 일반좌석 2종의 시트 설계 및 시제품 개발

◦ 시트의 슬라이딩 및 고정을 위한 레일 및 메커니즘의 설계

◦ 시뮬레이션을 통한 시트와 슬라이딩 메커니즘의 설계 보완 및 안전성 검증

◦ 개발된 시트, 슬라이딩 레일과 메커니즘의 성능 평가

◦ 현재 운행 중인 고속/시외버스에 장착할 수 있는 시트 및 슬라이딩 메커니즘의 시제품 제작 및 버스에 조립된 상태에서의 안전성 평가

□ 연구단 ***[2세부과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증 (TRL-8~9)***

1) 세세부과제 : 휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가 (TRL-9)

◦ 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 구조해석 모델개발 및 구조 변경에 따른 개조버스의 고유진동수 분석, 굽힘 및 비틀림 강성도 평가를 통한 구조적 안전도 확보 방안 연구

◦ 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 충돌해석 모델개발 및 구조 변경에 따른 개조버스의 정면 및 천장 강도 해석을 통한 동적 안전도 확보 방안 연구

◦ 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 승객거동 해석 모델개발 및 구조 변경에 따른 개조버스의 전복, 도로구조물 충돌 등 사고유형 검토 및 사고 시 차실 내 승객 안전도 확보 방안 연구

2) 세세부과제 : 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리기준 개발 (TRL-8)

◦ 승강기 시설 안전관리법, 승강기검사기준 검토를 토대로 자동차관리법, 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한규칙 상 자동차용 수직형 휠체어 승강장치 기준 도입 방안 마련

◦ 휠체어 승강장치 안전기준 개발

- 자동차용 수직형 휠체어 승강장치 구조기준

◦ 운행차에 대한 승강장치 검사절차 및 관리규정 개발

- 자동차용 수직형 휠체어 승강장치 완성검사, 정기검사, 수시검사 검사항목 및 판정기준

◦ 국내외 규정 검토를 통한 차량 탑재형 휠체어의 규격(크기, 무게, 안전도 확보 기준 등) 개발

- 필요시 관련부처 관련규정 개정 건의

◦ 차량 전복, 출입문 개방 불가 등 사고 발생 시, 휠체어 탑승버스 식별 수단, 일반 승객을 포함한 탑승객 대피를 위한 승강구 구조 등 안전관리 방안 연구

□ 연구단 ***[3세부과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발 (TRL-7~8)***

1) 세세부과제 : 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계지침 연구 (TRL-8)

◦ 2017년 이후 국토교통부 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 운영노선의 여객터미널 및 휴게소에 기초설계에 의한 휠체어 승강 관련 인프라를 구축하여 시범운영을 통해 이용자, 운전자, 운영자, 정책자의 니즈를 발굴하여 표준설계 지침 개발에 반영

- 향후 인프라 구축에 대한 부담이 최소화 되도록 차량 단위에서 독립적으로 휠체어 사용자 승하차 설비를 운용하도록 하여 인프라 개선 최소화

◦ 휠체어 장애인을 위한 여객 자동차 터미널 설계 지침 개발 및 적용
- 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 관련 설계 항목 조사 및 도출
- 장애물 없는 생활환경 인증 등 관련 국내외 사례 조사 및 분석
- 여객 자동차 터미널 유형 분류 및 최적 설계 방안 도출
- 탑승관련 시설(승강장, 주차공간, 대기공간 등) 설계안 도출
- 탑승관련 시설(승강장, 주차공간, 대기공간 등) 설계 지침 적용 및 문제점 분석

◦ 휠체어 장애인을 위한 휴게소 승하차장 설계 지침 개발 및 적용
- 국내 휴게소 승하차장 관련 조사 및 설계 변경 항목 도출
- 휴게소 유형 분류 및 설계 방안 도출
- 휴게소 시설(승강장 위치, 주차공간 등) 설계 지침 적용 및 문제점 분석

◦ 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침의 적용 방안 연구
- 표준 설계 지침의 규모, 표준 비용 등의 조사 분석
- 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영을 위한 국내 자동차 터미널 설계 지침의 연도별 지역별 적용 방안 연구
- 휠체어 장애인을 위한 휴게소 승하차장 설계 지침의 연도별 지역별 적용 방안 연구
- 전문가 그룹 자문 및 국내 적용 방안(시기, 규모 등) 로드맵 제시

2) 세세부과제 : 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구 (TRL-7)

◦ 휠체어 장애인의 고속/시외버스 이용행태 선호도 조사 및 분석

◦ 대체 수단을 고려한 광역이용행태 분석

◦ 수요조사를 바탕으로 운영전략 수립을 위한 통행 행태 분석
- Trip Length Frequency Distance (TLFD) 분석
- 유발 수요 (Induced Demand) 창출을 위한 통행 행태 분석

◦ 수요조사를 통한 운영시 예상되는 문제점 분석 및 개선점 도출

◦ 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 결과의 지속적 적용 방안 연구

3) 세세부과제 : 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 개발 연구 (TRL-7~8)

◦ 휠체어 탑승 고속/시외버스의 도입 운영에 따른 배차 최적화운영 기술 개발
- 운수회사별 배차시스템의 현황 조사 및 분석
- 배차 최적화를 위한 자동화 및 수동화 항목 정의
- 휠체어 탑승 고속/시외버스의 배차에 대한 국내여건에 적합한 운영방안 연구
- 버스운수회사, 노선계획, 시간대를 고려한 휠체어 장애인 차량 최적화 배차 기술 설계
- 예약 시스템과 연계한 수요 대응형 차량 최적화 배차 기술 구현 및 검증

◦ 기존 시스템과 차별화된 수요 대응형 차량 최적화 배차기술이 적용된 통합 예약 시스템 개발

- 기존 고속버스/시외버스 통합 예약 시스템 분석 및 휠체어 장애인의 예약 시스템의 적용 방안 연구
- 웹(인터넷) 및 모바일(스마트폰)을 이용한 버스 예약 시스템 연계 및 확장 설계
- 예약 소프트웨어 프로그램 개발 및 시범서비스

◦ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 기술 활성화 방안 연구

- 휠체어 탑승 고속/시외버스의 공동운영 또는 운수회사별 운영방안 비교 분석
- 운영비용 정산 등 지속가능한 휠체어 탑승 버스의 운영 활성화 모델 연구

◦ 휠체어 탑승 고속/시외버스의 도입 운영에 따른 타교통수단 연계 기술 개발

- 지자체별 이동지원센터와의 정보 연계 방안 연구
- 이동지원센터 표준 운영플랫폼과 휠체어 탑승가능 버스 예약 플랫폼과의 표준 인터페이스 개발

□ 연구단 ***[4세부과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반구축 (TRL-8)***

1) 세세부과제 : 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구 (TRL-8)

◦ 고속/ 시외버스 노선 휠체어 탑승 버스 시범사업 또는 과제 내 시범운영의 문제점 분석 및 이용자(일반승객 및 휠체어 사용승객), 운전자, 운영자, 정책자 니즈 모니터링 방안 설계

◦ 고속/ 시외버스 노선 휠체어 탑승 버스 정착을 위한 사회적 요구사항 도출

- 휠체어 탑승 고속/ 시외버스 개조기술 개발 관련 니즈
  · 승강장치, 승강구 및 가변식 승객좌석의 사용 상 안전성, 편의성 등
  · 개조차량의 수화물 적재, 차실 내 사용 상 안전성 및 편의성 등
- 휠체어 탑승 고속/ 시외버스 안전성 검증 관련 니즈
  · 승강장치, 승강구 및 가변식 승객좌석의 안전기준, 검사기준 및 관리기준에 대한 니즈
- 휠체어 탑승 고속/ 시외버스 운영기술 개발 관련 니즈
  · 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 반영을 위한 인프라 구조, 터미널 및 휴게소 내 승강장 위치 등 사용 상의 안전성 및 편의성 등
  · 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 관련 사용자의 접근 용이성, 편리성, 운영주체의 기술적 니즈 등
- 휠체어 탑승 고속/ 시외버스 실용화 관련 니즈

・휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 반영을 위한 운전자 및 휠체어 사용자의 니즈 등

◦ 도출된 니즈 분석을 통해 일반 승객과 휠체어 사용승객의 상충되는 니즈를 조화하여 실효성 있는 휠체어 탑승 고속/ 시외버스 개조기술, 운영기술 및 정책 개발이 이루어지도록 연구개발 과정에 환류

◦ 과제 최종 년차에 연구결과물인 휠체어 탑승버스 개조차량, 인프라 표준모델과 운영시스템을 모니터링 시스템에 투입 및 시범운영을 통해 개발기술 종합검증

2) 세세부과제 : 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구 (TRL-8)

◦ 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 운행 관련 법제도 현황 조사 및 분석

◦ 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 운행 관련 법제도 개선 방안 연구

◦ 휠체어 리프트 장착 버스 및 교통시설물의 도입에 따른 평가 지표 (정성적, 정량적) 조사 및 분석, 지표 개발

◦ 휠체어 리프트 장착 버스 및 교통시설물(예, 버스터미널 등) 유지관리 관련 정책 개발

◦ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 방안 모델 연구

◦ 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 모델별 시나리오(보조금, 인센티브 등) 설계

◦ 휠체어 탑승 장착 고속/시외버스 보조금 규모 추정 연구 (초기 차량 구입비, 터미널 인프라 시설 구축비, 운수회사 보조금 지원, 버스 운임에 따른 지원 방향)

◦ 휠체어 탑승 장착 고속/시외버스 운영 유지보수 비용 도출 (각 연도별 유지보수 비용)

◦ 휠체어 탑승 장착 고속/시외버스 도입에 따른 재정 지원금 추정

◦ 재원 확보 및 비용 분담 방안 (정부, 지자체) 정책 연구

◦ 부당 재정 지원금에 대한 환수규정 및 처벌 규정 작성

◦ 휠체어 탑승 장착 고속/시외버스 우선 투입 노선 선정 (수요를 고려하고 이용시설 터미널을 고려한 노선선정)

◦ 연차별 투입 노선 결정 및 전체적인 로드 맵 구축 (재정 규모에 따른 순차적인 노선선정)

◦ 관련 정부, 민간, 사용자의 의견 수렴 (공청회 등)

3) 세세부과제 : 휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발 (TRL-8)

◦ 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 운행 훈련 및 교육 매뉴얼 개발

◦ 돌발 상황 (교통사고, 리프트 고장 등)에 대한 특성 매뉴얼 개발

◦ 행동 기반형 교통약자 체험 프로그램 개발

◦ 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입을 위한 홍보 방안 수립

- 홍보 전략, 홍보 추진 방안, 추진 일정, 홍보 프로그램 개발 등

4. 연구개발 추진방법

☐ **추진전략**

◦ 단계별 목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 일정계획 수립

- 1차년도 : 조사 분석 및 설계, 시작품 제작
  · 국내·외 관련 기술현황 조사 및 분석
  · 기술개발 동향 분석 및 제품 목표성능 검토
  · 개발 제품 및 시스템 상세 설계(핵심특허 출원)
  · 핵심기술이 되는 모듈 및 알고리즘 개발
  · 관련 정책, 법령, 하위 규정(안) 검토 및 의견수렴
- 2차년도 : 시제품 제작 및 성능 검증, 법령제안
  · 모듈 통합 시제품 개발 및 성능 검증
  · 테스트베드 구축 운용 및 개발 시제품 검증
  · 운용 매뉴얼 등 기타 연관 산출물 제작
  · 관련 법제도 개선 및 입법화 방안 제시
- 3차년도 : 실용화, 법제도 개선
  · 개발기술의 실용화 및 기술이전 추진
  · 관련 이해집단별 의견수렴을 위한 공청회 개최 및 제도 홍보방안 연구

◦ 산·학·연 공동연구 수행을 통한 기술개발 상용화, 성능수준 및 기술기준 제안

◦ 관련분야 전문가 및 교통안전 전문기관 참여

- 교통 및 자동차 관련분야 국내외 전문가 자문 : 각종 선행사례, 유사사례에 대한 조사, 기술 개발 성공 및 성과보급을 위한 국내외 전문가 의견 수렴
- 관련 제도 정착 및 활성화를 위한 타 부처, 관련 교통 및 자동차 전문기관 등과 유기적인 협조체계 구축

◦ 연구개발계획서에는 최소한 다음 내용을 포함한 방법론을 제시해야 함

- 본 연구과제의 최종 연구목표가 궁극적으로 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조 기술 개발뿐 만 아니라 기술개발 후 보급 및 실용화이므로 차량개발, 안전성 검증, 안전기준 등 관리기준, 정부지원 제도개선 방안, 터미널 /휴게소 승강장 인프라 및 운영 시스템, 시범사업 모니터링 등 세부 과제 간 또는 세세부 과제 간에 유기적이고 종합적인 연구가 가능하도록 연구수행 체계 및 연계 전략을 수립해야 함

- ***[1세부 과제]*** **휠체어 탑승 고속/시외버스 개발**은 선행특허분석, 회피전략 등을 수립하여 제품설계에 반영하여 국산화를 추진하고 이를 통한 비용절감 효과, 사회적 파급효과 등 객관적/정량적 분석결과를 반드시 포함해야 하며, 국산화 기술수준을 향상할 수 있도록 연구수행체계를 구성/운영하고, 성과목표/지표를 설정해야 함

  휠체어 탑승 고속/시외버스 도입에 따라 터미널, 휴게소 등 승강장 인프라 구축에

	대한 부담이 최소화 되도록 차량 단위에서 승강장치 관련 요구사항을 최대한 수용할 수 있도록 레이아웃을 구성하고 4세부 과제 중 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 결과의 개조차량 및 요소기술 개발 반영방안을 정립해야 함 - ***[2세부 과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증***은 1세부 과제와의 연계가 절대적임에 따라 긴밀한 협조체계를 구축하고 차량 및 요소기술의 개발 과정에 개조차량 구조안전성 및 버스사고 해석, 전복 안전성 평가, 안전기준 개정 방향 등이 반영될 수 있도록 세부적인 기술개발 로드맵을 수립하여 승객 안전도를 확보할 수 있도록 연구를 추진해야 하며, 4세부 과제 중 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 결과의 승강장치(휠체어) 안전기준, 검사기준 및 관리규정 개발 반영방안을 정립해야 함 - ***[3세부 과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발***은 1세세부 과제 "휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계지침 연구" 내용 중 인프라 기초설계에 의한 승강장 등 인프라 구축이 선행되어야 4세부 과제 중 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링이 가능함에 따라 과제 착수 후 최우선적으로 추진되도록 연구수행 일정 및 모니터링 결과의 운영기술 개발 반영방안을 정립해야 하며, 운영시스템 및 타교통수단 연계접근 지원기술 개발은 기 수행중인 국토부 R&D "이동불편 교통체계 개선기술 개발" 등의 연구성과물과 연구내용의 중복 없이 연계가 가능하도록 연구추진 전략을 수립해야 함 - ***[4세부 과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반 구축***은 1세세부 과제 "휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구" 결과가 연구단 세부 과제 전반에 거쳐 반영 되어야 함에 따라 각 세부 과제별로 시범사업 중점 모니터링 항목 및 방안을 구체적으로 정립하여 모니터링을 통해 이용자, 운전자, 운영자, 정책자의 니즈를 발굴하고 연구과정에 환류방안을 정립해야 하며, 운영관련 법제도, 교육프로그램 및 홍보 전략 개발은 데이터를 활용한 실증분석, 다양한 계층의 의견수렴 과정 등을 거쳐 제도에 반영될 수 있도록 구체적인 연구 수행방법을 제시해야 함
☐ 추진체계	◦ 과제 내 컨소시엄 구성 시 주관연구기관은 과제시점부터 종료까지 동일기관이 연구를 수행하여야 하며, 과제수행 역할을 고려하여 구성 - 각 세부과제는 선정된 주관연구기관(연구단 총괄기관)과 협약을 체결하여 연구를 수행함. 이후에는 착수시점부터 주관연구책임자(기관)와 적극적인 협력관계 설정 등을 통해 연구를 수행해야 함 ◦ 각 세부과제는 협동책임자(기관)의 지위를 갖고 있으며, 선정 후 연구단 컨소시엄에 포함되어 연구추진 예정 ◦ 연구단 과제를 4개 세부과제로 분리하되 동시에 공모하며, 2세부 과제를 제외하고

동일한 기관이 세부과제를 단독으로 수행할 수 없으며, 주관기관은 연구단 컨소시엄을 구성하여 컨소시엄 특성상 주관기관 업무 수행에 가장 적합한 기관이 수행하도록 하고 각 세부 과제는 세세부 과제별로 공동연구체계를 구성할 수 있음

◦ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모

◦ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고

○ 연차별 추진체계

과제명	1차년도 (12개월)	2차년도 (12개월)	3차년도 (12개월)
(1세부) 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발	휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발		
	휠체어 탑승전용 승강구 개발		
	휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발		
(2세부) 휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가		
	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리기준 개발		
(3세부) 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 개발		
	휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석		
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 개발		
(4세부) 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반 구축	휠체어 탑승 고속/시외 버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구		
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구		
	휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발		

5. 최종성과물

◦ 개조 대상 고속/시외버스 차종별 승강구 패키지 시제품

◦ 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 전복안전성 평가용 개조샤시 1차종

◦ 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 시제품 2차종

◦ 개조 대상 고속/시외버스 승강장치 패키지 시제품

◦ 개조 대상 고속/시외버스용 승객좌석 2종 및 슬라이딩 메커니즘 시제품

◦ 구조해석 보고서

◦ 버스사고 해석 모델

◦ 버스사고 승객거동 해석 모델

◦ 휠체어 승강장치 안전기준(안)

◦ 운행차 승강장치 정기검사 절차 규정(안)

◦ 승강장치 관리규정(안)

◦ 인프라 운영 표준설계지침
◦ 이동행태 분석 보고서
◦ 관측 통행자 기반 수요 추정 모델
◦ 휠체어 탑승 고속/시외버스 배차 최적화 기술
◦ 수요기반 모델 및 예약시스템
◦ 예약 지원 시스템 소프트웨어 (서버 및 이용자 앱)
◦ 이동지원센터 운영플랫폼 인터페이스
◦ 모니터링 보고서
◦ 관련 법제도 개정(안) 및 세부 지침(안)
◦ 기술도입 평가보고서
◦ 재정지원 추정 보고서
◦ 도입노선 로드맵
◦ 버스 운행 교육 매뉴얼
◦ 교통약자 체험 프로그램
◦ 개발기술 사업화 홍보전략 프로그램

6. 기대효과

□ **기대효과**

◦ 경제적 효과 : 전국의 시외버스 운수사업자는 '14년 12월 기준 87개사이고 일반·직행버스 업체는 79개, 고속버스 업체는 8개사가 일반·직행과 고속 노선을 운행 중이며, 등록대수는 일반·직행형 7,252대, 고속형은 2,356대로 휠체어 탑승버스 개조비율을 10%로 산정할 경우, 960대의 개조수요로 대당 개조비용 2,000만원 적용 시 약 200억 규모의 신규시장이 형성되고, 향후 특수학교의 통학버스, 지자체 셔틀버스, 전세관광버스 등 관련 시장 확대가 예상됨

◦ 기술적 효과 : 국내 장애인용 휠체어 탑승버스는 현재 수입 승강장치를 장착 특장화하여 소량 생산 중임에 따라 휠체어 승강장치, 가변식 승객좌석의 국산화 및 안전성이 검증된 차량 개조기술 개발로 원가절감을 통한 휠체어 탑승버스 개조비용 인하 및 관리비용을 절감하고 요소기술 해외도입 수요를 국산으로 대체함으로서 장기적으로 해외수출 버스모델의 다양화에 따른 시장경쟁력 강화가 기대됨

◦ 정책적 효과 : 국가인권위원회의 휠체어 사용 장애인 등의 고속/시외버스 탑승여건 개선을 통한 지역간 이동권 보장에 대한 정책 권고에 따라 국토교통부에서는 휠체어 사용 장애인 등이 탑승 가능한 고속/시외버스를 도입하고자 정부 R&D 및 시범사업을 추진 중임. 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량, 제도·정책, 인프라, 운영시스템, 교육홍보 프로그램 등의 개발을 통해 관련사업의 조기 정착 및 안정적인 운영 기반을 마련함

7. 연구개발기간 및 소요예산

◦ 총 연구기간 : 2017. 3. 2 ~ 2020. 3. 1

- 1차년도: 2017. 3. 2. ~ 2018. 3. 1 (12개월)
- 2차년도: 2018. 3. 2. ~ 2019. 3. 1 (12개월)
- 3차년도: 2019. 3. 2. ~ 2020. 3. 1 (12개월)

◦ 총 정부출연금 : 8,000백만 원 이내(기업부담금 1,380백만 원 이내)

- 1차년도 정부출연금 : 3,300백만 원 이내
- 2차년도 정부출연금 : 3,450백만 원 이내
- 3차년도 정부출연금 : 1,250백만 원 이내

※ 연구기간, 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음

※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 "국토교통부소관 연구개발사업 운영규정"의 기준을 따르되, 추가 부담 가능

※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능

8. 기 타

◦ 1차년도 연구성과에 대한 중간평가 결과에 따라 2차년도 계속지원여부 결정

◦ 연구내용, 연구기간 및 연구개발비는 본 과제제안요구서(RFP) 및 기획보고서를 참조하여 작성

- 과제의 목적 달성을 위해 필요하다고 판단되는 경우에는 세부연구내용을 일부 추가할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시

◦ 개발기술의 목표수준과 성과지표를 연구개발계획서에 명확히 제시하고, 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시

- 제시한 성과지표에 교통물류연구사업의 공통성과지표가 없거나 부족하다고 판단될 경우, 협약 시 조정(추가) 가능

※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용

◦ 연구개발 핵심성과물 목록 및 핵심성과물 세부설명 제시

- 신청자는 연구를 통해 도출되는 최종성과(핵심성과물)를 유형별(공법, 장비/장치, 소프트웨어, 시스템, 정책제도 등)로 나열하고, 세부 설명 제시

◦ 연구성과의 실용화 및 사업화 추진계획 필히 제시

- 신청자는 연구성과의 실용화·사업화로 예상되는 기술, 경제, 사회·문화적 파급효과 및 산출근거 제시
- 신청자는 Pilot Test-Bed 또는 Test-Bed 등을 통한 연구성과의 실용성 검증 및 사업화 추진계획을 필히 제시

◦ 참여기업은 참여하고자 하는 과제와 관련된 연구 또는 사업 수행실적이 있고, 과제 추진시 역할(자료·기술조사 또는 제공, 시험시공 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함

◦ 국제공동연구 또는 전문가 활용방안

- 필요시 관련 기술 해외 선도기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함

◦ 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하여야 함

※ www.kaia.re.kr 지식-R&D현황, http://rndgate.ntis.go.kr의 유사과제 목록 참조

- 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함

※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음

◦ 연구관리 전문기관(국토교통과학기술진흥원)은 필요시 선정된 동 과제 연구책임자와 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완(연구기간 변경, 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음

제2절 평가기준 설정

1. 성과 질적목표 점검

세세부과제	성과지표	성과검증기준				가중치
		목표수준		측정방법	검증방법	
		목표치	달성치			
[1세부과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발						
1-1. 휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	승강구 패키지 시제품 2차종	100%		평가인증	현장적용	5
	개조버스 시제품 2차종	100%		평가인증	현장적용	5
1-2. 휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	승강장치 패키지 시제품	100%		평가인증	현장적용	5
1-3. 휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	폴딩시트 및 슬라이딩 메커니즘 시제품	100%		평가인증	현장적용	5
	폴딩시트와 동일한 외관의 일반시트 시제품	100%		평가인증	현장적용	5
	개발 시제품의 안전성 검증 보고서	100%		보고서	현장적용	3
[2세부과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증						
2-1. 휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	구조해석 보고서	100%		보고서	현장적용	4
	버스사고 충돌해석 모델	100%		프로그램	현장적용	3
	버스사고 승객거동 해석 모델	100%		프로그램	현장적용	3
2-2. 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발	승강장치 안전기준(안)	100%		개정안	제시여부	3
	승강장치 정기검사 절차 규정(안)	100%		개정안	제시여부	3
	승강장치 관리규정(안)	100%		개정안	제시여부	3
[3세부과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발						
3-1. 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구	기초설계 승강장 인프라 구축	100%		평가인증	현장적용	6
	인프라 운영 표준설계 지침	100%		평가인증	현장적용	4
3-2. 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	이동행태 분석 보고서	100%		평가인증	현장적용	4
	관측 통행자 기반 수요 추정 모델	100%		보고서	제시여부	4
3-3. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	수요기반 차량 최적화 배차 시스템	100%		시스템	시연	4
	예약 지원 시스템	100%		시스템	시연	5
[4세부과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반 구축						
4-1. 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구	모니터링 보고서	100%		보고서	현장적용	5
4-2. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	법제도 개정(안) 및 세부지침(안)	100%		개정안	제시여부	3
	기술도입 평가보고서	100%		보고서	제시여부	3
	재정지원 추정 보고서	100%		보고서	제시여부	3
	도입노선 로드맵	100%		보고서	제시여부	3
4-3. 휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	버스 운행 교육 매뉴얼	100%		매뉴얼	제시여부	3
	교통약자 체험 프로그램	100%		보고서	제시여부	3
	개발기술 사업화 홍보전략 프로그램	100%		보고서	제시여부	3

2. 성과 양적지표 점검

구분	과제명	목표	목표치				달성치	가중치	비고
			합계	1차년도	2차년도	3차년도			
[1세부과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 개발									
1-1	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구	현장적용 건수	10건	2	5	3		3	개발된 단위기술의 현장적용
		국내외 특허 출원건수, 등록율	2건	-	1	1		2	
		승강구 패키지 시제품	2종	-	-	2		7	
		개조버스 시제품	2종	-	-	2		7	
1-2	휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구	현장적용 건수	20건	5	10	5		5	개발된 단위기술의 현장적용
		국내외 특허 출원건수, 등록율	3건	-	2	1		2	
		승강장치 패키지 시제품	2대	-	-	2		7	
1-3	휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구	현장적용 건수	10건	2	5	3		3	개발된 단위기술의 현장적용
		국내외 특허 출원건수, 등록율	3건	-	2	1		4	
		승객좌석 패키지 시제품	2종	-	-	2		7	
[2세부과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 안전성 검증									
2-1	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가	현장적용 건수	3건	-	2	1		3	해석결과의 현장적용
		전복안전성평가 안전기준 만족	1건	-	1	-		7	평가 인증서
		논문 발표 및 게재 건수	2건	-	1	1		1	
2-2	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발	기준 또는 규격 표준화 실적	3건	-	-	3		3	자동차 안전기준 등
		국내외 언론매체 게재 수	1건	-	-	1		1	
[3세부과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영기술 개발									
3-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구	현장적용 건수	5건	5	-	-		7	기초설계 인프라 현장적용
		사회적 니즈 반영 건수	6건	-	3	3		5	인프라 시범운영 결과 지침 반영 건수
3-2	휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구	논문 발표 및 게재 건수	2건		1	1		1	
3-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구	현장적용 건수	5건	5	-	-		5	기초설계 인프라 현장적용
		시스템 구축율	100%	20	50	30		1	최종 시스템 개발 구축율
		국내외 언론매체 게재 수	2건	-	1	1		1	
[4세부과제] 휠체어 탑승 고속/시외버스 실용화 기반 구축-									
4-1	휠체어 탑승 고속/시외버스 시범 사업 모니터링 및 종합검증 연구	사회적 니즈 반영 건수	20건	5	10	5		7	도출된 사회적 니즈의 연구반영 실적
		논문 발표 및 게재 건수	1건		-	1		1	
		국내외 언론매체 게재 수	2건	1	-	1		1	
4-2	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구	정책제안 및 제도개선 건수	4건	-	-	4		6	
		국내외 언론매체 게재 수	2건	-	2	-		2	
4-3	휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발	정책제안 및 제도개선 건수	2건	-	-	2		3	
		논문 발표 및 게재 건수	1건	-	1	-		1	

참 고 문 헌

1. 국가법령 정보센터 (도로교통법)
(http://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EB%8F%84%EB%A1%9C%EA%B5%90%ED%86%B5%EB%B2%95)

2. 국가법령 정보센터 (여객자동차 운수사업법)
(http://www.law.go.kr/lsSc.do?menuId=0&p1=&subMenu=1&nwYn=1&section=&tabNo=&query=%EC%97%AC%EA%B0%9D%EC%9E%90%EB%8F%99%EC%B0%A8%20%EC%9A%B4%EC%88%98%EC%82%AC%EC%97%85%EB%B2%95#undefined)

3. 국가법령 정보센터 (대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률, 약칭:대중교통법)
(http://www.law.go.kr/lsSc.do?menuId=0&p1=&subMenu=1&nwYn=1&section=&tabNo=&query=%EC%97%AC%EA%B0%9D%EC%9E%90%EB%8F%99%EC%B0%A8%20%EC%9A%B4%EC%88%98%EC%82%AC%EC%97%85%EB%B2%95#undefined)

4. 국가법령 정보센터 (교통약자의 이동편의 증진법, 약칭:교통약자법)
(http://www.law.go.kr/lsSc.do?menuId=0&p1=&subMenu=1&nwYn=1&section=&tabNo=&query=%EC%97%AC%EA%B0%9D%EC%9E%90%EB%8F%99%EC%B0%A8%20%EC%9A%B4%EC%88%98%EC%82%AC%EC%97%85%EB%B2%95#undefined)

5. 국가법령 정보센터 (장애인복지법)
(http://www.law.go.kr/lsSc.do?menuId=0&p1=&subMenu=1&nwYn=1&section=&tabNo=&query=%EC%97%AC%EA%B0%9D%EC%9E%90%EB%8F%99%EC%B0%A8%20%EC%9A%B4%EC%88%98%EC%82%AC%EC%97%85%EB%B2%95#undefined)

6. 국가법령 정보센터 (장애인고용촉진 및 직업재활법, 약칭:장애인고용법)
(http://www.law.go.kr/lsSc.do?menuId=0&p1=&subMenu=1&nwYn=1&section=&tabNo=&query=%EC%97%AC%EA%B0%9D%EC%9E%90%EB%8F%99%EC%B0%A8%20%EC%9A%B4%EC%88%98%EC%82%AC%EC%97%85%EB%B2%95#undefined)

7. 국가법령 정보센터 (장애인노인임산부등의 편의증진 보장에 관한 법률, 약칭:장애인등 편의법)
(http://www.law.go.kr/lsSc.do?menuId=0&p1=&subMenu=1&nwYn=1&section=&tabNo=&query=%EC%97%AC%EA%B0%9D%EC%9E%90%EB%8F%99%EC%B0%A8%20%EC%9A%B4%EC%88%98%EC%82%AC%EC%97%85%EB%B2%95#undefined)

8. 국가법령 정보센터(장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률)
(http://www.law.go.kr/lsSc.do?menuId=0&p1=&subMenu=1&nwYn=1&section=&tabNo=&query=%EC%97%AC%EA%B0%9D%EC%9E%90%EB%8F%99%EC%B0%A8%2

0%EC%9A%B4%EC%88%98%EC%82%AC%EC%97%85%EB%B2%95#undefined)

9. 미국 장애인법(American with Disabilities Act; ADA)
(https://www.ada.gov/2010_regs.htm)
10. 미국연방규정집(Code of Federal Regulations; CFR , Title 49 - Part 37
(transportation services for individuals with disabilities)
(http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=091774760e55a93f2cc9567286b9f4e3&mc=true&tpl=/ecfrbrowse/Title49/49cfr37_main_02.tpl)
11. 2010 ADA Standards for Accessible Design, Department of Justice, 2010
12. Guideline Specifications for Passive Lifts, Active Lifes, Wheelchair Ramps and Securement Devices , US Department of Transportation, 1992
13. OTRB 프로그램
(https://www.transit.dot.gov/funding/grants/over-road-bus-program)
14. 장애인노약자의 복지교통 서비스 개선방안, 설재훈외 3명,교통개발연구원,2004
15. 교통약자 지역 간 이동실태조사 연구, 한구교통연구원 ,2014
16. 지역간 휠체어이용자의 효율적 이동방안 연구, 한국운수산업연구원,2015
17. EU Regulation No. 181/2011 of the Council of 16 February 2011 concerning the rights of passengers in bus and coach transport; 'EU Regulation 181/2011'
18. Directive 2011/85/EC of the European Parliament and of the Council of 20 Novermber 2001 relationg to special provisions for vehicles used for the carriage of passengers; 'EC Directive 2001/85'
19. 호주 장애인 차별금지법 (Disability Discriminatiopn Act)
(https://www.humanrights.gov.au/our-work/disability-rights/guides/brief-guide-disability-discrimination-act)
20. 오지도서교통지원사업 운영지침
(http://www.law.go.kr/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000033422)
21. 경상북도 버스 재정지원 및 서비스 개선방안, 대구경북연구원, 권태범 , 2011
22. 고속 시외버스 이용에 있어 장애인차별 관련 정책권고, 사건: 14직권0001700
23. 복합환승센터 설계 및 배치기준 (안), 국토해양부, 종합교통정책과,2010
24. 도로설계 편람 2012, 국토해양부, 2012
25. 도로안전시설 설치 및 관리지침, 국토교통부, 2014
26. 장애물 없는 생활환경 인증방안 수립 연구, 국토교통부 , 2014

27. 교통약자의 이동편의시설 설치관리 매뉴얼, 국토교통부, 2012
28. 2014년 대중교통 현황조사 대중교통 시설 및 수단, 교통안전공단, 2015
29. 세출예산서, 국토교통부 , 2015
30. 2014년 교통약자 이동편의증진 세부사업별 추진실적(정류장 연석턱 개선 사업비),광주광역시,2014
31. 그레이하운드 장애인이용안내
(https://www.greyhound.com/en/help-and-info/travel-info/customers-with-disabilities)
32. 지하철 경로 무임승차의 복지편익 산출, 아주대학교, 2014
33. Fearnley, N., Flügel, S., Ramjerdi, F., Passengers' valuations of universal design measures in public transport. Research in Transportation Business & Management, 2, 83-91, 2011
34. Odeck, J., Hagen, T., & Fearnley, N., Economic appraisal of universal design in transport: Experiences from Norway. Research in Transportation Economics, 29(1), 304-311, 2010
35. 보건복지부, 한국보건사회연구원, 2014년 장애인실태조사('14년 기준) 장애인 중 전동휠체어, 전동스쿠터소지자
36. 조규석, 박원일(2015), 지역간 휠체어 이용자의 효율적 이동방안 연구
37. 곽자영(2001), 서울시 산업고용과 통행의 관계분석, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문
38. 한국장애인고용공단 고용개발원(2015), 한 눈에 보는 2015 장애인통계

부 록

1. 휠체어 승강장치 핵심특허 분석자료
2. 미국 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 실태조사 보고서
3. 기술수요조사서
4. 과제카드
5. 국토교통 R&D 유형별 기술성숙도(TRL) 정의

부록1 핵심특허 분석

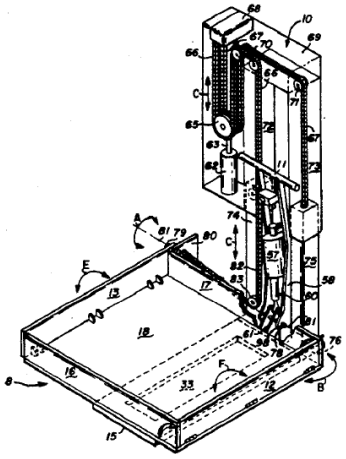
<부록 1>

○ BRAUN사 핵심특허 분석

1. US 1991-706583

① 서지사항 및 기술요약

발명의 명칭	Rotary bus lift with power stowable platform		
출원번호	1991-706583(1991.05.28)	공개번호	5180275(1993.01.19)
출원인	The Braun Corporation	법적상태	소멸
적용분야	버스	기술분야	리프트(매립형)
요약	Passive rotary wheelchair lift that is retrofittable in transit vehicles on either the forward or rearward edge of a side double-door step well. The lift employs in its preferred embodiment a double slide tube having a box frame with a cross header. A hydraulic cylinder actuates a pair of chains, one descending down each lift tube to operate the vertical lift. A manual hand pump is provided in the case of power failure. Secured to the bottom of inner telescoping lift tubes is a plate carrying a power actuator for rotating the lift platform from a deployed horizontal position to a vertical stowed position. In the stowed position the platform is approximately 26 inches in length and 36 inches in width. The platform has one or more slide-mounted extension sections which permit the platform to extend out to a full 51 inches. Manual or power-actuated wheel stops are provided at the rear entry and the forward end, for either one way or two way entry/exit onto the platform. Lockout circuitry prevents the actuators from rotating or stowing if the platform is not in its full raised position. Actuator clutch mechanism prevents the platform from being stowed if it is occupied. As installed, one of the double doors is openable permitting the stairwell to be used by an able-bodied person. The stowed platform is nested against a transit seat and remains behind the closed door half of the double-door pair. For use by a wheel chair user, both doors are opened and the lift is deployed, rotated and actuated to raise or lower the user to the ground, platform or curb. A special power actuating and ground contact locking plate is employed to permit the entry the entry wheelstop to be both power actuated and pivoted to the stowed position. The actuators can be disconnected for full manual operation in the event of power failure. A variety of lockout switches and circuitry is shown.		

대표도면		
독립항	제1항	A passive rotary wheelchair lift for retrofit adjacent an entry/exit stair well of a transit vehicle comprising in operative combination: a) a lift platform assembly which includes:i) a generally planar platform having a first, longitudinal axis, and a second, transverse axis;ii) at least one support arm disposed parallel to said transverse axis and beneath said platform to support said platform;iii) a pivotable rollstop disposed to pivot from a generally vertical position to a generally horizontal position to permit entry of said wheelchair user onto said platform, said rollstop being disposed generally parallel to said transverse axis and at one end of said platform;iv) a pair of spaced side walls oriented parallel to the longitudinal axis of said platform and disposed on opposed longitudinal sides of said platform;b) means for lifting and lowering said platform disposed adjacent one of said longitudinal sides of said platform to permit said platform to be raised and lowered between a first, vehicle floor level to a second, lower level;c) said platform being pivotally connected about an offset axis adjacent a lower end of said lifting means so that said platform can be stowed in a generally vertical position;d) means for rotationally supporting said lifting means along a generally vertical axis;e) power means for rotating said lifting means and said platform from a first inboard position within said vehicle to an outboard position external of said vehicle with the wheel chair thereon so that said platform can be lowered to the ground;f) means for mounting said lift in said vehicle;g) means for powered rotation of said platform along a generally horizontal axis between a first generally horizontal deployed platform position to a second, generally vertical passive stowed platform position, said platform power stowage means being connected between said platform and said lifting means, said platform power stowage means being carried by said platform lifting means; andh) in combination, said lift in its stowed configuration permitting able bodied use of said stairwell, and wheel chair use when deployed into said stairwell.

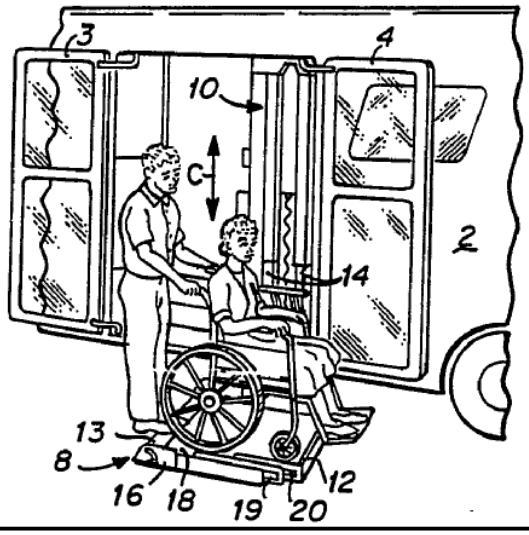
	제20항	A passive rotary wheelchair lift mounted in a transit vehicle comprising in operative combination: a) a lift platform assembly which includes:i) a generally planar platform having a first, longitudinal axis, and a second, transverse axis;ii) at least one support arm disposed parallel to said transverse axis and beneath said platform to support said platform;iii) a pivotable rollstop disposed to pivot from a generally vertical position to a generally horizontal position to permit entry of said wheelchair user onto said platform, said rollstop being disposed generally parallel to said transverse axis and at one end of said platform;iv) a pair of spaced side walls oriented parallel to the longitudinal axis of said platform and disposed on opposed longitudinal sides of said platform;b) means for lifting and lowering said platform disposed adjacent one of said longitudinal sides of said platform to permit said platform to be raised and lowered between a first, vehicle floor level to a second, lower level;c) said platform being pivotally connected about an offset axis adjacent a lower end of said lifting means so that said platform can be stowed in a generally vertical position;d) means for rotationally supporting said lifting means along a generally vertical axis;e) power means for rotating said lifting means and said platform from a first inboard position within said vehicle to an outboard position external of said vehicle with the wheel chair thereon so that said platform can be lowered to the ground;f) means for powered rotation of said platform along a generally horizontal axis between a first generally horizontal deployed platform position to a second, generally vertical passive stowed platform position, said platform power stowage means being connected between said platform and said lifting means, said platform stowage means being carried by said platform lifting means; andg) means for mounting said lift to the floor of said transit vehicle adjacent a stairwell, so that said lift in its stowed configuration permits able bodied use of said stairwell and wheel chair use when deployed into said stairwell.

② 검토의견

검토의견	상기 특허는 버스에 적용 가능한 휠체어 리프트에 대한 것으로서, 휠체어 리프트의 구조 및 휠체어 리프트를 버스 내부에 수납하기 위한 구조를 구체적으로 제시하고 있음. 향후, 버스에 설치되는 리프트에 대한 기술 중 리프트를 버스에 수납하기 위한 구조를 개발하는 경우, 상기 특허를 참고해볼 수 있을 것으로 판단됨

2. PCT-US1992-004430

① 서지사항 및 기술요약

발명의 명칭	ROTARY BUS LIFT WITH POWER STOWABLE PLATFORM		
출원번호	PCT-US1992-004430(1992.05.26)	공개번호	1992-021532(1992.12.10)
출원인	THE BRAUN CORPORATION	법적상태	공개
적용분야	버스	기술분야	리프트(매립형)
요약	Passive rotary wheelchair lift (1) that is retrofittable in transit vehicles (2) on (4) edge of a side double-door (3, 4) step well (5). The lift employs a double slide tube (14) having a box frame (10) with a cross header (69). A hydraulic cylinder (62) actuates a pair of chains (66, 67) one descending down each lift tube to operate the vertical lift. Secured to the bottom of inner telescoping lift tubes is a plate (58) carrying a power actuator (57) for rotating the lift platform from a deployed horizontal position to a vertical stowed position. The platform has one or more slide-mounted extension sections (14, 20) which permit the platform to extend out. Manual or power-actuated wheel stops (12, 13) are provided at the rear entry and the forward end, for either one way or two way entry/exit onto the platform. Lockout circuitry (figure 14) prevents the actuators from rotating or stowing if the platform is not in its full raised position.		
대표도면			
독립항	제1항	A passive rotary wheelchair lift for retrofit adjacent an entry/exit stair well of a transit vehicle comprising in operative combination: a) a lift platform assembly which includes: i) a generally planar platform having a first, longitudinal axis, and a second, transverse axis; ii) at least one support arm disposed parallel to said transverse axis and beneath said platform to support said platform; iii) a pivotable rollstop disposed to pivot from a generally vertical position to a generally horizontal position to permit entry of said wheelchair user onto said platform, said rollstop being disposed generally parallel to said transverse axis and at one end of said platform; iv) a pair of spaced side walls oriented parallel to the longitudinal axis of said platform and disposed on opposed longitudinal sides of said platform; b) means for lifting and lowering said platform disposed adjacent one of said longitudinal sides of said platform to permit said platform to be raised and lowered between a first, vehicle floor level to a second, lower level; c) said platform being pivotally		

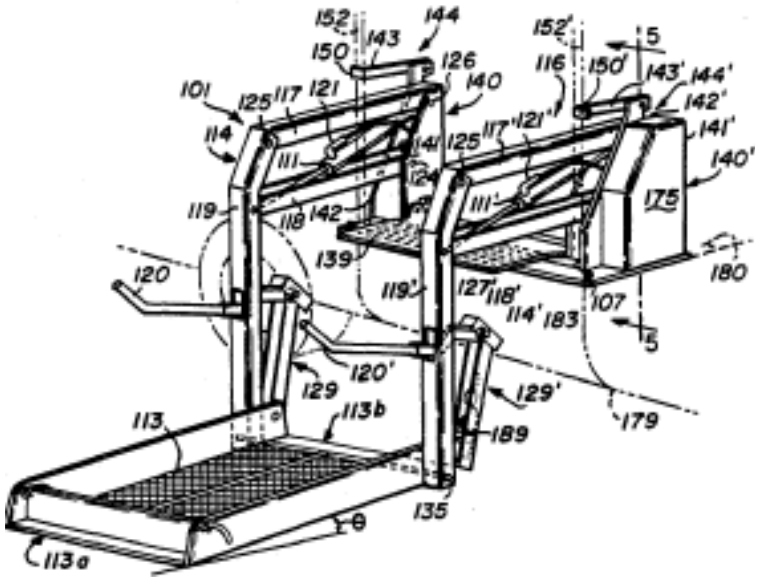
		connected adjacent a lower end of said lifting means so that said platform can be stowed in a generally vertical position; d) means for rotationally supporting said lifting means along a generally vertical axis; e) power means for rotating said lifting means and said platform from a first inboard position within said vehicle to an outboard position external of said vehicle so that said platform can be lowered to the ground; f) means for mounting said lift in said vehicle; g) means for powered rotation of said platform along a generally horizontal axis between a first generally horizontal deployed platform position to a second, generally vertical passive stowed platform position, said platform power stowage means being connected between said platform and said lifting means, said platform power stowage means being carried by said platform lifting means; and h) in combination, said lift in its stowed configuration permitting able bodied use of said stairwell, and wheel chair use when deployed into said stairwell.
	제11항	A passive rotary wheelchair lift mounted in a transit vehicle comprising in operative combination: a) a lift platform assembly which includes: i) a generally planar platform having a first, longitudinal axis, and a second, transverse axis; ii) at least one support arm disposed parallel to said transverse axis and beneath said platform to support said platform; iii) a pivotable rollstop disposed to pivot from a generally vertical position to a generally horizontal position to permit entry of said wheelchair user onto said platform, said rollstop being disposed generally parallel to said transverse axis and at one end of said platform; iv) a pair of spaced side walls oriented parallel to the longitudinal axis of said platform and disposed on opposed longitudinal sides of said platform; b) means for lifting and lowering said platform disposed adjacent one of said longitudinal sides of said platform to permit said platform to be raised and lowered between a first, vehicle floor level to a second lower level; c) said platform being pivotally connected adjacent a lower end of said lifting means so that said platform can be stowed in a generally vertical position; d) means for rotationally supporting said lifting means along a generally vertical axis; e) power means for rotating said lifting means and said platform from a first inboard position within said vehicle to an outboard position external of said vehicle so that platform can be lowered to the ground; f) means for powered rotation of said platform along a generally horizontal axis between a first generally horizontal deployed platform position to a second, generally vertical passive stowed platform position, said platform power stowage means being connected between said platform and said lifting means, said platform stowage means being carried by said platform lifting means; and g) means for mounting said lift to the floor of said transit vehicle adjacent a stairwell, so that said lift in its stowed configuration permits able bodied use of said stairwell and wheelchair use when deployed into said stairwell.

② 검토의견

검토의견	상기 특허는 버스에 적용 가능한 휠체어 리프트에 대한 것으로서, 휠체어 리프트의 구조 및 휠체어 리프트를 버스 내부에 수납하기 위한 구조를 구체적으로 제시하고 있음. 향후, 버스에 설치되는 리프트에 대한 기술 중 리프트를 버스에 수납하기 위한 구조를 개발하는 경우, 상기 특허를 참고해볼 수 있을 것으로 판단됨

3. US 1992-825625

① 서지사항 및 기술요약

발명의 명칭	Dual hydraulic, parallelogram arm wheelchair lift		
출원번호	1992-825625(1992.01.24)	공개번호	5261779(1993.11.16)
출원인	THE BRAUN CORPORATION	법적상태	공개
적용분야	버스	기술분야	리프트(매립형)
요약	An improved dual hydraulic, parallelogram arm wheel chair lift assembly for use in commercial vehicles, such as vans or buses. The lift assembly includes a platform connected at one end to a pair of parallelogram linkages, each of which is provided with a power-up, gravity-down hydraulic cylinder for pulling the parallelogram linkages and platform from a lowered loading position to an immediate transfer position, and thence to a folded, generally upright stored position. The pulling action of the hydraulic cylinders with hydraulic fluid working on the rod side reduces side loading on the piston head and wear on pivot pins of the parallelogram linkages. The hydraulic cylinders are self-bleeding of air during gravity down operation to reduce spongy and jerky operation. The lift assembly has an improved base member employing an additional base support plate to form a box structure to increase strength and reduce moment-induced bending of the mounting plate. Tie downs are also provided to the side supports to assist in reducing sway movement of the side supports. An improved, highly precise microswitch trigger assembly mounted independent of arm pivot pins and large bearing surface fixed arm pivot pins are disclosed. The hydraulic cylinders are mounted base down and act at right angles to the conventional mounting scheme, with full extension at lower load position and fully closed (retracted) at the upper stowed position.		
대표도면			

독립항	제1항	In a wheelchair lift having a dual, parallelogram-type arm lifting assembly, a platform connected to said lifting assembly moveable thereby from a first lowered level to an intermediate higher transfer level and thence rotatable to a generally vertical stowed position, and back, at least one hydraulic cylinder assembly actuating each said lifting assembly, and a base assembly for mounting said lifting assembly to a vehicle floor, the improvements comprising in operative combination therewith: a) each said hydraulic cylinder assembly includes a single-acting hydraulic cylinder having an extendable piston rod, each said hydraulic cylinder being oriented substantially parallel to a diagonal axis across the parallelogram of said lifting assembly, said axis being a long axis when the lift is in its first lowered level and a short axis when the lift is in its stowed position;b) said hydraulic cylinders are connected with a fluid power source to pull while lifting said platform upwardly from said lowered position by fluid pressure on a rod side of each hydraulic cylinder, and to operate gravity down;c) each said hydraulic cylinder is oriented in the platform stowed position with the rod retracted into the cylinder;d) each said hydraulic cylinder has a hydraulic fluid inlet-outlet located adjacent a rod inlet end thereof to provide purging of accumulating air inside said cylinder upon each gravity down portion of an operational cycle;e) said orientation and linkage of said hydraulic cylinders improves synchronization, reduces drift and/or spongy operation, and reduces arm misalignment binding, side loading and parallelogram arm pivot pin bushing elongation;f) each of said parallelogram arm assemblies includes a base member, an end link, and a pair of arms, each of which arm pairs is pivotally connected to said base member and said end link at opposing ends of each of said arms, said arms forming with said end link and said base member generally a parallelogram;g) each pair of arms and end link of said parallelogram include U-channel members having spaced side walls sized for receiving a hydraulic cylinder disposed nestable therewithin;h) at least one of said arms forming said parallelogram includes a microswitch trigger assembly provided to an inboard end thereof;i) said microswitch trigger assembly follows the lifting movement of said parallelogram linkages and engages a plurality of microswitches at predetermined platform positions during said lifting and stowage movements; andj) said microswitch trigger assembly includes means for positioning adjustment of said microswitches both along an arcuate path and their angle of inclination with respect to horizontal adjustment settings for said microswitches.
	제8항	In a dual-arm parallelogram wheelchair lift, having a platform connected to spaced, dual parallelogram arm lifting assemblies pivotably mounted to speed base members, a base plate to which base members carrying said arm assemblies are attached, and a generally rectangular bridgeplate for spanning a gap between an inboard end of the lift platform and an outboard edge of said

		base plate, said lifting assemblies moving said platform from a first lowered level to an intermediate higher transfer level, and thence rotating said platform to a generally vertical stowed position, and back, the improvement which comprises in operative combination therewith; a) said base plate is generally rectangular, and has an outboard edge, an inboard edge and two side edges;b) said bridgeplate includes means for pivotally attaching said bridgeplate to said base members adjacent said inboard edge above said base plate so that said base plate pivots upwardly upon the stowage motion of said platform; andc) said pivotal attachment is disposed so that upon said bridgeplate pivoting upwardly a gap is provided between the now-raised inboard edge of said bridgeplate and said base plate so that debris is easily clearable from the area between the bridgeplate and the base plate.
	제10항	In a dual-arm hydraulic parallelogram wheelchair lift, having a platform connected to spaced, dual parallelogram arm lifting assemblies pivotally connected to spaced base members, a base plate to which said base members carrying said arm assemblies are attached, and which includes at least one hydraulic cylinder oriented diagonally across said parallelogram arm assemblies, said lifting assemblies moving said platform from a first lowered level to an intermediate higher transfer level, and thence rotating said platform to a generally vertical stowed position, and back, the improvement which comprises in operative combination therewith; a) said hydraulic cylinder has a longitudinal axis along which the hydraulic cylinder rod reciprocates, a base cylinder end, and a projecting rod having an external end;b) said base cylinder end and said external end of said rod each have a transverse bearing sleeve, and each of said sleeves have a central aperture therein for engaging a fixed pin so that said rod end and cylinder end pivots on said pins;c) a pair of pin members mounted in association with a parallelogram arm assembly, each pin member receivingly engaged in said bearing sleeves at the external end of said rod and at said cylinder end respectively, said pins being non-rotatably fixed with respect to the arms of said parallelogram assembly to which they are mounted; andd) said fixed pin providing extended bearing surface to said bearing sleeve to reduce channel hole elongation from extended use under load.
	제14항	Method of lifting a wheelchair user with a hydraulic dual parallelogram arm wheelchair lift having a platform pivotally attached at an inboard end to a pair of spaced-apart parallelogram arm lifting assemblies, each of said assemblies including a base member, an end link and a pair of spaced arms forming with said end link and said base member generally a parallelogram, at least one of said lifting assemblies being hydraulically actuated from a first lowered level to

		an intermediate higher transfer level and thence rotatable to a generally vertical stowed position and back, comprising the steps of: a) actuating said hydraulic cylinder to pull while lifting said platform upwardly from said lowered position by fluid pressure on a shaft side of said hydraulic cylinder so that a shaft of said cylinder is substantially withdrawn into said cylinder when said lift is in its generally vertical stowed position;b) purging air in said hydraulic fluid which accumulates in said hydraulic cylinder upon gravity down operation of said lift during each cycle from its stowed and transfer levels to the transfer and lower levels, respectively;c) spreading the rotational and pulling forces from said hydraulic cylinder across large surfaces of fixed pins in the arms of said arm assemblies; andd) said pull, purging and force spreading steps improving synchronization, reducing drift and/or spongy operation, and reducing arm misalignment binding, said loading and parallelogram arm pivot pin bushing elongation.
	제17항	In a wheelchair lift having dual parallelogram-type arm lifting assemblies including a base member, an end link and a pair of spaced arms each of which is pivotally connected to said base member and said end link at the ends of said arm to form generally a parallelogram, a platform connected to said lifting assemblies moveable thereby from a first lowered level to an intermediate higher transfer level and thence rotatable to a generally vertical stowed position, and back, the improvement comprising in operative combination therewith: a) a microswitch trigger assembly is provided to at least one inboard end of one of said arms forming said parallelogram;b) said microswitch trigger assembly follows the lifting movement of said parallelogram linkages and triggeringly engages a plurality of microswitches, each at different predetermined platform positions during said lifting and stowage movements; andc) said microswitch trigger assembly includes means for positioning adjustment of each of said microswitches, both along an arcuate path and at an angle of inclination with respect to a horizontal adjustment setting for each of said microswitches.
	제21항	In a wheelchair lift having a dual, parallelogram-type arm lifting assembly, a platform connected to said lifting assembly moveable thereby from a first lowered level to an intermediate higher transfer level and thence rotatable to a generally vertical stowed position, and back, at least one hydraulic cylinder assembly actuating each said lifting assembly for movement between said first

		lowered level, said intermediate transfer level and said vertically stowed position, and a base assembly for mounting said lifting assembly to a vehicle floor to which is mounted said lifting assembly by pivotal connections, the improvements comprising in operative combination therewith: a) each of said parallelogram assemblies includes a base member, an end link, and a pair of arms, each of which arm pairs is pivotally connected to said base member and said end link at opposing ends of each of said arms, said arms forming with said end link and said base member generally a parallelogram;b) each pair of arms and end link of said parallelogram comprise U-channel members having spaced side walls sized for receiving a hydraulic cylinder nestable therewithin;c) said hydraulic cylinder assembly comprises a cylinder having a base end mounted to an upper, inboard pivot connection of said parallelogram and a rod end mounted to a diagonally opposite lower, outboard pivot connection of said parallelogram, and said cylinder assembly is single-acting and is oriented substantially parallel to a diagonal axis across the parallelogram of at least one lifting assembly, said axis being a long axis when the lift is in its first lowered level and a short axis when the lift is in its stowed position;d) each said hydraulic cylinder assembly is connected with a fluid power source to pull while lifting said platform upwardly from said lowered position by fluid pressure on a rod side of the hydraulic cylinder, and to operate gravity down;e) said hydraulic cylinder is oriented in the platform stowed position with the rod retracted into the cylinder and the cylinder is oriented base-end down;f) a hydraulic fluid inlet-outlet of said cylinder is located adjacent an upper rod inlet end of said hydraulic cylinder assembly to provide purging of air accumulating inside said cylinder upon each gravity down portion of an operational cycle;g) said pivotal connections of said parallelogram arm lifting assemblies include fixed pin and sleeve means for reducing elongation of pivot bushings associated with said pivotal connections;h) said fixed pin and sleeve means are removably secured within the various components of said parallelogram assemblies to permit convenient replacement of said pivot bushings; andi) said orientation and linkage of said hydraulic cylinder improves synchronization, reduces drift and/or spongy operation, and reduces arm misalignment binding, side loading and parallelogram arm pivot pin bushing elongation.

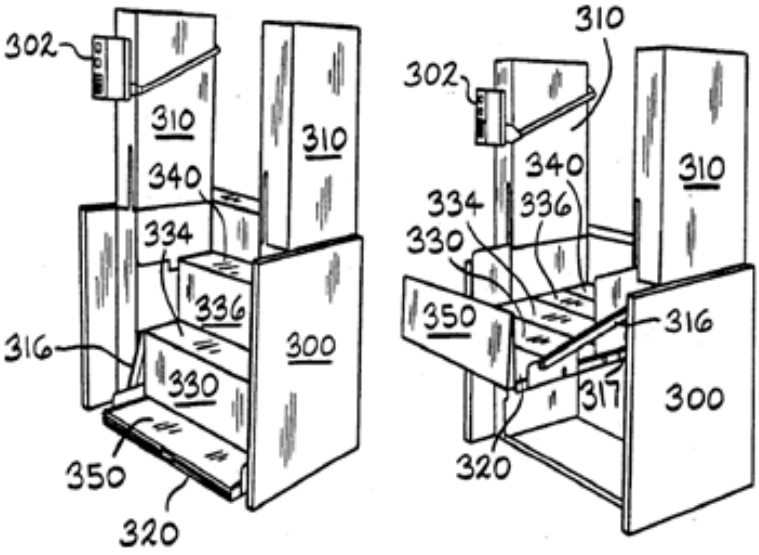
② 검토의견

검토의견	상기 특허는 버스에 적용 가능한 휠체어 리프트에 대한 것으로서, 휠체어 리프트를 작동시키기 위해 사용되는 유압 실린더 어셈블리 및 평행 사변형 암 어셈블리의 구조를 구체적으로 제시하고 있음. 향후, 버스에 설치되는 리프트에 대한 기술들 중 플랫폼을 승강시키기 위한 구조를 개발하는 경우, 상기 특허를 참고해볼 수 있을 것으로 판단됨

○ RICON사 핵심특허 분석

1. US 1991-706583

① 서지사항 및 기술요약

발명의 명칭	Wheelchair lifts with automatic barrier		
출원번호	1992-986569(1992.12.07)	공개번호	5316432(1994.05.31)
출원인	RICON CORP	법적상태	소멸
적용분야	버스	기술분야	리프트(계단 겸용 리프트)
요약	Steps are convertible into a platform of an elevator for wheelchairs such as installed in vehicles and buses, during which conversion a barrier is automatically raised from the bottom step to be at the outer edge of the platform. The barrier is operated by an extensible link under the bottom step, which link is connected between the barrier and a crank arm keyed to an oscillatible transverse shaft under the inner part of the bottom step. Two additional crank arms are keyed to the ends of this shaft and are connected to a frame for a step or riser to oscillate said shaft when the steps are extended and unfolded into their platform position. The extendible link extends the barrier into a ramp when the platform is in its lowest position for access by a wheelchair. Reciprocating motors such as hydraulic pistons extend, retract, fold and unfold the panels that form the steps and their intermediate risers. When the step panels are in the platform position, additional reciprocating motors raise and lower the platform as an elevator. Stabilizing chains and rack and pinion gears insure uniform motion of the sides of the elevator and of the extendible bottom step.		
대표도면			

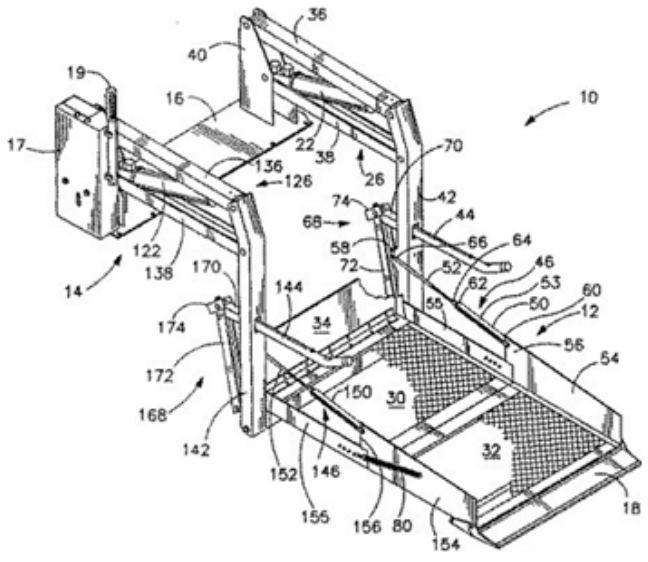
독립항	제1항	In a wheelchair lift having steps convertible into a platform further comprising a barrier for said platform which is automatically raised when said steps are converted into said platform, the mechanism for operating said barrier comprising: 1) means for converting said steps into said platform, 2) a lower step, 3) a shaft journalled in said platform under an inner part of said lower step, said shaft having at least two integral radially projecting arms, 4) an extendible single link connected between one of said radially projected arms and said barrier, and 5) means connected between said converting means and the other of said radially projecting arms for oscillating said shaft and thereby operating said extendible link to raise said barrier.
	제13항	In a convertible step-to-platform wheelchair lift for vehicles, an extendible lower step comprising: A) a tread portion having a barrier at an outer end thereof, B) a pair of parallel side arms extending rearwardly from an inner end of said tread portion, said arms having longitudinal closed end slots therein for limiting a sliding movement of said lower step therealong, C) a relatively stationary transverse shaft in said platform extending orthogonally of said side arms through said slots thereby limiting the sliding movement of said lower step, said shaft having a crank arm thereon, D) a reciprocating motor means for extending and retracting said lower step within the limits of said slots, and E) extendible link means connected to said crank arm for automatically raising said barrier into its barrier position when said lower step is extended.

② 검토의견

검토의견	상기 특허는 버스의 계단 겸용 리프트에 대한 것으로, 리프트의 구성과 리프트의 구성 중 휠체어를 보호하기 위한 베리어를 자동으로 절첩시키기 위한 구조를 구체적으로 제시하고 있음. 향후, 리프트 기능과 버스의 계단 기능을 동시에 수행가능한 리프트를 개발하는 경우, 상기 특허를 참고해볼 수 있을 것으로 판단됨

2. JP 2000-550438

① 서지사항 및 기술요약

발명의 명칭	접이식 승강대를 구비하는 휠체어 리프트		
출원번호	2000-550438(1999.05.27)	등록번호	4344816(2009.07.24)
출원인	RICON CORP	법적상태	등록
적용분야	버스	기술분야	리프트(접이식 리프트)
요약	동력식 휠체어 리프트는 신체적으로 문제가 있어 또는 이동이 제한되는 사람을 위한 자동 접이식 승강대 어셈블리를 가진다. 휠체어 리프트는 개구와 바닥을 가지는 자동차와의 관련으로 사용된다. 유압 구동 시스템은 휠체어 리프트의 1쌍의 상대적으로 평행 사변형 연결 구조의 반대 측에 설치되어 있는 1쌍의 유압 실린더를 가진다. 휠체어 리프트는 접이식 승강대 어셈블리를 가지며, 이 승강대 어셈블리는 횡방향의 인접단을 따라 선회 가능하게 움직이도록 연결된 2개의 플랫폼 플레이트를 구비하고, 승강대 어셈블리가 차 내 수납 위치에서 차의 개구에 있는 입구 위치에 이동 및 그 반대로 이동(즉 입구 레벨 위치에서 수납 위치로 이동)해, 또한 승강대를 입구 레벨 위치에서 자동차 외의 지상 레벨에 이동 및 그 반대로 이동시킨다(즉 지상 레벨 위치에서 입구 레벨 위치로 이동). 또한 휠체어 리프트는 승강대 어셈블리가 하방에 스윙하는 전개 운동(수납 위치에서 입구 레벨 위치로)에서 이동하고, 2개의 플레이트를 서로 거의 수평 위치 및 동일 평면에 전개할 때의 승강대 어셈블리의 전개를 용이하게 해 또한 상방에 스윙하는 수납 운동(입구 레벨 위치에서 수납 위치로)의 사이에 승강대 어셈블리가 이동할 경우에 승강대 어셈블리의 접이식을 용이하게 하는 선회 가능한 링크 어셈블리를 가진다.		
대표도면			

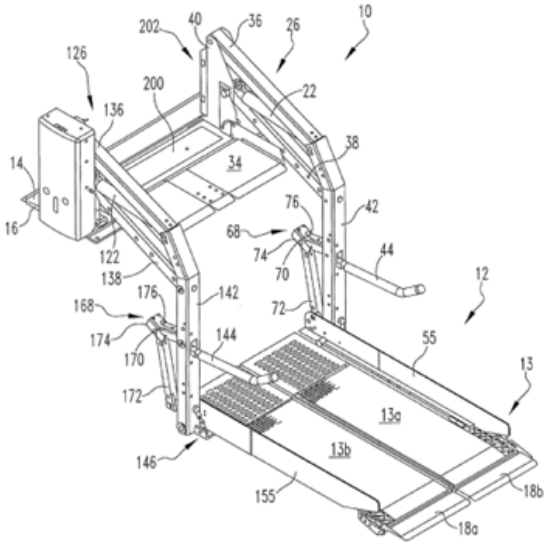
독립항	**제1항**	바닥을 가지는 자동차에 관련되어 사용하는 휠체어 리프트로서, 상기 휠체어 리프트가 동력 구동 시스템과 승강대 어셈블리로서, 상기 승강대 어셈블리의 완전 전개 상태에서 상기 자동차 측에 위치하는 내측 플레이트(30)와 상기 내측 플레이트의 외측에 위치하는 외측 플레이트(32)를 가지며, 상기 외측 플레이트는 거기에서 연장되는 사이드 패널(54)을 가지고 있으며 상기 사이드 패널은 상기 내측 플레이트 측에 위치하는 제1 단부와 그 반대 측에 위치하는 제2 단부를 가지고 있는 곳(중)의 승강대 어셈블리와 상기 동력 구동 시스템을 상기 승강대 어셈블리에 연결하는 연결 어셈블리(26)로서, 상기 승강대 어셈블리에 연결된 수직 암(42)과 상기 동력 구동 시스템에 연결되고, 고정 측의 축의 주위 (을)를 회전해, 수직 암을 구동하는 평행 사변형 구동 연결 구조(36, 38)를 가지고 있는 곳(중)의 연결 어셈블리와 상기 수직 암을 상기 외측 플레이트의 사이드 패널의 상기 제 1 단부에 연결하는, 접이식을 용이하게 한다 일을 목적으로 한다 링크(50)와 상기 수직 암에 연결되고 그리고 평행 사변형 상기 구동 연결 구조상의 안내부에 걸어맞추도록 구성된 새들 어셈블리(68)를 구비하고, 접이식 동작 중에 상기 새들 어셈블리가 상기 안내부에 걸어맞추어, 그리고 접이식을 용이하게 한다 일을 목적으로 한다 상기 링크가 상기 외측 플레이트를 상기 내측 플레이트에 대해서 회전시키는 것을 특징으로 하는 휠체어 리프트.

② 검토의견

검토의견	상기 특허는 버스에 적용되는 접이식 리프트에 대한 것으로, 접이식 리프트에 대한 구조를 구체적으로 제시하고 있음. 향후, 버스에 설치되는 리프트에 대한 기술들 중 접이식 리프트를 개발하는 경우, 상기 특허를 참고해볼 수 있을 것으로 판단됨

3. US 2008-267052

① 서지사항 및 기술요약

발명의 명칭	Method of stowing wheelchair lift		
출원번호	2008-267052(2008.11.07)	등록번호	7815413(2010.10.19)
출원인	RICON CORP	법적상태	등록
적용분야	버스	기술분야	리프트(접이식 리프트)
요약	A wheelchair lift for use in conjunction with a vehicle having a floor. The lift includes a power-actuating system, a platform assembly having first and second platform sections, a linking assembly having first and second vertical arms connected to the platform assembly, and first and second fold-facilitating links connecting the first and second vertical arms, respectively, to the first and second platform sections. The linking assembly connects the power-actuating system to the platform assembly. During a folding process, the first and second fold-facilitating links cause the first platform section to pivot with respect to the second platform section and the first vertical arm to move with respect to the second vertical arm.		
대표도면			
독립항	제1항	A method of stowing a wheelchair lift in a vehicle having a floor, the method comprising the steps of: a. providing a wheelchair lift having a power-actuating system, a platform assembly and a linking assembly connecting the power-actuating system to the platform assembly, wherein the platform assembly comprises first and second platform sections and the linking assembly has first and second vertical arms connected to the first and second platform sections, respectively, of the platform assembly; and b. moving the platform assembly from a floor level position to a stowed position while simultaneously moving at least one of the first and second vertical arms in a lateral direction with respect to the other of the first and second vertical arms and folding the first and second sections of the platform assembly together along a		

		longitudinally-oriented fold perpendicular to an extended edge of the vehicle floor, wherein one of the vertical arms moves laterally with respect to the extended edge of the vehicle floor and toward the other vertical arm during the folding of the first and second sections along the longitudinally-oriented fold.
	제4항	A method of stowing a wheelchair lift in a vehicle having a floor, the method comprising the steps of: a. providing a wheelchair lift having a power-actuating system, a platform assembly and a linking assembly connecting the power-actuating system to the platform assembly wherein the platform assembly comprises first and second platform sections and the linking assembly has first and second vertical arms connected to the platform assembly; and first and second fold-facilitating links connected to the first and second vertical arms, respectively, and the first and second platform sections; and b. moving the platform assembly from a floor level position to a stowed position while simultaneously folding the first and second sections of the platform assembly together along a longitudinally-oriented fold perpendicular to an extended edge of the vehicle floor, wherein, during the folding process the first and second fold-facilitating links cause the first platform section to pivot with respect to the second platform section and the first vertical arm to move with respect to the second vertical arm.
	제5항	A method of stowing a wheelchair lift in a vehicle having a floor, the method comprising the steps of: a. providing a wheelchair lift having a power-actuating system, a platform assembly and a linking assembly connecting the power-actuating system to the platform assembly, wherein the platform assembly comprises first and second platform sections and the linking assembly has first and second vertical arms connected to the first and second platform sections, respectively, of the platform assembly; and b. moving the platform assembly from a floor level position to a stowed position while simultaneously moving at least one of the first and second vertical arms in a lateral direction with respect to the other of the first and second vertical arms and folding the first and second sections of the platform assembly together along a longitudinally-oriented fold perpendicular to an extended edge of the vehicle floor, wherein one of the vertical arms is pulled laterally with respect to the extended edge of the vehicle floor and toward the other vertical arm during the folding process.

② 검토의견

검토의견	상기 특허는 버스에 적용되는 접이식 리프트에 대한 것으로, 접이식 리프트에 대한 구조를 구체적으로 제시하고 있음. 향후, 버스에 설치되는 리프트에 대한 기술들 중 접이식 리프트를 개발하는 경우, 상기 특허를 참고해볼 수 있을 것으로 판단됨

부록2 미국 휠체어 탑승 고속/시외 버스 운영실태 보고서

<부록 2>

미국 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 실태조사 보고서

Ⅰ. 조사개요

○ 조사목적

휠체어 탑승가능 고속/시외 버스 개조차량 및 운영기술 개발 기획연구의 일환으로 개발대상 고속/시외버스를 기 도입하여 운영 중인 미국의 휠체어 탑승버스 안전관리 현황, 운영현황 및 정부 지원정책 등에 대한 국외사례 실태조사

○ 조사개요

- 조 사 명 : 미국 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영실태 조사
- 조사지역 : 미국(뉴욕)
- 조사기간 : 2016. 7. 27(수) ~ 7. 31(일), 3박5일
- 조 사 자 : 자동차안전연구원 책임연구원 정 혁, 최동석

○ 출장일정

일자	방문·협의기관	조사내용	접촉인물
7월27일(수)	-	○출장지 도착 및 회의준비 등	-
7월28일(목) ~7월29일(금)	Coach USA 메가버스	○Coach USA, 메가버스 등 운영실태조사 -휠체어 탑승 고속/시외버스 안전관리 및 운영 현황 및 정부 지원현황 등 운영실태 관련 자료조사 ※그레이하운드는 현지협의가 원활하지 않아 담당자 면담 없이 PABT 그레이하운드 버스 승강장에서 버스형태, 휠체어 장애인 탑승상황 등 실태조사	Newel Scoon General manager (Coach USA)
	FMCSA	○FMCSA 정책현황 조사 -휠체어 탑승 고속/시외버스 관련 안전기준, 정부지원정책 등 자료조사 ※ FMCSA(Federal Motor Carrier Safety Administration, 미 연방 차량운송안전국)	Loretta Bitner (FMCSA)
7월30일(토) ~7월31일(일)	-	○출장지 출발 및 한국도착	-

○ 운영 실태조사 주요내용

- 휠체어 탑승버스 운영현황 및 휠체어 사용자 이용률
- 휠체어 탑승버스에 대한 휠체어 사용 장애인의 만족도
- 휠체어 승강장치 정기검사 주기 및 점검 절차
- 버스 탑승형 휠체어 구조기준
- 휠체어 탑승버스에 대한 정부 지원정책 현황

Ⅱ. 조사결과

<2016년 7월 28일(목)>

□ Coach USA, 메가버스 등 운영실태 조사

○ 조사자

- Coach USA : Newel Scoon (General Manager)
- 교통안전공단 자동차안전연구원 : 정 혁, 최동석 책임연구원

○ 장 소 : Port Authority Bus Terminal(PABT), 메가버스 정류장 등

※ 625 8th Avenue New York, NY / 34th Street 11th~12th Avenue New York, NY

○ 회의 및 현장실태 조사 내용

1. Coach USA의 OTRB(Over-The-Road Bus)

가. 운송 형태

- Transit : 시티버스(NABI, NOVA, Neoplan), 기계식 승강장치(램프)
- Charter : 국내 시외버스 개념(MCI, Vanhool), 기계식 승강장치
- Commuter : 국내 고속버스 개념(MCI), 기계식 승강장치
- Contract : 통학버스, 전세버스 개념(MCI), 기계식 승강장치

나. 운영 현황

- PABT 4층 Coach USA 버스 승강장 약 20개 운영
- 모든 승강장은 수화물 적재 편의성을 고려하여 충분한 간격을 두고 배치되어 있고 슬로프가 설치되어 있어 휠체어의 이동, 승강장치 조작 및 탑승에 문제가 없는 구조임



<PABT 4층 Coach USA 버스 승강장>

- 일주일에 약 100명 정도 휠체어 장애인 탑승한다고 하나 조사과정 중 장애인 탑승 상황은 목격되지 않음
- 운전자 일일점검 사항으로 버스운행 전에 휠체어 승강장치 시운전을 하여야 하나 실제로는 일주일에 2~3회 실시하고 있음
- 국내 시외/일반고속 버스와 동일한 형태의 고상 싱글데크 버스에 매립형 휠체어 승강장치와 휠체어 탑승전용 슬라이딩 승강구를 설치하고 버스 내부에는 일반좌석과 동일한 외관의 슬라이딩 및 접이식 좌석이 좌우 각 2열(2인석) 총 8석이 설치되어 있음
- 휠체어 장애인 2인이 동시에 탑승가능한 구조임
- 장애인 탑승예약 시에는 운행준비 과정에서 슬라이딩 좌석을 접어 앞쪽으로 이동고정 하고 승강장에서 휠체어 승강장치 조작하여 휠체어 장애인을 탑승시키고 휠체어 고정장치 및 안전벨트(특히 과체중자)를 착용시킴
- 휠체어 장애인 탑승 후 일반좌석으로 옮겨 앉지는 않음
- 휠체어 장애인 2인이 동시에 탑승하는 경우는 거의 없음
- 휠체어 장애인 탑승에 대한 일반인의 인식은 슬라이딩 좌석과 휠체어 장애인 탑승이 미연방 법에 의해 운영된다는 점을 인지하고 별다른 불만사항은 없다고 함




<휠체어장애인 승강구 및 탑승 공간 안내문구>

- OTRB 운영관리 측면에서 운전자의 가장 큰 애로사항은 접이식 좌석의 원활한 슬라이딩을 위해 레일 청소(이물질 방지덮개 사용) 등 관리라고 함
- 미국은 국내와 달리 운행버스의 구조변경이 아니고 제작단계에서 승강장치를 장착하여 판매하고 있음
- 승강장치 장착에 따른 비용에 대하여 정부가 따로 지원하지는 않고 있으며, 버스 제작사가 납품단가를 크게 올리지 않고 추가비용을 제작사가 수용하고 있음

  ※ 국내와 달리 미국은 버스시장 및 중남미 등 수출 시장규모가 커서 Vanhool, MCI 등 버스 제작사가 휠체어 승강장치 장착 추가비용의 수용이 가능함

- 국내 시외/일반고속 버스에 해당하는 Coach USA의 Charter, Commuter 는 현재 95% 이상 휠체어 승강장치가 장착되어 있으며, 2017년 까지 미연방법으로 100% 장착이 의무화 되어있음
- 휠체어 장애인이 탑승하지 않는 대부분은 노선 운행 시는 접이식 슬라이딩 좌석을 제자리에 고정하고 일반승객이 탑승하도록 하여 운영 효율화를 도모하고 있음
- 기계식 휠체어 승강장치의 점검, 관리, 조작, 유지비용 등의 문제로 인해 저상버스의 수동식 슬로프를 통한 휠체어 장애인 탑승이 가장 효율적이라고 함
- 휠체어 장애인 탑승방법 시연 :

  접이식 슬라이딩 좌석 이동을 통한 휠체어 탑승공간 확보 → 승강장치 조작 → 휠체어 탑승 → 휠체어고정 → 안전벨트 착용

2. 메가버스의 OTRB(Over-The-Road Bus)

가. 운송형태

- 메가버스는 인터넷 기반 저가형 고속/시외버스 운영
- 기존 버스 터미널을 사용하지 않고 도로변 정류장 형태로 운영
- 뉴욕 맨하튼 정류장의 경우 승차권 발권, 탑승(장애인 탑승), 관리 등을 위해 약 5명의 직원이 대기하고 있음
- 버스 형태는 대부분 저상 더블데크(이층버스)이고 차량 앞쪽과 뒤쪽에 2개의 승강구가 있음

  ※ 추가로 중간 승강구가 있는 경우 중문으로 휠체어 장애인 탑승



<메가버스 외관 및 정류장 ; 34th Street 11th~12th Avenue New York, NY>

- 휠체어 장애인 탑승은 1층 뒷문으로 수동식 램프를 사용하여 탑승하고 버스내부에는 고상 싱글데크 버스와 같이 좌우 각 2열(2인석) 총 8석의 일반인 좌석과 동일한 외관의 슬라이딩 및 접이식 좌석이 설치되어 있음
- 휠체어 장애인 2인이 동시에 탑승가능한 구조임
- 장애인 탑승시에는 정류장 탑승대기 과정에서 정류장 상주 직원이 슬라이딩 좌석을 접어 앞쪽으로 이동고정 하고 차실 내 수납공간에서 접이식 램프를 꺼내 승강구 하단부 홀에 램프를 고정하고 휠체어 장애인을 탑승시키고 고정장치(strap)로 휠체어를 고정함

나. 메가버스 OTRB 운영대수

- 휠체어 사용 장애인이 이용 가능한 버스는 1,340대(전체 보유대수의 약 84%)
- 더블데크 버스를 포함한 거의 모든 차량은 예약서비스가 가능하지만 노후된 일부 OTRB는 예약서비스 불가함
- 2008년 이후 구매된 모든 신규 OTRB는 완전한 예약서비스 가능
- 장애인 1인당 버스요금의 50%를 정부로부터 지원 받음
- 고상 싱글데크 버스의 경우 차량 제작사는 MCI, Vanhool이 주종

다. 예약서비스

- 휠체어 사용 장애인만 별도로 미리 예약서비스를 받지 않음
- 예약서비스가 가능한 모든 차량은 두 대의 휠체어 탑승이 가능함
- 휠체어는 접어서 수납공간에 보관할 수 있음
- 예약된 휠체어 사용 장애인이 있을 경우 정류장에서 신속하게 좌석을 예약 상황에 맞게 조절할 수 있음

3. 그레이하운드의 OTRB(Over-The-Road Bus)

- PABT 2층 그레이하운드 버스 승강장 약 15개 운영
- 그레이하운드는 현지협의가 원활히 이루어지지 않아 담당자 면담 없이 PABT 그레이하운드 버스 승강장 주변에서 버스형태, 휠체어 장애인 탑승 상황 등을 관찰하였고 조사과정 중 장애인 탑승 상황은 목격되지 않음
- 그레이하운드는 Vanhool 고상 싱글데크 버스를 주로 운영하고 있으며, 외관상 휠체어 승강구 위치, 승강구 하부 수화물 적재공간에 매립형 승강장치 설치 등 차량구조로 보아 휠체어 장애인 탑승체계는 Coach USA의 MCI 고상 싱글데크 버스와 대동소이할 것으로 사료됨



<그레이하운드 OTRB 외관 및 승강장>



<그레이하운드 대합실 및 매표소>



<그레이하운드 장애인 탑승 안내문>

3. 고상 싱글데크 OTRB 구조 : Coach USA(MCI사)

가. 휠체어 승강장치

- 고상 싱글데크 OTRB의 구조 상 휠체어 리프트의 사용이 불가피하며 승강장치는 수화물 적재공간(섀시와 플로어 사이)에 수납하며 Coach USA 고속/시외버스의 운송 특성상 대형 수화물은 많지 않아 수화물 적재공간 감소로 인한 문제는 없다고 함
- 버스 제작사와 모델에 따라 다소 차이는 있으나 승강장치는 휠체어 장애인 탑승 전용 승강구(차체 측면 중간 또는 뒷쪽) 아래쪽에 장착되어 있음
- 승강장치는 Ricon사 매립형 휠체어 리프트가 장착되어 있음
- 승강장치는 운전자의 유선 컨트롤러 조작으로 작동됨
- 승강장치 수납실의 여닫이 도어를 열고 컨트롤러를 조작하여 리프트를 차체 외부로 돌출시키고 하향조작을 통해 리프트 답판을 지면 위치로 내리면 리프트에 설치된 램프가 펼쳐지고 휠체어 탑승 전용 슬라이딩 도어를 개방함
- 리프트에 설치된 좌우측 안전바를 들어올려 고정하고 휠체어 장애인을 답판 위로 이동시켜 안전벨트를 체결한 후 리프트를 상향 조작하여 리프트 답판을 차실 높이까지 올리면 차량진입용 램프가 펼쳐짐
- 운전자는 버스 내부에서 접이식 슬라이딩 좌석 이동을 통해 미리 준비된 휠체어 장애인 이동 및 탑승 공간으로 휠체어를 이동하여 고정장치로 휠체어를 고정함
- 출입문이 열려있거나 리프트장치가 정위치에 있지 않을 경우 경보와 함께 운전석 위의 사인보드에 경고 문구가 점등됨



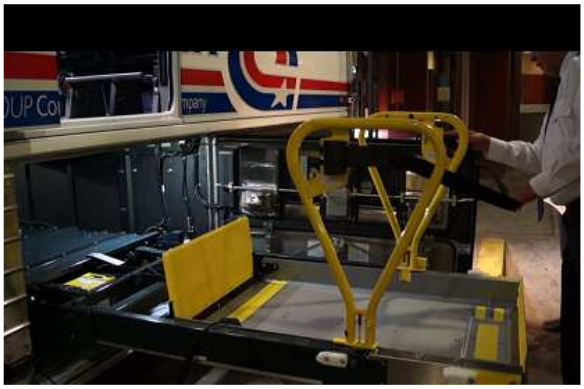
<승강장치 수납실 도어 수동 개방>



<매립형 휠체어 승강장치>



<휠체어탑승전용 슬라이딩 승강구 개방>



<휠체어 승강장치 돌출>



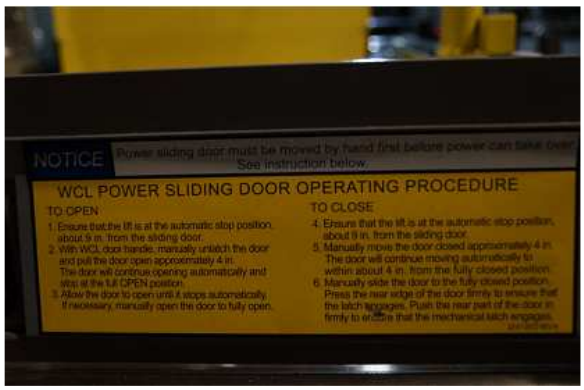
<승강장치 지면위치 하강>



<승강장치 차실위치 상승>



<Ricon사 휠체어 승강장치>



<휠체어 승강장치 조작절차>

나. 좌석, 고정장치 및 승강구

- 휠체어 탑승공간의 버스 좌우 각각 2열의 좌석(2인석) 총 8석의 접이식 슬라이딩 좌석이 레일 상에 있어 좌석을 움직일 수 있으며, 운전자가 좌석을 앞으로 밀어 휠체어의 이동 및 탑승 공간을 확보함



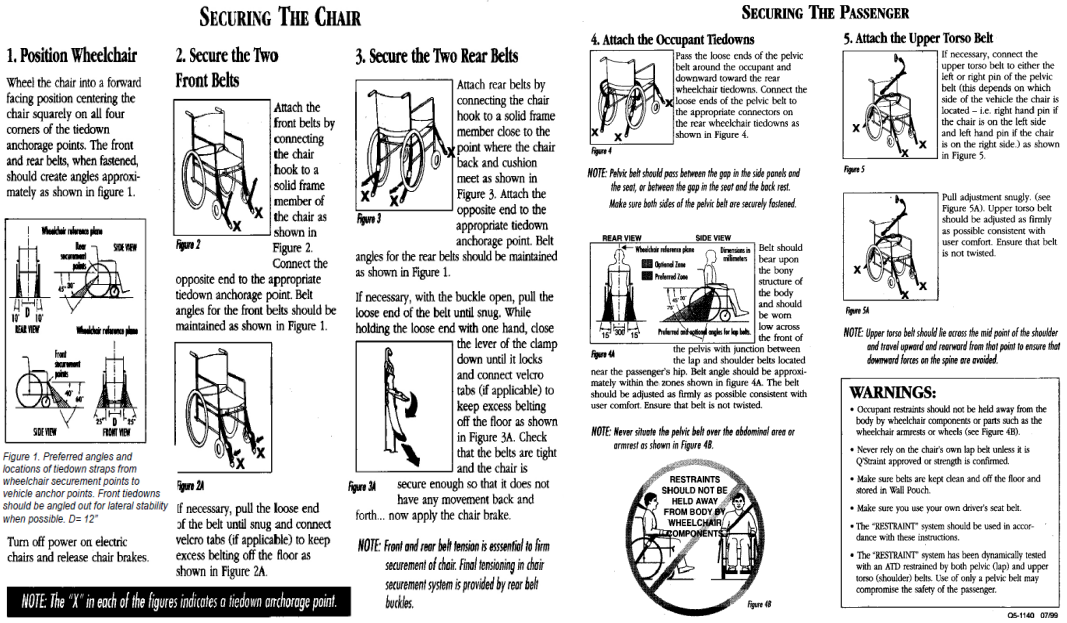

- 좌석 아래 플로어 고정부에 휠체어를 고정할 수 있는 후크형태의 고정 벨트가 플로어 고정부 각각에 1개씩 장착되어 휠체어 앞쪽을 고정함
- 휠체어 승강구 뒤쪽의 좌석 아래에 고정용 벨트가 있어 휠체어 뒷부분을 고정함




- 휠체어 탑승위치에 3점식 안전벨트를 착용시키면 탑승이 완료되며, 승강구에 띠 형태의 스위치가 있어 휠체어 장애인의 하차나 응급상황 요구가 있을 경우 조작하면 운전석에 경보 및 사인보드가 점등됨




- 휠체어 고정방법



SECURING THE CHAIR

1. Position Wheelchair

Wheel the chair into a forward facing position centering the chair squarely on all four corners of the tiedown anchorage points. The front and rear belts, when fastened, should create angles approximately as shown in figure 1.

Figure 1. Preferred angles and locations of tiedown straps from wheelchair securement points to vehicle anchor points. Front tiedowns should be angled out for lateral stability when possible. D= 12"

Turn off power on electric chairs and release chair brakes.

2. Secure the Two Front Belts

Figure 2

Attach the front belts by connecting the chair hook to a solid frame member of the chair as shown in Figure 2. Connect the opposite end to the appropriate tiedown anchorage point. Belt angles for the front belts should be maintained as shown in Figure 1.

Figure 2A

If necessary, pull the loose end of the belt until snug and connect velcro tabs (if applicable) to keep excess belting off the floor as shown in Figure 2A.

NOTE: The "X" in each of the figures indicates a tiedown anchorage point.

3. Secure the Two Rear Belts

Figure 3

Attach rear belts by connecting the chair hook to a solid frame member close to the point where the chair back and cushion meet as shown in Figure 3. Attach the opposite end to the appropriate tiedown anchorage point. Belt angles for the rear belts should be maintained as shown in Figure 1.

If necessary, with the buckle open, pull the loose end of the belt until snug. While holding the loose end with one hand, close the lever of the clamp down until it locks and connect velcro tabs (if applicable) to keep excess belting off the floor as shown in Figure 3A. Check that the belts are tight and the chair is

Figure 3A

secure enough so that it does not have any movement back and forth... now apply the chair brake.

NOTE: Front and rear belt tension is esssential to firm securement of chair. Final tensioning in chair securement system is provided by rear belt buckles.

SECURING THE PASSENGER

4. Attach the Occupant Tiedowns

Figure 4

Pass the loose ends of the pelvic belt around the occupant and downward toward the rear wheelchair tiedowns. Connect the loose ends of the pelvic belt to the appropriate connectors on the rear wheelchair tiedowns as shown in Figure 4.

NOTE: Pelvic belt should pass between the gap in the side panels and the seat, or between the gap in the seat and the back rest. Make sure both sides of the pelvic belt are securely fastened.

Figure 4A

Belt should bear upon the bony structure of the body and should be worn low across the front of the pelvis with junction between the lap and shoulder belts located near the passenger's hip. Belt angle should be approximately within the zones shown in figure 4A. The belt should be adjusted as firmly as possible consistent with user comfort. Ensure that belt is not twisted.

NOTE: Never situate the pelvic belt over the abdominal area or armrest as shown in Figure 4B.

Figure 4B

5. Attach the Upper Torso Belt

Figure 5

If necessary, connect the upper torso belt to either the left or right pin of the pelvic belt (this depends on which side of the vehicle the chair is located – i.e. right hand pin if the chair is on the left side and left hand pin if the chair is on the right side.) as shown in Figure 5.

Figure 5A

Pull adjustment snugly. (see Figure 5A). Upper torso belt should be adjusted as firmly as possible consistent with user comfort. Ensure that belt is not twisted.

NOTE: Upper torso belt should lie across the mid point of the shoulder and travel upward and rearward from that point to ensure that downward forces on the spine are avoided.

WARNINGS:

- Occupant restraints should not be held away from the body by wheelchair components or parts such as the wheelchair armrests or wheels (see Figure 4B).
- Never rely on the chair's own lap belt unless it is Q'Straint approved or strength is confirmed.
- Make sure belts are kept clean and off the floor and stored in Wall Pooch.
- Make sure you use your own driver's seat belt.
- The "RESTRAINT" system should be used in accordance with these instructions.
- The "RESTRAINT" system has been dynamically tested with an ATD restrained by both pelvic (lap) and upper torso (shoulder) belts. Use of only a pelvic belt may compromise the safety of the passenger.

QS-1140 07/99

4. 저상 더블데크 OTRB 구조 : 메가버스(Neoplan사)

- 차량 후부에 수하물 적재공간이 있고 버스 우측면에 승강구 2~3개가 설치되어 있으며, 새시 바로 위에 플로어를 가진 Coach 타입 저상 더블데크(이층버스) OTRB
- 버스가 연석에 주차되면 운전자의 틸팅 또는 에어 서스펜션 기능 조작을 통해 차량의 플로어를 연석 높이로 맞출 수 있음
- 차량과 연석이 밀착된 경우 휠체어가 그대로 버스 내부 진입이 가능하고 그렇지 않을 경우 후측문 근처에 위치한 접이식 램프 수납공간에 비치되어 있는 램프를 수동으로 설치하여 휠체어의 진입이 가능함
- 측후문 옆에 고상 싱글데크 버스와 같이 좌우 각 2열(2인석) 총 8석의 일반인 좌석과 동일한 외관으로 레일 상에서 슬라이딩이 가능한 접이식 좌석이 설치되어 있어 휠체어 장애인 2인이 동시에 탑승 가능한 구조임
- 장애인 탑승시에는 슬라이딩 좌석을 접어 앞쪽으로 이동고정 하고 차실 내 수납공간에서 수동식 램프를 꺼내 승강구 하단부 홀에 접이식 램프를 고정하고 휠체어를 탑승위치로 이동시키고 휠체어용 브레이크를 채움
- 램프와 동일한 수납공간에 비치된 고정장치(strap)를 사용하여 휠체어 앞쪽 2곳 뒤쪽 2곳을 플로어에 설치된 후크에 걸어 휠체어를 고정함



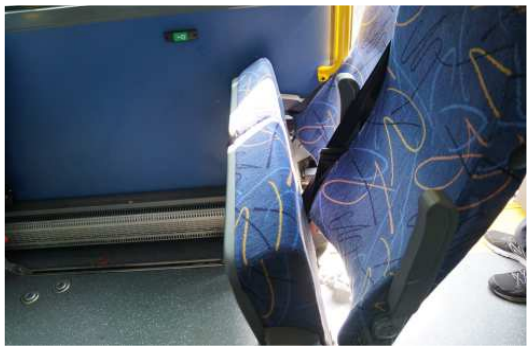
<버스 측후부 휠체어 승강구>



<접이식 램프>



<접이식 슬라이딩 좌석 이동>



<접이식 슬라이딩 좌석>



<휠체어 고정장치 플로어 후크>



<휠체어 고정장치 연결>





<접이식 램프 및 고정장치 수납공간>



<접이식 램프 설치방법>

5. 점검 및 관리

가. 점검

- 고상 싱글데크 OTRB

  · 운전자 각자가 승강장치 사용 사이클(전개, 하강, 펼침, 올림) 점검과 장비가 제자리에 있는지, 슬라이딩 좌석의 이동이 원활한지 운행 전 운전자가 확인

  · 승강장치 일일점검으로 운전자 책임이 가중되고 시간·경제적 효율성 저하가 내재되어 있어 서둘러 점검을 수행하다 실수하지 않도록 관리가 필요함

- 저상 더블데크 OTRB

  · 휠체어 승강장치 장착 버스에 비해 간단함

  · 램프와 고정장치가 수납공간 내에 있는지와 슬라이딩 좌석의 이동이 원활한지, 레일의 윤활이 필요한지 운전자가 점검

  · 운전교대시 차량 점검은 운전자의 의무이며, 장비가 모두 제자리에 있는지 확인하는 것을 포함함

나. 승강장치 신뢰성 관리

- 승강장치 수리 등 유지관리에 따른 비용이 발생함

- 차량 외측으로의 리프트 돌출시 구조물이 휠체어(특히 전동식)와 장애인의 무게를 견딜 수 있도록 충분한 강도를 가져야 함

  · 휠체어와 장애인의 무게는 600 lbs (272 kg)까지 견딜 수 있게 설계됨

  (안전계수 고려 시 660 lbs (299 kg)까지)

  · 개인 프라이버시를 존중하고 과체중자가 많은 미국의 특성 상 탑승 휠체어 장애인의 복합무게를 물어보고 승강장치 탑승 허용중량에 따른 승차거부가 곤란하여 승강장치 고장 또는 손상 가능성 있음

다. 휠체어 승강장치 정기검사, 운수업체 관리점검 절차

1) 주간 단위 점검

- 식별 스티커, 안전지침 스티커, 그 외 안전장치 스티커가 부착 및 내용 식별 가능 여부
- 외부 제어패널의 제어 스위치들이 자동적으로 중립위치로 복귀되어 있는지 여부
- 보조 제어장치의 모든 제어 스위치들이 자동적으로 중립위치로 복귀되어 있는지 여부와 모든 버튼의 보호 고무 부착 여부
- 핸드레일 제어기 상의 높이 제한 스위치 작동 여부
  ※ 리프트가 제한 높이에 도달하면 자동적으로 멈출 수 있어야 함
- 제어박스와 파워팩 등의 커버 유무 및 부착 여부
- 먼지나 이물질 등에 의해 승강장치의 기계적 구성부품이나 안전장치의 정상작동을 방해한다면 승강장치를 완전히 청소해야함

2) 3개월 단위 점검
- 주간점검 항목 점검
- 중요 조임점에 그리스 주입
- 주 제어장치와 보조 제어장치를 사용하여 유압리프트의 모든 동작을 여러번 실행함. 모든 작동상태는 원활하고 충격이 없어야 함. 유압동작 소음이외에 어떠한 소음도 없어야 함
- 경첩점, 플랫폼 및 빔, 장착 플레이트의 일반상태 확인
- 모든 힌지 핀과 차체에 대한 리프트 서스펜션 볼트의 잠김 상태 확인
  ☞ 필요시 조임
- 오일량 점검 ☞ 너무 적을 경우 오일 보충
- 오일 보충이 필요하다면, 오일 손실의 원인을 찾아 복구함
- 모든 전기배선 점검(손실, 긁힘, 산화)과 모든 배선이 해당 파트에 견고히 연결되어 있는지 점검
- 전기퓨즈의 일반 상태 확인
  ☞ 배터리 근처의 메인 퓨즈와 제어박스 내 15A 퓨즈
- 고무층에서 발생될 수 있은 잠재적인 손실에 대한 유압호스 점검 및 꼬임, 긁힘, 기타 손실에 기인한 손실 수리
- 배터리 및 전극 상태 확인(일반 상태, 플랫폼 적재상태의 전압)

· 전극이 산화되거나 그을렸다면 ☞ 전극 청소 및 바셀린 도포
· 배터리의 산성액의 비중은 최소 1.23이어야 함
· 성능이 저하된 배터리는 전기모터, 배터리 스위치 및 시동 릴레이에 손상을 줄 수 있음

3) 연간 단위 점검
- 연간점검은 가을철에 하는 것이 가장 좋음
  · 오일교환시 응축수를 제거할 수 있고 겨울철 동결문제를 제거함
- 3개월 단위 점검과 동일한 점검단계 실행
- 오일교환 및 오일필터 청소
- 오일교환 후 유압회로 불어냄. 이 작업은 먼저 플랫폼을 가장 낮은 위치로 내리고 수행함. 연이어 약 20초간 '하강' 및 '개방' 버튼을 누름으로서 수행됨. 다시 플랫폼을 닫고 도일한 절차로 4회 반복함
- 배터리, 제어박스, 파워팩에 연결된 모든 전기배선 및 어스선 확인
- 절연층에 대한 잠재적 손상 및 연결부의 잠재적 산화에 대해 모든 전기배선을 확인
- 파워팩 청소
- 중량시험 수행, 작동 압력 측정, 필요시 조정
  · 리프트 용량 확인시 항상 압력계 사용
  · 오일압력 측정. 릴리프밸브 압력 설정(리프팅 요량의 100%에 해당하는 값), 릴리프밸브 압력을 적절히 설정한 후 부정행위 방지를 위해 봉인
- 플랫폼 작동시 힌지팬과 베어링의 공차 또는 잠재적 변형 확인
- 유지·보수 보고서 작성. 전문가에 의해 주기적인 검사를 시행하고 검사결과보고서에 검사결과를 작성했는지 확인함

4) 검사항목

Subject (주제)	Component (검사부위)	Nature of the inspection (검사항목)
Identification and markings	- identifi cation sticker in control box - sticker with condensed safety instructions - label with serial number on platform and hydraulic aggregate - symbols / pictograms in control box - marking of the centre of the gravity point on the platform	legibility, completeness, correct language, attachment
	- user manual	presence, language completeness of the reports
Protection against unauthorized tail lift use	- battery switch on the main power cable - on / off cabin power switch (optional)	general condition, good working order
	- selection switch in control box general	condition, functioning, spring condition
Control instruments	- control panel	condition, humidity on inside, corrosion, view on working area, presence of lid / cover
	- push buttons, turning buttons and joy-stick on the outside control, 15A fuse - push buttons on the auxiliary control (foot control) - protective rubbers on the buttons	condition, humidity on inside, corrosion, faultless functioning, return to neutral position
	- opening & closing	only possible from the exterior controls
Electrical installation	- battery cable to the power supply - connection of battery cable to power supply - earth cable to chassis or battery pole - battery cable + control cable between the control box and the power pack - wire safety valves - cable running to platform (foot control or platform lights) or auxiliary controls	squeezing, scrubbing, general damage, mouting & fi xation, insulation / protection, corrosion on the connections
	- batteries	compatibility, technical maintenance degree of acidity
	- main current fuse	specifi cation, location, condition / corrosion
	- platform lights - safety switches / end switches	condition, working order, humidity inside, corrosion
Hydraulic power pack	- pressure relief valve	relief pressure, sealing of the cap
	- oil tank	oil level, purity of the oil, filter cleaning
	- eletromotor / starter solenoid	protection by cover, good working order, general condition, burning-in, carbon brushes
	- coupling to conducts & fl exible hoses - connection tank / pump - connection pump / logical valve	general condition, oil leaks
Hydraulic conducts & flexible hoses	- flexible hydraulic hoses	squeezing, damage, mounting, routing oil leaks, condition, wear and

		tear, replaced every 4 years
	- fixed tube conducts and couplings	damage, corrosion, mounting, oil leaks
Hydraulic cylinders	- lift cylinders - tilt cylinders - hydraulic stabilizing legs (if applicable)	general condition, oil leaks, condition rubber gaitors, de-aeration of air, no paint on piston rods, state of piston extension
	- rubber gaitors	condition, free outlet of air, good positioning
	- safety valves	oil leaks, condition of the wiring, squeezing danger of connection plug of the electric wire, good working order of the emergency control
Platform mechanical	- Platform mechanical	general condition, condition of the weldings, corrosion of the steel platforms (reinforcement beams), cracks, deformations
	- anti-slip surface	condition, deformation
	- hinge points	general condition, deformation, ovalization
	- rolling-off protection - mechanical platform lock	general condition, good working order
Hinge points mechanical	- hinge pins	general condition, deformation, wear, locking / fastening
	- hinge bearings	condition, wear, regular greasing
Tail lift frame mechanical Lift arms	- frame construction - lift arm construction	general condition, condition of weldings, cracks, deformation, corrosion
	- articulation points	general condition, deformation, ovalization
	- hinge pins - hinge bearings	condition, deformation, wear, locking / fastening
	- swing of the automatic mechanical tilt	condition, deformation, good working order
	- suspension to the vehicle body	condition, deformation, locking of fitting bolts
General operation Practical tests	- maximum allowed speed for moving · vertical movements: ..... 15 cm /sec. · opening / closing : .....0.2 m /sec	speed of empty platform speed of loaded platform
	- tilting angle under loading fl oor	max. 10°
	- weight test at 100% of the nominal capacity positioned at the centre of gravity of the load	speed, smooth movement, functionalilty, safety, lift capacity, reaches the loading fl oor, general performance, stability of the vehicle

<2016년 7월 29일(금)>

□ 미연방차량운송안전국(FMCSA) 정책현황 조사

○ 참석자

- FMCSA : Loretta Bitner
- 교통안전공단 자동차안전연구원 : 정　혁, 최동석 책임연구원

○ 장　소 : Port Authority Bus Terminal(PABT) 대합실

※ 625 8th Avenue New York, NY

○ 조사내용

1. 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 운영 현황

- 시외버스에 대한 산업용어 : 모터코치(Motorcoach)
- 미국장애인법(ADA) 적용 시 모터코치를 대신해서 사용되는 용어 : OTRB(over-the-road bus)
- 고정노선을 운행하는 대규모 OTRB 채택 회사는 OTRB에 휠체어가 탑승 가능해야 함 (리프트, 램프 적용 등) → *accessible OTRB*
- OTRB 회사는 년간 수송 수익이 9.6백만달러(약 110억원) 이상인 경우 대규모로 간주됨 (수익 기준은 매년 인플레이션에 대해 조정됨)

2. 휠체어 탑승가능 시외버스 이용률

- 미국 교통부(US DOT)는 휠체어 탑승가능 OTRB에 대한 폭넓은 데이터를 가지고 있지 않음
- OTRB 회사들은 US DOT에 휠체어 탑승 서비스 요구와 휠체어 승강장치 사용 데이터를 보고해야 하나, 요구사항에 대한 보고가 잘 이루어지지 않아 US DOT는 휠체어 탑승가능 OTRB 이용률과 휠체어 승강장치 사용률 통계를 의미있게 도출하고 있지 못함

3. 휠체어 탑승 장애인들의 휠체어 탑승가능 버스에 대한 만족도

- US DOT는 휠체어 탑승가능 OTRB 여행 만족도에 대하여 장애인들을 대상으로 만족도 조사를 한 사례는 없음
- OTRB 회사들은 US DOT에 휠체어 탑승 서비스 요구 영수증과 만족도 자료를 보고해야 하나, 일부 회사들만이 이러한 보고 요구에 응하고 있는 실정임 ☞ 만족도에 대한 의미 있는 통계 도출 곤란
- 자료를 제출한 OTRB 회사들은 2002년부터 2012년까지 95%에서 99%의 높은 휠체어 탑승 서비스 요구 만족도로 일관되게 보고하고 있음

4. 정부지원 정책

- US DOT는 과거 다음과 같은 경쟁 지원프로그램을 운영하였으나 현재는 별다른 지원 정책 없음
  - OTRB 회사는 ADA 법규 만족 비용으로 지원하는 적용 부합 요구조건으로 지원금을 신청함
  - 지원금 항목 : 신규 OTRB 구매에 리프트 및 다른 적용가능 구성요소 추가 시, 기존의 OTRB를 개조하기위해 리프트와 관련 부품 구매 시, 교재 개발과 같은 훈련 비용

5. 휠체어 승강장치의 주기적인 검사

- US DOT는 일반적인 휠체어 승강장치 관리규정을 제시하고 있음
- OTRB 운영업체는 승강장치의 정상 작동여부 확인을 위해 충분한 주기로 정기적인 승강장치 점검 체계를 갖추어야 함
- OTRB 운영업체는 고용된 운전자들이 작동불가 승강장치 확인 시 관리부서에 신속히 보고하도록 하고 적절한 조치를 취해야 함
- 휠체어 승강장치 관리규정은 누가, 어떻게, 얼마나 자주 관리해야 하는지에 대하여 명확하게 제시되어 있지 않음

6. 휠체어 탑승가능 버스용 휠체어 조건

- 미국연방규정 “e-CFR 2011 - Title 49 - Vol.1 - Part 38 -Subpart B” 참조
- 다음 그림의 크기 조건만 있음

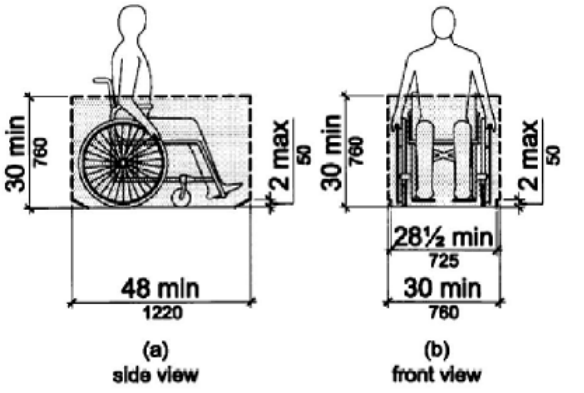


Figure 1
Wheelchair or Mobility Aid Envelope

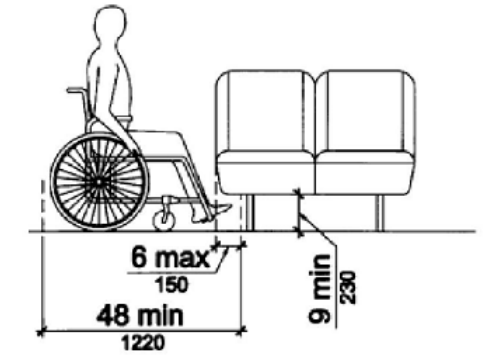


Figure 2
Toe Clearance Under a Fixed Element

- 메가버스 경우 폭 30 in(76 cm), 길이 48 in(122 cm), 중량 600 lbs (272kg)로 제한하고 있음



Ⅲ. 시사점 및 특이사항

○ 시사점

- 미국은 장애인에 대한 인식 및 배려하는 문화가 정착되어 있고 장애인의 지역간 이동 교통수단이 보편화되어 있음
- Coach USA, 메가버스의 경우 정부지분이 출자되어 있으며, 미국 장애인법(ADA)에 의해 대부분의 버스가 휠체어 장애인이 탑승 가능한 시스템을 갖추고 있고 미 연방법으로 2017년 까지 100% 휠체어 승강장치 장착이 의무화 되어있음
- 버스 운전기사에 대하여 장애인 탑승과 이해를 돕는 교육을 철저히 시행하고 있으며, 향후 본 과제 수행 및 휠체어 탑승 고속/시외버스 국내 도입 시 운전자 서비스교육에 대한 매뉴얼, 교육교재 개발 등에 대한 연구가 반드시 필요함
- Port Authority Bus Terminal(PABT)의 모든 승강장은 수화물 적재 편의성을 고려하여 충분한 간격을 두고 배치되어 있고 슬로프가 설치되어 있어 휠체어의 이동, 승강장치 조작 및 탑승에 문제가 없는 구조임
- 국내 시외/일반고속 버스와 동일한 형태의 고상 싱글데크 버스에는 매립형 휠체어 승강장치와 휠체어 탑승전용 슬라이딩 승강구를 설치하고 버스 내부에는 일반좌석과 동일한 외관의 슬라이딩 및 접이식 좌석이 좌우 각 2열(2인석) 총 8석이 설치되어 휠체어 장애인 2인이 동시에 탑승가능한 구조임
- 휠체어 장애인 탑승 후 일반좌석으로 옮겨 앉지는 않고 휠체어에 착석하여 운행하는 체계로 운영되고 있고 휠체어 장애인 2인이 동시에 탑승하는 경우는 거의 없다고 함에 따라 본 과제 수행시 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스의 휠체어 탑승인원(1인 or 2인) 결정에 있어 고려해볼 사안임
- 휠체어 장애인이 탑승하지 않는 대부분의 노선 운행 시에는 접이식 슬라이딩 좌석을 제자리에 고정하고 일반승객이 탑승하도록 하여 운영 효율화를 도모하고 있는 점을 감안하여 본 과제 수행에 반영이 요구됨

- OTRB 운영관리 측면에서 운전자의 가장 큰 애로사항은 접이식 좌석의 원활한 슬라이딩을 위해 레일 청소(이물질 방지덮개 사용) 등 관리라고 함에 따라 본 과제 수행시 이에 대한 관리방안 또는 차량 제작시 고려가 필요함
- Coach USA의 경우 일주일에 약 100명 정도 휠체어 장애인 탑승한다고 하나 조사과정 중 장애인 탑승 상황은 목격되지 않음
- US DOT는 휠체어 탑승가능 OTRB 만족도 조사사례는 없고 일부 OTRB 운영회사에 의하면 95%에서 99%의 높은 휠체어 탑승 서비스 요구 만족도로 일관되게 보고되고 있다고 함
- US DOT는 일반적인 휠체어 승강장치 관리규정만을 제시하고 구체적인 내용은 OTRB 운영업체가 자체 규정으로 관리하고 있으며 메가버스의 경우, 휠체어 승강장치 등에 대해 주간, 3개월, 연간 단위로 점검 항목, 범위, 방법 등을 정하여 관리하고 있음
- US DOT는 과거 경쟁 지원프로그램을 운영하였으나 현재는 별다른 지원 정책은 없다고 함
- Coach USA 담당자에 의하면 승강장치 장착에 따른 비용에 대하여 정부가 따로 지원하지는 않고 있으며, 버스 제작사가 납품단가를 크게 인상하지 않고 추가비용을 제작사가 수용하고 있다고 함

  ※ 국내와 달리 미국은 버스시장 및 중남미 등 수출 시장규모가 커서 Vanhool, MCI 등 버스 제작사가 휠체어 승강장치 장착 추가비용의 수용이 가능함

- 휠체어 탑승가능 버스용 휠체어 조건은 49 CFR part 38. 159에 크기 조건만을 규정하고 있고, 메가버스의 경우 중량 600 lbs (272kg)로 제한하고 있음

○ 특이사항

- Coach USA 담당자에 의하면 기계식 휠체어 승강장치의 점검, 관리, 조작, 유지비용 등의 문제로 인해 저상버스의 수동식 램프를 통한 휠체어 장애인 탑승이 가장 효율적 이라고 함

- 버스뿐만 아니라 뉴욕의 상징인 옐로우택시의 경우, 휠체어 장애인이 탑승 가능한 장애인 택시가 다수 운영되고 있는 것으로 확인 되었고 장애인뿐만 아니라 일반인도 모두 승차할 수 있도록 운영되고 있음

  ☞ 향후 필요시 뉴욕의 장애인 택시 운영방법, 지원정책 등에 대한 면밀한 조사 및 검토가 필요함

- 국내에서도 장애인콜택시가 지자체에서 운영되고 있으나 구매 및 운영비용을 정부와 지자체가 전액 지원함에 따라 운영 및 보급 활성화에 한계가 있는 점을 감안하여, 향후 일반 택시회사 또는 개인으로 하여금 장애인 승차가능 택시를 도입할 수 있도록 인센티브 및 개인택시 면허 등 지원방안을 마련하고 민간에서 자체적으로 일반인과 장애인 구분 없이 승차할 수 있는 휠체어 승차 가능 대형택시를 운영하도록 하여 정부 지원금을 최소화하면서 장애인 택시 보급을 활성화함으로서 휠체어 장애인의 이동권 강화할 수 있는 정책도입을 고려할 필요가 있음



<Nissan NV200 장애인택시>



<Toyota 시에나 장애인 택시>

Ⅳ. 첨부자료

○ 출장 사진



< 현장점검 사진 (Coach USA, 메가버스, 그레이하운드) >

부록3 기술수요조사서

<부록 3>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">1. 고속/시외버스 휠체어 탑승전용 승강구 개발연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 개조대상 고속/시외버스의 휠체어 사용자 탑승전용 승강구 패키지 개발</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외 버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 운영효율성 및 경제성을 고려한 개조 대상 고속/시외버스 차종 선정
• 안전성, 편의성, 경제성을 고려하여 선정된 휠체어 승강장치 구조에 적합한 승강구 개폐방식 등 구조, 안전, 편의 설계
• 개조대상 고속/시외버스 차체의 구조안전성을 확보한 승강구 패키지 개발</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 개조 대상 고속/시외버스 차종별 승강구 패키지</td></tr>
<tr><td>연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>400</td><td>600</td><td>200</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>120</td><td>180</td><td>60</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>520</td><td>780</td><td>260</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>1,200</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">2년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>360</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>1,560</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>20명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 저비용으로 유지보수가 용이한 휠체어 승강장치 장착 시외/고속버스 개조기술 개발로 국내 보급 확산
• 초고령화 사회 진입에 대응하여 휠체어 이용 장애인/노약자, 임산부, 유모차 이용자들의 지역간 이동권 확보 및 여행기회를 확대하고 관련 산업의 미래 경쟁력 제고</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">2. 고속/시외버스 휠체어 승강장치 개발연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 개조대상 고속/시외버스의 휠체어 사용자 탑승전용 승강장치 패키지의 국산화 개발</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외 버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음
• 국내 중소 규모의 자동차 개조업체에서 휠체어 승강장치를 수입하여 장애인 버스에 장착하고 있으나 승강장치의 국산화 개발을 통해 기존시장을 대체하고 시외/고속버스 개조 신규시장 형성</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 운영효율성 및 경제성을 고려한 개조 대상 고속/시외버스 차종 선정
• 안전성, 편의성, 경제성을 고려한 휠체어 승강장치의 구조, 안전, 편의 설계
• 개조대상 고속/시외버스 차체의 구조안전성을 확보한 승강장치 패키지 개발</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 개조 대상 고속/시외버스 승강장치 패키지 시제품</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>400</td><td>500</td><td>100</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>120</td><td>150</td><td>30</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>520</td><td>650</td><td>130</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>1,000</td><td>총
연구기간</td><td>3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>300</td><td rowspan="2">연도별
평균소요인력</td><td rowspan="2">20 명</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>1,300</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 저비용으로 유지보수가 용이한 휠체어 승강장치 장착 시외/고속버스 개조기술 개발로 국내 보급 확산
• 초고령화 사회 진입에 대응하여 휠체어 이용 장애인/노약자, 임산부, 유모차 이용자들의 지역간 이동권 확보 및 여행기회를 확대하고 관련 산업의 미래 경쟁력 제고</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">3. 고속/시외버스 탑승 휠체어 차내 고정장치 개발 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">● 개조대상 고속/시외버스의 구조에 적합한 차실 내 휠체어의 수납 및 안전 고정장치 개발</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">● 휠체어를 탄 상태에서 교통수단에 탑승할 경우 휠체어가 차량 좌석이 되므로 일반 차량 좌석과 같이 차량의 주행 및 충돌 시에도 휠체어가 안전하게 차량에 고정할 수 있어야 함에 따라 다양한 휠체어를 수용할 수 있는 통합 안전 고정장치 및 휠체어석 표준 프레임 필요</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">● 교통수단 내 휠체어/유모차 수용 안전 고정장치 및 표준모델 통합 시험운영 및 평가
● 안전고정장치 및 표준모듈 확대 정착을 위한 법·제도 개선 방안
● 충돌실험 등을 통한 안전고정장치 및 표준모델 안전성 검증
● 교통수단 내부 안전장치의 구조·재질·안전도 등에 관한 세부기준 정립 및 제도화
● 안전고정장치 매뉴얼 및 교육자료 개발</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">● 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">● 안전고정장치 및 표준모듈 시제품
● 안전고정장치 관련 안전기준(안)
● 안전고정장치 매뉴얼 및 교육자료</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>70</td><td>140</td><td>-</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>30</td><td>60</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>100</td><td>200</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>210</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td>2년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>90</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>300</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>7명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">● 저비용으로 유지보수가 용이한 휠체어 승강장치 장착 시외/고속버스 개조기술 개발로 국내 보급 확산
● 초고령화 사회 진입에 대응하여 휠체어 이용 장애인/노약자, 임산부, 유모차 이용자들의 지역간 이동권 확보 및 여행기회를 확대하고 관련 산업의 미래 경쟁력 제고</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">4. 고속/시외버스 탑승용 휠체어 개발 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">● 고속/시외버스 탑승전용 충돌안전성 강화 표준 휠체어 개발</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">● 휠체어를 탄 상태에서 교통수단에 탑승할 경우 휠체어가 차량 좌석이 되므로 일반 차량 좌석과 같이 차량의 주행 및 충돌 시 고정성을 확보하기 위하여 결박 또는 고정장치로 휠체어를 차체와 결합한다 하더라도 휠체어 자체의 강성과 충격흡수성, 안전벨트의 사용자 보호성능 등이 확보 되지 않으면 충돌 또는 전복 사고 시 좌굴 등에 의해 휠체어 사용자의 안전을 보장할 수 없음에 따라 고속/시외버스 등 차량탑승 전용 충돌안전성 강화 표준 휠체어 개발이 필요함</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">● 충돌안전성 강화 표준 휠체어의 요구성능 도출 및 안전구조 설계
● 충돌실험 등을 통한 충돌안전성 강화 표준 휠체어 안전성 검증
● 충돌안전성 강화 표준 휠체어의 구조·재질·안전도 등에 관한 세부기준 정립 및 제도화
● 충돌안전성 강화 표준 휠체어의 보급 및 쉐어링 등 운영 효율화 방안 연구</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">● 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">● 충돌안전성 강화 표준 휠체어 시제품
● 충돌안전성 강화 표준 휠체어 관련 안전기준(안)
● 보급 및 쉐어링 등 운영 효율화 정책(안)</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>210</td><td>280</td><td>70</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>90</td><td>120</td><td>30</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>300</td><td>400</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>360</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>240</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>800</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>7명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">● 초고령화 사회 진입에 대응하여 휠체어 이용 장애인/노약자의 안전한 이동권 확보 및 여행기회를 확대하고 관련 산업의 미래 경쟁력 제고</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>과제명</th><th colspan="5">5. 고속/시외버스 탑승 장애인용 차량 좌석시트 개발 연구</th></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 고속/시외버스 탑승 장애인 전용 차량 좌석시트 개발</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 휠체어를 탄 상태에서 고속/시외버스에 탑승할 경우 고속/시외버스의 운행특성상 휠체어 사용자의 장거리, 장시간 이동에 대한 고려가 없는 불편하고 불안전한 휠체어에 착석하여 이동하게 됨
• 휠체어를 차실 특정공간에 수납하고 차량좌석에 착석하여 이동하는 것이 안전 또는 편의 측면에서 유리하나 휠체어사용자의 장애 정도에 따라 중증 장애인의 경우 현 고속/시외버스 좌석의 구조상 착석 및 장거리 이동이 용이하지 않음
• 따라서 중증 장애인의 안전성과 편의성을 고려한 전용 좌석의 개발이 필요함</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 장애 정도에 따른 장애인 및 교통약자의 이용자 니즈를 파악하고 전용좌석의 요구기능 도출 및 구조 설계
• 충돌실험 등을 통한 안전성 검증
• 전용좌석의 구조·재질·안전도 등에 관한 세부기준 정립 및 제도화
• 장애인 탑승시 및 미탑승시 전용좌석 운영방안</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 장애인(교통약자) 전용좌석 시제품
• 전용좌석의 구조·재질·안전도 등에 관한 세부기준 및 제도 개선(안)
• 장애인 탑승시 및 미탑승시 전용좌석 운영방안</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>140</td><td>140</td><td>-</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>60</td><td>60</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>200</td><td>200</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>280</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">2년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>120</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>400</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>5명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 초고령화 사회 진입에 대응하여 휠체어 이용 장애인/노약자, 임산부, 유모차 이용자들의 지역간 이동 편의성 확보 및 여행기회를 확대하고 관련 산업의 미래 경쟁력 제고</td></tr>
</table>

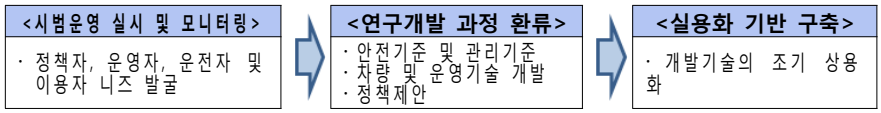
<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">6. 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 구조분석연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 현재 운영 중인 고속/시외버스의 휠체어 사용자 탑승을 위한 슬라이딩 시트 및 메커니즘의 국산화 개발</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 장애인, 고령자 등의 교통약자 이동권 보장에 대한 문제가 사회전체에 부각되면서, 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량의 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음
• 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 도입에 대한 운송사업자의 수용성 강화 및 재정지원 효율성 향상
• 현재 운영 중인 고속/시외버스를 개조하여 설치 가능한 슬라이딩 메커니즘과 폴딩 좌석을 개발함으로써, 휠체어 탑승에 대한 효율성을 극대화하는 동시에 비용은 최소화 할 수 있음</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 일반 승객이 사용가능하며 슬라이딩 및 폴딩에 의해 휠체어가 위치할 수 있는 공간을 마련할 수 있는 시트 설계
• 시트의 슬라이딩 및 고정을 위한 레일 및 메커니즘의 설계
• 시뮬레이션에 의한 시트, 슬라이딩 메커니즘의 설계 보완 및 안전성 검증
• 개발된 시트, 슬라이딩 레일과 메커니즘의 성능 평가
• 현재 운행중인 고속/시외버스에 장착할 수 있는 시트 및 슬라이딩 메커니즘의 시제품 제작과 버스에 조립된 상태에서의 안전성 평가</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 폴딩 시트 및 슬라이딩 메커니즘 시제품
• 개발된 시제품의 안전성 검증 보고서</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>600</td><td>600</td><td>400</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>200</td><td>200</td><td>80</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>800</td><td>800</td><td>480</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>1,600</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>480</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>2,080</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>4명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 현재 운영 중인 고속/시외버스에 장착 가능한 슬라이딩 시트를 개발하여 비용대비 휠체어를 사용하는 장애인을 비롯한 교통약자의 이동권 향상을 극대화시킴
• 장애인 및 교통약자를 배려하는 선진 교통문화 정착
• 평소에는 일반인이 사용가능하고 필요시에만 시트를 슬라이딩하여 휠체어 탑승 공간을 마련할 수 있으므로 기존의 휠체어 탑승 버스에 비해 범용성 및 효율성을 향상시킬 수 있음</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">7. 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 구조분석연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">● 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 구조 안전도 평가</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">● 휠체어 탑승전용 승강구 및 고속/시외버스의 구조 변경에 따른 개조버스 구조의 안전도 평가가 필요함
● 구조 변경에 따른 개조버스의 구조적 취약성을 파악하고자 고유진동수 분석, 굽힘 및 비틀림 강성의 분석이 요구됨</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">● 개조버스의 구조해석 모델개발
● 구조 변경에 따른 개조버스의 고유진동수 분석
● 구조 변경에 따른 개조버스의 굽힘 강성 해석
● 구조 변경에 따른 개조버스의 비틀림 강성 해석
● 구조 변경에 따른 개조버스의 구조적 안전도 평가</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">● 휠체어 사용 장애인이 안전하고 편리하게 탑승하기 위하여 개조버스의 구조적 안전도 평가는 가장 기본적으로 수행해야할 연구임</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">● 개조버스의 강성 안전도 확보 방안</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>100</td><td>100</td><td>100</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>100</td><td>100</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>300</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>300</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>4 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">● 개조버스의 강성 안전도 확보로 휠체어 사용 장애인의 승객 안전도 확보</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">8. 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 충돌성능 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">● 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 충돌 안전도 평가</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">● 휠체어 탑승전용 승강구 및 고속/시외버스의 구조 변경에 따른 개조버스 구조의 충돌 안전도 확보는 매우 필요함
● 구조 변경에 따른 개조버스의 구조적 취약성을 파악하고자 정면, 측면, 후면, 전복 충돌 안전도의 분석 및 평가가 요구됨</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">● 개조버스의 충돌해석 모델개발
● 구조 변경에 따른 개조버스의 정면충돌 해석
● 구조 변경에 따른 개조버스의 측면충돌 해석
● 구조 변경에 따른 개조버스의 후면충돌 해석
● 구조 변경에 따른 개조버스의 천장강도 해석</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">● 휠체어 사용 장애인이 안전하고 편리하게 탑승하기 위하여 개조버스의 충돌 사고 시 안전도 평가는 기본적으로 수행해야할 연구임</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">● 개조버스의 충돌 안전도 확보 방안</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>900</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>900</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>5 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">● 개조버스의 충돌 안전도 확보로 휠체어 사용 장애인의 승객 안전도 확보</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">9. 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 승객거동분석 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">● 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 승객 안전도 평가</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">● 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 승객 안전도 평가가 필요함
● 구조 변경에 따른 개조버스의 충돌 사고 시 승객거동해석이 요구됨</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">● 승객거동 해석모델 개발
● 정면충돌 사고 시의 승객거동 해석
● 측면충돌 사고 시의 승객거동 해석
● 후면충돌 사고 시의 승객거동 해석
● 전복 사고 시의 승객거동 해석</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">● 휠체어 사용 장애인의 안전도를 확보하기 위한 충돌 사고 시의 승객거동해석은 기본적으로 수행해야할 연구임</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">● 개조버스의 승객 안전도 확보 방안</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>200</td><td>200</td><td>200</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>200</td><td>200</td><td>200</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>600</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>600</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>3 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">● 개조버스의 승객거동해석을 통해 장애인의 승객 안전도 확보</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">10. 휠체어 승강장치 안전기준, 검사절차 및 관리규정 개발 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">● 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 및 승강장치 패키지 관련 안전기준 및 검사절차 및 관리규정 개발</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">● 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외 버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음
● 휠체어 승강장치 장착에 따른 승객 안전도 확보를 위한 고속/시외버스 승강장치의 안전기준을 마련하고 사후 안전성 확인을 위한 검사 및 관리기준 개발 필요</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">● 휠체어 승강장치 안전기준 개발
● 운행차에 대한 승강장치 검사절차 및 관리규정 개발
<table><tr><th><제작단계></th><th></th><th><사용단계></th><th></th></tr><tr><td colspan="2">- 안전기준
· 휠체어 승강장치의 구조 및 강도 기준</td><td>- 관리기준
· 승강장치 안전점검 (주체, 주기, 항목 등)</td><td>- 검사기준
· 운행차 정기검사 (항목, 내용, 방법 등)</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">● 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">● 휠체어 승강장치 안전기준(안)
● 운행차에 대한 승강장치 정기검사 절차 규정(안)
● 승강장치 관리규정(안)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>200</td><td>150</td><td>50</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>200</td><td>150</td><td>50</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>400</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>400</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>5 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">● 휠체어 승강장치 장착 시외/고속버스 개조기술 개발에 따른 실용화 및 보급에 앞서 승강장치의 안전기준, 검사절차 및 관리규정을 마련함으로서 보급 활성화 기반 마련</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>과제명</th><th colspan="4">11. 고속/시외버스 노선 시범운영 및 모니터링 연구</th></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="4">● 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 개조버스의 시범운영 및 모니터링</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="4">● 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외 버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음
● 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 개조버스의 시범운영 및 모니터링을 통하여 정책자, 운영자, 운전자 및 이용자 니즈를 발굴하여 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외 버스 개조차량 개발에 반영</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="4">● 수입 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 개조버스 도입
● 수입 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 개조버스 시범운영 노선 선정
● 시범운영 및 모니터링을 통하여 정책자, 운영자, 운전자 및 이용자 니즈 발굴
● 발굴된 니즈의 연구개발 과정 환류
 
</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="4">● 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="4">● 시범운영 및 모니터링 보고서</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>300</td><td>100</td><td>100</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>300</td><td>100</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>400</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>400</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>5명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="4">● 휠체어 승강장치 장착 시외/고속버스 개조기술 개발과 동시에 수입 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스의 시범운영 및 모니터링을 통하여 정책자, 운영자, 운전자 및 이용자 니즈를 발굴하여 기술개발 과정에 반영함으로서 개발기술의 완성도를 높여 즉시 실용화가 가능하도록 운영 기반 조성</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">12. 교통약자를 위한 저상형 고속 및 시외버스 표준모델 개발</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 휠체어 승강장치 없이 휠체어 이용자들이 탑승 가능한 저상형 시외버스 개발</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 현재 시내버스용 저상버스만 제작되어 운행되고 있음.
• 휠체어 승강장치를 터미널에 설치해도, 고속버스 및 시외버스에는 휠체어가 이동이 가능하거나 고정할 수 있는 장치가 없음.
• 탑승면이 낮은 저상버스를 그대로 고속 및 시외버스에 적용하게 되면 승객의 안전성의 확보가 어려움.
• 휠체어 이용자 및 교통약자의 대중교통 이용 편의성을 증진하기 위하여, 승하차 및 차내에서도 이동이 가능한 저상형 고속 및 시외버스를 개발이 필요함.</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 저상버스를 고속버스 및 시외버스 노선에 적용할 경우의 문제점 검토
• 고속 및 시외버스의 저상화에 따른 기술적, 법률적(저상버스 설계기준) 문제점 검토
• 고상버스의 저상화 연구
• 저상버스의 설계 기준을 적용하여, 저상형 고속 및 시외버스 개발 연구</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 휠체어 이용객 및 교통약자의 원활한 대중교통 이용을 위하여 이동 편의성, 안전성, 효율성을 높이고, 대중교통 활성화를 위하여 적극적인 차량개발이 필요함.</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 저상버스 설계기준에 적합한 저상형 고속버스
• 저상버스 설계기준에 적합한 저상형 시외버스</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>2,000</td><td>1,000</td><td>500</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>1,500</td><td>700</td><td>300</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>3,500</td><td>1,700</td><td>800</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>3,500</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>2,500</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>6,000</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>150 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 휠체어 이용자 및 교통약자의 대중교통 이용 증가
• 교통약자들의 지역간 이동시 안전성 및 만족도 증가
• 대중교통 활성화에 따른 연계 시설 확충 및 복지 향상</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>과제명</th><th colspan="5">13. 광역버스 및 시외버스 저상화에 대한 연구</th></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 광역버스 및 시외버스의 저상버스화를 통해 장애인 및 노인의 접근성 증진</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 현재 저상버스는 시내버스에만 도입되어 운행되고 있음.
• 광역버스 및 시외버스의 경우 장애인의 승하차에 관한 연구도 대부분 휠체어리프트 설치를 통한 승하차 연구로 추진되고 있음.
• 그러나 휠체어리프트 설치에 의한 승하차 지원은 휠체어 사용자는 이용이 가능하나, 휠체어 사용자 외의 장애인과 교통약자의 경우 여전히 광역버스 및 시외버스 승하차에 불편을 겪어야 함.
• 또한 휠체어리프트 설치에 의한 휠체어 사용자의 승하차는 휠체어리프트 작동에 따른 시간 소요, 휠체어리프트의 설치에 따른 공간 차지 등의 문제점이 있음.
• 그러나 고속으로 달릴 경우 저상버스의 적합성 및 안전성에 대한 연구가 없어 광역 및 시외버스에 대한 저상버스 도입이 추진되지 않고 있음.
• 광역 및 시외버스에 저상버스가 도입된다면 장애인 및 노인의 이용이 증가할 것으로 보임</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 광역버스 및 시외버스의 저상화 기술적 문제 검토
• 광역버스 및 시외버스의 저상화에 따른 문제점 검토
• 광역 및 시외버스의 저상화 연구
• 광역 및 시외버스의 저상화에 따른 운영 개선방안 수립
• 기술개발 및 운영관련 법령 및 제도개선 방안</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 이용자의 수요 충족 및 안전성, 편리성, 효율성 제고를 위하여 광역버스 및 시외버스의 저상버스화를 추진하여 국가의 책무인 대중교통의 육성 및 지원과 광역적인 대중교통서비스를 개선함</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 광역 및 시외버스의 저상버스화 기술개발
• 광역 및 시외버스의 접근성 향상 방안
• 서비스 개선 및 운영자 지원 방안
• 효율적 운영을 위한 법령 및 제도 개선안</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>2,000</td><td>1,000</td><td>500</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>1,500</td><td>700</td><td>300</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>3,500</td><td>1,700</td><td>800</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>3,500</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>2,500</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>6,000</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>150 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 광역버스 및 시외버스 이용객 증가
• 광역버스 및 시외버스 이용객의 만족도 증가
• 대중교통 활성화 및 지역간 이동 활성화</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">14. 휠체어 승강장치 장착 고속/시외 버스 도입 활성화를 위한을 제도개선 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 휠체어 승강장치 장착 고속/시외 버스 도입 활성화를 위한을 제도개선</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 고속/시외 버스가 없는 상태에서 버스 도입에 대한 제도가 필요함
• 잘못된 제도 또는 rough한 제도는 예산의 낭비를 초래함
• 현재 한국은 선진국에 비해서 장애인에 대한 처우가 낮은 실정으로 강력한 제도를 통하여 고속/시외 버스 활성화방안 연구가 필요함</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 휠체어 승강장치 장착 고속/시외 버스 운전자 메뉴얼 개발
• 정부 보조금 지원에 대한 연구</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 비장애인과 달리 장애인이 버스 탑승시 세심한 배려가 필요하며 운전자 교육 메뉴얼 개발은 필수라고 생각됨
• 보조금 지급시 너무 적은 예산 또는 너무 많은 예산이 아닌 수요와 공급의 균형상태를 고려하여 적절한 예산 보조금이 필요함</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 운전자 교육 메뉴얼
• 보조금 지원 메뉴얼</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>150</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td></td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>150</td><td rowspan="2">연도별
평균소요인력</td><td rowspan="2">3 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 장애인 처우 개선에 따른 버스 이용 활성화
• 장애인의 이동권 보장</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">15. 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입을 위한 시장 조사 및 재정지원금 예측 등을 통한 적정 지원방안 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입을 위한 시장 조사 및 재정지원금 예측 등을 통해 적정 지원방안을 도출함</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 전체 장애인 중 휠체어 이용자는 18.2%에 달하는 것으로 알려져 있으나 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입시 도시간 이용수요는 아직 파악된 바 없음
• 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입으로 인해 좌석수가 감소되었을 경우 주말 등 첨두시간 운행시 관련회사는 경제적 손실이 예상됨
• 또한 상대적으로 고가인 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 구입 및 운영 유지보수 비용으로 인해 운수회사가 도입 및 실질적 운영을 기피할 개연성도 있음
• 따라서 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스의 효과적이고 실질적인 보급·운영을 위해 시장조사 및 재정지원금 예측을 통해 적절한 재원 확보 및 비용 분담 방안 도출 필요</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입을 위한 시장조사
- 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 승객 수요조사 및 운행여건 예측
- 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 운영 유지보수 비용 도출
- 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입을 위한 보급전략 구축
- 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 구입시 재정지원 기준 도출
• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입시 필요 재정지원금 예측 및 재원 확보 및 비용분담 방안
- 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입에 따른 재정지원금 예측
- 재원 확보 및 비용 분담 방안 도출
- 부당 재정지원금에 대한 환수규정 및 처벌규정 작성</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입을 위한 시장조사 및 재정지원금 예측, 지원기준 도출, 비용분담 방안 등을 수립함으로써 정책의 실질적이고 효과적인 시행을 가능하게 할 수 있으며 이에 따라 이용자의 만족도를 제고할 수 있음</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 시장 수요 및 운행여건 예측
• 구입·운영·유지보수 비용에 따른 적정 재정지원금 규모 예측
• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입에 따른 재정지원금 및 교부 매뉴얼
• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입에 따른 비용분담 매뉴얼
• 부당 재정지원금에 대한 환수규정 및 처벌규정</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>400</td><td>250</td><td>250</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>400</td><td>250</td><td>250</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>900</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>900</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>6 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 이용객의 만족도 증가
• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스의 실제적 도입 운영가능성 제고
• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입에 따른 재정지원 규모를 산정함으로써 행정당국의 예측가능한 정책 시행</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">16. 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입에 따른 운전기사 등 관계자 훈련 교육 및 홍보 방안 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발 목표</td><td colspan="5">• 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입에 따른 운전기사 등 관계자 훈련 교육 및 홍보 방안을 개발함</td></tr>
<tr><td>기술개발 필요성</td><td colspan="5">• 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입시 휠체어 탑승자를 배려한 운전문화의 정착은 휠체어 탑승자의 안전과 직결되어 있음
• 하지만 운전자의 관점에 따라 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입은 성가신 업무 하나가 더 추가되었다는 인식을 할 수 있음
• 경영자나 관리자 입장에서는 휠체어 장착 공간으로 인해 승객을 적게 태워 경영에 비효율적이라는 편견을 갖을 수도 있음
• 따라서 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 도입을 대비해 운전기사 등 관계자 훈련 교육이 필요하며 효율적인 홍보방안 수립이 필요함</td></tr>
<tr><td>주요연구 개발내용</td><td colspan="5">• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입에 따른 운전기사 등 관계자 교육 방안 개발
- 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 운행 교육 매뉴얼 개발
- 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 운행 및 사고시 특성 교육교재 개발
- 행동기반형(Behavior-Based Experience) 교통약자 체험 프로그램 개발
- 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 이용 교통약자 친절 응대 매뉴얼 개발
• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입을 위한 홍보 방안 수립
- 홍보 전략 수립
- 홍보 추진방안
- 홍보 추진 일정 구축
- 홍보 프로그램 개발</td></tr>
<tr><td>정부지원의 타당성</td><td colspan="5">• 이용자의 안전성, 편리성, 쾌적성 제고 및 운전자 등 관계자의 이해도 증진을 통한 안전운전을 유도함으로서 국가의 책무인 교통약자의 이동 편의 증진과 안전하고 쾌적한 대중교통서비스를 개선함</td></tr>
<tr><td>기술개발 최종성과물</td><td colspan="5">• 휠체어 부착식 버스 운행 교육 매뉴얼
• 행동기반형(Behavior-Based Experience) 교통약자 체험 프로그램
• 교통약자 친절 응대 매뉴얼
• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입을 위한 홍보 프로그램
• 효율적 교육 및 홍보를 위한 법령 및 제도 개선안</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발 과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>200</td><td>200</td><td></td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>200</td><td>200</td><td>400</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>400</td><td rowspan="2">총 연구기간</td><td rowspan="2">2 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>400</td><td>연도별 평균소요인력</td><td>6 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및 파급효과</td><td colspan="5">• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 이용객의 만족도 증가
• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 운전 안전도 향상
• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입에 대한 관련자 이해도 증진</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">17. 휠체어 탑승장치 장착 버스의 활성화를 위한 기반시설 개선방안 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">● 휠체어 탑승장치가 장착된 버스의 활성화를 위한 기반 시설 및 운영체계 개선방안 제시</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">● 고령화 등으로 인해 교통약자가 증가하는 추세임
● 수도권 지하철에서는 휠체어를 이용한 교통약자를 위한 시설이 확산되고 있으나 고속버스 및 시외버스에서는 휠체어 이용 교통약자가 이용할 수 있는 휠체어 탑승장치가 전무한 실정임
● 교통약자의 이동편의 증진법 및 장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률에서 저상 버스에 대한 내용을 규정하고 있으나, 장거리 통행의 주요 교통수단인 고속버스 및 시외버스에 대한 세부 내용이 제시되고 있지 않음
● 휠체어 이용하는 교통약자의 이동권을 증진시키기 위해 휠체어 탑승장치 장착 버스가 필요하며, 휠체어 탑승장치가 장착된 고속버스 및 시외버스가 원활히 운영될 수 있도록 버스터미널 및 휴게소 시설 개선 및 운영계획이 필수적임</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">● 고속/시외버스의 현황 및 휠체어 탑승장치 장착 버스 활용시의 문제점 분석
● 고속/시외버스 터미널의 휠체어 접근가능 현황 및 문제점 분석
- 승강장, 매표소, 출입구, 보행접근로, 연계환승로, 위생시설, 안내시설 등
● 고속/시외버스 휴게소의 휠체어 접근가능 현황 및 문제점 분석
● 휠체어 사용자의 이동권을 향상하는 터미널 개선방안 수립
● 휠체어 사용자를 고려한 휴게소 개선방안
● 승차전, 하차후 특별교통수단 혹은 이동지원
● 관련 지침 및 제도개선</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">● 휠체어 이용자를 위한 시설은 민간 분야의 자발적 개발 및 투자를 기대하기가 어려움
● 고령화 등으로 증가하는 교통약자의 이동권을 개선하기 위하여 공공복지 차원에서 국가의 지원이 필요함</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">● 휠체어 이용자의 고속/시외버스 이용시 문제점 진단
● 터미널/휴게소의 휠체어 접근 개선 방안
● 승차전 하차우 특별교통수단 및 이동지원 개선 방안
● 지침 및 제도 개선안</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>40</td><td>40</td><td>-</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>40</td><td>40</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>80</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">2년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>80</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>3명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">● 휠체어 이용객의 이동권 개선
● 향후 증가하는 교통약자의 복지 향상</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">18. 휠체어 승강장치 장착 고속/시외 버스 전용승강장 표준모델 개발 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 휠체어 승강장치 장착 고속/시외 버스 전용승강장 표준모델 개발</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 고속/시외 승하차시 현재 버스 승강장은 휠체어 장애인이 이용할 수 없는 상태임
• 휠체어 장애인이 이용할 있는 승강장이 필요함</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 해외 사례와 설문 조사를 통하여 휠체어 장애인이 이용할 있는 승강장 모델 개발
- 비장애인과 장애인과의 우선 탑승 순위 결정
- 플랫폼 모델 개발
- 승강장 위치 모델 개발
• 시범 운영을 통한 모델 개선</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 현재 터미널의 좁은 승강장으로 인하여 리프트 버스 운영이 불가능함
• 혼잡 상황으로 인하여 장애인 안전사고가 우려됨</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 고속/시외 버스 전용승강장 표준모델</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>300</td><td>150</td><td>150</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>300</td><td>150</td><td>150</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>600</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>600</td><td rowspan="2">연도별
평균소요인력</td><td rowspan="2">12 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 장애인 처우 개선에 따른 버스 이용 활성화
• 버스 이용 활성화</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">19. 장애인 등의 고속/시외 버스 이용 운영체계 개선방안 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 장애인 등의 고속/시외 버스 이용 운영체계 개선방안</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 장애인 고속/시외 버스 운영시 (-) 경제성 효과가 발생함
• 따라서 효율적인 운영 방안이 필요함</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 현재의 고속/시외 버스의 수요 및 공급 조사를 통한 경제성 분석
• 노선의 수정 등을 통한 현재 운영 방안 극대화
• 장애인 버스 운영에 대한 경제성 효과 최대화
- 위의 연구를 수행하기 위해서는 수요조사가 바탕이 되어야 하며 버스 운수 업체 그리고 정부의 보조금 지원을 고려해야 함</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 향후 정부 보조금 지원의 최소화를 위해서 운영체계 개선이 시급함
• 장애인 형평성을 고려한 운영체계 개발이 필요함</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 고속/시외 버스 이용 운영체계 개선방안 모델 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>40</td><td>40</td><td>-</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>40</td><td>40</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>80</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">2년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>80</td><td rowspan="2">연도별
평균소요인력</td><td rowspan="2">3명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 버스 이용에 대한 비장애인과 장애인의 불만 최소화 및 만족 극대화
• 버스 이용 활성화</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">20. 교통약자 이동 편의를 위한 교통수단 연계 운영시스템 개발</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 휠체어 이용객 및 교통약자들의 안전하고 편리한 이동을 위한 교통수단 연계 체계 마련</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 교통약자들이 지역간 이동시 이용 편리한 대중교통수단이 마련되어도 그 대중교통의 이용을 위해 출발지에서 터미널까지, 터미널에서 도착지까지 연계 교통수단이 없거나 적어서 이동시 장시간이 걸리거나 불편함을 초래하게 됨.
• 현재 지역마다 교통약자를 위한 수송수단(휠체어탑승 가능차량)이 일부 마련되어 있으나 수량이 적고 별도로 예약해야 되는 불편함이 있음.
• 노령화 사회로 급진하는 상황에서 운전이 가능한 교통약자들은 개별적으로 교통수단을 이용하겠지만, 운전이 불가능한 교통약자들의 편의성 증진을 위하여 대중교통 확보와 도심내 수송수단 확보가 필요함.
• 현재 운영되는 대중교통 수단을 전편성 교체가 어렵고, 단기간 동안 도심내에 수송수단의 확충이 어렵기 때문에 이를 연계한 종합적인 예약 서비스 시스템 마련이 필요함</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 교통약자가 위치한 지역의 도심내 수송 수단의 예약 서비스 제도 개선
• 고속 및 시외버스의 이용시 휠체어 이용이 가능한 차량 검색 및 예약시스템 마련
• 타 지역의 수송수단 예약서비스 제도 개선
• 위의 서비스 시스템을 연계하여 교통약자의 이동편의를 위한 종합적인 시스템 개발</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 휠체어 승하차가 가능한 고속 및 시외버스 차량의 인터넷 예약시스템과 지역내 휠체어 운송차량(특별운송수단)을 연계하는 서비스 시스템을 정부 및 지자체 복지기관에서 관할하여 개발하고 관리하면 대중교통의 확대와 교통약자의 이동편의를 증진시켜 사회복지를 향상시킬 수 있음.</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 인터넷 및 모바일 어플리케이션을 이용하여 휠체어이용자 및 교통약자가 이용하기 편리한 차량을 연계하여 쉽게 예약할 수 있는 예약서비스 시스템(door to door)
• 연계 교통수단의 운영 및 관리지침</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>200</td><td>200</td><td>100</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>300</td><td>200</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>500</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>500</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>10 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 휠체어 이용자 및 교통약자의 대중교통 이용 활성화.
• 운송차량 업체의 휠체어 승하차 차량의 운영 비용 절감 및 최소/최적 수량의 차량 확보 등의 운영 효율 증가.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">21. 특별교통수단과 고속·시외버스의 연계 수송방안 개발</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">시·도와 지방자치단체에서 운영중인 특별교통수단과 고속 및 시외버스를 연계수송하여 이용자 편의증진 및 안전성 확보</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• C-ITS 기술을 활용한 수요 파악 및 서비스 제공(Demand Response Service)
- 차량과 사람간 Two-way communication</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 신체 장애인(휠체어 이용자 포함)가 고속·시외버스로 집에서 목적지까지 가는데 C-ITS 기법을 개발
• 최적(선) 노선 및 수단선택 기법 개발</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 시외·고속버스의 이동 편의증진, 안전성, 편리성, 효율성 제고는 국가의 책무로 정부 지원 필요</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• C-ITS를 이용한 최적노선 및 수단선택 기법 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>50</td><td>50</td><td>100</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>50</td><td>50</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>200</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>200</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>3 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 교통약자의 이동편의 증진 및 안전성 확보
• 통행시간 절감 등 사회경제적비용 최소화
• C-ITS의 국내기술 향상 및 국외 수출 가능</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">22. 휠체어장애인 탑승예정 수요 대응형 버스 노선배차 및 운영 최적화 기술</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 휠체어장애인 탑승예정 수요 대응형 버스 노선배차 및 운영 최적화 기술 개발</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 휠체어장애인 탑승가능 차량의 도입시 모든 버스노선에 배차할 경우, 휠체어 탑승 가능차량의 대수, 휠체어 장애인의 예약 수요, 노선계획 등을 고려하여 배차 및 스케줄링계획이 요구됨
• 이는 실제 휠체어장애인 탑승가능 버스의 개조계획, 예산 및 연차별 사업계획등의 한정된 자원계획하에, 초기 정착 및 운영시 휠체어 장애인 탑승 수요와 버스운영계획의 최적화를 통하여 투입대비 효과의 최대화 전략이 요구되는 것임
• 이를 통하여 운영측면의 비용절감효과, 수요측면의 최적화된 노선배차 계획등을 최적화킴으로써 한정된 자원의 극대화 및 운영적 효율화를 제공하는 것임
• 또한 수요자인 휠체어 장애인의 door-to-door 서비스를 지원함으로써 타 교통수단(예, 철도 등)과의 서비스 차별화를 꾀하고자 함</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 휠체어장애인 탑승버스 예약 지원 기술
• 전국 시외버스 통합예약 및 예약시스템 연계 기술
• 수요 대응형 차량 최적화 배치기술(하루전 터미널, 버스운송회사, 노선계획, 시간대를 고려한 휠체어 장애인 차량 최적화 배치)
• 지자체별 운영하고 있는 특별교통수단 연계한 door-to-door 서비스 제공 기술
• 시외 및 고속버스 운영자 지침 및 관련 제도 지원 방안</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 현재 운영되고 있는 전국 시외버스 통합예약 및 예약시스템 연계하여 휠체어 장애인 탑승버스의 수요를 미리 확보함으로써 최소의 비용으로 최대의 서비스를 제공함으로써 중앙정부 주도의 대중교통의 서비스를 개선함</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 기존 시스템 연계형 휠체어장애인 탑승버스 예약 지원 시스템(모바일, 웹기반)
• 예약된 수요기반의 차량 최적화 배치 시스템
• 기존 지자체 특별교통수단 연계한 door-to-door 지원 시스템
• 관련 운영자지침 및 지자체 연계 제도화 방안</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>100</td><td>100</td><td>-</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>100</td><td>100</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>200</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">2년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>200</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>2명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 휠체어 장애인의 버스의 이용 방법의 효율화
• 버스운송업체의 운영효율화 및 운행비용 절감 효과</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>과제명</th><th colspan="5">23. 휠체어장애인 탑승버스 최적화 배차기술 개발</th></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 버스 스케쥴링 최적화를 통한 negative 경제성 최소화</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 이용 가능자에 따른 수요와 버스 공급을 고려하지 못한 버스 노선 운행시, 수요에 따른 공급의 부족, 또는 공급에 따른 수요의 부족으로 인하여 경제성 분석시 negative benefit 이 발생함
• 버스 스케쥴링을 통한 최적화 모형 구축시 negative benefit을 최소화할 수 있음</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 이용 가능자에 따른 수요와 버스 공급를 고려하여 equilibrium 해를 찾음</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 장애인 버스 공급으로 인한 운수업자의 수입 감소가 예상됨.
• 장애인 편의를 위한 정부 보조금이 요금됨</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 장애인 수요를 고려한 최적의 버스 배차 시스템</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>100</td><td>100</td><td>-</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>100</td><td>100</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>200</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">2년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>200</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>2명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• Negative 경제적 효과 최소화</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">24. 휠체어 장애인을 위한 기점-종점 수요추정 모형개발</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 관측 수요를 이용한 장애인 수요 추정</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 장애인 기점과 종점 사이의 정확한 수요 추정이 어려운 관계로 관측 교통량과 이용가능 지표 (전체 장애인수, 통행거리)를 이용하여 향후 현재 수요 예측 및 향후 이용 수요 예측</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 휠체어 장애인을 위한 기점-종점 수요 추정 모형 개발</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 현재 장애인 수요구축이 되지 않은 상태에서 사업개발 보다는 장래를 위한 모형 구축이 필요</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 개발된 모델로부터 얻어지는 현재 이용 수요 및 장래 이용 수요</td></tr>
<tr><td rowspan="7">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>50</td><td>50</td><td>100</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>50</td><td>50</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>200</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">3 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>200</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>3 명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 수요로 예측으로 인한 장래 운영의 효과 증진</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">25. 휠체어 사용 장애인 이동편의시설 개선방안 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">• 휠체어 사용 장애인 이동편의시설 개선방안</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">• 장애인 버스 활성화를 위한 보조 연구로서 이동 편의 시설 개선을 통한 휠체어 버스 이용 활성화가 예상됨
• 사람의 통행시 일부분만의 개선으로 통행증가가 이루어지지 않으여 출발지에서 목적지까지의 편의 시설 개선통해서 통행의 증가가 이루어짐
- 따라서 휠체어 장애인 버스 이용 활성화를 위해서는 버스 터미널까지의 이동 편의 시설 개선이 필요함</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">• 버스 터미널까지의 접근성 문제 분석
• 선진국 사례 분석을 통한 현재 장애인 이동편의 시설 비교분석
• 비교분석을 통한 개선방향 설정
- 장애인의 의견 반영이 최우선적으로 고려됨</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">• 장애인 이동권을 보장하기 위해서는 장애인 이동편의시설 개선 방안이 필요함
• 개인의 의견이 아닌 다수가 공감 할 수 있는 메뉴월 개발이 시급함</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">• 이동편의시설 지침 연구 및 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>100</td><td>100</td><td>-</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>100</td><td>100</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>200</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">2년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>200</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>2명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">• 향후 장애인 이동과 관련 연구시 많은 도움이 될거라 기대됨
• 또한 버스 이용 활성화에도 기여할거라 예상됨</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">26. 휠체어이용자들의 대중교통의 접근편의성과 이동편의성 증진을 위한 개선방안 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발 목표</td><td colspan="5">● 휠체어 이용자들의 대중교통을 이용을 위한 접근편의성 및 이동편의성 개선</td></tr>
<tr><td>기술개발 필요성</td><td colspan="5">● 노령화 사회로 접어들면서 휠체어 이용자 및 교통약자들이 증가.
● 교통약자들의 대중교통 시설 접근성 문제
- 터미널 내의 휠체어 이용가능 엘리베이터나 에스컬레이터 부족
- 터미널 인접 버스 및 택시 정거장의 이동 노면 높낮이 불규칙
● 안전한 이동을 방해 요소로 인한 이동편의성 문제
- 좁고, 갈라지거나 매끄럽지 못한 인도 이동 불편
- 자전거이동라인과 인도의 혼용구간 이동 불편
- 횡단보도에서 인도 연결부의 높은 턱 및 넓은 배수구 틈새 이동시 불편
- 차도에서 골목으로 차량 진입 시 경계석 및 횡단보도 부재로 휠체어 및 교통약자들의 안전성 미확보.</td></tr>
<tr><td>주요연구 개발내용</td><td colspan="5">● 대중교통 시설에 대한 접근 편의성 개선에 관한 문제 검토 및 개선방안 마련
● 교통시설(터미널)내의 이동에 따른 문제점 검토 및 편의성 개선 방안 마련
● 지하구간의 휠체어 이동 편의 증진과 안전을 위한 장치 개발 및 운영제도 마련</td></tr>
<tr><td>정부지원의 타당성</td><td colspan="5">● 교통약자의 수요 충족과 이동 편의성 및 안전성 확보를 위하여 정부의 대중교통활성화와 교통약자 이동편의 증진을 위하여 시설확충과 제도개선이 필요함.</td></tr>
<tr><td>기술개발 최종성과물</td><td colspan="5">● 공공시설물의 교통약자를 위한 건설기준 및 운영제도 마련
● 대중교통 시설 접근성 확보를 위한 개선방안에 대한 연구
● 휠체어 이용자와 일반인의 안전하고 편리한 이동을 위한 이동도로(인도)의 건설기준 및 법적 제제 기준 마련</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연구개발 과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>100</td><td>100</td><td>-</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>100</td><td>100</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>200</td><td rowspan="2">총 연구기간</td><td rowspan="2">2년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>200</td><td>연도별 평균소요인력</td><td>2명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및 파급효과</td><td colspan="5">● 교통약자와 일반인의 이동 편의 및 안전성 확보
● 개선된 인도 건설기준으로 인한 국민의 이동편의 증진과 사회 복지 향상</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="5">27. 광역버스 및 시외버스 접근성 개선 연구</td></tr>
<tr><td>연구개발
목표</td><td colspan="5">● 광역버스 및 시외버스에 대한 장애인 및 노인의 접근성 개선</td></tr>
<tr><td>기술개발
필요성</td><td colspan="5">● 현대는 일일 생활권으로서 장애인 및 노인 역시 활동의 범위가 수도권을 벗어나 전국으로 확대되고 있음.
● 그러나 휠체어 사용자 등 장애인 및 노인의 경우 기존의 광역버스 및 시외버스의 접근성이 안되어 이용을 못하고 있음.
● 이에 따라 휠체어 사용자 및 휠체어 사용 노인은 KTX를 통해서만 지역간 이동을 하게 됨.
● 그러나 KTX의 경우 광역이동에 제한이 있고, 모든 지역을 운행하는 것이 아니어서 휠체어 사용자 및 노인의 이동에 제한이 있음.
● 또한 국내법인 「장애인차별금지 및 권리구제등에 관한 법률」제19조 및 「유엔 장애인의 권리에 관한 협약」장애인권리위원회의 한국정부에 대한 권고(2014) 등에 따라 장애인의 광역 이동 및 지역간 이동을 지원해야 함.
● 고령화 사회가 도래함에 따라 노인 인구의 급증 역시 광역버스 및 시외버스 접근성 개선의 필요성을 요구함.</td></tr>
<tr><td>주요연구
개발내용</td><td colspan="5">● 광역버스의 접근성 문제 도출
● 광역버스 서비스 및 운영의 문제점 도출
● 광역버스의 접근성 개선방안 수립
- 버스의 승하차 설비 연구; 버스의 착석 및 안전장치 연구
● 광역버스 서비스 및 운영의 개선방안 수립
● 시외버스의 접근성 문제 도출
● 시외버스 서비스 및 운영의 문제점 도출
● 시외버스의 접근성 개선방안 수립
- 버스의 승하차 설비 연구; 버스의 착석 및 안전장치 연구;
- 버스 내 화장실 설치 연구 등
● 시외버스 서비스 및 운영의 개선방안 수립
● 기술개발 및 운영관련 법령 및 제도개선 방안</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성</td><td colspan="5">● 이용자의 수요 충족 및 안전성, 편리성, 효율성 제고를 위하여 광역버스 및 시외버스 노선 및 운행체계를 구축하여 제공함으로서 국가의 책무인 대중교통의 육성 및 지원과 광역적인 대중교통서비스를 개선함</td></tr>
<tr><td>기술개발
최종성과물</td><td colspan="5">● 광역버스의 접근성 현황
● 광역버스의 접근성 개선방안
● 시외버스의 접근성 현황
● 시외버스의 접근성 개선방안
● 서비스 개선 및 운영자 지원 방안
● 효율적 운영을 위한 법령 및 제도 개선안</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연구개발
과제규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연차별
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>100</td><td>100</td><td>-</td></tr>
<tr><td>민간(추정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>100</td><td>100</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총
연구비
(백만원)</td><td>정부</td><td>200</td><td rowspan="2">총
연구기간</td><td rowspan="2">2년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td>200</td><td>연도별
평균소요인력</td><td>2명</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="5">● 광역버스 및 시외버스 이용객 증가
● 광역버스 및 시외버스 이용객의 만족도 증가
● 대중교통 활성화 및 지역간 이동 활성화</td></tr>
</table>

부록4 | 과제카드

과제-1 휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구

1. 과제 유형*

연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
	신기술개발		기초연구		시스템		성과 실용화	●
	국산화(시장선도형)	●	응용연구	●	공법·기법	●	연구인력 양성	
	국산화(추격형)		개발연구		재료·자재		연구기관 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)		원천기술연구		장비·장치	●		

실용화구분	수요처 유형		실용화방식 유형		실용화 주체(공급자)	
	정부부처		무상보급		민간기업	●
	공공기관/공사		법제도 개선		공공기관	
	민간단체(협회, 학회 등)		공공기관 운영		중앙·지방 정부	
	민간 기업	●	유료 민간 사업화	●		

2. 과제 내용

과 제 명	휠체어 탑승전용 승강구 개발 연구
연구개발 목표	• 현재 운행중인 고속/시외버스를 국내 법제도, 운행 및 운영환경, 사회적 요구 등 국내 실정에 적합하고 휠체어 사용자가 안전하게 탑승 가능하도록 타세부과제 연구개발 결과로 제시되는 승강장치 및 승객좌석 구조에 적합하도록 승강구를 개조하고 타 세부과제 연구성과물을 적용한 고속/시외버스 개조차량 개발
주요 연구내용	• 운영효율성 및 경제성을 고려한 개조 대상 고속/시외버스 차종 선정 • 선정된 개조대상 버스 차종의 구조에 적합한 국산화 개발 휠체어 승강장치 및 슬라이딩 폴딩방식 승객좌석의 구조를 반영한 승강구 개폐방식 및 개조대상 차종의 구조, 안전, 편의 설계 • 개조대상 고속/시외버스 차체의 구조안전성을 확보한 승강구 패키지 및 금형, 헤밍, 지그, 전용툴 개발 • 타 세부과제 연구개발 결과로 제시된 승강장치 및 승객좌석을 적용한 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 2차종 개발
기술개발 및 산업/시장 동향 및 기술수준	• 장애인 증가로 휠체어 사용자가 증가하고 있으나, 고속/시외버스의 경우 휠체어 이용 장애인 등의 승강장치 장착이 전무한 실정임 - 장애인 관광 측면에서 '09년 관광버스 승강장치 장착 시범사업을 시작하여 '11년까지 총 8대를 지원했으나, '12년 이후 수요부족 등으로 사업 폐지 - 수입 휠체어 승강장치를 장착 개조하여 특수학교 통학버스, 시·군·구 등 지방자치단체의 무료셔틀버스로 운행 중에 있음 • 미국, 영국, EU, 호주의 경우 휠체어 사용 장애인의 고속버스 접근성을 높이기 위해 국가 차원에서 관련 규정을 의무화하고, 단계적 목표를 설정하여 최종적으로 모든 고속버스에 휠체어 승강설비 등 장애인 편의시설이 100% 설치될 수 있도록 하고 있음

기술개발 필요성	• 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음 • 국내 중소 규모의 자동차 개조업체에서 일반버스를 장애인 휠체어 탑승버스로 구조변경하여 일부 사용하고 있으나, 지역간 이동 대중교통수단으로 고속/시외버스에 적용된 사례는 없음 • 현재 운행중인 고상형 고속/시외버스가 휠체어 사용자가 탑승 가능하도록 안전성, 편의성, 윤영효율성, 경제성을 확보한 형태로 개조하기 위한 기술개발 필요			
정부지원의 타당성 및 근거	• 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행			
기대효과 및 파급효과	• 저비용으로 유지보수가 용이한 휠체어 승강장치 장착 시외/고속버스 개조기술 개발로 국내 보급 확산 • 초고령화 사회 진입에 대응하여 휠체어 이용 장애인/노약자, 임산부, 유모차 이용자들의 지역간 이동권 확보 및 여행기회를 확대하고 관련 산업의 미래 경쟁력 제고			
기술개발 최종성과물	**최종성과물**	• 개조 대상 고속/시외버스 승강구 패키지 시제품 2차종 • 휠체어 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 시제품 2차종		
	활용방안 (시기, 수요처)	• 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스로 활용 (양산체계 마련 후, 휠체어 사용자, 버스운송사업자)		
연구개발 과제의 규모	**구분**	**1차년도**	**2차년도**	**3차년도**
	연차별 연구비 (백만원)	520	780	260
	총 연구비 (백만원)	1,560	**총 연구기간**	**3년**

3. 과제 중요도

구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	**시장규모**	상	• 전국 고속/시외버스 4,424 노선, 9,608대 운행중 • 특수학교 통학버스 및 지자체 무료셔틀버스 등
	시장경쟁 가능성	하	• 현재 특수학교 통학버스 등으로 수입 승강장치를 장착하여 개조하고 있음에 따라 국산화 개발로 수입을 대체함으로서 국내 시장경쟁 가능성 낮음
	시장진입 최적시기	상	• 교통약자의 시외이동권 소송과 시외접근권 보장 등 국가인권위원회 정책권고 사안으로 개발 후 즉시 시장진입

	시장의 신기술/제품 수용성	상	• 기존 고속/시외버스의 개조 도입에 따른 비용, 승차인원 감소 등 버스운송사업자의 운영비용 증가에 대한 정부보조 정책 등 검토 필요
	국내 실용화 가능성	상	• 현재 특수학교 통학버스 등으로 승강장치를 수입하여 개조 납품 실적이 있어 실용화 가능성 높음
기술성	**기술의 진보성**	중	• 휠체어 승강장치 장착버스는 선진국에서 이미 보편화된 기술임
	기술의 차별성	중	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조대상 국산버스의 구조와 운행여건 등에 적합한 개조기술 개발
	기술개발 난이도	중	• 휠체어 승강장치 장착버스는 선진국에서 이미 보편화된 기술로 기술개발 자체의 난이도는 높지 않음
	기술에 따른 사회의 변화	상	• 기존 고속/시외버스를 휠체어 사용자가 탑승 가능하도록 개조함에 따라 교통약자의 지역간 이동권 및 접근권 확보
	기술의 부정적 영향	하	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 노선 도입 시 휠체어 사용자의 노선별 이용률 및 수요가 많지 않을 것으로 예상되어 투입 예산 대비 실효성에 대한 사회적 문제 제기 시 경제 논리 보다는 장애인 등 교통약자의 이동편의 증진에 따른 복지향상에 대한 사회적 인식전환 유도 필요
정책성	**정부정책 부합성**	상	• 장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률, 교통약자의 이동편의 증진법, 장애인의 권리에 관한 협약, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진에 대한 국가의 책무 이행
	정책적 우선순위	상	• 교통약자의 시외 이동권 및 접근권 보장 등에 대하여 국가인권위원회 관계기관에 정책권고한 사안임에 따라 조속한 기술개발 및 보급 활성화가 요구됨
	정부주도 불가피성	상	• 고령화에 따른 장애인, 노약자 인구의 증가로 휠체어 사용자가 증가하고 있으나 이러한 사회적 요구에 부응한 지역간 이동권을 보장하는 고속/시외 버스 개발은 수익성이 없어 민간에서 자발적으로 개발 및 양산을 기대하기 곤란함에 정부주도의 개발 및 보급이 불가피함

과제-2 휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구

1. 과제 유형*												
연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
	신기술개발		기초연구		시스템		성과 실용화	●
	국산화(시장선도형)	●	응용연구	●	공법·기법	●	연구인력 양성	
	국산화(추격형)		개발연구		재료·자재		연구기관 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)		원천기술연구		장비·장치	●		
실용화구분	수요처 유형			실용화방식 유형			실용화 주체(공급자)	
	정부부처			무상보급			민간기업	●
	공공기관/공사			법제도 개선			공공기관	
	민간단체(협회, 학회 등)			공공기관 운영			중앙·지방 정부	
	민간 기업	●		유료 민간 사업화	●			

2. 과제 내용	
과 제 명	휠체어 탑승 승강장치 국산화 개발 연구
연구개발 목표	• 현재 운행중인 고속/시외버스를 국내 법제도, 운행 및 운영환경, 사회적 요구 등 국내 실정에 적합하고 휠체어 사용자가 안전하게 탑승 가능한 승강장치의 국산화 개발
주요 연구내용	• 운영효율성 및 경제성을 고려한 개조 대상 고속/시외버스 차종 선정 • 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입에 따른 터미널, 휴게소 등 승강장 인프라 구축에 대한 부담이 최소화 되도록 차량 단위에서 승강장치에 대한 요구사항을 최대한 수용할 수 있도록 레이아웃 구성 • 선정차종의 구조에 적합한 휠체어 승강장치 형식을 안전성, 편의성, 윤영효율성, 경제성을 고려하여 결정하고 휠체어 승강장치의 구조, 안전, 편의 설계 • 개조대상 고속/시외버스 차체의 구조안전성을 확보한 승강장치 패키지의 국산화 개발
기술개발 및 산업/시장 동향 및 기술수준	• 장애인 증가로 휠체어 사용자가 증가하고 있으나, 고속/시외 버스의 경우 휠체어 이용 장애인 등의 승강장치 장착이 전무한 실정임 - 장애인 관광 측면에서 '09년 관광버스 승강장치 장착 시범사업을 시작하여 '11년까지 총 8대를 지원했으나, '12년 이후 수요부족 등으로 사업 폐지 - 수입 휠체어 승강장치를 장착 개조하여 특수학교 통학버스, 시·군·구 등 지방자치단체의 무료셔틀버스로 운행 중에 있음 • 미국, 영국, EU, 호주의 경우 휠체어 사용 장애인의 고속버스 접근성을 높이기 위해 국가 차원에서 관련 규정을 의무화하고, 단계적 목표를 설정하여 최종적으로 모든 고속버스에 휠체어 승강설비 등 장애인 편의시설이 100% 설치될 수 있도록 하고 있음
기술개발 필요성	• 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히

	대두되고 있음 • 국내 중소 규모의 자동차 개조업체에서 휠체어 승강장치를 수입하여 장애인 버스에 장착하고 있으나 승강장치의 국산화 개발을 통해 기존시장을 대체하고 시외/고속버스 개조 신규시장 형성			
정부지원의 타당성 및 근거	• 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행			
기대효과 및 파급효과	• 저비용으로 유지보수가 용이한 휠체어 승강장치 국산화 개발로 국내 휠체어 탑승 가능 자가용/전세/고속/시외버스 보급 확산 • 초고령화 사회 진입에 대응하여 휠체어 이용 장애인/노약자, 임산부, 유모차 이용자들의 지역간 이동권 확보 및 여행기회를 확대하고 관련 산업의 미래 경쟁력 제고			
기술개발 최종성과물	**최종성과물**	• 개조 대상 고속/시외버스 승강장치 패키지 시제품		
	활용방안 (시기, 수요처)	• 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스용 승강장치로 활용 (양산체계 마련 후, 휠체어 사용자, 버스운송사업자)		
연구개발 과제의 규모	**구분**	**1차년도**	**2차년도**	**3차년도**
	연차별 연구비 (백만원)	520	650	130
	총 연구비 (백만원)	1,300	**총 연구기간**	**3년**

3. 과제 중요도

구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	**시장규모**	상	• 전국 고속/시외버스 4,424 노선, 9,608대 운행중 • 특수학교 통학버스 및 지자체 무료셔틀버스 등
	시장경쟁 가능성	하	• 현재 특수학교 통학버스 등으로 수입 승강장치를 장착하여 개조하고 있음에 따라 국산화 개발로 수입을 대체함으로서 국내 시장경쟁 가능성 낮음
	시장진입 최적시기	상	• 교통약자의 시외이동권 소송과 시외접근권 보장 등 국가인권위원회 정책권고 사안으로 개발 후 즉시 시장진입
	시장의 신기술/제품 수용성	상	• 기존 고속/시외버스의 개조 도입에 따른 비용, 승차인원 감소 등 버스운송사업자의 운영비용 증가에 대한 정부보조 정책 등 검토 필요

	국내 실용화 가능성	상	• 현재 특수학교 통학버스 등으로 승강장치를 수입하여 개조 납품 실적이 있어 실용화 가능성 높음
기술성	**기술의 진보성**	중	• 휠체어 승강장치 장착버스는 선진국에서 이미 보편화된 기술임
	기술의 차별성	중	• 휠체어 승강구 및 승강장치 장착대상 국산버스의 구조와 운행여건 등에 적합한 승강장치 국산화
	기술개발 난이도	상	• 휠체어 승강장치 장착버스는 선진국에서 이미 보편화된 기술로 기술개발 자체의 난이도는 높지 않으나 승강장치 관련 특허회피 개발이 난제임
	기술에 따른 사회의 변화	상	• 기존 고속/시외버스를 휠체어 사용자가 탑승 가능하도록 개조함에 따라 교통약자의 지역간 이동권 및 접근권 확보
	기술의 부정적 영향	하	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 노선 도입 시 휠체어 사용자의 노선별 이용률 및 수요가 많지 않을 것으로 예상되어 투입 예산 대비 실효성에 대한 사회적 문제 제기 시 경제 논리 보다는 장애인 등 교통약자의 이동편의 증진에 따른 복지향상에 대한 사회적 인식전환 유도 필요
정책성	**정부정책 부합성**	상	• 장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률, 교통약자의 이동편의 증진법, 장애인의 권리에 관한 협약, 「장애인복지법」등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진에 대한 국가의 책무 이행
	정책적 우선순위	상	• 교통약자의 시외 이동권 및 접근권 보장 등에 대하여 국가인권위원회 관계기관에 정책권고한 사안임에 따라 조속한 기술개발 및 보급 활성화가 요구됨
	정부주도 불가피성	상	• 고령화에 따른 장애인, 노약자 인구의 증가로 휠체어 사용자가 증가하고 있으나 이러한 사회적 요구에 부응한 지역간 이동권을 보장하는 고속/시외 버스 개발은 수익성이 없어 민간에서 자발적으로 개발 및 양산을 기대하기 곤란함에 정부주도의 개발 및 보급이 불가피함

과제-3 휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구

1. 과제 유형*

연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
	신기술개발		기초연구		시스템		성과 실용화	●
	국산화(시장선도형)	●	응용연구	●	공법·기법	●	연구인력 양성	
	국산화(추격형)		개발연구		재료·자재		연구기관 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)		원천기술연구		장비·장치	●		

실용화구분	수요처 유형		실용화방식 유형		실용화 주체(공급자)	
	정부부처		무상보급		민간기업	●
	공공기관/공사		법제도 개선		공공기관	
	민간단체(협회, 학회 등)		공공기관 운영		중앙·지방 정부	
	민간 기업	●	유료 민간 사업화	●		

2. 과제 내용

과 제 명	휠체어 탑승버스용 가변식 승객좌석 국산화 개발 연구
연구개발 목표	• 현재 운행중인 고속/시외버스에 휠체어를 사용하는 장애인 또는 교통약자가 탑승했을 때, 슬라이딩 및 폴딩에 의해 휠체어 탑승공간 확보가 가능한 좌석과 이 좌석과 외형은 동일하되 슬라이딩 및 폴딩 기능이 없는 일반좌석 2종의 시트와 좌석의 슬라이딩 및 고정하는 메커니즘의 국산화 개발
주요 연구내용	• 일반 승객이 사용가능하며 슬라이딩 및 폴딩이 가능한 좌석과 이 좌석과 외형은 동일하되 슬라이딩 및 폴딩 기능이 없는 일반좌석 2종의 시트 설계 • 시트의 슬라이딩 및 고정을 위한 레일 및 메커니즘의 설계 • 시뮬레이션을 통한 시트, 슬라이딩 메커니즘의 설계 보완 및 안전성 검증 • 개발된 시트, 슬라이딩 레일과 메커니즘의 성능 평가 • 현재 운행중인 고속/시외버스에 장착할 수 있는 시트 및 슬라이딩 메커니즘의 시제품 제작 및 버스에 조립된 상태에서의 안전성 평가
기술개발 및 산업/시장 동향 및 기술수준	• 장애인 증가로 휠체어 사용자가 증가하고 있으나, 고속/시외 버스의 경우 휠체어 이용 장애인이 휠체어와 동반하여 탑승할 수 있는 장치가 전무함 - 장애인 관광 측면에서 '09년 관광버스 승강장치 장착 시범사업을 시작하여 '11년까지 총 8대를 지원했으나, '12년 이후 수요부족 등으로 사업 폐지 - 수입 휠체어 승강장치를 장착 개조하여 특수학교 통학버스, 시·군·구 등 지방자치단체의 무료셔틀버스로 운행 중에 있음 • 미국, 영국, EU, 호주의 경우 휠체어 사용 장애인의 고속버스 접근성을 높이기 위해 국가 차원에서 관련 규정을 의무화하고, 단계적 목표를 설정하여 최종적으로 모든 고속버스에 휠체어 승강설비 등 장애인 편의시설이 100% 설치될 수 있도록 하고 있음
기술개발 필요성	• 장애인, 고령자 등의 교통약자 이동권 보장에 대한 문제가 사회전체에 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음

<table>
<tr><td></td><td colspan="4">• 현재 운영 중인 고속/시외버스를 개조하여 설치 가능한 슬라이딩 메커니즘과 폴딩 좌석을 개발 적용함으로서 휠체어 사용자 탑승에 따른 운영효율성을 극대화하여 재정지원 부담을 최소화함
• 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 도입에 대한 운송사업자의 수용성을 강화하고 운송사업자의 손실보전 등 정부 재정지원 효율성 향상방안이 필요함</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성 및 근거</td><td colspan="4">• 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="4">• 현재 운영 중인 고속/시외버스에 장착가능한 슬라이딩 시트를 개발하여 비용대비 휠체어를 사용하는 장애인을 비롯한 교통약자의 이동권 향상을 극대화시킴
• 장애인 및 교통약자를 배려하는 선진 교통문화 정착
• 평소에는 일반인이 사용가능하고 필요시에만 시트를 슬라이딩하여 휠체어 탑승 공간을 마련할 수 있으므로 기존의 휠체어 탑승 버스에 비해 범용성 및 효율성을 향상시킬 수 있음</td></tr>
<tr><td rowspan="2">기술개발 최종성과물</td><td>최종성과물</td><td colspan="3">• 폴딩 및 일반 시트 시제품
• 슬라이딩 메커니즘 시제품
• 개발된 시제품의 안전성 검증 보고서</td></tr>
<tr><td>활용방안
(시기, 수요처)</td><td colspan="3">• 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스용 승객좌석으로 활용 (양산체계 마련 후, 휠체어 사용자, 버스운송사업자)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연구개발
과제의 규모</td><td>구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td>연차별 연구비
(백만원)</td><td>780</td><td>780</td><td>520</td></tr>
<tr><td>총 연구비
(백만원)</td><td>2,080</td><td>총 연구기간</td><td>3년</td></tr>
</table>

3. 과제 중요도

구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	**시장규모**	상	• 전국 고속/시외버스 4,424 노선, 9,608대 운행중 • 특수학교 통학버스 및 지자체 무료셔틀버스 등
	시장경쟁 가능성	하	• 현재 특수학교 통학버스 등으로 수입 승강장치 등을 장착/개조하여 장애인을 위한 버스로 이용하고 있으나, 상황에 따라 휠체어를 탑승할 수 있는 버스 시트를 사용하고 있는 경우는 국내에는 전무하므로 국내 시장경쟁 가능성 낮음
	시장진입 최적시기	상	• 교통약자의 시외이동권 소송과 시외접근권 보장 등 국가인권위원회 정책권고 사안으로 개발 후 즉시 시장진입

	시장의 신기술/제품 수용성	상	• 기존 고속/시외버스의 개조 도입에 따른 비용, 승차인원 감소 등 버스운송사업자의 운영비용 증가에 대한 정부보조 정책 등 검토 필요
	국내 실용화 가능성	상	• 현재 외국에서 이미 슬라이딩 시트가 개발되어 적용되는 경우가 있으므로 실용화 가능성 높음
기술성	**기술의 진보성**	중	• 휠체어 탑승을 위한 슬라이딩 시트 기술은 외국에서 개발되어 있고, 특별히 진보된 기술은 아님
	기술의 차별성	중	• 국산버스의 구조와 운행여건, 국내 버스 승객의 반응 등에 적합한 개조기술 개발 • 해외의 기술과는 다른 전자식 슬라이딩 시트 개발 예정
	기술개발 난이도	상	• 슬라이딩 시트에 대한 기술은 자체의 난이도는 높지 않으나 승강장치 관련 특허회피 및 국내 실정에 대한 반영에 대한 기술이 난제임
	기술에 따른 사회의 변화	상	• 기존 고속/시외버스를 휠체어 사용자가 탑승 가능하도록 개조함에 따라 교통약자의 지역간 이동권 및 접근권 확보
	기술의 부정적 영향	하	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 노선 도입 시 휠체어 사용자의 노선별 이용률 및 수요가 많지 않을 것으로 예상되어 투입 예산 대비 실효성에 대한 사회적 문제 제기 시 경제 논리 보다는 장애인 등 교통약자의 이동편의 증진에 따른 복지향상에 대한 사회적 인식전환 유도 필요
정책성	**정부정책 부합성**	상	• 장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률, 교통약자의 이동편의 증진법, 장애인의 권리에 관한 협약, 「장애인복지법」등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진에 대한 국가의 책무 이행
	정책적 우선순위	상	• 교통약자의 시외 이동권 및 접근권 보장 등에 대하여 국가인권위원회 관계기관에 정책권고한 사안임에 따라 조속한 기술개발 및 보급 활성화가 요구됨
	정부주도 불가피성	상	• 고령화에 따른 장애인, 노약자 인구의 증가로 휠체어 사용자가 증가하고 있으나 이러한 사회적 요구에 부응한 지역간 이동권을 보장하는 고속/시외 버스 개발은 수익성이 없어 민간에서 자발적으로 개발 및 양산을 기대하기 곤란함에 정부주도의 개발 및 보급이 불가피함

과제-4 휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가

1. 과제 유형*

연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
	신기술개발		기초연구		시스템		성과 실용화	●
	국산화(시장선도형)		응용연구	●	공법·기법	●	연구인력 양성	
	국산화(추격형)		개발연구		재료·자재		연구기관 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)	●	원천기술연구		장비·장치			

실용화구분	수요처 유형		실용화방식 유형		실용화 주체(공급자)	
	정부부처		무상보급		민간기업	●
	공공기관/공사		법제도 개선		공공기관	
	민간단체(협회, 학회 등)		공공기관 운영		중앙·지방 정부	
	민간 기업	●	유료 민간 사업화	●		

2. 과제 내용

과 제 명	휠체어 탑승 개조버스의 구조해석 및 전복안전성 평가
연구개발 목표	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 구조 및 충돌 안전도 확보 및 승객 거동 해석을 통한 사고 시 승객 안전도 확보
주요 연구내용	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 구조해석 모델개발 및 구조 변경에 따른 개조버스의 고유진동수 분석, 굽힘 및 비틀림 강성도 평가를 통한 구조적 안전도 확보 방안 연구 • 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 충돌해석 모델개발 및 구조 변경에 따른 개조버스의 정면 및 천장 강도 해석을 통한 동적 안전도 확보 방안 연구 • 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 승객거동 해석 모델개발 및 구조 변경에 따른 개조버스의 전복, 도로구조물 충돌 등 사고유형 검토 및 사고 시 차실 내 승객 안전도 확보 방안 연구
기술개발 및 산업/시장 동향 및 기술수준	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량은 기존 버스 모델의 부분 변경 모델로 교통약자를 위한 지역간 이동 대중교통수단으로 도입이 요구되고 있음. 기존 버스 제작사의 버스 개발 수준은 선진국 수준으로 성숙된 기술단계로 파악되며, 부분적인 구조변경을 통한 특수목적의 대중교통수단으로 버스의 개조기술 개발 시도는 다양하지 않아 미성숙한 기술 수준으로 파악되고 있으나, 짧은 기간 내에 선진국 수준으로 향상될 수 있는 여건을 가지고 있음 • 국내에서는 현재 부분 개조 자동차의 개발을 대부분 소량 생산 제작사 위주로 수행되고 있어 충분히 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 개발이 가능하며, 아울러 기존 버스 완성차 제작사의 양산버스 개발도 함께 고려할 필요가 있음
기술개발 필요성	• 휠체어 사용 장애인이 안전하고 편리하게 탑승하기 위하여 개조버스의 구조 및 충돌 안전도 확보는 승객보호 측면에서 가장 기초적이고 필수적인 사안임 • 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 설계에 본 연구결과를 반영하여 차체 구조 및 승객 안전도를 확보한 개조기술 개발이 요구됨

정부지원의 타당성 및 근거	• 휠체어 사용 장애인이 안전하고 편리하게 탑승하기 위하여 개조버스의 구조 및 충돌 안전도 확보는 승객보호 측면에서 가장 기본적인 연구임 • 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 승객거동 해석을 통한 승객 안전도 확보는 가장 근본적이고 필수적인 연구개발 내용임			
기대효과 및 파급효과	• 휠체어 탑승전용 승강구 개조버스의 구조 및 충돌 안전도 확보와 승객 거동해석을 통한 휠체어 사용 장애인의 승객 안전도 확보 • 개조차량 설계에 연구결과를 반영하여 차체 구조 및 승객 안전도를 확보한 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량의 실용화			
기술개발 최종성과물	**최종성과물**	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 구조해석 보고서 • 버스사고 충돌해석 모델 • 버스사고 승객거동 해석 모델		
	활용방안 (시기, 수요처)	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조차량 안전도 확보 (휠체어 탑승 개조버스 설계 시, 개발업체 및 인증기관)		
연구개발 과제의 규모	**구분**	**1차년도**	**2차년도**	**3차년도**
	연차별 연구비 (백만원)	500	400	100
	총 연구비 (백만원)	1.000	**총 연구기간**	**3년**

3. 과제 중요도

구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	**시장규모**	-	관련사항 없음
	시장경쟁 가능성	-	관련사항 없음
	시장진입 최적시기	상	해석결과 휠체어 탑승 개조버스 설계시 반영
	시장의 신기술/제품 수용성	상	구조해석은 개조버스 개발에 필수적인 과정임
	국내 실용화 가능성	상	구조해석은 개조버스 개발에 필수적인 과정임
기술성	**기술의 진보성**	중	구조/충돌/승객거동 해석은 보편화된 기술임
	기술의 차별성	중	구조/충돌/승객거동 해석은 보편화된 기술임
	기술개발 난이도	중	구조/충돌/승객거동 해석은 보편화된 기술임
	기술에 따른 사회의 변화	상	휠체어 탑승 개조버스의 안전도 확보
	기술의 부정적 영향	하	구조해석은 개조버스 개발에 필수적인 과정임
정책성	**정부정책 부합성**	상	교통약자를 위한 휠체어 탑승 개조버스의 개발, 생산 및 보급으로 국민 복지 향상과 한국형 개조버스의 운영 활성화 정책에 부합
	정책적 우선순위	상	휠체어 탑승 개조버스의 개발 및 보급 활성화를 통한 사회적 수요 대응에 기본요소임
	정부주도 불가피성	상	정부가 국민이 편리하고 안전한 대중교통을 이용할 수 있도록 교통약자를 위한 대중교통 정책을 수립하고 대중교통서비스 향상을 위한 책무이행

과제-5 휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발

1. 과제 유형*

연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
	신기술개발		기초연구		시스템		성과 실용화	●
	국산화(시장선도형)		응용연구	●	공법·기법	●	연구인력 양성	
	국산화(추격형)		개발연구		재료·자재		연구기반 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)	●	원천기술연구		장비·장치			

실용화구분	수요처 유형		실용화방식 유형		실용화 주체(공급자)	
	정부부처		무상보급		민간기업	
	공공기관/공사	●	법제도 개선	●	공공기관	●
	민간단체(협회, 학회 등)		공공기관 운영		중앙·지방 정부	
	민간 기업		유료 민간 사업화			

2. 과제 내용

과 제 명	휠체어 승강장치 안전기준, 검사기준 및 관리지침 개발
연구개발 목표	• 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스 및 승강장치 패키지 관련 안전기준 및 검사절차 및 관리규정 개발
주요 연구내용	• 승강기 시설 안전관리법, 승강기검사기준 검토를 토대로 자동차관리법, 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한규칙 상 자동차용 수직형 휠체어 승강장치 기준 도입 방안 마련 • 휠체어 승강장치 안전기준 개발 - 자동차용 수직형 휠체어 승강장치 구조기준 • 운행차에 대한 승강장치 검사절차 및 관리규정 개발 - 자동차용 수직형 휠체어 승강장치 완성검사, 정기검사, 수시검사 검사항목 및 판정기준 • 국내외 규정 검토를 통한 차량 탑재형 휠체어의 규격(크기, 무게, 안전도 확보 기준 등) 개발 - 고속/시외버스 휠체어 탑승범위 명확화 - 필요시 관련부처 관련규정 개정 건의 • 차량 전복, 출입문 개방 불가 등 사고 발생 시, 휠체어 탑승버스 식별 수단, 일반승객을 포함한 탑승객 대피를 위한 승강구 구조 등 안전관리 방안 연구
기술개발 및 산업/시장 동향 및 기술수준	• 국내에서는 승강기 시설안전 관리법으로 건축물이나 고정된 시설물에 설치되어 일정한 경로에 따라 사람이나 화물을 승강장으로 옮기는 데에 사용되는 시설로서 엘리베이터, 에스컬레이터, 휠체어리프트 등 총리령으로 정한 승강기에 대하여 구조기준 및 검사기준을 두어 관리하고 있으나 자동차용 수직형 휠체어 승강장치에 대해서는 전혀 관리되고 있지 않는 실정임

	• 미국은 FMVSS Part 571.403 "Platform lift systems for motor vehicles"에서 platform lift가 견뎌야 하는 하중, lift의 이동속도 및 가속도, platform의 규격 등을 규정하고 있음 • 유럽은 UN R.107 Annex 8에 교통약자 차량 접근성과 관련하여 휠체어 리프트 구조기준 등을 규정하고 있음 • ISO 또한 탑승보조장치와 관련하여 Lifting platforms에 대한 규격을 정하고 있음			
기술개발 필요성	• 장애인단체에서 교통약자 시외이동권 소송과 시외접근권을 보장하라는 집회가 전국 주요 도시에서 개최되는 등 사회문제로 부각되면서 휠체어 사용자 탑승가능 고속/시외버스 개조차량 개발 도입 필요성이 강력히 대두되고 있음 • 휠체어 승강장치 장착에 따른 승객 안전도 확보를 위한 고속/시외버스 승강장치의 안전기준을 마련하고 사후 안전성 확인을 위한 검사 및 관리지침 개발 필요			
정부지원의 타당성 및 근거	• 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진에 대한 국가의 책무 이행			
기대효과 및 파급효과	• 휠체어 승강장치 장착 시외/고속버스 개조기술 개발에 따른 실용화 및 보급에 앞서 승강장치의 안전기준, 검사절차 및 관리규정을 마련함으로서 보급 활성화 기반 마련			
기술개발 최종성과물	**최종성과물**	• 휠체어 승강장치 안전기준(안) • 운행차에 대한 승강장치 검사절차 규정(안) • 승강장치 관리 규정(안) • 휠체어 관련규정 개정건의안 • 휠체어 탑승버스 사고 안전관리 방안		
	활용방안 (시기, 수요처)	• 휠체어 사용자가 탑승 가능한 고속/시외버스 승강장치 안전도 관리에 활용 (양산체계 마련 후, 승강장치 관리기관, 버스운송사업자)		
연구개발 과제의 규모	**구분**	**1차년도**	**2차년도**	**3차년도**
	연차별 연구비 (백만원)	200	150	50
	총 연구비 (백만원)	400	**총 연구기간**	**3년**

3. 과제 중요도

구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	**시장규모**	-	관련사항 없음
	시장경쟁 가능성	-	관련사항 없음
	시장진입 최적시기	상	• 개발기술의 도입 및 보급 시기
	시장의 신기술/제품 수용성	상	• 개발기술의 도입 및 보급에 앞서 승강장치 안전도 확보

	국내 실용화 가능성	상	• 개발기술의 도입 및 보급에 앞서 승강장치 안전도 확보가 선행되어야 함
기술성	**기술의 진보성**	상	• 선진국에서도 휠체어 승강장치에 대한 안전기준은 규정하고 있으나 운행단계에서의 구체적인 검사 및 관리지침 미비됨
	기술의 차별성	상	• 휠체어 승강구 및 승강장치 장착대상 국산버스의 구조와 운행여건 등에 적합한 안전기준, 검사기준 및 관리규정 마련
	기술개발 난이도	상	• 선진국에서도 휠체어 승강장치에 대한 안전기준은 규정하고 있으나 운행단계에서의 구체적인 검사 및 관리지침 미비되어 기본적으로 국제기준 조화 측면을 고려하고 이와는 별개로 국내 휠체어 승강구 및 승강장치 장착대상 국산버스의 구조와 운행여건 등에 적합한 안전기준, 검사기준 및 관리규정 마련이 요구됨
	기술에 따른 사회의 변화	상	• 기존 고속/시외버스를 휠체어 사용자가 탑승 가능하도록 개조함에 있어 사전에 승강장치의 안전성 검증 및 관리규정을 마련함으로서 교통약자의 안전한 지역간 이동권 및 접근권 확보
	기술의 부정적 영향	하	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입 및 운영 시 승강장치의 안전성 검증 및 관리는 필수적인 사안이나 안전규제 강화에 따라 버스운송사업자의 인적, 물적, 시간적 부담 가중 예상
정책성	**정부정책 부합성**	상	• 장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률, 교통약자의 이동편의 증진법, 장애인의 권리에 관한 협약, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진에 대한 국가의 책무 이행
	정책적 우선순위	상	• 교통약자의 시외 이동권 및 접근권 보장 등에 대하여 국가인권위원회 관계기관에 정책권고한 사안임에 따라 조속한 기술개발 및 보급 활성화에 전제조건으로 승강장치의 안전도 확보
	정부주도 불가피성	상	• 개발기술의 도입 및 보급에 앞서 승강장치 안전도 확보가 선행되어야 함에 따라 휠체어 승강구 및 승강장치 장착대상 국산버스의 구조와 운행여건 등에 적합한 안전기준, 검사기준 및 관리규정 마련은 필수적인 사안으로 정부 주도의 관련 법령 검토 및 개정이 요구됨

과제-6 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구

1. 과제 유형*								
연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
	신기술개발		기초연구		시스템		성과 실용화	●
	국산화(시장선도형)		응용연구	●	공법·기법	●	연구인력 양성	
	국산화(추격형)	●	개발연구		재료·자재		연구기관 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)		원천기술연구		장비·장치			
실용화구분	수요처 유형		실용화방식 유형		실용화 주체(공급자)			
	정부부처	●	무상보급		민간기업			
	공공기관/공사		법제도 개선		공공기관	●		
	민간단체(협회, 학회 등)		공공기관 운영	●	중앙·지방 정부			
	민간 기업		유료 민간 사업화					

2. 과제 내용	
과 제 명	**휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침 연구**
연구개발 목표	• 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입을 위한 여객 자동차 터미널 탑승관련 시설(승강장, 주차공간, 대기공간 등) 설계, 휴게소 시설(승강장 위치, 주차공간 등) 설계 지침 개발 및 적용 운영
주요 연구내용	• 2017년 이후 국토교통부 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 운영노선의 여객터미널 및 휴게소에 기초설계에 의한 휠체어 승강 관련 인프라를 구축하여 시범운영 및 모니터링을 통해 이용자, 운전자, 운영자, 정책자의 니즈를 발굴하여 표준설계 지침 개발에 반영 - 향후 인프라 구축에 대한 부담이 최소화 되도록 차량 단위에서 독립적으로 휠체어 사용자 승하차 설비를 운용하도록 하여 인프라 개선 최소화 • 휠체어 장애인을 위한 여객 자동차 터미널 설계 지침 개발 및 적용 - 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 관련 설계 항목 조사 및 도출 - 장애물 없는 생활환경 인증 등 관련 국내외 사례 조사 및 분석 - 여객 자동차 터미널 유형 분류 및 최적 설계 방안 도출 - 탑승관련 시설(승강장, 주차공간, 대기공간 등) 설계안 도출 - 탑승관련 시설(승강장, 주차공간, 대기공간 등) 설계 지침 적용 및 문제점 분석 • 휠체어 장애인을 위한 휴게소 승하차장 설계 지침 개발 및 적용 - 국내 휴게소 승하차장 관련 조사 및 설계 변경 항목 도출 - 휴게소 유형 분류 및 설계 방안 도출 - 휴게소 시설(승강장 위치, 주차공간 등) 설계 지침 적용 및 문제점 분석 • 휠체어 탑승 고속/시외버스 터미널 및 휴게소 표준설계 지침의 적용 방안 연구 - 표준 설계 지침의 규모, 표준 비용 등의 조사 분석 - 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영을 위한 국내 자동차 터미널 설계 지침의 연도별 지역별 적용 방안 연구 - 휠체어 장애인을 위한 휴게소 승하차장 설계 지침의 연도별 지역별 적용 방안 연구 - 전문가 그룹 자문 및 국내 적용 방안(시기, 규모 등) 로드맵 제시

<table>
<tr><td>기술개발 및
산업/시장 동향
및 기술수준</td><td colspan="2">• 버스정류시설 설치 기준; 휴게소 설치기준; 주차장 설치기준; 장애인 시설 방안 등
• 여객터미널내의 장애인 Barrier Free (BF) 인증방안은 존재하나 휠체어 리프트 장착 버스에 대한 설계 및 인증 부문은 포함하지 않고 있음
• 휠체어 리프트 장착 버스 관련 휴게소 시설 설계 없음</td></tr>
<tr><td>기술개발 필요성</td><td colspan="2">• 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입에 따른 여객 자동차 터미널 및 휴게소 시설의 국내 설계 방안이 없어 실제 운영상 어려움이 예상됨
• 우리나라의 경우, 고정시설물(대합실, 매표소, 승강장)을 갖춘 여객자동차터미널은 10개 시·도에 총 283개소가 운영 중이며 이중 휠체어 탑승 버스의 도입이 가능한 버스 터미널은 없음
• 단, “ 장애물 없는 생활 환경 인증”을 통하여 여객 터미널의 설계 및 도입(예, 2017년 상반기 광양, 수원 영덕터미널 준공 예정)이 지속적으로 추진되고 있음
• 그러나, 기존 “ 장애물 없는 생활 환경 인증”의 경우 교통약자 및 장애인에 대한 편의 시설 설계 안이지만, 휠체어탑승 고속/시외버스에 대한 부문은 반영되어 있지 않음
• 휠체어 장애인의 버스 승하차를 위한 여객 자동차 탑승 시설의 설계안 개발 필요 (예: 현재 고속터미널 영동선 승하차 홈은 차량간격이 좁고, 경부선 승하차 홈은 차량간격이 넓지만 기둥이 차량 사이에 위치하여 휠체어 탑승을 작동하기 어려운 구조임)
• 현재, 승하차 홈에 턱이 있어 휠체어 탑승이 작동하더라도 단차로 인해 휠체어 이용자가 승하차홈 밑으로 내려가서 승하차할 수 없음
• 휴게소에서 휠체어를 이용한 화장실 사용시 평균 11분이상 소요되며 차량 승하차 시간을 포함하면 18분정도 소요될 것으로 예상되며, (비장애인의 불만이 증가하게 됨) 휠체어 장애인을 고려한 휴게소 시설의 설계안이 필요함</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성 및 근거</td><td colspan="2">• 버스 도입에 따른 인프라 구축 및 개선은 필요
• 잘못된 개선은 오히려 이용하는 장애인의 불만이 가중 및 비장애인에 대한 불만도 증가함
• 현재 선진국의 사례는 국내도입에 따른 새로운 시설 설계 연구 필요 (현재 운영중인 버스 플랫폼 문제)</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="2">• 여객터미널내의 승강장 및 인프라 시설 표준 모델 개발과 이동편의 시설 개선으로 인한 장애인/비장애인 불만 최소화
• 이용자 중심 모델 개발로 인하여 수요 창출</td></tr>
<tr><td rowspan="2">기술개발 최종성과물</td><td>최종성과물</td><td>• 인프라 운영 최소 표준설계안
- 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스와 관련 이동 편의시설 기준 적합률 도출 및 인프라 구축 매뉴얼
- 승강장 설계 모델 매뉴얼</td></tr>
<tr><td>활용방안
(시기, 수요처)</td><td>• 여객 터미널과 휴게소에서의 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 이용을 위한 편의시설 개선으로 운영 활성화
• 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 도입과 함께 적용되어야 하며, 여객 터미널 및 휴게소에 설치되어야 함</td></tr>
</table>

연구개발 과제의 규모	구분	1차년도	2차년도	3차년도
	연차별 연구비 (백만원)	250	150	100
	총 연구비 (백만원)	500	총 연구기간	3년

3. 과제 중요도

구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	시장규모	상	• 휠체어 리프트 장착 버스가 도입되는 여객터미널 및 휴게소
	시장경쟁 가능성	-	관련사항 없음
	시장진입 최적시기	상	• 휠체어 리프트 장착 버스 도입과 함께 시장에 진입
	시장의 신기술/제품 수용성	중	• 기존의 휠체어 리프트 장착 버스 미도입으로 새로운 시설 여객 터미널과 휴게소 내에서의 새로운 설계 기준이 필요
	국내 실용화 가능성	상	• 휠체어 리프트 장착 버스의 활성화를 위한 필수요소로 반드시 실용화가 전제되어야 함
기술성	기술의 진보성	중	• 기존의 시설 설계 기준과 장애인, 운수업체와의 회의를 통하여 새로운 시설물에 대한 설계기준이 필요
	기술의 차별성	중	• 현재 여객터미널내의 공간부족으로 국외의 시설 설계기준 도입 불가, 따라서 한국형 설계기준 도출 필요
	기술개발 난이도	중	• 새로운 시설 설계 도출로서 초기 단계 기술개발 난이도는 높지 않음, 그러나 향후 시범 운행과 장애인, 운수업체 의견을 만족 시키는 설계안 도출에 대한 연구 필요
	기술에 따른 사회의 변화	중	• 새로운 시설물 설치로 인한 장애인을 배려하는 문화가 장착 될수 있음
	기술의 부정적 영향	중	• 일반인 승하차시 통행시간의 증가로 인한 불편
정책성	정부정책 부합성	상	• 휠체어 리프트 장착 버스의 도입 활성화 및 장애인 이동권 보장을 위한 정부의 정책에 부합함
	정책적 우선순위	상	• 휠체어 리프트 장착 버스의 도입 활성화에 따른 일반인과 장애인 이동편의 만족을 위해서는 새로운 인프라 시설 구축이 필요함
	정부주도 불가피성	상	• 정부의 주도 없이 휠체어 장애인에 대한 새로운 시설 설계는 불가능

과제-7 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구

1. 과제 유형*

연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
	신기술개발		기초연구		시스템		성과 실용화	
	국산화(시장선도형)	●	응용연구	●	공법·기법	●	연구인력 양성	●
	국산화(추격형)		개발연구		재료·자재		연구기반 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)		원천기술연구		장비·장치			

실용화구분	수요처 유형		실용화방식 유형		실용화 주체(공급자)	
	정부부처	●	무상보급		민간기업	
	공공기관/공사		법제도 개선		공공기관	●
	민간단체(협회, 학회 등)		공공기관 운영	●	중앙·지방 정부	
	민간 기업		유료 민간 사업화			

2. 과제 내용

과 제 명	휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 연구
연구개발 목표	• 휠체어 리프트 장착 버스의 활성화에 따른 이용자의 만족도 제고 및 지속적인 수요 자료 분석을 위한 행태모형 및 수요추정 연구 - 수요 조사를 통한 장애인 통행 행태 분석 - 지속적인 수요패턴 분석을 위한 관측기반 통행 수요 모델 개발
주요 연구내용	• 휠체어 장애인의 고속/시외 버스 이용행태 선호도 조사 및 분석 • 대체 수단을 고려한 광역이용행태 분석 • 수요 조사를 바탕으로 운영전략 수립을 위한 통행 행태 분석 - Trip Length Frequency Distance (TLFD) 분석 - 유발 수요 (Induced Demand) 창출을 위한 통행 행태 분석 • 수요 조사를 통한 운영시 예상되는 문제점 분석 및 개선점 도출 • 휠체어 장애인 이동행태 모형 및 이용자 수요분석 결과의 지속적 적용 방안 연구
기술개발 및 산업/시장 동향 및 기술수준	• 휠체어 리프트 장착 버스에 대한 수요조사 없음 • 휠체어 리프트 장착 버스에 이용객에 대한 이용자 행태분석 없음
기술개발 필요성	• 휠체어 탑승 차량의 고속/시외버스 노선 도입을 위한 광역 도시간 이용수요의 현황 및 추정이 요구됨 • 교통모형에서 수요조사는 교통계획 및 운영을 하기 위한 필수 단계로서 새로운 휠체어 리프트 고속/시외버스 도입에 따른 운영전략 최적화 모델 도출을 위한 필수 절차라 판단됨 • 수요조사를 바탕으로 장애인 및 일반인 통행패턴 분석을 통한 통행 행태 분석 필요 • 초기 수요조사는 상대적으로 높은 비용과 분석 시간이 요구됨에 따라 유지 관리 측면에서 새로운 수요 조사 (관측 수요자 기반) 모델이 필요
정부지원의 타당성 및 근거	• 수요조사 없이 운영전략 수립시 경제적 낭비 • 향후 수요조사에 따른 효율적인 재원 조달을 위해서 조사 기반이 아닌 관측 수요 기반 모델이 중요

기대효과 및 파급효과	• 휠체어 장애인에 대한 수요행태 조사 및 예측기법을 통하여 효율적인 운영 전략에 반영하고, 향후 이용자 중심의 사업화 성공 가능성을 높일 수 있음 • 관측 통행자 기반 모델 개발을 통하여 사업화 및 실용화 전략과 이용활성화의 기반 데이터로 활용이 가능함			
기술개발 최종성과물	**최종성과물**	•수요조사를 통한 통행 행태 분석 보고서 • 관측 통행자 기반 수요 추정 모델		
	활용방안 (시기, 수요처)	• 휠체어 이용자에 대한 수요행태 조사 및 모형 개발을 통하여 효율적인 운영 전략 수립이 가능함 • 지속적인 수요조사 모델을 통한 효율적인 유지관리 전략 수립 • 버스 이용자의 행태분석을 통한 재원 조달 방법 개선 및 운영전략 개선 • 행태분석 모델은 버스 운수 업체에 제공이 가능하며 향후 유지관리 개선 연구에 활용		
연구개발 과제의 규모	**구분**	**1차년도**	**2차년도**	**3차년도**
	연차별 연구비 (백만원)	200	200	100
	총 연구비 (백만원)	500	**총 연구기간**	**3년**

3. 과제 중요도

구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	**시장규모**	-	관련사항 없음
	시장경쟁 가능성	중	• 새로운 모델의 개발로 인한 시장 활성화의 기초 데이터로 활용
	시장진입 최적시기	하	• 초기 수요조사를 통한 운영전략 수립
	시장의 신기술/제품 수용성	하	• 새로운 모델개발로 인한 향후 유지관리 방안 제시
	국내 실용화 가능성	하	• 새로운 모델개발로 인한 향후 유지관리 방안 제시
기술성	**기술의 진보성**	상	• 현재 휠체어 장애인에 대한 통행 행태 분석은 없으며 새로운 분석 모델로 유사 연구에 큰 공헌
	기술의 차별성	상	• 현재 휠체어 장애인에 대한 통행 행태 분석은 없으며 새로운 분석 모델로 유사 연구에 큰 공헌
	기술개발 난이도	상	• 새로운 모델 개발의 학술적인 어려움이 예상됨
	기술에 따른 사회의 변화	상	• 기존의 설문지 조사 방법이 아닌 관측데이터 기반 모델은 향후 조사비의 감소가 예상됨
	기술의 부정적 영향	중	• 통행자의 행태분석은 환경에 따라 민감하게 반응하므로 지속적인 업데이트가 필요
정책성	**정부정책 부합성**	상	• 휠체어 리프트 장착 버스의 도입 활성화를 위해서는 효율적인 운영전략이 중요하며 효율적인 운영전략 수립을 위해서는 수요조사가 필수적임
	정책적 우선순위	상	• 수요 조사를 통한 운영시 예상되는 문제점 분석하고 개선점 도출
	정부주도 불가피성	상	• 효율적인 운영전략과 함께 효율적인 재원 조달방안 수립하기 위해서는 수요조사가 필요하며 공정한 수요 분석을 위해서는 정부의 주도가 불가피

과제-8 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영시스템 개발 연구

1. 과제 유형*

연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
	신기술개발		기초연구		시스템	●	성과 실용화	●
	국산화(시장선도형)	●	응용연구		공법·기법		연구인력 양성	
	국산화(추격형)		개발연구		재료·자재		연구기반 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구	●	소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)		원천기술연구		장비·장치			

실용화구분	수요처 유형		실용화방식 유형		실용화 주체(공급자)	
	정부부처		무상보급		민간기업	●
	공공기관/공사		법제도 개선		공공기관	
	민간단체(협회, 학회 등)		공공기관 운영		중앙·지방 정부	
	민간 기업	●	유료 민간 사업화	●		

2. 과제 내용

과 제 명	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 시스템 개발 연구
연구개발 목표	• 휠체어 탑승 장착 고속/시외버스 노선배차 운영 최적화 기술 및 관련 상용 시스템 개발 - 휠체어 탑승 장착 고속/시외버스 배차 최적화 기술 개발 - 휠체어 탑승 장착 고속 및 시외버스 수요기반 모델 및 예약시스템을 통한 운영 기술 개발 - 휠체어 탑승 장착 고속 및 시외버스 예약시스템 소프트웨어 개발 및 적용 운영 (서버 및 이용자 앱)
주요 연구내용	• 휠체어 탑승가능 버스의 도입 운영에 따른 배차 최적화운영 기술 개발 - 운수회사별 배차시스템의 현황 조사 및 분석 - 배차 최적화를 위한 자동화 및 수동화 항목 정의 - 휠체어 탑승가능 버스 운영 상황에 따른 배차 최적화 알고리즘 개발 - 버스운수회사, 노선계획, 시간대를 고려한 휠체어 장애인 차량 최적화 배차 기술 설계 - 예약 시스템과 연계한 수요 대응형 차량 최적화 배차 기술 구현 및 검증 • 기존 시스템과 차별화된 수요 대응형 차량 최적화 배차기술이 적용된 통합 예약 시스템 개발 - 기존 고속버스/시외버스 통합 예약 시스템 분석 및 휠체어 장애인의 예약 시스템의 적용 방안 연구 - 웹(인터넷) 및 모바일(스마트폰)을 이용한 버스 예약 시스템 연계 및 확장 설계 - 예약 소프트웨어 프로그램 개발 및 시범서비스 • 휠체어 탑승 장착 운영 기술의 표준화 및 활성화 방안 연구 - 휠체어 탑승 고속/시외버스의 공동운영 혹은 운수회사별 운영방안 비교 분석 - 운영비용 정산 등 지속가능한 휠체어 탑승 버스의 운영 활성화 모델 연구 • 휠체어 탑승가능 버스의 도입 운영에 따른 타교통수단 연계 기술 개발 - 지자체별 이동지원센터와의 정보 연계 방안 연구

<table>
<tr><td></td><td colspan="4">- 국토교통부 R&D “이동불편 교통체계 개선기술”(2015.08.31.-2019.06.30.)의 핵심성과물로 개발 중인 “이동지원센터 표준 운영플랫폼”과 휠체어 탑승가능 버스 예약 플랫폼과의 표준 인터페이스 개발</td></tr>
<tr><td>기술개발 및
산업/시장 동향
및 기술수준</td><td colspan="4">• 휠체어 장애인을 위한 웹/모바일 기반 버스 예약 시스템이 없음
• 휠체어 장애인 예약을 통한 버스 배차 시스템 없음</td></tr>
<tr><td>기술개발 필요성</td><td colspan="4">• 휠체어 탑승가능 버스의 도입시 이용자의 요청 기반으로 버스 노선 배차 등을 수행할 필요성이 있어 기존 운수회사별 배차 방법의 제고와 수요 응답형 버스 배차 최적화를 통한 운영자 및 사용자의 활용성 극대화 연구가 필요함
• 휠체어 탑승 가능차량의 대수, 휠체어 장애인의 예약 수요, 노선계획 등을 고려하여 배차 및 스케줄링계획이 요구되고, 이에 대한 상용화 적용이 요구됨
• 실제 휠체어장애인 탑승가능 버스의 개조계획, 예산 및 연차별 사업계획등의 한정된 예산 계획하에, 초기 정착 및 운영시 휠체어 장애인 탑승 수요와 버스운영 계획의 최적화를 통하여 투입대비 효과의 최대화 전략이 요구됨
• 운영측면의 비용절감효과, 수요측면의 최적화된 노선배차 계획 등의 최적화를 통해 한정된 재원의 극대화 및 운영 효율화를 제공하는 것임
• 사용자 맞춤형 예약시스템 소프트웨어를 통한 운용 효율의 극대화 및 시스템의 상용성 확보가 가능할 것으로 예상됨
• 또한 휠체어 탑승가능 버스의 광역 노선 도입이후 각 지자체별 특별교통수단의 연계 상황을 조사 및 분석하여 실제적으로 사용자가 활용할 수 있는 연계 방안 도출이 필요하며, 이를 통하여 휠체어 탑승가능 버스의 운영 효율의 극대화가 가능할 것으로 예상됨</td></tr>
<tr><td>정부지원의
타당성 및 근거</td><td colspan="4">• 현재 운영되고 있는 전국 시외버스 통합예약 및 예약시스템 연계하여 휠체어 장애인 탑승버스의 수요를 미리 확보함으로써 최소의 비용으로 최대의 서비스를 제공함으로서 중앙정부 주도의 대중교통의 서비스를 개선함</td></tr>
<tr><td>기대효과 및
파급효과</td><td colspan="4">• 휠체어 장애인의 버스의 이용 방법의 효율화
• 버스운송업체의 운영효율화 및 운행비용 절감 효과</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기술개발 최종성과물</td><td>최종성과물</td><td colspan="3">• 휠체어 탑승 고속/시외버스 배차 최적화 기술
• 수요기반 모델 및 예약시스템
• 예약 지원 시스템 소프트웨어 (서버 및 이용자 앱)
• 이동지원센터 운영플랫폼 인터페이스</td></tr>
<tr><td>활용방안
(시기, 수요처)</td><td colspan="3">• 여객 터미널 및 운수업체 편리성 제공
• 이용객(휠체어 사용자) 불만 최소화
• 휠체어 리프트 장착 버스 운영과 함께 적용되며 운수업체 및 이용객에게 제공</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">연구개발
과제의 규모</td><td>구분</td><td>1차년도</td><td>2차년도</td><td>3차년도</td></tr>
<tr><td>연차별 연구비
(백만원)</td><td>390</td><td>520</td><td>130</td></tr>
<tr><td>총 연구비
(백만원)</td><td>1,040</td><td>총 연구기간</td><td>3년</td></tr>
</table>

3. 과제 중요도			
구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	시장규모	중	• 기존 고속버스 통합예약시스템, 시외버스 예약시스템과의 연계 통합이 필요
	시장경쟁 가능성	중	• 기본 고속버스 통합예약시스템, 시외버스 예약시스템과의 연계 통합이 필요
	시장진입 최적시기	상	• 휠체어 리프트 장착 버스 시범운영과 함께 적용
	시장의 신기술/제품 수용성	상	• 휠체어 리프트 장착 버스에 대한 새로운 운영전략 수립 및 예약 소프트웨어 개발
	국내 실용화 가능성	중	• 휠체어 리프트 장착 버스 활성화 및 정부보조금지원 최소화를 위해서 반듯이 실용화 되어야 함
기술성	기술의 진보성	중	• 새로운 배차 기법도입에 따른 운수업체의 경제성 향상과 정부의 보조금지원 감소 • 웹 및 모바일기반에 새로운 통합 예약 시스템 소프트웨어 개발로 인한 기술의 진보
	기술의 차별성	중	• 운수업체의 휠체어 리프트 장착 버스의 배차 최적화 방법을 통한 버스 새로운 버스 배차 시스템 모델 개발 • 휠체어 장애인이 이용하기 편리한 예약 시스템 개발
	기술개발 난이도	상	• 기존 운수업체와 이용객의 만족을 충족할수 있는 새로운 모델 개발로서 지속적인 모델 개발이 필요함
	기술에 따른 사회의 변화	중	• 새로운 배차 시스템 개발로 인한 정부의 버스 보조금지원 감소와 장애인 예약 시스템을 통한 휠체어 리프트 장착 버스 이용 활성화
	기술의 부정적 영향	중	• 기존 고속버스 통합예약시스템, 시외버스 예약시스템과의 연계 통합시 표준API 연계 통합 기술이 요구됨
정책성	정부정책 부합성	상	• 휠체어 리프트 장착 버스의 도입 활성화 및 정부지원 보조금 감소를 위한 과제로서 정부정책에 부합함
	정책적 우선순위	상	• 현재 휠체어 리프트 장착 버스의 도입은 비용의 문제가 가장 크며 이를 해결하는 문제가 시급함
	정부주도 불가피성	상	• 휠체어 리프트 장착 버스 도입에 따른 장애인의 이동권 보장은 국가의 책무로서 효율적인 운영전략에 따른 버스의 배차대수 및 배차시간 조정을 하기 위해서는 정부의 주도가 불가피

과제-9 휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구

1. 과제 유형*

	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
연구유형 정의	신기술개발		기초연구		시스템		성과 실용화	●
	국산화(시장선도형)		응용연구	●	공법·기법	●	연구인력 양성	
	국산화(추격형)		개발연구		재료·자재		연구기반 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)	●	원천기술연구		장비·장치			

	수요처 유형		실용화방식 유형		실용화 주체(공급자)	
실용화구분	정부부처	●	무상보급	●	민간기업	●
	공공기관/공사	●	법제도 개선		공공기관	●
	민간단체(협회, 학회 등)		공공기관 운영		중앙·지방 정부	●
	민간 기업	●	유료 민간 사업화			

2. 과제 내용

과 제 명	**휠체어 탑승 고속/시외버스 시범사업 모니터링 및 종합검증 연구**
연구개발 목표	• 수입 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스의 노선운행 국토부 시범사업 또는 과제 내 시범운영 모니터링을 통해 국내 법제도, 운행 및 운영환경, 사회적 요구 등 이용자, 운영자, 정책자 니즈를 파악하고 결과 분석을 통해 휠체어 탑승 고속/ 시외버스 개조기술, 운영기술 및 정책 개발 방향에 반영
주요 연구내용	• 고속/시외버스 노선 휠체어 탑승 버스 시범사업(또는 시범운영)의 문제점 분석 및 이용자(일반승객 및 휠체어 사용승객), 운전자, 운영자, 정책자 니즈 모니터링 방안 설계 • 고속/시외버스 노선 휠체어 탑승 버스 정착을 위한 사회적 요구사항 도출 - 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조기술 개발 방향 제시 - 고속/시외버스 노선 휠체어 탑승 버스 운영 활성화 방안 • 도출된 니즈 분석을 통해 일반 승객과 휠체어 사용승객의 상충되는 니즈를 조화하여 실효성 있는 휠체어 탑승 고속/시외버스 개조기술, 운영기술 및 정책 개발이 이루어지도록 연구개발 과정에 환류 • 과제 최종 년차에 연구결과물인 휠체어 탑승버스 개조차량, 인프라 표준모델과 운영시스템을 모니터링 시스템에 투입 및 시범운영을 통해 개발기술 종합검증
기술개발 및 산업/시장 동향 및 기술수준	• 장애인 관광 측면에서 '09년 관광버스 승강장치 장착 시범사업을 시작하여 '11년까지 총 8대를 지원했으나, '12년 이후 수요부족 등으로 사업 폐지한 바가 있고 현재는 수입 휠체어 승강장치를 장착 개조하여 특수학교 통학버스, 시·군·구 등 지방자치단체의 무료셔틀버스로 운행 중에 있음 • 국토교통부에서는 장애인 단체 등 사회적 요구에 따라 2017년 수입 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스의 도입 시범사업을 추진 중에 있고 시범사업 시행 여부와 관계없이 과제 차원의 시범운영 및 모니터링이 필수사안임에 따라 당해 과제를 추진하되 국토부 시범사업 시행시에는 사업 진행과정에서 사회적 니즈 파악을 위한 모니터링 실시
기술개발 필요성	• 본 과제 종료 후 바로 국내 실정에 적합한 휠체어 탑승 개조 고속/시외버스의 실용화가 가능하도록 휠체어 승강장치(수입품) 장착 고속/시외버스의 시범사업(또는 시범운영) 모니터링을 통한 정책자, 운영자, 운전자 및 이용자 등 사회적 요구를 반영한 차량 개발, 운영기술 개발 및 정책방향 제시가

	필요함			
정부지원의 타당성 및 근거	• 일반적으로 연구개발 과제 진행은 R&D 기술개발 이후 시범운영 그리고 결과환류로 진행됨에 따라 정부예산 투입 후 시범운영 중에 드러난 문제 개선을 위해 추가예산이 소요되는 절차에서 탈피하여 본 과제 종료 후 바로 실용화가 가능하도록 모니터링을 통해 발굴된 개선점을 R&D 기술개발 과정에 반영하여 정부예산 절감 • 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「장애인의 권리에 관한 협약」, 「장애인복지법」 등에 규정된 교통약자의 이동편의 증진을 위한 국가의 책무 이행			
기대효과 및 파급효과	• 휠체어 승강장치 장착 시외/고속버스 개조기술 개발과 동시에 휠체어 승강장치(수입품) 장착 고속/시외버스의 시범운영 및 모니터링을 통하여 정책자, 운영자, 운전자 및 이용자 니즈를 발굴하여 기술개발 과정에 반영함으로서 개발기술의 완성도를 높여 즉시 실용화가 가능하도록 운영 기반 조성			
기술개발 최종성과물	**최종성과물**	• 시범운영 및 모니터링 보고서 - 휠체어 탑승버스 개발 방향 제시를 위한 사회적 요구사항		
	활용방안 (시기, 수요처)	• 휠체어 사용자가 탑승가능한 고속/시외 버스 개조차량 표준모델 및 운영기술 개발에 모니터링 연구결과 활용 (본 연구과제 진행 전시기, 연구수행기관)		
연구개발 과제의 규모	**구분**	**1차년도**	**2차년도**	**3차년도**
	연차별 연구비 (백만원)	100	100	50
	총 연구비 (백만원)	250	**총 연구기간**	**3년**

3. 과제 중요도

구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	**시장규모**	-	관련사항 없음
	시장경쟁 가능성	-	〃
	시장진입 최적시기	-	〃
	시장의 신기술/제품 수용성	-	〃
	국내 실용화 가능성	-	〃
기술성	**기술의 진보성**	-	〃
	기술의 차별성	-	〃
	기술개발 난이도	-	〃
	기술에 따른 사회의 변화	-	〃
	기술의 부정적 영향	-	〃
정책성	**정부정책 부합성**	상	• 교통약자의 이동편의 증진법, 장애인복지법 등에 규정된 교통 약자의 이동편의 증진에 대한 국가의 책무이행의 일환으로 휠체어 탑승 고속/시외버스 도입에 따른 문제를 조기에 파악하여 국내 실정에 적합한 개조차량 및 운영기술 개발 지원
	정책적 우선순위	상	• 교통약자의 시외 이동권 및 접근권 보장 등에 대하여 국가인권위원회 관계기관에 정책권고한 사안임에 따라 조속한 기술개발 및 보급 활성화가 요구됨
	정부주도 불가피성	상	• 휠체어 사용자가 증가에 따른 지역간 이동권 보장에 대한 사회적 요구에 정부의 사회복지 차원의 문제해결 접근이 불가피 함

과제-10 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구

1. 과제 유형*

연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
	신기술개발		기초연구		시스템		성과 실용화	●
	국산화(시장선도형)	●	응용연구	●	공법·기법	●	연구인력 양성	
	국산화(추격형)		개발연구		재료·자재		연구기관 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)		원천기술연구		장비·장치			

실용화구분	수요처 유형		실용화방식 유형		실용화 주체(공급자)	
	정부부처	●	무상보급		민간기업	
	공공기관/공사		법제도 개선	●	공공기관	
	민간단체(협회, 학회 등)		공공기관 운영		중앙·지방 정부	●
	민간 기업		유료 민간 사업화			

2. 과제 내용

과 제 명	휠체어 탑승 고속/시외버스 운영관련 법령, 제도 및 평가지표 연구
연구개발 목표	• 휠체어 승강장치 장착 버스가 고속/시외버스 노선에 도입되고 관련 교통시설물이 개선될 경우 관련 법제도의 개선 방안 도출 및 도입효과에 대한 지속가능한 평가를 위한 정량적/정성적 지표에 대한 연구 개발 - 휠체어 승강장 및 리프트 장착 버스의 고속/시외버스 노선에 도입 활성화 및 지원을 위한 세부 지침을 제시하여 정책결정 효율성 제고 및 국내 법제도 개선 - 휠체어 승강장 고속/시외버스 도입에 따른 장·단점 평가방법론 및 지속적인 유지관리 지원을 위한 평가지표 개발 • 휠체어 승강장치 장착 고속/시외버스의 도입시 효율적인 재정 지원의 규모 예측 및 우선 투입노선 선정 가이드라인 연구 - 휠체어 승강장 고속/시외버스 도입의 효율적인 재정 지원을 위한 초기 지원금 예측 및 유지관리 지원방안 연구 - 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 우선 투입 노선 선정 및 로드맵 구축
주요 연구내용	• 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 운행 관련 법제도 현황 조사 및 분석 • 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 운행 관련 법제도 개선 방안 연구 • 휠체어 리프트 장착 버스 및 교통시설물의 도입에 따른 평가 지표 (정성적, 정량적) 조사 및 분석, 지표 개발 • 휠체어 리프트 장착 버스 및 교통시설물(예, 버스터미널 등) 유지관리 관련 정책 개발 • 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 방안 모델 연구 • 휠체어 탑승 고속/시외버스 운영 모델별 시나리오(보조금, 인센티브 등) 설계 • 휠체어 탑승 장착 고속/시외버스 보조금 규모 추정 연구 (초기 차량 구입비, 터미널 인프라 시설 구축비, 운수회사 보조금 지원, 버스 운임에 따른 지원 방향) • 휠체어 탑승 장착 고속/시외버스 운영 유지보수 비용 도출 (각 연도별 유지보수 비용) • 휠체어 탑승 장착 고속/시외버스 도입에 따른 재정 지원금 추정 • 재원 확보 및 비용 분담 방안 (정부, 지자체) 정책 연구 • 부당 재정 지원금에 대한 환수규정 및 처벌 규정 작성 • 휠체어 탑승 장착 고속/시외버스 우선 투입 노선 선정 (수요를 고려하고 이용시설 터미널을 고려한 노선선정) • 연차별 투입 노선 결정 및 전체적인 로드 맵 구축 (재정 규모에 따른 순차적인 노선선정) • 관련 정부, 민간, 사용자의 의견 수렴 (공청회 등)

기술개발 및 산업/시장 동향 및 기술수준	• 장애인 증가로 휠체어 사용자가 증가하고 있으나, 휠체어 리프트 장착 고속/시외 버스 전무한 실정이고 이에 관련된 법제도 및 평가지표도 전무한 실정임 • 미국, 영국, EU, 호주의 경우 휠체어 사용 장애인의 고속버스 접근성을 높이기 위해 국가 차원에서 관련 규정을 의무화함 - 미국연방규정집(Code of Federal Regulations; CFR)에는 장애인법에 따라 미국 교통부장관(The secretary of transportation)이 마련한 '장애인을 위한 교통서비스' 규정 중 장거리 버스의 접근성을 보장하기 위해 사업자에게 단계적으로 의무를 부과 - 호주는 장애인차별금지법 (Disability Discrimination Act)은 장애인이 교통수단에 접근·이용할 수 없거나 불리한 조건으로 이용하지 않도록 하고 있음 - 유럽연합(EU)은 2011년 '버스·고속버스(Coach) 이용자 권리규정'을 마련함 • 미국의 Over-the-Road-Bus (OTRB) 프로그램에 의거하면 2012년 기준 $ 8.8 million (약 90억원)을 투자하고 있음 • 프로그램의 진행은 버스업체의 신청으로 이루어지고 있으며 업체 당 $25,000 (약 3,000만원)부터 최대 $180,000 (약 2억원)까지 지원이 됨 • 휠체어 리프트 package는 문개조, 휠체어 리프트, 접이식의자, 고정장치 등 4가지로 구성되어 있으며 개조비용은 $4,000(4,500만원) 이하로 소요됨
기술개발 필요성	• 휠체어 리프트 장착 버스의 보급시 "교통약자 이동편의증진법", "도로교통법", "여객자동차운수 사업법", "대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률", "장애물 없는 생활환경 인증에 관한 규칙" 등에 관련 기술 적용 및 확산을 위한 법제도의 개선 방안 제시 필요 • 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 도입 운영시 요구되는 표준화된 세부지침의 부재로 인한 체계적인 관리시스템 미비 • 관련제도 및 법령 개선을 위한 가이드라인 제시 필요 • 휠체어 리프트 장착 버스의 도입시 기존 고속/시외버스의 운행 여건상 정부의 재정적 지원이 필수적으로 예상 • 초기 차량 구입비 및 운영 유지보수로 인하여 운수회사가 도입 및 실질적 운영 기피에 따라 적정 보조금 수립 정책이 필요 • 재정지원금 예측을 통한 적절한 재원 확보 및 비용 분담 방안에 대한 연구를 통한 재정지원 체계 확립
정부지원의 타당성 및 근거	• 휠체어리프트 장착 버스 및 관련 시설물의 개선 도입으로 인한 정책 및 법제도 측면의 개선을 통하여 휠체어 장애인의 버스 이용활성화에 기여 • 휠체어 리프트 장착 버스 도입과 유지관리에 따른 효과성을 지속적으로 분석할 수 있는 체계 마련을 통하여 정부 및 지자체의 일관적인 정책 지원 근거 마련 • 휠체어 리프트 장착 버스 도입을 위한 재정지원금 예측, 지원기준 도출, 비용분담 방안 등을 수립함으로써 정책의 질적이고 효과적인 시행을 가능하게 할 수 있으며 이에 따라 이용자 만족도 제고 • 효율적인 재원 관리 측면에서 우선 노선 선정이 필요 • 전체적인 로드맵 구축을 통한 예산 확보 및 집행 효율성 확보

기대효과 및 파급효과	• 휠체어 승강장 탑승 고속/시외버스 이용 활성화의 제도적 기반 마련 • 유사 관련한 연구에 대한 starting point 제공 • 각 평가지표로부터 도출된 문제점을 바탕으로 운영 개선 • 지속가능한 중앙정부 및 지방정부 차원의 관리체계 기반 개선 • 미래 교통약자 대상 휠체어 리프트 장착 버스의 도입에 따른 국가 지원 재정규모의 예측과 도입 로드맵 연구를 통하여 실제적 도입 운영가능성을 확인하고 이를 활용한 정책 기반 자료로 활용 • 정책 입안자의 안전적인 재원 관리 및 이용자 불만 최소화하고 각 운수업체의 휠체어 리프트 장착 버스의 도입에 대한 긍정적 행동변화 유도			
기술개발 최종성과물	**최종성과물**	• 휠체어 리프트 장착 버스 도입에 따른 법제도 개정안 및 관련 세부 지침(가이드라인 등) • 휠체어 리프트 장착 버스 도입 평가 지표 및 방법론 (보고서)		
	활용방안 (시기, 수요처)	• 휠체어 리프트 버스 도입의 효율적인 운영방안에 활용 • 휠체어 사용 교통약자 버스 운송사업자, 정부/지자체		
연구개발 과제의 규모	**구분**	**1차년도**	**2차년도**	**3차년도**
	연차별 연구비 (백만원)	150	150	-
	총 연구비 (백만원)	300	**총 연구기간**	**2년**

3. 과제 중요도

구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	**시장규모**	-	관련사항 없음
	시장경쟁 가능성	-	〃
	시장진입 최적시기	-	〃
	시장의 신기술/제품 수용성	-	〃
	국내 실용화 가능성	-	〃
기술성	**기술의 진보성**	-	〃
	기술의 차별성	-	〃
	기술개발 난이도	-	〃
	기술에 따른 사회의 변화	-	〃
	기술의 부정적 영향	-	〃
정책성	**정부정책 부합성**	상	「교통약자의 이동편의 증진법」에 의거, 국가 차원에서 휠체어 사용 장애인 등 교통약자가 편리하고 안전한 이동수단을 이용할 수 있도록 **교통수단과 이용편의 시설 개선을 위한 정책 수립**과 시행은 국가의 책무임
	정책적 우선순위	상	국가인권위원회의 휠체어 사용 장애인 등의 고속/시외 버스 탑승여건 개선을 통한 지역간 이동권 보장 관련 관계기관(국토부 등) 정책권고사항 임
	정부주도 불가피성	상	휠체어 탑승가능 고속/시외 버스 개발에 따른 법 제도 및 평가지표 연구는 민간의 자발적 연구가 불가능함 따라 정부주도가 불가피함

과제-11 휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발

1. 과제 유형*

연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
	신기술개발		기초연구	●	시스템		성과 실용화	●
	국산화(시장선도형)		응용연구		공법·기법	●	연구인력 양성	
	국산화(추격형)	●	개발연구		재료·자재		연구기관 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)		원천기술연구		장비·장치			

실용화구분	수요처 유형		실용화방식 유형		실용화 주체(공급자)	
	정부부처	●	무상보급		민간기업	
	공공기관/공사		법제도 개선		공공기관	
	민간단체(협회, 학회 등)		공공기관 운영	●	중앙·지방 정부	●
	민간 기업		유료 민간 사업화			

2. 과제 내용

과 제 명	휠체어 탑승 고속/시외버스 운전자 훈련 및 교육 프로그램 개발
연구개발 목표	• 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 도입 운영을 위한 운전자 및 관련자 교육 방안 연구 및 홍보 전략 연구
주요 연구내용	• 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 운행 교육 매뉴얼 개발 • 돌발 상황 (교통사고, 리프트 고장등)에 대한 특성 매뉴얼 개발 • 행동 기반형 교통약자 체험 프로그램 개발 • 휠체어 승강 장치 장착 고속/시외버스 도입을 위한 홍보 방안 수립 - 홍보 전략, 홍보 추진 방안, 추진 일정, 홍보 프로그램 개발 등
기술개발 및 산업/시장 동향 및 기술수준	• 현재 미국에서는 휠체어 이용자에 대한 이해와 배려를 위해서 운전자 교육과 감수성 훈련 비용을 제공하고 있음 • 국내에서는 휠체어 리프트 장착 버스 미도입으로 운행 교육 매뉴얼, 특성 매뉴얼, 교통약자 체험 프로그램 매뉴얼, 교통약자 친절 응대 매뉴얼, 홍보 방안에 대한 연구는 없음
기술개발 필요성	• 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 도입시 휠체어 탑승자를 배려한 운전 문화의 정착은 휠체어 탑승자의 안전과 직결되어 있음 • 운전자의 관점에 따라 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 도입은 성가신 업무 가중되었다는 인식을 할 수 있음 • 경영자나 관리자 입장에서는 휠체어 장착 공간으로 인해 승객을 적게 태워 경영에 비효율적이라는 편견을 갖을 수도 있음 • 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 도입을 대비해 운전기사 등 관계자 훈련 교육이 필요하며 효율적인 홍보방안 수립이 필요함

정부지원의 타당성 및 근거	• 이용자의 안전성, 편리성, 쾌적성 재고 및 운전자 등 관계자의 이해도 증진을 통한 안전운전을 유도함으로서 국가의 책무인 교통약자의 이동 편의 증진과 안전하고 쾌적한 대중교통서비스를 개선함			
기대효과 및 파급효과	• 실제 운용하는 버스 운수업체 및 운전자 교육 및 훈련을 통하여 휠체어 장애인을 배려한 운전 안전도 향상에 기여 • 운행시 요구되는 다양한 요구사항과 문제점을 미리 파악하여 관련자 이해도 증진 및 일반인에 대한 불만족도 감소 유도			
기술개발 최종성과물	**최종성과물**	• 버스 운행 교육 매뉴얼 • 돌발상황(사고)에 대한 특성 매뉴얼 • 교통약자 체험 프로그램 • 고속/시외버스 도입에 대한 홍보 프로그램 전략		
	활용방안 (시기, 수요처)	• 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스 이용 활성화 • 휠체어 리프트 장착 고속/시외버스와 관련된 운수 업체 및 이용객 (일반인, 장애인)		
연구개발 과제의 규모	**구분**	**1차년도**	**2차년도**	**3차년도**
	연차별 연구비 (백만원)	50	50	50
	총 연구비 (백만원)	150	**총 연구기간**	**3년**

3. 과제 중요도

구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	**시장규모**	-	관련사항 없음
	시장경쟁 가능성	-	〃
	시장진입 최적시기	-	〃
	시장의 신기술/제품 수용성	-	〃
	국내 실용화 가능성	-	〃
기술성	**기술의 진보성**	-	〃
	기술의 차별성	-	〃
	기술개발 난이도	-	〃
	기술에 따른 사회의 변화	-	〃
	기술의 부정적 영향	-	〃
정책성	**정부정책 부합성**	상	• 휠체어 리프트 장착 버스의 도입 활성화 및 수요 창출을 위한 정부의 정책에 부합함
	정책적 우선순위	상	• 휠체어 리프트 장착 버스의 도입 활성화에 따른 일반인과 장애인의 이동편의 만족을 위해서는 정책적 우선 순위가 높음 • 또한 운전자 교육은 장애인의 안전과 직결과는 문제이기 때문에 정책적 우선순위가 높음
	정부주도 불가피성	중	• 정부의 주도 없이 운전자 교육 및 홍보는 한계가 있음. 운수업체와 서로 공조하는 방안도 필요

부록5 국토교통 R&D 유형별 기술성숙도(TRL) 정의

<부록 5>

국토교통 R&D 유형별 기술성숙도(TRL)* 정의

국가R&D사업 조사·분석 (국가과학기술위원회)		국토교통 R&D 사업			
단계	정의 (OECD)	TRL 단계			단계별 정의
기초 연구	특수한 응용 또는 사업을 직접적 목표로 하지 않고, 자연현상 및 관찰 가능한 사물에 대한 새로운 지식을 획득하기 위하여 최초로 행해지는 이론적 또는 실험적 연구	기초연구	1	【기초실험】 기본원리발견	• 기초이론 정립 단계
			2	【개념정립】 기술개념과 적용분야의 확립	• 기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
응용 연구	기초연구의 결과 얻어진 지식을 이용하여 주로 실용적인 목적과 목표 아래 새로운 과학적 지식을 획득하기 위한 독창적인 연구	실험	3	【기본성능검증】 분석과 실험을 통한 기술개념 검증	• 실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본 성능이 검증될 수 있는 단계 • 개발하려는 부품 또는 시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계 등
			4	【부품/시스템 성능검증】 연구실 환경에서의 Working Model 개발	• 시험샘플을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 • 3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하는 단계 • 컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
개발 연구	기초·응용연구 및 실제경험으로부터 얻어진 지식을 이용하여 새로운 제품 및 장치를 생산하거나 이미 생산 또는 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위한 체계적인 연구	시제품	5	【장치/시스템 시제품 제작】 유사 환경에서의 Working Model 검증	• 확정된 공법/재료/시스템의 실험실 시제품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 • 개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시제품 샘플은 1~수개 미만인 단계 • 경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계
			6	【시제품 성능평가】 유사 환경에서의 프로토타입 개발	• 파일롯 규모(복수 개 ~ 양산규모의 1/10 정도)의 시제품 제작 및 평가가 완료된 단계 • 파일롯 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량, 생산수율, 불량률 등 제시 • 파일롯 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 • 생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표성능을 만족시킨 단계 • 성능평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
		실용화	7	【시제품 신뢰성평가】 실제 환경에서 시제품 데모	• 실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 • 장치 및 재료개발의 경우 수요업체에서 직접 파일롯 시제품을 현장 평가(성능뿐만 아니라 신뢰성에 대해서도 평가) • 가능하면 KOLAS 인증기관 등의 신뢰성 평가 결과 제출 등
			8	【시제품 인증】 상용제품 시험평가 및 신뢰성 검증	• 표준화 및 인허가 취득 단계
–	실용화/기술이전사업	양산	9	【사업화】 상용제품생산	• 본격적인 양산 및 사업화 단계

* 기술성숙도(Technology Readiness Level, TRL) : 이종기술간 성숙도 비교를 위한 미터법

① 시스템 유형

TRL 단계 정의		단계별 세부설명
TRL 1	기본적인 과학 원리 관찰 및 파악 단계 (순수이론단계)	가장 낮은 기술개발단계로 과학적 연구결과가 응용연구개발로 전환되기 시작하는 단계 개발하고자 하는 공법/기법 관련 기술의 개념이 정립됨. 관련 기술의 기본 속성에 관한 문헌연구나 물리적인 관찰을 토대로 한 실험적 연구 등이 포함됨.
TRL 2	기술적 응용개념 또는 아이디어 형성 단계	순수 아이디어에서 응용연구로 나아가는 단계 가능성이 확인되지 않은 공법/기법을 새로운 형태의 기술 개념으로 정의하고 제안함. 연구의 대부분은 관련 기술을 응용하기 위한 보다 구체적인 문헌 및 자료 분석으로 이루어지며 TRL 1 단계에서 관찰 된 기본원리를 규명하기 위한 실험적 연구의 설계로 발전됨.
TRL 3	해석적 연구와 실험적 연구를 통한 개별 요소의 기능과 특성 정립 단계	관련기술의 연구개발이 본격적으로 활발하게 진행되는 단계 개념 증명 또는 가능성 확인을 위해 실험실 환경에서 단위 요소기술에 대한 기초기술을 확보하는 단계 기술의 개념 및 문헌 연구 수준을 넘어 관련 개념을 기술적으로 구현하기 위한 실험적 연구를 수행 중요한 하위 시스템을 분석하고 필요할 경우 물리적 실험을 보완하는데 모델링과 시뮬레이션을 사용
TRL 4	실험실 환경에서 구성 시스템의 성능평가 및 신뢰성 시험 단계	개념 증명 또는 타당성 확인을 위해 구성 시스템을 시험하여 성능을 검증하는 단계 최종 운영 시스템/환경과의 차이점을 고려하여 실험실 규모의 테스트 결과를 분석
TRL 5	유사환경에서 구성시스템의 성능평가 단계	거의 모든 측면에서 최종 환경과 유사한 상태에서 개발 시스템의 기술 구성 요소가 통합되고 기본적인 성능을 시험하는 단계 실험실 규모의 테스트 결과 및 실험실과 최종 운영 시스템/환경과의 차이점에 관한 분석을 포함 TRL 4단계, 즉 실험실 환경에 개발된 기술의 정확도와 신뢰도를 유사환경 하에서 향상시킴.
TRL 6	유사환경에서 시스템 프로토타입 모델의 신뢰성 및 안전성 평가 단계	개발 기술이 실제 현장에서 구현 될 수 있도록 발전시키는 단계 시스템 프로토타입은 실제 요구되는 모든 기능을 수행할 수 있어야 하며 적합한 신뢰도를 갖추었는지를 수요자 또는 고객의 실제사용 환경과 유사한 환경에서 검증 해당 시스템에 대한 특허 출헌이 이루어 짐.
TRL 7	시범운영을 통해 시스템 프로토타입의 실제 환경 사용 가능성 증명 단계	제한된 실제 현장에서 시스템 프로토타입의 시연이 이루어 짐. 유사환경과 실험실 환경에서의 테스트 결과 차이점에 대한 분석이 수행되어야 하며, 시험결과가 최종 결과물에 어떤 의미를 갖는 지에 대한 분석이 요구 됨
TRL 8	시스템 완제품의 제한 된 실제 환경에서 사용 가능성 증명단계	해당 기술이 완제품의 형태로서 제한된 실제 환경 또는 예상되는 조건 하에서 작동하는 지를 입증되는 단계로 사실상의 기술개발 종료 단계 개발 된 공법/기법이 실제 사용 현장에서 의도한 목적을 충실히 달성할 것인지를 시험하고, 검증
TRL 9	시스템 완제품의 실제 환경 사용적합성 증명 단계	기술이 최종형태로 완성되며, 실제 적용 환경 운용되는 단계 실제 환경에서 성능 검증이 이루어지며 기술개발사업의 목표가 대부분 달성됨.

② 장비·장치 유형

TRL 단계 정의		단계별 세부설명
TRL 1	기본적인 과학 원리 관찰 및 파악 단계 (순수이론단계)	가장 낮은 기술개발단계로 과학적 연구결과가 응용연구개발로 전환되기 시작하는 단계 개발하고자 하는 공법/기법 관련 기술의 개념이 정립됨. 관련 기술의 기본 속성에 관한 문헌연구나 물리적인 관찰을 토대로 한 실험적 연구 등이 포함됨.
TRL 2	기술적 응용개념 또는 아이디어 형성 단계	순수 아이디어에서 응용연구로 나아가는 단계 가능성이 확인되지 않은 공법/기법을 새로운 형태의 기술 개념으로 정의하고 제안함. 연구의 대부분은 관련 기술을 응용하기 위한 보다 구체적인 문헌 및 자료 분석으로 이루어지며 TRL 1 단계에서 관찰 된 기본원리를 규명하기 위한 실험적 연구의 설계로 발전됨.
TRL 3	해석적 연구와 실험적 연구를 통한 개별 요소의 기능과 특성 정립 단계	관련기술의 연구개발이 본격적으로 활발하게 진행되는 단계 개념 증명 또는 가능성 확인을 위해 실험실 환경에서 단위 요소기술에 대한 기초기술을 확보하는 단계 기술의 개념 및 문헌 연구 수준을 넘어 관련 개념을 기술적으로 구현하기 위한 실험적 연구를 수행 필요할 경우 물리적 실험을 보완하는데 모델링과 시뮬레이션을 사용
TRL 4	실험실 환경에서 장비/장치 모델 또는 시제품의 성능 및 신뢰성 평가 단계	개념 증명 또는 타당성 확인을 위해 생산 또는 가공방법을 고려하지 않은 실험실 규모의 시제품을 제작, 시험하여 성능을 검증하는 단계. 최종 운영 시스템/환경과의 차이점을 고려하여 실험실 규모의 테스트 결과를 분석
TRL 5	유사 환경에서 장비/장치 모델 또는 시제품의 성능평가 및 신뢰성 시험단계	거의 모든 측면에서 최종 환경과 유사한 상태에서 장비/장치 모델 또는 시제품의 기본적인 성능을 시험하는 단계 실험실 규모의 테스트 결과, 실험실과 최종 운영 시스템/환경과의 차이점에 관한 분석을 포함. TRL 4단계, 즉 실험실 환경에 개발된 기술의 정확도와 신뢰도를 유사환경 하에서 향상시킴.
TRL 6	유사 환경에서 장비/장치 프로토타입 모델의 성능 및 신뢰성 평가 단계	개발 기술이 실제 현장에서 구현 될 수 있도록 발전시키는 단계 장비/장치의 프로토타입 모델은 실제 환경에 요구되는 모든 기능을 수행할 수 있어야 하며 적합한 신뢰도를 갖추었는지를 수요자 또는 고객의 실제사용 환경과 유사한 환경에서 검증 해당 장비/장치에 대한 특허 출헌이 이루어 짐.
TRL 7	장비/장치 프로토타입 모델의 실제현장 사용가능성 증명 단계	개발하는 장비/장치의 최종설계가 거의 완성되는 단계 실제현장에서 장비/장치 모델 또는 시제품의 시연이 이루어 짐. 유사환경과 실험실 환경 테스트 결과의 차이점에 대한 분석이 수행되어야 하며, 시험결과가 최종 결과물에 어떤 의미를 갖는 지에 대한 분석이 요구 됨.
TRL 8	장비/장치 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계	해당 기술이 완제품의 형태로서 제한된 실제 환경 또는 예상되는 조건 하에서 작동하는 지를 입증되는 단계로 사실상의 기술개발 종료 단계 개발 된 공법/기법이 실제 사용 현장에서 의도한 목적을 충실히 달성할 것인지를 시험하고, 검증
TRL 9	장비/장치완제품의 실제현장에서 사용 적합성 증명 단계	기술이 최종형태로 완성되며, 실제 적용 환경 운용되는 단계 실제 환경에서 성능 검증이 이루어지며 기술개발사업의 목표가 대부분 달성됨.

③ 공법·기법 유형

TRL 단계 정의		단계별 세부설명
TRL 1	기본적인 과학 원리 관찰 및 파악 단계 (순수이론단계)	가장 낮은 기술개발단계로 과학적 연구결과가 응용연구개발로 전환되기 시작하는 단계 개발하고자 하는 공법/기법 관련 기술의 개념이 정립됨. 관련 기술의 기본 속성에 관한 문헌연구나 물리적인 관찰을 토대로 한 실험적 연구 등이 포함됨.
TRL 2	기술적 응용개념 또는 아이디어 형성 단계	순수 아이디어에서 응용연구로 나아가는 단계 가능성이 확인되지 않은 공법/기법을 새로운 형태의 기술 개념으로 정의하고 제안함. 연구의 대부분은 관련 기술을 응용하기 위한 보다 구체적인 문헌 및 자료 분석으로 이루어지며 TRL 1 단계에서 관찰 된 기본원리를 규명하기 위한 실험적 연구의 설계로 발전됨.
TRL 3	해석적 연구와 실험적 연구를 통한 개별 요소의 기능과 특성 정립 단계	관련기술의 연구개발이 본격적으로 활발하게 진행되는 단계 개념 증명 또는 가능성 확인을 위해 실험실 환경에서 단위 요소기술에 대한 기초기술을 확보하는 단계 기술의 개념 및 문헌 연구 수준을 넘어 관련 개념을 기술적으로 구현하기 위한 실험적 연구를 수행
TRL 4	실험실 환경에서 Bench scale 규모의 성능 및 신뢰성 평가 단계	개념 증명 또는 타당성 확인을 위해 Bench scale(실험실용 크기, 소규모) 모델을 시험 제작하여 성능을 검증하는 단계 최종 운영 시스템/환경과의 차이점을 고려하여 실험실 규모의 테스트 결과를 분석
TRL 5	유사 환경에서 Bench scale 규모의 성능 평가 및 신뢰성을 시험 단계	거의 모든 측면에서 최종 환경과 유사한 상태에서 기본적인 Bench scale 모델의 성능을 시험하는 단계 실험실 규모의 테스트 결과 및 실험실과 최종 운영 시스템/환경과의 차이점에 관한 분석을 포함 TRL 4단계, 즉 실험실 환경에 개발된 기술의 정확도와 신뢰도를 유사환경 하에서 향상시킴.
TRL 6	유사 환경에서 공법/기법 프로토타입 모델의 신뢰성 및 안전성 평가 단계	개발 기술이 실제 현장에서 구현 될 수 있도록 발전시키는 단계 공법/기법 프로토타입 모델(예비실험을 위한 중간 규모의 모델)은 운영 시스템에 요구되는 모든 기능을 수행할 수 있어야 하며, 적합한 신뢰도를 갖추었는지를 수요자 또는 고객의 실제사용 환경과 유사한 환경에서 검증 해당 공법/기법에 대한 특허 출헌이 이루어짐.
TRL 7	공법/기법 프로토타입이 실제현장 사용가능성 증명 단계	제한된 실제 현장에서 프로토타입이 실제 적용 및 사용 가능한지를 증명하는 단계 유사환경과 실험실 환경 테스트 결과의 차이점에 대한 분석이 수행되어야 하며, 시험결과가 최종 결과물에 어떤 의미를 갖는 지에 대한 분석이 요구됨.
TRL 8	공법/기법 완제품의 제한된 실제현장 사용가능성 증명 단계	해당 기술이 완제품의 형태로서 제한된 실제 환경 또는 예상되는 조건 하에서 작동하는 지를 입증되는 단계로 사실상의 기술개발 종료 단계 개발 된 공법/기법이 실제 사용 현장에서 의도한 목적을 충실히 달성할 것인지를 시험하고, 검증
TRL 9	공법/기법 완제품이 실제현장에서 사용 적합성 증명 단계	기술이 최종형태로 완성되며, 실제 적용 환경 운용되는 단계 실제 환경에서 성능 검증이 이루어지며 기술개발사업의 목표가 대부분 달성됨.