서울특별시

저상버스 내부 편의 사양 디자인 개선 연구

2015

경제 | 사회 | 환경 | 인프라

함께 서울 시민과 함께 세계와 함께

서울디자인재단 Seoul Design Foundation

저상버스
내부 편의 사양
디자인 개선 연구

2015

일 러 두 기

이 책은 (재)서울디자인재단 서울디자인연구소에서 수행한
‘저상버스 내부 편의 사양 디자인 개선 연구’의 내용을
엮어서 만든 연구보고서입니다.

본 보고서의 내용은 서울시 도시교통본부 버스정책과의
연구수요를 반영하여 진행되었습니다.

저상버스 내부 편의 사양 디자인 개선 연구

연구기간 2015. 6 ~ 2015. 10 (5개월)

연구진

서울디자인재단

강병길	서울디자인재단 / 서울디자인연구 소장
신윤재	서울디자인재단 / 시민디자인연구 센터장
송인호	서울디자인재단 TBS(스마트모빌리티) 센터장
김슬기	서울디자인재단 선임

외부참여 연구원

책임연구원	**김성룡**	한국예술종합학교 미술원 디자인과 교수
연구원	**김성록**	한국예술종합학교 미술원 디자인과 강사
연구원	**차주천**	한국예술종합학교 미술원 디자인과 강사
연구보조원	**김인회**	한국예술종합학교 미술원 디자인랩 연구원
연구보조원	**이예슬**	한국예술종합학교 미술원 디자인과 전문사
연구보조원	**정다윤**	한국예술종합학교 미술원 디자인과 전문사

자문위원

(가나다 순)

온순현	버스정책과 주무관 – 서울시정책 분야
곽봉철	한국복지대학교 교수 –유니버설디자인 분야
김인진	현대자동차 부장 – 자동차 제조업 분야
백승대	D&T Inc. 대표 – 자동차 디자인 분야
안기정	서울연구원 박사 – 교통시스템 분야
이미호	(주)디자인 케이투엘 부사장 – 제품 문화 상품 분야
정의철	서울대학교 교수 – UX 분야
조병완	서울특별시 버스운송 사업조합 차장 – 버스운송 분야

목차

요약 및 정책 건의

제1장 연구목적 및 진행

01 연구 배경 및 필요성 14
02 연구개요 14
03 연구과정 15
04 연구 추진 체계 16
05 연구 진행 과정 17

제2장 서울 저상버스 문제점과 국내/외 연구대상 분석

01 저상버스 사용성(UX)
1. 논문 분석 20
2. 사용 집단 분류에 따른 저상버스 장치 및 장비 수요 조사 24
3. 버스사용에 관한 사용 집단별 주요의견 26
4. 교통약자의 저상버스 사용성에 관한 언론 보도 38
5. 디자인을 위한 인사이트 도출 44

02 서울 저상버스 운행 환경
1. 저상버스 사용 환경 조사 50
2. 서울 현행 저상버스 디자인 레이아웃 분석 52
3. 서울 저상버스 - 운전자 관점 이슈 58
4. 서울 저상버스 - 일반승객 및 교통약자 관점 이슈 60
5. 서울 저상버스 - 운행정보 전달체계 환경 70

03 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구
1. 해외 저상버스 내/외부 장치 현황조사 80
2. 서울/북경/유럽 주요도시 내부 시설물 비교 108

제3장 서울 저상버스 내부 편의사양 디자인 개선 방향

01 내부사양 개선 디자인 목표 124
02 유니버설 기반 저상버스 내부사양 가이드라인 설정 125

제4장 서울 저상버스 디자인 가이드라인

01 전체공간 레이아웃 130
02 운전자 중심의 운전석 레이아웃 디자인 132
03 사용자(교통약자 및 장애인 사용자) 동선분석 140
04 사용자 중심의 유니버설 디자인 144
05 저상버스 내/외관 정보 전달 체계 및 사이니지 디자인 174
06 저상버스 내/외관 가이드라인 결론 및 기대효과 180

부록

01 해외 저상버스 사례 - 도시별 비교 184
02 해외도시 하이브리드 저상버스 제조사별 비교 212
03 저상버스 이용에 관한 이용집단별 설문 및 인터뷰 질문지 220
04 발표파일 226
05 참고문헌 268

용어의 정리

저상버스

저상버스(low-floor bus)는 바닥이 낮고 출입구에 계단이 없는 버스이다. 기존 버스의 계단을 오르내리기 힘든 교통약자들, 특히 장애인들의 이동권을 보장하기 위해 몇몇 국가에서 도입되어 있다. 유럽 대부분의 국가에서는 시내뿐만 아니라 외곽 지역을 운행하는 버스 대부분은 저상버스이다.

슬로프 장치

버스 출입구에 계단이 없고, 차체 바닥과 승강장 사이에 경사판(슬로프)이 장착되어 있어, 장애인이 휠체어를 타거나, 아기를 유모차에 태운 채 오르내릴 수 있을 뿐 아니라 노약자들도 쉽게 이용하도록 설치된 장치다. 전동으로 작동하며 고장시 수동으로도 경사판을 펼칠 수 있다

닐링 시스템

닐링(kneeling) 시스템은 승강구 발판을 낮추기 위하여 차체의 앞부분을 내려가게 하는 장치이다. 운전사의 작동으로 바퀴를 떠받치는 에어 서스펜션(air suspension)의 공기를 빼 차체를 낮추게 된다. 같은원리로 에어 서스펜션을 모든 바퀴에 적용하게 되면 차체를 원하는 방향으로 기울이거나 버스의 지상고를 낮출 수 있다. 고령자와 신체장애인등 교통약자의 불편을 덜어 주기 위하여, 1975년에 미국 뉴욕시의 버스에 이 장치를 설치하면서부터 등장하였다.

에어 서스펜션
(Air suspension)

압축 공기의 탄력을 이용한 공기 스프링으로 차체를 떠받치는 방식의 현가장치이다. 작은진동도 흡수할 수 있는 장점을 가지고 있어서 몇 명이 타더라도 공기 압력을 높여서 같은 차 높이로 조정할 수 있는 구조기 때문에 언제나 부드러운 승차감을 제공할 수 있다.

휠체어 안전장치

전동과 수동 휠체어를 차량 내에 고정하여 안전하게 이동하도록 하는 장치이다. 일반적으로 안전벨트 형식으로 바닥에 고리 모양의 걸쇠를 이용하여 고정하거나 벽체나 기둥 등에 벨트를 체결하는 방식으로 설치되어 있다. 수동 휠체어용 전동 휠체어 그리고 유모차등 고정 장치의 공용화 방안이 필요한 실정이다.

휠펜더 부 (Wheel Fender)	버스의 바퀴를 덮고 있는 커버형식의 구조물로 저상버스의 경우 낮은 지상고로 인하여 차량내부에 휠 하우징이 구조적으로 돌출된다. 이 부분에 좌석을 설치하여 활용되고 있으나 사용이 매우 불편하다.
핸드레일 (Hand rail)	수평 형식의 내부 구조물로 다양한 높이로 설치되어 버스 입석승객 또는 버스내부 이동시에 잡거나 하여 안전하게 신체를 지탱한다.
행잉 핸들 (Hanging handle)	손으로 붙잡을 수 있도록 버스 내부 천정 부분에 달아매어져 있는 손잡이이다.
스탠딩 폴 (Standing pole)	버스 입석승객 또는 버스내부 이동시에 신체의 지지를 위하여 수직으로 설치된 장대 형식의 내부 구조물로 잡거나 기댈 수 있다.
대시보드 (Dashboard)	원래 차량의 실내와 엔진룸을 격리하는 격벽(panel)에서 출발하여 지금의 형태로 발전했다. 속도계를 비롯하여 운전에 필요한 정보를 표시해 주는 계기판, 자동차 방향을 조작하는 스티어링 휠, 오디오와 에어컨을 조절하는 센터페시아 등으로 이루어진다. 대시보드는 탑승자 보호하기 위하여 우레탄과 같은 충격흡수가 가능한 소재를 이용하여 만든다.
운전석 캐빈 (Cabin)	운전자의 독립된 공간 확보와 안전을 위해 파티션 형식으로 구분된 운전석 주변 구조물이다.
천장 벤트(Vent)	버스 내부의 천장에 공기 순환과 냉방을 위한 환풍구이다.

8

요약 및 정책 건의

요약 및 정책 건의

서울시는 즐거운 도시생활을 꿈꾸는 시민들을 위하여 다양한 정책들을 펼치고 있다. 그 중, 서울시 도시교통본부는 시민의 이동편의성 증진을 위하여 「교통약자의 이동편의 증진법」에 따라 「제2차 서울특별시 교통약자 이동편의 증진계획」을 수립하였다. 계획에 따르면, 저상버스를 서울에 2017년까지 55% 도입을 계획하고 있고 최종적으로 100% 도입을 목표하고 있다. 서울 포함 대한민국이 초고령화 사회로 진입하고 있다는 사실에 기반 하여 저상버스는 더 이상 특별교통수단이 아닌 보편적인 대중교통으로 다뤄져야 한다. 또한 교통약자, 장애인은 비장애인과 동등한 삶을 원한다는 본 연구의 분석에 따라[1], 시민 모두가 평등한 이동권을 확보해야 한다. 이러한 의미에서 교통복지를 위한 교통약자의 배려는 매우 필요한 시점이다.
서울 시내버스는 시민들의 발로 여러 계획을 걸쳐 현재까지의 모습을 가지게 되었다. 특히 저상버스는 2002년 시내에 2대 투입을 시작으로 2004년, 「장애인이동보장법안」 통과되면서 의무 도입으로 추진되었고, 매해 도입률을 늘리고 있다. 2012년 서울시 버스정책과에서 시내버스 및 저상버스의 시설을 개선하고자 「2013 서울 시내버스 차량 개선 추진계획」을 진행하였다. 그러나 법령 제약과 비용문제로 개선 반영률은 70%에 그칠 수밖에 없었다. 향후 혁신적 저상버스 개선을 위하여 교통약자의 이동권 보장 강화와 서울 고유 경쟁력 향상을 위하여 본 '저상버스 내부 편의사양 디자인 개선 연구'를 추진하였다.

본 연구에서는 저상버스 내부 편의사양 디자인 가이드라인을 다루고 있다. 가이드라인의 핵심 키워드는 현재단에서 진행하는 '스마트 모빌리티 연구'에서 도출된 것으로 '친환경', '서울의 아이덴티티', '안전·안심', '시민중심(교통약자)','스마트 환경'이다. 이들을 종합하여 유니버설디자인에 기초한 가이드라인 설계를 궁극적 목표로 계획하였고, 교통약자, 장애인의 사회 참여활성화와 쾌적한 사용을 모색하기로 하였다.
연구는 크게 서울 시민 의견 수렴과 현 저상버스 상황을 분석하여 현 문제점을 발견하고 이를 사용자 조사와 선진 해외 사례를 통하여 해결 방법을 도출하였다. 또한 연구의 객관성과 전문성 확보를 위하여 착수, 중간, 결과보고회의 3차례 자문위원단 회의를 걸쳐 유니버설디자인의 개념과 사용자 중심의 가이드라인을 디자인하였다.

본 연구의 사용자 조사에서 운전기사, 일반승객, 장애인 승객의 의견을 분석해 본 결과, 안전 운전 서비스와 서비스 제공, 차내 휠체어 전용장치 개선 및 시각장애인을 위한 시설물 표준화 문제가 발견되었다. 해외선진 현장조사와 분석에서는 서울형 저상버스 디자인 개선점을 찾을 수 있었으며, 차량 위생관리와 안전운행을 위한 운전기사 중심의 시설, 교통약자를 위한 전용시설 그리고 일반승객의 쾌적한 동선 및 편의시설을

출처[1] 저상버스 내부 편의사양 디자인 개선 연구 착수보고 시 곽봉철 자문위원 의견

중심으로, 본 연구의 결과물을 위한 실마리를 얻을 수 있었다. 또한 친환경 측면에서의 전기버스 도입과 기술에 따른 인프라 시설까지 예측할 수 있는 미래 서울형 저상버스의 큰 그림을 살펴볼 수 있는 계기가 되었다. 이렇듯 서울 시민 의견 수렴과 현 서울시 저상버스 문제점 발견을 통하여 결과를 세 가지 영역의 가이드라인 개발로 세분하였다. 먼저 운전자 중심의 운전석 영역과 둘째로는 저상버스 사용자 (교통약자 및 장애인 사용자 배려) 중심의 유니버설 디자인 영역으로, 마지막으로는 저상버스 내·외관 정보체계 및 그래픽 디자인 영역으로 구성하였다.

연구를 진행하면서 당면한 과제는 저상버스 디자인 개선과 반영까지의 시민들의 문화 갈등과 서울시의 정책 및 비용이었다. 연구 초기 시, 버스정책과에서 요구한 개선사항은 비교적 구체적이고 당장 개선이 가능할 문제를 제시하였으나, 각 법령과 다양한 의견 수렴을 이번 연구에 모두 반영하기에는 디자인 개선이 더뎌지거나 불가능 할 수도 있다는 의견이 나왔다.[2)]

본 연구의 의의와 디자인 표현, 그리고 선진사례 분석결과 본 연구에서 다루어야 할 연구의 최종적 범위를 미래 서울형 저상버스 내부편의 사양 디자인 가이드라인을 제시한다는 방향으로 설정하였다. 이는 서울 저상버스 운행환경에 대한 다양한 이해관계 요소가 얽혀있는 문제를 단편적으로 개선하는 수준에서 머무르지 않고 설정하였다. 대중교통수단 이용 환경에 있어서, 보다 성숙한 문화시민으로서의 가치관 생성과 미래의 이동시스템 트렌드를 반영한 혁신적인 방안을 찾아보자는 의견에서 비롯된 것이다.

이로써 본 연구의 현실적인 반영 추진을 위해서는 다음과 같은 해결점이 필요하다. 첫째로, 저상버스 이해관계자들의 협력과 혁신적 디자인을 주도할 수 있는 각 제도가 속도감 있게 뒷받침 되어야 한다. 서울의 트랜드와 시민의 가치관을 두루 반영할 수 있도록 다양한 계층의 시민들과 소통하며 진화를 두려워하지 않는 디자인 개발을 해야 한다. 두 번째로 선진 교통문화를 다지기 위하여 대중들이 솔선수범하는 질서문화를 확립해야 한다. 아울러 저출산, 고령화 문제에 직면한 서울시에서 개인화가 아닌 타인을 배려할 수 있는 따뜻한 교통문화를 확산할 수 있는 방법을 고민해야 할 것이다.

향후 본 연구를 통하여 디자인이 반영될 저상버스와 심미적 & 실용적 측면에서 이를 사용하는 교통약자들의 생활의 편의와 삶의 질의 향상을 기대해 본다.

출처[2)] 저상버스 내부 편의사양 디자인 개선 연구 착수보고 시 곽봉철 자문위원 의견

제1장

연구목적 및 진행

연구목적 및 진행

1) 연구 배경 및 필요성

글로벌 환경에 있어서 각 국가들의 대도시 대중교통에 대한 중요도는 도시의 확장과 발전에 따라 점차 높아지고 있다. 이제 막 현실화되어가고 있는 IoT기반의 네트워크 도시에서는 대중교통 시스템과 서비스에 대한 시민들의 요구가 더욱 다양해질 것이며 기대치 또한 높아질 것이다. 본 연구에서 도출하고자 하는 저상버스의 내/외관 디자인 가이드라인은 쾌적하고 안전한 저상버스의 기본적인 공공이동수단으로서의 사용성과 기능성을 명료하게 설정함과 동시에 장애인과 교통약자를 세심하게 배려하는 유니버설 디자인 개념을 적극적으로 적용하게 된다.

본 연구는 기존의 상황에 대한 객관적이고도 정확한 관찰을 통하여 운전자 및 사용자의 행동분석과 이용실태를 조사하고, 이 과정에서 도출된 데이터를 근거로 개선의 내용을 체계적으로 리스트-업 하며 동시에 유럽 선진국들의 공공이동수단 운영사례를 탐색하여 개선의 방향을 구체화하는 방식으로 진행되었다.
이를 통하여 유니버설 디자인기반의 쾌적하고 안전한 이동환경을 조성함과 동시에 점진적으로 서로를 배려하는 시민의식 고취를 유도하여 결과적으로 장애인과 교통약자의 대중교통 활용성 전반을 개선하는 데에 그 목적을 둔다.

2) 연구개요

연구주제	저상버스 내부 편의사양 디자인 개선 연구
연구기간	2015. 6월 ~ 10월 (4개월)
연구범위	저상버스와 장애인 관련 사용성 개선 모든 시민의 쾌적한 저상버스 디자인 해법 제시
목표	- 저장애 버스사용 환경조성 - 장애인/교통약자 사회참여 활성화

3) 연구과정

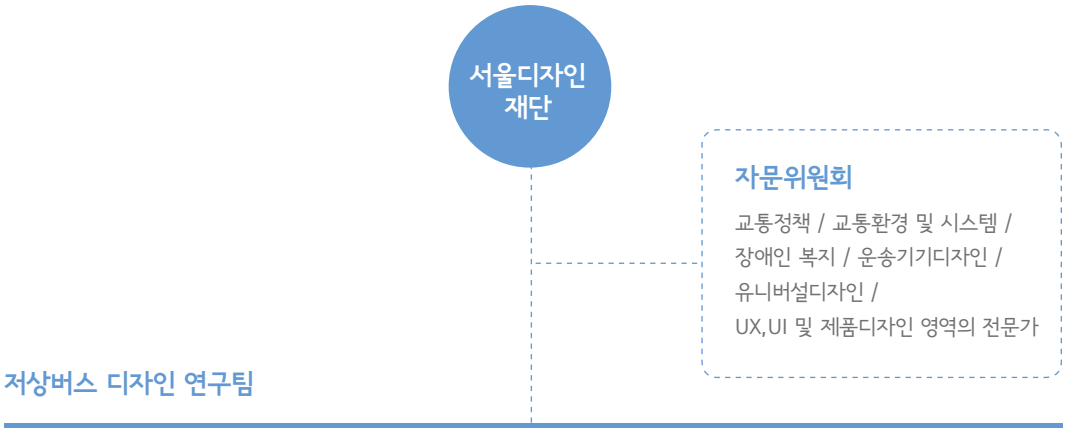
본 연구는 현 시점에서 과거 저상버스들이 도입되면서 만들어진 규정들과 다년간의 운행을 거듭하면서 나타난 안전성 및 사용성에 대한 개선요소들과 장애인 및 교통약자들이 제기하는 요구사항들을 사용자 중심적 관점에서 다시 면밀하게 살펴보고, 이를 저상버스 운행에 연관되어 있는 서울시, 제작사, 운수업체 및 시민 등, 다양한 주체들의 의견을 종합적으로 수렴하여 단시일 내에 적용하여 개선하고 실천할 수 있는 실행기반의 디자인 해법을 제시한다. 이로 인해 서울 시민 모두에게 수준 높은 공공버스 시스템과 서비스를 누리게 하고 향후 서울시 저상버스가 쾌적하고 배려가 깃든 사용자 중심의 대중교통 시스템으로서의 한축을 담당하며 서울을 상징하는 또 하나의 도시 아이콘으로 자리매김 하는 것을 목표로 한다.

01 모든 시민과 교통약자들의 쾌적한 저상버스 이용을 위하여 기존 저상버스의 운전자 및 사용자의 행동 분석과 실내/외 환경 및 이용실태 조사를 통한 문제점 파악, 이러한 사전조사 및 연구를 기반으로 버스이용 환경과 사용성 및 안전성이 극대화된 저상버스 내/외부 디자인 도출

02 사용자 중심 및 유니버설 디자인 기반의 저상 버스 사용환경 조성

03 장애인과 교통약자에 대한 배려깊은 디자인 도출

4) 연구 추진 체계

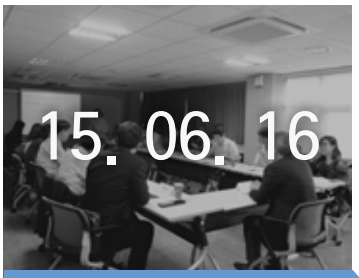


* 시뮬레이션 제작 (외주)

5) 연구 진행 과정

본 연구는 3단계의 보고과정을 걸쳐 연구내용의 전무가 집단의 자문을 수렴하여 반영하였다. 또한, 연구의 실현 가능성의 전제를 위한 제조사 측 과의 2차 회의를 통하여 연구결과를 도출하였다.

○ 보고회

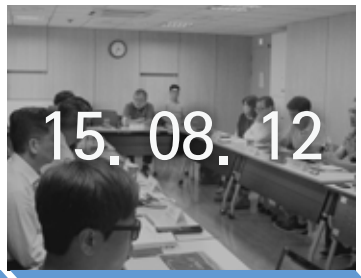


1차 착수보고회 내용

- 저상버스 연구범위를 고령층 및 임산부로 심화
- Inclusive Design 디자인 개념도입 검토
- 운전기사에 대한 UD 원칙도입

참석 자문위원

- 이창민 주무관(서울시)
- 곽봉철 교수(한국복지대학)
- 백승대 대표(D&T Inc.)
- 안기정 박사(서울연구원)
- 이미호 부사장((주)디자인 케이투엘)
- 정의철 교수(연세대)

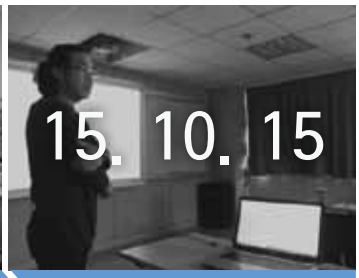


2차 중간보고회 내용

- 저상버스 관련 서울시 법령 요소 재점검
- 서울형 저상버스 비전제시 지향
- 교통약자의 인식개선과 디자인 영향력 제고

참석 자문위원

- 이창민 주무관(서울시)
- 곽봉철 교수(한국복지대학)
- 백승대 대표(D&T Inc.)
- 안기정 박사(서울연구원)
- 이미호 부사장((주)디자인 케이투엘)
- 정의철 교수(연세대)



3차 결과보고회 내용

- 본 연구 시뮬레이션 도입, 평가
- 연구결과 중·단기 진행점 리스트 업
- 연구결과 정량화 계획 필요

참석 자문위원

- 온순현 주무관(서울시)
- 곽봉철 교수(한국복지대학)
- 김인진 부장(현대자동차)
- 안기정 박사(서울연구원)
- 이미호 부사장((주)디자인 케이투엘)
- 정의철 교수(서울대)
- 조병완 차장(서울시 버스운송 사업조합)

○ 실무진 회의

제조사 실무진 1차 회의

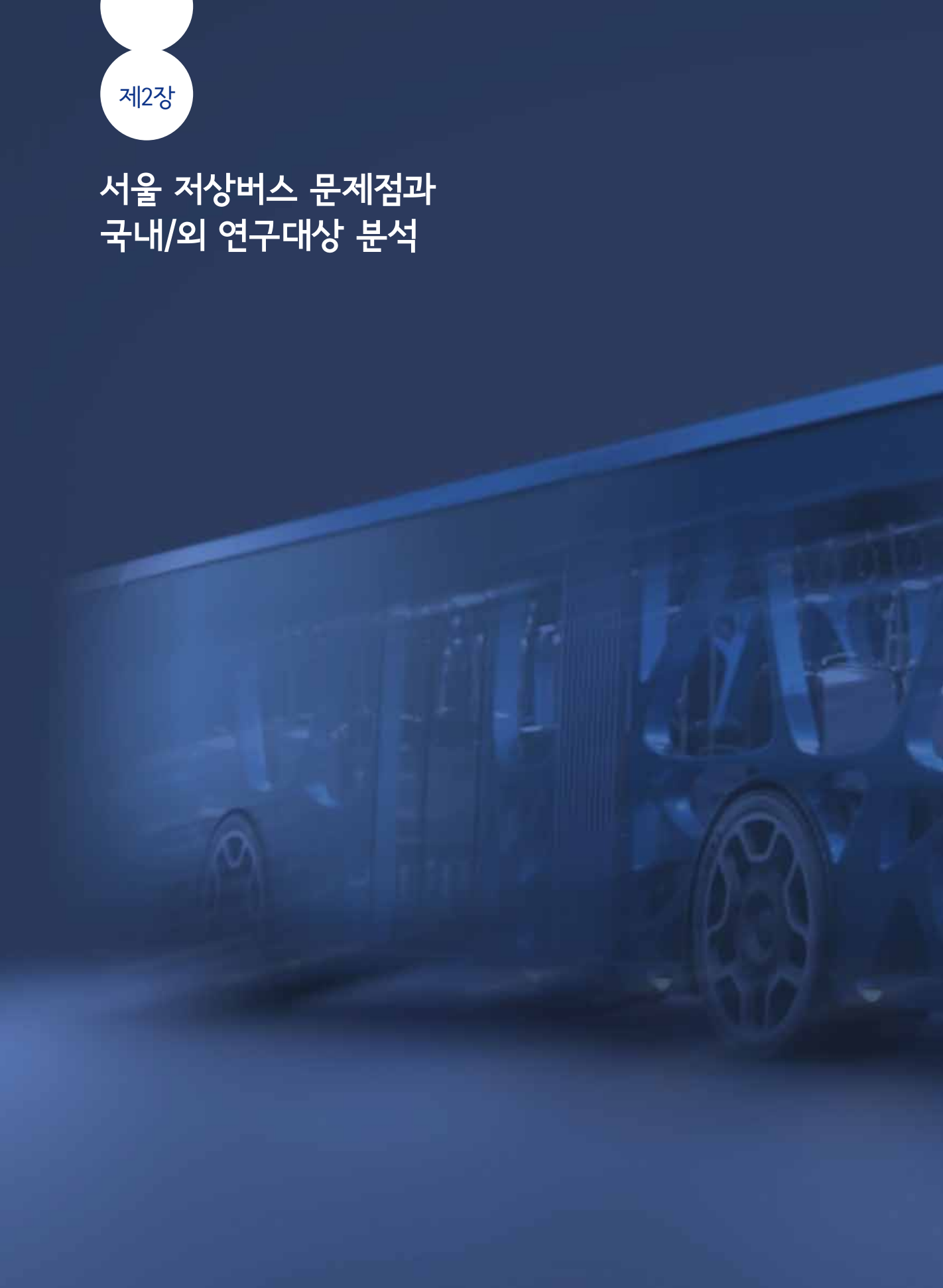
- **일시** : 2015. 9. 07
- **내용** : 현대 저상버스 모델과 저상버스 연구의 세부적 내부 편의사양의 스팩 문의 및 논의 / 향후 저상버스 적용을 위한 연구 발전 방향 모색
- **참석자** :
  - 온순현 주무관(서울시)
  - 김동열 책임연구원(현대)
  - 이치우 책임연구원(현대)

제조사 실무진 2차 회의

- **일시** : 2015. 9. 24
- **내용** : 아이디어 공유 및 향후 중·단기 적용 디자인 협의 및 논의
- **참석자** :
  - 온순현 주무관(서울시)
  - 김동열 책임연구원(현대)
  - 김인진 부장(현대)
  - 이병설 책임연구원(현대)
  - 이세령 연구원(현대)
  - 이치우 책임연구원(현대)

제2장

서울 저상버스 문제점과 국내/외 연구대상 분석



01
저상버스 사용성(UX)

1. 저상버스 사용성에 관한 논문 분석

저상버스 내부 시설을 관찰한 2개의 논문에서 아래와 같이 문헌연구를 실시하였다.

출처	지지구조물	
비디오관찰법을 활용한 저상버스 이용자 행동 패턴에 관한연구 황보란 외 5명, 대한인간공학회 2010 추계 학술대회	남성	- 기립시에 핸드레일과 같은 높은 구조물을 지지 - 행잉 핸들을 지지하는 경우에는 흔들림으로 인해 스탠딩 폴 또는 핸드레일을 함께 지지 - 착석 후 지지 구조물 또는 다른 내부 구조에 (창틀, 휠체어 고장장치, 좌석의 헤드부분) 지지하고자 하는 패턴
	여성	- 기립시 행잉 핸들이나 스탠딩폴, 좌석손잡이 등 낮은 구조물을 지지 - 상대적으로 남성에 비해 지지구조물에 대한 지지 빈도가 높음 - 교통약자 여성이 지지구조물에 대한 요구가 가장 높음 - 전반적으로 구조물 개수가 부족하여 교통약자와 일반인 모두가 불편함
저상버스 디자인 경향 연구 - 국내 마을 버스 디자인 적용에 중심으로- 김후석, 이근, 기초조형학연구 vol.8 no.1 (2007. 2) pp.175-187	- 좌석 손잡이는 그 형태가 안쪽으로 타고 드는 형태로 앉아있는 승객에게는 서있는 승객의 손이 등에 닿는 일들이 빈번하게 일어날 수 있음 - 승객의 키가 일정치 않으므로 키가 큰 승객일 경우 좌석의 손잡이를 잡을 수 없는 상황도 자주 발생되어 짐 - 이는 사용자 중심이 아닌 생산자 중심의 설계로 디자인 개선이 요구됨	

좌석	장애인석
- 버스 뒤쪽 공간의 2인석에 대한 이용빈도가 낮음 - 앞쪽 공간의 1인석에 앉으려는 요구가 많음 - 버스 전문에서 중문 사이의 1인석 공간은 교통약자들이 주로 선호하는 좌석, 휠펜부의 1인석 시트가 지나치게 높아 승객들이 앉거나 일어서는데 어려움을 겪음 - 중문 근처의 계단과 같이 교통약자들이 이용하기 어려운 부분들이 존재함	- 휠체어 사용 승객의 탑승 빈도는 현저히 낮아 장애인석이 의도대로 활용되지 않고 있음 - 오히려 일반 승객에게 장애인석 접이식 좌석의 구조는 불편함을 줌

출처	하차벨	출입문
비디오관찰법을 활용한 저상버스 이용자 행동 패턴에 관한연구 황보란 외 5명, 대한인간공학회 2010 추계 학술대회	- 하차벨 및 노선도 같은 보조 시설물들의 개수가 부족할 경우 승객들의 행동 패턴 및 동작에서 불편 사항이 발생함	
저상버스 디자인 경향 연구 - 국내 마을 버스 디자인 적용에 중심으로- 김후석, 이근, 기초조형학연구 vol.8 no.1 (2007. 2) pp.175-187	- 하차벨은 벽면에 위치하거나 출입구에 집중되는 경향이 있음 - 그 위치 또한 앉아있는 승객이나 서있는 승객 모두에게 애매하여 개선이 요구됨	- 안쪽으로 열리는 방식의 차량은 공간확보는 용이하나 하차 시에 승객들이 불편해하는 경우를 볼 수 있음

결제 시스템	소지품
- 승차시, 짐을 소지하고 있을 경우 버스 앞부분의 휠펜부 좌석 또는 짐칸에 짐을 놓고 카드를 찾아 요금을 지불하는 행동 패턴을 보임 - 하차시, 승객들이 뒤쪽 2인석 첫째 열에서 카드리더기를 착석한 채로 이용하는 경향이 있음	- 남성에 비해 여성이 짐을 소지하고 승차하는 경우가 많음 - 여성은 남성에 비해 핸드백 등 가벼운 짐을 소지함

2. 사용 집단 분류에 따른 저상버스 장치 및 장비 수요 조사

1) 조사 대상 설정

버스사용 문제점 및 애로사항을 파악하기 위하여 조사 대상을 세분화하였다. 승객은 승객분류에 따라 교통약자와 일반승객으로 분류하고, 교통약자는 휠체어 사용 장애인, 시각 장애인, 임산부 및 유모차 소지승객, 노약자로 세분화하여 조사하였다.

2) 조사를 통해 알아보고자 한 주요 영역은 다음과 같다.

① 응답자의 기본 프로필
② 저상버스 내부에서의 사용 행태 및 실내 장치 사용에 대한 불편사항
③ 다양한 승객 집단과 함께 저상버스를 이용함으로서 생기는 불편사항

3) 조사 진행 방법

버스사용에 있어 문제점 및 애로사항을 파악하기 위해 본 연구진은 세분화 된 조사 대상 그룹의 각 특징에 맞게 설문조사와 그룹 인터뷰, 심층 인터뷰 등의 방법을 적용하여 문제점 및 애로사항을 파악하였다.

기사

기사는 버스 실내 장치 운영이나 도로운행 등 실질적인 의견을 취합하기 위하여 아래 두 곳에서 심층 인터뷰를 진행하였다.

- **일시 및 장소** : 2015년 6월 4일 ~ 9일 / J 공영 및 S 운수차고지
- **참여대상** : 저상버스 기사 김OO 외 10명

일반승객

일반승객은 다수의 의견을 취합하기 위하여 2015년 6월 2주간 지면 설문 조사와 관찰 조사를 진행하였다. 100부의 설문 응답지를 회수하였다.

- **일시 및 장소** : 2015년 6월 12일 ~ 19일 / 서울 석관동 일대
- **참여대상** : 버스를 이용하는 전 연령층

교통약자 - 휠체어 사용 승객

휠체어 사용 승객은 버스 사용 빈도 뿐만 아니라 사회활동이 상대적으로 낮은 집단이다. 조사 대상의 이동 편의와 효율적인 의견 취합을 위하여 '국립 장애인 자립생활센터총연합회'의 협조를 받아 유선상의 심층 인터뷰를 진행하였다.

- **일시 및 장소** : 2015년 6월 15일 ~ 16일 / 전화 인터뷰
- **참여대상** : 윤OO 외 2명 참여

교통약자 - 시각장애인

시각장애인의 이동 편의를 고려하고 또한 저상버스 내부 장치의 불편사항에 대한 다양한 경험을 수집하기 위하여 '한국시각장애인 편의증진센터' 의 협조를 받아 기관을 직접 방문하여 집단 인터뷰를 진행하였다.

- **일시 및 장소** : 2015년 6월 10일 / 한국시각장애인편의증진센터
- **참여대상** : 한국시각장애인편의증진센터 손OO 외 7명

임산부 및 유모차 소지 승객

다수의 임산부 및 유모차 소지 승객의 의견 및 저상버스 이용상의 불편 경험을 수집하기 위하여 임산부 온라인 커뮤니티-「 맘스홀릭 」-의 협조를 받아 온라인 설문을 진행하였다.

- **일시 및 장소** : 2015년 7월 한달간 / 맘스홀릭 인터넷 카페
- **참여대상** : 저상버스를 이용한 경험이 있는 임산부 및 유아 동반 승객

3. 버스사용에 관한 사용 집단별 주요의견

1) 일반승객 대상 설문조사 주요 의견

01
쾌적한 환경의 실내공간 조성

1-2
버스 실내의 환기 상태 및 위생상태를 개선하여 승객들의 만족도를 증대시켜야 한다.

02
좌석디자인 개선

2-1
일반버스와 달리 저상버스의 좌석은 좁고 답답한 느낌이 든다.

1-1
만차시 많은 승객들과 함께 있을 때, 위생적인 면이 걱정될 때가 있다.

2-2
장시간 탑승 시 의자가 다소 딱딱하게 느껴진다.

* 설문조사의 주요 내용은
다음과 같음.
지면 관계상 설문 및 질문지,
질문 전체결과는 부록에
수록하기로 함,

2-3
앞쪽 좌석은 너무 낮고,
뒤쪽 좌석은 너무 높다.

03
좌석 레이아웃 재배치

3-2
좌석수가 적어 입석하는
경우가 많은 것 같다.

3-1
좌석 간의 간격이 좁아
불편하다.

3-3
뒷자리로 올라갈수록
계단이 높아지는데, 다리가
계단에 걸려 위험한 상황을
경험한 적이 있다.

2-4
여성이나 노약자의 경우
발판이 높게 올라와 있는
자리 (휠펜더 부 위쪽 좌석)는
불편하다.

04
입석시 안전성을 확보할 수 있는 지지 구조물

05
하차를 배려하는 공간 구성

4-1
버스 입석시 사람이 많은 경우 잡을 수 있는 지지 구조물이 없어 위험하다.

4-3
행잉형 손잡이의 경우 승객이 많을 때에는 거의 사용되지 않는다.

5-1
만차시 입석을 하게 되는데, 시야 확보가 어려워 하차준비가 어려움을 겪을 때가 있다.

4-2
양손에 짐을 가지고 입석을 한 경우 지지 구조물을 잡을 수 없다. 짐을 놓을 수 있는 공간이 있어 짐을 놓고 지지 구조물을 잡고 싶다.

4-4
기둥의 형태를 다양한 방식, 유연한 형태로 배치하여 모든 위치에서도 쉽게 접근 가능하면 좋겠다.

5-2
빠른 승/하차를 위해, 카드단말기가 여러 위치에 배치되면 좋겠다.

5-3
하차벨의 경우 위치보다 동선에 맞게 개수를 늘려 편리한 하차를 도와주었으면 좋겠다.

06
승객들 간의 안전한 버스질서 확립

07
버스 기사의 안전운전에 대한 노력이 필요

6-1
출/퇴근 시간의 혼잡시,
승객 간의 질서 있는
승/하차 문화가 필요하다.

6-3
만차시 기사와 승객의
원활한 소통으로 질서 있는
분위기 조성해서
안전 사고를 막아야 한다.

7-1
과속 및 급정거 등의
과격한 운전은 안전에
불안감을 조성한다.

6-2
먼저 승차하는 승객들이
안쪽부터 채워 앉았으면
좋겠다.

7-2
착석 후 출발, 정차 후 하차
준수해야 한다.지하철과 대비
흔들림이 많은 특성상 안정감
있는 주행이 필요하다.

2) 버스 기사 대상 심층인터뷰 주요 의견

01
운전 조정 장치 표준화

1-1
버스 모델마다 운전 조정 장치가 다르게 배치되어있거나, 설치되어 있는 장치가 달라 매번 새롭게 적응해야 한다.

02
기타 시스템의 단순화

2-1
결제, 연료관리, 교통 운행 정보-정류장 연동 등의 기타 시스템 관련 기기가 시야 전방에 많아 주의를 뺏긴다.

2-2
연료절감을 위한 관리시스템은 신경을 분산시킨다. 운전 중 기준 RPM 수치를 넘어가면 기기에서 경고 안내 방송이 나오는데, 스트레스를 받는다.

2-3
결제관련 기기가 3가지 (카드단말기, 현금결제기, 영수증단말기)가 있는데 3가지 기기를 모두 관리해야 하는 경우가 생기면 시간이 오래 소요된다.

03
휠체어 관련 장치를 신속하게 다룰 수 있는 방안

3-1
휠체어 사용자가 탈 경우 5~10분정도 소요되어 출발이 지체되면, 일반 승객들이 불만을 표현하거나, 휠체어 사용자가 눈치를 보는 경우가 많다.

3-2
휠체어 사용자나 보호자가 접이식 좌석을 쉽게 접을 수 있어야 소요 시간이 줄어들 것이다.

3-3
정류장의 보도 턱 높이가 달라 운전석에서 슬로프의 각도를 수동으로 조절해야 한다.

04
승객들의 안전한 버스 이용 유도 방안

4-1
만차 시 승객들이 무리하게 승차하는 경우가 많다.

4-2
스마트 폰을 사용하는 입석 승객이 지지 구조물을 잡지 않아 생가는 안전사고가 많다.

4-3
노인들은 자신들이 하차 할 때 시간이 오래 걸려 다른 승객들에게 피해를 줄까 봐, 버스 운행 중에도 카드단말기 쪽으로 자리를 옮긴다.

3) 휠체어 사용 장애인 대상 심층 인터뷰 주요 결과

01
정류장과 저상버스의 편리한 접근성을 위한 방안

1-1
저상버스가 정류장에 정차할 때, 정류장 주위의 노점상, 불법주차 등으로 근접 정차가 방해된다.

1-2
휠체어 이용자가 자신이 타고자 하는 저상버스를 확인하기 위한 시야 확보가 어렵다.

02
버스 내 휠체어 전용공간 및 장비에 대한 개선

2-1
기존의 고정 장치는 수동 휠체어와 일부 전동휠체어에만 고정이 가능하다.

2-2
전동 슬로프의 잦은 고장으로 저상버스의 이용이 불가능 한 경우가 있다.

2-3
고정 장치 외에 휠체어 사용자가 지지할 손잡이가 없다.

2-4
휠체어 공간에 위치를 못 잡은 경우에는 기존의 고정 장치로 고정하지 못 하고, 전동휠체어의 고장 장치에만 의존하기 때문에, 안전사고로 이어진다.

2-5
접이식 의자를 접는 과정이 너무 복잡하고, 고장이 잦다. 원터치로 가능한 접이식 의자가 필요하다.

03
휠체어 사용자를 위한 내부 장치의 배려

3-1
휠체어의 자리를 잡은 후 카드 단말기로 결제를 해야 하는데, 기존 카드 단말기 위치는 타인의 도움을 받아야만 결제가 가능하다.

3-2
도움을 받아야만 결제가 가능하다. 휠체어 공간이 아닌 곳에 자리를 잡은 경우에는 하차 벨을 누를 수 없다.

3-3
버스 노선도가 휠체어 공간 주위에는 없어 노선 확인이 불편하다.

04
버스 기사님들의 서비스 마인드 개선

4-1
불친절한 기사님들의 대응에 저상버스의 이용이 꺼려진다.

4-2
저상버스 이용 열 번 중 다섯 번은 기사가 휠체어 관련 장치를 다룸에 미숙해서 승, 하차 시 시간이 더 소요된다.

4) 시각 장애인 대상 집단 인터뷰 주요 결과

01
저상버스 사인 표준화

1-1
사인 각각 위치의 체계화가 시급하다 LED로 제작된 노선번호가 더 안 보인다.

1-2
3,8,9,6,5 숫자가 구분이 어렵다.

1-3
버스 문이 열릴 때 짧게 음성 안내가 나오면 좋겠다.

02
내부 장치에 대한 표준화

2-1
승차 시 갑자기 어두워진 상황에서도 카드리더기를 찾느라 시간이 걸린다.

2-2
하차 시 음성 안내에 의존하는데 하차벨을 찾지 못한다.

2-3
스탠딩 폴과 하차문이 구분이 가지 않는다.

2-4
하차벨의 위치가 달라 내리지 못할 때가 있다.

2-5
좌석 방향이 옆으로 된 것이 있다. 표준화가 되어있지 않아서 어색했다.

03
버스정류장 내 정차 위치에 대한 체계

3-1
많은 버스가 한 번에 들어올 때 혼란이 가중된다.

3-2
BIT가 되어도 정류장이 길고, 여러 대가 도착하기 때문에 버스를 이용하기 어렵다.

3-3
강남, 사당, 양재 같은 지역은 3000번대 광역버스가 서는 곳이 일정하기에 이용할 수 있다.

04
시각장애인 안내법을 바탕으로 한 문화적 캠페인

4-1
일반인들에게 시각장애인을 안내하기 위한 방법을 간단하게 전달해주기를 바란다.

4-2
팔 또는 팔꿈치를 끌어서 안내해주고, 옷이나 지팡이를 끌지 않는다. 방향도 이쪽 저쪽이 아닌 오른쪽 왼쪽으로 안내해주는 그런 방법에 대한 안내가 필요하다.

4-3
버스정류장에서도 수익을 위한 광고보다는 시각장애인을 위한 안내를 카툰식으로 쉽게 표현하여 설치해도 좋을 것 같다.

5) 임산부 및 유모차 소지 승객 대상 설문 조사 주요 결과

01
좌석 양보와 시선에 관한 불만

1-1
전 32주에 배도 많이 나왔는데 배 쳐다보고 아직도 양보 안 해주고, 앉아있으면 할머니들이 앞에 서서 눈치를 준다. 험난한 출근길. 차라리 배나 안 쳐다보면 좋겠다.

1-2
버스 타서 기둥 잡고 서 있었는데 앉아있던 아줌마가 왜 여기 서있느냐고 노약자석으로 가서 서 있으라고 했다. 서 있는 것도 눈치가 보인다.

1-3
노약자석에 아줌마 보란 듯이 제 옆에 앉아놓고 할머니 할아버지들 오시니깐 눈치 한번 보더니 저 쿡쿡 찌르면서 양보하라고 했다.

1-4
노약자석에 왜 앉아있느냐고 할머니들이 호통을 쳤다. 누구는 애 안 낳아봤냐고, 임신하고 왜 밖에 나오느냐고 하였다,

1-5
임신하고 나니 버스 타기 더 힘들긴 하더라. 중간에 내려서 바깥공기 좀 쐬다가 다른 버스 환승해서 타고 간다.

02
유모차 소지 탑승 시 지지 구조물 부족 및 입구 동선 불만

2-1
유모차를 가지고 있다는 이유만으로 저상버스 승차거부를 당한적이 있다

2-2
그냥 아이를 한 손에 안고 다른 손은 유모차 들고 타는데, 근데 오히려, 양손이 다 묶인 터라 버스카드 찍기가 어려워서 일단 유모차 가져다 놓고 카드 찍는다.

2-3
내릴 때 유모차 들어 주시는 분도 있었다. 왼쪽 장애인석으로 유모차 끼어서 최대한 피해 안 가게 했다

2-4
같은 저상버스여도 요금 내는 통 쪽에 유모차가 걸리는 경우가 있다. 출퇴근 시간만 아니면 승객도 많이 없고 다른 사람에게 폐 끼친다고 생각한 적 없다. 가끔 저상 아닌 버스 타려면 유모차 접어서 한 손에 들고 다른 손으로 아기 안고 타야한다. 자리 앉기 전에 기사님이 출발이라도 하면 아찔하다.

4. 교통약자의 저상버스 사용성에 관한 언론 보도

1) 휠체어 승객의 저상버스 이용 실태

1-1

"버스가 정류장에 몰릴 경우 일렬로 길게 서 있는 모습을 볼 수 있다. 이때 거동이 불편한 장애인 등 교통약자가 버스를 쫓아가 탑승하기란 쉽지 않다. 또한 운전기사도 장애인이 탑승하려는 사실을 인지하지 못하고 출발하여, 교통약자가 승차하지 못하는 일도 빈번하다."

- 장애인제도개선솔루션

저상버스가 와도 버스타기 어려운 건 왜? / 2015.08.27 / BeMino뉴스,
http://beminor.com/news/view.html?section=1&category=3&no=8743

1-2

버스는 다른 대중교통수단과 달리 정차 위치가 일정하지 않기 때문에 탑승이 불편하다.

- 장애인제도개선솔루션

"장애인 등 교통약자 위한 버스정류장 편의 제공 필요"/ 2015.08.27 / 세계일보
http://www.segye.com/content/html/2015/08/27/20150827002882.htm

1-3

일부의 차량에서 좌석을 접을 때 뽑는 봉이 없어졌거나 너무 노후화되어 아무리 힘을 주어 뽑으려도 해도 뽑히지 않거나 좌석이 접히지 않는 차량들을 발견하였다.

- 서울시 버스업체 모니터 요원

서울 노후 저상버스 관리 미흡, 이래서야 / 2015.07.23 / 에이블뉴스 http://www.ablenews.co.kr/News/NewsContent.aspx?CategoryCode=0009&NewsCode=00092015072305315001968 4

I-4

휠체어가 들어갈 공간에 쓰레기통이 자리하고 있다. “결국 한 대는 제대로 자리를 잡지 못하고 옆으로 비스듬히 자리를 잡고 갈 수밖에 없었다. 이렇게 타니 휠체어가 고정이 되지 못해 위험했고 다른 승객들의 통행을 방해 했다.”
“이런 일이 처음이 아니다. 다른 저상버스를 탔을 때도 똑같은 일이 벌어졌었다.
장애인 자리는 쓰레기통 자리냐”

- 임태욱씨(지체장애 1급, 서울 용산)

서울시내 저상버스 휠체어공간 부재 ‘당혹’ / 2015.08.04 에이블뉴스
http://www.ablenews.co.kr/News/NewsContent.aspx?CategoryCode=0014&NewsCode=001420150804104933925657

I-5

버스 운전자가 ‘접는 경사로 발판’ 작동법을 잘 모른다. 발판이 내려오기까지 2분이 걸렸고, 버스에 올라 장애인석에 자리를 잡기까지 4분이 더 걸렸다.
정류장 근처엔 택시와 승용차가 수시로 정차했다. 저상 버스가 발판을 내리려면 정류장 가까지 붙어야 하는데 다른 차 때문에 정류장 가까이 올 수 없었다. 버스는 정류장과 멀찍이 떨어진 곳에 섰고, 그곳까지 걸어가서 탈 수 있는 일반 승객만 태우곤 훌쩍 떠났다.
- 기자 (휠체어 체험자)

“한겨울엔 버스 바닥 물청소를 하고 그냥 운행하는 바람에 발판이 얼어 붙어 작동하지 않는 경우가 다반사”라 했다. 장애인 들으라는 듯 “굳이 휠체어까지 타고 버스를 이용하려 하느냐”는 승객 핀잔 때문에 상처를 입은 적도 많다고 했다.
- 여동수씨 (지체장애 1급, 서울 송파)

“많은 장애인이 타는 전동 휠체어는 바퀴가 수동 휠체어보다 굵고 커 저상 버스에 설치된 벨트와 맞지 않아 고정할 수 없다”
- 이현정 (뇌병변장애 1급)

휠체어 발판 작동 못하거나, 자리 잡기까지 6분 / 2015.07.21 / 조선일보
http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2015/07/21/2015072100199.htm

I-6

“승강장에서 버스기사와 눈이 마주쳤는데 그냥 가는 경우 마음에 상처를 받는다.”
“운전자와 시민들이 갖고 있는 장애인에 대한 편견을 개선하고 장애인에 대한 차별이 없어졌으면 좋겠다.”
- 장애인인권포럼 신인수 부대표

휠체어 장애인 등 교통약자, 편안하게 저상버스 이용한다! / 2015.06.16 / 경성신문
http://www.ksngn.com/news/articleView.html?idxno=5445

I-7

저상버스는 경사판이 정류장 보도의 끝에 잘 밀착이 돼야 그 위로 휠체어가 이동할 수 있다. 하지만 버스 정류장의 불법 주정차 때문에 저상버스 정차가 어려운 경우가 종종 보인다. 인도가 아닌 차도에서 승차하는 경우도 빈번하다. 문제는 차도에서 저상버스를 탈 경우 급격한 경사각 때문에 전동 휠체어가 뒤로 뒤집어 질 수 있다는 것. 휠체어와 함께 뒤집어져 차로에 머리를 심하게 부딪힌 경험이 있다.
- 유승권 (지체장애 1급)

도시에서 두 발 아닌 두 바퀴로 산다는 것 / 2015.06.15 / 오마이뉴스
http://www.ohmynews.com/NWS_Web/View/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002118427

I-8

“장애인 콜택시는 전화로 미리 불러야 되기 때문에 그럴 거면 아예 목적지까지 타고 가는 게 낫다” “휠체어를 탄 장애인이 버스를 탈 수 있는 조건도 만들어 놓지 않고 탑승자가 별로 없다고 하는 건 원천적으로 바리케이트 쳐놓고 이용률이 없다고 얘기하는 것과 다름없다”며 저상버스 보급확대는 물론 현재 저상버스와 경사로가 맞지 않아 휠체어의 승하차가 불편한 버스정류장 등 산적한 문제들을 보완하는 것이 중요하다고 지적.
- 박현 (서울 강동장애인자립생활센터 소장)

교통약자 위한다는 저상버스, 각종 불편탓에 이용 장애인 거의 없어 / 2014.09.30 / 헤럴드경제
http://biz.heraldcorp.com/view.php?ud=20140930000085

I-9

“저상버스를 이용하는 과정에서 쏟아지는 사람들의 시선에 불편함을 느껴 저상버스를 이용하지 않는 경우도 적지 않다”
“대중들이 저상버스를 이용하는 장애인을 볼 때 특별한 존재로 인식하는 것이 아니라 당연한 존재로 받아들여줬으면 좋겠다”
“…저상버스가 빠른 시간 내에 도착하는 경우는 극히 드물다”
“최근에는 사회적 인식의 문제 때문에 저상버스 운전기사 분이 그냥 지나쳐버리는 경우는 거의 없지만 발판이 제대로 작동되지 않거나 작동법을 숙지하지 못하고 있을 경우에는 다음 것을 타라며 지나쳐버리는 경우도 부지기수”
- 김민정씨 (뇌병변장애 1급)

장애인 이동권 보장,실효성 고려된 저상버스 도입이 첫걸음이다 / 2014.04.03 / 함께걸음
http://www.cowalknews.co.kr/news/articleView.html?idxno=13289

I-10

“리프트를 버스 정류장의 인도 위에 내려놔야만 전동휠체어를 타고
안전하게 내릴 수 있다”
- ㄱ씨 (전동휠체어 이용자)

휠체어 장애인 팽개치는 저상버스 / 2013.12.18 / 경향신문
http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?artid=201312182202175&code=950301

2) 임산부 대중교통 이용 실태

2-1

"9개월에 접어들지만 그동안 임산부배려석에 앉아본 적도, 양보 받아본 적도 없다."
"기운도 없는데, 앉지도 못하고 내내 서서 한 시간을 가야 하니까 그런 게 많이 힘들어요."

임산부 배려석, "앉으면 스티커 가려서…" 민원 제기돼 '핑크카펫' / 2015.07.23 / 중앙일보
http://article.joins.com/news/article/article.asp?total_id=18305627&cloc=olink|article|default

2-2

"임산부석이 있다고 하지만 버스를 탈 때마다 항상 다른 누군가가 그 자리에 앉아 있다" "출입구에서 가까워 노약자분들이 선호하는 자리인데 굳이 기존 노약자석을 임산부석으로 바꾼 이유를 알지 못하겠다"
- ㅇ씨 (32/여)

"배가 불러오면서 일반 좌석은 앉기 힘들어 버스를 탈 때마다 뒤 쪽의 2인용 좌석을 이용하고 있다. 만삭의 몸엔 비좁은 자린데 괜히 노인분들 자리를 빼앗는 것 같아 되도록 (임산부석을)이용하지 않는다"
- ㄱ씨(29/여/임신 8개월)

시내버스 '임산부석'은 주인 잃은 자리 / 2014.01.08 / 새전북뉴스
http://www.sjbnews.com/news/articleView.html?idxno=451056

2-3

"버스를 타면 임산부석에 꼭 누군가 앉아 있다" "비켜 달라는 말도 못한다" "임신 3개월이어서 상대방이 육안으로는 쉽게 판단할 수 없다" "알아서 비켜줄리는 만무하고 임신 사실까지 알리며 자리 양보를 요구하는 것도 괜한 오해를 받을까봐 머뭇거리게 된다"
- □씨(28세/여/임신 3개월)

"좌석 크기나 공간이 일반석과 같다" "뒷사람때문에 좌석을 젖힐 수도 없고 말만 임산부석이지, 시설 보완은 전혀 이뤄지지 않았다"
- □씨(27/여/임신 9개월)

"신형 버스의 경우 전체 좌석수가 기존보다 7석이 줄어든 21석에 불과하다"
"경로우대석 4자리를 그대로 두고 임산부석을 추가할 경우 일반석이 크게 줄어 역차별 문제가 거론될 수 있기 때문이다"
- 버스회사 관계자

시내버스 임산부석은 "주인 잃은 자리"/ 2012.02.07 / 노컷뉴스
http://www.nocutnews.co.kr/news/913171

3) 유모차 소지 승객 대중교통 이용 실태

3-1

유모차를 끌고 버스에 타는 일은 쉽지 않다. 승하차 시 오르고 내려야 하는 높은 계단은 물론, 오르자마자 무섭게 오르는 속력, 어깨엔 아이를 매고, 한 손엔 접은 유모차를 잡고 타야 하는 고생까지 각오해야 한다. 게다가 버스기사의 따가운 눈총, 승객들의 볼멘소리와 냉담한 시선들은 유모차 이용자를 더욱 힘 빠지게 만든다.

"남편 없이 유모차를 가지고 버스 탈 생각은 전혀 못 한다"며 "버스는 '유모차 출입금지' 처럼 보인다", "저상버스도 솔직히 도와주지 않으면 탈 수가 없다. 한 번은 거부도 당했다. 저상버스의 권리, 이제 필수로 인식해줬으면 좋겠다"
- 유모차 소지 탑승 경험이 있는 승객

"출퇴근 등 내 몸 하나 가누기 힘든 시간에 유모차가 자리를 차지하고 승차하는 시간까지 잡아먹는다면 여간 짜증나는 일이 아니다"
- (일반승객)

유모차는 왜 저상버스 경사로 안 내려주나? / 2015.09.25 / 베이비뉴스
http://www.ibabynews.com/news/newsview.aspx?newscode=20150925095836065000 8905&categorycode=0010#z

3-2

버스가 보도블록과 떨어진 곳에 정차해 유모차를 가지고 찻길로 내려갔다가 다시 버스에 올라야만 했다.
B씨는 두돌된 아기를 유모차에 태우고 있었으며 6개월차 임신부이기도 했다. B씨는 차를 가까이 대줄 것을 요청했다. 기사는 "유모차를 접고 타든지 해라. (그냥) 빨리 타라"고 일축했다.

유모차도 저상버스 이용할 수 있다 / 2015.09.08 / 뉴스1
http://news1.kr/articles/?2410808

5. 디자인을 위한 인사이트 도출

서울 시민들의 저상버스의 개선 요구사항을 반영하기 위하여 문헌연구와 사용자 조사 및 언론 분석을 통하여 나온 저상버스 내부사양 개선을 위한 인사이트는 다음과 같다.

일반 승객 및 버스 기사

	전체 공간	좌석 디자인	저상버스의 접근성
일반 승객	- 버스 실내의 환기 상태 및 위생상태를 개선하여 승객들의 만족도를 증대시켜야 함 - 뒷자리로 올라갈 수록 턱이 높아지는데 다리가 턱에 걸려 위험 - 좌석수가 적어 입석하는 경우가 많음	- 저상버스의 좌석은 좁고, 답답하고, 딱딱하게 느껴짐 - 앞 쪽 좌석은 너무 낮음 - 뒷 쪽 좌석은 너무 높음 - 여성이나 노인들에게는 휠펜부 좌석이 매우 불편	
버스 기사			- 정류장 보도 턱 높이가 달라 운전석에서 슬로프의 각도를 수동으로 조절해야 함

그 외 내부 장치에 대한 의견		다른 승객 집단에 대한 요구사항
- 버스 입석 시 사람이 많은 경우 잡을 수 있는 지지 구조물이 없어 위험함 - 짐을 소지하고 탑승하면 지지 구조물을 잡을 수 없음 - 짐을 수납할 공간이 필요함 - 행잉형 손잡이는 불편함 - 승객이 많을 때에는 더욱 사용되지 않음	- 빠른 승/하차를 위해 카드단말기를 여러위치에 배치하는 것이 필요함 - 하차벨의 경우 위치보다 동선에 맞게 개수를 늘려야 함	- 버스 기사의 안전 운전에 대한 노력이 필요함 - 과속 및 급정거 등 과격한 운전은 안전에 불안감을 조성 - 일반 승객들의 질서 있는 승/하차 문화가 필요함 - 먼저 승차하는 승객들이 안쪽부터 채워 앉아야 함
- 휠체어 관련 장치를 신속하게 다룰 수 있는 방안이 필요함 - 리프트 및 고정장치를 사용하는데 시간이 많이 소요되어 일반승객의 불만이 많음 - 휠체어 사용자나 보호자가 접이식 좌석을 쉽게 접을 수 없음	- 버스 모델마다 운전 조정 장치가 다르게 배치 및 설치되어 있어 매번 새롭게 적응해야 함 - 운전 조정 장치의 표준화가 필요함 - 기타 시스템 관련 기기가 전방에 배치되어 있어 시야를 뺏김 - 결제 관련 기기가 세가지로 분리되어 있어 관리하는데 시간이 많이 지체됨	- 만차 시 승객들이 무리하게 승차하는 경우가 많음 - 스마트 폰을 사용하는 입석 승객들이 지지구조물을 잡지 않아 생기는 안전사고가 많음 - 노인들의 버스 운행 중 카드단말기 주변으로 자리를 이동하는 행동은 매우 위험함

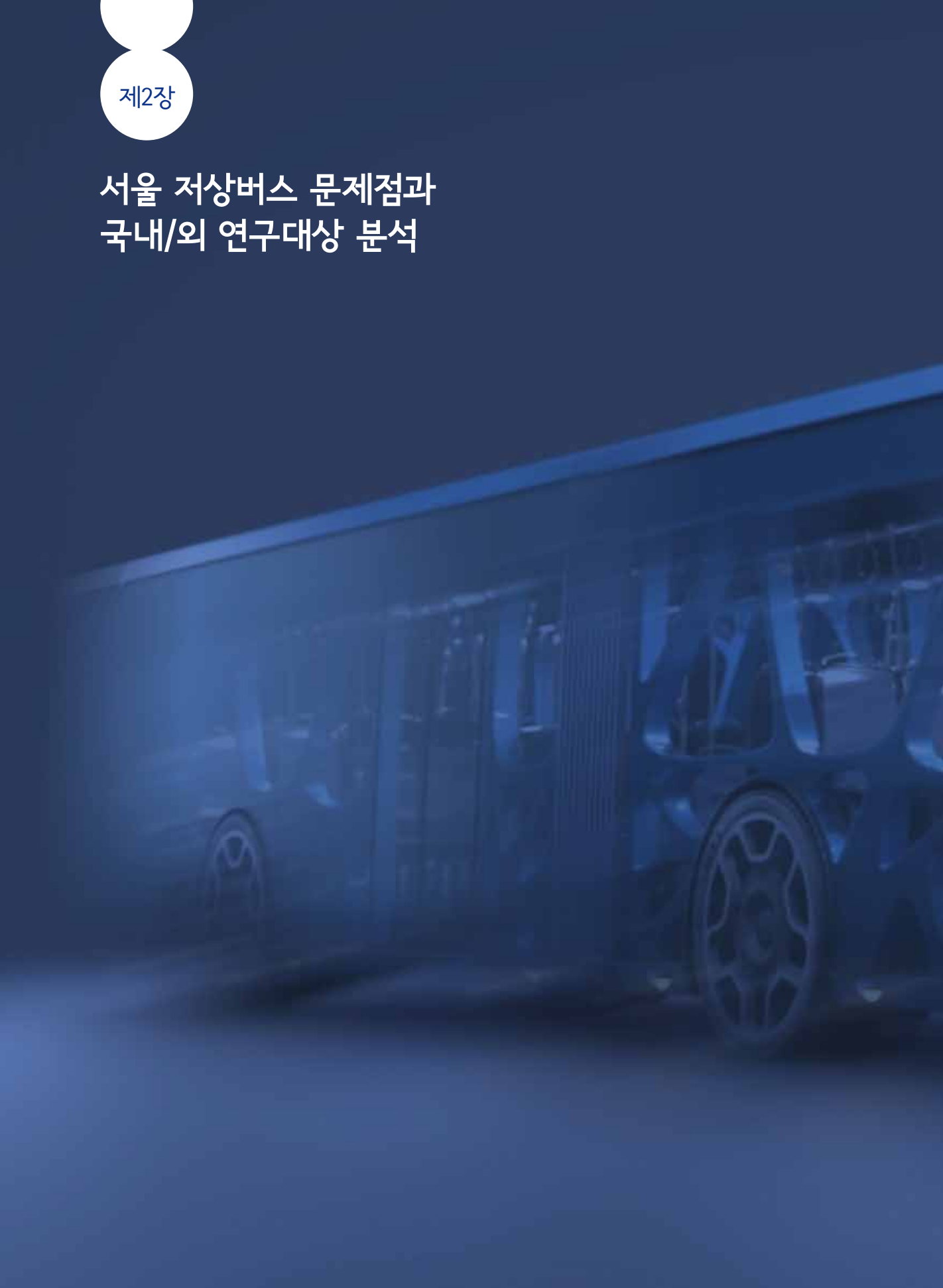
교통약자

	전체 공간	좌석 디자인	저상버스의 접근성
휠체어 사용 승객		- 접이식 의자를 접는 과정이 복잡하고 고장이 잦음 - 원터치로 사용할 수 있는 접이식 의자가 필요함	- 저상버스가 정류장에 정차할 때, 정류장 주위의 노점상, 불법 주차 등으로 근접 정차가 방해 됨 - 휠체어 이용자가 타고자 하는 저상버스를 확인하는 시야 확보가 어려움
시각 장애인			- 많은 버스가 한번에 들어올 때 혼란이 가중됨 - BIT 시스템이 있어도 정류장이 길고 여러대가 한번에 도착하기 때문에 버스를 혼자 이용하기 어려움
임산부, 유모차 소지 고객	- 버스의 환기 상태 및 답답한 공간으로 인해 일반 승객보다 버스 이용이 힘들어서 중간에 내려서 바깥 공기를 쐬고 가야함		

그 외 내부 장치에 대한 의견		다른 승객 집단에 대한 요구사항
- 휠체어 전용공간 및 장비에 대한 개선이 필요함 - 고정장치가 수동 휠체어 및 일부 전동 휠체어에만 고정가능함 - 고정장치 외에 휠체어 사용자가 사용할 지지 구조물 없음	- 휠체어에 자리를 잡은 후 카드 단말기로 결제를 해야 하는데, 기존 카드 단말기의 위치는 타인의 도움을 받아 야만 결제가 가능함 - 휠체어 공간이 아닌 곳에서는 하차벨을 누를 수 없음 - 휠체어 공간 주변에는 버스 노선도가 없어 확인이 불편함	- 불친절한 기사님들의 응대에 저상버스의 이용이 꺼려짐 - 저상버스 이용 중 기사가 휠체어 관련 장치 조작에 미숙하여 승/하차 시간이 더 소요됨
- 정보 전달 체계의 표준화 시급함 - LED로 제작된 노선번호가 더 안보인다. 3,5,6,8,9 숫자의 구분이 어려움 - 버스 문이 열릴 때 짧은 음성안내 필요함	- 승차 시 갑자기 어두워진 상황에 카드리더기 찾기 어려움 - 하차벨의 위치를 찾지 못함 - 스탠딩 폴과 하차문의 구분이 힘듬	- 일반승객 및 기사에게 승객이 시각장애인이라는 것이 쉽게 인식되지 않아 느린 버스 승/하차에 답답해 하는 경우가 있음 - 수익을 위한 광고보다는 일반 승객들에게 시각장애인을 위한 안내 방법을 쉽게 설명하는 카툰형식의 홍보가 필요함
- 혼잡시, 아이를 한손에 안고, 다른손으로 유모차를 들고 타는 경우가 있는데 양손이 묶인 터라 버스카드를 찍기 어려움		- 임산부 배를 계속해서 응시하고, 임산부 석을 이용하여도 노인들이 앞에 서서 눈치를 줌 - 노약자석을 이용하는 경우 노인과의 마찰 생김 - 유모차를 가지고 있다는 이유만으로 저상버스 승차거부를 당한적 있음

제2장

서울 저상버스 문제점과 국내/외 연구대상 분석



02

서울 저상버스 운행 환경

Ⅰ. 저상버스 사용 환경 조사

1) 버스 정류장

정류소 설치 기준 없어 슬로프 이용에 어려움이 있다. 버스정류장마다 보도 턱의 높이가 일정하지 않으면 저상버스 슬로프가 보도 턱에 접속시 슬로프의 구배가 정류장마다 다르게 나타날 뿐만 아니라, 잘못 설계되었을 경우 저상버스의 슬로프 접속 자체를 막고 있다. 플랫폼 높이 통일의 필요가 있으며, 더불어 불법주차 빛 도로변 각족 시설물로 인한 슬로프 이용 방해가 없어야 한다.

보도턱 높이	해당 정류장	정류장명	보도턱 높이	정류장명	보도턱 높이
10~14cm	6개소	도봉역	18	대한극장	17
15~19cm	24개소	도봉보건소	15	퇴계로3가	18
20cm 이상	6개소	도봉구민회관	19	신사사거리	17
30cm 이상	0개소	쌍문역	18	신사역	15
		강북구청	13	논현역	17
		수유시장	17	교보타워사거리	19
		미아역	18	강남역	17
		도봉세무서	18	우성아파트	18
		성신여대입구	19	뱅뱅사거리	18
		광화문	20	양재역	17
		서울역사박물관	21	서울백병원	17
		종근당	20	서대문사거리	16
		아현초등학교	17	독립문	16

2) 과속방지턱

높은 과속방지턱으로 인한 저상버스 진입의 어려움이 있다. 이는 저상버스는 낮은 전고(지면에서의 높이)로 인해 도로의 상황에 많은 영향을 받기 때문으로 보여진다. 또한 구조상 연료통의 위치 변화로 차체의 높이가 올라가고, 터널이나 낮은 교량 등을 통과하는데 문제 생기는 등 한계점이 있다.

3) 광고

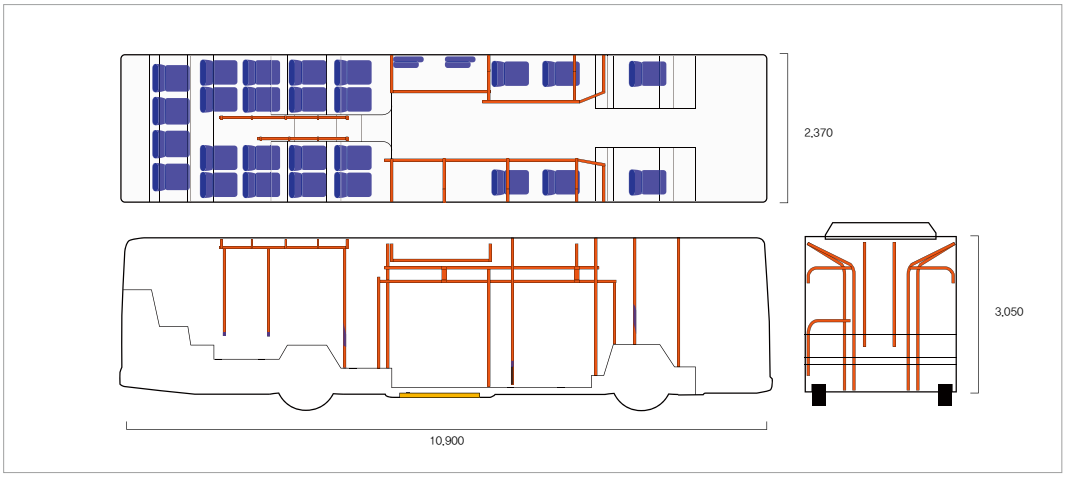
광고수익 제고로 만성적인 운행적자 폭 축소 필요성이 있다.
이는 곧 저상버스 외관에 전면광고 시행방안에 대한 이슈화를 고려해야 한다.

[출처] 높은 과속방지턱에 쿵…저상버스가 사라진다, 사진출처 : SBS 뉴스, 2014.08.21
저상버스 운행에 따른 장애인의 접근 편리성에 관한 연구, 김홍식, 아주대학교, 2005

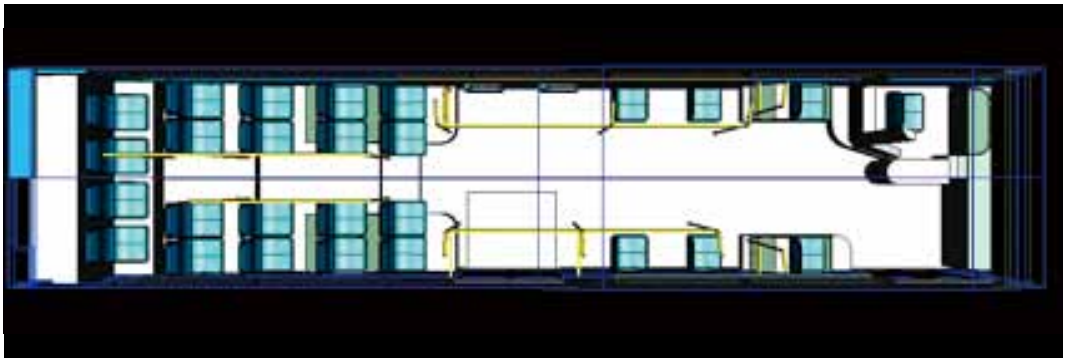
2. 서울시 현행 저상버스 디자인 레이아웃 분석

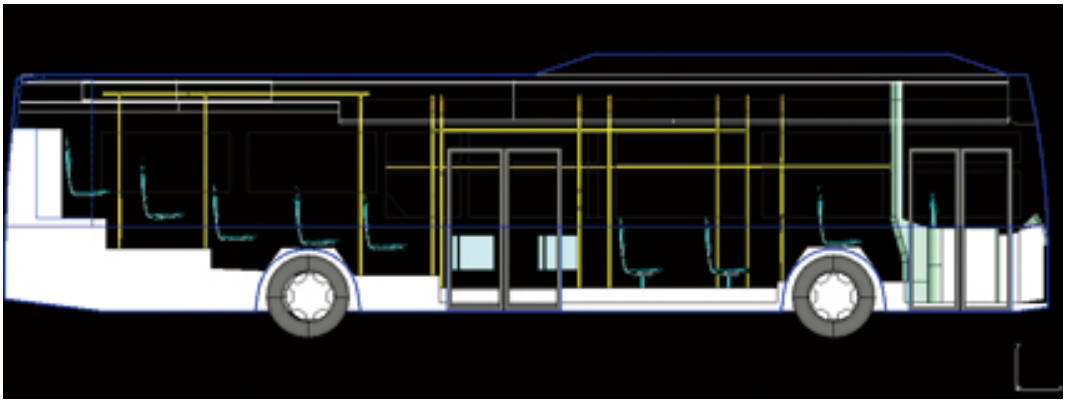
본 연구를 위하여 현 서울시 저상버스 모델중에 하나인 “현대 블루시티” 기준으로 모델링을 하여 현 레이아웃 문제점을 살펴 보기로 하였다.

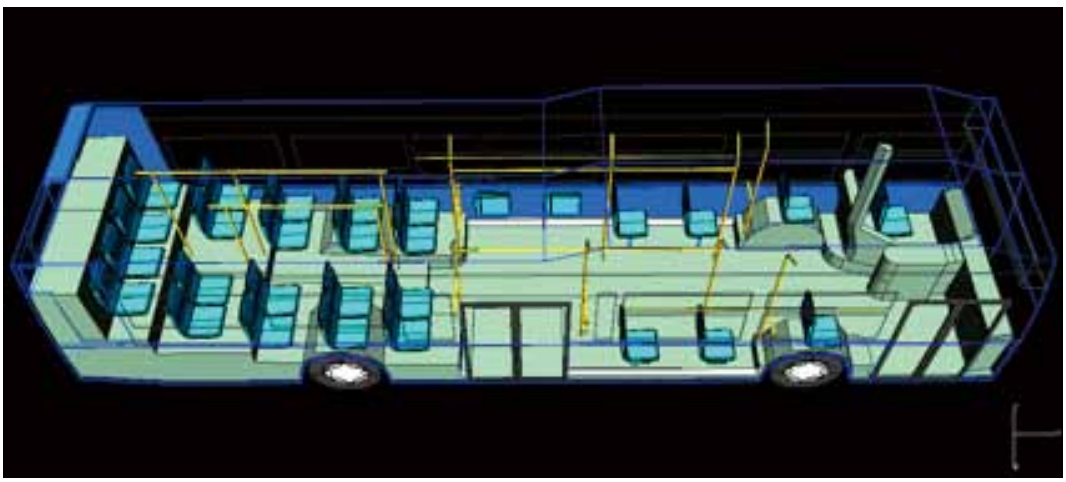
1) 서울 저상버스 기본 2D 패키지



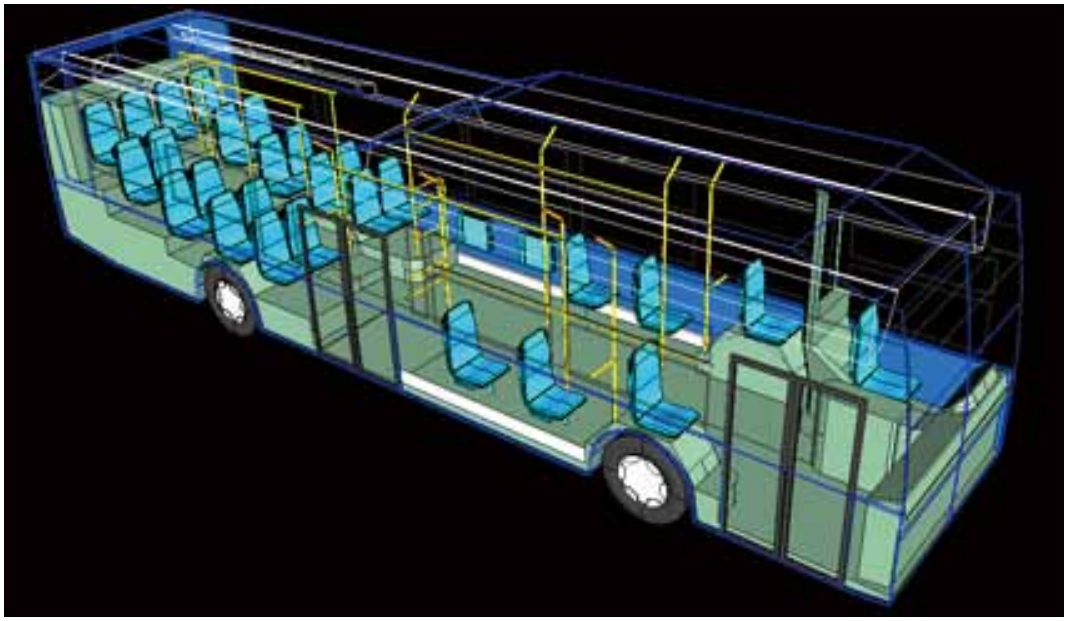
2) 서울 저상버스 기본 3D 패키지



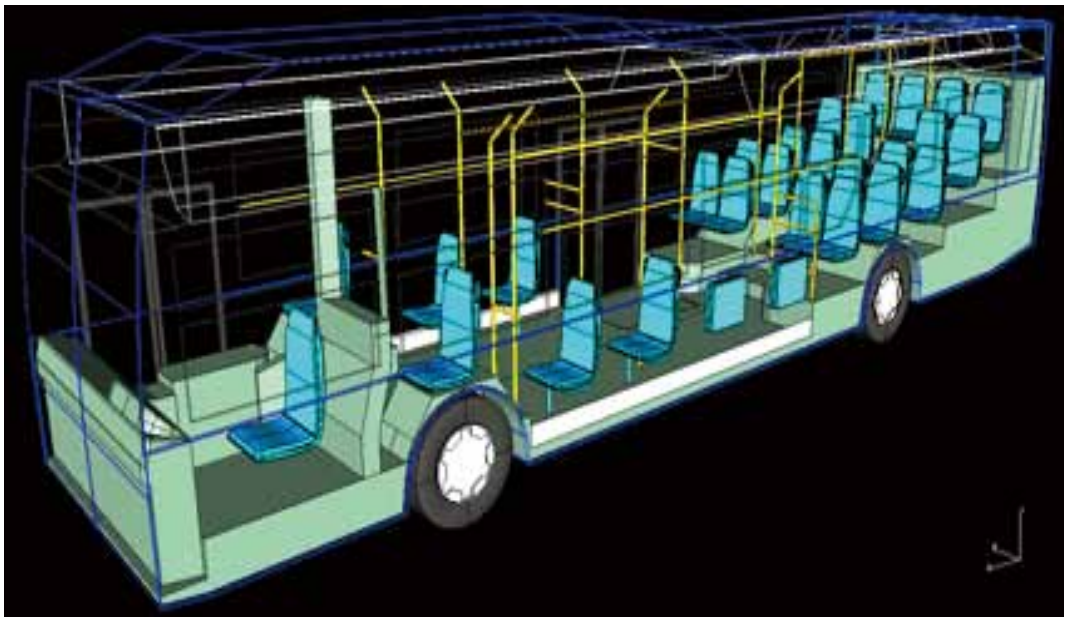




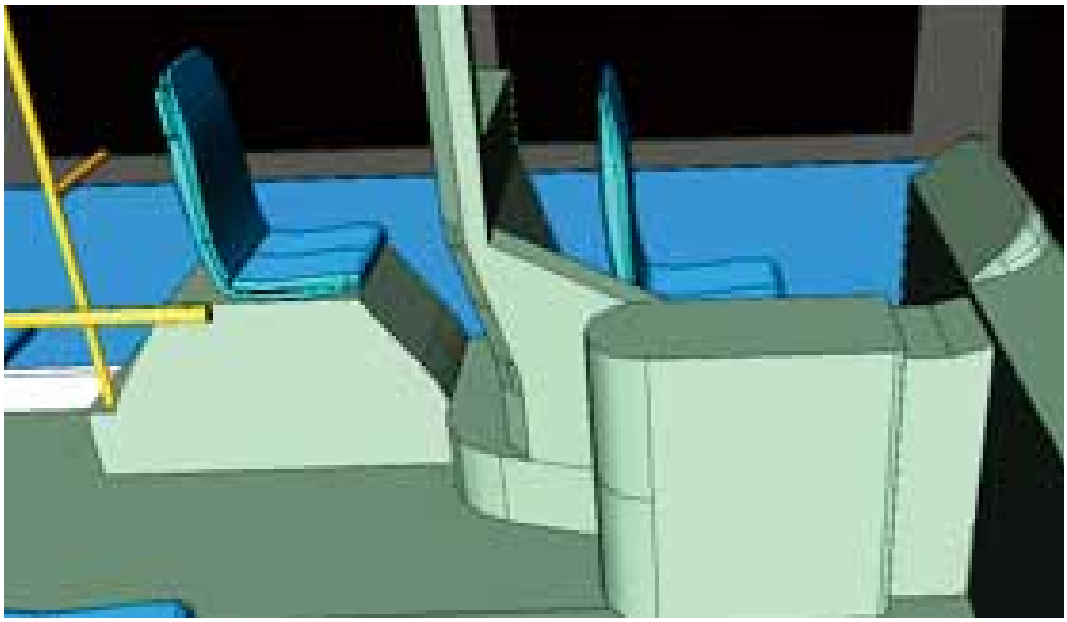
현 저상버스 좌석 레이아웃 3D 모델링



전체 공간, 좌석 레이아웃 3D 모델링 및 실제 모습



후반부 공간 좌석 레이아웃 3D 모델링 및 실제 모습



다양한 각도에서 본 운전석과 운전석 캐빈

3. 서울 저상버스 운전자 관점 이슈

운전석 주변에는 (시계방향으로) 차량 측면 카메라 모니터, 연료 절감 측정기, 후방 카메라 모니터, 배차간격, 교통카드 단말기, 신형 통합 정보 단말기, 거스름돈 반환 버튼, 현금수납기가 있다.

1) 운전석

주행안전과, 승객 안전을 위한 운전석 개선점은 다음과 같다.

- 운전자의 에고노믹스를 고려한 통합형 디바이스 콘솔디자인
- 카드리더기 / 영수증 발급기 / 현금결제 버튼 등의 위치 최적화
- 멀티슬롯 개념의 (디바이스 콘솔)디자인으로 확장성 고려
- 주정차시 안전을 위한 승객 통제(커뮤니케이션) 고안
- 승,하차시 승객 안전 확인을 위한 카메라 및 모니터 추가설치
- 유지보수(청소도구,휴지통,에어건)를 고려한 디자인
- 현금결제기 부피와 위치의 부적절함으로 제거 고려

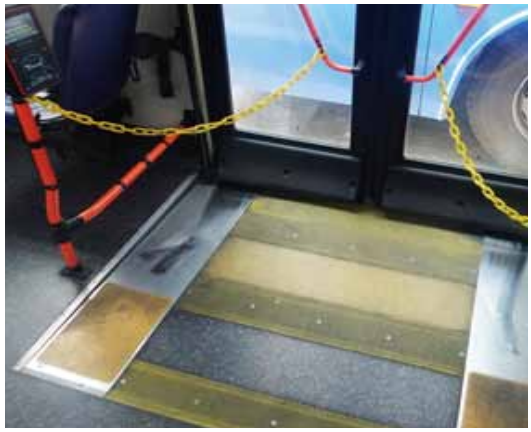
운전석 중심으로 각종
디바이스들이 무질서하게
설치된 모습

4. 서울 저상버스
일반승객 및 교통약자 관점 이슈

1) 입구

- 입구에는 승객의 승/하차 및 운전자의 안전운행과 직결되는 장치와 결제시스템들이 설치되어 있음
- 기사가 측면을 주시하기 위해 설치한 돌출된 사이드 미러는 버스진입시 정류장 내 승객의 머리와 부딪힐 수 있는 위험이 있음
- 결제를 위해 카드단말기 외에 현금 결제기, 자동 거스름돈 기계가 각각 설치되어 있음
- 바닥의 미끄럼방지 패드는 마모가 심하여 미관상 좋지 않은 인상을 줄 수 있을 뿐만 아니라, 시각장애인이 버스 바닥을 인지함에 있어 어려움을 줌

2) 결제시스템 및 계단



- 저상버스의 설계 구조상 중문 이후 좌석들은 뒤로 갈수록 높아지는 층계로 인하여 승객의 접근성이 떨어짐
- 승객이 승차한 후 카드단말기에 카드를 인식하는 동안 안전하게 지지할 수 있는
  지지 구조물이 필요하지만 현재는 실용적인 위치에 지지 구조물이 없음
- 현금 결제기는 20여년 전 고상버스에 맞게 설계된 디자인으로
  사이즈가 불필요하게 커서 승차 동선을 방해하고 있음

3) 스텐실 폴 및 지지 구조물

- 앞문으로 일반 승객이나 노약자 등이 승차할 때 지지할 손잡이가 부족함
- 수직 수평 방향 및 대각선 방향의 스탠딩 폴 및 핸드레일 손잡이 추가가 고려되어야 함
- 하차시 중문에도 지지 구조물이 부족하여 중문 주변 핸드레일과
  스탠딩 폴에 집중되어 전체 통행에 방해가 됨
- 핸드레일 손잡이는 너무 높거나 멀리 있어서 적절한 사용이 어려움

- 스탠딩 폴은 통로 쪽으로 돌출되어 있어 구조물이 직접적 혹은 간접적으로 통행을 방해함
- 사용성 조사에 의하면 신체 지지를 위해 단독으로 사용되기에는 흔들림이 너무 많아 적절하지 않고, 다른 지지물과 함께 사용하고 있음을 발견할 수 있음
- 스탠딩 폴은 키에 상관없이 모든 승객 집단이 사용하고 있지만, 개수가 적어 다수가 함께 사용할 수는 없음

4) 내부장치

- 하차벨은 벽면 및 중문 주변 스탠딩 폴에만 집중 설치되어 있어 접근성이 떨어짐
- 위치 및 개수의 조정이 필요함
- 하차시 중문에서 사용되는 카드리더기는 중문 양 옆으로 설치되어 있어 빠른 하차 가능함
- 좌석간 온도차이를 고려하여 승객 스스로 조절할 수 있는 에어벤트 디자인이 필요하고, 실내 조명은 야간 또는 우천시에 주로 사용함

5) 시트

- 휠펜더 부 위의 좌석은 좌석 위치 뿐만 아니라 안전을 위한 스탠딩 폴, 운전석 캐빈의 벽으로 인하여 착석 또는 하차시 많은 어려움을 주고 있음
- 앞쪽 휠펜더 부 좌석은 노약자가 선호하는 버스의 앞쪽 좌석에 있지만, 착석의 어려움으로 인하여 노약자 및 여성의 접근성이 떨어짐

6) 창문

- 창문은 두꺼운 프레임으로 인하여 입석시에도 착석시에도 모든 승객의 시야를 가림
- 프레임 뿐만 아니라 창문에 부착되어 있는 많은 사인물들은 승객들의 시야를 가릴 뿐만 아니라 버스 실내 공간을 더 답답하게 느끼게 하고 있어 적절한 위치 지정이 필요함

7) 접이식 좌석

- 접이식 좌석은 너무 낮고 크기가 작아서 일반승객들이 사용할 때에는 불편함
- 접이식 좌석의 팔걸이가 고장난 경우를 다수 목격할 수 있음
- 좌석을 접는 장치 또한 고장이 잦고, 사용이 어려워 장애인 및 보호자의 승차 소요시간을 늘리는 원인 중 하나로 작용함
- 접이식 좌석을 접고 장애인이 휠체어 공간으로 활용할 때에는 안전하게 지지할 수 있는 지지 구조물이 없음

8) 노선도 및 실내 광고

- 노선도는 버스 내에 2개 또는 3개가 부착되어 있는데, 글씨가 작고 버스의 창에 모두 위치하고 있어 다른 승객이 좌석에 착석하는 경우 접근하여 노선도를 읽기 어려움
- 승객의 시야를 가리는 위치에 부착되어 있음
- 도착알림 디스플레이는 버스 앞 유리 윗쪽에 설치되어 있어 후반부 좌석에서는 보이지 않음
- 그 외에 LCD 디스플레이가 설치되어 있는데 이는 광고만 안내하고 있어, 정보의 중요도에 따라 재배치가 필요함

9) 외부광고

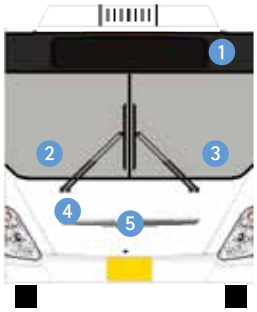
- 외부광고는 버스의 창문 레이아웃에 따라 조각지어 산만하게 부착되어 있음
- 외부광고 설치 메뉴얼을 도출할 필요가 있음

5. 서울 저상버스 운행정보 전달체계 환경

1) 외부 - 전면

❶ 노선번호와 주요 경유지 표기체계

- 노선번호와 출발지, 경유지, 목적지 정보를 담고 있고, 크게 시트형과 전광판형으로 나눔
- 전광판형은 노선 및 경유지 표기 체계가 다양하고 통일성이 없음



시트형

투과성 있는 시트를 부착한 유형으로 노선번호와 출발지와 회차지 그리고 주요 경유지를 1개 또는 2개를 함께 게시한다.

전광판 형 - 출발지/회차지 표기

노선번호가 중간에 위치하고 양끝에 출발지와 회차지를 표기하는 유형으로 국문과 영문을 교차하여 게시한다.

전광판 형 - 주요경유지 표기

시트형과 같은 정보 체계로 좌측에 노선번호와 우측에 출발지-주요경유지 1 - 주요경유지 2 - 회차지를 게시한다.

전광판 형 - 노선번호 표기

노번번호만 중간에 표기한 유형으로 위의 전광판-주요경유지 표기 유형과 순서를 교차하여 게시한다.

❷ CCTV 녹화

- CCTV가 녹화되고 있음을 공지하는 것으로 전 저상 버스에서 같은 유형 사용함
- 버스 전면 유리 하단부에 노란색의 부착시트를 사용함

유형은 통일되어 있으나
부착 오류로 인해 글씨가 뒤집힌 것을
종종 발견할 수 있다.

❸ 운행 방향 표기 체계

- 대부분의 버스 노선이 순환식 노선으로 되어 있어 탑승 승객에게 노선의 현 목적지 방향을 안내하기 위한 사인임
- 양면에 각 반대쪽의 목적지가 적혀있어, 운전자가 직접 진행방향이 바뀔때 뒤집어서 운전석 앞에 올려두는 체계임
- 위치는 운전석 앞으로 유사하지만, 제작주체가 다양하기 때문에 유형은 매우 다양함

운행방향 표기

❹ 교통약자를 위한 정보

- 휠체어 탑승가능을 나타내는 장애인 픽토그램과 색맹을 위한 간선/지선의 표기로 Blue의 첫 알파벳인 B 또는 Green의 G를 표기함
- 통일성 있는 픽토그램과 표기 체계를 보이지만 부착 위치는 매우 다양함

교통약자 사인

❺ 일시적 알림 글

- 일시적인 축제나 구간 통제 또는 해당 버스의 운수회사 소식 등을 담는 정보를 게시한 것으로 패브릭 현수막에 인쇄하여 버스 전면에 끈으로 고정하여 사용함
- 예를 들면 서울00축제, 0000번 노선 연장, 정류장 내 흡연 시 과태료 부과 등을 게시함

일시적 알림글

2) 외부 - 차도 측면

❶ 노선번호

- 노선번호를 시트로 부착한 유형이 대부분임
- 검정/흰색의 시트로 된 다양한 서체로 게시되어 있음
- 간선(Blue)버스에 검정 노선번호는 색체 계획상 가시성 이 떨어짐

노선번호 표기

❷ 운수회사 정보

- 대체로 글씨체와 크기 등에 통일성이 있음

운수회사명

3) 외부 - 인도 측면

❶ 안전

- 앞문 승차를 권유하는 중간문에 게시되는 글
- 일반 종이에 운수회사가 주체로 인쇄하여 게시한 통일성 없는 게시물과 투과형 시트로 된 통일성 있는 게시물 유형이 있음

통일성 없는 인쇄물 유형

통일성 있는 투과성 시트 유형

❷ 교통약자를 위한 정보

- 휠체어 탑승가능을 나타내는 장애인 픽토그램을 중간문 주변으로 부착함
- 통일된 픽토그램을 사용하고 있으나 부착 위치는 다양함

휠체어 탑승 사인

❸ 노선번호와 주요 경유지 표기 체계

- 앞 바퀴 위에 부착되는 노선번호와 주요 경유지를 표기하여 부착한 시트로 포맷은 두가지로 나타냄
- 주요경유지 뿐만 아니라 노선번호의 가독성이 매우 낮음

두가지 타입의 노선번호 및 경유지 표기

❹ 노선번호와 주요 경유지 표기체계

- 전광판형 노선안내는 버스 전면의 전광판 체계와 같이 통일된 정보체계는 없음
- 전광판의 부착 유무 또한 다양함
- 주로 노선번호, 출발지, 회차지를 국문/영문으로 안내하고, 하이서울과 같은 서울의 브랜드를 홍보하는 그래픽을 게시하고 있음

여러 포맷의 전광판형
노선 번호 및 경유지 안내

❺ 돌출형 노선번호

- 버스정류장 내에서 여러 버스가 정차할 때 승객이 쉽게 버스노선 번호를 인지할 수 있도록 앞문에 부착한 노선 번호 정보
- 형태나 위치, 정보구성에 통일성이 있음

돌출형 노선 안내

4) 내부

❶ 도착안내

- 내부 정면으로 전광판에 현 정류장과 다음 정류장 그리고 승차 안내에 관한 내용이 수시로 나타남
- 이번 정류장에 관한 내용만 한글/영어로 표시됨
- 텍스트를 1열 나타낼 수 있는 형태와 2열을 나타낼 수 있는 2가지 형태가 있음
- 모든 버스에서 통일된 표기 형태를 가짐

전광판형 도착안내

❷ 운임안내

- 현금결제기에 부착되어 있음
- 표 형태로 통일된 양식을 보임
- 운임이 바뀔 때마다 시트 부착형으로 덧붙임을 반복한 흔적이 보임

버스 운임 안내

❶ 노선안내

- 노선의 모든 정류장을 표시한 텍스트 형과 주요 정류장을 지도에 표시한 지도형이 있음
- 지도형의 부착 유무는 자유로움
- 지도형은 영어로 표기되어 있음

텍스트형 노선안내도

지도형 노선안내도

❷ 교통사고접수 안내

- 사고 접수 안내 같은 긴급한 사항을 크기가 작고 잘 보이지 않는 곳에 부착되어 있음

교통사고접수안내

❶ 교통약자를 위한 사인

- 노약자석 또는 교통약자석으로 명칭 통일이 안되어 있음
- 픽토그램을 이용한 사인시스템과 함께 사용함
- 휠체어 사용 장애인석, 임산부 배려석 등 다양한 사인이 있음

텍스트형 교통약자 사인

픽토그램형 교통약자 사인

❷ 버스 내부 장치 안내

- 소화기, 비상망치, 하차벨 등을 나타내는 픽토그램은 통일된 색상, 픽토그램 체계 등을 사용함

버스 내부 시설 안내

❶ 버스 운전 자격 증명 및 교통불편신고엽서함

- 버스 운수회사 및 기사에 관한 정보로 교통 불편 신고엽서함이 있음
- 유일하게 금속 재질로 되어 있음

운전자 및 운수회사 정보

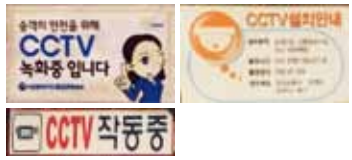
❷ 운임 및 교통카드 사용 안내

- 상세하게 기재되어 있으나 운행 중 읽기에는 너무 많은 내용임

운임 및 교통카드 사용 안내 / 서울시 공익 광고

❸ CCTV 녹화 안내

- CCTV녹화 안내에 관한 사인은 여러 위치, 여러 포맷으로 나타남



전광판형 도착안내

❹ 안전

- 뒷문 회전축의 접근을 방지하는 사인으로 통일된 포맷을 사용함
- 회전축 보호 막 유무가 차종마다 달라서 사인이 가려지는 경우가 있음

제2장

서울 저상버스 문제점과 국내/외 연구대상 분석

03
해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

1. 해외 저상버스 내/외부 장치 현황조사

1) 도어

- 하차용 도어, 외부로 개폐되는 도어 방식
- 승차용 도어. 한국과 달리 중간 지지 구조물이 설치되어 있음
  (승/하차시 승객의 유입방향을 고려한 도어 개폐방법)
- 도어의 순차적 개폐 (도어 안전사고 방지를 고려)

1	2
3	4

1, 2, 3, 4. 코펜하겐

2) 앞문 안전바

- 만차시 운전자의 사이드미러 시야를 확보할 수 있는 안전 장치로 사고방지를 고려함

1 2
3 4

1. 뮌헨
2, 3. 쮜리히
4. 밀라노

3) 운전석

- 운전석 캐빈 : 요금징수체계의 단순화로 복잡한 부대장치가 거의 없음

1 2
3 4

1. 코펜하겐
2. 뮌헨
3. 쮜리히
4. 밀라노

4) 스탠딩 폴 및 지지구조물

- 좌석일체형 스탠딩 폴 : 버스바닥면을 깔끔하게 정돈 가능하게 함
- 장애인석 지지 구조물
- 노약좌석을 위한 지지 구조물의 다양한 형식 설치로 기립시 안정감을 줌

1	2
3	4

1, 2, 3, 4. 코펜하겐

- 좌석 윗부분에 일체형으로 만들어 바닥 관리 용이함과 이동 시 혼잡을 줄임

1 2
3 4

1. 뮌헨
2. 쮜리히
3, 4. 밀라노

- 휠체어 및 유모차 두대를 수용할 수 있는 사이즈
- 휠체어 사용 승객 외에도 일반승객이 입석시 사용할 수 있는 다기능적 지지 구조물이 설치되어 있음

1

2 3

1, 2, 3, 4. 베를린

- 접이식 좌석 대신 지지 구조물식 좌석 도입으로 더 넓은 장애인 및 교통약자 배려 공간을 확보함

1

2 3

1, 2, 3. 뮌헨

5) 시트 레이아웃

– 좌석 방향을 일률적으로 구성하지 않고 동선에 따라 효율적으로 배치함

1	2
3	4

1, 2, 3, 4. 뮌헨

6) 시트

- 일체형 손잡이
- 캔틸레버 방식의 바닥 지지대가 없는 시트 디자인
- 버스 뿐만아니라 트램에도 같은 패턴과 재질을 사용하여 도시 전체의 교통수단에 대한 아이덴티티를 통일화함

1 2
3 4

1, 2, 3, 4. 베를린

- 목벤딩 합판을 활용한 좌석 시트 : 플로팅 디자인으로 바닥관리가 용이함
- 2인 또는 3인이 앉을수 있는 넓은 좌석으로 복도쪽 엉덩받이와 등받이를 원형으로 디자인함

1	2
3	4

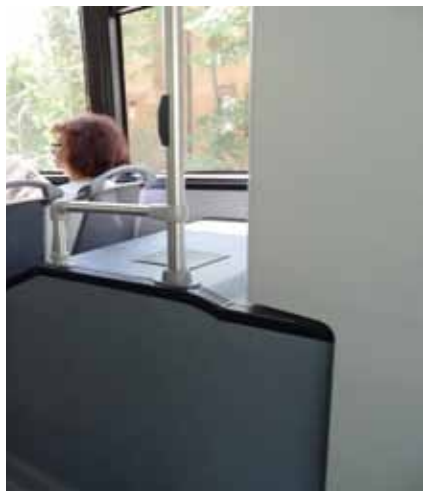
1, 2, 3, 4. 코펜하겐

- 휠펜더 부의 형태에 맞춰 자연스러운 좌석 레이아웃
- 결제시스템을 설치한 모습. 앞문 승차시 복잡한 동선을 해결할 수 있음
- 휠펜더 부에 짐을 놓을 수 있는 선반을 설치함

1 2
3 4

1, 2. 뮌헨
3. 쮜리히
4. 밀라노

7) 휠펜더 부



- 버스 운행시 필요한 청소도구나 용구를 수납함
- 입석 승객의 짐 수납공간으로 활용함
- 휠펜더 부 위 좌석을 없앰으로서 앞문 승차의 공간을 넓게 확보함
- 좌석을 수납공간으로 활용함

1 2
3 4

1, 2, 3. 코펜하겐
4. 쮜리히

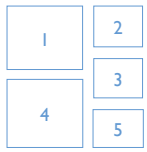
- 교통약자석의 색채를 구분하여 계획함
- 켄틸레버 형의 시트 지지 구조물로
  베리어 프리 플로어를 조성하여 청결한 유지 관리가 이루어 짐
- 동선 및 구조에 따른 좌석크기 및 방향을 구성함

1 2
3 4

1, 2, 3, 4. 밀라노

8) 후반부 좌석

- 저상버스의 뒷편 엔진을 수직형으로 배치하여 후반부 좌석이 높아지는 것을 방지함
- 노선번호를 후반부에도 크게 배치하여 혼란을 최소화함
- 가장 뒷 좌석을 없애고 뒷문 동선을 확보함
- 동선을 분석하여 효율적으로 좌석을 배치함



1. 뮌헨
2, 3. 코펜하겐
4. 밀라노
5. 쮜리히

9) 장애인석

국철

트램

- 엉덩받이와 등받이의 볼륨을 생각한 접이식 좌석
- 원터치 방식의 접이식 좌석
- 동선 효율 및 휠체어 승객을 고려한 좌석배치

1 2
3 4

1, 2, 3, 4. 코펜하겐

- 기울어진 이중 바(bar)로 설치된 장애인석 손잡이로
  입석승객이 기대거나 휠체어 탑승승객이 안정감있게 지지할 수 있음
- 다양한 높이의 장애인석 지지 구조물
- 접이식 좌석을 가림막에 설치함

1

2 3

1, 2, 3. 쭤리히

- 간단한 원터치 폴딩 좌석
- 휠체어 및 유모차 승객을 배려하여 지지 구조물 외에는 공간을 비워둠

1 2
3 4

1, 2, 3, 4. 밀라노

10) 슬로프

- 도어를 2분할하는 것이 아니라 3분할하여 도어가 열릴 때 바닥 슬로프까지 자동으로 열리는 방식

1 2
3 4

1, 2, 3, 4. 쮜리히

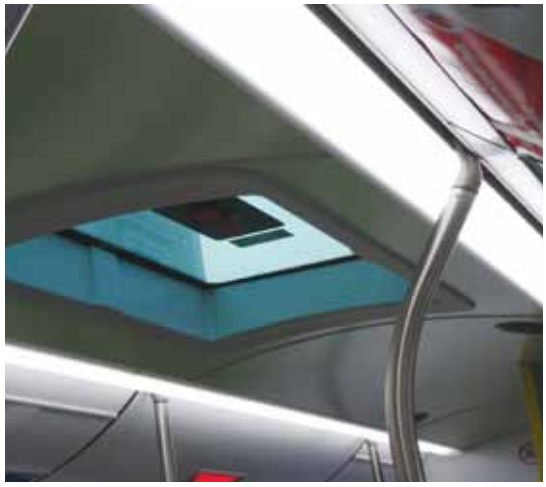
11) 창문

- 주로 비개방형 창문으로 환풍을 위한 부분창이 창상단 일부에 위치함

1	2
3	4

1, 2. 코펜하겐
3. 베를린
4. 뮌헨

12) 천장

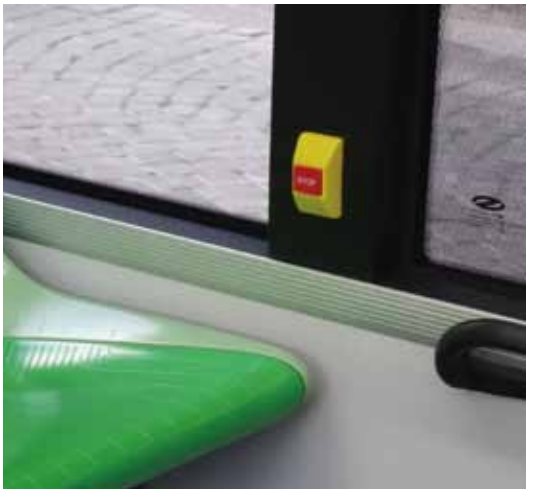


- 별도의 돌출부위가 거의 없는 일체형 천장 조명 시스템
- 투명창 천장벤트로 실내개방감 확장

1 2
3 4

1, 2, 3. 코펜하겐
4. 밀라노

13) 하차벨 및 결제시스템



- 밝은 조명으로 카드터치부를 강조한 카드단말기 디자인
- 하차벨 주변으로 강조색을 넣어 하차벨의 위치를 쉽게 인지하도록 함
- 기둥마다 설치된 하차벨과 같은 디자인의 벽면 하차벨

1 2
3 4

1. 코펜하겐
2. 뮌헨
3, 4. 밀라노

14) 교통약자 사이니지

- 모든 교통수단의 교통약자 사이니지는 통일성을 가짐
- 픽토그램의 크기가 크기 때문에 일반승객에게 교통약자에 대한 배려심을 의식적으로 고취시킬 수 있음

1 2
3 4

1, 2, 3, 4. 베를린

15) 도착안내정보 디스플레이

- 버스 내 승객이 보기 쉬운 위치에 설치된 운행안내 모니터
- 다양한 버스 운행 정보 중 도착 정류장 명, 버스 운행방향, 지하철과의 환승정보 등을 표기함

1 2
3 4

1, 2. 밀라노
3. 뮌헨
4. 쮜리히

16) 노선도

- 정류장을 크고 가독성이 좋게 표기함
- 전광판을 이용한 전체 노선도

1 2
3 4

1, 2. 코펜하겐
3. 뮌헨
4. 밀라노

17) 통합 픽토그램 사용

- 휠체어 뿐 아니라 유모차도 이 공간을 사용할 수 있음을 표기함
- 간략하고도 통일성 있는 사이니지를 사용함

1 2
3 4

1. 밀라노
2, 3. 베를린
4. 코펜하겐

- 정류장을 간략하고도 통일성 있는 사이니지 크고 가독성이 좋게 표기함
- 전광판을 이용한 전체 노선도

1 2
3 4

1, 2, 3. 코펜하겐
4. 쮜리히

18) 전면광고

1	2
3	4

1, 2, 3, 4. 베를린

- 도심의 새로운 활력소가 될 수 있는 아름다운 시각 요소로서의 버스광고
- 시트 전체 래핑식은 창문 영역이 망점 처리됨
  (50%의 투과도로 풍경이 보여짐)

1 2
3 4

1, 2, 3. 베를린
4. 밀라노

2. 서울/북경/유럽 주요도시 내부 시설물 비교

1) 운전석 동선

1 2
3 4
5 6
7 8

1. 서울
2. 코펜하겐
3. 베를린
4. 뮌헨
5. 쮜리히
6. 밀라노
7. 베를린
8. 뮌헨

2) 휠체어 장치

1 2 3 4

1. 서울
2. 동경
3, 4. 밀라노

버튼

1 2 3 4

1, 2, 3. 밀라노
4. 쥐리히

슬로프

1 2
3 4

1. 서울
2. 밀라노
3. 코펜하겐
4. 뮌헨

3) 의자

고정형 좌석 1X1

1 2 3 4 5

1. 서울
2. 뮌헨
3. 베를린
4. 코펜하겐
5. 밀라노

고정형 좌석 2X1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1. 서울
2. 북경
3. 뮌헨
4. 밀라노
5. 밀라노
6. 밀라노
7. 쮜리히(트램)
8. 코펜하겐
9. 쮜리히
10. 베를린

장애인석

1 2 3
4

1. 서울
2. 코펜하겐
3. 베를린
4, 5. 쮜리히

휠체어 공간

1 2
3 4
5 6

1, 2. 밀라노
3. 쮜리히
4. 뮌헨
5. 베를린
6. 북경

4) 내부시설물

바닥

1 2
3 4
5 6
7 8
9

1. 코펜하겐
   짐칸, 공공배포물 수납
2. 코펜하겐
   앞문승차 승객의
   시야확보 공간
3. 코펜하겐
   버스 용구 수납
4. 쮜리히
   짐칸 설치
5. 밀라노
   짐칸 설치
6. 뮌헨
   결제기 설치
7. 프랑스
   의자 설치
8. 북경
   용구 및 의자 설치
9. 북경
   짐칸 설치

1 2
3 4
5 6

1. 서울

2. 프랑스
매립형 전구색 조명

3. 쮜리히
원형 매립 조명

4. 코펜하겐
매립형

5. 뮌헨
매립형

6. 베를린
매립형

결제장치 (터치식 결제)

1 2 3
4 5 6
7 8

1. 서울
2. 코펜하겐
3. 코펜하겐
4. 북경
5. 뮌헨
6. 밀라노
7. 밀라노
8. 프랑스

결제장치 (현금 결제)

1 2 3

1. 서울
2. 뮌헨
3. 코펜하겐

하차벨 (벽부착형)

1 2 3 4

1. 서울
2. 밀라노
3. 뮌헨
4. 코펜하겐

하차벨 (기둥부착형)

1 2 3 4

1. 서울
2. 밀라노
3. 북경
4. 뮌헨

하차벨 (교통약자 배려형)

1 2 3 4

1. 서울
2. 밀라노
3. 쥐리히
4. 뮌헨

안전 (좌석 가림막)

1 2
3 4

1. 서울
2. 북경
3. 뮌헨
4. 쮜리히

안전 (문 수동 개폐)

1 2 3

1. 서울
2. 쮜리히
3. 뮌헨

안전 (미끄럼 방지 패드)

1 2
3 4

1. 서울
2. 북경
3. 쮜리히
4. 밀라노

좌석시트 손잡이

1 2 3
4 5

1. 서울
2. 베를린
3. 뮌헨
4. 코펜하겐
5. 쮜리히

5) 컬러계획

서울

코펜하겐

6) 국내 저상버스에 적용가능한 해외사례

덴마크, 독일, 스위스 및 이태리와 같은 대중교통 선진국 저상버스들의 운행 및 디자인 사례조사를 통해 얻은 내용들은 대체적으로 혁신적인 기술의 투입 없이도 모든 버스이용자를 아우르는 사용자 중심의 세심한 배려와 합리적인 디자인 적용을 통하여 보다 안전하고 편리한 교통수단으로 시민들의 만족도를 높이고 있다는 점이다.

해외 현지방문조사를 통하여 벤치마킹한 몇 가지 디자인 사례들을 서울 저상버스에 응용하기 위해서는 서울시 규정이나 조례에 대한 법적검토, 그리고 현실적으로 서울시민의 캐릭터, 문화적 특성, 그리고 라이프스타일에 부합하는지에 대한 적절한 디자인 가이드라인 적용과 필터링이 필요할 것이다. 하지만 현재 서울의 저상버스 사용성에 대한 디자인 개선방향을 연구하며 진행했던 다양한 버스 이용계층의 의견수렴과 설문조사, 그리고 심층면담을 통해 나타난 요구들에 대하여 이미 해법을 주고 있는 몇 가지 디자인 적용요소가 있어서 이를 구체적으로 살펴보고자 한다.

01 하차 도어가 버스 외부 면에서 슬라이딩 방식으로 개폐된다.
이는 승객들에게 실내내부 도어부근의 탑승공간을 좀 더 안전하게 확보해 준다.
하차 시 승객의 안전을 고려하여 슬라이딩 도어가 순차적으로 열리고 닫히며
동시개폐 방식 도어에서 발생할 수 있는 끼임현상을 방지한다.

02 승차시 안전사고와 시간을 단축하기 위해 중간에 지지구조물을 설치,
공간을 분할하여 2열 승차를 유도하며 동시에 승차할 때 보다 안전하고
편리하게 사용 되고 있다.

03 승차 후에 입석승객들이 운전자의 시야학보와 급정차 시 승객들의 안전을 고려하여
바 형태로 밀고 들어가는 원-웨이 방식의 게이트를 추가로 설치하여 승차인원의
통제와 운전자와 승객에 대한 실질적 안전을 배려하고 있다.

04

운전석을 중심으로 캐빈 형태의 독립공간을 구성하며
운전자를 위한 기판과 모니터 요금징수 장치 등 중앙에 콘솔과 일체화시켜
단순하며 효율적으로 공간을 구분하고 있다.

05

승차 후에 이동하거나 입석 시에 몸의 흔들림을 지탱하여주는 스탠딩 폴과 각종
구조물들 또한 사용자들의 세세한 요구와 편의를 위하여 추가되고 디자인적으로
마무리되어 한층 편리한 이용을 고려하였다.

06

시트의 배치나 레이아웃이 다양하게 적용되어 있고 착석승객과 유지관리의
편의를 위해 주로 켄틸레버 구조로 시트 다리가 없다.

07

교통약자 지정석의 활용도를 고려하여 원터치 폴딩시트 형식으로 공간을
확보하였으며 접힌 상태에서도 기대거나 걸터앉도록 재치 있게 디자인하였다.

08

실증적으로 설치된 다양한 형태의 가진 안전 바들은 저상버스 실내 디자인의
조형적 통일성과 컬러 사용의 일관성을 고려하여 현재의 서울 저상버스보다
많은 수의 지지 구조물이 설치되었음에도 시각적으로 복잡해보이지 않으며
상대적으로 넓어 보이는 효과를 내고 있다.

09

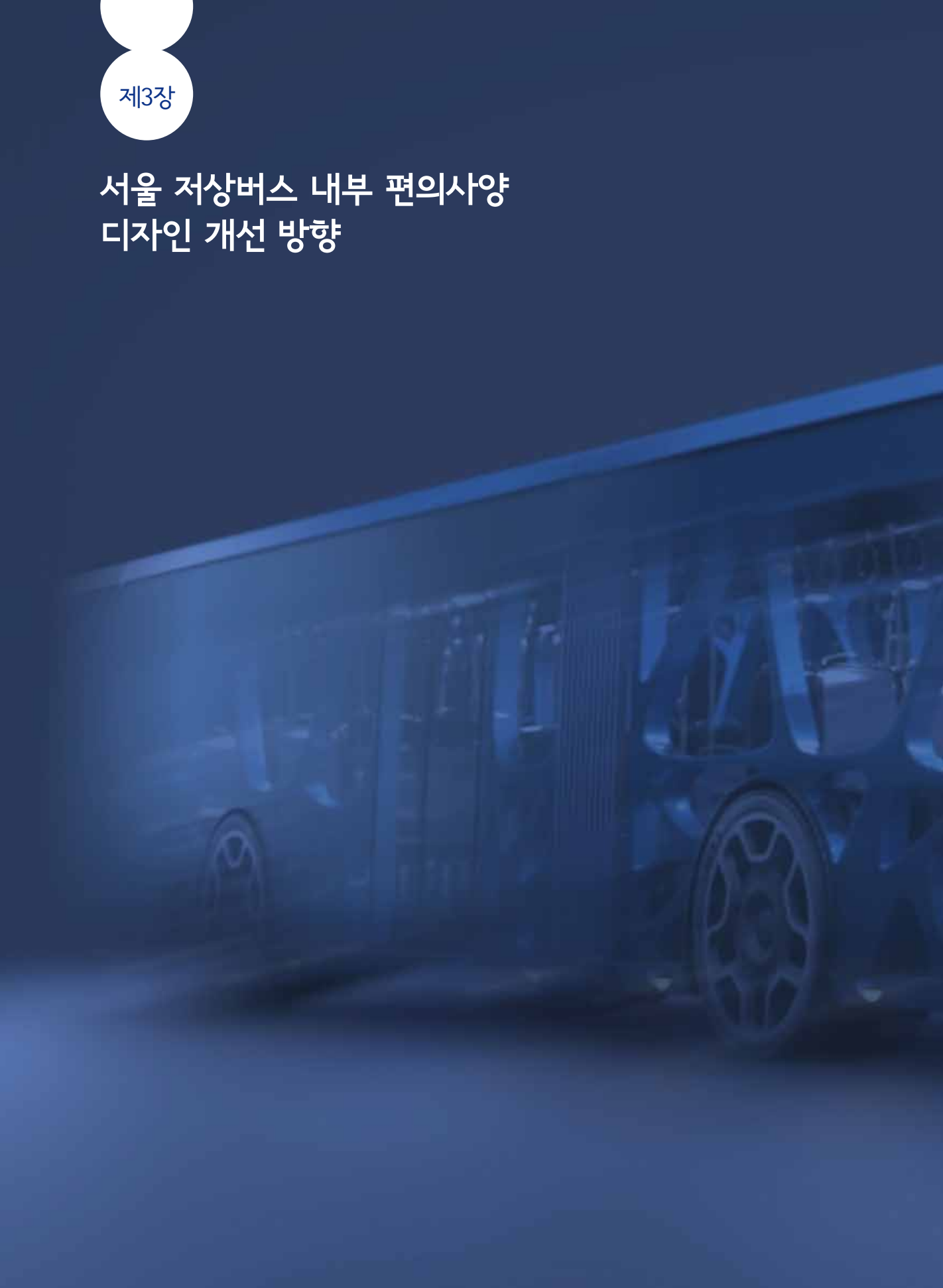
천장에 일체형으로 설치된 내부등과 하차 벨의 작동을 직관적으로 보여주는 라이트, 야간 운행 시 승객의 안전을 고려하여 설치된 플로어 램프 등이 디자인적인 조화를 이루며 승객들에게 쾌적한 공간감을 제공한다.

이렇게 사용자 중심의 대중교통 서비스의 개념을 실행하고 지속적으로 개선해오고 있는 유럽 선진국의 현황은 서울 저상버스의 개선방향에 대한 명확한 방향성을 시사하고 있다.

전반적으로 유럽의 저상버스들은 도시별로 약간의 차이는 있지만 공통적으로 운전자, 일반인, 장애인 및 교통약자 모두를 배려하여 버스 이용자 누구나가 직관적으로 이용환경에 적응할 수 있는 디자인이 돋보인다. 전체적인 공간구획에서는 자투리 공간이 실용적으로 활용되고 좌석 레이아웃도 공간실정에 맞게 매우 합리적으로 배치되어 있으며 운전석 주변이 심플하게 정리되어 승객들의 빠른 동선을 유도하고 장애인 및 교통약자 배려공간도 합리적으로 설정되어 있으며, 주변 기기나 시트구조가 사용자 중심으로 모든 기능이 단순화되어 있다. 이와 같은 사례들은 서울시 규정이나 조례검토에서 큰 무리가 없다면 향후 개발될 서울의 저상버스에 적절하게 적용할 수도 있을 것이다.

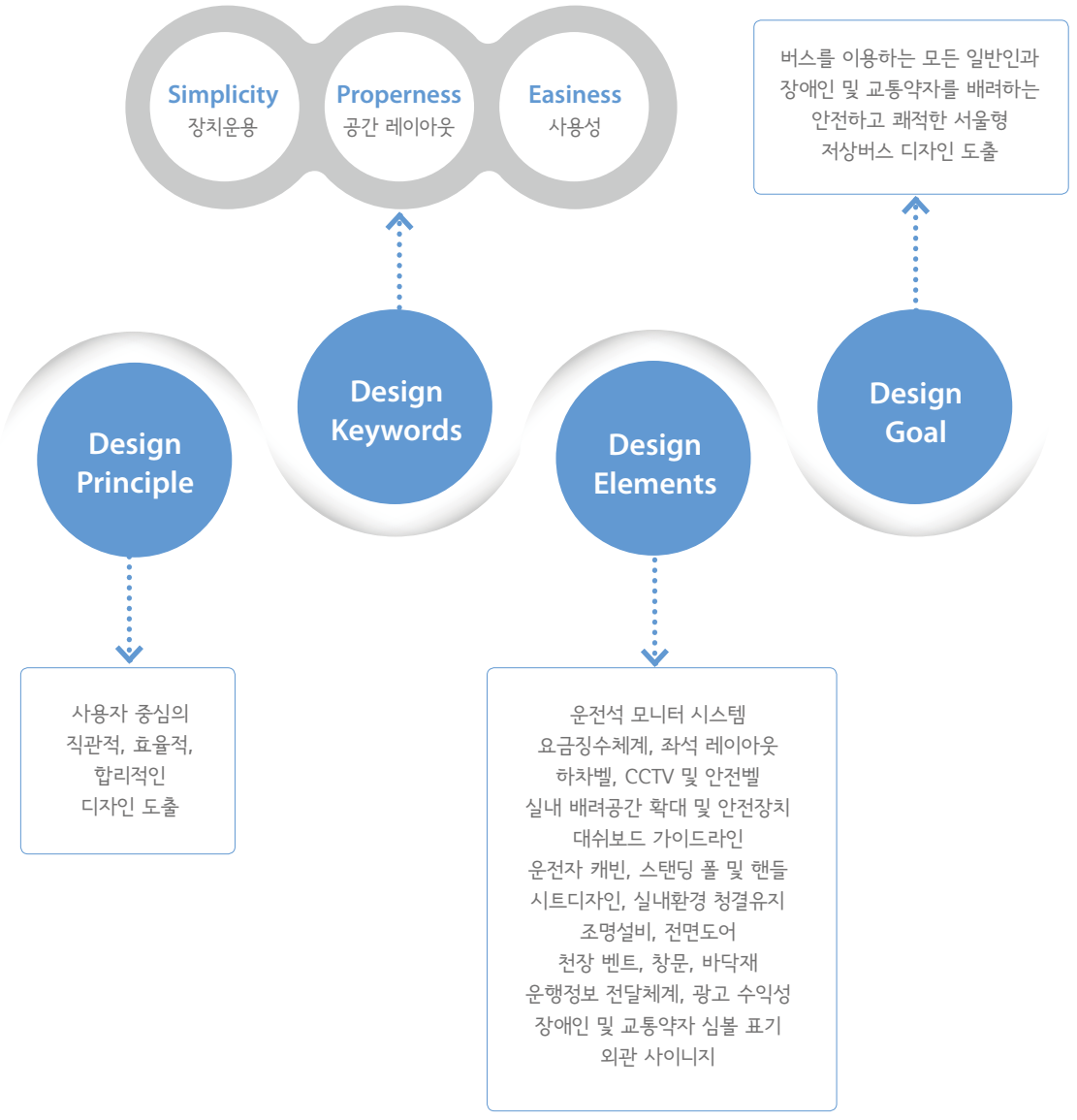
제3장

서울 저상버스 내부 편의사양 디자인 개선 방향



01 내부사양 개선 디자인 목표

저상버스를 이용하는 모든 승객의 사용자 중심적 관점에서 안전성과 편의성을 기반으로
가장 합리적이고 직관적인 디자인을 도출한다.



02 유니버설 디자인 기반 저상버스 내부사양 가이드라인 설정

본 연구 초반 사용자 분석과 해외 선진 사례를 통합하여 각 요소별 디자인 가이드라인을 설정하였다.

01 운전석 모니터 시스템	• 통합 모듈형 모니터링 시스템 구축 • 별도로 장착된 여러 개의 어수선한 모니터들을 하나의 통합 모듈형 • 모니터링 시스템 으로 구축 : 운전자 피로도, 집중도 및 조작성 개선
02 요금징수체계	• 승하차 혼잡성 및 동선 개선 • 요금징수함 제거 : 지불방식을 카드사용으로 일원화 운전자 업무 피로도 경감, 탑승시간 단축, 실내 이동동선 원활 (선불카드구매, 요금충전은 편의점, 지하철역 등에 설치된 교통카드 단말기에서 상시 충전)
03 좌석 레이아웃	• 쾌적성 및 실내공간 활용성 극대화 • 전방형 획일적 좌석배치로 공간 활용도 및 승객 안락성 저하 : 측면형, 대면형, 접이 형 등의 좌석을 차량 공간구조와 용도에 따라 적절하게 배치
04 하차벨, CCTV 및 안전벨 설치	• 안전 및 신호 장치체계 보완 • 안전사고와 불의의 사태에 대비한 내/외부 안전벨 적소배치 : 하차벨 및 CCTV 적소에 추가배치
05 실내 배려공간 확대 및 안전장치	• 장애인 & 교통약자 우선배려 • 휠체어, 유모차 등이 효율적으로 탑재 될 수 있도록 공간을 배려 • 장애인 비사용시 이 공간의 접이식의자는 조작이 원액션으로 끝나는 폴더형식을 채택하여 측면으로 배치 – 단거리 이동시 의자를 펴지 않고 간단히 기댈 수 있는 간이 지지대 방식으로도 활용
06 대쉬보드 가이드라인	• 운전자 시야방해 금지 Zone 설정 • 출퇴근 등으로 버스 혼잡시 승객이 버스 전면창 대쉬보드까지 자리를 하는 경우 운전자가 사이드 미러를 볼 수 없는 위험한 상황발생 • 시야가 상시 확보되도록 별도 바 형태로 시야방해 금지 Zone 설정

07 운전석 캐빈	▶	• 위험승객 및 빛의 난반사와 습기로 인한 위협요소 제거 • 다양한 형태의 외부 위협이나 운전 방해요소로부터 운전자 보호 • 강화된 캐빈구조와 안전하고 쾌적한 운전환경 조성
08 스탠딩 폴 및 행잉 핸들	▶	• 공간 및 사용성별 배치구조 효율화 • 승객의 동선과 위치를 고려한 유연한 배치 장애인 및 교통약자 공간 안전바 추가 보완
09 시트디자인	▶	• 유지보수 및 업그레이드가 쉬운 재질사용 • 쾌적성 제고와 위생관리 차원에서 유지보수가 쉬운 폴리계 플라스틱을 유닛형으로 설계, 필요시 노후 파트별로 교체 • 지속가능성 및 자원절약 제고
10 실내환경 청결유지	▶	• 배리어 프리 플로어 레이아웃 • 캔틸레버형 시트 하단구조 및 플로팅 스탠딩 폴 등의 배리어 프리 디자인으로 청소 효율성 극대화
11 조명설비	▶	• 천정조명 외관 개선 및 하부조명 설비추가 • 돌출형 조명커버 방식에서 천장의 유휴공간을 활용한 매립형 조명 대체
12 전면 도어	▶	• 현재 개폐방식 보완 • 동시에 문이 닫히는 방식에서 한쪽문이 닫히고 다른문이 닫히는 순차적 개폐 방식으로 신체가 도어에 끼이는 위험성 원천제거
13 중간도어	▶	• 만차 시 내부공간을 더 확보할 수 있도록 돌출 & 슬라이드 방식대체
14 천장 벤트	▶	• 투명 유리창으로 대체 • 확장된 시인성과 쾌적성을 위해 투명 유리창으로 대체

15	창문	• 개폐기능 축소 • 버스의 성능 확대로 자체적 공조 컨트롤 가능 • 일상적 관리차원의 공기순환은 부분적 보조창 활용 • 미려한 외관구현과 안전성 제고
16	바닥재	• 논슬립 Zone 확대 • 단순히 버스 승하차 공간뿐만이 아니라 전체를 그리드 형식으로 부분 패턴화 하여 미끄러짐 사고를 미연에 방지
17	운행정보 전달체계	• 모니터 인터페이스 보완, 노선도 체계 보완 • 다음 하차 정류소만 표기하는 제한적 정보제공 방식에서 포괄적 정보제공 방식으로 개선 : 다음 2, 3차 정류소와 최종 종점을 동시에 화면에 띄워 승객에게 충분한 사전 정보제공 • 이해하기 어려운 노선도 디자인 직관적으로 재정비
18	광고 수익성	• 활력있는 무빙 그래픽 스타일의 과감한 외관 광고방식 채택 • 버스 외관에 탈부착하는 기존의 스티커 방식에서 전면 래핑방식으로 전환 • 글로벌 도시의 액티브한 라이프스타일과 개방성을 우회적으로 반영 및 절제된 그래픽과 아름답고 영감을 주는 비주얼 디자인을 사용하도록 정책적으로 심의강화 • 지나치게 상 업성에 치중한다는 비판인식 탈피, 광고의 기능과 동시에 도시의 무빙 그래픽 아트로 공공버스를 활용한다는 전향적 인식 필요
19	장애인 및 교통약자 심볼 표기	• 외관표기 사이즈 및 인식체계 개선 • 강조된 사이즈의 심볼 외관표기와 내부에 표기방식을 체계적으로 정리 • 시민의 성숙한 자발적 약자배려의식 유도 및 매너있는 대중교통문화 조기정착화
20	외관 사이니지	• 차별화된 시인성과 직관적인 노선 및 운행정보체계 구축 • 장애인 및 교통약자는 물론 일반인들도 버스 유형이나 노선번호, 운행정보를 직관적 으로 파악할 수 있도록 모든 저상버스의 단일형 사이니지 레이아웃 설정

제4장

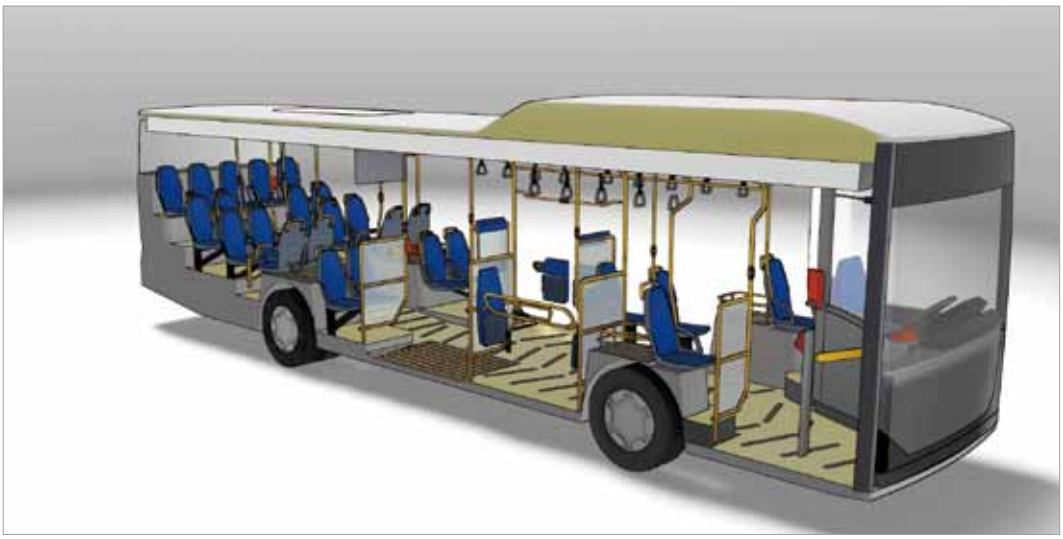
서울 저상버스 디자인 가이드라인

01 전체 공간 레이아웃 디자인

디자인 가이드라인에 기준한 저상버스 레이아웃은 다음과 같다.

1) 전체 공간 레이아웃

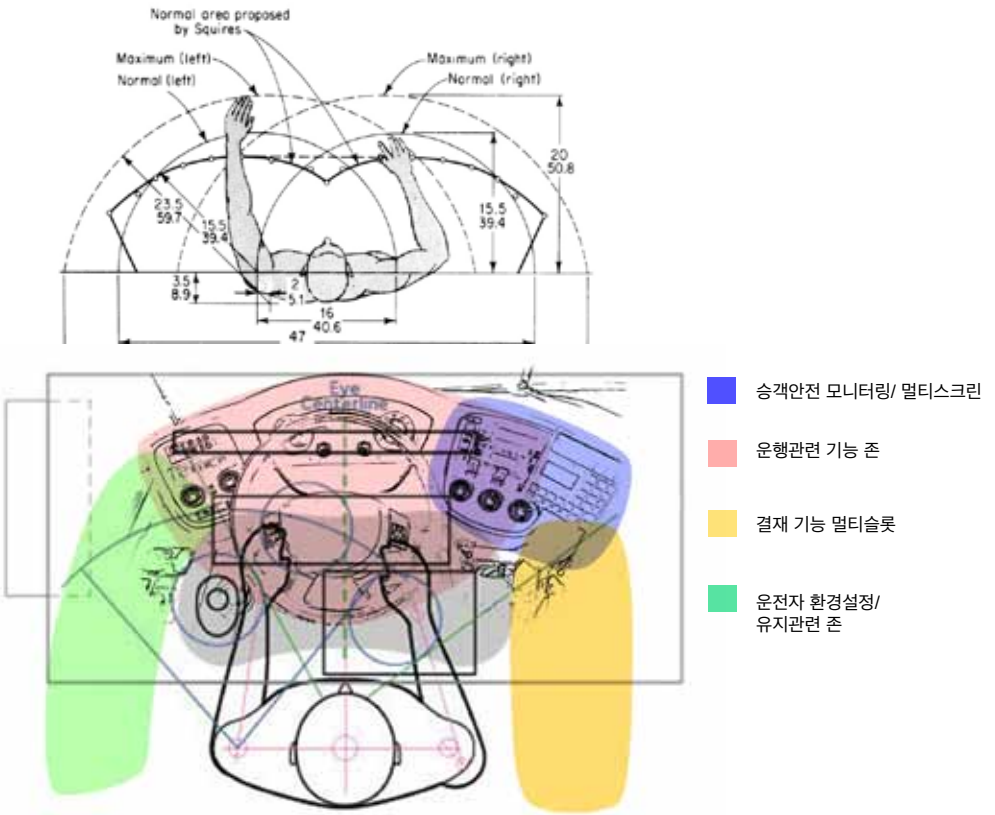
2) 전체 공간 3D 레이아웃



02 운전자 중심의 운전석 레이아웃 디자인

1) 운전석 모니터 시스템

운전자가 버스 주행 시나 정차 시 주어진 업무를 가장 효율적이고 직관적으로 수행 할 수 있도록 각종 계기판과 모니터, 요금징수 시스템 등, 모든 컨트롤 패널들을 인체공학에 근거하여 시야각과 접근성에 맞추어 하나의 라운드패널 레이아웃으로 배치한다.



운전자의 에고노믹스 반영으로 안전하고 질높은 서비스 제공을 목표로 하였으며
이를위해 본 연구에서 반영한 디자인 요소는 다음과 같다.

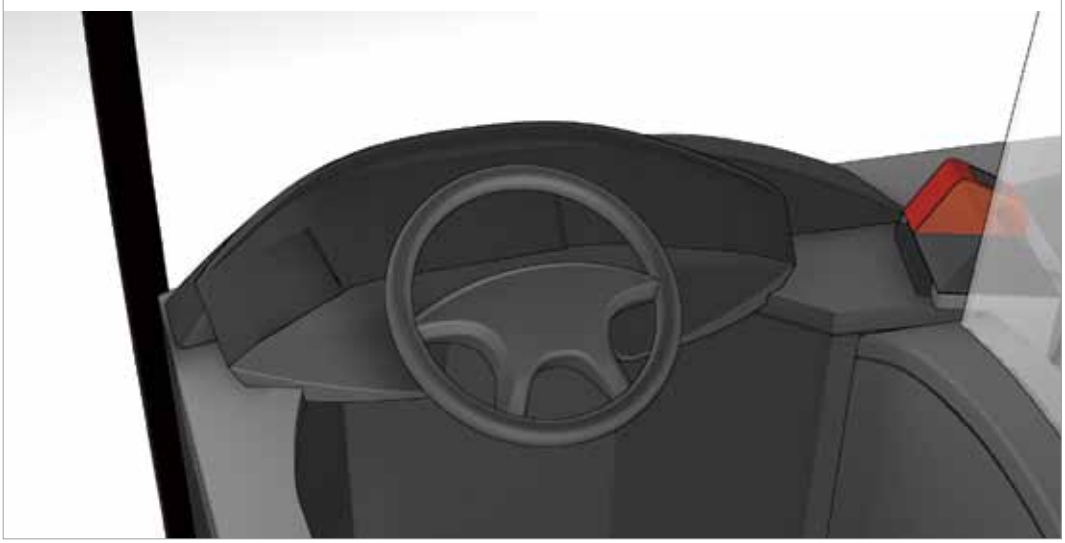
① 안락한 운전영역과 안전한 독립공간 확보

② 운전석을 중심으로 캐빈과 IP의 공간 구분을 기능 중심으로 배치
표준 휴먼스케일을 고려한 디바이스 위치조정 (중요도와 사용빈도 고려)

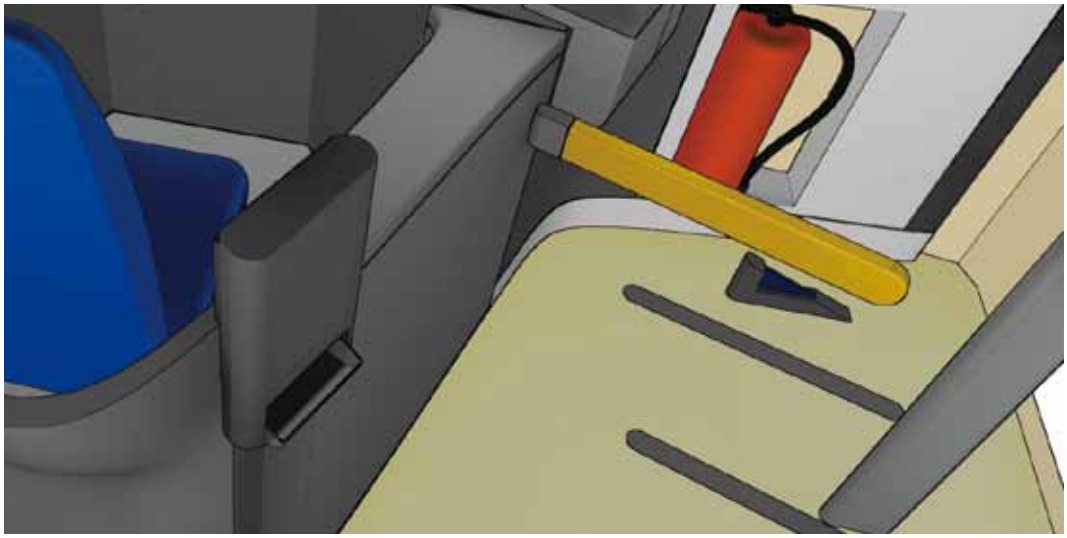
③ 운전석 캐빈 우측에 확장형 디바이스월 개념의 콘솔 디자인
(추후 기능 업그레이드를 위한 멀티슬롯형)

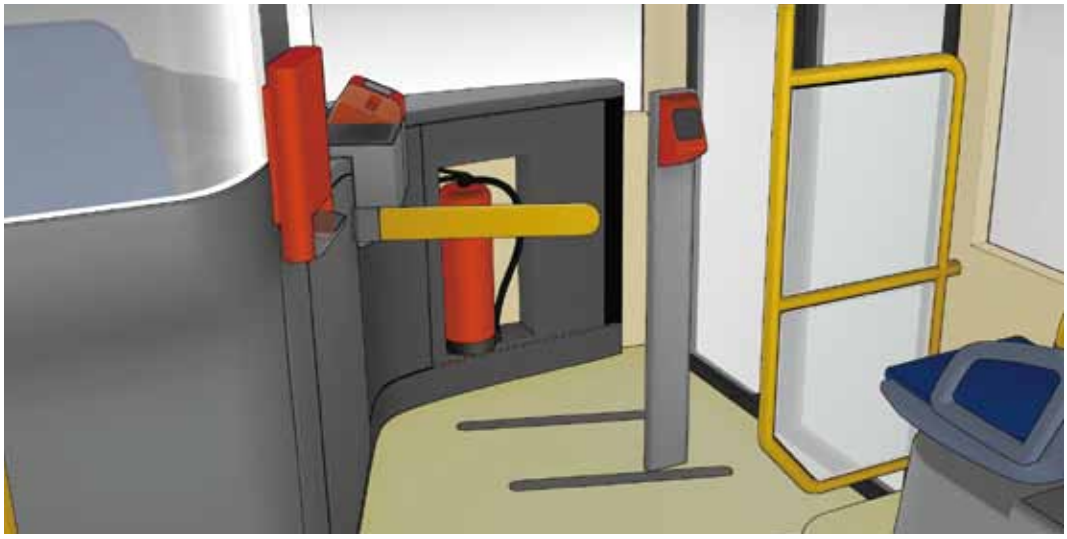
④ 운행과 승객의 안전을 위한 멀티스크린 채택 (실내외 카메라 추가)

⑤ 결제과정에 필요한 여러 조작 버튼들을 통합 축소하여 일괄배치
(카드리더기 / 영수증 발급기 / 현금결제 버튼의 위치)



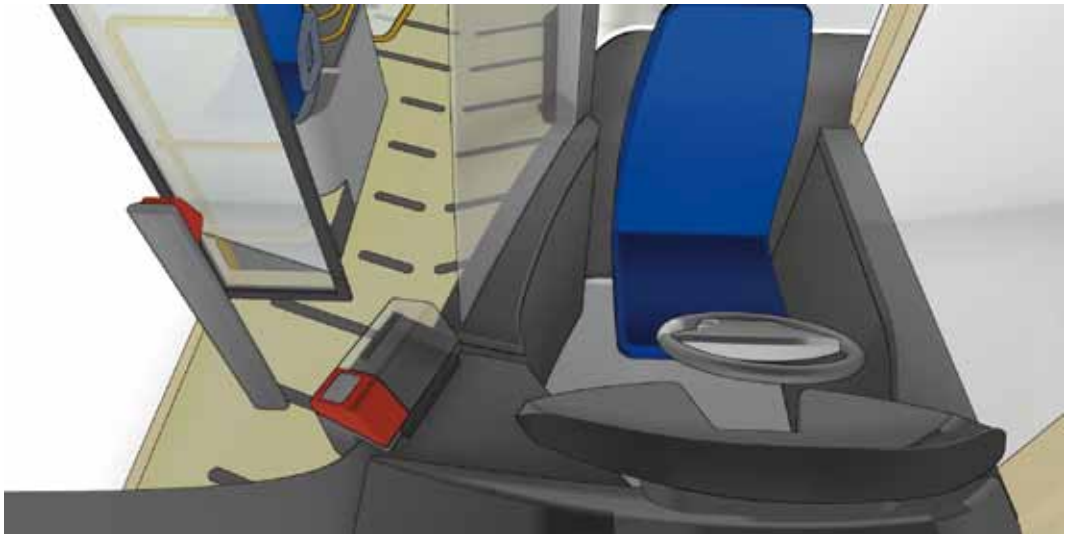
2) 대쉬보드 가드라인



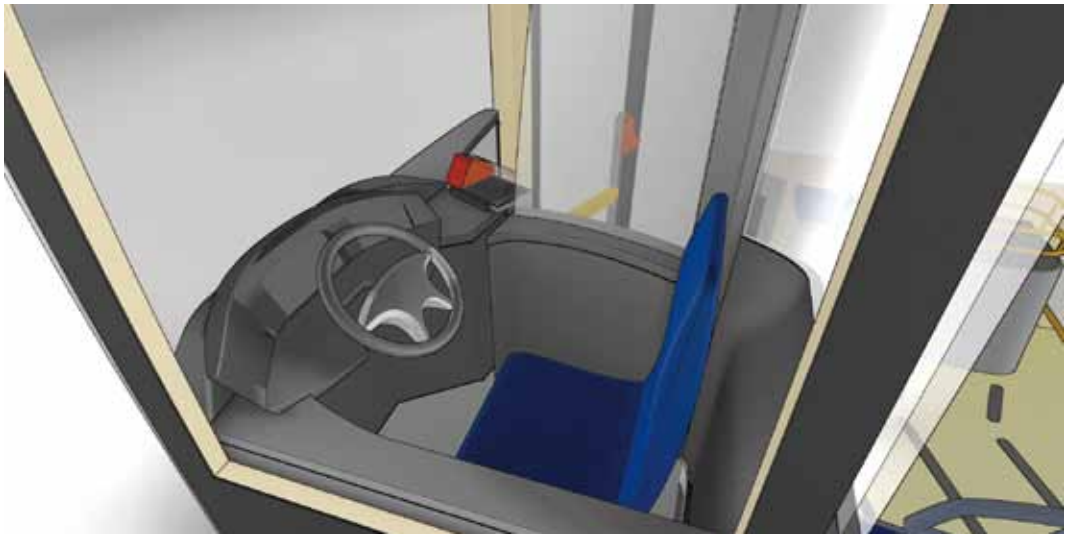


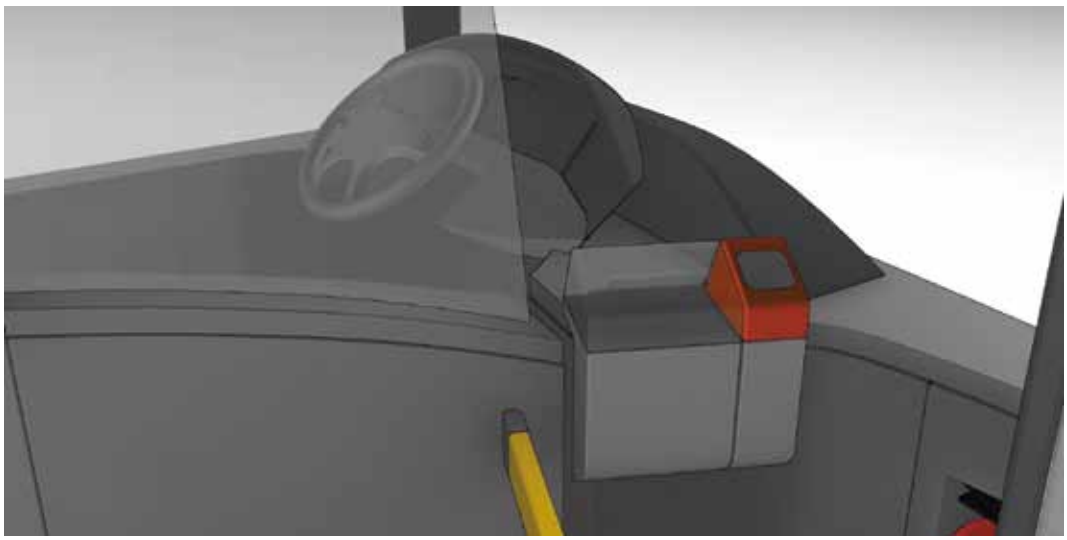
- 원웨이 방식의 가드바 설치
- 추가 카드리더 스탠드 : 앞문쪽으로 승객진입 방지를 유도

3) 운전석 캐빈



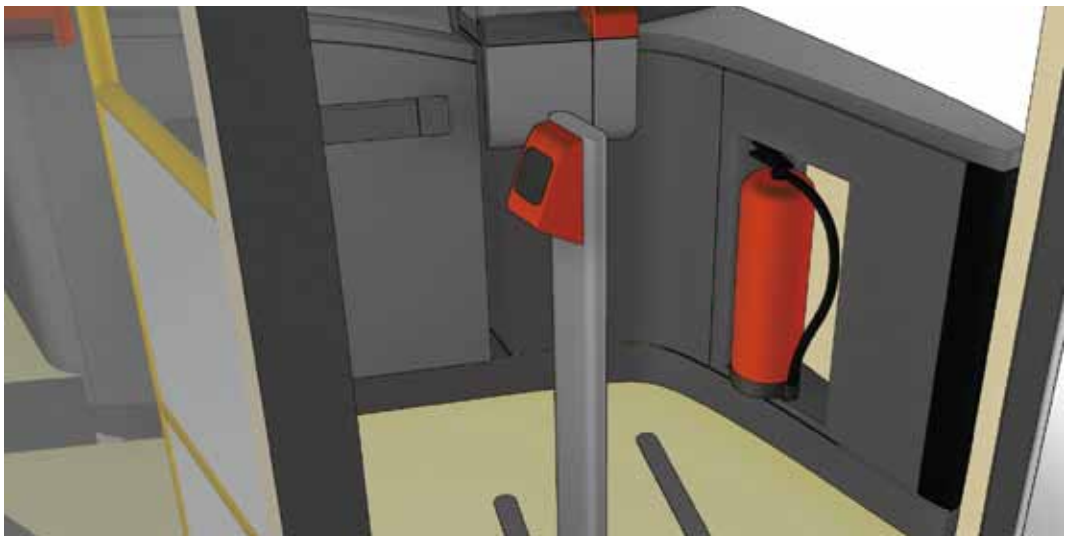
- 운전자 중심의 계기판 및 주변 컨트롤 장치 배치



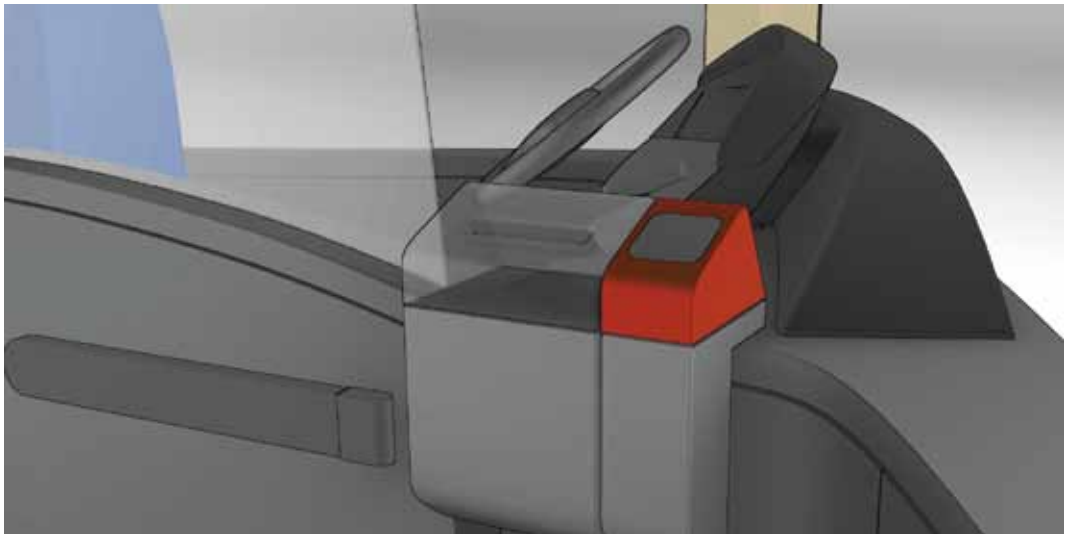


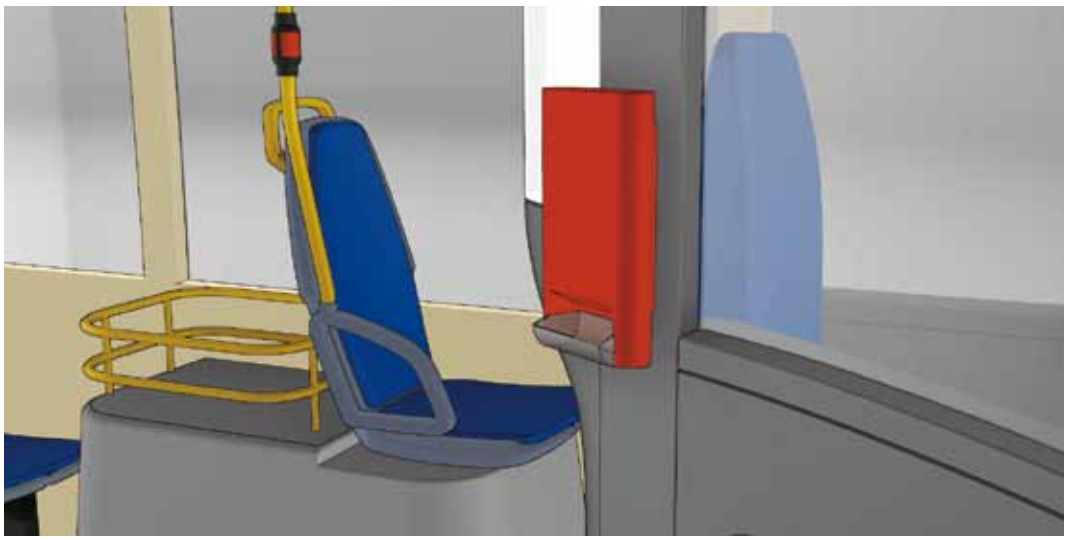
- 단순화된 요금징수 시스템 : 카드체크기와 현금수납함을 운전자의 시야와 기능수행 범위에 일체형으로 배치

4) 요금징수체계



- 탑승흐름을 원할히 하기위해 입구에 2대의 카드체크기 배치
- 추가로 설치된 단순화된 요금징수 시스템을 카드체크기와 현금수납함을 운전자의 시야각범위에 일체형으로 배치



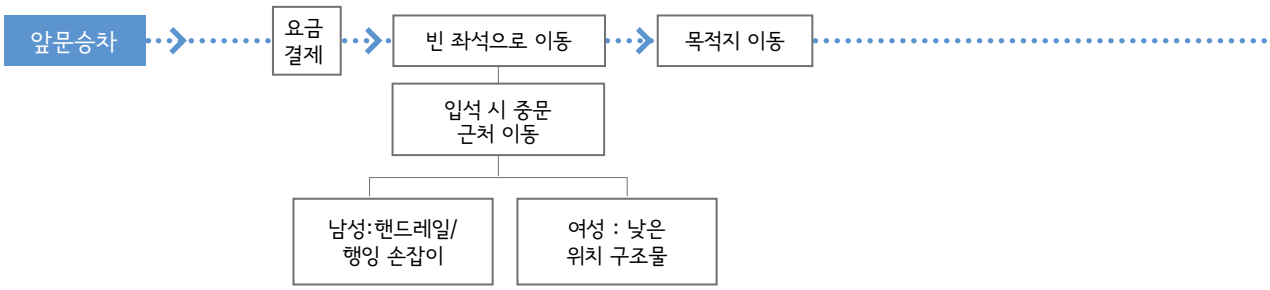


- 일체화된 카드체크기와 컴팩트한 현금수납함을 디자인
- 탑승흐름을 원할히 하기위해 운전석 캐빈 후방에 배치된 컴팩트형 잔돈수취함

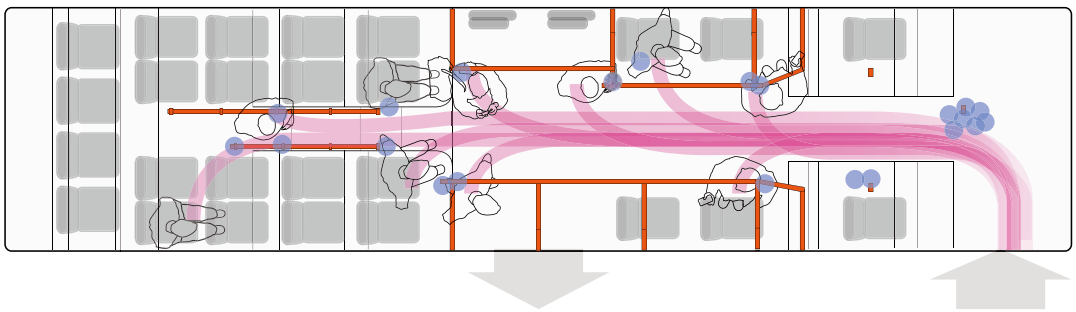
03 사용자 (교통약자 및 장애인 사용자) 동선분석

1) 저상버스 사용자 동선 분석 - 일반인

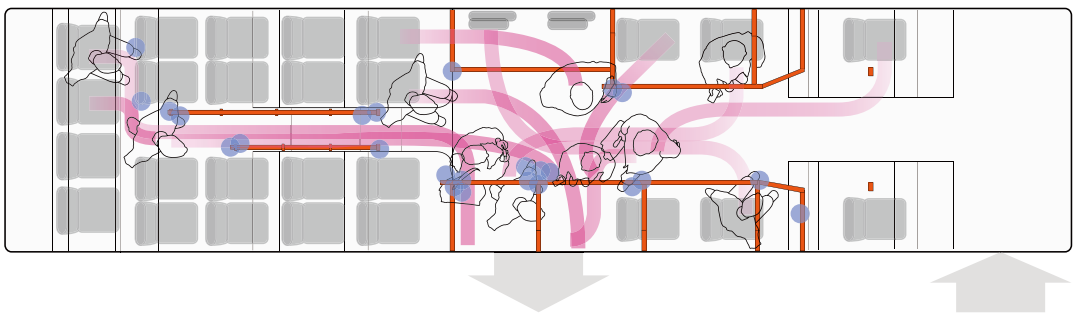
일반인은 물론 장애인과 교통약자를 최우선으로 배려하는 사용자 중심의 UX개념을 모든 내부설비와 부속장치에 적용하여 최적화된 편의성과 안전성을 구현한다.



일반승객 승차시

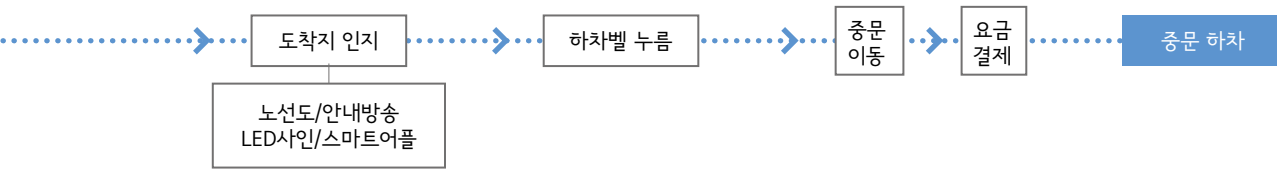


일반승객 하차시



동선분석으로 나타나는 문제점

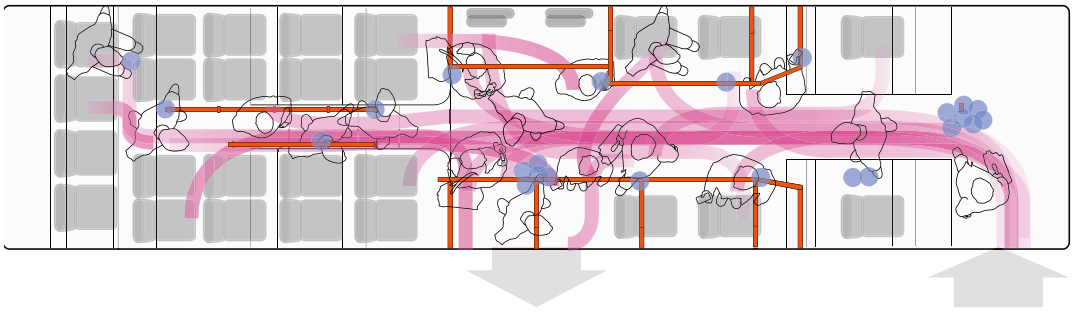
- 하차 대기 승객으로 중문 근처의 혼잡도가 높으나 지지 구조물과 공간이 부족
- 중문 이후 플로어의 계단과 휠하우스 상단 시트등 동선을 방해하는 구조물의 산재
- 뒤쪽 좌석에서 노선도등 정보 인지 불편 (모니터추가 필요)
- 핸드레일이 너무 높거나 행잉 손잡이 단독으로는 흔들림이커 불편
- 하차 카드리더기가 1-2개로 동선이 복잡해지고 뒷좌석으로의 통행 유도를 방해



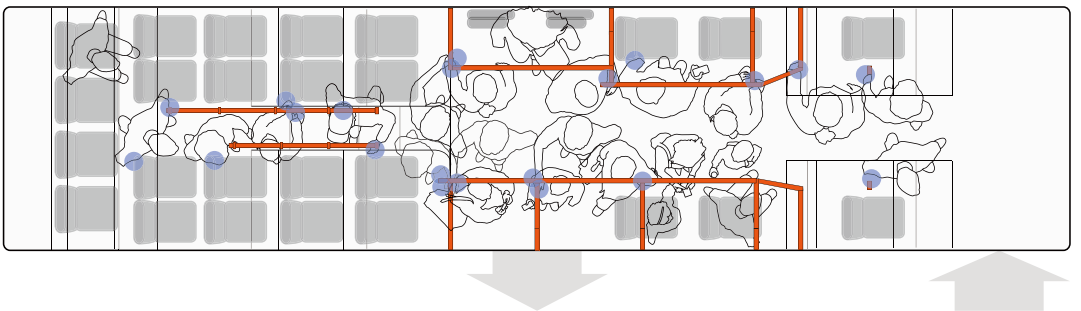
해결방안

- 만차시 중문 근처의 절대 공간 부족 해소 방안 필요
- 후방 좌석으로 승객의 동선유도가 가능한 복합적/기능적 지지 구조물 디자인의 필요
- 수평,수직 기준의 폴과 레일에서 벗어난 합리적이고 입체적 디자인 필요

일반승객 승/하차시



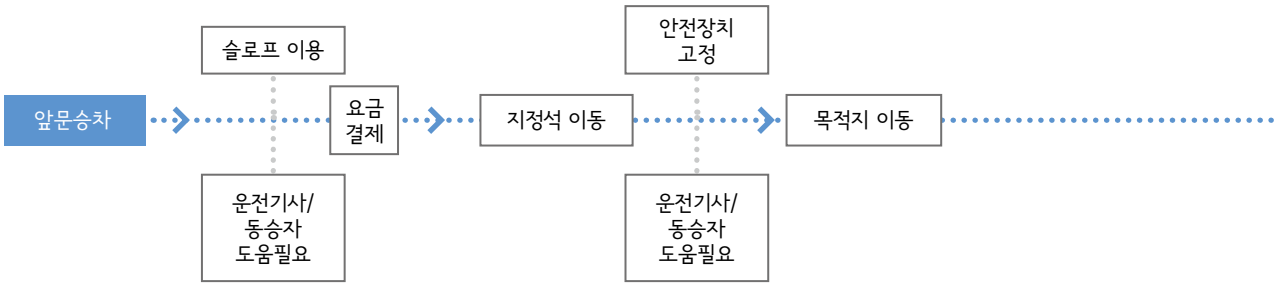
일반승객 만차시



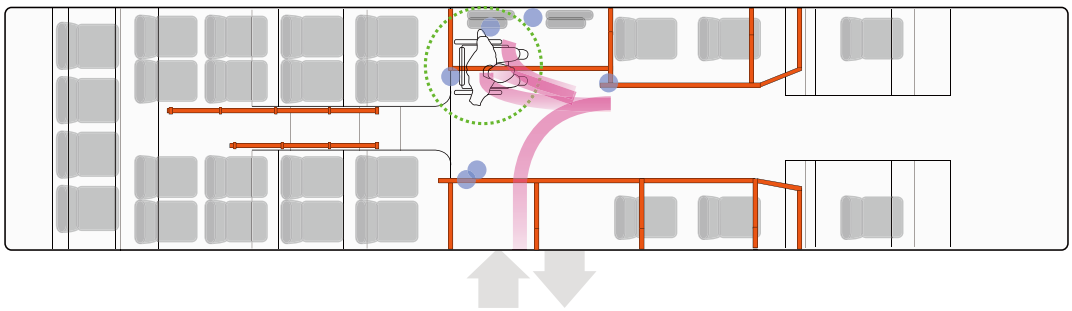
2) 저상버스 사용자 동선 분석 - 교통약자 (휠체어/유모차)

분석으로의 문제점

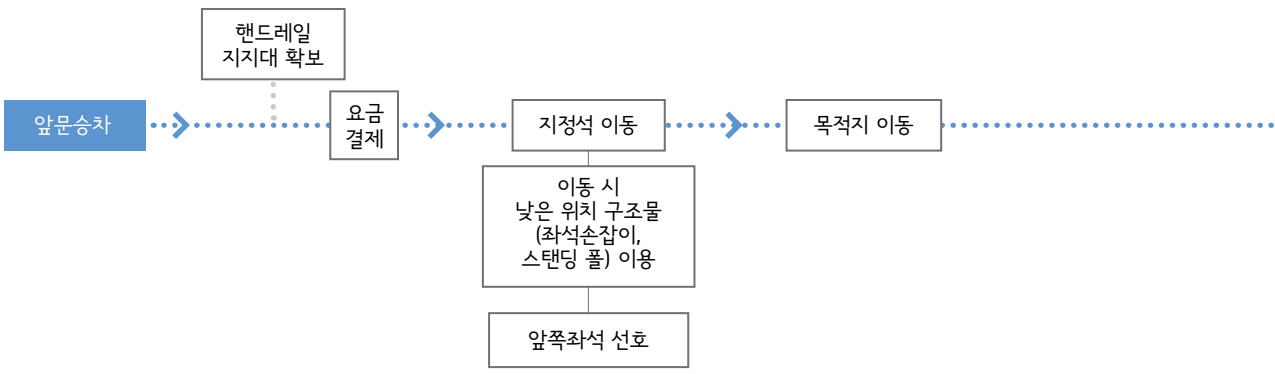
- 입석 승객의 중문 근처의 혼잡도가 높아 휠체어와 유모차등 공간이 부족함
- 시트 손잡이와 암레스트의 경우 어린이 끼임사고등 경우 안전사고 유발가능
- 중문이 개폐시 안쪽으로 열려 안전사고 우려와 공간활용이 떨어짐
- 스텐션 폴 하단 고정부와 시트 하단 구조물등이 통행을 방해함



휠체어/유모차 승객 이동 동선

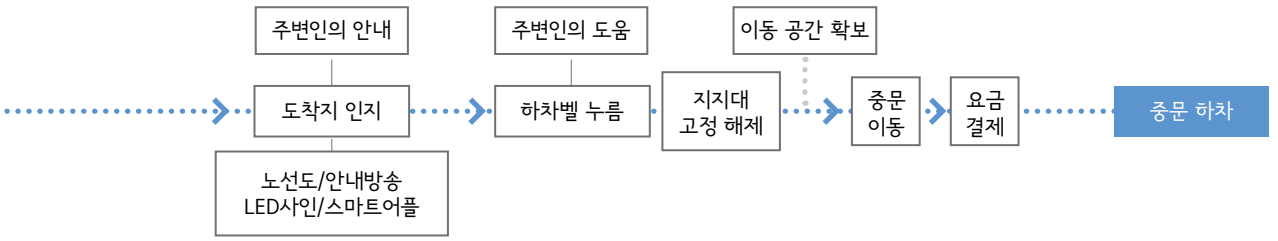


3) 교통약자 - 노인/아동/임산부

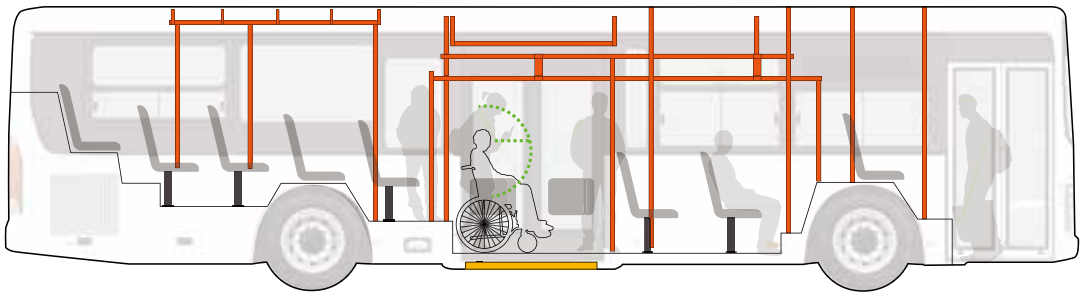


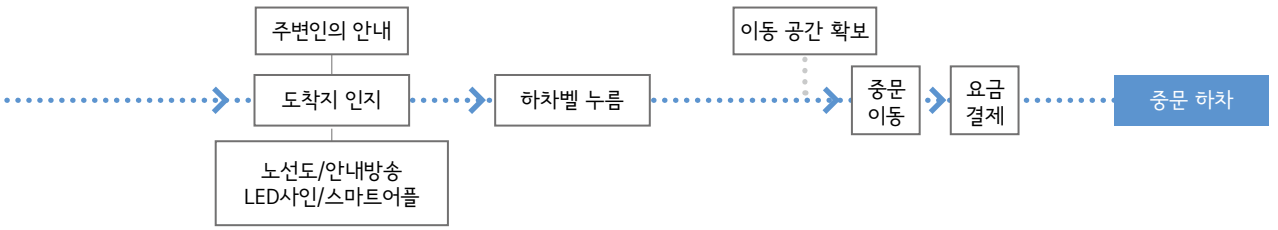
해결방안

- 일반승객의 동선과 겹치는 중문 근처 전용 공간의 부족 해소방안 필요
- 교통약자 전용 공간 활용을 위한 가변적 구조물 디자인의 필요성
- 안전을 위한 맞춤형 고정장치와 편의장치 그리고 승하차 정보 제공 필요
- 중문 개폐방식의 변경과 중문 폭의 확대 필요



휠체어/유모차 승객 지정석 내 시야범위





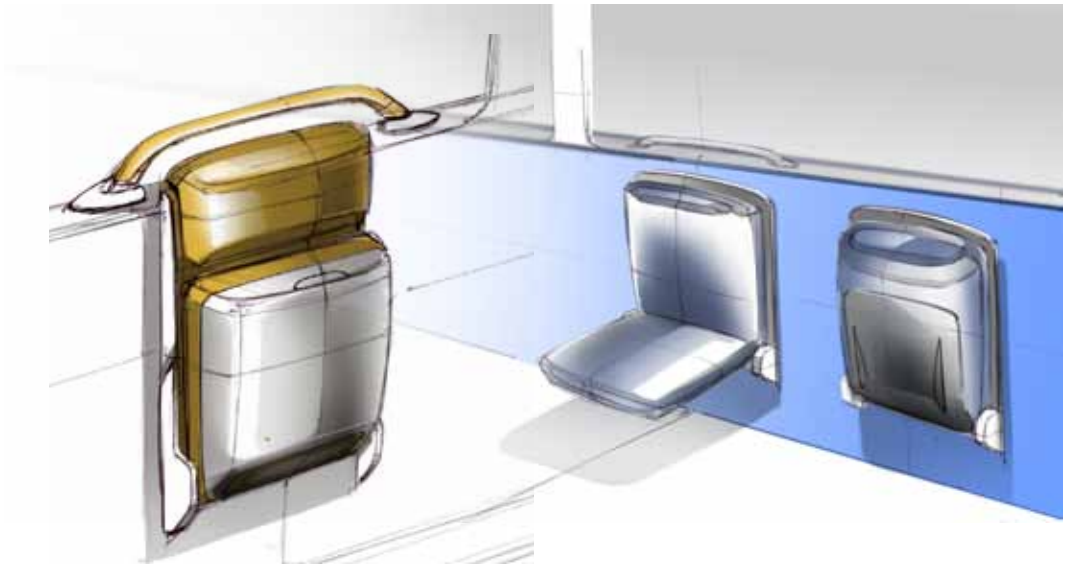
04 사용자 중심의 유니버설 디자인

1-1) 일반석

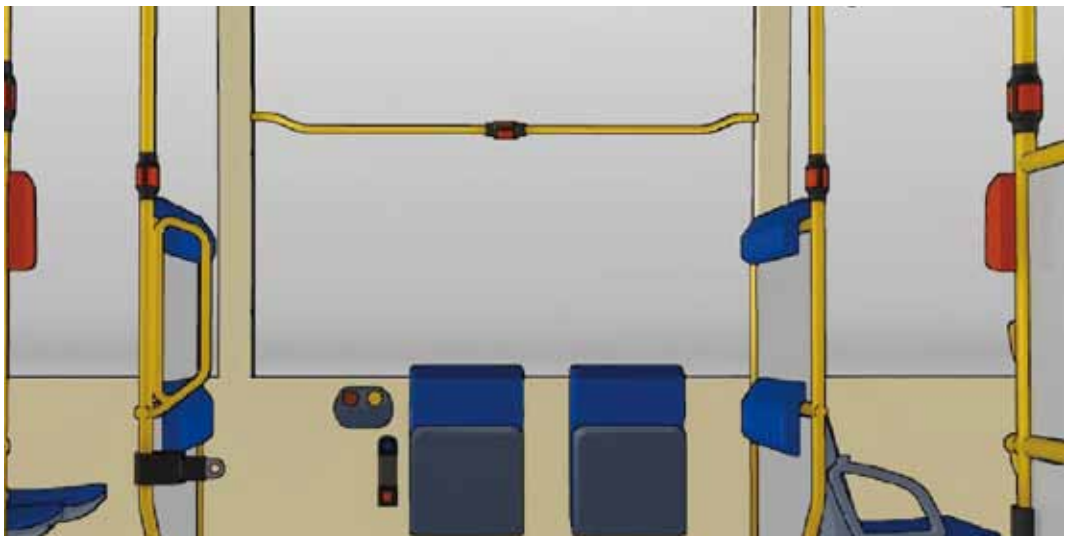
1-2) 아이디어 스케치

- 등받이를 기존사이즈 보다 길게 디자인하여 급정차시 목관절 보호
- 그립핸들을 등받이 사이드나 상면배치에서 6cm 가량 단차를 두어 등받이 후방에 배치하고 타 승객이 핸들을 잡을 때 앉아있는 승객과의 접촉 최소화
- 스탠딩 폴을 의자팔걸이에 배치하여 클린 플로어 디자인으로 발걸림 현상을 최소화
- 캔틸레버 방식의 의자고정 프레임은 클린 플로어 디자인으로 청소 및 유지보수 용이

2) 장애인석 - 도로측

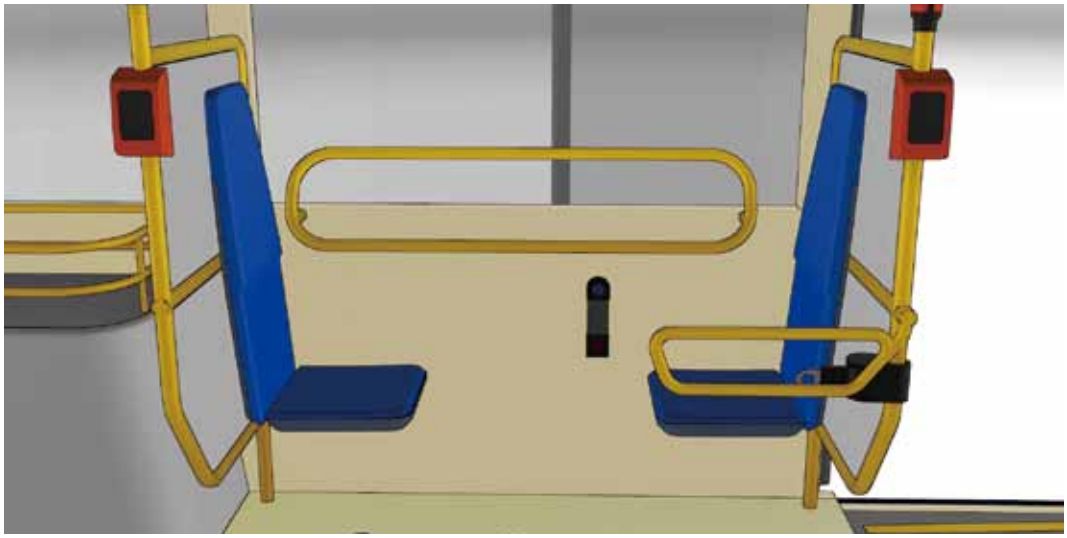


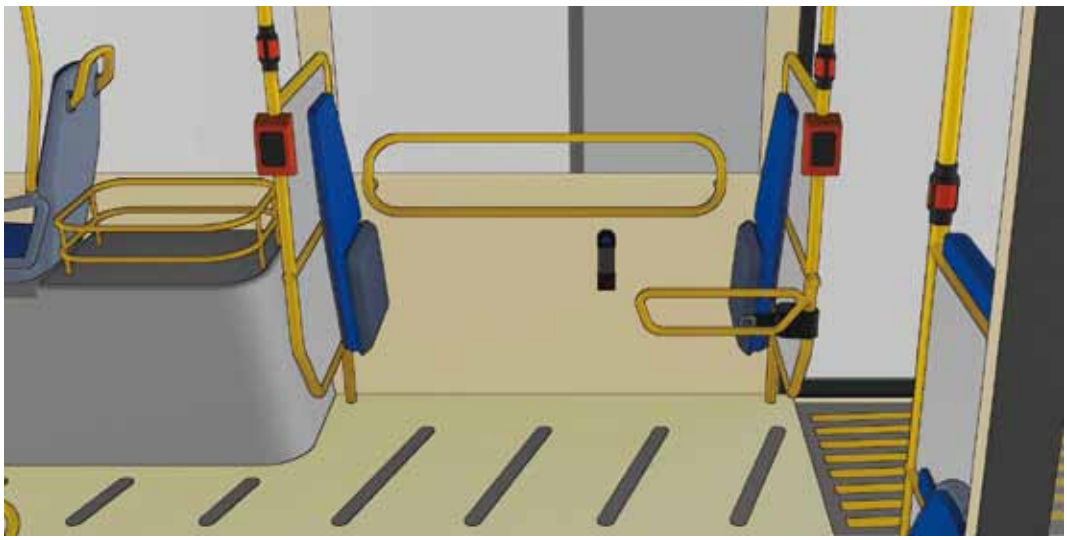
- 한 동작으로 쉽게 접히고 펴지는 원터치의 접이식 의자는 다양한 승객 집단을 배려할 뿐 아니라 만차 시 공간 효율성을 확보하게 함



- 원터치식 접이의자가 접혔을 때는 입석승객이 기댈 수 있는 간이 지지대로 활용될 수 있음
- 이 공간에 만차시 입석승객의 안전을 위한 핸드레일을 추가로 설치함

2) 장애인석 - 인도측



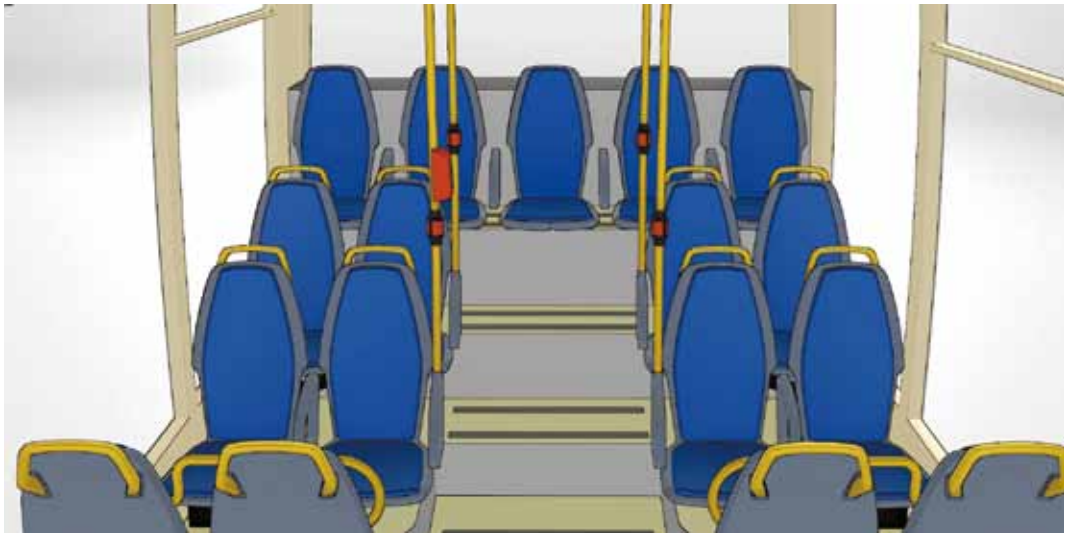


- 장애인석의 접이식 좌석을 한번의 동작으로 접히고 펴지는 원터치 방식으로 디자인하여 장애인석의 활용도를 높임
- 장애인 뿐만 아니라 일반인이 만차시나 단거리 입석시에도 사용할 수 있는 지지대 프레임을 설치함

- 장애인의 휠체어 높이에 맞도록 등받이를 연장하여 안정된 승차감을 제공함
- 휠체어나 유모차를 안전하게 고정할 수 있는 힌지형 사이드 바와 고정벨트를 설치함

3) 좌석 배치

- 전체 좌석은 승객 집단 별 동선을 분석하여 효율적으로 배치하고, 바닥에 미끄럼 방지를 위하여 적정수의 논슬립 테이프를 부착함



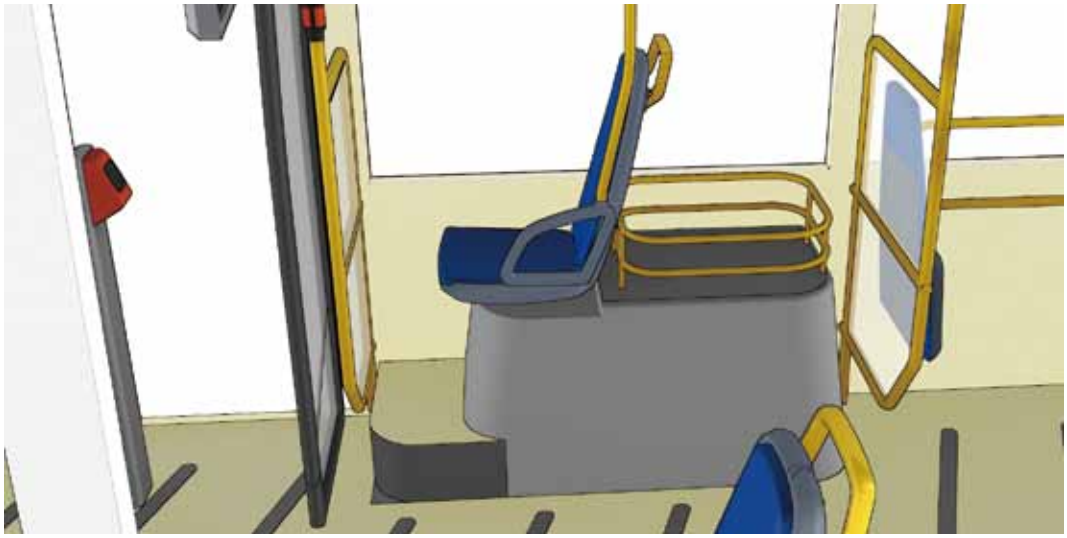
- 실내 후반부의 2인 좌석은 되는 승하차가 용이하도록 무릎공간을 재조정하고
  시야확보와 안전사고에 대비하기 위해 좌석의 높이를 최대한 동일하게 배치함
- 휠펜더 부에는 대면식 좌석배치로 공간 효율성을 높임

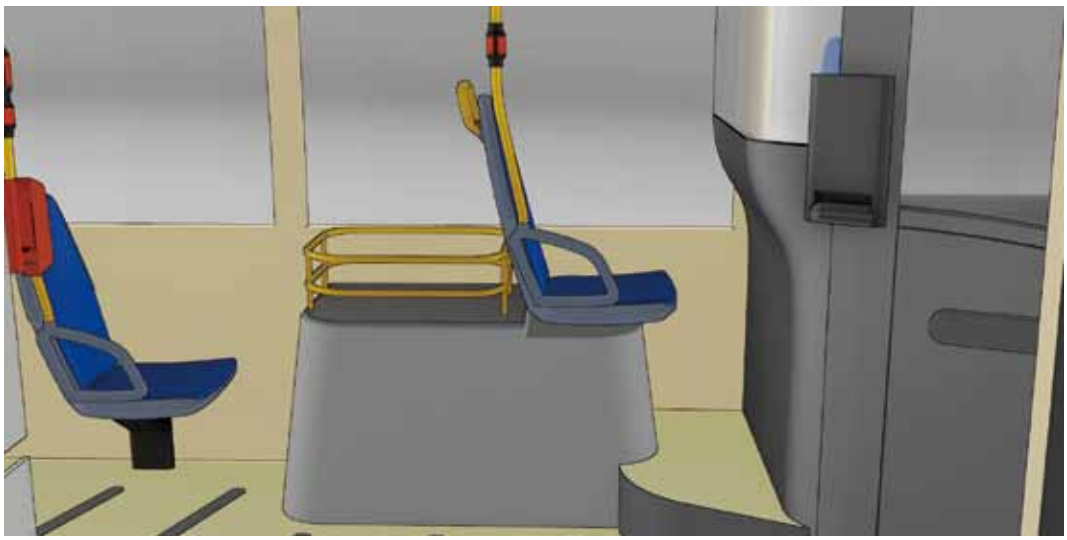
- 중문 앞 좌석에 반투명 스크린을 장착함으로서 휠체어 이용 승객의 공간을 안정적으로 확보함
- 비 또는 추운 날씨 등 외부 환경으로부터 승객을 보호함

4) 노약자석

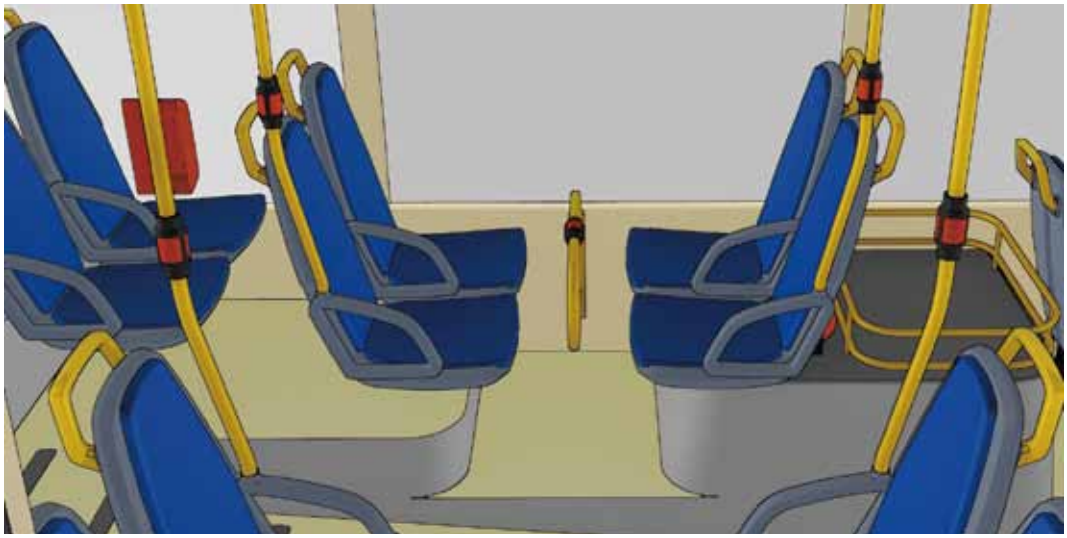
- 버스 전반부의 교통약자석은 추후 시트컬러 변화로 배려 구역임을 강조함
- 대면 좌석은 어린이-보호자 동반 승객 좌석 등 다양한 교통약자 집단에 맞는 배려 구역으로 활용할 수 있음

5) 휠펜더 부 좌석



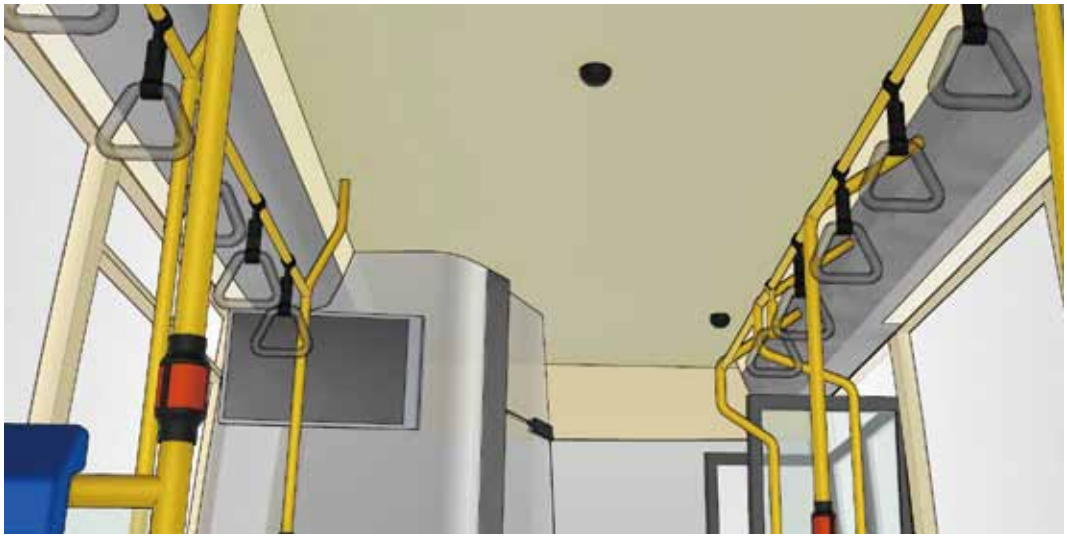


- 외부의 기후조건에 노출이 잦은 앞문 뒷좌석에 반투명 스크린을 장착하여 승객을 보호함
- 휠펜더 부를 짐을 보관할 수 있는 공간으로 활용할 수 있도록 디자인함



- 휠펜더 부의 돌출공간을 효율적으로 활용하기 위하여 대면좌석을 배치함
- 좌석의 중간에 바 프레임을 설치하여 개인공간을 구분하고 안전을 위한 지지구조물로 활용함

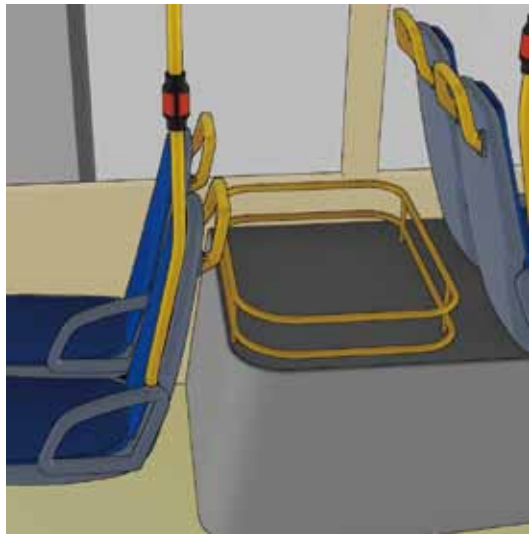
6) 하차벨, CCTV 및 안전벨

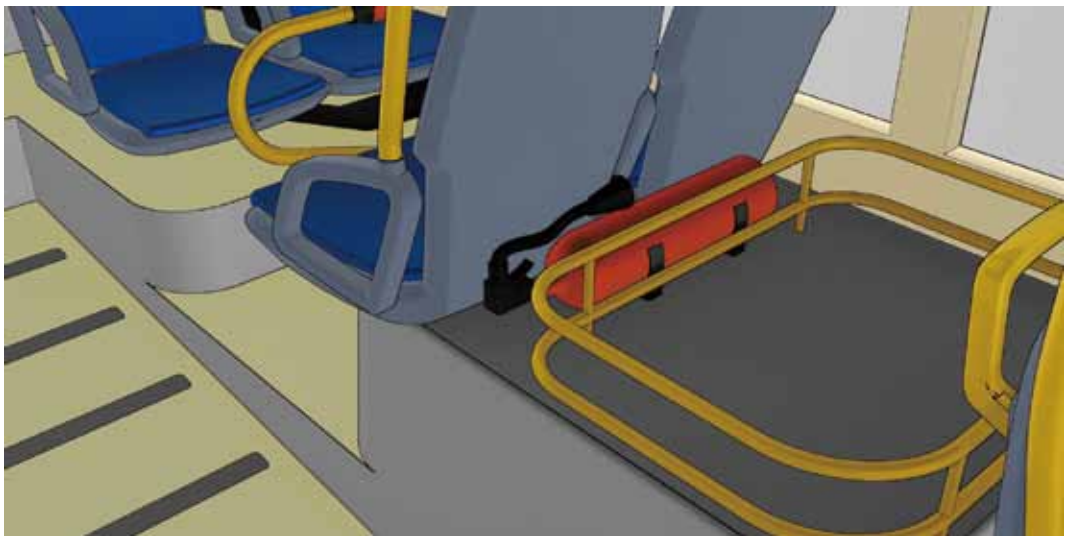


- 도난 및 추행 등의 사고를 미연에 방지하고, 유사시 운전기사의 신속한 조치가 가능하도록 CCTV를 추가 설치하여 사각지대를 최소화 함
- 접근성이 더욱 용이한 곳에 하차벨을 재배치 하였으며, 부착형태를 라운드형으로 디자인하여 여러 방향에서 하차벨을 누를 수 있도록 함

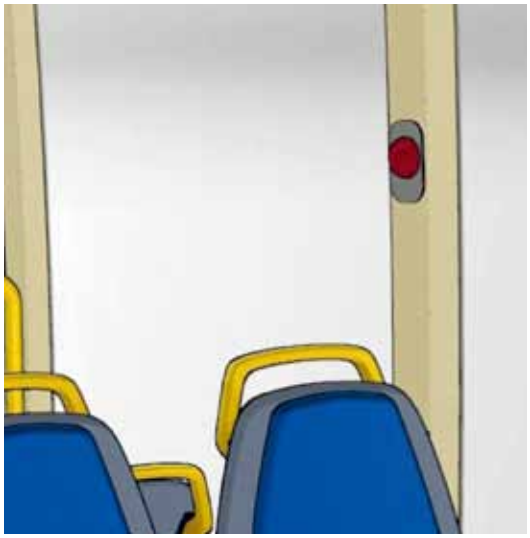
- 휠체어 사용 승객의 동선 및 접근 범위를 고려하여 장애인석에 추가로 카드체크기를 설치함
- 버스 후반부에 카드 체크기를 추가로 설치하여 정차 전 카드결제를 위해 일어서는 불편함을 감소 시키고 안전성을 강화함

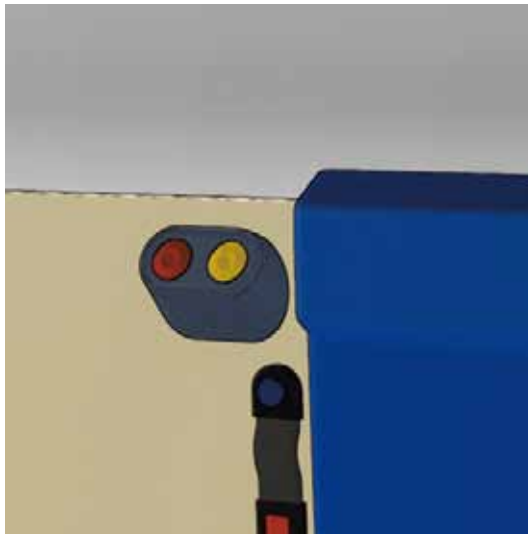
7) 실내 배려공간 확대 및 안전장치

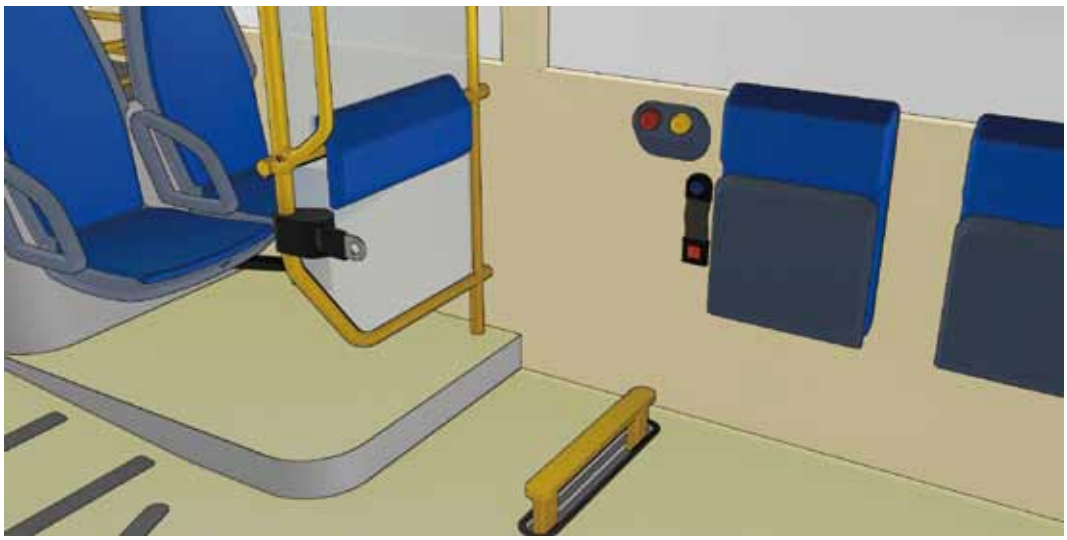




- 휠팬더 부에 적재공간을 배치함으로 승객들의 소지품을 보관하는 용도로 활용하여 공간효율을 높이고, 화재 상황에 대비하여 소화기를 배치함







- 승객의 안전을 고려하여, 장애인석과 후반부의 대면좌석에 비상벨을 추가로 설치함
- 바닥에 설치된 기존의 돌출박스형 전동휠체어 고정장치를 푸쉬형 팝업 바로 교체하여 공간의효율성을 높임

8) 스탠딩 폴 및 그립 핸들

- 버스 내부공간 전반에 그립력이 뛰어난 스탠딩 폴을 배치하여, 안정감있는 입석환경을 제공
- 그립핸들의 소재는 반투명 소재를 사용하여 시각적 간섭을 배제함

- 클린 플로어 개념의 스탠딩 폴은 바닥에 닿지 않도록 의자 프레임 구조에 고정하는 방식으로 승객들에게 쾌적한 환경을 제공하고, 차량 내부정비 및 청결유지에도 효율성을 도모함

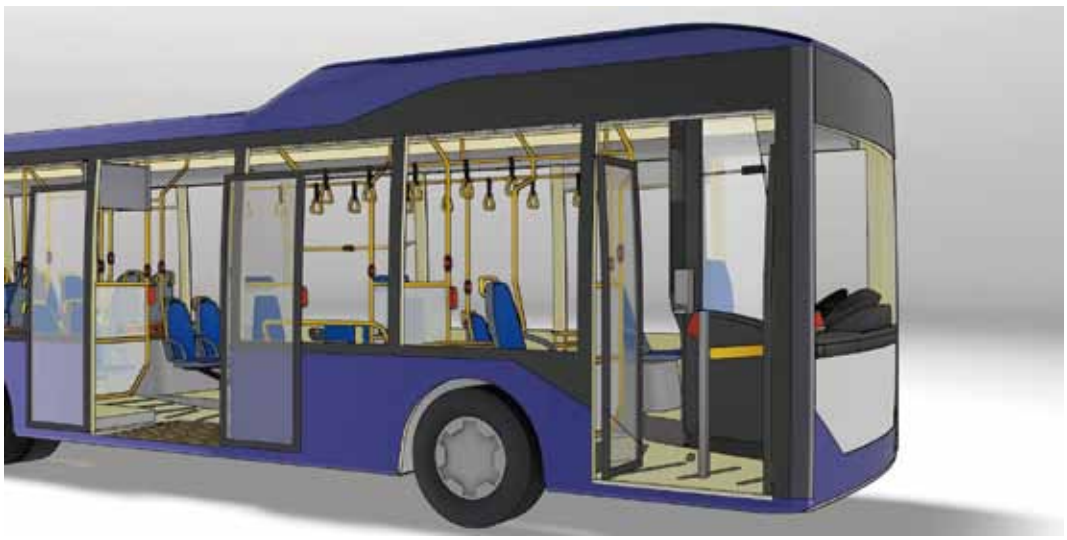
9) 실내환경 청결유지

- 기존 장애인석에 위치하여 휠체어 이용 승객에게 불편함 및 불쾌함을 유발하는 휴지통을 슬림한 형태로 디자인하여 중문 가림막 사이에 배치함
- 승객 모두를 배려하고, 실내 청결유지에도 용이함

10) 조명설비

- 천장일체형 조명시스템은 시각적으로 쾌적한 환경을 제공함
- 기존에 있는 주 조명외에 설치된 별도의 보조조명은 적절한 조도를 유지함은 물론, 확장된 공간감을 연출함

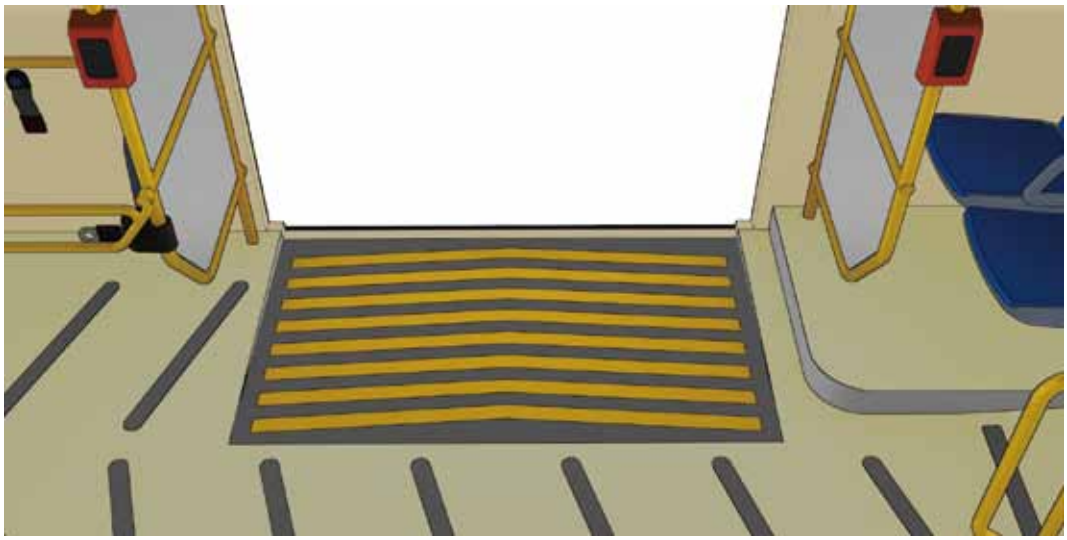
11) 전면 도어



- 안쪽으로 접히는 앞문의 개폐방식은 원활한 승차환경을 제공함
- 카드 태그가 편리한 위치에 단말기를 설치하여 다수의 승객이 승차시 불편을 최소화함

12) 중문 도어

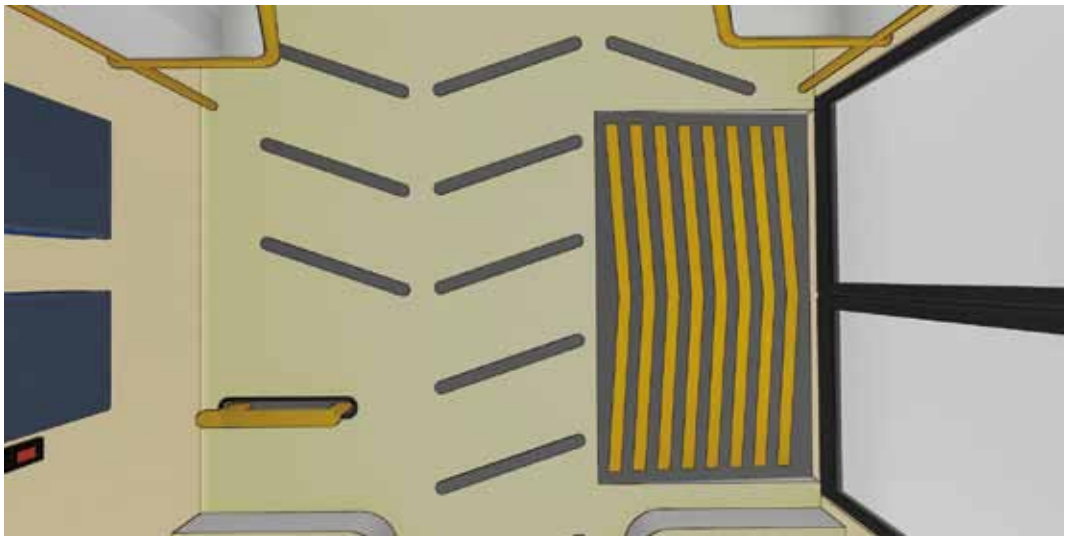
- 슬라이딩 열림방식의 중문도어는 만차시 추가적인 공간을 확보함
- 인식도가 높은 밝은 컬러의 미끄럼방지 패드를 부착함



13) 천장 벤트

- 버스 천장에 개방감 확대를 위한 선루프를 설치함
- 천장부 기기설치 상황에 따라 선루프 위치조절이 가능함

14) 바닥재



- 우천 시나 동계기간 중 슬립 방지를 위한 논슬립 테이프를 플로어에 부착함
- 그래픽의 심미성과 기능을 적절히 조화한 패턴으로 부착함

15) 창문

- 개방감 최대화를 위하여 창문사이즈를 구조설계 가능선까지 확대함
- 개폐식 여닫이창을 배제한 일체형 창문으로 사고를 방지함

- 일체형 창문은 버스성능의 개선으로 중앙공조 시스템 운영이 가능함
- 부분적 환기창을 양측 전후에 배치하여 실내환기를 유도함

16) 버스외관

- 간결하고 단호한 선을 적용한 외관 디자인
- 창문사이즈를 설계한계선까지 최대화하여 공공운송수단에 필수적인 개방감과 쾌적성을 강조한 디자인

- 장애인과 교통약자를 우선적으로 배려하는 확대형 사이니지 접목
- 모든 버스사용자가 쉽게 버스노선과 행선지를 인지할 수 있도록 일관성 있는 사이니지 시스템 적용

05 저상버스 내/외관 정보 전달 체계 및 그래픽 디자인 가이드라인

1) 외관 사이니지

전면

- 상단의 노선번호 및 운행정보를 표기하는 LED 디스플레이와 교통약자 승차가능 및 CCTV 촬영 안내로 구성함
- 상단 노선번호 및 운행정보는 버스의 현 운행정보를 반영하여 다음정류장 및 현재 진행방향의 목적지를 게시하고, 그로 인해 승객이 쉽게 노선방향을 인지할 수 있도록 할 수 있음
- 기존과 동일하게 국문과 영문으로 교차 게시하되, 아래의 두가지 유형으로 구성하여 기존의 다양한 유형이 교차되어 혼란을 주는 문제를 해결할 수 있음

다음 정류장 및 노선 진행 목적지 표기

국문

영문

노선번호 | 진행방향 | 다음정류장 명 | 진행방향 | 목적지방향

기점과 회차 정류장 표기형

국문

영문

출발/도착 정류장 | 진행방향 | 노선번호 | 진행방향 | 회차정류장

상단 노선표기 / LED

- 다양한 유형의 교통약자 이용가능 안내와 CCTV 촬영안내 등의 정보를 통일감 있는 픽토그램으로 구성함
- 전면의 유리창 하단에 시트를 이용하여 배치하는 것을 표준화함

교통약자 승차가능 픽토그램 및 CCTV 촬영안내 / 시트

후면

- 노선번호, 운수회사 명으로 구성

측면 (인도면)

- 노선번호, 주요 경유지 및 목적지, 교통약자 승차가능 표기, 간선/지선표기, 광고 등의 정보로 구성함

운행노선 안내 / 시트 및 디지털 라이팅

- 노선번호는 시각장애인을 위해 일정한 위치에 크게 표기되어야 함
- 운행노선 안내는 기존의 방식에 비해 가독성을 높이기 위해 수직방향의 표기를 벗어나 사선방향의 표기를 선택함으로서 글씨 크기 뿐만 아니라 지하철 환승정보와 같은 다양한 정보를 담을 수 있음
- 운행노선 안내에 디지털 라이팅을 적용하여 운행방향을 쉽게 인지할 수 있도록 함

행선지 표기

교통약자 승차가능 픽토그램 / 시트

- 기존에 비해 확대된 교통약자 탑승가능 픽토그램은 중문으로 해당 교통약자가 출입할 수 있음을 표기하는 동시에 모든 승객에게 교통약자를 배려하는 문화를 유도하게 하는 의도가 있음

유모차 탑승가능

휠체어 탑승가능

간선/지선 분류 표기

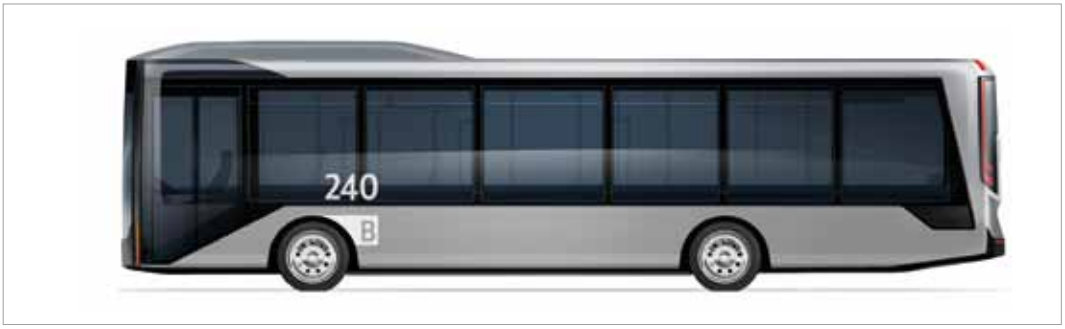
노선번호

운수회사 명

노선번호와 운수회사 표기 / 시트

측면 (차도면)

- 노선번호, 운수회사 명 및 광고로 구성함
- 노선번호는 간선과 지선의 버스 색상(녹색과 파랑)을 바탕으로 대비차가 큰 백색으로 구성함



2) 광고 수익성

측면 (차도면)

- 노선번호, 운수회사 명 및 광고로 구성함
- 노선번호는 간선과 지선의 버스 색상(녹색과 파랑)을 바탕으로 대비차가 큰 백색으로 구성함

3) 장애인 및 교통약자 심볼 표기

교통약자 픽토그램

내부 이용안내 픽토그램

내부 장치 알림 픽토그램

- 버스 내부의 알림사항을 일관성 있는 체계로 공지함
- 픽토그램을 활용하여 외국인 뿐만 아니라 승객들에게 직관적인 정보를 제공함

4) 운행정보 전달체계

실내 도착정보 디스플레이 화면 구성 (짧은 유형)

실내 도착정보 디스플레이 화면 구성 (긴 유형)

- 승객에게 현 정차역과 진행방향의 종착역, 그리고 앞으로 자신이 내릴 정차역을 미리 3개정도 모니터에 표기하여 운행상황과 하차지점을 한눈에 알 수 있도록 공지함

06 저상버스 내/외관 가이드라인 결론 및 기대효과

본 저상버스 내부 편의사양 디자인 개선 연구는 연식별로 다양하게 운행하고 있는 버스들에 적용되어온, 단순기능적인 내부장치 설비 등의 하드웨어적인 설치 매뉴얼 규정을 넘어선 것으로 일반인은 물론 장애인이나 교통약자 등 다양한 시민계층과 같은 사용자 중심의 입장에서 향후 서울 저상버스 디자인이 선진국의 대도시에 비해 전혀 뒤떨어지지 않는 도시 아이콘으로 자리매김 할 수 있는 방향성을 고민하는데서 부터 출발하였다.

본 연구에서 도출한 교통약자 중심의 디자인 가이드라인은 저상버스 내/외관 전체와 세부 디자인 요소들을 아우르고 있다.
특히 새로 디자인이 될 근미래 서울형 저상버스에 적용함으로써 실제 제작 및 실행 가능성에 대한 명료한 시뮬레이션을 보여주고자 했다. 이러한 실질적인 연구 수행은 시민 대중의 폭넓은 의견청취와 안전한 운행을 책임지고 있는 운전자들의 심층인터뷰를 통해 이루어졌으며 무엇보다 저상버스를 이용하는 교통약자들의 의견을 다양하게 수용하여 연구의 목적성과 타당성을 충족하도록 하였다.

국토교통부가 매년 대중이 이용하는 버스, 지하철과 같은 대중교통 시스템의 설치와 관리에 대한 고시와 출판물 발간을 통해 운영매뉴얼을 정기적으로 업데이트하고 알리고 있음에도 교통약자의 이동권에 대한 문제가 지속적으로 제기되는 이유는 하드웨어 중심적 규정 또는 저상버스 자체의 기능적 문제만은 아닐 것이다. 그보다는 변화하는 사용자들의 니즈에 대한 배려와 품격있는 시민의식을 계도하고 질서를 유도하는 전략, 그리고 사용자의 입장에서 보다 세심하게 관련 사안들을 관찰하고 비합리적, 비효율적

요소를 찾아내어 개선하고자 하는 노력이 지속적으로 이루어지지 못한 점이 아닐까 추측한다.

이번 연구의 목적에는 시민들의 눈높이와 사용자 중심의 관점에서 저상버스에 대한 접근성과 사용성을 세밀하게 관찰하고 분석하여, 이 과정에서 제기된 여러 문제점들에 대하여 지극히 상식적이고 합리적인 디자인 가이드라인을 설정 및 적용하여 해결책을 도출함으로서 누구나 안전하고 쾌적하게 대중교통을 이용할 수 있도록 하자는 근본적인 취지를 담고 있다. 이를 위한 기본 컨셉트로써 단순성, 용이성, 직관성이란 세 단어를 디자인 가이드라인 구축을 위한 키워드로 설정하고 이를 저상버스 내/외관의 여러 장치와 주요 설비에 일관성 있게 적용함으로서 더욱 쾌적하고 안전한 저상버스 디자인을 제시하고 있다.

향후 IoT 기반의 네트워크 도시에서는 대중교통 시스템에 대한 시민들의 의존도가 더욱 높아질 것이며 이에 따라 더욱 수준 높은 디자인 하드웨어와 이와 연동된 체계적인 서비스를 제공할 수 있도록 실용적인 연구가 지속적으로 진행되어야 한다. 이후의 연구과정에서는 보다 성숙된 교통문화를 정착시키기 위해서 장애인과 교통약자를 먼저 배려하는 고양된 시민의식을 고취하는 방안도 아울러 진지하게 모색하여야 할 것이다.

부록

01 해외 저상버스 사례 **도시별 비교**

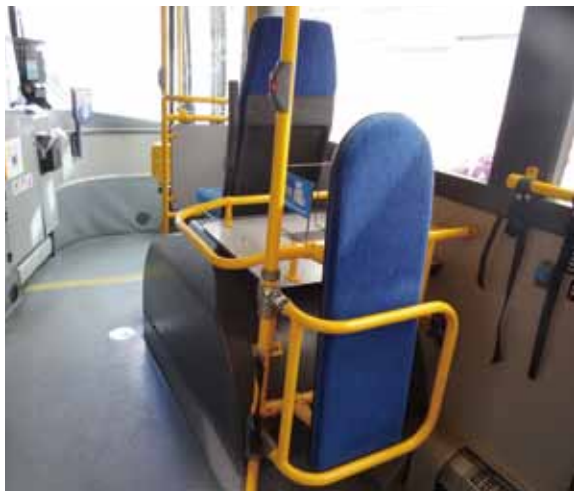
1) 코펜하겐

- 센터 프레임 디바이더가 있는 접이식 앞문
- 슬라이딩 개폐방식의 중간문
- 센터 프레임 디바이더에 날짜등록 스탬프기 설치
- 발광기능이 적용된 카드체크기

- 계기판과 수납장치를 조작이 쉽도록 직관적으로 배치
- 각종 기기들이 효율적으로 정리 배치되어 이동이 수월한 앞문 동선
- 도시의 아이덴티티가 부여된 외부색상
- 사용자와 공간을 배려한 커브형태의 스탠딩 폴
- 개방감을 강조한 선루프

- 발광기능이 적용된 카드체크기
- 중문에 설치된 휴지통
- 좌우 양측에 설치된 정보제공 모니터
- 전 노선이 크게 인쇄되어 시인성이 양호

- 3도어 버스의 후반 좌석 레이아웃
- 후반부 뒷좌석에 설치된 노선번호
- 의자의 손잡이에 설치된 스탠딩 폴 : 클린 플로어 개념적용
- 내부지향형 운전석 뒷좌석



- 원터치식 접이의자
- 대면식 의자에 설치된 듀얼 하차벨
- 장애인석에 설치된 원터치식 접이의자
- 장애인석에 설치된 휠체어 고정보조 프레임

- 일체형 천정조명(트램)
- 전체가 표기된 운행노선도(국철)
- 원터치식 접이의자(국철)
- 앞문 탐승구 운전석 캐빈에 부착된 버스탑승 에티켓 안내 사이니지

2) 베를린

- 버스 바디면 전체에 래핑한 광고이미지
- 펀칭 시트를 활용하여 창문포함 버스 바디면 전체에 래핑한 광고이미지
- 각종 기기들이 효율적으로 정리 배치되어 이동이 수월한 앞문 동선
- 교통약자를 배려하는 중문 앞좌석

- 장애인과 교통약자를 배려한 넓은 교통약자석
- 장애인이 착석한 휠체어 그대로 기댈 수 있는 긴 등받이겸 원터치식 접이의자
- 근거리 이동시 기댈수 있는 교통약자석 보조 프레임
- 비사용시 접힌 원터치식 접이의자

- 고정다리가 없는 캔틸레버식 의자
- 양방향에서 그립이 수월한 일체형 라운드 핸들
- 천장에 매립된 일체형 실내조명
- 다음 정차역 안내 LED 텍스트 모니터

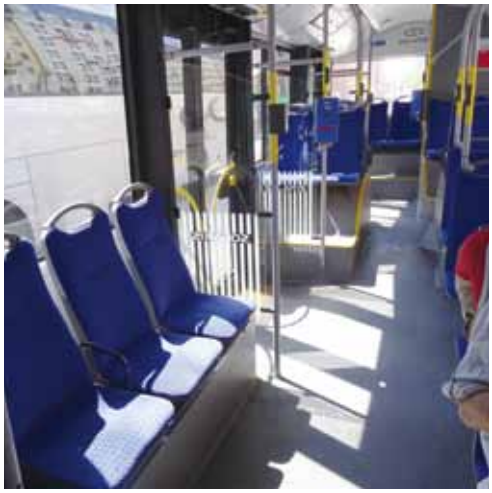
- 장애인과 교통약자를 배려를 강조한 커다란 외부 사이니지
- 주로 중문도어에 장착되는 장애인과 교통약자 배려 사이니지
- 일관성있게 적용되는 버스이용 에티켓 스티커
- 주로 중문도어 내부에 장착되는 버스이용 에티켓 스티커

3) 뮌헨

- 접이식 앞문
- 접이식 중문
- 접이식 중문에 서울 버스와 같은 접근방지 체인 비장착
- 후반부 역방향형 좌석배치

- 운전석 캐빈 뒤에 설치된 정보제공 모니터를 통해 승객의 시야에 더 근접
- 현재 정차역, 종착역, 진행방향 3개의 정차역에 대한 정보가 동시에 제공되는 인터페이스
- 각종 기기들이 효율적으로 정리 배치되어 이동이 수월한 앞문 동선

- 간이지지대만 설치된 장애인석
- 휠체어 이용 장애인을 안전하게 지지하기 위한 높은 등받이
- 수직형 엔진구조를 장착하여 후방시야 개방감이 개선된 3도어 버스 뒷좌석
- 휠펜더 부에 설치된 대면좌석



- 측면지향형 좌석 레이아웃
- 휠펜더 부에 설치된 대면좌석
- 계단이 없는 후반부 좌석 레이아웃
- 컴팩트한 정보 모니터

4) 쮜리히

- 개폐형 창이 없는 일체형 창문
- 슬라이딩 개폐방식의 3번 후문
- 투명 보호스크린이 설치된 중간도어 뒷좌석
- 그래픽 처리된 중간도어 뒷좌석 보호스크린

- 추가 조작장치 및 설비가 최소화된 운전석 주변 레이아웃
- 운전자 시야방해 최소화를 위한 대쉬보드 가드와 바닥 사이니지
- 기다란 장대 형태의 대쉬보드 가드
- 운행시 승객의 접근을 원천적으로 봉쇄하는 대쉬보드 가드 디자인

- 원터치식의 2인석으로 배려된 장애인석 공간
- 유모차 소지승객 이용사례
- 2인석 장애인 공간 : 높은 등받이와 휠체어 및 유모차 고정벨트 설치
- 편리한 유모차 거치방식

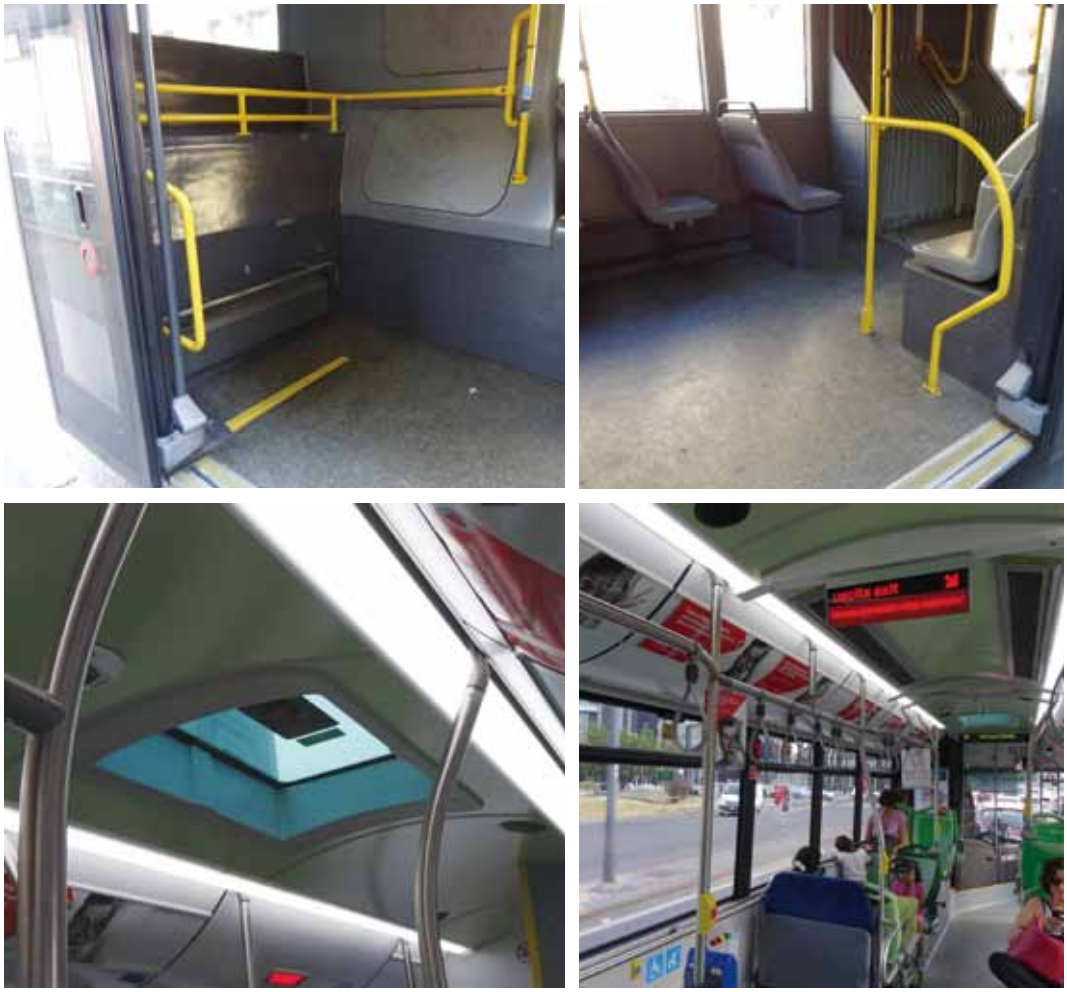
- 공간활용도를 극대화한 휠펜더 부 좌석 레이아웃
- 휠펜더 부 상단 공간에 짐 보관함 설치
- 휠펜더 부 상단 공간에 무리한 좌석배치 대신 짐 보관함으로 활용
- 슬라이딩 개폐식 중간도어 측면의 가림막에 설치된 핸드레일

- 자연목재 합판소재를 적용하여 간결하게 처리한 좌석디자인(트램)
- 하부 지지대가 없는 캔틸레버 방식의 좌석 프레임 구조(트램)
- 장애인과 교통약자를 우선적으로 배려하는 여유있는 공간
  : 별도의 좌석없이 기댈수 있는 지지대만 설치(트램)
- 현재 이동상황을 실시간으로 알 수 있는 직관적인 이동정보
  모니터 인터페이스(트램)

- 접이식 발판 일체형 슬라이딩 도어
- 승하차시 인도 턱높이를 상쇄시켜주는 접이식 발판
- 접이식 발판 내부구조
- 하차 시 인도 쪽으로 펴지는 접이식 발판

5) 밀라노

- 컬러풀한 버스외관
- 모든 도어에 슬라이딩 개폐 방식이 적용된 관절버스
- 깔끔하게 정리된 앞문 승차공간
- 승하차시 빠른 동선을 유도하는 운전석 캐빈 공간 레이아웃



- 좌석이 없는 관절버스 맨 뒷공간
- 안전한 승하차를 위한 지지프레임
- 개방감을 강조한 선루프
- 컬러풀하고 편리한 동선을 강조한 인테리어 레이아웃

- 휠펜더 부 상단의 여유공간에 짐 보관함 설치
- 휠펜더 부의 구조를 이용한 대면좌석 레이아웃
- 관절버스 후반차량 인테리어 레이아웃
- 계단이 없는 클린 플로어

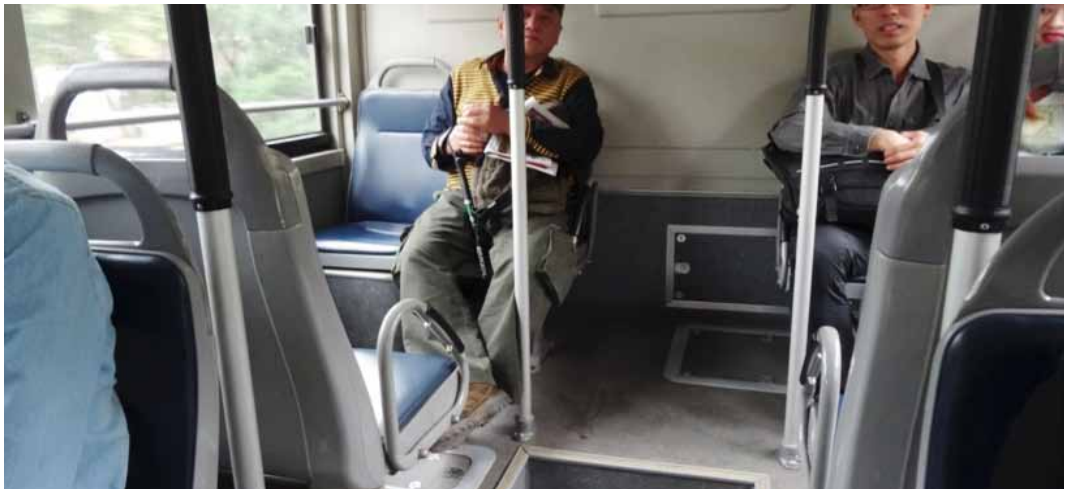
- 하부 지지대가 없는 캔틸레버 방식의 좌석 프레임
- 하부 지지대가 없는 2인석 프레임 구조
- 실내공간 따라 유연하게 배치한 좌석 레이아웃
- 휠펜더 부의 구조를 이용한 대면좌석 레이아웃

- 등받이 구조를 높게 설치한 장애인 공간 지지대
- 대면식 교통약자 배려석
- 교통편의 장치가 우선적으로 배려된 장애인 전용공간
- 휠체어 및 유모차 고정 조작장치

- 생동감 있고 컬러풀하게 전체 래핑된 차체(트램)
- 일체형 조명 방식(트램)
- 원터치식 접이의자(트램)
- 간단하고 직관적인 디자인의 장애인 배려공간(트램)

6) 베이징

- 굴절저상버스
- 버스내부, 레이아웃에 적절하게 부합하는 효율적인 의자 배치
- 버스내부, 저상버스의 특성상 실내로 돌출된 휠펜을 무리한 추가의자 배치 대신 짐 수납공간으로 활용
- 버스내부, 뒤쪽 공간

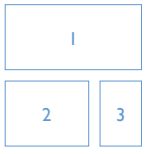


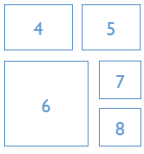
- 버스내부, 뒤쪽에서 바라본 모습 : 장애인 배려 설비 장착 및 적절한 생활정보 전달 모니터 장착
- 저상버스의 단점을 보완한 좌석 배치
- 양문 비 돌출형 접이개폐식 도어
- 장애인 탑승설비 장착 및 별도 장애인석 설비 장착

02 해외도시 저상버스 벤치마킹
하이브리드 버스 제조사별 비교

03

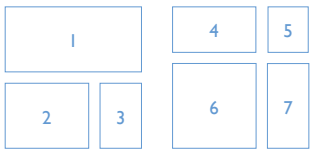
1) MAN / Lion's City Hybrid





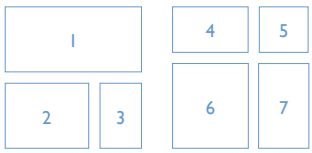
1. 차량 외관
2. 차량 후반부 디테일
3. 차량 전면부 및 노선번호 전광판
4. 운전석 캐빈
5. 운전석
6. 시트 레이아웃
7. 천장조명
8. 후반부 좌석

2) Mercedes-Benz / Citrao



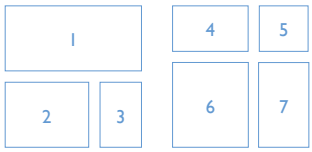
1. 차량 외관
2. 차량 후반부 디테일
3. 차량 전면부 및 노선번호 전광판
4. 5. 시트 레이아웃
6. 운전석
7. 운전석 뒷 좌석

3) IRIS BUS / Citellis Hybrid



1. 차량 외관
2. 차량 후반부 디테일
3. 차량 전면부 및 노선번호 전광판
4. 시트 레이아웃
5. 장애인석 접이식 좌석
6. 운전석
7. 후반부 좌석

4) VDL / Citea LLe



1. 차량 외관
2. 차량 후반부 디테일
3. 차량 전면부 및 노선번호 전광판
4. 시트 레이아웃
5. 6. 7. 운전석

03 저상버스 이용에 관한 이용집단별 설문 및 인터뷰 질문지

1) 일반승객 대상 설문지

안녕하세요. 서울디자인재단 시민디자인연구팀에서 진행하고 있는 '저상버스 내부 편의사양 디자인 개선 연구' 를 위해 인터뷰를 진행하고 있습니다. 인터뷰를 통해 저상버스를 이용하는 승객의 실질적인 애로사항과 요구 사항을 정확하고 구체적으로 파악하여 저상버스의 내부 디자인 개선에 적용시키고자 합니다. 인터뷰 내용은 이번 연구를 위해서만 사용합니다.

기본질문　　성 명 :　　성 별 :　　나 이 :

저상버스 이용

1. 승차 전 결제 준비를 하십니까?
2. 승차 전 정류장에서 자신이 타고자 하는 버스의 결제를 미리 하는 것이 더 편리합니까?
3. 처음 가는 장소를 갈 때 버스를 이용하십니까?
4. 정류장에서 만난 교통약자의 승차를 도와준 경험이 있습니까?
5. 승차 시 어떤 결제방식을 선호하십니까?
6. 승차 시 현금결제기 위치의 위치에 만족하십니까?
   만족하지 않으시다면, 어느 위치가 적당하다고 생각하십니까?
7. 승차 시 카드 단말기 위치에 만족하십니까?
   만족하지 않으시다면, 어느 위치가 적당하다고 생각하십니까?
8. 승차 시 영수증을 받아본 경험이 있으십니까?
9. 승차 시 기사에게 궁금한 사항(행선지 등)을 질문한 적이 있습니까?
   질문한 적이 있다면, 질문 사항은 무엇입니까?
   목적지(　　), 결제 관련(　　), 운행시간(　　), 기타(　　)

10 손수레 및 기타 무거운 짐을 가지고 승차하신 적이 있습니까?

11 버스 좌석 수가 적당하다고 생각하십니까?
일반좌석 : 적당 ( ), 많다 ( ), 적다 ( )
노약좌석 : 적당 ( ), 많다 ( ), 적다 ( )

12 좌석이 불편하시다면, 어떠한 점이 불편하십니까?

13 입석 시 버스에서 어떤 지지 구조물을 잡고 계십니까?

14 하절기 버스의 창문을 열어 놓는 것을 선호하십니까?

15 하차 시 내릴 곳의 위치를 어떻게 인지하십니까?
안내방송( ), LED 전광판 안내사인( )

16 버스 실내에 안내되어 있는 운행노선도에 만족하십니까?

17 버스 실내에 안내되는 정류장 안내 (LED 전광판 안내사인)에 만족하십니까?

18 하차벨의 위치가 적당하다고 생각하십니까?
아니라고 생각한다면, 적당한 위치는 어디입니까?

19 하차 시, 뒷문이 열릴 때 위협을 느끼신 적이 있습니까?

20 휠체어를 이용하는 교통약자와 하차를 함께 한 경험이 있습니까?

21 버스가 만차일 때, 위험을 감수하고 버스에 승차하신 경험이 있습니까?

22 버스 기사와의 서비스(소통)에 만족하십니까?

23 저상버스 이용시 바라는 건의사항이 있으시면, 간단히 기술해 주십시오.

이상입니다.
참여해주셔서 감사합니다.

2) 버스기사 대상 심층 인터뷰 질문지

안녕하세요. 서울디자인재단 시민디자인연구팀에서 진행하고 있는
'저상버스 내부 편의사양 디자인 개선 연구'를 위해 인터뷰를 진행하고 있습니다.
인터뷰 내용은 이번 연구를 위해서만 사용합니다.

기본

1. 버스 운행 경력
2. 주당 근무 시간
3. 일일 근무 시간
4. 휴식시간
5. 휴식시간 내 하는 일
6. 저상버스 운행 경력
7. 일반버스 운행 경력이 있다면 차이점은 ?
8. 저상버스 운전/운행에 대한 전체 만족도 ?

운행시

1. 운행 중 도로 상황으로 인한 불편함은 ?
2. 내부시설 조정장치/결제 시스템에 관한 불편함은 ?
3. 운행 중 위험한 승객의 행동이나 사고 경험은 ?
4. 운행 중 차체에 가장 고장이 많이 나는 부분은 ?

교통약자

1. 기사님이 생각하는 교통약자는 누구인가 ?
2. 어떤 교통약자가 버스 이용에 가장 불편함을 느끼는지 ?
3. 일반 승객들의 반응은 ?
4. 휠체어 사용 승객의 반응 또는 특징은 ?
5. 정류장 접근 시 장애인과의 커뮤니케이션은 ?

외국인

1. 외국인 승객의 승차 빈도는 ?
2. 도움을 요청하는 부분은 ?
3. 외국인에게 필요한 사인 시스템은 ?
4. 안내 음성은 불편해하지 않는지 ?

만차시

1 만차율이 높을 때와 낮을 때
12 만차시 승하차시 승객들의 특징
3 하차벨을 못 누르는 경우
4 문이 열리고 닫힐 때의 승객
5 지지 구조물을 못 잡는 경우
6 만차시 기사만의 해결책

교통문화

1 알고 있는 교통문화개선 캠페인이 있는가 ?
2 실천하고 있는가 ?
3 그 외 교통문화개선이 필요한 점은 ? 이유는 ?
4 〈착석시 출발〉은 잘 지켜지고 있는가 ? 지켜지지 않고 있다면, 이유는 ?

내부시설물

1 좌석수는 적당한가 ?
2 일반/노약좌석의 비율은 적당한가 ?
3 일반좌석의 불편한 점은 ?
4 노약좌석의 불편한 점은 ?
5 앞/뒤바퀴 좌석의 불편한 점은 ?
6 지지 구조물은 어떤걸 선호하나 ?
7 지지 구조물에 대한 문제점은 ?
8 하차벨에 대한 불편한 점은 ?
9 노선도에 대한 불편한 점은 ?
10 승하차 문에서의 승객 불만은 ?
11 창문개폐는 어떻게 관리하는가 ?
12 창문에 대한 불편한 점은 ?
13 음성안내 시스템의 불편한 점은 ?

이상입니다.
참여해주셔서 감사합니다.

3) 교통약자 (휠체어 사용 승객) 대상 심층 인터뷰 질문지

안녕하세요. 서울디자인재단 시민디자인연구팀에서 진행하고 있는
'저상버스 내부 편의 사양 디자인 개선 연구' 를 위해 인터뷰를 진행하고 있습니다.
인터뷰를 통해 저상버스를 이용하는 교통약자의 실질적인 애로사항과 요구 사항을
정확하고 구체적으로 파악하여 저상버스의 내부 디자인 개선에 적용시키고자 합니다.
인터뷰 내용은 이번 연구를 위해서만 사용합니다.

기본

1 연령 : 2 성별 : 남 / 여 3 성명 : 4 장애유형 :

저상버스 이용

1 이용 빈도수(한 달 기준) 2 이용 시간대 3 이용 만족도

승차전

1 버스 정류 장에서 버스를 타기 위한 행동
2 타려는 버스를 찾기 위한 행동
3 타려는 버스를 타기 위한 행동

승/하차시

1 자력 승차 여부
2 타인들이 어떠한 도움을 주나요? (ex, 보호자, 버스기사, 다른 승객들)
3 그 외 필요한 도움이 있나요?
4 승/하차하기 위한 행동 (ex, 하차 벨 누르기, 교통카드 결제 등)
4 선호 좌석 및 공간

승차 후

1 선호 지지 구조물
2 버스 운행 중 하는 행동

저상버스 개선

1 저상버스 이용 시 바라는 건의사항이 있으시면, 간단히 기술해 주십시오.

4) 교통약자 (시각장애인) 대상 집단 인터뷰 질문지

안녕하세요. 서울디자인재단 시민디자인연구팀에서 진행하고 있는
'저상버스 내부 편의 사양 디자인 개선 연구' 를 위해 인터뷰를 진행하고 있습니다.
인터뷰를 통해 저상버스를 이용하는 교통약자의 실질적인 애로사항과 요구 사항을
정확하고 구체적으로 파악하여 저상버스의 내부 디자인 개선에 적용시키고자 합니다.
인터뷰 내용은 이번 연구를 위해서만 사용합니다.

기본

1 연령 : 2 성별 : 남 / 여 3 성명 : 4 장애유형 :

전체

1 버스 이용을 하지 않는 가장 큰 이유

승/하차

1 버스를 이용한다면 어떤 행동을 하는지

– 자력승차시 –

2 승차 전 노선 정보를 얻기 위한 행동
3 버스정류장에서 탑승 버스를 찾는 행동
4 버스를 타기 위한 행동

– 도움을 받을 시 –

5 누가 도와주는지
6 일반인의 도움이 필요하다면 (캠페인 진행 또는 슬로건 제작과 연결)
7 하차시 어떤 행동을 하는지
8 하차 정류장에 관한 정보를 얻는 방법
9 하차벨의 크기나 위치는 적당한가

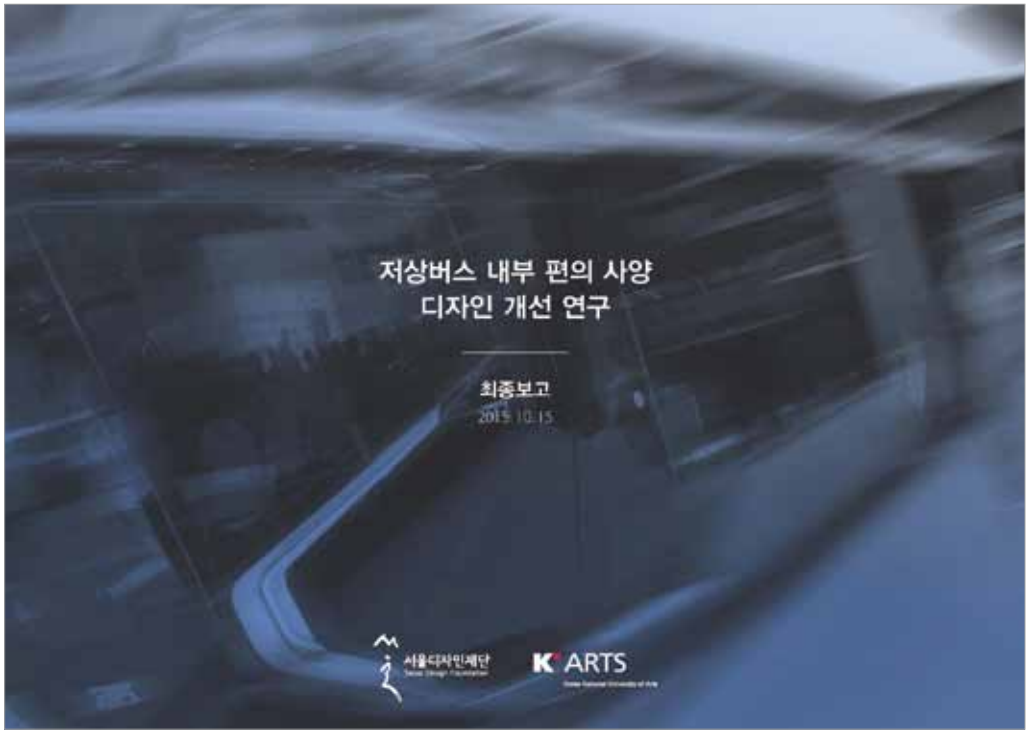
실내

1 결제 시스템에 관한 정보를 얻는 방법
2 선호 좌석은
3 버스 운행 중 하는 행동

저상버스 개선

1 저상버스 이용 시 바라는 건의사항이 있으시면, 간단히 기술해 주십시오.

04 발표파일



00 목차

01 연구목적 및 진행
1.1 연구개요
1.2 연구배경 및 필요성
1.3 연구목표

02 연구내용
2.1 서울 저상버스 사용성(UX) 조사
2.2 서울 저상버스 운행 환경
2.3 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

03 서울 저상버스 디자인 가이드라인
3.1 내부 편의사양 디자인 개선 컨셉트
3.2 전체공간 레이아웃
3.3 운전자 중심의 운전석 레이아웃
3.4 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버셜 디자인
3.5 저상버스 내/외관 정보 전달 체계 및 사이니지 디자인

01 연구목적

1.1 연구개요

- 모든 시민과 교통약자들의 쾌적한 저상버스 이용을 위하여 기존 저상버스의 운전자 및 사용자의 불편 분석과 실내/외 환경 및 이용실태 조사를 통한 문제점 파악
- 이러한 사전조사 및 연구를 기반으로 버스이용 환경과 사용성 및 안전성이 극대화된 저상버스 내/외부 디자인 도출
- 사용자 중심 및 유니버설 디자인 기반의 저상애버스 사용환경 조성
- 장애인과 교통약자에 대한 배려깊은 디자인 도출

연구주제 저상버스 내부 편의사항 디자인 개선 연구
연구기간 2015. 6월 ~ 9월 (4개월)
연구방법 저상버스와 장애인 관련 사용성 개선
목표 노동 시민의 쾌적한 저상버스 디자인 해결 제시
- 저장애 버스사용 환경조성
- 장애인/교통약자 사회참여 형성화

1.2 연구배경 및 필요성

- 사용성이 높은 버스 내/외관 사양
- 확장적인 이동권이 보장되는 디자인
- 유형별 교통약자들을 배려하는 디자인
- 정류소와 버스와의 상호 기능성과 소통
- 타 대중교통(택시, 지하철)과의 연계성

1.3 연구목표

- 사용자 중심의 유니버설 디자인 가이드라인 도출
- 유니버설 디자인 기반의 저상버스 내부 설치물 사용성 개선
- 저상버스 내/외관 정보 전달 체계 연구

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 개목서 4

02 연구내용

2.1 저상버스 사용성(UX) 조사

(1) 사용 집단 분류에 따른 저상버스 장치 및 장비 수요 조사

조사 대상 설정

버스 기사와 승객을 대상으로 버스사용 문제점 및 애로사항을 파악하기 위하여, 조사 대상을 세분화하였다. 승객은 기존의 승객분류에 따라 교통약자와 일반승객으로 분류하고, 교통약자는 휠체어 사용 장애인, 시각장애인, 임산부 및 유모차 소지승객, 노약자로 세분화하여 조사 대상을 설정하였다.

조사 대상 방법

버스사용에 있어 문제점 및 애로사항을 파악하기 위해 총 연구진은 세분화 된 조사 대상 그룹의 각 특징에 맞게 설문조사와 그룹 인터뷰, 심층 인터뷰 등의 방법을 적용하여 문제점 및 애로사항을 파악하였다.

기사 심층 인터뷰 진행
15년 6월 4일 ~ 9일 / J 공영 및 S 운수회사지
저상버스 기사 김OO 외 10명을 대상으로 진행

일반승객 설문 진행
2015년 6월 12일 ~ 19일 / 서울 석관동 일대
버스를 이용하는 전 연령층을 대상으로 진행

휠체어 사용 승객 유선 인터뷰
2015년 6월 15일 ~ 16일 / 전화 인터뷰
유OO 외 2명 심어

시각장애인 그룹 심층 인터뷰
2015년 6월 10일 / 한국시각장애인편의증진센터
한국시각장애인편의증진센터 손OO 외 7명 심어

임산부 및 유모차 소지 승객 온라인 설문
2015년 7월 한달간 / 맘스홀릭 네이버 카페
저상버스를 이용한 경험이 있는 임산부 및 유아 동반 승객

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 개목서 7

02 2.1

연구내용 저상버스 사용성(UX) 조사

(2) 버스사용에 관한 사용 집단별 주요의견

01. 운전 조정 장치 표준화

- 버스 모델마다 운전 조정 장치가 다르게 배치되어 있거나, 설치되어 있는 장치가 달라 매번 새롭게 적응해야 한다.

02. 기타 시스템의 단순화

- 결제, 연료관리, 교통 운행 정보-정류장 연계 등의 기타 시스템 관련 기기가 시야 전방에 많아 주의를 뺏긴다.
- 연료절감을 위한 관리시스템은 신경을 분산시킨다. 운전 중 기준 RPM 수치를 넘어가면 기기에서 경고 안내 방송이 나오는데, 스트레스를 받는다. 결제관련 기기가 보통 3가지(카드단말기, 현금접지기, 영수증단말기)가 있는데 승객들이 많이 탈 때 3가지 기기를 모두 관리해야 하는 경우가 생기면 시간이 오래 소요된다.

03. 휠체어 관련 장치를 신속하게 다룰 수 있는 방안

- 휠체어 사용자가 탈 경우 5~10분정도 소요되어
- 출발이 지체되면, 일반 승객들이 불만을 표현하거나, 휠체어 사용자가 눈치를 보는 경우가 많다.
- 휠체어 사용자나 보호자가 혼자서 좌석을 쉽게 접을 수 있어야 소요 시간이 줄어들 것이다. 정류장의 보도 턱 높이가 달라 운전석에서 슬로프의 각도를 수동으로 조절해야 한다.

04. 승객들의 안전한 버스 이용 유도 방안

- 만차 시 승객들이 무리하게 승차하는 경우가 많다. 스마트 폰을 사용하는 입석 승객이 지지 구조물을 잡지 않아 생기는 안전사고가 많다.
- 노인들은 자신들이 하차 할 때 시간이 오래 걸려 다른 승객들에게 피해를 줄까 봐, 버스 운행 중에도 카드단말기 쪽으로 자리를 옮긴다.

기사 인터뷰 결과

02 2.1

연구내용 저상버스 사용성(UX) 조사

(2) 버스사용에 관한 사용 집단별 주요의견

01. 쾌적한 환경의 실내공간 조성

- 버스 실내의 환기 상태 및 위생상태를 개선하여 승객들의 만족도를 증대시켜야 한다.
- 만차시 많은 승객들과 함께 있을 때, 위생적인 면이 걱정될 때가 있다.

02. 좌석디자인 개선

- 일반버스와 달리 저상버스의 좌석은 좁고 딱딱한 느낌이 든다.
- 장시간 탑승 시 의자가 다소 딱딱하게 느껴진다.
- 앞 쪽 좌석은 너무 낮고, 뒤쪽 좌석은 너무 높다. 여성이나 노약자의 경우 발판이 높게 올라와 있는 지대형 편 뒤쪽 좌석는 불편하다.

03. 좌석 레이아웃 재배치

- 좌석 간의 간격이 좁아 불편하다.
- 좌석수가 적어 입석하는 경우가 많은 것 같다.
- 뒷자리로 올라갈수록 턱이 높아지는데, 다리가 턱에 걸려 위험한 상황을 경험한 적이 있다.

04. 입석시 안전성을 확보할 수 있는 지지 구조물

- 버스 입석시 사람이 많은 경우 잡을 수 있는 지지 구조물이 없어 위험하다.
- 양손에 짐을 가지고 입석을 한 경우 지지 구조물을 잡을 수 없다. 짐을 놓을 수 있는 공간이 있어 짐을 놓고 지지 구조물을 잡고 싶다. 기둥의 형태를 다양한 방식, 유연한 형태로 배치하여 모든 위치에서도 쉽게 접근 가능하면 좋겠다.
- 기둥 걸이형 손잡이의 경우 승객이 많을 때에는 거의 사용되지 않는다.

일반승객 인터뷰 결과

02 2.1

연구내용 저상버스 사용성(UX) 조사

(2) 버스사용에 관한 사용 집단별 주요의견

05. 하차를 배려한 공간 구성

- 만치시 입석을 하게 되는데, 시야 확보가 어려워 하차준비가 어려움을 겪을 때가 있다.
- 빠른 승/하차를 위해, 기도단말기가 여러 위치에 배치되면 좋겠다.
- 하차벨의 경우 위치보다 동선에 맞게 개수를 늘려 편리한 하차를 도와주었으면 좋겠다.

06. 승객들 간의 안전한 버스질서 확립

- 출/퇴근 시간의 혼집시, 승객 간의 질서 있는 승/하차 문화가 필요하다.
- 먼저 승차하는 승객들이 안쪽부터 채워 앉았으면 좋겠다.
- 만치시 기사와 승객의 원활한 소통으로 질서 있는 분위기 조성해서 안전 사고를 막아야 한다.

07. 버스 기사의 안전운전에 대한 노력이 필요

- 과속 및 급정기 등의 과격한 운전은 안전에 불안감을 조성한다.
- 착석 후 출발, 정치 후 하차 준수해야 한다. 지하철과 대비 흔들림이 많은 특성상 안정감 있는 주행이 필요하다.

일반승객 인터뷰 결과치

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 개폭서 10

02 2.1

연구내용 저상버스 사용성(UX) 조사

(2) 버스사용에 관한 사용 집단별 주요의견

01. 저상버스 사인 표준화

- 사인 각각 위치의 체계화가 시급하다 LED로 제작된 노선번호가 더 안 보인다.
- 버스 앞면 노선번호가 굉장히 크게 쓰여있었는데, 광고로 대체되거나 노선번호가 작아졌다.
- 3.8.9.6.5 숫자가 구분이 어렵다.
- 버스 문이 열릴 때 짧게 음성 안내가 나오면 좋겠다.

02. 내부 장치에 대한 표준화

- 승차 시 갑자기 어두워진 상황에서도 카드리더기를 찾느라 시간이 걸린다.
- 하차 시 음성 안내에 의존하는데 하차벨을 찾지 못한다.
- 스탠딩 콜과 하차문이 구분이 가지 않는다.
- 하차벨의 위치가 달라 내리지 못할 때가 있다.
- 좌석 방향이 옆으로 된 것이 있다. 표준화가 되어있지 않아서 어색했다.

03. 버스정류장 내 정차 위치에 대한 체계

- 많은 버스가 한 번에 들어올 때 혼란이 가중된다.
- BIT가 되어도 정류장이 길고, 여러 대가 도착하기 때문에 버스를 이용하기 어렵다.
- 강남, 사당, 양재 같은 지역은 3000번대 광역버스가 서는 곳이 일정하기에 이용할 수 있다.

04. 시각장애인 안내법을 바탕으로 한 문화적 캠페인

- 일반인들에게 시각장애인을 안내하기 위한 방법을 간단하게 전달해주기를 바란다.
- 팔 또는 팔꿈치를 끌어서 안내해주고, 옷이나 지팡이를 끌지 않는다. 방향도 이쪽 저쪽이 아닌 오른쪽 왼쪽으로 안내해주는 그런 방법에 대한 안내가 필요하다.
- 버스정류장에서도 수익을 위한 광고보다는 시각장애인을 위한 안내를 기둥식으로 쉽게 표현하여 설치해도 좋을 것 같다.

교통약자 인터뷰 결과
– 시각장애인

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 개폭서 11

02 2.1

연구내용 저상버스 사용성(UX) 조사

(2) 버스사용에 관한 사용 집단별 주요의견

01. 임산부석에 대한 배려와 양보 문화

- 노약자석과는 확연한 차이를 느낄 수 있는 시각적 요소 필요
- 배가 나온 사람이라는 인식 말고 어디와 함께 승차한 사람으로 인지라는 인식 필요

02. 유모차 승차 동선 확보

- 휠체어 뿐만 아니라 유모차도 원문 승차 동선을 기사 및 승객 모두 인지할 필요가 있음
- 임문으로 승차시 현금결제기 등 좁은 동선으로 인하여 아이와 유모차를 태토 등고 승차하는 불편함이 있음

03. 휠체어/유모차 공간 추가 지지 구조물 필요

- 유모차 승차 후 경제 시 또는 입석 시에 안전하게 지지할 수 있는 고정형 지지 구조물이 필요

임산부 및 유모차 소지 승객 저상버스 디자인 관련 불편사항

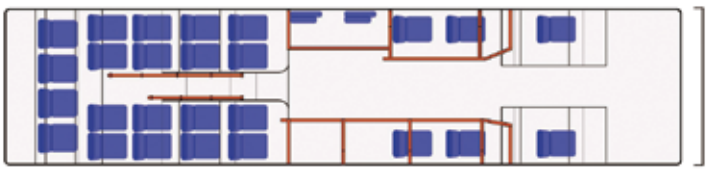
02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

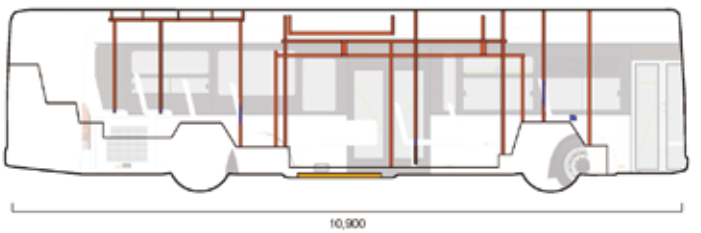
(1) 서울 현행 저상버스 디자인 레이아웃 분석

1) 서울 저상버스 기본 패키지 – 현대

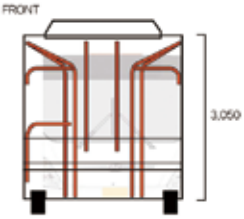
TOP



SIDE



FRONT

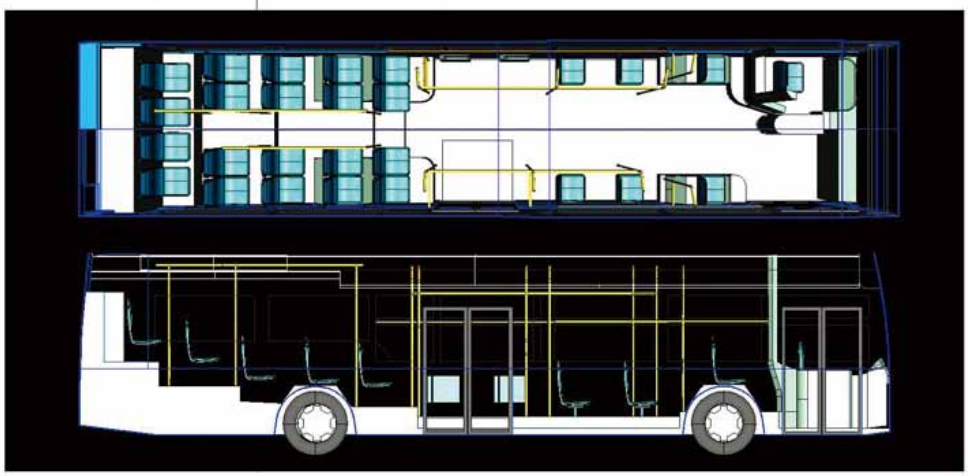


02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

(1) 서울 현행 저상버스 디자인 레이아웃 분석

1) 서울 저상버스 기본 패키지 – 현대



저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 계획서

02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

(2) 서울 저상버스 – 운전자 관점 이슈

1) 주행안전과 승객안전을 위한 운전석 디자인 이슈

- 운전자의 에고노믹스를 고려한 통합형 대쉬보드 콘솔이 필요
- 키도리더기 / 영수증 발급기 / 현금결제 박스 등의 위치 최적화
- 통합솔루션 개념의 대쉬보드 콘솔 디자인으로 추후 확장성 고려
- 주정차시 안전을 위한 승객 통제(커뮤니케이션)의 필요
- 승,하차시 승객 안전 확인을 위한 카메라 및 모니터 추가설치
- 유지보수(청소도구,휴지통,에어건)를 고려한 디자인
- 현금결제기 부피와 위치의 부적절함으로 추후 제거/개선 고려

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 계획서

02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

(2) 서울 저상버스
– 운전자 관점 이슈

1) 주행안전과 승객안전을 위한 운전석 디자인 이슈

02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

(3) 서울 저상버스
– 일반승객 및
교통약자 관점 이슈

1) 입구

02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

(3) 서울 저상버스
– 일반승객 및
교통약자 관점 이슈

2) 결제시스템 및 계단

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 제목서

02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

(3) 서울 저상버스
– 일반승객 및
교통약자 관점 이슈

3) 스탠딩 봉 및 지지 구조물

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 제목서

02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

(3) 서울 저상버스 – 일반승객 및 교통약자 관점 이슈

4) 내부장치

01. 하차벨 : 위치와 개수의 조절을 통한 편의 증대
02. 좌석은 교통약자를 고려한 에어센트 디자인
(승객 스스로 조절 가능)
03. 하차시 카드 리더기 조절을 통한 유아차의 승/하차 여부 인식
04. 야간, 유아시를 고려한 실내 조명
(승하차부 밝은 하차부 안전 유도 조명 필요)

저상버스 내부 편의 시설 디자인 개선 연구 계획서

02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

(3) 서울 저상버스 – 일반승객 및 교통약자 관점 이슈

5) 시트

01. 02. 03.
일렬이 부 사이는
사이에서, 스탠딩 폴, 좌석
연이 폴 인으로 인한
착석이 어려움이 있음

저상버스 내부 편의 시설 디자인 개선 연구 계획서

02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

(3) 서울 저상버스
– 일반승객 및
교통약자 관점 이슈

6) 창문

저상버스 내부 편의 시설 디자인 개선 연구 계획서

02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

(3) 서울 저상버스
– 일반승객 및
교통약자 관점 이슈

7) 접이식 좌석

저상버스 내부 편의 시설 디자인 개선 연구 계획서

02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

(3) 서울 저상버스 – 일반승객 및 교통약자 관점 이슈

6) 외부 광고

01, 02, 03, 04.

02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

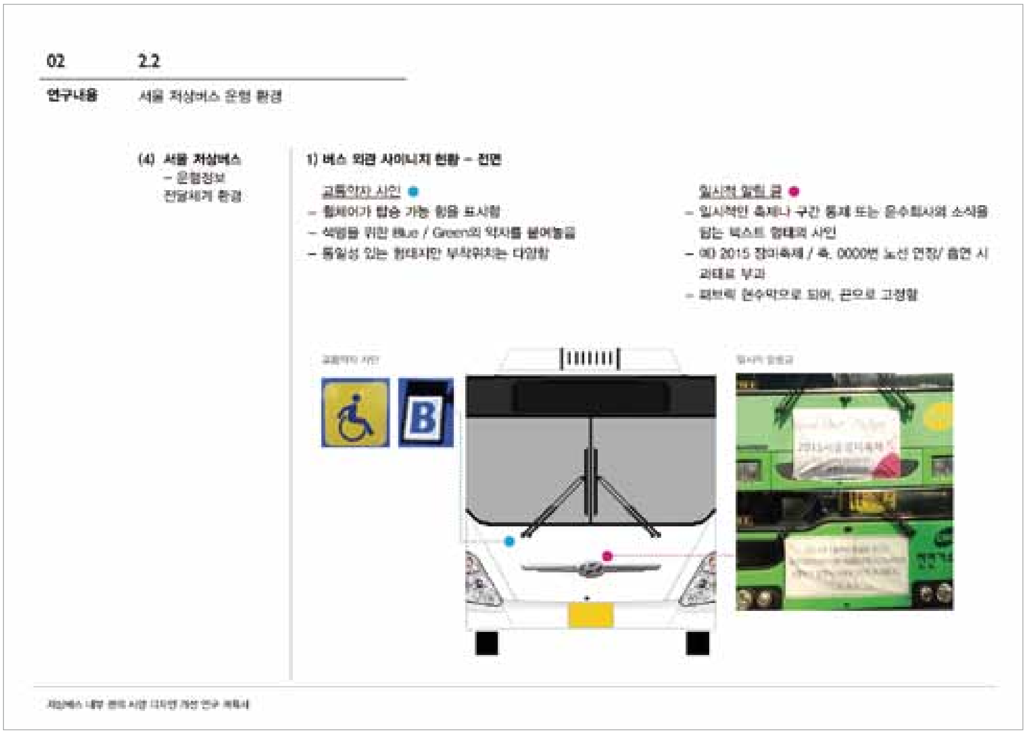
(4) 서울 저상버스 – 운행정보 전달체계 환경

1) 버스 외관 사이니지 현황 – 전면

노선번호와 주요 경유지 표기체계

- 노선번호와 출발지, 경유지, 목적지 정보를 담고 있고, 크게 시트형과 전광판형으로 나뉨
- 전광판형 노선 및 주요 경유지 표기 체계 또한 다양하고 통일성이 없음

02 2.2
연구내용 서울 저상버스 운행 환경
(4) 서울 저상버스 – 운행정보 전달체계 환경
1) 버스 외관 사이니지 현황 – 전면
CCTV 녹화
CCTV
상암동
망우리


02 2.2
연구내용 서울 저상버스 운행 환경
(4) 서울 저상버스 – 운행정보 전달체계 환경
1) 버스 외관 사이니지 현황 – 전면
교통약자 사인
– 휠체어가 탑승 가능 함을 표시함
– 식별을 위한 Blue / Green의 악시를 붙여놓음
– 통일성 있는 형태지만 부착위치는 다양함
임시적 알림 글
– 임시적인 축제나 구간 통제 또는 운수회사의 소식을 담는 텍스트 형태의 사인
– 예) 2015 장미축제 / 축. 0000번 노선 연장/ 흡연 시 과태료 부과
– 패브릭 현수막으로 되어, 끈으로 고정함

02 2.2

연구내용 서울 저상버스 운행 환경

(4) 서울 저상버스
– 운행정보
전달체계 환경

2) 버스 외관 사이니지 현황 – 우측면

교통약자 사인 ●
– 휠체어 탑승 가능 사인을 문 주변으로 부착

안전 ●
– 입문 승차 권유에 대한 표기
– 투과형 시트로 된 통일성 있는 사인
– 일반 종이에 인쇄해서 붙인 통일성 없는 사인이 있음

노선번호와 주요 경유지 표기체계
– 출발지 목적지 외에도 주요 경유지를 표시한 시트 부착형 ●
– 모양은 아래 두 가지로 분류됨

저상버스 내부 문턱 시설 디자인 개선 연구 계획서

02 2.3

연구내용 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

(2) 서울/북경/
유럽 주요도시
내부 시설물 비교

1) 운전석 주변

저상버스 내부 문턱 시설 디자인 개선 연구 계획서

02 2.3

연구내용 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

(2) 서울/북경/
유럽 주요도시
내부 시설물 비교

2) 운전석 동선

02 2.3

연구내용 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

(2) 서물/북경/
유럽 주요도시
내부 시설물 비교

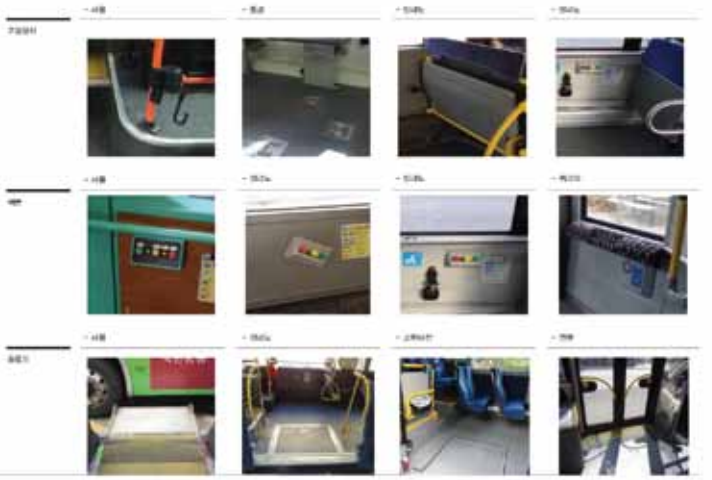
2) 운전석 동선

02 2.3

연구내용 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

(2) 서울/북경/ 유럽 주요도시 내부 시설물 비교

3) 핸드레일 및 손잡이



02 2.3

연구내용 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

(2) 서울/북경/ 유럽 주요도시 내부 시설물 비교

4) 의자

02 2.3

연구내용 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

(2) 서울/북경/
유럽 주요도시
내부 시설물 비교

5) 의자

02 2.3

연구내용 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

(2) 서물/북경/
유럽 주요도시
내부 시설물 비교

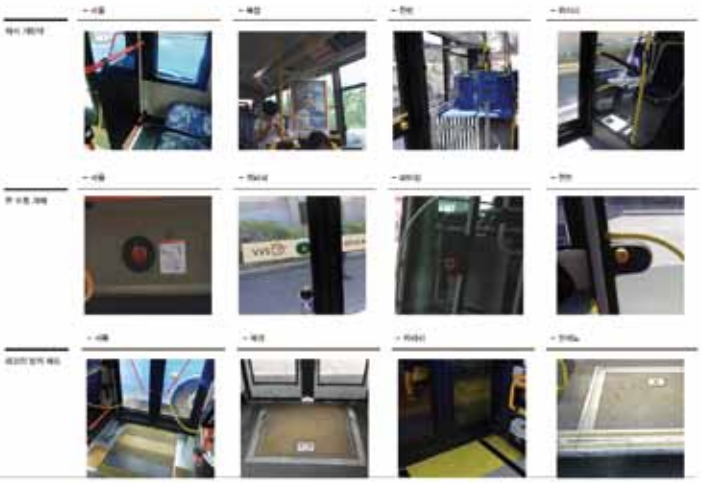
6) 바닥

02 2.3

연구내용 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

(2) 서울/북경/ 유럽 주요도시 내부 시설물 비교

7) 안전

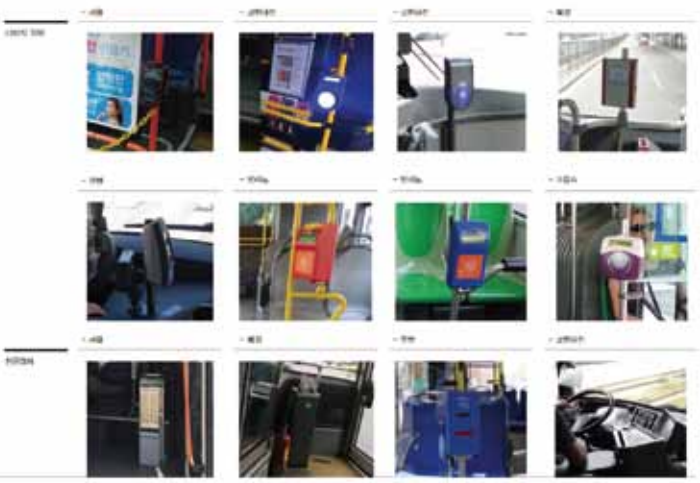


02 2.3

연구내용 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

(2) 서울/북경/ 유럽 주요도시 내부 시설물 비교

8) 결제장치

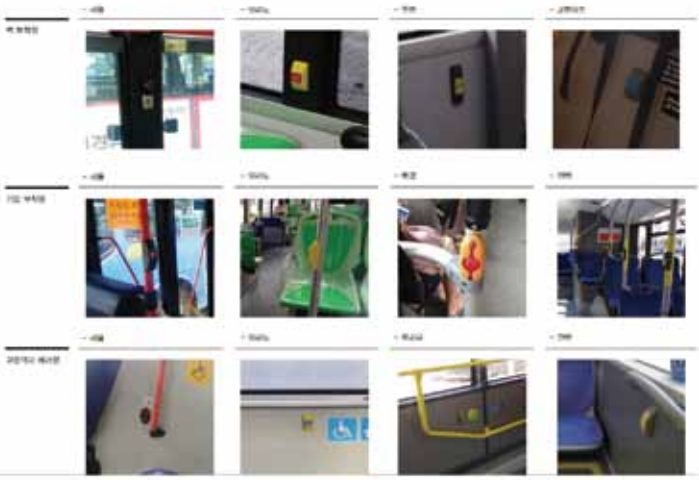


02 2.3

연구내용 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

(2) 서울/북경/
유럽 주요도시
내부 시설물 비교

9) 하차벨



02 2.3

연구내용 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

(2) 서울/북경/
유럽 주요도시
내부 시설물 비교

10) 조명

02 2.3

연구내용 해외 주요도시 저상버스 사용성(UX) 및 운행환경 연구

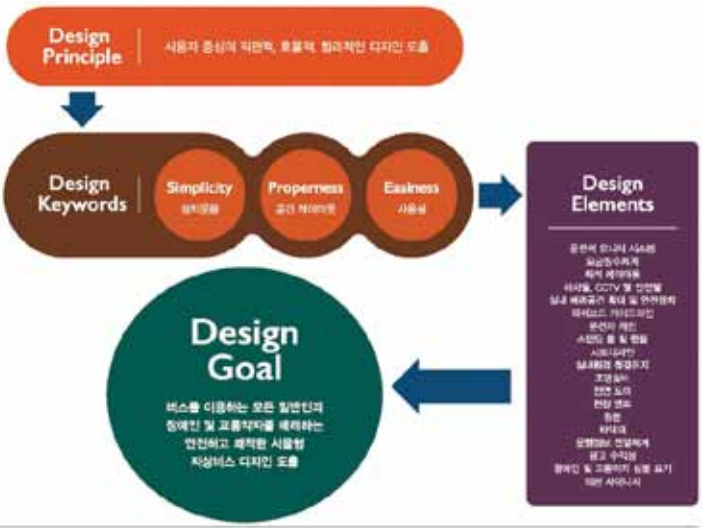
(3) 서울/북경/ 유럽 주요도시 내부 시설물 비교

11) 컬러

03 3.1

서울 저상버스 디자인 가이드라인 내부 편의시설 디자인 개선 컨셉트

(1) 내부시설 개선 디자인 목표



03 3.1

서울 저상버스 디자인 가이드라인 내부 편의사양 디자인 개선 컨셉트

(2) 유니버설 기반 저상버스 내부사양 가이드라인 설정

1) Design Elements

01 운전석 모니터 시스템
- 통합 모듈형 모니터링 시스템 구축
- 별도로 장착된 여러 개의 어수선한 모니터들을 하나의 통합 모듈형 모니터링 시스템으로 구축 : 운전자 피로도 집중도 및 조작성 개선

02 요금징수 체계
- 승하차 혼잡성 및 동선 개선
- 요금징수함 제거 : 지불방식을 카드사용으로 일원화 – 운전자 업무 피로도 경감, 탑승시간 단축, 실내 이동동선 확보 (신용카드구매, 요금충전은 편의점, 지하철역 등에 설치된 교통카드 단말기에서 상시 충전)

03 좌석 레이아웃
- 폐쇄성 및 실내공간 활용성 극대화
- 전형형 획일적 좌석배치로 공간 활용도 및 승객 안락성 저하 : 측면형, 대면형, 접이형 등의 좌석을 차량 공간구조와 용도에 따라 적절하게 배치

04 하차벨, CCTV 및 안전벨 배치
- 안전 및 신호 장치체계 보완
- 안전사고와 불의의 사태에 대비한 내/외부 안전벨 적소배치 : 하차벨 및 CCTV 적소에 추가 배치

03 3.1

서울 저상버스 디자인 가이드라인 내부 편의사양 디자인 개선 컨셉트

(2) 유니버설 기반 저상버스 내부사양 가이드라인 설정

1) Design Elements

05 실내 배려공간 및 안전장치
- 장애인&교통약자 우선배려
- 휠체어, 유모차 등이 효율적으로 탑재 될 수 있도록 공간을 배려 : 장애인 휠사용시 이 공간의 접이식의자는 조작이 편백선으로 끝나는 플러형식을 채택하여 측면으로 배치 – 단거리 이동시 이자를 찌지 않고 간단히 기댈 수 있는 간이 지지 구조를 방식으로도 활용

06 대쉬보드 가드라인
- 운전자 시야방해 금지 Zone 설정
- 출퇴근 등으로 버스 혼잡시 승객이 버스 전면창 대쉬보드에지 지대를 하는 경우 운전자가 사이드 미러를 볼 수 없는 위험한 상황발생 : 사이가 상시 확보되도록 별도 바 형태로 시야방해 금지 Zone 설정

07 운전석 개빈
- 위험승객 및 및의 난폭사의 습기로 인한 위험요소 제거
- 다양한 형태의 외부 위협이나 운전 방해요소로부터 운전자 보호 : 강화된 재단구조와 안전하고 쾌적한 운전환경 조성

08 스텐딩 폴 및 행잉 핸들
- 공간 및 사용성별 배치구조 효율화
- 승객의 동선과 위치를 고려한 유연한 배치 : 장애인 및 교통약자 공간 안전성 추가 보완

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 세목시

(2) 유니버설 기반 저상버스 내부사양 가이드라인 설정

1) Design Elements

09 시트디자인
- 유지보수 및 업그레이드가 쉬운 재질사용
- 패턱성 제고와 위생관리 지원에서 유지보수가 쉬운 몰리계 플라스틱을 유닛형으로 설계, 필요시 노후 파트별로 교체 : 지속가능성 및 지원절약 제고

10 실내환경 청결유지
- 바리어 프리 캡투어 레이아웃
- 캔틸레버형 시트 하단구조 및 플로팅 스탠딩 폴 등의 바리어 프리 디자인으로 청소 효율성 극대화

11 조명설비
- 천정조명 외곽 커넌 및 하부조명 설비추가
- 돔솔형 조명커버 방식에서 선정의 유휴공간을 활용한 매립형 조명으로 대체

12 전면 도어
- 현재 개폐방식 보완
- 동시에 문이 닫히는 방식에서 한쪽문이 닫히고 다른문이 닫히는 순차적 개폐 방식으로 신체가 도어에 끼이는 위험성 원천제거

03 3.1
서울 저상버스 디자인 가이드라인 내부 편의사양 디자인 개선 컨셉트

(2) 유니버설 기반 저상버스 내부사양 가이드라인 설정

1) Design Elements

13 중간 도어
- 개폐방식 대체
- 현재 시 내부공간을 더 확보할 수 있도록 돌출 & 슬라이드 방식으로 대체

14 천장 벤트
- 투명 유리창으로 대체
- 확장된 시인성과 패적성을 위해 투명 유리창으로 대체

15 창문
- 개폐기능 축소
- 버스의 심미 확대로 자체적 공조 컨트롤 가능
  : 일상적 관리차원의 공기순환은 부분적 보조창 활용
  : 미려한 외관구현과 안전성 제고

16 바닥재
- 논슬립 Zone 확대
- 단순히 버스 승하차 공간뿐만이 아니라 전체를 그리드 형식으로 부분 패턴화 하여 디프라잉 시고를 대면에 방지

03 3.1

서울 저상버스 디자인 가이드라인 내부 편의사양 디자인 개선 컨셉트

(2) 유니버설 기반 저상버스 내부사양 가이드라인 설정

1) Design Elements

17 **운행정보 전달체계**
- 모니터 인터페이스 보완, 노선도 체계 보완
- 다음 하차 정류소만 표기하는 제한적 정보제공 방식에서 포괄적 정보제공 방식으로 개선 : 다음 2, 3차 정류소와 최종 종점을 동시에 화면에 띄워 승객에게 충분한 사전 정보제공 : 이해하기 어려운 노선도 디자인 직관적으로 재정비

18 **광고 수익성**
- 활력있는 무빙 그래픽 스타일의 과감한 외관 광고방식 채택
- 버스 외관에 탈부착하는 기존의 스티커 방식에서 전면 래핑방식으로 전환 : 글로벌 도시의 액티브한 라이프스타일과 개방성을 우회적으로 반영, 단, 절제된 그래픽과 아름답고 영감을 주는 비주얼 디자인을 사용하도록 정책적으로 심의강화 : 지나치게 상업성에 치중한다는 비판인식 탈피, 광고의 기능과 동시에 도시의 무빙 그래픽 아트로 공공버스를 활용한다는 전향적 인식 필요

19 **장애인 및 교통약자 심볼 표기**
- 외관표기 사이즈 및 인식체계 개선
- 강조된 사이즈의 심볼 외관표기와 내부에 표기방식을 체계적으로 정리 : 시민의 성숙 한 차별적 약자배려의식 유도 및 아녀있는 대중교통문화 조기정착화

20 **외관 사이니지**
- 차별화된 시민성과 직관적인 노선 및 운행정보체계 구축
- 장애인 및 교통약자는 물론 일반인들도 버스 유형이나 노선번호, 운행정보를 직관적으로 파악할 수 있도록 모든 저상버스의 단일형 사이니지 레이아웃 설정

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 계획서

03 3.2

서울 저상버스 디자인 가이드라인 전체공간 레이아웃

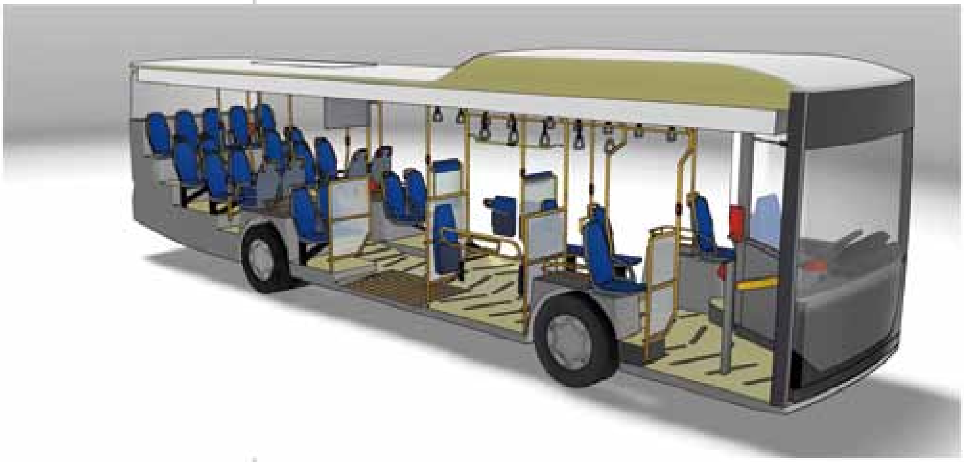
(1) 전체공간 레이아웃

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 계획서

03 **3.2**

서울 저상버스 디자인 가이드라인 전체공간 레이아웃

(2) 전체공간 3D 레이아웃



03 **3.2**

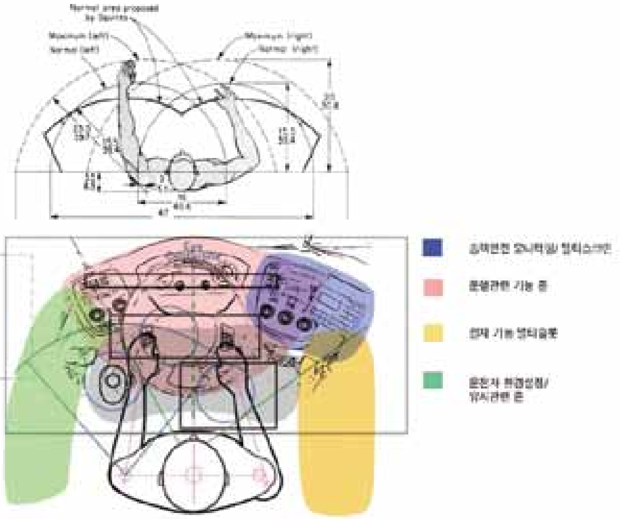
서울 저상버스 디자인 가이드라인 전체공간 레이아웃

(2) 전체공간 3D 레이아웃

03 3.3

서울 저상버스 디자인 가이드라인 운전자 중심의 운전석 레이아웃

(1) 운전석 기기 배치 레이아웃



저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 계획서

03 3.3

서울 저상버스 디자인 가이드라인 운전자 중심의 운전석 레이아웃

(1) 운전석 기기 배치 레이아웃

운전자의 에고노믹스 반영으로 안전하고 질높은 서비스 제공

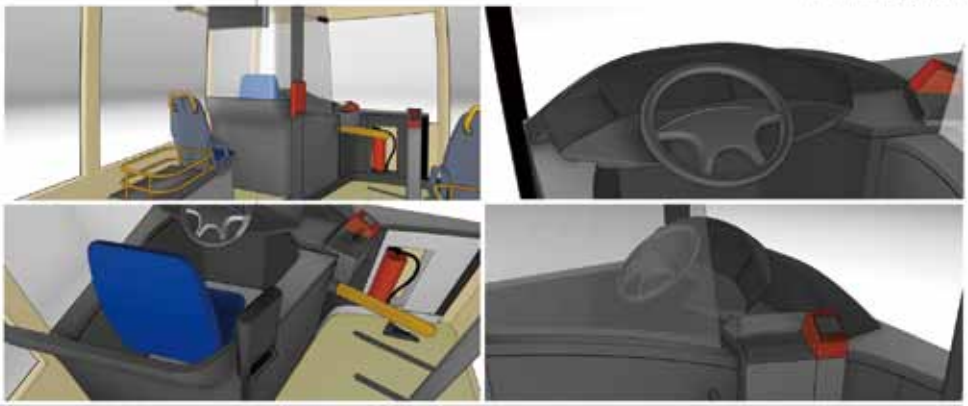
- 안락한 운전영역과 안전한 독립공간 확보
- 운전석을 중심으로 개인과 公의 공간 구분을 기능 중심으로 배치
- 표준 휴먼스케일을 고려한 디바이스 위치조정 (중요도와 사용빈도 고려)
- 운전석 개인 우측에 확장될 디바이스형 개념의 콘솔 디자인 (추후 기능 업그레이드를 위한 멀티슬롯형)
- 운행과 승객의 안전을 위한 멀티스크린 채택 (하나의 카메라 추가)
- 결제과정에 필요한 조작 버튼들을 통합 최소화하여 일괄배치 (카드리더기 / 영수증 발급기 / 현금결제 버튼의 위치)

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 계획서

03 3.3

서울 저상버스 운전자 중심의 운전석 레이아웃
디자인
가이드라인

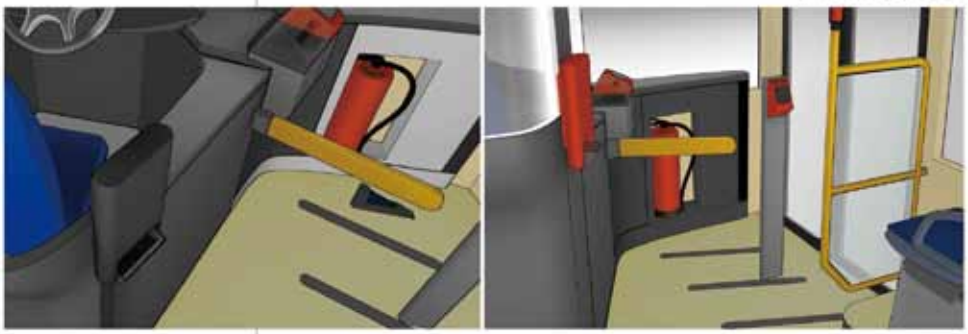
(2) 운전석 캐빈



03 3.3

서울 저상버스 운전자 중심의 운전석 레이아웃
디자인
가이드라인

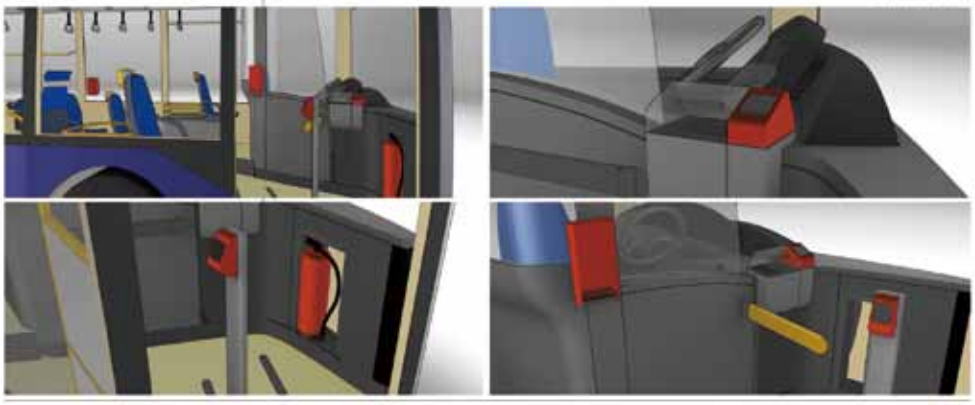
(3) 대쉬보드 가드라인

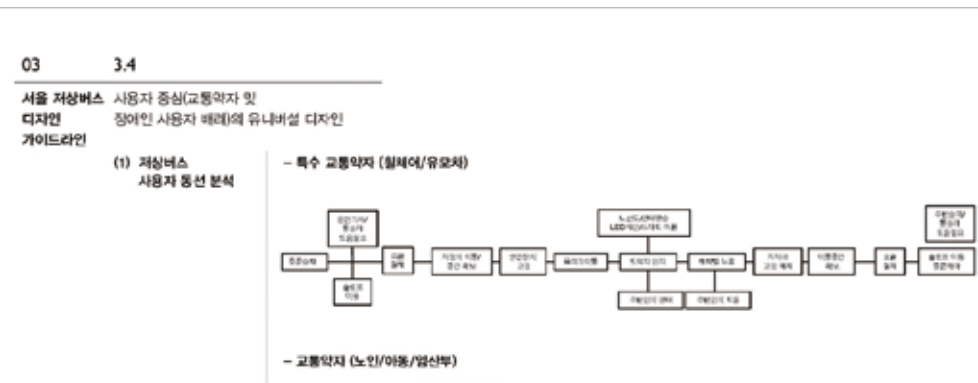


03 3.3

서울 저상버스 디자인 가이드라인 운전자 중심의 운전석 레이아웃

(4) 요금징수체계





03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(1) 저상버스 사용자 동선 분석

– 특수 교통약자 (휠체어/유모차)

– 교통약자 (노인/아동/임산부)

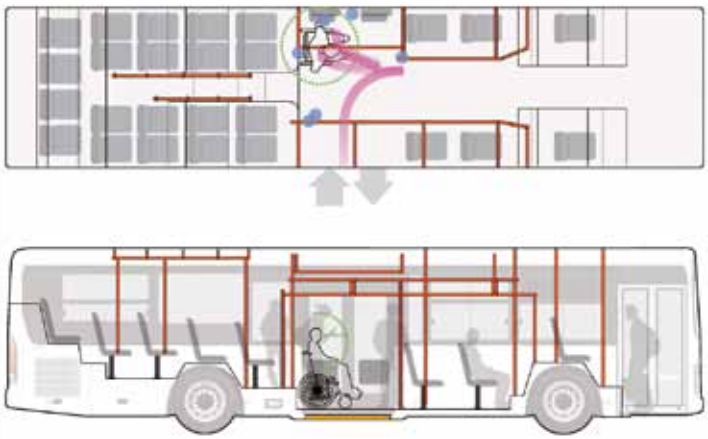
– 일반인

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(1) 저상버스 사용자 동선 분석

– 특수 교통약자 동선 (휠체어)



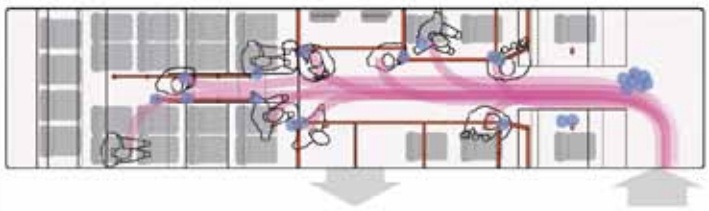
저상버스 내부 편의 시설 디자인 개선 연구 제목내

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(1) 저상버스 사용자 동선 분석

– 일반승객 (승차시)



– 일반승객 (하차시)

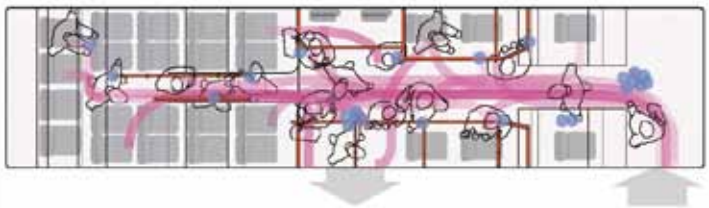
저상버스 내부 편의 시설 디자인 개선 연구 제목내

03 3.4

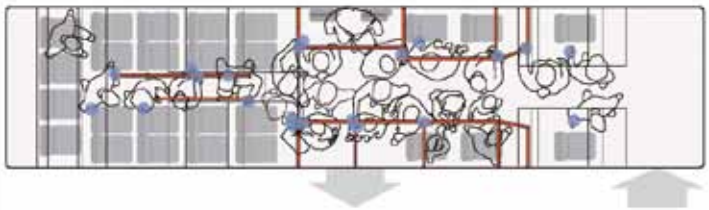
서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(1) 저상버스 사용자 동선 분석

– 일반승객 (승/하차시)



– 일반승객 (만차시)



03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인

1) 일반석 – 1X1 고정형

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인

2) 일반석 – 2X1 고정형

저상버스 내부 편의 시설 디자인 개선 연구 제목서

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인

3) 장애인석

저상버스 내부 편의 시설 디자인 개선 연구 제목서

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인 | **3) 장애인석**

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인 | **4) 좌석배치**

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인

4) 좌석배치

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인

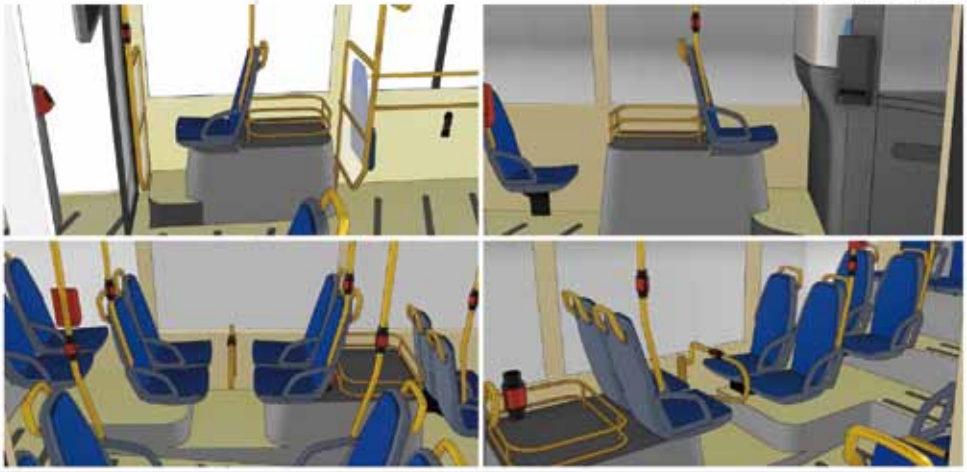
5) 노약자석

교통약자를 우선으로 배려하기 위하여
일반석과 시각화 되는
별도의 컬러체계를 부여

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인 6) 힘핸더 부



03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

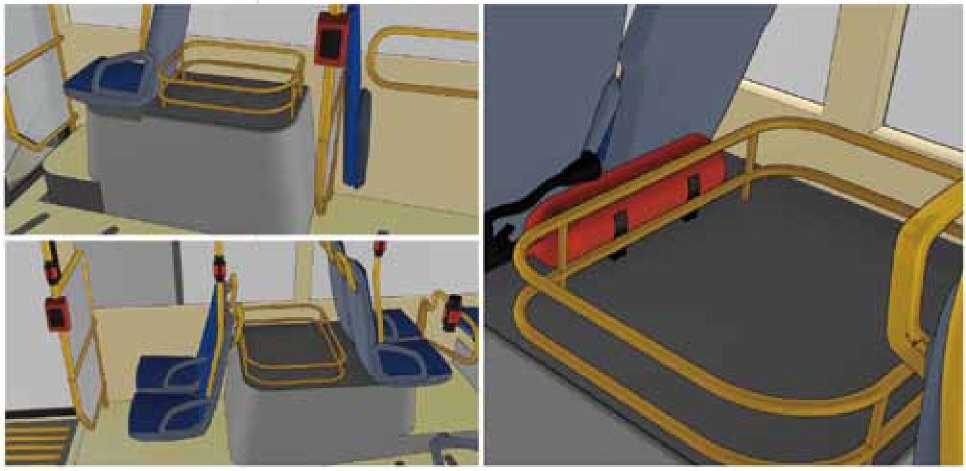
(2) 내부 장치 요소별 가이드라인 7) 하차벨, CCTV 및 인터벨

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인

8) 실내 배려공간 확대 및 안전장치



저상버스 내부 편의 시설 디자인 개선 연구 계획서

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인

9) 실내환경 청결유지

저상버스 내부 편의 시설 디자인 개선 연구 계획서

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인 | **10) 그립 핸들**

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인 | **11) 스탠딩 폼**

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인 | **12) 실내 조명**

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인 | **13) 천퀀도어**

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인

14) 중문도어

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 계획서

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인

15) 천정 벤트

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 계획서

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인 | **16) 바닥재**

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인 | **17) 창문**

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인

18) 버스외관 1

03 3.4

서울 저상버스 디자인 가이드라인 사용자 중심(교통약자 및 장애인 사용자 배려)의 유니버설 디자인

(2) 내부 장치 요소별 가이드라인

19) 버스외관 2

03 3.5

서울 저상버스 디자인 가이드라인

저상버스 내/외관 정보 전달 체계 및 사이니지 디자인

(1) 외관 사이니지 | 1) 전면

03 3.5

서울 저상버스 디자인 가이드라인

저상버스 내/외관 정보 전달 체계 및 사이니지 디자인

(1) 외관 사이니지 | 2) 후면

03 3.5

서울 저상버스 디자인 가이드라인 저상버스 내/외관 정보 전달 체계 및 사이니지 디자인

(1) 외관 사이니지 | 3) 측면 – 인도면

저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 제목서

03 3.5

서울 저상버스 디자인 가이드라인 저상버스 내/외관 정보 전달 체계 및 사이니지 디자인

(1) 외관 사이니지 | 4) 광고 수익성

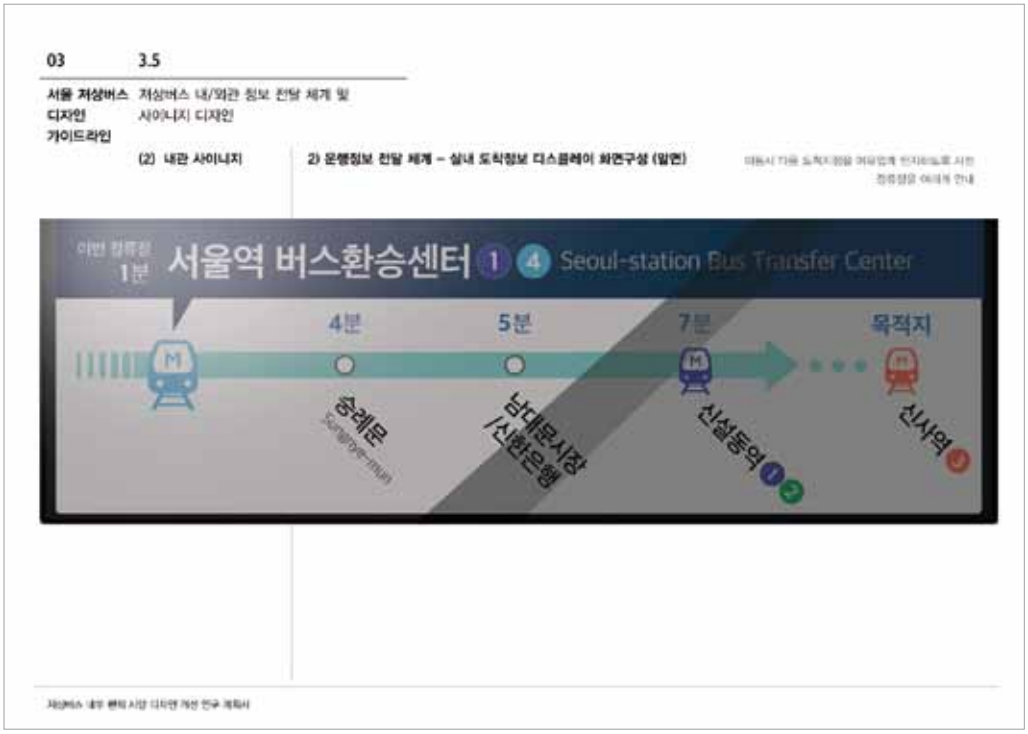
저상버스 내부 편의 사항 디자인 개선 연구 제목서

(2) 내관 사이니지

1) 장애인 및 교통약자 심볼 표기

(2) 내관 사이니지

2) 운행정보 전달 체계 – 실내 도착정보 디스플레이 화면구성 (중간)


03 3.5
서울 저상버스 디자인 가이드라인
저상버스 내/외관 정보 전달 체계 및 사이니지 디자인
(2) 내관 사이니지
2) 운행정보 전달 체계 – 실내 도착정보 디스플레이 화면구성 (일면)
서울역 버스환승센터 1 4 Seoul-station Bus Transfer Center
4분
5분
7분
목적지
숭례문
남대문시장 /신한은행
신설동역 1 2
신사역 9

저상버스 디자인 연구팀
(한국예술종합학교 디자인캠)
총괄책임연구원 김성룡
선임연구원 김성록 차주천
연구원 김인회 이예슬 정다윤
2015. 10. 15
서울디자인재단
Seoul Design Foundation
K ARTS

05 참고문헌

학술논문

- 저상버스 운행에 따른 장애인의 접근 편리성에 관한 연구,
  김홍식, 아주대학교
- 비디오관찰법을 활용한 저상버스 이용자 행동 패턴에 관한연구
  황보란 외 5명, 대한인간공학회 2010 추계 학술대회
- 저상버스 디자인 경향 연구 -국내 마을 버스 디자인 적용에 중심으로-
  김후석, 이근, 기초조형학연구 vol.8 no.1 (2007. 2) pp.175-187

언론자료

- 높은 과속방지턱에 쿵…저상버스가 사라진다SBS 뉴스
- 저상버스가 와도 버스타기 어려운 건 왜? / 2015.08.27 / BeMino뉴스,
- “장애인 등 교통약자 위한 버스정류장 편의 제공 필요’ / 2015.08.27 / 세계일보
- 서울시내 저상버스 휠체어공간 부재 ‘당혹’ / 2015.08.04 에이블뉴스
- 서울 노후 저상버스 관리 미흡, 이래서야 / 2015.07.23 / 에이블뉴스
- 휠체어 발판 작동 못하거나, 자리 잡기까지 6분 / 2015.07.21 / 조선일보
- 휠체어 장애인 등 교통약자, 편안하게 저상버스 이용한다! / 2015.06.16 / 경성신문
- 도시에서 두 발 아닌 두 바퀴로 산다는 것 / 2015.06.15 / 오마이뉴스
- 교통약자 위한다는 저상버스, 각종 불편탓에 이용 장애인 거의 없어 / 2014.09.30 / 헤럴드경제
- 장애인 이동권 보장,실효성 고려된 저상버스 도입이 첫걸음이다 / 2014.04.03 / 함께걸음
- 휠체어 장애인 팽개치는 저상버스 / 2013.12.18 / 경향신문
- 임산부 배려석, “앉으면 스티커 가려서…” 민원 제기돼 ‘핑크카펫’ / 2015.07.23 / 중앙일보
- 시내버스 ‘임산부석’은 주인 잃은 자리 / 2014.01.08 / 새전북뉴스
- 시내버스 임산부석은 “주인 잃은 자리” / 2012.02.07 / 노컷뉴스
- 유모차는 왜 저상버스 경사로 안 내려주나? / 2015.09.25 / 베이비뉴스
- 유모차도 저상버스 이용할 수 있다 / 2015.09.08 / 뉴스1

저상버스
내부 편의 사양
디자인 개선 연구

발행일
2015년 12월 31일

발행인
이근

발행처
(재)서울디자인재단 시민디자인연구소
03098 서울시 종로구 율곡로 283
서울디자인재단 7층
www.seouldesign.or.kr

본 연구보고서에 수록되어 있는 모든 글과 사진의 무단 복제
및 재편집, 출판, 상업적 활용을 금지하고 있습니다.
활용 시 재단과의 사전동의가 필요합니다.

서울디자인재단
Seoul Design Foundation

비매품
93600
9 788998 664563
ISBN 978-89-98664-56-5