

## 전기차 충전 서비스 기반 아파트 지하 주차장 복합공간 구축방안 연구

### A Study on the Construction of Apartment Underground Parking Lot Based on Electric Vehicle Charging Service

황보경<sup>1</sup>, 안도경<sup>2</sup>, 황민재<sup>3</sup>, 이다현<sup>4</sup>, 손영호<sup>5</sup>, 김승인<sup>6\*</sup>

Gyeong Hwang-bo<sup>1</sup>, Doekyoung Ahn<sup>2</sup>, MinJae Hwang<sup>3</sup>, Dahyun Lee<sup>4</sup>, Youngho Son<sup>5</sup>, Seung In Kim<sup>6\*</sup>

#### 요약

본 연구는 전기차 충전 서비스를 기반으로 한 근미래 아파트 지하 주차장 개선방안을 제시하고자 하였다. 선행연구를 통해 아파트 주차장 문제점과 전기차 충전 인프라 현황에 대해 고찰하고, 국내외 복합 공간 주차장 사례 연구를 진행했다. 1차 연구에서 아파트 브랜드 푸르지오(Prugio) 입주인 6명과 전기차 사용자 5명, 전문가 2명을 심층 인터뷰하여 아파트 지하 주차장에서 발생하는 문제 요인 4가지로 주차, 사이니지, 전기차 충전, 범죄 안전을 도출할 수 있었다. 2차로는 연구 대상 아파트 네 곳의 현장 조사를 통해 1차 연구에서 도출된 요소를 분석했다. 연구 결과, 요소별 개선방안으로 효율적인 주차 공간, 명확한 사이니지, 새로운 방식의 충전 시스템, 마지막으로 보행길의 뚜렷한 구분이 필요하다라는 것을 확인했으며, 개선사항에 대한 예시 이미지를 제안하였다. 본 연구에서 제안하는 근미래의 아파트 지하 주차장 개선 모델이 향후 설계될 아파트의 지하 주차장 구축을 위한 지침으로 활용될 것을 기대한다.

핵심어 : 아파트 주차장, 복합공간, 전기 충전 인프라, 서비스디자인, 심층 인터뷰

#### Abstract

This study suggests ways to improve the underground parking lot of near-future apartments with an electric vehicle charging service. Previous studies have introduced the problems of apartment parking lots and the current electric vehicle charging infrastructure status. After that, we conducted a case study of

1 Department of Digital Media Design, Hongik University, IDAS, Seoul, Korea [Graduate Student]  
e-mail: gugugu0987@naver.com

2 Department of Digital Media Design, Hongik University, IDAS, Seoul, Korea [Graduate Student]  
e-mail: anndk0127@gmail.com

3 Department of Design Management, Hongik University, IDAS, Seoul, Korea [Graduate Student]  
e-mail: hmj8272@naver.com

4 Department of Digital Media Design, Hongik University, IDAS, Seoul, Korea [Graduate Student]  
e-mail: leedahyun1994@naver.com

5 Department of Digital Media Design, Hongik University, IDAS, Seoul, Korea [Graduate Student]  
e-mail: syinghao0201@gmail.com

6 Department of Digital Media Design, Hongik University, IDAS, Seoul, Korea [Professor]  
e-mail: r2d2kim@naver.com (Corresponding author)

Received(March 19, 2023), Review Result(1st: April 16, 2023), Accepted(June 12, 2023), Published(June 30, 2023)



© 2023 The Authors. Published by NCISS.  
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.  
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

parking lots in domestic and foreign complex spaces. By in-depth interview, four major problems, parking, signage, electric car charging, and crime safety, were found in the underground parking lot of apartments. In-depth interviewee information is six residents living in apartment brand Prugio, five electric car users, and two experts. To solve the problems, we investigated four apartments. Results of the study confirmed that efficient parking space, clear signage, a new charging system, and clear distinction of the walking path could improve the significant problems. Also, the images of an improved underground parking lot are proposed. We expect that our model for the improved underground parking lot of apartments could be used as a guideline for building underground parking lots of apartments in the future.

Keyword : Apartment Parking Lot, Culture Complex, EVSE, Service Design, In-depth interview

## 1. 서론

### 1.1 연구 배경 및 목적

본 연구는 근미래 아파트의 지하 주차장 공간을 전기차 충전 구역 기반으로 사용성 증대에 관한 연구이다. 아파트 지하 주차장에 관한 문제들은 끊임없이 제기되어왔고, 최근에도 아파트 지하 주차장의 이중 삼중 주차, 택배 차량의 이동, 전기차 충전 구역 주차 등 주차 공간이 협소하여 일어나는 문제들이 존재한다 [1]. 앞서 언급한 많은 단점에도 수도권 신축아파트는 대부분 공원과 단지 아파트를 조성하고 있다. 더불어 정부는 친환경 차의 높은 보급 목표를 발표했고, 현재 친환경 차의 빠른 공급과 수요를 충전소와 충전기 설치가 따라가지 못하고 있다 [2][3]. 이에 따라 친환경 차 사용자들의 불만은 거주지에서 편한 충전이 쉽지 않다는 것이다. 아파트 주차장은 주차 공간 협소 문제로 불편, 그리고 충전 구역을 충분히 설치하지 못해 불편한 이 상황을 해결할 필요가 있다. 근미래에 더욱 늘어날 친환경 차를 고려하여 아파트 지하 주차장의 안전과 편의를 높일 방안을 제안하고자 한다.

### 1.2 연구 범위 및 방법

본 연구는 아파트 지하 주차장에서의 불편 요인을 파악하기 위해 아파트 입주민 6명을 대상으로 심층 인터뷰를 진행하고, EV(Electric Vehicle) 충전기의 불편 요인 조사를 위해 전기차 사용자 5명과 전기차 전문가 2명을 선정하여 심층 인터뷰하였다. 도출된 요인을 기반으로 수도권 내 특정 유명 건설사 아파트 지하 주차장을 현장 사례조사하고, 개선 방향을 토대로 아파트 지하 주차장의 근미래 모델 방안을 제안하는데 주안점을 두었다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1. 아파트 주차장의 문제점

국내 다수의 아파트가 보행자 중심 공원과 공간으로 구축되고 있어, 지하 주차 공간을 이용하는

차량의 이동 및 주차 문제가 지속해서 발생하고 있다. 입주민은 물론 외부 방문자나 택배 차량 운전자가 차량 이용에 어려움을 호소하고 있는데, 이렇게 주차장이 혼잡하면 주거환경을 악화시킬 뿐 아니라 차 사고, 보행자 사고를 촉발하는 요인이 된다 [4]. 나아가 비상 상황에서 구급차, 소방차 등의 진입을 지연시켜 인명사고의 위험성을 높이며, 이중 삼중 주차된 차량을 이동시키는 과정에서 주민 간 갈등을 일으킨다 [5]. 주차 공간 부족으로 부득이한 노상 주차가 이루어질 경우도 다분한데, 이 경우 교통사고와 정체를 유발하며 단지 내에서 나타났던 문제들이 인근 지역으로 확대될 수 있다. 하지만 아파트 주차장의 최대주차면 확보가 우선이다 보니 보행 편의나 안전한 주차환경은 뒷전으로 밀리는 형편이다 [6]. 앞서 언급한 사례들도 문제지만, 최근 아파트 주차장 내에 설치된 전기차 충전소를 주차 공간으로 사용하는 사람들도 많아지고 있어 전기차 이용자에게 불편을 제공하고 있다. 이처럼 아파트 지하 주차장을 사용하는 운전자들은 거주자임에도 불구하고 지하 주차장 이용에 불편함을 겪는 사례가 자주 일어나고 있다. 이러한 지하 주차 공간은 효율적인 공간으로 볼 수 없을 것이다 [7].

## 2.2 주차장 복합공간 사례

친환경 차가 급증하면서 충전 시간을 이용한 복합공간이 늘어나고 있다 [8]. 복합공간은 효율성과 접근성을 높이기 위해 하나의 입체 형태 안에 여러 개의 공간이 프로그램되는 다목적 성격을 띠는 공간을 의미한다 [9][10]. 주차장을 복합공간으로 이용한 국내외 사례를 [표 1]로 정리하였다.

[표 1] 주차장 복합공간 사례

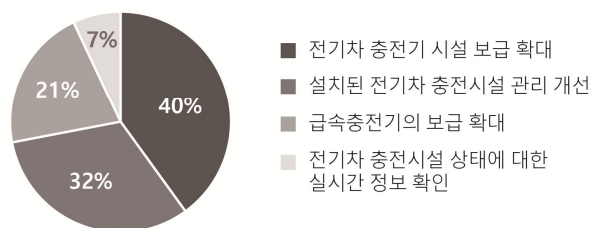
[Table 1] A Case Study on the Complex Space of Parking Lot

주차장 복합공간 국내 사례			
익산시 이리대 주차장		성남시 수정 커뮤니티센터	
	중앙시장 공영 주차장으로 문화와 예술, 안전 디자인을 가미한 주차문화예술 복합공간		공영 주차장을 이용한 복합공간으로, 창업 공간이나 도시 재생 센터 등 소통 공간
주차장 복합공간 해외 사례			
3sec gallery, Breda, Netherlands		Lincoln road 111, USA	
	아파트나 건물의 지하 주차장에 예술을 접목해 갤러리로 조성, 3초 만에 관람하는 미술품		박물관 차고지로 7층 복합 주차 건물로 상점, 주차 공간, 이벤트 장소로 활용, 랜드마크

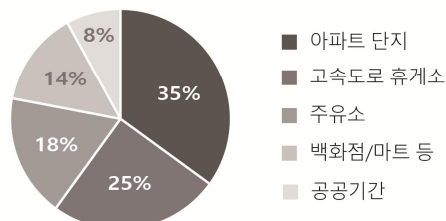
### 2.3 전기차 현황 및 충전 인프라

환경규제 등으로 인한 전기차 판매 규모가 증가함에 따라 전기자동차 충전 인프라 수요 또한 급증하고 있다 [11]. 선행 연구를 통해 환경친화적 자동차 조례에서 제시하는 전기차 주차면과 전기차 등록 대수를 비교하여 추가 주차면 수가 필요하다는 것을 확인하였다. 친환경자동차법에서 제시하는 전기차 주차면 비율은 선행 연구에서 진행한 적정 전기차주차면 비율에 비하여 부족한 것으로 나타났으며, 2025년 기준 4.67%, 2030년 기준 7.04%의 추가 전기차 주차면이 필요함을 확인하였다. 전기차 충전은 충전 방식에 따라 직접 충전, 무선 충전, 배터리 교환 방식으로 나뉘며, 사용 전력이나 충전 시간에 따라서 급속과 완속 충전기로 구분된다 [12]. 전기차 충전기 누적 보급 대수는 2021년 6월 기준 약 7만 2,000기이다 [13]. 전기차 구매자들은 충전 인프라와 관련해 여전히 불편함을 표현하고 있다. 충전 인프라가 갖춰지지 않은 아파트의 경우 비상용 충전기를 사용해야 하며, 아파트나 유동 인구가 많은 곳은 충전 경쟁이 벌어지는 문제점이 발생하고 있다 [14]. EV 인프라의 전기차 정책 만족도 선행 연구를 [그림 1]과 같이 정리하였다. 전기차 충전 시설을 확대할 필요가 있는 장소로는 아파트 단지가 가장 많이 나타났다 [15].

#### Q. 시급하게 개선되어야 할 전기차 충전시설 정책은 무엇인가요?



#### Q. 전기차 충전 시설이 더 많이 확대 됐으면 하는 장소는?



[그림 1] EV 인프라 전기차 정책 만족도 조사 [15]

[Fig. 1] EV Infrastructure Electric Vehicle Policy Satisfaction Survey [15]

### 3. 연구 내용 및 결과

#### 3.1 연구 방법 및 대상

본 연구는 1차로 피실험자에게 심층 인터뷰를 진행하고, 2차로 연구 대상 아파트 현장 조사를 진행하였다. 피실험자는 전기차 전문가 2명, 1년 이상의 전기차 사용자 5명, 아파트 입주민 6명을 대상으로 했다. 5명의 피실험자를 대상으로 심층 인터뷰를 진행하였을 때 85% 이상의 유의미한 문제점을 발견할 수 있다는 제이콥 닐슨(Jakob Nielsen)의 사용성 테스트 이론을 통해 결과를 검증하였다 [16]. 그리고 현장 조사를 진행할 아파트 브랜드는 최근 3년간 주택공급 1위를 달성한 푸르지오(Prugio)로 선정하였다 [17].

#### 3.2 푸르지오 입주민 심층 인터뷰 결과

푸르지오 아파트의 주차장을 이용하는 입주민을 대상으로 2021년 11월 18일, 2022년 5월 19일, 2022년 6월 26일 총 3회에 걸쳐 심층 인터뷰를 진행하였다. 심층 인터뷰 참여자의 자세한 정보는 아래 [표 2]와 같다.

[표 2] 푸르지오 입주민 인터뷰 응답자 정보

[Table 2] Information of Prugio Interviewees

참여자	거주지	연령	성별
P1	입주민	28	여성
P2	입주민	47	남성
P3	입주민	29	남성
P4	입주민	32	남성
P5	입주민	37	여성
P6	입주민	27	여성

푸르지오 아파트 주차장을 사용하면서 경험한 불편을 파악하기 위하여 심층 인터뷰를 실행한 결과, 응답자 간의 공통된 의견을 파악할 수 있었다. 첫 번째로 가장 많이 언급한 불편 사항은 주차 공간이다. 협소한 주차 공간으로 과한 이중주차 발생해 주차장 내 이동이 불편하다고 답했다. 두 번째로 많이 언급된 불편은 사이니지(Signage)의 역할 부족이었다. 사이니지를 통해 동호수를 구분하는 것이 제대로 이루어지지 않으며, 그 원인으로는 잘못된 색상 사용과 보이지 않은 글씨가 가장 많이 거론되었다.

### 3.3 전기차 인터뷰

피실험자는 전기차 전문가 2명과 일반사용자 5명으로 자세한 정보는 다음 [표 3]과 같다.

[표 3] 전기차 인터뷰 응답자 정보

[Table 3] Information of EV Car Interviewees

참여자	구분	연령	성별
P1	전기차 소유	32	여성
P2	전기차 소유	31	남성
P3	전기차 소유	34	남성
P4	전기차 소유	30	남성
P5	전기차 소유	28	여성
P6	전기차 전문가	34	남성
P7	전기차 전문가	33	남성

#### 3.3.1 전기차 사용자 인터뷰 결과

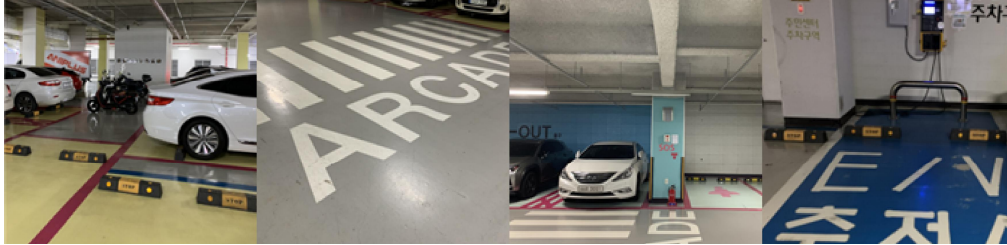
전기차 사용자 인터뷰는 전기차 1년 이상 보유 사용자를 대상으로 2021년 9월 25일 심층 인터뷰를 진행했다. 첫 번째로 가장 많이 언급된 불편함은 충전이 쉽지 않다는 것이다. 거주지에 충전기가 설치되어있지 않거나, 충전기가 설치되어있더라도 충전 구역이 붐벼서 손쉽게 충전하기 어렵다는 답변이 많았다. 두 번째로 많이 언급된 불편은 충전 시간으로, 이를 해결하기 위한 급속충전기 설치가 필요하다고 응답했다. 마지막으로 충전이 완료되어도 이동 주차를 하지 않는 경우 일어나는 갈등이 불편하다는 답변이 있었다.

#### 3.3.2 전기차 전문가 인터뷰 결과

전기차 전문가 인터뷰는 전기차 관련 연구원 2명을 선별하여 각 2021년 9월 24일과 2021년 10월 7일 인터뷰하였다. 인터뷰 결과, 전기차 충전 문제를 일으키는 공통된 답변으로는 편의성 부족을 정의할 수 있었다. 전문가의 답변으로 제기된 세 가지는 충전기 대수 부족, 복잡한 통신 문제 그리고 충전 시간의 문제였다. 세 가지 모두 사용자의 편의성을 하락시키는 요인으로 해결 방안은 급속충전기의 보급량을 증가시키는 것이라고 답변을 받을 수 있었다. 추가로 전기차 충전 관련 문제 외 문제를 전기차 비사용자의 인식 문제로 꼽았다. 전기차 비사용자는 전기차 초기의 불편하고 부정적인 이미지에 고착되어있어 전기차의 수요를 더 빠르게 늘리지 못하는 상황을 만들어, 전기차의 발전을 도모하지 못한다고 하였다. 더 많은 사람이 전기차를 사용할 수 있도록 전기차의 이미지를 변화시키는 것이 매우 중요한 부분이라고 설명했다.



접근성이 낮았으며, 차량의 높이를 고려하지 않은 사이니지가 존재했다. 범죄 안전 요인으로는 SOS 비상벨이 일정 간격으로 설치돼있고, 조명의 밝기가 각자 다른 것을 확인할 수 있었다. 전기차 충전 요소는 충전소를 찾기 위한 안내가 부족하여 전기차 이용자가 충전소를 찾기 힘들 것으로 판단된다. [그림 3]은 한강 푸르지오 지하 주차장 내부 사진이다.

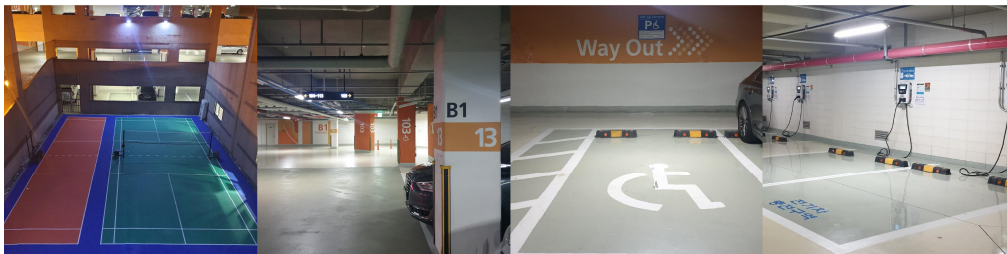


[그림 3] 한강푸르지오 지하주차장

[Fig. 3] Han River Prugio Underground Parking Lot

### 3.5.2 판교 푸르지오 그랑블

경기도 성남시 판교에 위치한 판교 푸르지오 그랑블은 총 948세대로 주차대수는 1,718대이다. 현장 조사 결과, 주차장 크기는 넓고 공터를 운동 시설로 활용하였다. 통일된 색과 톤이 일관성을 주지만, 장애인 주차구역과 전기차 주차구역 식별이 불가능했다. 사이니지 요소에서는 바닥 사이니지 역할이 부족하였으며, 운전자가 인식하기 힘든 위치에 A4 크기의 안내가 부착되어 있었다. 범죄와 안전에 있어서는 불규칙적으로 소화기를 쌓아두어 사용에 불편함을 주었다. 전기차 충전 수는 10대로 완속과 급속충전기로 이루어져 있지만, 충전 구역 사이니지가 부족해 찾기 어려웠다. [그림 4]는 판교 푸르지오 그랑블 지하 주차장 내부 사진이다.



[그림 4] 판교 푸르지오 그랑블 지하 주차장

[Fig. 4] Pangyo Prugio Grandble Underground Parking Lot

### 3.5.3 인덕원 푸르지오 엘센트로

경기도 안양에 위치한 인덕원 푸르지오 엘센트로에는 총 1,774세대로 주차대수는 2,258대이다. 전



체 동이 하나로 연결되어 있어 주차 공간이 넓고 많지만, 동선이 길다. 주차 요소에서는 배려주차, 경차, 대형차, 장애인으로 주차구역이 나누어져 있고, 주차구역별 바닥 컬러를 다르게 사용했다. 주차 사이니지에서는 유도시스템이 명확해 주차 가능 대수 확인이 가능했지만, 전기차 충전 사이니지는 다소 부족하여 충전 구역을 찾기 어려웠다. 범죄와 안전 요소 중 조명은 LED 센서를 사용해 사람을 인식하여 작동하고, 사각지대는 적은 편으로 SOS 시스템이 일정 간격 설치되어있다. 전기차 충전은 벽 부착형 콘센트 충전과 전기차 충전소 두 가지로 나누어져 있는데, 벽 부착형 콘센트 충전의 경우 전기차 충전 배려주차 시간이 정해져 있고, 충전소는 동 입구와 거리가 있다. [그림 5]는 인덕원 푸르지오 엘센트로 지하 주차장 내부 사진이다.

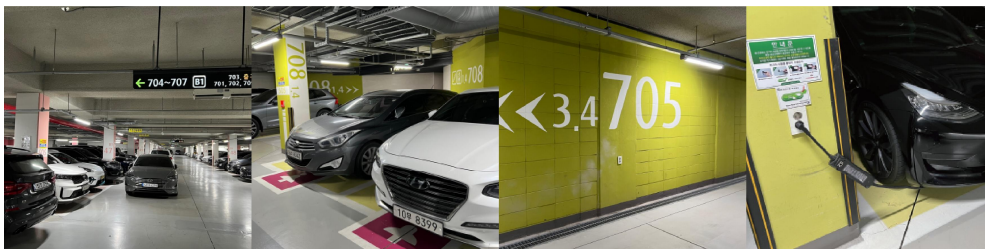


[그림 5] 인덕원 푸르지오 엘센트로 지하 주차장

[Fig. 5] Indeokwon Prugio El Centro Underground Parking Lot

#### 3.5.4 의정부 민락 푸르지오

경기도 의정부에 위치한 민락 푸르지오는 총 943세대로 1,127의 주차대수를 보유하고 있다. 지하 주차장의 컬러는 전반적으로 연두색의 파스텔톤을 사용했다. 여성과 장애인 주차 공간 확보가 잘 되어 있지만, 주차 공간이 부족해 이중주차 차량이 많았다. 사이니지 요소에서는 바닥과 기둥에 동호수를 크게 표기하여 인식을 수월하게 했다. 범죄와 안전 요소에서는 LED 조명을 사용하고, 기둥에 비상호출을 위한 SOS 시스템이 설치되어있었다. 충전 구역은 벽 부착형과 충전소로 이루어졌었지만, 체계적으로 구성되어 있지 않은 것을 확인할 수 있었다. [그림 6]은 의정부 민락 푸르지오 지하 주차장 내부 사진이다.



[그림 6] 의정부 민락 푸르지오 지하주차장

[Fig. 6] Uijeongbu Minrak Prugio Underground Parking Lot

푸르지오 사례조사를 종합적으로 정리하면 전기차 충전 구역과 충전에 대한 사이니지가 부족하였으며, 이에 대한 개선이 필요한 것으로 판단되었다. 벽 부착형 충전 구역 이용에 있어서는 전선으로 인한 불안감을 줄일 수 있는 사용성 개선이 필요했다. 거주지 및 상가로 유도하는 사이니지 경우 통일성과 명확성이 부족하였으며, 지하 주차장 내 보행자 안전을 위한 별도의 서비스가 되어 있지 않아 위험했다.

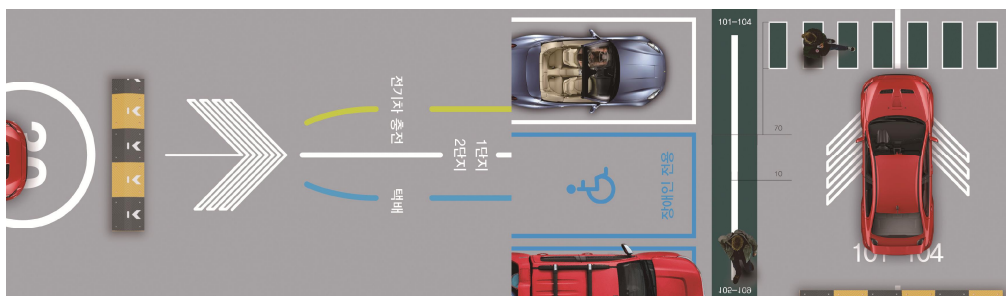
#### 4. 결론

본 연구는 아파트 지하 주차장에서 발생하는 주차 문제와 전기차 충전 문제 현황을 분석하여 도출된 네 가지 요소인 사이니지, 주차, 충전, 범죄 안전 문제의 개선 방향을 제시하였다.

첫째, 주차 문제를 해결하기 위해서는 공간 효율을 높여야 한다. 주차장 내의 이동을 원활하게 하도록 전기차와 내연기관 차량, 택배 차량 등 목적에 따른 이동 방향을 직관적으로 제시하여 차량 간의 혼선을 줄이고 동선을 최소화한다.

둘째, 사이니지의 역할을 높이기 위해서는 사이니지가 통일되고 명확해야 한다. 위치 안내를 위한 사이니지는 직각으로 이해할 수 있는 픽토그램과 언어를 사용해야 하며 차량에 가려지지 않는 높이에 있어야 한다. 방향 유도 안내 사이니지는 사용하는 서체와 컬러를 일관성 있게 적용하여 시각적 몰입감을 부여한다. 또한, 사용하는 색상은 고령자, 색약자가 구분하기 어려운 배색을 피하고, 색상에 차등을 두어 구역을 혼동하지 않도록 한다.

셋째, 범죄 안전 예방을 위해 차량과 보행자가 공유하는 동선에 보행길 구분이 뚜렷해야 한다. 안전 사인의 위치와 배색을 고려하여 운전자와 보행자 모두 쉽게 인지할 수 있도록 하고, 조명 사용을 최대화하여 어둡고 폐쇄적인 공간을 최소화한다. [그림 7]은 방향 유도선과 보행자 사이니지 방안 예시이다.

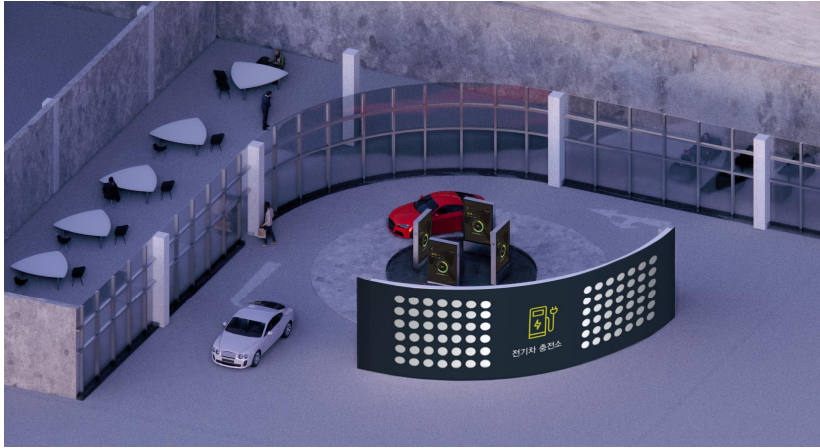


[그림 7] 방향 유도선과 보행자 사이니지

[Fig. 7] Directional guidance and pedestrian signage

넷째, 전기차 충전에서는 새로운 충전 방식의 도입이 필요하며, 정확한 사이니지를 통해 이용자

의 편의성을 높여야 한다. 충전 시간을 줄일 수 있는 급속 충전 구역을 회전식으로 설계하여 충전 구역 주차 문제를 해결할 수 있다. 또한, 전기차 사용의 불편함을 줄이며 충전과 주차 문제를 함께 해결하면 전기차의 부정적인 이미지도 개선될 수 있다. [그림 8]은 개선방안을 제시한 회전식 급속 충전 구역 모델링이다.



[그림 8] 회전식 급속 충전 구역 모델링

[Fig. 8] Rotational fast charging zone modeling

마지막으로, 복합 문화 공간을 두어 지하 주차장 고유의 어두운 분위기를 개선한다. 복합문화공간의 역할은 운동시설, 휴식시설, 여가시설 등 입주민의 의견에 따라 다양하게 활용할 수 있다.

본 연구는 전기자동차 증가에 따른 아파트 지하 주차장 충전 인프라 분석 및 근미래의 주차 공간 사용성 고도화 방안을 도출할 수 있었다. 연구의 한계로는 회전식 급속 충전 모델이 지하 주차장에 실제 적용한 실험이 아니므로 추후 연구에서는 공간의 구체적인 분석과 설계 가이드라인이 제시되는 연구가 진행되어야 할 것이다.

## References

- [1] S. M. Go, “2.3m floor height for 29 years due to rising construction costs”, [economychosun.com](https://economychosun.com/site/data/html_dir/2021/05/02/2021050200020.html), [https://economychosun.com/site/data/html\\_dir/2021/05/02/2021050200020.html](https://economychosun.com/site/data/html_dir/2021/05/02/2021050200020.html), (accessed June, 29, 2021).
- [2] J. K. Sung, “Supply 7.85 million eco-friendly vehicles by 2030”, [h2news.kr](https://www.h2news.kr/news/article.html?no=8799), <https://www.h2news.kr/news/article.html?no=8799>, (accessed June, 29, 2021).
- [3] S. G. Lee, “Complaints surge due to lack of charging stations and rising fares”, [youthdaily.co.kr](https://www.youthdaily.co.kr/news/article.html?no=63063), <https://www.youthdaily.co.kr/news/article.html?no=63063>, (accessed June, 29, 2021).
- [4] J. S. Park, H. J. Whang, “Wayfinding Design Factors in Underground Parking Facilities Within Large-scale

- Apartment Complexes”, *Journal of the Architectural Institute of Korea*, vol. 38, no. 3, March 2022, pp. 25-35, doi: 10.5659/JAIK.2022.38.3.25.
- [5] D. J. Lee, J. H. Kim, “Parking Problems in Old Apartments and the Role of Planning”, *Journal of Korea Planning Association*, vol. 56, no. 6, November 2021, pp. 176-197, doi: 10.17208/jkpa.2021.11.56.6.176.
- [6] D. H. Choi, “Empirical Analysis of Parking Satisfaction Factors of Apartment Resident Drivers: Focused on Gwangju Metropolitan City Apartment”, *Journal of The Korean Regional Development Association*, vol. 30, no. 4, November 2018, pp. 203-224.
- [7] J. S. Park, H. J. Whang, “Physical Factor Analysis of Finding Ways in Underground Parking in Apartment”, *Autumn Conference Architectural Institute of Korea*, October 26-30, 2020, Seoul, Korea, pp. 95-98.
- [8] H. R. No, “Car wash while charging the rise of automobile complex space”, *enewstoday.co.kr*, <http://www.enewstoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=1528234>, (accessed May, 22, 2022).
- [9] J. S. Choi, “A Studyon Guideline for Safety design of Underground Multicomplex-Focusedon System the Egress Induc”, Master's thesis, The Graduate School of Public Design, Konkuk University, Republic of Korea, 2011. [Online]. Available: [konkuk.dcollection.net/jsp/common/DcLoOrgPer.jsp?sItemId=000001091471](http://konkuk.dcollection.net/jsp/common/DcLoOrgPer.jsp?sItemId=000001091471).
- [10] Y. S. Sin, J. K. Ahn, “A Study on the Public Space of Complex Cultural Spaces through Urban Regeneration”, *Journal of Korea Institute of Spatial Design*, vol. 17, no. 3, April 2022, pp. 315-324, doi: 10.35216/kisd.2022.17.3.315.
- [11] J. S. Kim, “South Korea's electric vehicle demand grows, government pushes to expand charging infrastructure”, *industryjournal.co.kr*, <http://industryjournal.co.kr/news/221017>, (accessed June 17, 2021).
- [12] G. S. Lee, “Design Criteria of Parking Lots Plan for Electric Vehicle”, Master's thesis, The Graduate School of Department of civil Engineering, Chonnam National University, Republic of Korea, 2022. [Online]. Available: [dcollection.jnu.ac.kr/common/orgView/000000066776](http://dcollection.jnu.ac.kr/common/orgView/000000066776).
- [13] H. H. Kim, “Electric Vehicle and Charger Supply Usage Analysis Report”, Korea Power Exchange, Naju, Korea, December 2021. [Online]. Available: <https://han.gl/pPmlc>.
- [14] J. H. Cho, “Electricity thefts are increasing in the increasing number of electric cars. Apartment is a war of charging”, *news1.kr*, <https://www.news1.kr/articles/?4619105>, (accessed May 20, 2022).
- [15] H. C. Moon, “Electric vehicles increased 1.7 times last year, but there was a shortage of charging stations”, *joongang.co.kr*, <https://www.joongang.co.kr/article/25048259>, (accessed May 18, 2022).
- [16] J. Nielsen, “Why You Only Need to Test with 5 Users”, *nngroup.com*, <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>, (accessed June 27, 2022).
- [17] H. N. Kim, “Prugio's 34,000-household supply, No. 1 for 3 consecutive years”, *hankyung.com*, <https://www.hankyung.com/realstate/article/202012225007e>, (accessed June 28, 2022).