

완전 자율주행 자동차의 주거공간으로의 확장에 대한 연구

이현욱¹, 반영환^{2*}

¹국민대학교 테크노디자인전문대학원 스마트경험디자인학과 석사과정
²국민대학교 테크노디자인전문대학원 스마트경험디자인학과 교수

A Study on the Expansion of Fully Autonomous Vehicles into Residential Space

Hyun-Wook Lee¹, Young-Hwan Pan^{2*}

¹Master's Course, Dept. of Smart Experience Design, Graduate School of Techno Design, Kookmin University

²Professor, Dept. of Smart Experience Design, Graduate School of Techno Design, Kookmin University

요약 최근 주거가치의 변동으로 인해, 주거공간 내에서의 다양한 공간에 대한 사용자 니즈가 커지고 있다. 하지만, 이동과 변형 등이 어려운 주거공간 특성상 최초 구성된 주거 형태를 사용자의 필요에 따라 변경하고 재구성하기가 쉽지 않다. 이에 본 연구는 이동이 가능한 공간 개념의 완전 자율주행 자동차를 활용하여 변화하는 주거가치에 따른 사용자 니즈를 충족시킬 방안을 도출하고자 하였다. 먼저 문헌연구를 통해 기존 주거공간을 유형화하였으며, 이를 토대로 사용자 연구를 통하여 주거를 위한 완전 자율주행 자동차의 공간 유형을 도출하였다. 그 후 설문조사법과 통계적 분석을 통해 주거공간에 대한 사용자 니즈 분석과 도출된 공간 유형의 유용성 분석 및 유형 구체화를 진행하였다. 마지막으로 연구결과를 토대로 주거를 위한 완전 자율주행 자동차의 디자인 방향성을 제시하였다. 사용자의 인식을 바탕으로 주거 목적의 완전 자율주행 자동차의 공간을 유형화하고 디자인 방향성을 제안하였다는 점에서 의의가 있다.

주제어 : 완전 자율주행 자동차, 주거공간, 실내공간, 공간 유형, 사용자 경험

Abstract Due to the recent changes in residential value, user needs for various spaces in residential space are increasing. However, it is not easy to change and reconstruct the first residential form according to the needs of the user due to the characteristics of the residential space where movement and deformation are difficult. Therefore, this study aims to derive a plan to meet user needs according to changing residential value by using fully autonomous vehicles with a concept of space that can be moved. First, the existing residential space was classified through literature research, and based on this, the space type of the fully autonomous vehicle for the residential was derived through user research. Then, through the survey method and statistical analysis, user needs analysis for residential space, usefulness analysis of derived space type and type specification were carried out. Finally, based on the results of the study, the design direction of the fully autonomous vehicle for residential purpose was presented. Based on the user's perception, it is meaningful that it categorizes the space of the fully autonomous vehicle for residential purposes and suggests the design direction.

Key Words : Fully Autonomous Vehicle, Residential Space, Interior Space, Space Type, User Experience

*Corresponding Author : Young-Hwan Pan(peterpan@kookmin.ac.kr)

Received August 27, 2020

Accepted October 20, 2020

Revised September 22, 2020

Published October 28, 2020

1. 서론

1.1 연구 배경

최근 발생한 코로나19 사태로 인해 직접 만나는 대면 활동을 지양하고 비대면 활동을 지향하는 과정에서 최근 많은 산업분야에서 지각변동이 일어나고 있다. 특히, 주거에 있어서도 많은 변화의 흐름이 일어나고 있다. 기존의 부동산 선택에 있어 가장 큰 가치였던 직주근접은 코로나19로 인한 재택근무를 중심으로 직장과 주거공간이 일치되는 직주일치로 가치가 변화하고 있다[1]. 즉, 기존의 휴식과 재충전의 공간이었던 주거공간은 업무, 여가, 문화 등 복합적인 활동의 공간으로 변화되고 있는 것이다. 때문에, 기존의 획일화된 주거형태는 개개인의 라이프스타일에 따라 개인화할 수 있도록 변화되어야 한다. 이러한 흐름으로 최근 주택시장에서 공간 내 가벽들을 허물고 자유롭게 공간을 재구성 할 수 있는 리모델링이 용이한 무량판 구조의 아파트가 많이 공급되기 시작했다. 하지만, 이러한 주거형태도 처음 공간 설계 과정이나 리모델링 과정에서만 개인화가 가능한 것이고 대부분 고정적이고 공간 내 변화를 유동적으로 주기가 어렵다. 최근 코로나19로 인한 직주일치의 흐름은 업무, 여가, 휴식 등 다양한 활동을 한정된 주거공간에서 할 수 있어야 한다는 점이 가장 중요하다. 때문에, 기존의 주거형태에서 벗어나 한정된 공간 내에서도 유동적으로 공간의 변화를 주어 다양한 활동을 할 수 있는 새로운 주거형태에 대한 연구가 필요하다.

본 연구에서는 이러한 새로운 주거형태를 자율주행 자동차를 통해 제안하고자 한다. 최근 자율주행 자동차와 관련된 기술 개발이 점점 고도화되어 미국 SAE 기준 자율주행 5단계인 '완전 자율주행'의 시대가 점점 가까워짐에 따라 이에 관련된 연구가 활발히 진행되고 있다. 최근 동향에서 가장 두드러지는 부분은 자동차 내에서의 가장 주된 행위였던 운전으로부터 자유로워짐에 따라 자동차 내에서 보다 다양한 활동을 할 수 있다는 점이다. 그에 따라 자율주행 자동차를 단순히 이동 수단으로만 보기보다 더 나아가 다양한 활동이 가능한 움직이는 공간의 개념으로 정의하기 시작했다[2,3].

이에 따라 자동차 제조사들도 단순히 자율주행과 관련된 기술 개발만 하는 것이 아닌, 자율주행 자동차의 공간 활용 방안에 대한 아이디어와 콘셉트를 다양하게 내어놓고 있다. 현대자동차는 CES2020에서 미래 사회에 나타날 다양한 라이프스타일을 수용할 수 있는 다목적 공간 개념의 모빌리티 솔루션인 PBV를 공개하였으며[4], 도요

타는 CES2018에서 현대 PBV와 비슷한 개념의 다목적 자율주행 솔루션인 e-Palette를 공개했다[5]. 이러한 다목적 자율주행 솔루션들은 이동 목적의 서틀뿐 아니라, 식당, 카페, 호텔 등의 여가 공간 그리고 병원, 약국 등의 필수 기반 시설 등 다양한 공간으로 활용될 수 있다. 이러한 산업 흐름에 따라 최근 완전 자율주행 자동차 내에서 발생 가능한 유형을 구조화하기 위한 연구 또한 국내외에서 활발하게 진행되고 있다. 하지만, 기존의 연구는 완전 자율주행 자동차를 이동 중 사용하는 공간의 관점에서 완전 자율주행 자동차의 실내 구성에 대하여 집중되어 있었다. 주거공간은 다양한 공간이 복합적으로 구성되어 있어 완전 자율주행 자동차 1대 안에 모두 담아내기에는 공간적 한계가 있다는 점에서 기존의 연구는 한계점을 가진다.

따라서 본 연구는 최근 직주일치로 변동되어가는 주거 가치에 따라 주거공간 내에서의 다양한 공간에 대한 사용자 니즈를 도출하고 이를 반영한 주거 목적의 완전 자율주행 자동차 공간 유형과 디자인 방향성을 제안하고자 한다.

1.2 연구 방법 및 범위

본 연구의 방법과 범위는 다음과 같다. 먼저, 기존의 주거공간 유형 관련 학위 및 게재 논문, 서적 등을 포함한 문헌 및 온라인 검색 데이터베이스 등의 연구를 통해 주거공간 내에서 발생하는 공간 유형을 분석하였고 이를 토대로 사용자 연구와 설문조사 및 통계적 분석을 진행하여 주거를 위해 필요한 완전 자율주행 자동차 공간 유형을 도출하였다. 그 후 도출된 유형과 연구 내용을 바탕으로 주거 목적의 완전 자율주행 자동차의 디자인 방향성을 제안하였다.

2. 문헌 연구

2.1 주거공간의 이해

주거공간은 단순히 하나의 행위만 발생하는 단순한 공간이 아니다. 하나의 공간 안에서도 사용자의 라이프스타일에 따라 시간별로 다양한 행위들이 발생된다. 대한민국의 대표적인 주거공간인 아파트의 경우에도 같은 구조의 집이지만 누가 사느냐에 따라 내부에서 발생하는 행위가 각기 다르다. 즉, 사용자에 따라 같은 방도 업무를 위한 사무공간으로 사용될 수도 있고 여가를 위한 음악 작업

실로 사용될 수도 있는 것이다. 이러한 관점에서 김승현.(2020)은 라이프스타일별 주거공간의 5가지 지향적 특성을 제안하면서 사용자의 라이프스타일을 고려하여 주거공간을 디자인해야 한다고 주장하였다[6]. 더 나아가 최근 주거 트렌드로 직주일치의 개념이 나오고 있는 상황에서 복합적 주거공간 구성은 더욱 중요해졌다. 김희정.(2020)은 방이 만능공간이 되어 업무부터 여가까지 방에서 모든 것을 해결하는 올인원 개념을 2020년 7대 주거 트렌드 중 하나로 제안하였다[7]. 때문에 이러한 복합적인 주거공간에 대한 이해를 위해서는 어떻게 공간이 활용되고 그 안에서 어떠한 행위가 발생되는지 먼저 분석되어야 한다. 본 연구에서는 문헌 연구를 통해 주거공간에서 발생하는 행위와 주거 기능들을 파악하고 이를 바탕으로 주거공간을 유형화하였다.

2.2 주거공간 유형 분류

주거공간 내 공간 유형을 분류하기 위해 4편의 국내 학술연구 자료를 참고하였고 이를 토대로 총 7가지의 주거공간 내 공간 유형을 도출하였다.

김세만.(2006)은 사례 조사를 통해 주거 기능의 요소를 크게 공적 기능과 사적 기능으로 나뉘 수면, 위생, 탈의, 생활, 수납, 청소, 식사, 조리 총 8가지로 요소를 유형화하였다[8]. 최영애.(2008)도 크게 공적 기능과 사적 기능으로 주거 기능 요소를 나눴지만 위생/세척, 탈의/수납, 업무/공부, 생활/응대, 식사/모임, 조리/보관 총 7가지 요소로 달리 유형화하였다[9]. 류수민.(2009)은 주거공간 내에서 발생하는 행위들을 분석하여 취미/교육/엔터테인먼트, 화장실 위생, 소통, 보안/안전, 개인위생/청결, 음식, 휴식, 관리 총 8가지로 분류하였다[10]. 박서연.(2019)은 주거공간 내의 행동 유형을 보다 세분화하여 개인위생, 건강, 관리, 대화, 반려동물, 빨래, 식사, 업무/공부, 오락, 외출 준비, 운동, 청소, 취미활동, 휴식 총 14가지 유형으로 분류하였다[11].

위의 선행연구를 토대로 관계가 있는 비슷한 유형끼리 묶고 유형을 재명명하여 주거공간 내에서 발생하는 공간 유형을 Table 1과 같이 재분류하였다. 분류 과정에서 일상 생활과 관련된 공간 유형은 재분류된 유형을 포괄하는 개념으로 판단하고 분류에서 제외시켰다.

재분류된 유형은 업무/학업, 식사, 취미/여가, 사고, 휴식, 개인위생, 수납으로 총 7가지 유형이다. 업무와 학업 유형은 재택근무, 1인 방송 등의 업무 행위와 공부, 과제 등의 학업 행위가 이루어지는 공간이다. 식사 유형은 식사 행위가 이루어지는 공간과 식사를 준비하는 공간을

포함한다. 취미 및 여가 유형은 개인의 취미 활동 또는 여가 활동을 보내기 위한 공간이며, 사고 유형은 주거 공간을 방문한 지인들 또는 가족들과 대화 등의 행위가 이루어지는 공간이다. 휴식 유형은 취침 또는 잠시 휴식을 취할 수 있는 공간이며, 위생 유형은 개인의 위생 및 청결 관리 등의 행위가 발생하는 공간이다. 마지막으로 수납 유형은 옷이나 식기류, 짐 등을 보관할 수 있는 공간이다.

Table 1. Classification of Space Types in Residential Spaces

Reclassified Types	Prior Study			
	Kim (2006)	Choi (2008)	Ryu (2009)	Park (2019)
Business / Study		●	●	●
Meal	●	●	●	●
Hobby / Leisure			●	●
Social Intercourse		●	●	●
Rest	●	●	●	●
Hygiene	●	●	●	●
Storage	●	●		

2.3 공간으로써의 자율주행 자동차에 대한 이해

다가오고 있는 미국 SAE 기준 자율주행 5단계인 '완전 자율주행' 단계의 자율주행 자동차는 더 이상 운전자가 필요 없는 환경으로 차량 내 공간 구성에 대한 자유도가 매우 높아졌다. 최수지.(2018)는 자동차는 움직이는 공간이자 방과도 같은 곳이라고 주장하였다[12]. 이처럼 단순히 이동 수단의 개념보다 이동이 가능한 공간의 개념이 더욱 부각될 것이다. 이러한 관점에서 Filo.(2015)는 자율주행 자동차의 실내에서 발생할 수 있는 유형을 Smart, Relax, Home 총 3가지로 도출하였으며[13], 권주영.(2018)은 완전 자율주행 자동차 내에서 도출될 수 있는 행위 유형들을 업무/학습, 휴식, 가정생활/개인관리, 취미/사고 총 4가지로 유형화하여 보다 체계적으로 실내공간 구성을 위한 가이드라인을 도출하였고[14], 유채문.(2019)은 실내에서 발생하는 행위 유형을 휴식과 편의, 엔터테인먼트, 업무 총 3가지로 분류하고 시트 구성에 따른 공간 구성을 유형화하였다[15]. 즉, 앞으로 완전 자율주행 자동차 내에서 다양한 일상생활이 이루어지는 라이프스타일이 생겨날 것이며 더 나아가 주거공간으로써 완전 자율주행 자동차가 활용될 수 있을 것이다. 이를 위해, 완전 자율주행 자동차 내에서 가능한 주거 목적의 공간 유형을 발굴하고 앞서 도출된 주거공간 유형과 함께 복합적인 고려를 통하여 주거 목적의 완전 자율주

행 자동차에 대한 연구가 진행되어야 한다.

3. 완전 자율주행 자동차 내 공간 유형화

3.1 완전 자율주행 자동차 내 공간 요소 도출

본 연구에서는 완전 자율주행 자동차 실내에서 가능한 주거를 위한 공간 요소들을 도출하기 위해 2020년 8월 18일 오전 10시 3명, 오후 2시 3명 총 6명을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰(Focus Group Interview)를 진행하였다. 인터뷰 대상자는 UX 교수 1인, UX 박사 연구원 2인, UX 석사 연구원 3인으로 진행되었다.

원활한 진행을 위해 인터뷰에 앞서 본 연구의 목적과 문헌 연구를 통해 도출된 주거공간 유형, 그리고 공간 개념의 완전 자율주행 자동차에 대한 내용을 충분히 숙지시킨 후 완전 자율주행 자동차 내의 주거를 위한 공간 요소를 도출하도록 하였다.

그 결과 Table 2와 같이 총 138개의 완전 자율주행 자동차 내의 공간 요소를 도출하였다.

Table 2. Spatial Elements Derived from FGI

Spatial Elements

School, Study Room, Office, Meeting Room, Laboratory, Workroom, Karaoke, Movie Theater, Board Game Room, Bookstore, Auditory Chamber, Library, Club, Party Room, PC Room, Arcade, Hotel Room, Bedroom, Toilet, Kitchen, Fitness Center, Cafe, Restaurant, Mart, etc.

3.2 완전 자율주행 자동차 내 공간 요소 분류

친화도법은 아이디어션을 통해 나온 질적인 데이터들을 관련성에 따라 그룹핑하여 구조화하는 방법론이다. 포커스 그룹 인터뷰를 통해 도출된 공간 요소들을 1차적으로 관련 있는 요소들끼리 분류하기 위하여 친화도법(Affinity Diagram)을 사용하였다.

그 결과, 앞서 도출된 138개의 공간 요소는 Table 3과 같이 총 17개의 유형으로 분류되었으며, '교육공간', '업무공간', '여가공간', '뷰티공간', '휴식공간', '육아공간', '운동공간', '사교공간', '유흥공간', '식사공간', '관람공간', '쇼핑공간', '의료공간', '보관공간', '위생공간', '행정업무공간', '차량관련공간'으로 나타났다.

Table 3. Classification of Space Types in Fully Autonomous Vehicle

Types	Description
Education	Spaces related with education
Work	Spaces for work
Leisure	Spaces for fun after work or on vacation or on weekends
Beauty	Spaces for caring hair, face, skin or doing makeup, etc.
Rest	Spaces for rest, sleep or relax.
Childcare	Spaces for parenting
Exercise	Spaces for health care
Viewing	Spaces for viewing such as museum, Exhibition, etc.
Social	Spaces for conversation with friends, acquaintance, etc.
Adult Entertainment	Spaces for drinking, smoking, etc.
Meal	A dining-related space, such as kitchen, restaurant, market, etc.
Shopping	Spaces for shopping
Medical	Spaces for medical care
Storage	Spaces for storage
Hygiene	Spaces for cleanliness
Administrative Work	Spaces like bank, government office, etc.
Car	Spaces for care car, such as car wash, repair shop, etc.

3.3 설문조사

3.3.1 설문 개요

본 조사는 포커스 그룹 인터뷰와 친화도법을 통해 도출된 1차 공간 유형을 바탕으로 주거를 위한 공간에 대한 사용자 인식 조사와 함께 도출된 공간 유형의 유용성 분석 및 유형 구체화를 위해 진행하였다. 이를 위해 먼저 설문조사를 진행하였고 이후 SPSS 프로그램을 통해 조사 내용을 분석하였다. 본 조사는 2020년 8월 19일~22일 4일간 실시하였다. 총 111명을 대상으로 설문을 실시하였으며, 실험 참여자들은 일반적 사항에 대해서는 객관식 문항으로 응답하였고 그 외 문항에 대해서는 5점 리커트 척도법으로 응답하였다.

일반적 사항에 대한 응답을 빈도 분석한 결과는 Table 4와 같다. 실험 참여자 총 111명의 성별은 '남성' 55명(49.5%), '여성' 56명(50.5%)으로 비슷한 결과를 보였으며, 연령대는 '20대' 80명(72.1%), '30대' 24명(21.6%), '40대' 2명(1.8%), '50대' 4명(3.6%), '60대 이상' 1명(0.9%)으로 20대의 비중이 상대적으로 크게 나타났다. 가족 구성원 수는 '1인' 24명(21.6%), '2인' 10명(9%), '3인' 14명(12.6%), '4인' 51명(45.9%), '5인 이상'

12명(10.8%)으로 '4인'과 '1인'이 높은 비율을 보였다. 최근 근무, 여가 등의 생활 유형은 '비대면'이 46명(41.4%), '대면'이 65명(58.6%)으로 '대면'이 상대적으로 높았지만 '비대면' 또한 적지 않은 비율을 나타냈다.

Table 4. User Survey Result

Content		Frequency (person)	Percentage(%)
Total		111	100
Gender	Male	55	49.5
	Female	56	50.5
Age	20s	80	72.1
	30s	24	21.6
	40s	2	1.8
	50s	4	3.6
	More than 60s	1	0.9
Family Members	1	24	21.6
	2	10	9.0
	3	14	12.6
	4	51	45.9
	More than 5	12	10.8
Recent Life Type	Face-to-face	65	58.6
	Non-face-to-face	46	41.4

3.3.2 주거공간에 대한 사용자 인식 조사

복합적인 행위가 발생하는 주거공간을 구성하기 위해서 주거공간에 대한 사용자 인식 조사를 진행하였다. 다양한 공간에 대한 필요성에 대하여 5점 리커트 척도로 평가하도록 하였고 이를 SPSS 프로그램을 통해 통계분석을 하였다. 그 결과, '매우 필요하다' 55명(49.5%), '약간 필요하다' 41명(36.9%), '보통이다' 10명(9.0%), '약간 필요하지 않다' 1명(0.9%), '매우 필요하지 않다' 3명(3.6%)로 전체 응답자 중 86.4%가 주거공간 내에서 다양한 공간에 대한 니즈를 갖고 있음을 확인할 수 있었다. 이 결과에 따르면, 앞으로의 주거공간은 보다 다양한 공간을 제공할 수 있어야 한다. 주거를 위한 완전 자율주행 자동차는 이동이 가능한 공간 개념으로 사용자의 필요에 따라 호출하여 기존의 주거공간을 확장하여 사용할 수 있도록 한다면 이러한 다양한 공간에 대한 니즈를 충족시킬 수 있을 것이다.

3.3.3 공간유형의 유용성 분석

사용자 인식 조사를 통해 주거공간 내에서 다양한 공간에 대한 니즈를 갖고 있음을 확인할 수 있었다. 보다 구체적으로 어떠한 공간이 유용한지 분석하기 위하여 앞서 분류된 주거를 위한 완전 자율주행 자동차의 공간 유

형의 유용성을 분석하였다. 이를 위해 설문 문항을 각 유형의 자율주행 자동차가 주거공간과 연결되어 주거공간이 확장되었을 경우 얼마나 유용한지 5점 리커트 척도로 평가하도록 구성하였다. 이를 SPSS 프로그램을 통해 통계분석을 하였고 그 결과는 Table 5와 같다.

Table 5. Usefulness of Fully Autonomous Vehicle Space Types

Content	Usefulness
Education	3.94
Work	4.19
Leisure	4.26
Beauty	3.81
Rest	3.97
Childcare	3.66
Exercise	4.36
Viewing	3.77
Social	4.00
Meal	3.81
Adult Entertainment	3.94
Shopping	4.03
Medical	4.62
Storage	4.06
Hygiene	3.60
Administrative Work	4.41
Car	4.01

주거를 위한 완전 자율주행 자동차 공간 유형들의 유용성에 대한 분석 결과, 총 17개 유형에 대하여 전체 평균은 4.02의 값을 보인 것을 보아 전반적으로 공간 유형들의 유용성이 높은 것을 확인할 수 있다. 하지만 각 유형별 유용성에 대한 분석값이 차이를 보여 주거를 위해 상대적으로 더 유용한 공간 유형이 존재함을 알 수 있었다.

전체 평균값보다 높은 값을 보인 공간 유형은 '의료공간', '행정업무공간', '운동공간', '여가공간', '업무공간', '보관공간', '쇼핑공간'으로 나타났다. 이 공간 유형들은 '보관공간'을 제외하고는 모두 기존의 주거공간에서 형성되기 어려웠던 공간 유형들이다. 즉, 기존의 주거공간을 벗어나 이동을 해야만 이용할 수 있었던 공간에 대한 유용성이 상대적으로 높게 나타났다. 평균값보다 분석 값이 상대적으로 낮게 나타난 공간 유형들은 '차량관련공간', '사교공간', '휴식공간', '교육공간', '유흥공간', '뷰티공간', '식사공간', '관람공간', '육아공간', '위생공간'이다. 나타난 공간 중 '차량관련공간', '사교공간', '유흥공간', '관람공간'을 제외하면 기존의 주거공간에서 이용이 가능했던 공간

유형들로 사용자들의 기존 주거 멘탈모형이 작용한 것으로 보인다. 하지만 전반적으로 유용성에 대하여 높은 값을 나타낸 만큼 기존의 주거형태와 다른 완전 자율주행 자동차를 바탕으로 형성된 새로운 주거형태에 대한 주거 멘탈모형이 형성된다면 상대적으로 낮은 유용성 값을 띤 공간 유형들 또한 더 유용해질 것으로 사료된다.

3.3.4 공간유형의 요인분석

1차적으로 도출된 주거를 위한 완전 자율주행 자동차 내의 공간 유형 중 비슷한 유형끼리 묶어 유형화하고 유의미한 유형을 도출하기 위하여 앞서 진행한 설문조사를 토대로 탐색적 요인분석을 실시하였다.

먼저 데이터에 대한 신뢰도 분석 결과 Cronbach의 알파 값이 0.863로 매우 높은 신뢰도를 보여주었기에 요인분석을 진행하였다. KMO와 Bartlett의 구형성 검정 결과, KMO 값은 0.764로 요인분석에 사용된 변수들은 적절하며, Bartlett의 구형성 검정 결과 $\chi^2=779.195$, $p=0.000(p<0.001)$ 으로 요인분석에 적합한 자료이다. 주성분분석을 통해 요인 추출 후 Varimax 방법으로 요인 회전 결과 고유향이 1 이상인 요인이 총 5개가 추출되었다. 이는 전체 변량의 67.388%로 설명력이 높다고 판단

되었다.

추출된 5개 요인은 각각의 특징을 바탕으로 다음과 같이 명명되었다. '요인 1'은 주거공간 내의 일상 공간, '요인 2'는 교제 공간, '요인 3'은 관리 공간, '요인 4'는 업무 및 교육 공간, '요인 5'는 엔터테인먼트 공간이다. 각 요인 별 명명 후 요인간 관계를 분석한 결과 크게 두 그룹으로 분류되었다. 첫 번째 그룹은 주거공간 내의 일상 공간이며, 두 번째 그룹은 주거공간 외의 일상 공간으로 교제 공간, 관리 공간, 업무 및 교육 공간, 엔터테인먼트 공간을 포함한다. 주거공간 내의 일상 공간은 기존의 주거공간에서 이용이 가능했던 일상 공간들이며, 주거공간 외의 일상 공간은 기존의 주거공간을 벗어나 일정 거리를 이동해야 이용이 가능했던 공간들이다.

앞서 분석한 유용성을 바탕으로 각 요인별 유용성 분석 결과, 주거공간 외부의 일상 공간에 해당하는 요인들에 대해서는 평균값보다 상대적으로 높았으며, 주거공간 내 일상 공간은 상대적으로 낮았다. 이러한 결과에서 파악할 수 있었던 점은 기존 주거공간 내 일상 공간은 이미 기존의 주거공간에서 유용하게 이용하고 있었기에 완전 자율주행 자동차로 구성되었을 때 상대적으로 낮은 유용성을 보였고, 기존의 주거공간에서 이용하기 어렵고 일정

Table 6. Factor Analysis Results of Space Types

Item		Factors					Eigen Value	% Dispersion	Cumulative %
		Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5			
Inside Daily Space	Rest	.782					5.448	32.047	32.047
	Hygiene	.748							
	Childcare	.669							
	Meal	.580							
	Beauty	.492							
	Storage	.432							
Outside Daily Space	Social Intercourse	Adult Entertainment		.848			2.284	13.434	45.481
		Social		.842					
		Exercise		.796					
	Maintain	Car			.810		1.481	8.710	54.191
		Administrative Work			.740				
		Medical			.732				
	Work, Study	Work				.809	1.206	7.096	61.288
		Study				.805			
	Entertainment	Viewing				.841	1.037	6.101	67.388
		Leisure				.798			
		Shopping				.552			

KMO = 0.764, Bartlett's $\chi^2=779.195$, $p=0.000(p<0.001)$

거리를 이동해야 이용 가능했던 공간 요인에 대해서는 유용성이 상대적으로 높게 나타났다.



4. 주거를 위한 완전 자율주행 자동차의 디자인 방향성

최근 직주일치로의 주거가치 변화에 따른 주거공간 내 다양한 공간에 대한 사용자 니즈를 채워줄 수 있는 기존과 다른 주거형태가 제안되어야 한다. 주거를 위한 완전 자율주행 자동차는 이동이 가능한 공간 개념으로써 사용자 니즈에 따라 다양한 변화를 주기 어려운 기존의 주거공간 개념과 달리 사용자의 니즈에 맞춰 해당 공간으로 구성된 완전 자율주행 자동차를 이동시켜 필요에 따라 활용할 수 있을 것이다. 이에 앞서 진행한 문헌연구, 포커스 그룹 인터뷰, 친화도법, 설문조사 및 통계적 분석 결과를 바탕으로 주거를 위한 완전 자율주행 자동차의 디자인 방향성을 제안하고자 한다.

첫 번째는 사용자가 주거공간 내에서 필요로 하는 공간은 단순한 하나의 공간보다 다양한 공간이 함께 있는 복합적인 공간이기에 각기 다른 공간으로 구성되어 있는 여러 대의 주거를 위한 완전 자율주행 자동차를 활용하여 복합적인 공간을 구성하도록 해야 한다. 앞선 통계적 분석 결과, 전체 응답자 중 86.4%의 응답자들이 주거공간 내에서 다양한 공간에 대한 니즈를 나타냈다. 이와 달리, 기존의 주거공간 개념은 공간적 제약으로 인해 공간 규모가 커질수록 다양한 공간을 구성할 수 있긴 하지만 이 또한 상황에 따라 변화하는 공간에 대한 사용자의 니즈를 모두 충족시켜주는 것이 쉽지 않다. 이에 사용자의 필요에 따라 해당 공간으로 구성된 주거를 위한 완전 자율주행 자동차를 사용자의 주거환경으로 호출하고 이를 Table 7과 같이 기존 사용자의 주거공간 또는 기존에 호출되어 있는 주거를 위한 완전 자율주행 자동차와 결합 또는 근접한다면 공간적 제약을 가지는 주거공간을 사용자의 니즈에 맞춰 복합적으로 확장할 수 있을 것이다.

두 번째는 기존의 주거공간의 개념을 고려하여 고정적 공간 요소와 이동적 공간 요소를 구분하여 주거를 위한 완전 자율주행 자동차를 디자인해야 한다. 앞선 통계적 분석 결과에 따르면, 주거공간 외의 일상 공간 요소들의 유용성 평균은 4.13으로 전체 유용성 평균값인 4.02보다 상대적으로 높았지만 주거공간 내의 일상 공간 요소들의 유용성 평균은 3.81로 상대적으로 낮았다. 즉, 기존의 주거공간 내에서 대부분 이용이 가능한 공간이었던 휴식공

Table 7. Complex Residential Space Composition Method

Method	Representative Examples
Combination	 <p>Combination with space and fully autonomous vehicle (Hyundai Hub and PBV)</p>
Community	 <p>Community of multiple fully autonomous vehicles (Toyota e-Palette)</p>

간, 위생공간, 육아공간, 식사공간 등에 대해서는 이동 가능한 공간 개념의 완전 자율주행 자동차보다는 카라반과 같이 이동이 가능하지만 주로 고정되어 있는 공간 개념의 완전 자율주행 자동차나 기존의 주거공간 개념을 유지한 고정적 공간 요소로 디자인하고, 기존의 주거공간을 벗어나야 이용이 가능한 공간이었던 행정업무공간, 의료공간, 운동공간 등은 완전 자율주행 자동차를 통해 이동적 공간 요소로 디자인해야 한다. 이러한 디자인을 통해, Fig. 1과 같이 고정적 공간 요소를 주거공간의 코어(core) 공간으로 바라보고 이동적 공간 요소를 사용자의 니즈에 따라 고정적 공간 요소에 결합 또는 근접하여 주거공간을 확장할 수 있도록 한다면 주거공간에서의 다양한 공간에 대한 니즈를 채워줄 수 있을 것이다.

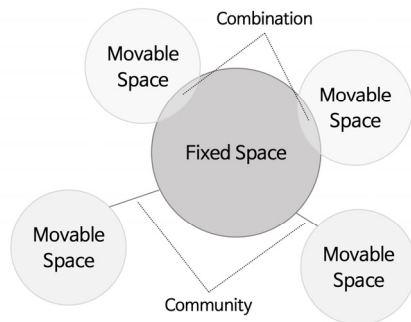


Fig. 1. Design Directions of Fully Autonomous Vehicles for Residential Use

위와 같은 디자인 방향성을 토대로 완전 자율주행 자동차를 활용한 주거 모형이 사용자에게 제공된다면, 지금의 일반적인 주거공간의 크기보다 상대적으로 작은 규모로도 주거공간 내에서 다양한 공간을 필요에 따라 이용할 수 있을 것이다. 또한, 구독 또는 렌털 서비스 개념으로 주거를 위한 완전 자율주행 자동차가 사용자에게 제공된다면 다양한 공간에 대한 니즈로 인해 더 큰 규모의 주거공간을 구매 또는 임대하고 해당 주거공간으로 이사를 하기 위해 들어가는 비용들을 절감할 수 있고, 또 다양한 공간을 이용하기 위해 주거공간을 벗어나 외부로 이동하면서 소비되는 시간적, 경제적 비용 등을 절감하여 상대적으로 저렴하게 다양한 공간을 이용할 수 있을 것으로 기대된다.

5. 결론

본 연구는 완전 자율주행 자동차를 이동수단이 아닌 주거를 위한 이동 가능한 공간이라는 새로운 관점으로 바라보고 주거를 위한 완전 자율주행 자동차 내 공간 유형을 도출하고 디자인 방향성을 연구하였다는 점에서 학문적 의의가 있다. 이에 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 주거공간에서 유용한 완전 자율주행 자동차의 공간 유형을 도출하였다. 사용자 연구를 통하여 주거공간 내에서 유용한 공간 요소들을 도출하고 친화도법을 사용하여 이를 유형화한 뒤 통계적 검증을 통해 구체적 유형을 도출하였다. 도출된 유형은 완전 자율주행 자동차를 활용한 주거 모형 설계를 위한 기초 자료로 활용될 수 있다.

둘째, 주거공간 내에서 다양한 공간에 대한 사용자 니즈를 도출하고 주거를 위한 완전 자율주행 자동차의 공간 유형에 대한 유용성을 분석하였다. 이 결과는 사용자에게 완전 자율주행 자동차로 제공되어야 할 공간 유형을 파악하는데 기초 자료로 활용될 수 있다.

셋째, 연구 결과를 통해 얻은 인사이트를 바탕으로 주거를 위한 완전 자율주행 자동차의 디자인 방향성을 제안하였다. 제안된 디자인 방향성은 실질적인 완전 자율주행 자동차를 활용한 주거 모형 설계를 위한 기초 자료로 활용될 수 있다.

본 연구는 현재 상용화되지 않은 완전 자율주행 자동차를 대상으로 연구를 진행했다는 점에서 한계점을 보이지만, 기존에 연구된 주거공간 유형을 바탕으로 공간개념의 완전 자율주행 자동차를 이용하게 될 사용자의 인식을 중심으로 연구가 진행되었다는 점에서 의의가 있다.

또한, 주거 관점의 완전 자율주행 자동차 선행연구가 없다는 점에서 큰 의미를 가진다. 하지만 구체적인 모형이 제시되지 못했다는 점에서 본 연구 결과를 토대로 향후 구체적인 완전 자율주행 자동차의 주거 모형에 관한 연구가 필요하다고 사료된다.

REFERENCES

- [1] Ministry of Land, Infrastructure and Transport. (2020). *Transition of Post-Corona Era. Land, Infrastructure, and Transport Policy Direction*. Policy Briefing on the Republic of Korea [Online]. https://www.molit.go.kr/USR/NEWS/m_71/dtl.jsp?lcmsspage=1&id=95083979
- [2] D. Zetsche. (2018). *Automotive, Evolving into a Third Space*. The Science Times [Online]. <https://www.sciencetimes.co.kr/news/자동차-제3의-공간으로-진화/>
- [3] G. Gamberini. (2017). *Future Mobility, Evolving into a Living Space Not a Transportation*. JoongAng Ilbo [Online]. <https://news.joins.com/article/21440858>
- [4] Hyundai Motors. (2020). *Hyundai Motors, Revealing the Vision of Human-centered Future Mobility in CES2020*. Young Hyundai [Online]. <https://young.hyundai.com/hyundai/news/detail.do?seq=7128>
- [5] Toyota Motor Corporation. (2018). *Toyota Launches New Mobility Ecosystem and Concept Vehicle at 2018 CES@*. Toyota Newsroom [Online]. <https://global.toyota/en/newsroom/corporate/20546438.html>
- [6] S. H. Kim & Y. J. Ko. (2020). A Study on Housing Design Characteristics Reflecting Lifestyle -Focused on Apartment Model House-. *Journal of Intergrated Design Research*, 19(1), 41-56. DOI : 10.21195/jidr.2020.19.1.003
- [7] H. J. Kim. (2020). 2020 Housing Trend Forecast - COVID19, Changes in Daily Life -. *Journal of the Korean Housing Association*, 15(1), 7-11.
- [8] S. M. Kim. (2006). *Interior Space Design based on Functional Integration*. Doctoral dissertation. Yonsei University, Seoul.
- [9] Y. A. Choi, J. Y. Kim & J. S. Lee. (2006). A Study on Space-Furniture for variability of Interior Space in Housing. *Journal of Korea Intitute of Spatial Design*, 3(3), 149-161. DOI : 10.35216/kisd.2008.3.3.149
- [10] S. M. Ryu., Y. R. Kim & J. W. Song. (2009). A Study on the Framework Development for Context Analysis in Smart home Environment - With Emphasis on Users Intention and Behaviour. *Journal of Integrated Design*

Research, 8(2), 11-25.

- [11] S. Y. Park & M. H. Yeoun. (2019. February). A Study on the Analysis and Typological Classification of the User Context for the Convergence of IoT and the Furniture in the Living Room. *Proceedings of HCI Korea 2019.* (pp. 436-441). Seoul : HCI Korea.
- [12] S. Z. Choi, S. G. Lee & J. D. Cho. (2018. January). A study on future Autonomous Vehicle Interior Lighting scenario structure based on Contextual User Research. *Proceedings of HCI Korea 2019.* (pp. 945-948). Seoul : HCI Korea.
- [13] P. Filo & I. Lubega. (2015). *Design of Interior for a Self-driving Car - Propose a Conceptual Design from a Body & Trim Perspective that can be Implemented in Future Self-driving Cars.* Master's dissertation. Chalmers University of Technology, Gothenburg.
- [14] J. Y. Kwon & D. Y. Ju. (2018). Analysis and Classification of In-Vehicle Activity Based on Literature Study for Interior Design of Fully Autonomous Vehicle. *Journal of the HCI Society of Korea, 13(2), 5-20.*
DOI : 10.17210/jhsk.2018.05.13.2.5
- [15] C. M. Yoo, Y. H. Pan & H. S. Yoo. (2019). A Classification of Autonomous Car's Seat Type and and Analysis of Driver's Requirements. *Journal of the Ergonomics Society of Korea, 38(6), 403-418.*
DOI : 10.5143/jesk.2019.38.6.403

이 현 욱(Hyun-Wook Lee) [학생회원]

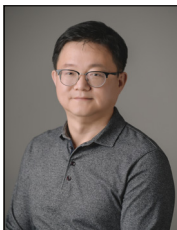


- 2019년 2월 : 한양대학교 건축공학과 (공학사), 디자인공학전공(디자인공학사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 테크노디자인전문대학원 스마트경험디자인학과 석사과정
- 관심분야 : 사용자 경험(UX), 인터랙

션 디자인, 공간, 모빌리티

· E-Mail : lhyunwook93@gmail.com

반 영 환(Young-Hwan Pan) [중신회원]



- 1991년 2월 : 한국과학기술원 산업공학과(공학사)
- 1993년 2월 : 한국과학기술원 인간공학(공학석사)
- 1999년 8월 : 한국과학기술원 인간공학(공학박사)
- 2006년 9월 ~ 현재 : 국민대학교 테

크노디자인전문대학원 교수

· 관심분야 : 인터랙션 디자인, 사용자 경험(UX)

· E-Mail : peterpan@kookmin.ac.kr