

미래 모빌리티와 도시 공간 재편

이수기* (Ph.D.)

한양대학교 도시공학과 교수

2026년 8월 14일(금)

강연자 소개



이수기 Sugie Lee

sugielee@hanyang.ac.kr

한양대학교 공과대학 도시공학과 교수

Google Scholar (sugielee)

<https://scholar.google.com/citations?user=7va0w5sA AAAJ&hl=ko&oi=ao>

Urban Design & Spatial Analytics Lab.(UDSAL)

Homepage: <http://udsal.hanyang.ac.kr>



EDUCATION

- PH.D. 박사 (1999-2005), Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA, USA. City and Regional Planning
- M.S. 석사 (1999-2004), Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA, USA. City and Regional Planning
- M.S. 석사 (1995-1997), 한양대학교 공과대학 도시공학과
- B.S. 학사 (1988-1994), 한양대학교 공과대학 도시공학과

PROFESSIONAL DEVELOPMENT

- 한양대학교 공과대학 도시공학과 교수 (2012-Present),
- 미국 University of California, Irvine 초빙교수(2019-2020)
- 대한국토·도시계획학회 국토·도시 AI 연구위원회 위원장
- 한국도시설계학회 학술부회장 (2024-2026)
- 한국지역학회 회장 (2023)
- 미국 클리블랜드 주립대학, 도시계획학과 조교수/부교수(2005-2012)
- 미국 Georgia Institute of Technology 강사 (2005)
- 국토연구원 자원환경 연구실 연구원 (1997-1999)
- 한국도시설계학회 학술지편집위원장 (2024-2026)
- Journal of Planning Education and Research (JPER), International Journal of Urban Sciences (IJUS), 한국지역개발학회지 등 편집위원

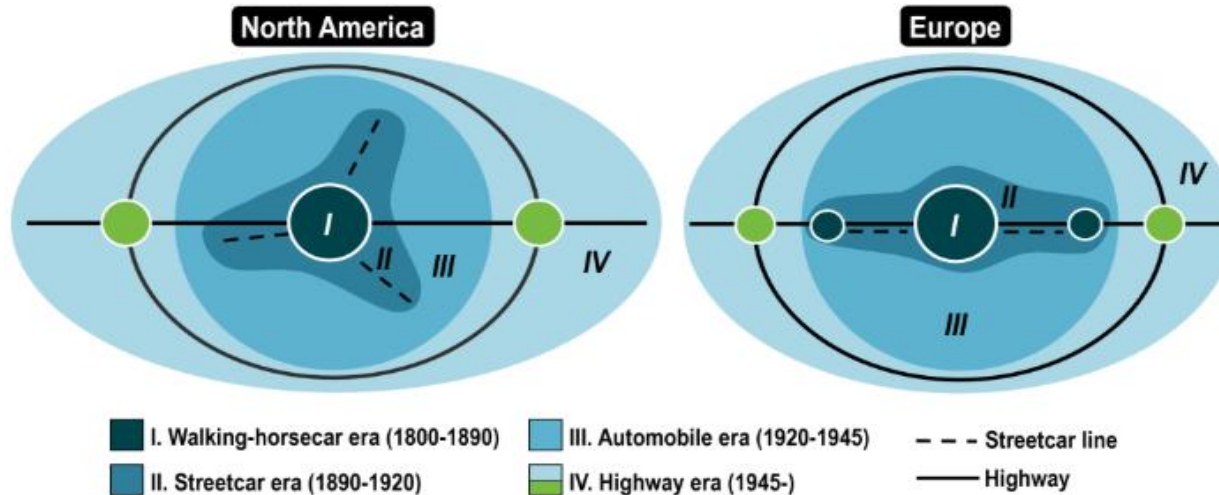
RESEARCH INTERESTS

- 도시계획, 도시설계, 보행환경, 모빌리티, 스마트 시티, 토지이용-교통-환경-공중보건 통합 모형
- 도시 데이터 사이언스, 머신러닝/딥러닝, 컴퓨터비전, 텍스트 마이닝, Urban AI, GeoAI

미래 모빌리티와 도시공간 구조 변화

▶ 시대별 도시공간구조 변화

시대	도보·우마차 시대 (고대~18세기)	철도·전차 시대 (19세기~20세기 초)	자동차 시대 (20세기 중반~현재)	미래모빌리티/자율주행 시대 (전환기)
형태	동심원	방사형	다핵 공간구조	도시공간구조 전환
특징	• 단핵 집중형 도시 • 압축·혼합 토지이용 • 인간의 보행이 주요 이동수단 • 반경 2~3km 내외 보행권 중심	• 도심지를 중심으로 철도 노선을 따라 방사형 공간구조 • 대중교통 중심 도시 구조	• 자동차 중심의 도시 공간구조 • 대중교통 서비스 한계 • 도시공간의 외연적 확장 심화	• 자율주행 자동차/수요응답형 모빌리티 • 다양한 유형의 미래 모빌리티 수단 개발 • 미래 모빌리티 대응 공간 재편의 필요성 증가



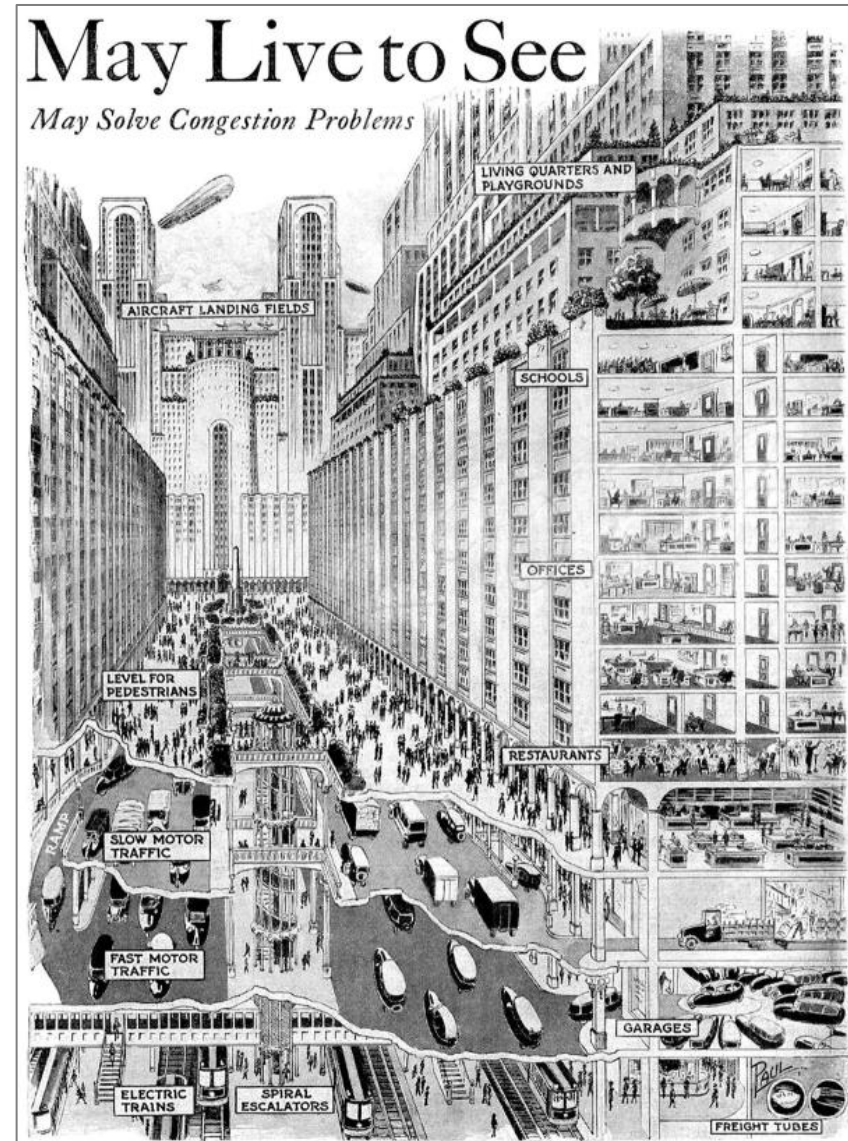
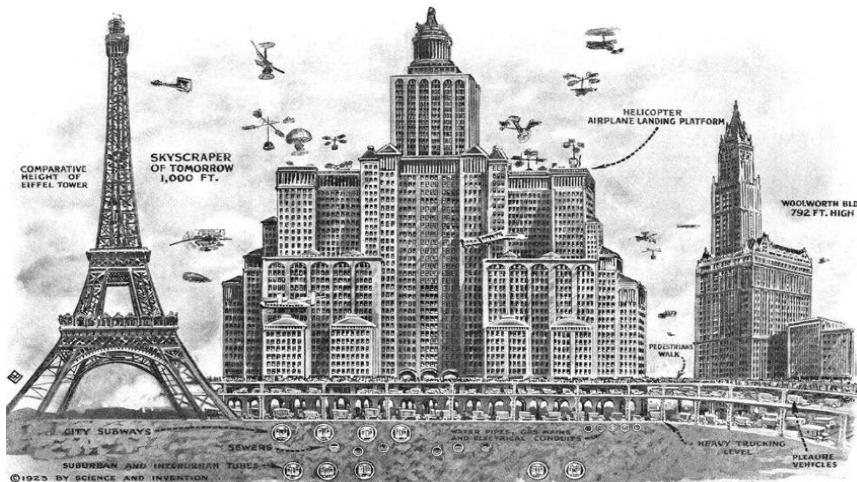
Source: Adapted from Muller, P.O. (1995) "Transportation and Urban Form: Stages in the Spatial Evolution of the American Metropolis," in S. Hanson (ed.) The Geography of Urban Transportation, 2nd Edition, New York: Guilford, p. 29.

미래 모빌리티와 도시공간 구조 변화

▶ 미래 모빌리티와 도시공간

- Corbett(1923, 1925) 1920년대 도시문제 해결을 위한 1950년 미래 건축·도시공간 디자인 제시
- 수직 입체복합용도 도시개발과 고층 건물 옥상의 도심항공 이착륙 버티포트 제시
- 지하, 지상, 공중 입체도시 개발과 기능의 분리를 통한 교통체증과 물류 문제 해결 방안 제시
- 미국의 경우 1950년대 이후 도시개발 패턴은 자동차 중심적인 저밀도 교외지역 개발 가속화와 도시 스프롤 발생

Skyscrapers of To-morrow



Source : (left image) Illustration by Harvey Wiley Corbett (1923). Secor, H. Winfield. "Skyscrapers of To-morrow." *Science and Invention* XI, no. 3 (July 1923): 231.
 (right image) Illustration by Harvey Wiley Corbett (1925) "How you may live and travel in the city of 1950". *Popular Science Monthly* 107, no.2: 41.

미래 모빌리티와 도시공간 구조 변화

▶ 미래 모빌리티 기술과 도시공간구조

- 자동차 중심 사회의 도래를 내다보며 미래공간재편을 제시한 20세기 선구자
- 르꼬르뷔제(Le Corbusier)는 대중교통발달로 교외 노동 인구 유입에 따른 수도권 인구 과밀과 주택부족 문제 해결을 위해 신소재(콘크리트·철강)와 돔-이노 구조를 활용한 고층화 전략을 수립했으며, 파리 도심에 300만 명을 수용하는 현대 도시(La Ville Contemporaine, 1922) 계획을 제안함
- 이는 1925년 파리 도심 재개발을 위한 부아생 계획(Plan Voisin)으로 구체화 되었으며, 비행기 수직 이착륙 가능성을 염두해 도심 공항을 두었음. 자동차 중심 가로망, 탑상형 고층 건축물은 현대 우리나라 도시 풍경과 유사

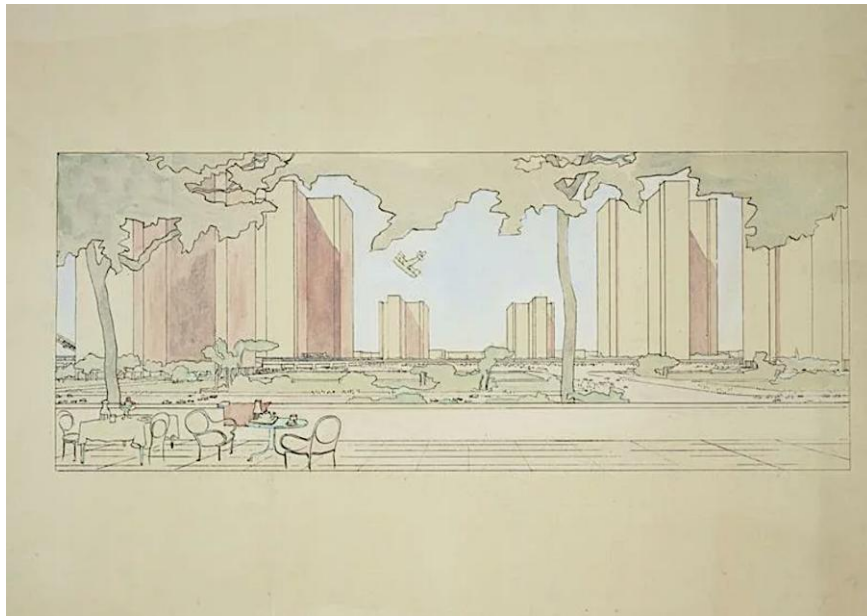


그림. La Ville Contemporaine

Image Source : Le Corbusier(1922)

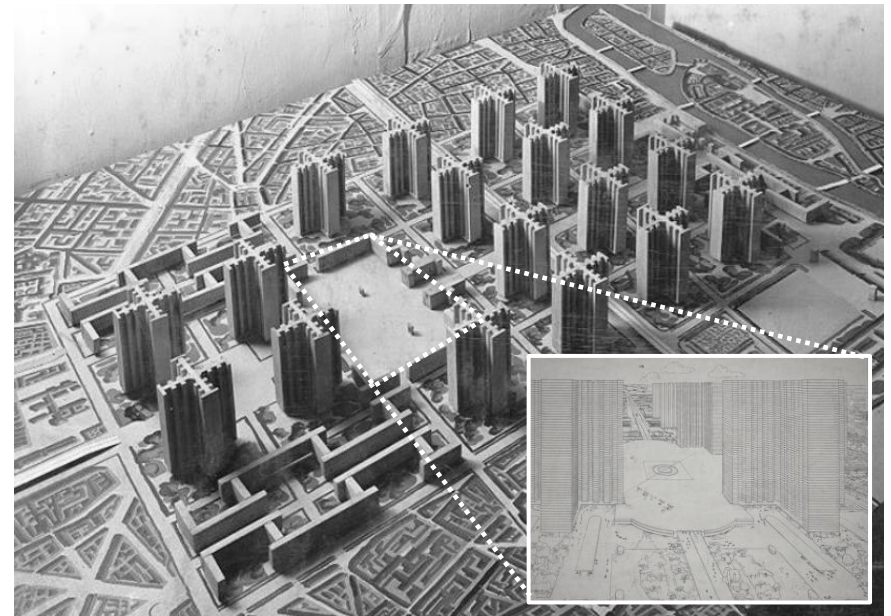


그림. Plan Voisin

Image Source : Le Corbusier(1925)

Source : <https://www.fondationlecorbusier.fr/oeuvre-architecture/projets-ville-contemporaine-de-trois-millions-dhabitants-sans-lieu-1922/>, Projets > Plan Voisin, Paris, France, 1925 - Fondation Le Corbusier

미래 모빌리티와 도시공간 구조 변화

▶ 빛나는 도시(La Ville Radieuse)

- 모든 시민들의 주거 형평성을 실현하고자 한 빛나는 도시(La Ville Radieuse)로 변모하며, 현대 도시 모델 형성에 중요한 이론적 기반이 됨
- 도로와 거리는 이동을 위한 기계로 취급하고 질서를 부여함(Nikolaeva, 2020). 이는 위계에 따른 도로 분리와 최적의 이동 효율을 추구하며, 스마트 교통 시스템의 원형
- 보차분리와, 필로티 구조를 통해 지상부 개방 공간과 대규모 녹지 조성을 추구한 것은 오늘날 차 없는 단지 계획과 도시 열섬완화 도시 설계와도 유사
- 편의기능(상점, 유치원, 수영장)과 소도시의 개념이 적용된 유니테 다비타시옹(Unité d'habitation)은 커뮤니티와 자족적 생활 단위를 형성(임수지 외, 2025)
- 생활·일·여가 기능이 집약된 고밀도 복합 도시, 건축물은 15분 도시, 콤팩트 시티 개념과 연속선상에 존재



La Ville Radieuse

Source : Le Corbusier(1937)



Unité d'habitation

Source : Le Corbusier(1952)

**빛나는 도시는 자연 조건의 뛰어난 보호 아래, 삶(주거)-일-신체와 정신을 함양-순환(교통)
아래 배치되어야 한다.
(Le Corbusier, Radieuse City, 1964).**

Source : Nikolaeva, A., & Nello-Deakin, S. (2020). Exploring velotopian urban imaginaries: where Le Corbusier meets Constant?(p313), Mobilities, 15(3), 309-324., <https://www.fondationlecorbusier.fr/oeuvre-architecture/realisations-unite-dhabitation-marseille-france-1945-1952/>
임수지, 황용섭, 김주연. (2025). 공동주택의 지속가능성을 위한 통합적 공간 패러다임 연구(p304, 306). 한국공간디자인학회 논문집, 20(3), 303-312.

미래 모빌리티와 도시공간 구조 변화

▶ The Disappearing City (Broadacre City)

- 프랭크 로이드 라이트(Frank Lloyd Wright, 1867-1959)는 1930년대 기존의 고밀 도심 구조가 자동차의 대중화와 새로운 기술발전으로 점차 해체될 것으로 전망하며 분산형 도시인 Broadacre City 개념을 제안
- 자동차·고속도로·개인 이동수단 중심의 도시 구조를 상상하며 이동성과 개인의 자유를 강조
- 획일적 고층 도심 구조에서 벗어나 자연·주거·교통이 결합된 저밀도 네트워크형 도시를 제시
- 오늘날 도시공간 구조에서 논의되어 왔던 공간의 분산, 이동의 고속화, 네트워크 도시 개념과 연결
- 프랭크 로이드 라이트의 브로드에이커 시티 유토피아 비전은 미국의 교외지역 개발에서 자동차 중심의 저밀도 분산형 도시개발로 가시화 되었음.



도시는 더 이상 하나의 중심에 집중되지 않는다.
이동성과 정보통신 기술의 발전은 도시 기능을 분산시키고,
개인의 자유로운 이동을 기반으로 한 새로운 네트워크형 도시를 만든다
(Frank Lloyd Wright, Broadacre City, 1932).

미래 모빌리티와 도시공간 구조 변화

▶ 미래모빌리티의 확산에 따른 도시 공간 변화

- 미래모빌리티 기술의 발전으로 도시의 다양한 공간 변화
- 특히 AI 기술의 발전은 미래 모빌리티와 도시공간 변화에 대응하기 위한 핵심 수단으로 활용 가능

미래모빌리티



도시공간

보행공간

물류 공간

도로 공간

광역교통 공간

항공교통 공간

미래 모빌리티 혁신과 도시공간 구조 변화

미래 모빌리티와 가로공간 재편

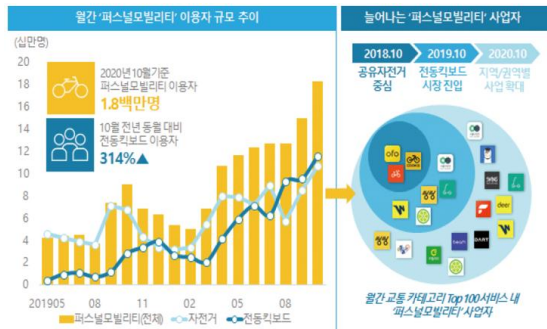
▶ 가로 공간으로 진입하는 새로운 이동수단의 규모와 성장

- Personal Mobility(PM)의 경우 국가와 도시에 따른 정책이나 규제에 의해 상황이 다르지만 PM 이용자는 상승추세
- 2024년 기준 글로벌 자율주행 배달로봇 시장 규모는 14억 8천만 달러(약 2조 원)로 평가되며, 현재 보도(sidewalk) 주행 중심의 소형 로봇에서 점차 도로 주행 가능한 대용량 로봇으로 확장 추세임
- 휴머노이드 로봇 시장은 2025년 기준 시장 규모 29억 달러, 2030년까지 152억 달러 도달 전망하며 향후 도시 공간에서의 적용 가능성이 매우 높음



마이크로 모빌리티 확산

PM 이용자 상승추세

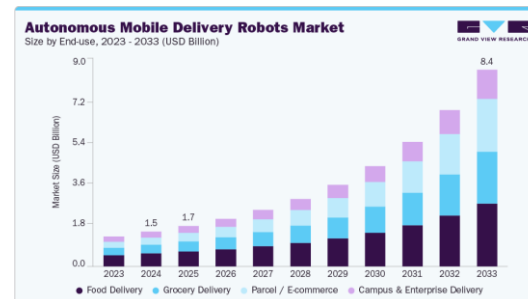


Source: SPRI(2021)



자율주행 배달로봇 시장

\$1.48B → \$8.4B

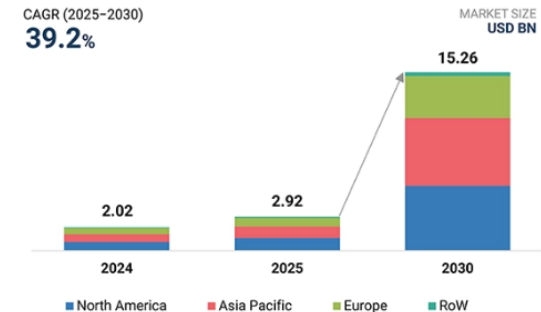


Source: Grand View Research(2024)



휴머노이드 로봇 시장

\$2.9B → \$15.3B



Source: MarketsandMarkets(2025)

미래 모빌리티와 가로공간 재편

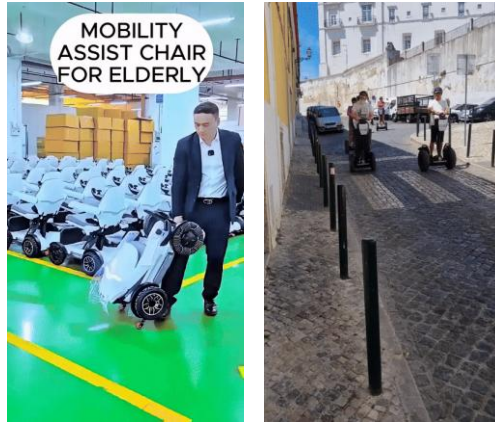
▶ 마이크로 모빌리티, 자율주행 Physical AI 로봇, 휴머노이드



마이크로모빌리티



마이크로 모빌리티 현황
출처: Akter et al., (2021)



자율주행 배달로봇

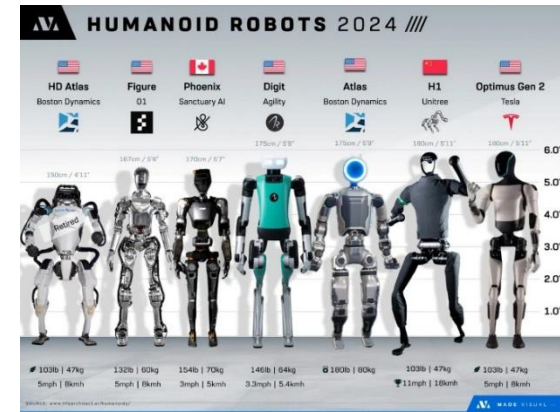
Delivery Robots



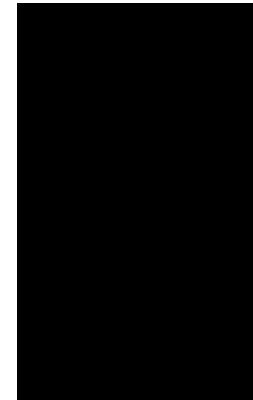
자율주행 배달로봇 현황
출처: uniting Digital(2024)



휴머노이드 로봇



휴머노이드 현황
출처: VISUAL CAPITALIST(2025)



- Akter, S., Mamun, M. M. H., Mwakalonge, J. L., Comert, G., & Siuhi, S. (2021). A policy review of electric personal assistive mobility devices. Transportation research interdisciplinary perspectives, 11, 100426.
- <https://www.youtube.com/shorts/31DLC-vjsZo>
- <https://www.youtube.com/shorts/IBA4VRS0GfI>

- <https://www.unitingdigital.com/articles/2020/6/24/headless-bipedal-robot-may-hold-the-key-for-finishing-up-the-last-mile-of-delivery>
- <https://www.youtube.com/watch?v=YyLDlelgic>
- https://www.youtube.com/shorts/P1s_zb06JFg

- <https://www.visualcapitalist.com/cp/visualizing-the-current-generation-of-humanoid-robots/>
- <https://www.youtube.com/shorts/hvpIOUCSXOc>
- <https://www.youtube.com/shorts/M0ZBXXMJCoE>

미래 모빌리티와 가로공간 재편

▶ 마이크로 모빌리티, 자율주행 Physical AI 로봇, 휴머노이드



마이크로모빌리티

350+ 도시

공유 킥보드 운영 (전 세계)

국가	도시	주요 내용
미국	샌프란시스코	Lime 공유모빌리티 최대 규모 운영
미국	로스앤젤레스	Bird 공유보달리터로, 도심 라스트마일 특화 운영중
싱가포르	싱가포르	Neuron Mobility, 어플리케이션 기반 공유모빌리티 운영
중국	베이징	Meituan Bike로 도시 교통 연계 공유 모빌리티 운영
영국	런던	Dott, 유럽 친환경 공유 모빌리티
독일	베를린	Bolt, AI 디스플레이 기반 차세대 공유 스쿠터 운영



바르셀로나 공유 모빌리티 이용

출처: Barcelona(2016)



자율주행 배달로봇

80+ 도시

상업 운영 중 (북미·유럽·아시아)

국가	도시	주요 내용
미국	샌프란시스코	Serve Robotics-Starship 로봇 운영
미국	로스앤젤레스	Uber Eats 연계 보도 배송
미국	피닉스	Nuro 기반 무인배송 확대
캐나다	토론토	대학가·도심 음식배송 실험
일본	도쿄	Uber Eats·세븐일레븐 기반 실외 배송 실증
영국	밀턴킨스	Starship Technologies 운영
싱가포르	싱가포르	대학캠퍼스 및 주거단지 중심 배송 로봇 운영중



뉴빌리티 배달로봇

출처: 뉴빌리티(2026) <https://www.neubility.co.kr/>

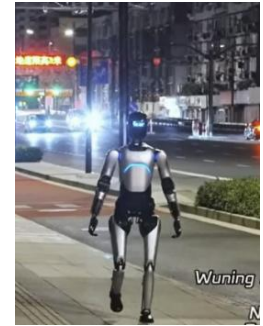


휴머노이드 로봇

16,000대

2025년 글로벌 누적 출하 (추정)

국가	도시	주요 내용
중국	선전	UBTEch 기반 서비스 휴머노이드 실증
중국	상하이	Unitree Robotics와 같은 도시 보행 휴머노이드 실증
일본	도쿄	Pepper 안내형 휴머노이드 사용화
미국	샌프란시스코	Figure01 휴머노이드 사용화 제조 및 AI 서비스 이용
미국	오스틴	Tesla Optimus로 범용 피지컬 AI 구축
미국	보스턴	Atlas로 물류, 재난, 보행 등의 로보틱스 연구 진행중



인간과 상호작용하는 휴머노이드

출처: YouTube(2024)

보행자와 마이크로 모빌리티, 로봇과의 보행공간 공유로 혼잡과 마찰 가능성 증가

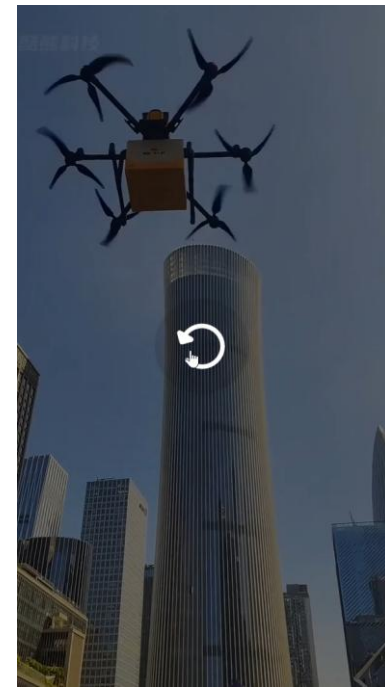
미래 모빌리티와 가로공간 재편

▶ 이동주체 간 마찰·충돌 가능성 증가

- 동일 공간 내 이동 방식과 속도가 다른 이용주체 혼재
- 다른 속도의 로봇에 대해 보행자가 더 낮은 안전감을 느끼고 속도 차이가 보행환경의 체감 안전성 저하로 이어질 수 있음(서범, 2024).

	이동 방식	이동 속도
로봇	센서 기반 자율주행	~15km/h
보행자	자유로운 경로 선택	4~5km/h
자전거	빠른 이동	~20km/h

회피·정지·우회 증가, 보행자와의 마찰·충돌 위험 증가



보행자와 이동 로봇 혼재

출처: Gangnam-gu Office (2023)

자전거, 킥보드, 배달로봇 보행공간 공유

출처: 지디넷코리아(2024)

중국 선전시 Meituan 배달로봇 사례

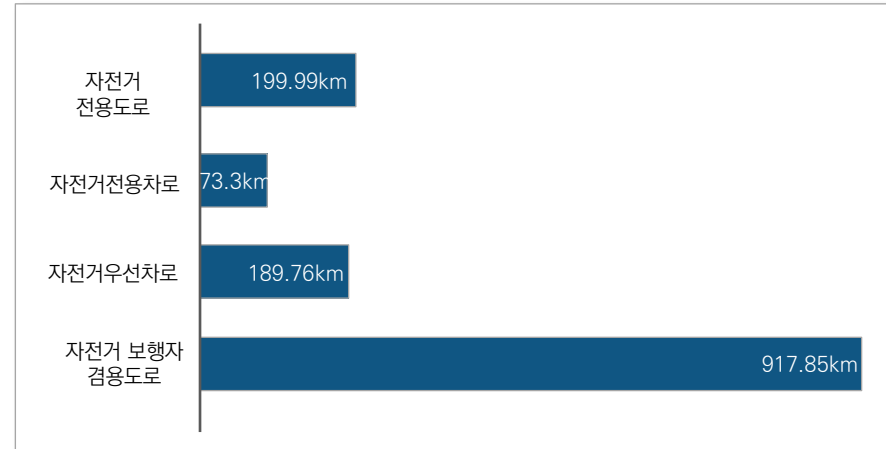
출처: https://mp.weixin.qq.com/s/utP2c_xul65k5PN_3FuViQ

출처: <https://view.asiae.co.kr/en/article/2023110706355388459>; <https://zdnet.co.kr/view/?no=20240928041713>;
서범. (2024). 보행자의 시각적 안전을 위한 자율주행 배달 로봇의 커뮤니케이션 특성 분석 : 거리, 속도, 조명 색상을 중심으로(한양대학교 박사학위논문).

미래 모빌리티와 가로공간 재편

▶ 물리적 도로 환경의 한계

- 자전거·보행자 겸용도로 중심의 비분리형 공간 구조
- 좁은 보도폭, 단차, 불균일한 노면 등 열악한 물리적 환경
- 좁은 보도에서는 자율배송로봇과 보행자 간 회피·정지·우회 행동 발생

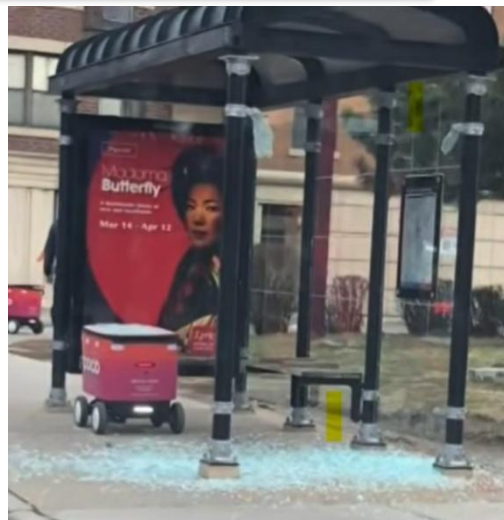


보행자·자전거·PM·로봇이 공유하는 보행 공간의 문제

2025년 서울시 자전거도로 종류별 길이
출처: 서울특별시(2026)



단차로 인해 이동이 불가능한 배달로봇
출처: YouTube (2026)



자율주행 배달로봇 구조물 충돌 사례
출처: 아시아경제 (2026)



이면도로를 주행하는 배달로봇
출처: 아이뉴스24 (2026)

출처: https://www.youtube.com/shorts/cCpL_76uelg; <https://www.inews24.com/view/1922732>; <https://www.asiae.co.kr/article/2026032710490645015>
서울특별시. (2026). 서울시 자전거 이용시설 통계, 서울시 보행자전거과(2025.12월 기준)

미래 모빌리티와 가로공간 재편

▶ 보행공간 재정의와 새로운 가로설계 필요성

- 기존 보행 중심 공간에 주차, 운영, 배송·대기 등 비보행 기능 유입 확대
- 공유 킥보드의 무질서한 주차와 보도 점유는 보행자의 이동을 방해하는 요인으로 지적되고 있음(Lee & Lee, 2021).
- 최근에는 서울 강서구의 로봇 스테이션 구축과 같이 보행공간 내 로봇 기반 인프라도 확대되고 있음(연합뉴스, 2026).

주차·적치 기능의 보도공간 점유

- 무질서한 주차·적치로 보행공간 축소



PM 보행공간 주차 점유

출처: 서울특별시 (2023); BBC News (2024)

배송·대기 등 신규 공간 기능 유입

- 로봇 스테이션 조성에 따른 공간 점유



강서구 로봇 스테이션 구축 계획안

출처: 연합뉴스(2026)

- 정차·대기 기능 유입으로 보행흐름 간섭



배달 로봇 배송 대기 장소

출처: CTV News (2025)

미래 모빌리티 수단과 인프라를 반영하는 새로운 가로공간 설계의 필요성

<https://opengov.seoul.go.kr/mediahub/27912480>; <https://www.bbc.com/news/articles/c28808jjrx1o>; <https://www.yna.co.kr/view/AKR20260424028500004>

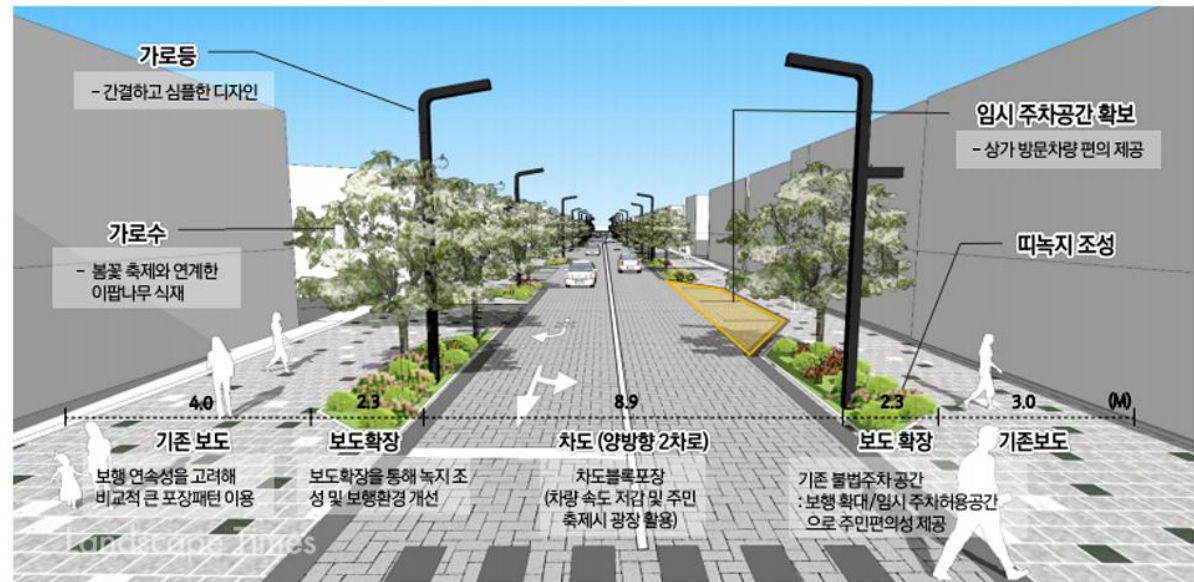
<https://www.ctvnews.ca/sci-tech/article/autonomous-robots-take-to-gta-sidewalks-in-food-delivery-pilot/>

Lee, J., & Lee, K. (2021). A Study on the Perception of Personal Mobility Vehicle for the Improvement of Pedestrian Environment for the Disabled. *Physical Therapy Rehabilitation Science*, 10(2), 124-133.

미래 모빌리티와 가로공간 재편

▶ 전통적인 가로공간

- 도시 가로는 보행·교통·상업·여가 등 사회적 기능을 수행하는 공공 공간
- 기존 보행공간은 대체로 차량 통행과 보행자 안전을 중심으로 계획 및 설계되어 왔음



전통적인 보행공간

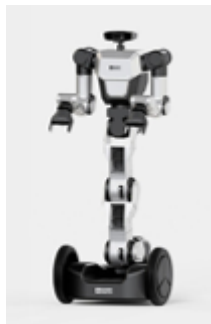
출처: Landscape Times (2021)

▶ 정적 설계 → 미래모빌리티 적응형 도시설계의 필요성

- 물리적환경 속에서 작동하는 AI를 피지컬 AI(Physical AI)의 등장



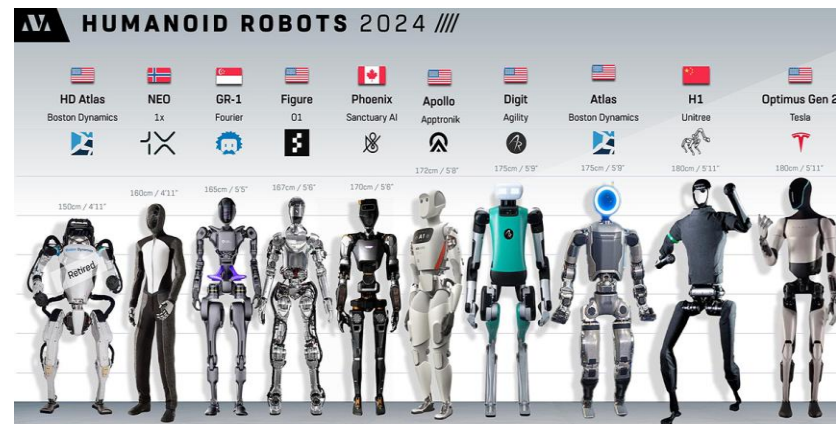
자율주행 배달로봇 모델 '뉴비'
출처: 뉴빌리티(2025)



바퀴형 휴머노이드 RB-Y1
출처: 뉴스톱(2025)



인천국제공항 4족 순찰로봇 (에어봇, 스타봇)
출처: news.nate.com(2024)



휴머노이드 로봇 2024

출처: https://webzine-eng.snu.ac.kr/web/vol134/SW134_12_tech2.php

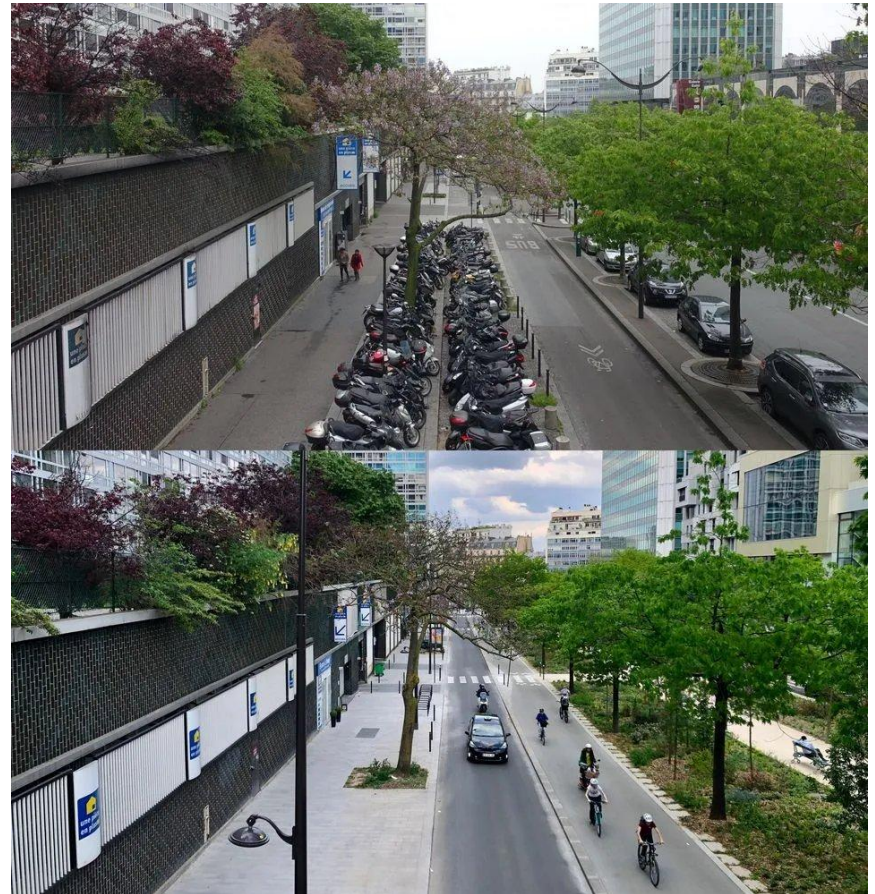
미래 모빌리티와 가로공간 재편

▶ 이동주체별 특성을 고려한 보행 공간 분리

- 자전거로 수 축소를 통해 확보된 공간을 보행로·자전거도로·녹지 등으로 전환하는 도로 재편 방식이 필요함.
- 도로 다이어트, 가로공간 재설계를 통해 확보된 보행공간은 단순한 통행로를 넘어, 환승·승하차뿐만 아니라 공공 활동을 수용하는 공공공간으로 용도 확장
- 덴마크 코펜하겐 자전거전략(2011-2025) 통근·통학 교통수단 중 자전거 이용률 50% 목표 (2026년 현재 자전거 통행 45-50%, 서울시는 2026년 기준 전체통행에서 자전거 수단 비율이 현재 약 5% 미만임)



덴마크 코펜하겐 도심 자전거 도로
출처: 저자 촬영 (2025)



보행·자전거를 위한 가로공간 재설계 예시
출처: : IMM design lab

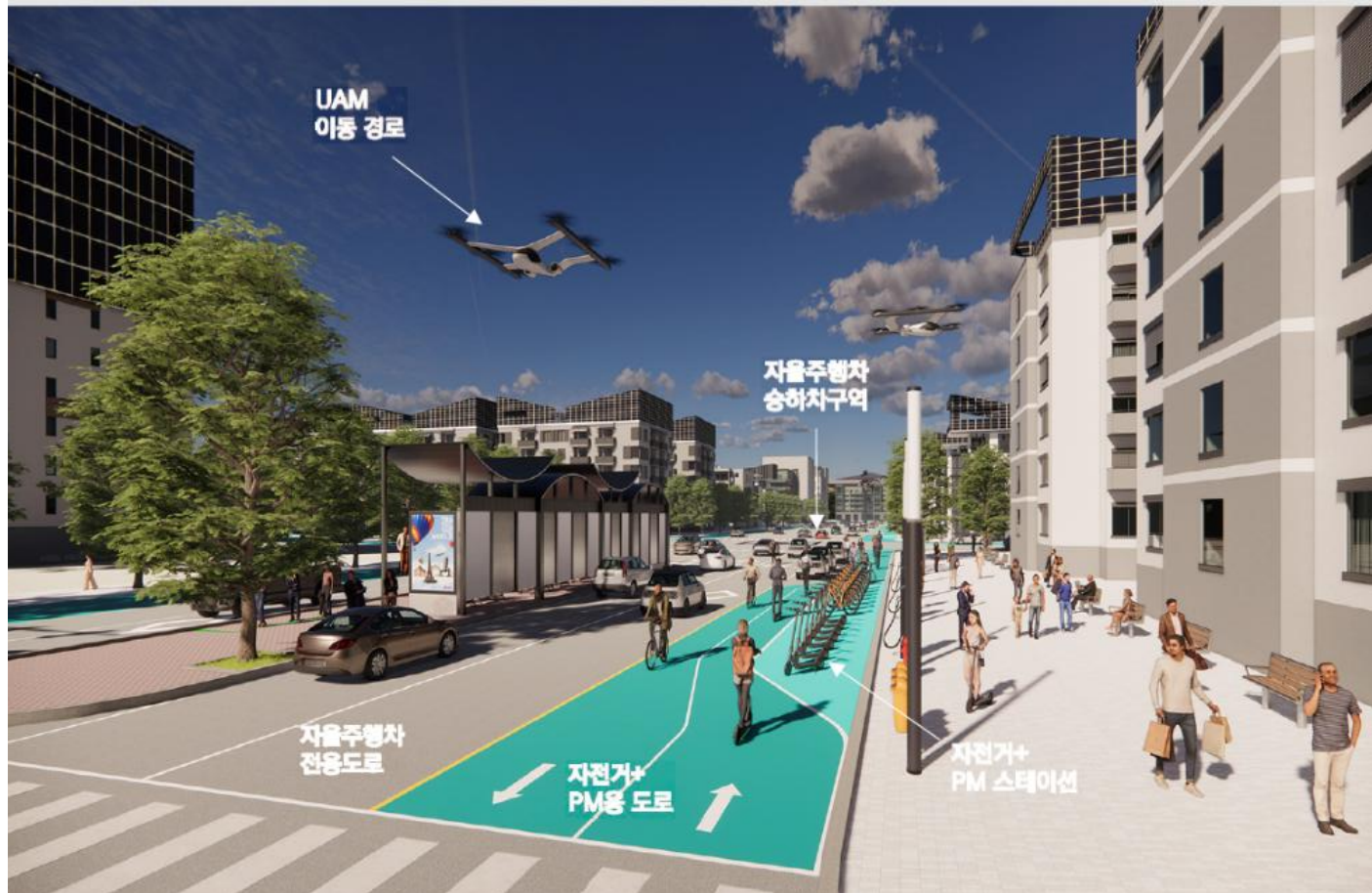
<https://x.com/immdesignlab>

출처: 덴마크 코펜하겐시, Bicycle Strategy 2011-2025, https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=823

미래 모빌리티와 가로공간 재편

▶ 이동주체별 특성을 고려한 보행 공간 분리

- 전통적 가로환경에서 벗어나 자전거·PM 전용 차선 도입을 통해 이동주체별 공간을 분리하고 보행공간 확보



PM·자전거·자율주행차를 고려한 보행공간 분리

출처: 조상규 외(2021, p.151)

미래 모빌리티와 가로공간 재편

▶ 가로공간에서 이동 주체 간의 갈등

▪ 사람-로봇 간 갈등(Human-Robot Conflicts)

- 배달 로봇은 보행자와 가로 공간을 공유함.
- 좁거나 혼잡한 공간에서는 이용자와의 충돌이 발생할 수 있음.

– Starship Technologies (Milton Keynes, UK)

도심의 혼잡한 보도에서 배송로봇은 보행자와의 충돌을 피하기 위해 빈번하게 속도를 줄이거나 이동 경로를 변경함.



▪ 충돌 위험(Collision Risk)

- 서로 다른 이동 속도와 예측하기 어려운 행동은 충돌 위험을 증가시킴.
- 특히 시야가 제한된 모퉁이와 교차지점에서 문제가 발생할 수 있음.

– Marble Delivery Robot (San Francisco, USA)

- 속도 제한: 시속 3마일(약 4.8km/h)
- 보행자에게 우선권을 양보해야 함
- 제한된 구역에서만 시험 운행



Source: <https://www.houstonchronicle.com/business/article/Starship-robots-try-out-deliveries-on-SF-sidewalks-9235330.php>

<https://www.wired.com/story/san-francisco-just-put-the-brakes-on-delivery-robots/>

미래 모빌리티와 가로공간 재편

▶ 가로공간에서 이동 주체 간의 갈등

▪ 접근성 문제(Accessibility Challenges)

- 로봇이 연석 경사로(Curb Ramp)나 좁은 보도를 가로막을 수 있음.
- 고령자, 휠체어 이용자, 시각장애 보행자는 이러한 문제에 더 취약할 수 있음.

– University of Pittsburgh (USA)

배송로봇이 연석 경사로를 막는 사례가 보고되면서, 휠체어 이용자의 보행 접근성에 대한 우려가 제기됨

▪ 보도 공간을 둘러싼 경쟁(Competition for Sidewalk Space)

- 보도는 현재 보행자, 자전거, 전동킥보드, 배송로봇 등 다양한 이용자가 함께 사용하고 있음.
- 제한된 보도 공간은 혼잡과 이용자 간 갈등을 유발할 수 있음.

– San Francisco (USA)

제한된 보도 공간을 둘러싼 경쟁을 줄이기 위해 배송로봇의 운행 대수와 운행 구역을 제한하는 규제가 도입됨.



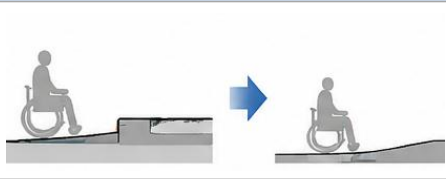
Source: <https://www.post-gazette.com/news/education/2019/11/01/food-delivery-robots-university-of-pittsburgh-pitt-starship-pedestrian-safety-munchies/stories/201911010131>,
<https://www.trademag.org.tw/page/itemsd/?id=7913844&no=60&>

미래 모빌리티와 가로공간 재편

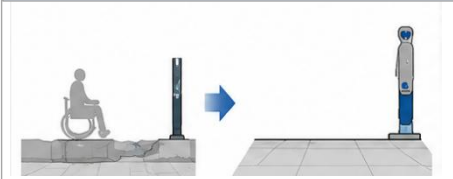
▶ 미래 모빌리티 기반 가로공간 재조성

- 이동로봇은 보행공간을 함께 이용하는 새로운 주체로서, 보행환경의 물리적 개선이 로봇 운행 환경 개선과 동일
- 이동로봇과 휠체어·유모차 등 교통약자의 원활한 이동을 위한 단차 제거와 평탄한 노면 확보를 통한 연속적 보행환경 조성

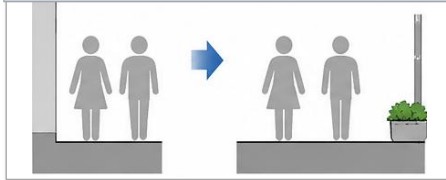
단차 제거



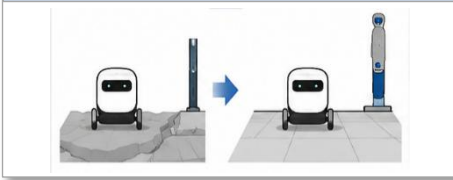
평탄한 노면



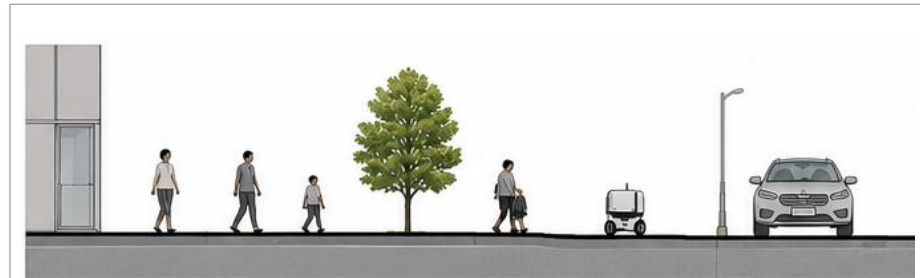
충분한 보도폭



연속적인 보행로



이동로봇과 보행자가 공존하는 연속적 보행환경



연속적인 보행환경 조성 예시

미래 모빌리티와 가로공간 재편

▶ 다이동 주체별 특성을 가로환경 설계 전략



출처: 이미지는 GPT image 2.0을 활용하여 저자 생성 (2026.5)

미래 모빌리티와 가로공간 재편

▶ 정책적 시사점

□ 가로 공간 설계 기준 전환

- 가로 공간 설계 기준을 보행자 단독 중심에서 Physical AI를 포함한 다이동주체 공존 기반으로 점진적 재정비 필요
- 신규 가로 및 보행환경 계획 단계에서부터 다양한 모빌리티 수단을 고려한 가로환경 설계 전략 개발 필요

□ 가로 공간 재조성

- 로봇·자전거·PM 스테이션, 완충공간, 충전시설 등 신규 모빌리티 기능을 수용하기 위한 공간은 보행공간과 분리
- 가로환경에서 단차 제거, 보행환경 연속성 유지 등 유니버설 디자인 전략은 Physical AI 로봇 뿐만 아니라 교통약자의 이동성 개선 효과

□ 데이터 기반 가로 환경 진단과 미래 모빌리티 고려한 새로운 가로설계 가이드라인 개발

- 단차·보도폭·노면 상태 등 보행환경 물리 조건을 센서·로봇 기반으로 정량 진단하는 DB 구축을 선행하고, 이를 공간 재편의 우선순위 설정에 활용
- 보행자-이동로봇 간 상호작용 및 공간 수용성 평가를 통해 보도폭·장애물·운영 대수 등을 고려한 미래 모빌리티를 고려한 도시 가로설계 가이드라인 개발 필요

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 개념 및 SAE 자율주행 단계 (L0~L5)

- 국제자동차기술자협회(Society of Automotive Engineers International, SAE International)에서 운전 자동화 단계를 6단계로 구분하였으며, 이는 국제적인 자율주행단계 구분 기준으로 통용됨.
- 자율주행기술이란 센서 등 첨단기술이 탑재된 자동차가 탑승자의 조작 없이 스스로 도로환경을 인식, 위험을 판단하여 목적지까지 안전하게 운행하는 기술을 의미하며, SAE의 분류에 의해 Lv.3 단계부터 자율주행차로 정의함.

레벨 구분	Level 0 	Level 1 	Level 2 	Level 3 	Level 4 	Level 5 
	운전자 보조 기능			자율주행 기능		
명칭	無 자율주행 (No Automation)	운전자 지원 (Driver Assistance)	부분 자동화 (Partial Automation)	조건부 자동화 (Conditional Automation)	고도 자동화 (High Automation)	완전 자동화 (Full Automation)
자동화 항목	없음(경고 등)	조향 or 속도	조향 & 속도	조향 & 속도	조향 & 속도	조향 & 속도
운전주시	항시 필수	항시 필수	항시 필수 (조향핸들 상시 잡고 있어야함)	시스템 요청시 (조향핸들 잡을 필요X 제어권 전환 시만 잡을 필요)	작동구간 내 불필요 (제어권 전환X)	전 구간 불필요
자동화 구간	-	특정구간	특정구간	특정구간	특정구간	전 구간
시장 현황	대부분 완성차 양산	대부분 완성차 양산	7~8개 완성차 양산	1~2개 완성차 양산	3~4개 벤처 생산	없음
예시	사각지대 경고	차선유지 또는 크루즈 기능	차선유지 및 크루즈 기능	혼잡구간 주행지원 시스템	지역(Local) 무인택시	운전자 없는 완전자율주행

운전 자동화의 단계

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 국내 자율주행 기술 및 제도 현황

- 국내 모든 도시 전역에서 운행 가능한 기술은 Lv.2, Lv.2+ 수준임.
- 국토교통부 주관 자율주행시범운행을 촉진하기 위해 ‘임시운행허가 제도’(「자동차관리법」), ‘자율주행자동차 시범운행지구’(「자율주행자동차법」)가 있으며, 현재 시범운행지구는 17개 시·도 및 34개 지구가 지정됨.
- 현대차에서는 Lv.2와 Lv.4 동시 개발중으로 광주 전역에 E2E 최신 인공지능 기술을 탑재한 차량을 운행 예정

시범운행지구 및 시범 운행 사례

- 서울, 광주와 같이 도시 단위로 자율주행 지구 범위가 확대됨
- 시범운행지구에서는 시범운행지구 내 여객의 유상운송, 화물자동차 운송사업, 자동차 안전기준, 지능형교통체계, 도로시설에 관한 특례가 적용됨

자율주행자동차 시범운행지구 특례



- 광주광역시 전역에 실증예정 현대차 아이오닉5 로보택시
- E2E(End-to-End) 최신 인공지능 기술 기반



자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 국외 자율주행 기술 및 제도 현황

- 각국은 정책 지원하에 로보택시·무인 배송차·셔틀버스·자율주행 트럭 등 자율주행차 모델과 응용 시나리오가 빠르게 다양화되는 추세, 레벨3이상 자율주행 서비스 상용화를 위해서는 사고에 대한 책임, 보상 문제에 대한 법률체계 개편 선행이 중요함(한국과학기술기획평가원, 2024)
- 2025년 자율주행 시장은 카메라 비전 기반 AI 자율주행(테슬라), 로보택시 등 플랫폼 서비스(웨이모와 바이두), SDV 기반 제조(현대차) 세 가지 축으로 경쟁
- 2026년은 E2E 시스템으로 전환이 예상되며, 이를 뒷받침할 고성능 AI 반도체와 데이터센터 인프라가 기업과 국가의 경쟁력을 가르는 핵심 척도가 될 것으로 예상됨(자율주행기술개발혁신사업단, 2026)

'22년 무인 자율주행 산업 상용화 동향'			해외 자율주행 정책 수립 현황	
기업명	국가	2022년 상용화 현황	구분	주요 내용
구글 Waymo	미국	• 샌프란시스코, 로스앨토스, 마운틴뷰, 팔로알토, 서니베일 등으로 승객 운송 서비스 범위 확대	중국	• 2024년 6월 공공도로 내 자율주행 레벨3, 4 시험 운행 승인(9개 업체) • 2025년까지 도시 및 고속도로 내 5G-V2X 적용 확대
		• 24시간 유료 서비스 운영 • 피닉스 스카이 하버 국제공항 무인 자율주행 셔틀 서비스를 제공	미국	• 2024년 8월 자율주행 실현과 밀접하게 관련된 V2X 도입 추진을 위한 계획 (Saving Lives with Connectivity: A Plan to Accelerate V2X Deployment) 발표
GM Cruise	미국	• 애리조나 주 피닉스(19시~02시), 텍사스 주 오스틴(22시~05시)에서 심야 로보택시 서비스 운영	EU	• 2022년 레벨4, 5 자율주행 시스템 인증을 위한 프로세스, 기술규범 마련하여 형식 승인 시도 • 2024년 첨단운전자지원시스템(ADAS) 탑재 의무화
바이두 Apollo	중국	• 우한·충칭 등 L4 수준 야간 자율주행 상업 서비스 시작 • 베이징시 완전 무인 자율주행 시범사업 추진	일본	• 자율주행 서비스 실현을 위한 도로 등 인프라 관련 기술 개발·실증 및 인프라 정비, 데이터의 통합관리 기반 마련, 인재 양성 등을 제시('모빌리티 로드맵 2024' 공표)
현대	한국	• 서울 강남구 IONIQ5 L4 로보택시 시범 운영		

출처 : 한국산업기술진흥원, 「글로벌 자율주행 정책 및 산업 동향」, 2023.07
한국과학기술기획평가원, “주요국의 자율주행 정책 동향”, 2025.03.27 ; 한국과학기술기획평가원, “자율주행 고도화 기술 동향과 시사점: 센서 중심으로”(p3), 2024.11.08

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 자율주행 기술 발전 단계별 교통정책 진화

- 우리나라는 자율주행 모빌리티 규제특례, 인프라 구축 등 완전자율 주행 제도를 선제적으로 마련하고, '27년까지 레벨4 수준의 자율주행차 상용화를 목표로 2026년 광주광역시에 대규모 실증에 착수할 계획임(정책브리핑, 2026)
- 자율주행 기술 고도화와 자율주행 상용화 단계에 발맞추는 것과 더불어 교통 혼잡 완화, 환경보호 측면에서 정부의 정책적 개입을 통해 기존의 개인 중심 이동에서 공유 및 자율주행 대중교통 중심의 교통체계로 재편되고 있음.

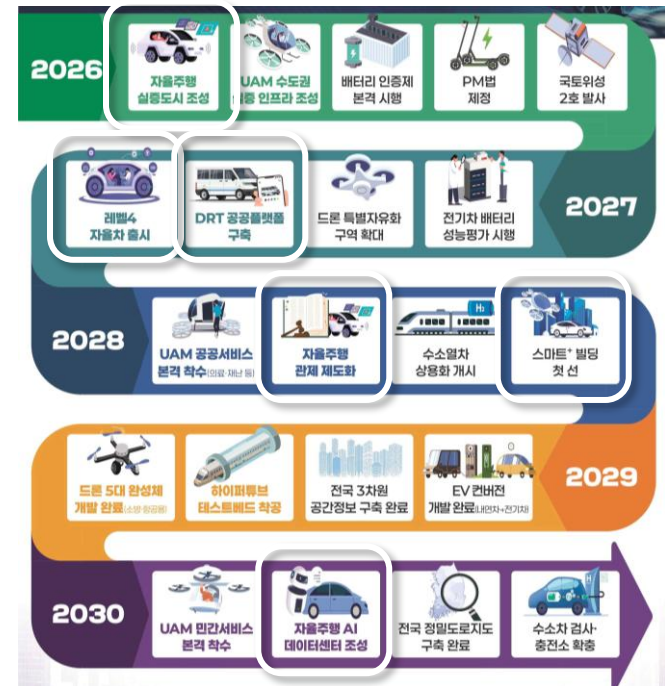
정부 정책에 반영된 모빌리티 변화 전망

			2021~2025	2026~2030	2031~2035	2036~2040
자 동 차	자 율 주 행	승용차 /택시	Level 3 자율주행 상용화 ·연속류 주요도로 반자 율주행('23) ·신호있는 주요도로 반 자율주행('25)	Level 4 자율주행 상용화 ·연속류 주요도로 완 전자율주행	·신호있는 주요도 로 완전자율주행	Level 5 자율주행 상용화 ·모든도로 완전자율주 행
		버스	·폐쇄형 자율주행 버스 도입(2022) ·자율주행 셔틀·지선 서비스(2025)	·자율주행 수요응답형 서비스(2025년 이후)		
	공 유	트럭 (물류)	·고속도로 2대 군집주 행(선도차량 운전자 탑승)	·고속도로, 연속류 주요도로 2대이상 군집주행(무인)		
				·무인 자율주행 공유차		
	전기차		·전기차 15.3만대, ·수소차 2.5만대 (2022년 기준)	·전기차 300만대 ·수소차 85만대 (2030년 누적대수)	·전기차 830만대 ·수소차 290만대 (2040년 누적대수 기준)	

현 교통수요 예측 수단 구분

- 지역간: 승용차, 버스, 일반철도/지하철, 고속철도, 항공, 해운
- 대도시권: 도보/자전거, 승용차, 버스, 철도/지하철, 택시, 기타

자율주행 및 2030 모빌리티 혁신성장 로드맵



출처 : 정책브리핑, 2026.03.17, <https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148960802> ; 국토연구원, 「모빌리티 혁신과 원격활동 확대의 파급 영향 조망과 교통·도시 대응 전략」, 2021.12.31 ; 국토교통부, 「2030 모빌리티 혁신성장 로드맵」, 2026.2

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 개인자율주행(Personal Autono. Vehicle) vs. 공유자율주행(Shared Autono. Vehicle)

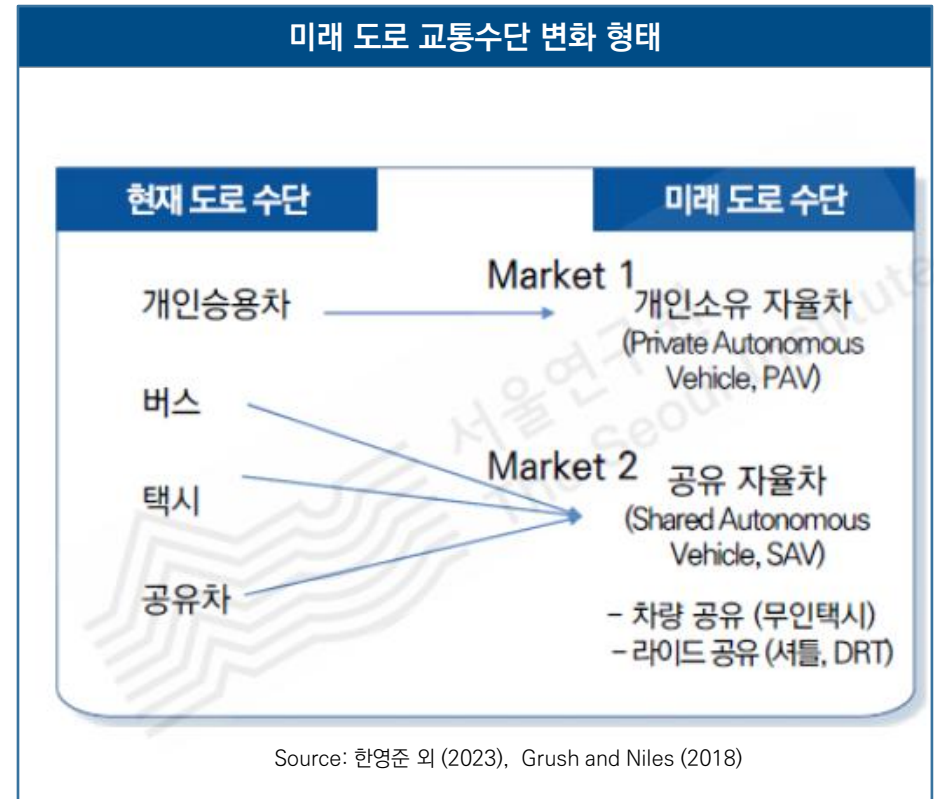
- 소유 주체에 따라 개인자율주행과 공유자율주행으로 구분되며, 미래 교통체계를 변화시키는 교통 수단임.
- 도로교통 수단이 2개의 시장(개인, 공유)으로 양분화 할때 도시교통체계는 어떤 시장을 중심으로 발전하는가에 따라 크게 달라질 수 있음(서울연구원, 2023).

□ 개인자율주행

- 개인이 테슬라, 현대 등 자동차 기업에서 자율주행 탑재된 차량을 구입해 소유하여 이용하는 것을 의미
- 편의성과 사생활 보호가 가능하나 교통량 증가 가능성과 주차공간 확보가 필요함.

□ 공유자율주행

- 공유자율주행은 개인이 차량을 소유하지 않. 서비스를 구독하거나 이용하여 필요할 때 호출하여 이용하는 것으로 로보택시, DTR 모델임.
- 교통량 감소와 주차공간 절약의 효과 있음. 자율주행차의 소유 방식(개인/공유)에 따라 교통·도시공간에 미치는 영향이 달라지며, 공유 중심으로 전환될수록 도시공간의 긍정적 재편 가능



Source: Grush and Niles. (2018). The End of Driving: Transportation systems and public policy planning for autonomous vehicles, Elsevier.

한영준·윤서연·정상미, (2023). 『자율주행 시대 서울의 도시환경 변화와 대응방향』, 2023.03.10., 서울연구원

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 개인자율주행(PAV) vs. 공유자율주행(SAV)

두 가지 자율주행 차량 소비가 미치는 도시 영향 시나리오

개인자율주행(자동차 구매)

현상 유지

- 2040년 이후까지 대부분 SAE 레벨 3 수준 유지
- 드라이브인, 개인 차량 중심
- 도시 스프롤 현상
- 교통 혼잡
- 주차 문제
- 혼합 교통 시기 연장
- 추가적인 차선 이하 수준의 인프라
- 주차 차량과 복잡한 교차로 중심으로 도시 계획 지속

“자율주행 자동차를 개인이 소유하는 방향으로 심화되면 교통 체증, 주차 공간 부족 등으로 차량 중심의 공간으로 재편되며, 주차 공간 확보를 위한 녹지, 공공 공간의 축소 등 지속 불가능한 도시 거주 여건을 형성할 수 있음”

공유자율주행(이동 서비스 구매)

- 택시, 버스, 카셰어 대체
- 버스·대중교통 PKT(인킬로수송량) 조기 감소
- BRT 및 LRT PKT 점진적 감소
- 중전철 PKT는 세 가지 중 가장 오래 유지될 것
- 일부 주차 공간 회수 가능
- 비자가용 이용자의 이동성 향상
- 일부 사회적 형평성 가능성

비규제(최악의 시나리오)
자유방임적 상업 플리트
(Laissez-faire commercial fleets)

- 대중교통과 경쟁
- 다른 승차 공유 사업자와 경쟁
- 네트워크 비효율 발생
- VMT(총 주행거리) 증가
- 차량 크기 및 운행 시간의 비효율
- 사업 수요에 따른 가격 책정
- 원하는 고객만 선별 탑승(체리피킹)
- 사회적 형평성 결과 미흡

규제 (최선의 시나리오)
통합 상업 플리트
(Integrated commercial fleets)

- “대중교통화”
- 지역 전체 최적화 (전체 플리트)
- 플리트 내 최적화
- 회수 주차 공간 최대화/
- 이동성 개선 최대화
- 네트워크 효율 최대화
- 사회적 형평성 최대화
- 이동성 최대화
- km당 비용 최소화/VMT 최소화
- 혼잡/PKT 최소화

Source: Grush and Niles. (2018). The End of Driving: Transportation systems and public policy planning for autonomous vehicles, Elsevier.

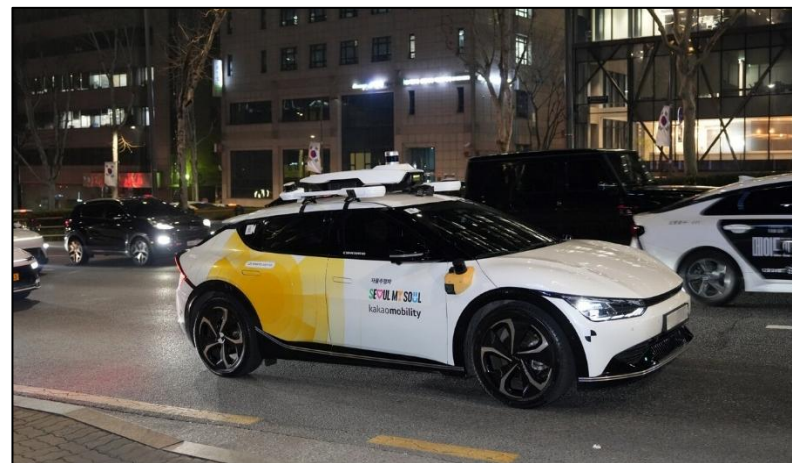
한영준·윤서연·정상미, (2023). 『자율주행 시대 서울의 도시환경 변화와 대응방향』, 2023.03.10., 서울연구원

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 국내 사례

서울특별시 자율주행 시범운행도시 개요

- 서울시는 2020년 상암을 시작으로 강남·여의도·마곡 등 자율주행 시범운행지구를 단계적으로 확대해왔으며, 2026년 현재 새벽동행버스(4개 노선)·심야택시·마을버스·셔틀 등 총 18대의 자율주행 교통수단을 시민에게 제공 중(Chosun Biz, 2026)
- 2026년 하반기 상암 자율주행지구(6.6km²)에서 세계 3번째, 국내 최초 레벨4 무인 로보택시 3대를 시범 투입하고, 2027년까지 10대 이상으로 확대할 예정(머니투데이, 2026)



강남 심야 서울자율차
출처: 카카오모빌리티 제공, AI TIMES (2026)

주요 내용

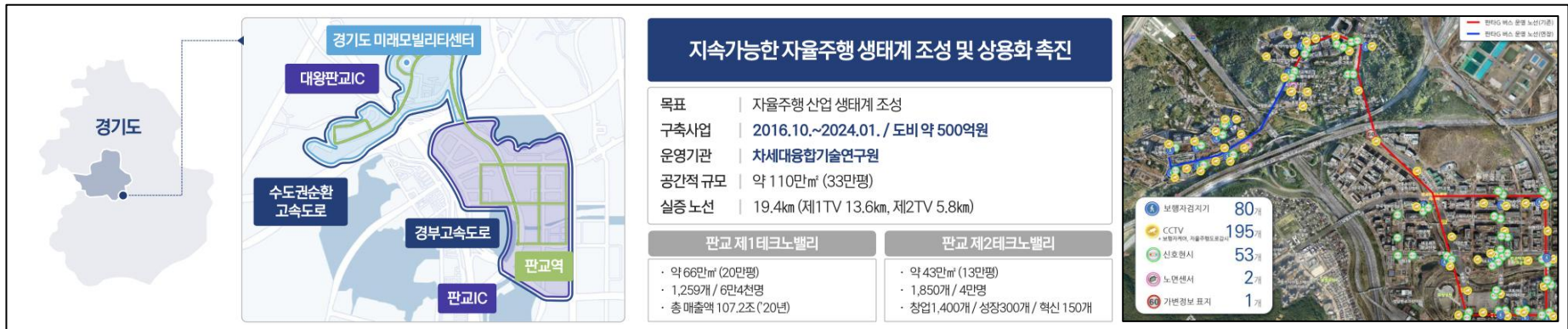
서비스	공간·도시 변화 관점 포인트
심야 자율주행택시 (강남·서초)	• 2024년 9월 도입 후 17개월간 무사고 7,754회 운행 기록 • 2026년 4월 유료화 전환(3대 → 7대) • 카카오모빌리티 신규 사업자 참여 – E2E 자율주행 기술·도심 특화 인지 모델·지능형 안전관리 플랫폼 탑재
자율주행셔틀 (청계천)	• 2025년 9월 운전석 없는 자율주행셔틀 ‘청계A01’ 정식 운행 시작 (서울 최초) • 국내 기술기업 A2Z 개발 차량 투입
새벽동행 자율주행 버스	• 총 4개 노선으로 확대(금천~세종로·상계~고속터미널·은평~양재 추가) • 첫차보다 30분 빠른 오전 3시 30분 출발로 새벽 근로자 이동 지원

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 국내 사례: 판교 신도시

판교 자율주행 시범운행지구(판교제로시티) 주요내용

- 비용제로, 사고제로, 규제제로, 탄소제로 목표
- 판교 자율주행차 시범 운행지구: 2016.10~2024.01 (경기도비 약 500억원), 차세대융합기술연구원 운영, 19.4km 실증노선 (2021.4 시범운행지구선정, 2023.07. 국내최초자율주행 대중교통 판타G버스 운행 시작)
- 국내최초 Lv4. 자율주행셔틀(제로셔틀) 운영 (2018.9~2023.3 기준, 853명 일반인 탑승, 1,959km주행), 국내최초 자율주행버스(판타G버스) 운영 (2023.7~2025.12 기준, 74,236명 일반인 탑승, 72,266km 주행)



시사점

그림. 판교제로시티 공간적 범위 및 도로 IoT인프라

출처: 김형주 (2026)

- **네트워크형 도시구조:** 차량, 도로, 관제시스템이 표준 기반으로 연결되면서 실시간으로 연동됨.
- **교통거점의 재편:** 버스터미널, 지하철 역 등 대규모 물리적 시설에서 표준 프로토콜 탑재여부, 데이터 연동 범위와 같은 디지털 인프라 수준에 좌우될 수 있음.

출처: 김형주.(2026), "자율주행 도시 테스트베드: 판교제로시티" 도시설계 동계캠프 발표자료(02.28)

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 국내 사례: 강릉시

강릉시 자율주행 시범운행지구 개요

- 2023~2024년 국토교통부 자율주행 시범운행지구 평가 D등급 → B등급(우수)으로 대폭 상승(한국미디어뉴스, 2026)
- 관광형 자율주행차 이용객 2024년 3,432명 → 2025년 10,529명 (약 3배 증가)
- 현대자동차와 자율주행 DRT 실증 업무협약 체결(2026.02)

주요 내용

- 미래형 환승센터(MaaS Station) 구상 → 통합 모빌리티 거점 조성 계획
- 호출형 자율주행 DRT '시티콜버스'
 - 노선 없이 승객 호출에 따라 운행
 - 심야(22시~05시) 운행으로 대중교통이 끊기는 시간대 이동권 보장(뉴스1, 2026)

시사점

- 도시공간 변화: 전용 주차구획·MaaS Station 구상 → 중소도시 도시공간 변화 선도 사례
- 민관협력 모델: 현대차 무상 지원 + 강릉시 운영 → 예산 절감·데이터 확보 동시 실현



강릉시 자율주행자동차
출처: 연합뉴스 (2025)

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 국내 주요 지자체 자율주행 추진 현황 (2025-2026)

지자체	사업명	주요 내용	서비스 유형	현황
서울시	청계 A01 자율주행버스	- 운전석·핸들 없는 완전무인 셔틀 청계천 일대 4.8km 운행 (2025.09 개시) - 국내 최초 도심 완전무인 여객 운송 사례	자율주행 버스 (완전무인 L4)	상용 운행 중
경기도	판타 G 버스	- 국내 최초 자율주행 대중교통 서비스 - 실질적 출퇴근 교통수단 (Last Mile) 역할	자율주행 버스 (대중교통)	노선 확대 중
화성시	자율주행 리빙랩	- KADIF 주관 실제 도시 전체를 실증 구역으로 운영 - 셔틀, 청소차, 순찰차 등 8대 공공서비스 실증	공공서비스 (8대 유형)	실증 운영 중
대전시	자율주행 상용화 지구	- KADIF·ETRI 협력 - 자율주행 상용화 지구 조성 착수 (2025.01~) - 테슬라시스템 등 참여	유료 로봇택시 (상용화 준비)	구축 진행 중
강릉시	시티콜버스 (자율주행 DRT)	- 호출형 자율주행 DRT - 노선 없이 심야(22~05시) 운행 - 현대자동차와 DRT 실증 협약 (2026.02)	자율주행 DRT (심야 특화)	확대 운영 중

출처: 자율주행기술개발혁신사업단(KADIF), 「2025 자율주행 동향 조사」, pp.71-76; 뉴스1(2026), <https://www.news1.kr/local/kangwon/6144007>

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 해외 사례 : 구글 Waymo

운영 주체

Alphabet

구글 모기업 산하
자율주행 전문 기업

누적 유료 운행

1,400만 회

2025년 한 해
(전년 대비 3배 ↑)

월간 운행

100만 회

2025년 봄 돌파
(샌프란시스코·LA 중심)

안전성

사고율 80% ↓

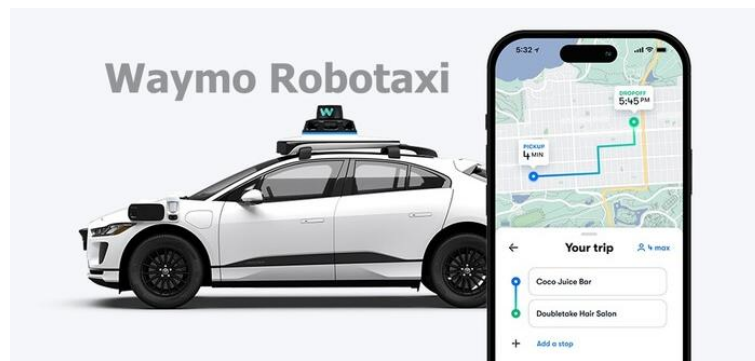
인간 운전자 대비
9,600만 마일 무인주행

운행 도시 현황

샌프란시스코	상용 운행 중 (공항 포함)
로스앤젤레스	상용 운행 중
피닉스	상용 운행 중
오스틴·애틀랜타	우버 앱 연동 서비스 중
필라델피아	도심·고속도로 테스트 중
워싱턴 D.C.	2026년 정식 런칭 예정

현재 기술 수준

자율화 단계	L4 로보택시 - 완전 무인(Driverless) 상용 서비스
핵심 센서	30여 개 카메라 + LiDAR + 레이더 센서 퓨전
하드웨어	Gen6 자체 개발 자율주행 시스템 적용
차량 플랫폼	현대차 아이오닉5 파트너십 체결 (2025년 하반기)
서비스 확장	우버 앱 연동, 고속도로 완전무인 운행 (2025.11~)
규제 대응	NHTSA 조사 종결·안전성 공식 입증 (2025.10)



출처: 자율주행기술개발혁신사업단(KADIF), 「2025 자율주행 동향 조사」, pp.42-46, 2026; 서울경제(2022.03.31), <https://m.sedaily.com/amparticle/13354283>

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 긍정적 영향

□ 주차수요 감소

- 공유 모델 활성화 시 주차수요 감소 예상, 특히 부설주차장이 집중된 3도심 지역에서 효과 클 것으로 분석(서울연구원, 2023)
- 자율주행차는 사람 보행 통로 없이 주차 가능 → 주차 수용 면적·수용량 증가, 공간 효율성 극대화

□ 도로용량 증가

- 첨단 센서·V2X 통신 기반 정밀 주행 → 도로용량 증가, 기존 도로공간 일부를 다른 용도로 활용 가능
- 고속도로 등 연속류 도로 용량 2배, 도심 단속류 도로용량 약 30% 증가(서울연구원, 2023)

□ 교통약자 이동성 증대

- 고령자·장애인·임산부 등 복잡한 차량 조작 없이 이동 가능
→ 이동권 보장·교통사고 감소
- Door-to-Door 서비스로 환승 부담 해소
- 수요응답형 교통은 운영비 절감 → 교통 소외 지역까지 서비스 제공 가능



장애인 탑승 가능 자율주행차
출처: 국민일보 (2022)

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 부정적 영향

□ 도시 스프롤(Sprawl) 압력 증가

- 자율주행 도입으로 통근 거리·시간의 인지적 부담이 감소하면 도심 외곽 거주를 유도할 수 있으며, 실제 평균 통근거리가 12.4마일 → 20마일로 급증하는 시나리오가 확인됨(Childress et al., 2015).
- 외곽 분산으로 통행시간가치(Value of Travel Time, VMT) 약 4~20% 증가, 차량 개인 소유 심화 → 대중교통 수요 잠식
- 교통혼잡·온실가스 배출 증가·저밀도 지역 인프라 접근성 저하 등 복합적 도시문제 야기

□ Ghost Trip과 통행량 증가

- 자율주행 자동차가 이용자 없이 도시를 배회하는 ‘공차’ 주행을 의미
- 개인 소유 자율주행차가 공차로 운행하면 VMT 증가 → 교통혼잡·에너지 낭비 초래(서울연구원, 2023; 윤서연, 2026).

□ 지역간 격차 심화

- 이동 편리성 증대 → 거점 도시로의 빨대 효과 발생, 지방 상권 붕괴·지역 소멸 가속화 우려
- 외곽지역은 운영효율 저하로 더 높은 이용료 부담 가능
- 정책 개입 없이는 첨단 인프라가 수익성 높은 지역 위주로 구축 → 농촌·저밀도 지역의 교통 불평등 심화

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 차량중심에서 인간중심 도시공간으로 재편

- 공유교통 전환 시 주차공간 최대 90~94% 다른 용도 전환 가능(서울연구원, 2023), **바르셀로나 슈퍼블록** 자동차 통행 제한 → 녹지·보행·공공공간으로 전환
- 민간 소유 주차장 95.9% → 개방·공유 유도 및 용도전환 인센티브 필요(서울연구원, 2023)
- 샌프란시스코 2019년 주차장 설치 의무 전면 폐지 → 사람 중심 도시공간 전환 (NewstopP, 2019)**Parklet(파 클 릿)** → 노상 주차 공간을 녹지·휴식·공공공간으로 전환하는 시민 주도 운동, 주민·지자체·인근 점포가 협력해 설치·관리, 샌프란시스코 등 세계 30개국 확산(더퍼블릭뉴스, 2020)



슈퍼블록 적용 전·후 개념도
출처: 서울연구원 (2019)

주차장 문제점



샌프란시스코 에이티앤티 파크의 주차공간
출처: Newstop (2019)

해결방안 (Parklet)

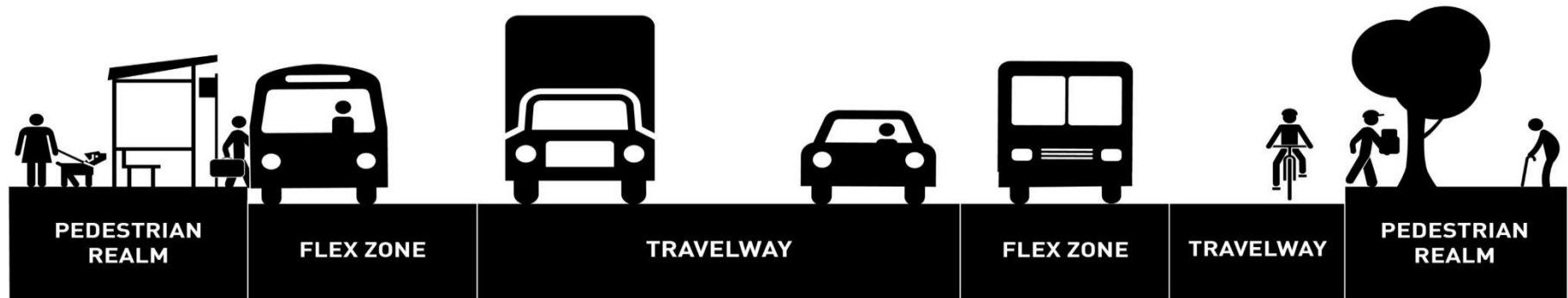


호주 웨스턴 오스트레일리아주 마운트 호슨의 파클릿
출처: 더퍼블릭뉴스 (2020)

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ Flex Zone 도입을 통한 유연한 도시공간 활용

- 현재 국내 도심 가로변은 노상주차 중심으로 운영 → 자율주행 승하차 수요 증가에 대응하기 어려운 구조
- 시애틀(SDOT): 도로변 공간을 “Flex Zone”으로 공식 명칭 변경, 주변 토지이용(주거·상업·산업)에 따라 시간대별 물류·승하차·보행 공간으로 가변 운영 중
- 시간대별 운영 예시: 새벽(화물배송) → 오전(승하차·보행) → 점심(상업활동) → 퇴근(통행 우선)
- 국내 도입을 위해 주차장법·도로교통법 개정 등 제도적 기반 마련 선행 필요



보행 영역

- 보도, 식재 공간, 노상 카페 등을 포함하며 건물 경계선과 Flex Zone 사이의 공간

주행 구간

- 주로 이동 목적으로 사용
- 모든 차량이 공유하거나 버스·자전거 전용 차선으로 운영 가능

플렉스 존

- 주행 구간과 보행 영역 사이의 완충 공간
- 상업 배송·파클릿·택시 구역 등 다양한 용도로 활용 가능하며 시간대에 따라 기능 전환 가능

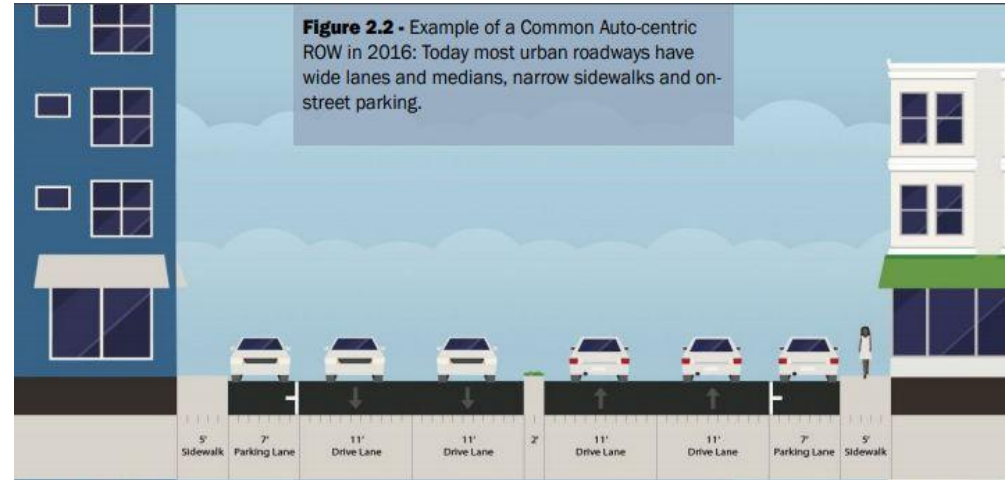
Source: Seattle Department of Transportation (SDOT)

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 자율주행 로봇택시를 고려한 가로설계

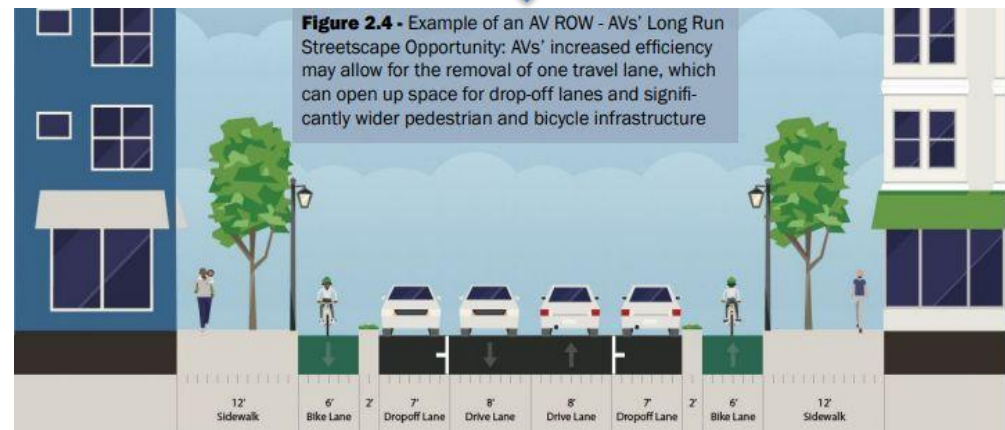
▪ 전통적인 가로 설계

- 도로는 주로 개인 소유 차량을 중심으로 설계됨
- 일반적인 가로 공간 구성:
 - 차량 주행 차로
 - 노상 주차 공간
 - 보도
- 주요 설계 목적:
 - 편리한 주차 공간 제공
 - 개인 승용차 통행 지원



▪ 자율주행 로봇택시(Robotaxi) 도입에 따른 도로 기능의 변화

- 효율적인 교통 흐름 필요
- 장시간 주차 공간 필요
- 빈번한 승·하차 발생
- 유희 시 자동으로 차량 운영 구역으로 복귀
- 개별 차량의 주차보다 지속적인 차량 운영 중심으로 전환 필요



Source: Chapin, T., Stevens, L., Crute, J., Crandall, J., Rokyta, A., & Washington, A. (2016). Envisioning Florida's future: Transportation and land use in an automated vehicle world (Final Report, FDOT Contract No. BDV30 934-10). Florida Department of Transportation.
Beijing Municipal Commission of Planning and Natural Resources. (2020). Beijing autonomous vehicle road testing report [Report].

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 자율주행 로봇택시를 고려한 도로 인프라 개선

▪ Robotaxi Waiting Area: Pick-up & Drop-off Zones(PUDO)

- 로봇택시는 장시간 주차하지 않음
- 승객의 승·하차가 빈번하게 발생함
- 안전하고 편리한 승·하차를 위한 도로변 공간(Curb Space) 확보가 필요함
- 기존 주차공간은 더 이상 가로 공간을 가장 효율적으로 활용하는 방식이 아님



“미래의 가로는 차량 주차보다 시민의 이동과 활동을 우선적으로 고려하는 방향으로 디자인 되어야 함”

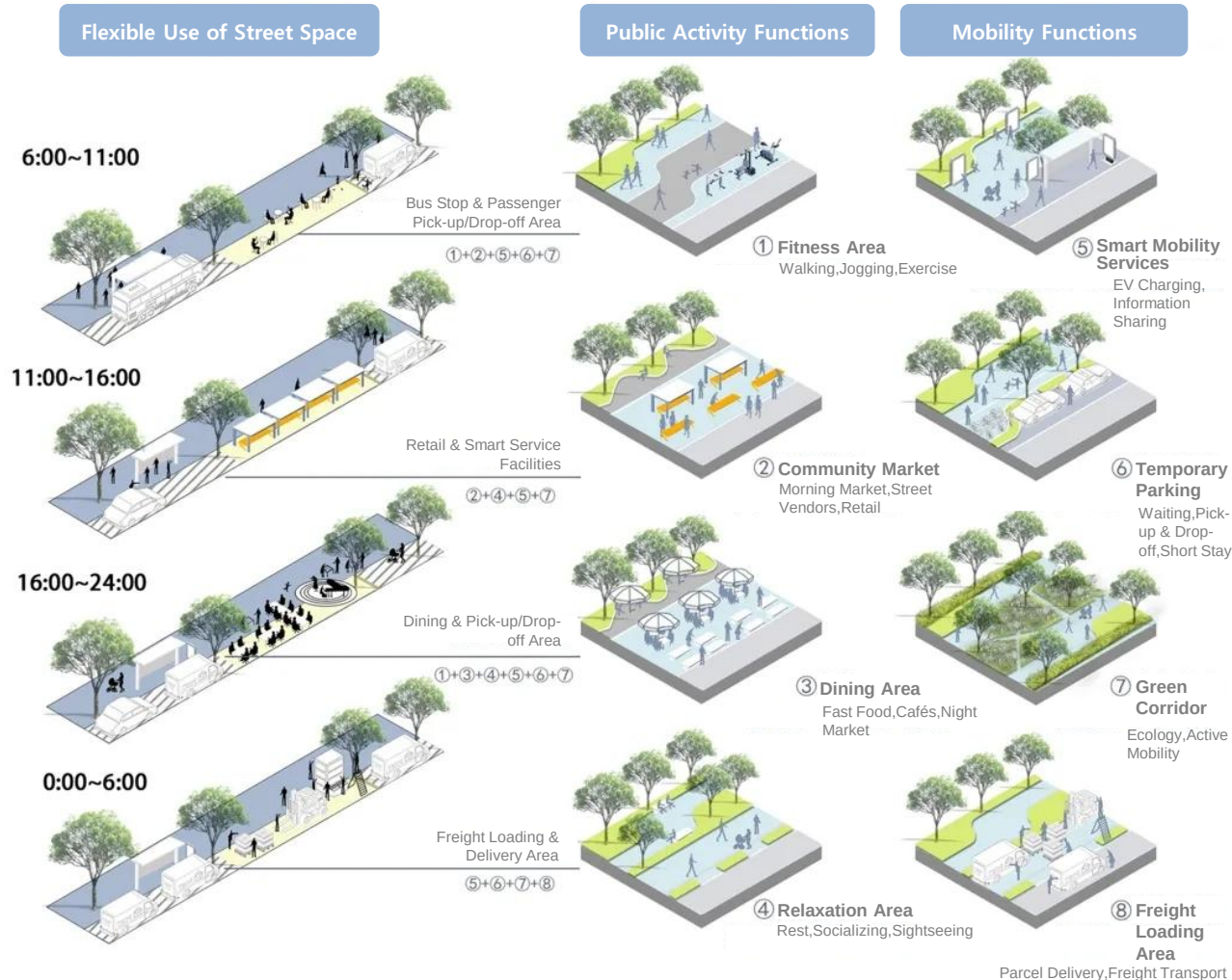


Source: Chapin, T., Stevens, L., Crute, J., Crandall, J., Rokyta, A., & Washington, A. (2016). Envisioning Florida's future: Transportation and land use in an automated vehicle world (Final Report, FDOT Contract No. BDV30 934-10). Florida Department of Transportation.

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 동적 가로공간 관리와 Flex Zone

- 기존의 도로변 공간(Curb)은 단일 기능을 수행하지만, 미래에는 시간대에 따라 다양한 용도로 활용될 수 있음
- 서로 다른 이용자가 시간대별로 동일한 공간을 공유할 필요가 있음
- 유연한 도로변 공간 활용은 가로 공간의 효율성을 높일 수 있음
- Examples
 - 오전시간: Bus stops and commuter drop-off
 - 오후시간: Delivery and logistics
 - 저녁시간: Robotaxi pick-up & drop-off
 - 새벽시간: Freight loading or temporary parking

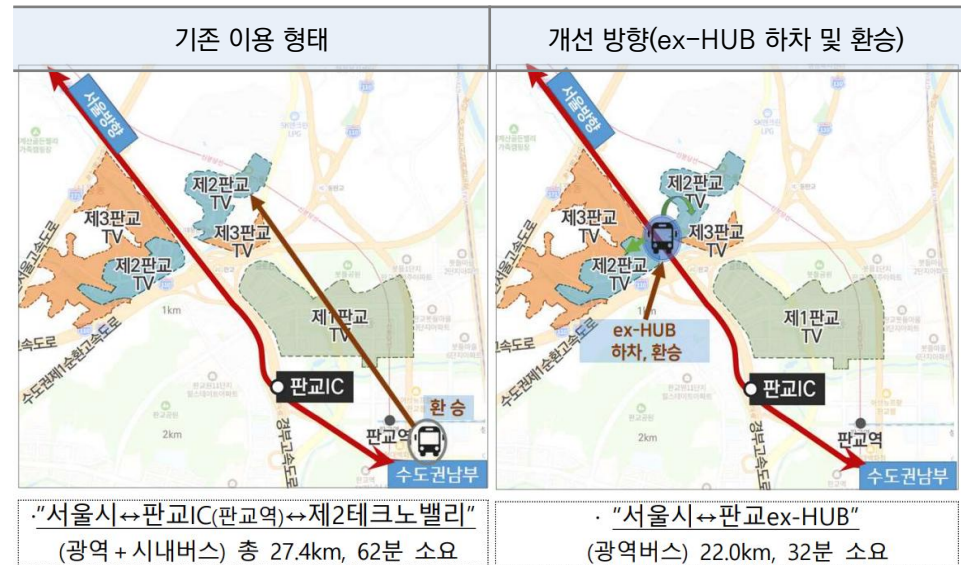


Source: Li, C., Gao, K., Yuan, T., & He, S. (2021, November 22). Reshaping urban street space in the post-autonomous driving era from the perspective of right-of-way balance [Design project]. Landscape China. Florida Department of Transportation. <http://www.landscape.cn/landscape/12052.html>

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 고속도로 유휴공간을 활용한 광역버스 환승 모빌리티 허브구축과 다목적 복합공간 개발

- 자율주행 시대 주차 중심 공간 → 환승·연계 중심 거점으로 전환 필요
- 판교 ex-HUB(국토교통부·한국도로공사 보도자료, 2025): 경부고속도로에 광역버스 정류장·환승 공간 설치
- 서울↔판교 제2테크노밸리 이동거리 5.4km·이동시간 30분 단축
- 자율주행 공유차량 연계 시 픽업·드롭오프 중심 공간으로 발전 가능



출처: 국토교통부 보도자료. (2025, p.3). "고속도로에 환승시설 설치해 교통편의 높인다"

자율주행 자동차와 도시공간 재편

▶ 고정 단일 용도에서 적응형 복합공간으로 전환

- 고정된 기능의 주차장·도로 → 수요 변화에 유연하게 대응하는 가변 공간으로 전환
- Flex Zone, Mobility Hub·전환 가능 주차빌딩 등 적응형 공간 설계 필요 (Future-Proof Parking Garage)
- 핵심 원칙: 초기 설계 단계부터 향후 용도 전환을 전제로 한 **가변적 공간구조 도입**(윤서연, 2026). 출근시 이용한 차량을 주간에는 공유차량으로 시내 통행에 사용 → 주차장 수요 감소에 대응한 향후 오피스로 전환할 수 있는 가변형 주차빌딩 개발

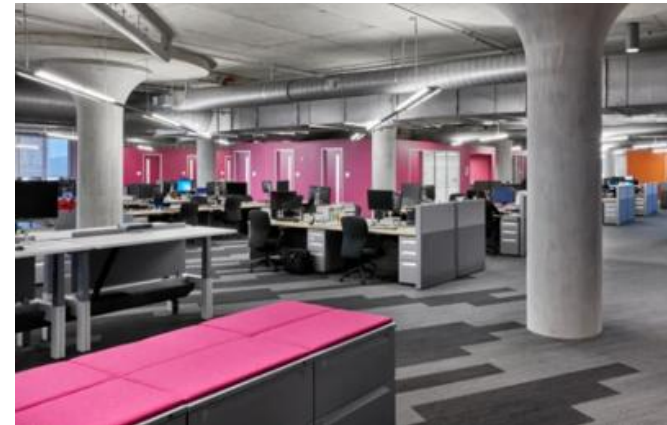


그림. Future-Proof Parking Garage 예시

▶ 도시 형태별 자율주행 대응 시나리오

- 자율주행의 영향은 도시 형태에 따라 다르게 나타나며, 단계별 차별화 전략이 필요

도시 유형	주요 특성	자율주행 영향	적용 전략
구시가지	- 고밀·혼합용도 - 주차 부족 - 대중교통 양호	- 자가용 필요성 감소 - 보행·공유모빌리티 증가	- 노상주차 → Flex Zone - 보행 중심 도로 재편
현존 신도시	- 자가용 중심 설계 - 대규모 주차장 - 광역철도 의존	- 역 접근성 평준화 - 주차수요 감소 가능	- 철도역 중심 Mobility Hub 구축 - 주차장 → 복합용도 전환
미래 신도시	자율주행 전제 설계 가능	- 자가용 소유 감소 - 공유모빌리티 중심 구조 가능	- 주차 최소화 - Drop-off 중심 도로 설계 - 자율주행 기반 TOD 구축

출처: 윤서연. (2026). "자율주행과 도시설계 패러다임의 변화(p.42)", 한국도시설계학회 2026년 동계캠프 발표자료, 02.27.

Image source: Future-Proof Parking Garage, <https://www.fastcompany.com/90291136/these-futureproof-parking-garages-can-be-easily-turned-into-offices-or-housing> (2019.1)

도심항공교통과 도시공간 재편

▶ Urban Air Mobility 정의

- 도심항공교통(UAM)은 전기 수직이착륙기(eVTOL)를 활용하여 도시 내 도시 간 이동을 수행하는 차세대 항공 모빌리티 시스템임(NASA, 2018).
- 핵심 구성 요소로는 전기 기반 수직 이착륙 항공기, 버티포트, 도심 상공 운항 경로, MaaS 등이 있음(NASA, 2020).
- 기존 교통과의 차이점은 기존의 2차원 교통체계를 3차원으로 확장하면서, 도시 이동 방식 자체를 근본적으로 바꾸는 기술이라고 볼 수 있음(Uber Elevate, 2016).



하늘 나는 미래형 유무인 항공기 '오파브'

Source : 연합뉴스(2023)

핵심 구성요소

- eVTOL : 전기 기반 수직 이착륙 항공기
- Vertiport : 이착륙·충전·환승이 이루어지는 도시 거점
- Air Corridor : 도심 상공 운항 경로
- MaaS : 예약·결제·환승 통합 서비스

기존교통과의 차이

- 2차원(도로·철도) → 3차원(공중 포함) 이동체계 확장
- 혼잡 회피 → 시간 단축 중심 이동 혁신
- 단일 교통수단 → 복합 모빌리티 네트워크

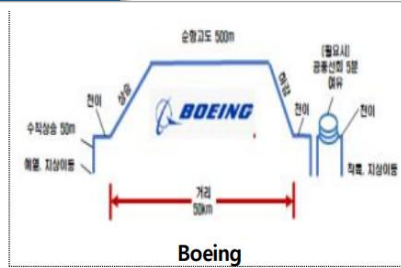
UAM은 하늘을 나는 교통수단이 아니라 도시 이동 구조 자체를 바꾸는 새로운 인프라 (국토교통부, 2024)

도심항공교통과 도시공간 재편

▶ UAM 도입 방향

■ 제도 및 안전 기반 구축

- 한국형 운항기준(ConOps) 및 인증체계 마련
- 기체 인증, 교통관리(UTM/ATM 통합) 체계 구축
- 안전 중심의 단계적 제도 정립



■ 민간 중심 산업 생태계 조성

- 기체·부품·인프라·서비스 통합 생태계 구축
- 테스트베드 및 실증사업(K-UAM Grand Challenge) 추진
- 기술개발 및 데이터(교통·기상·공간정보) 지원



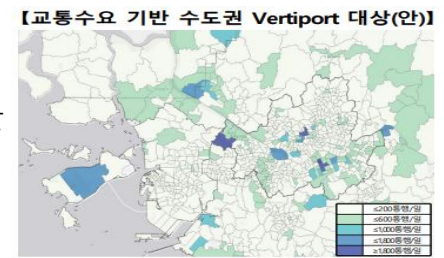
■ 단계적 서비스 확대 전략

- 화물 → 공공서비스 → 여객서비스 순 단계적 확장
- 초기 공항서틀 및 특정 노선 중심 운영
- 대중 수용성 확보를 위한 점진적 접근



■ 인프라 및 연계교통 구축

- Vertiport 기반 복합환승센터 구축
- 버스·철도·PM과 연계한 Seamless 교통체계
- 도시계획 및 스마트시티와 통합



■ 지속가능한 산업 및 정책 지원

- Vertiport 기반 복합환승센터 구축
- 버스·철도·PM과 연계한 Seamless 교통체계
- 도시계획 및 스마트시티와 통합



도심항공교통과 도시공간 재편

▶ 복합환승거점 중심의 단계적 도입

기존 교통거점과 우선 연계

- 버티포트는 단독 시설이 아니라 지하철, 철도, GTX, 버스, PM, 보행과 연결되는 복합환승거점으로 계획
- 초기에는 공항-도심, 업무지구-광역교통거점처럼 수요가 명확한 축부터 단계적으로 도입

지상 접근성과 환승 동선 사전 설계

- 버티포트 주변에 택시, 버스, 보행자, PM 수요가 집중될 수 있으므로 승객 동선, 대기공간, 진출입체계, 비상대응 공간을 함께 계획
- 버티포트 계획 시 지상 접근성, 승객 동선, 운영관리, 비상대응을 함께 고려해야 한다고 제시(Mendonca et al., 2022)

도시교통망과 통합된 UAM 운영

- UAM은 지상교통을 대체하기보다 기존 대중교통의 취약 구간을 보완하는 방식으로 도입
- 상업시설, 업무시설, 스마트 팩토리, 스카이파크 등을 함께 배치하여 단순 교통시설이 아닌 복합 도시시설로 계획
- 로보택시 환승, 로봇 물류 기능 등을 포함하여 UAM과 미래 모빌리티가 결합된 도시 플랫폼
- 철도역 및 지하철역 상부 공간을 활용하여 별도 대규모 부지 확보 부담을 줄이는 방식

UAM 버티포트와 환승·상업·로봇 물류 기능을 결합한 복합 도시 플랫폼

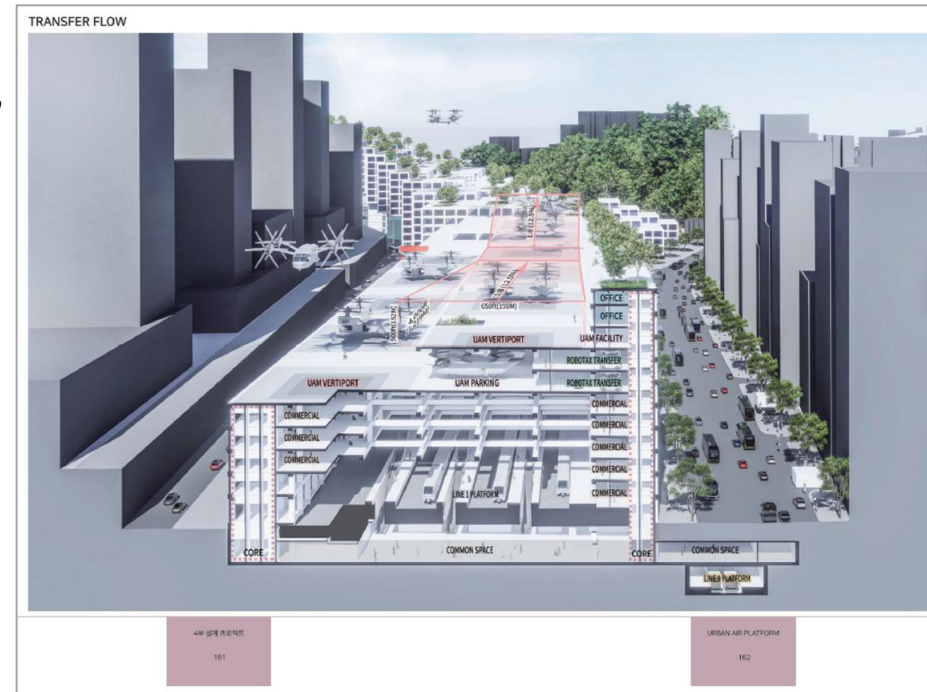


그림. UAM 버티포트 설계안

출처: 김정훈 (2026, p.46), Originally designed by 백한열 (2024)

도심항공교통과 도시공간 재편

▶ UAM 도입을 위한 시사점

- UAM 도입의 어려움은 기체 기술뿐 아니라, 도심 내 특정 공간에 소음, 안전위험, 혼잡, 사생활 침해, 공간 불평등이 집중될 수 있다는 점에서 발생

비행회랑 및 안전 부담

- 하늘길 계획은 지상 도시공간의 안전관리 문제와 직결
- UAM은 도심 저고도 상공을 이용하기 때문에 안전한 운항을 위해 특정 비행 경로와 접근·이탈 경로 설정 필요
- 비행회랑이 특정 지역 위로 반복적으로 형성될 경우, 해당 지역에 소음·안전위험·경관 훼손 부담 집중 가능
- UAM은 강풍, 폭우, 안개 등 기상 변화에 민감하게 영향을 받을 수 있음
- 고층건물, 산지, 하천, 주요 기반시설과의 공간적 충돌을 고려한 도시 차원의 공역 관리 필요

버티포트 주변 혼잡 및 생활환경 갈등

- 버티포트는 교통거점이자 새로운 도시갈등 발생 지점
- 버티포트는 UAM 이용객이 모이는 공간이므로 택시, 버스, 지하철, PM, 보행자의 환승수요가 함께 집중될 가능성 높음
- 버티포트 계획 시 지상 접근성, 승객 동선, 운영관리, 비상대응 등을 함께 고려해야 한다고 제시함(Mendonca et al., 2022)
- UAM이 대중교통으로 활용될 경우 기존 헬리포트보다 훨씬 빈번하게 운영될 수 있어, 소음·사생활·안전 문제를 고려한 도시공간 검토가 필요(AURI, 2022)

시민수용성 및 공간 형평성

- UAM은 기술 수용성뿐 아니라 공간적 공정성 확보가 중요
- UAM은 안전 불안, 소음, 사생활 침해, 경관 훼손 우려를 동반하므로 시민수용성 확보가 필수적
- 유럽 UAM 수용성 조사에서는 시민과 지방정부가 안전, 보안, 소음, 환경영향에 대한 선제적 대응을 요구하는 것으로 나타남(EASA, 2021)
- 초기 UAM은 공항, 업무지구, 고소득 수요지 등 수익성이 높은 지역 중심으로 도입될 가능성이 있어 접근성 혜택과 환경 부담의 불균형 발생 가능

UAM 도입은 단순히 기체개발이나 하늘길을 만드는 문제가 아니라, 도시공간에서 소음·혼잡·안전·공공성·형평성·시민수용성 등을 어떻게 관리할 것인가의 문제가 중요함

- 건축공간연구원. 2023. 「도시공간 구조 변화와 대응 전략」. 건축공간연구원(AURI).
https://www.auri.re.kr/publication/view.es?mid=a10313000000&publication_id=1828
- 경기도미래모빌리티센터. 판교제로시티. <https://ggzerocity.or.kr/>
- 국토교통부 (2020), K-UAM 로드맵
- 국토교통부 (2024), UAM 상용화 추진 계획 (2028 목표)
- 국토교통부 보도자료, “고속도로에 환승시설 설치해 교통편의 높인다”, 2025.05.07., p.3
- 국토교통부, 「모빌리티 혁신 로드맵」, 2022.9
- 국토교통부, 「2030 모빌리티 혁신성장 로드맵」, 2026.2
- 국토교통부, 「수요응답형교통(DRT) 도입·운영 가이드라인」, 2025.12
- 국토교통부. (2018.05.28). 서울시, 세계 최초 5G 융합 자율협력주행 시범지구 조성. 보도자료.
- 국토교통부. (2023). 제4차 물류시설개발 종합계획(2023~2027).
- 국토교통부고시 제2026-210호
- 국토연구원, 「모빌리티 혁신과 원격활동 확대의 파급 영향 조망과 교통·도시 대응 전략」, 2021.12.31
- 김나연. "고속철도 확장이 지역 간 시간간 압축과 지역 성장에 미치는 영향 분석." 국내석사학위논문 한양대학교 대학원, 2026. 서울
- 김승민. (2017). 국내 자율주행차 인프라와 정책 동향. KAMA Web Journal, VOL.343.
- 김정훈. (2026). 하늘길이 여는 스마트 모빌리티 혁명: 드론과 UAM이 바꾸는 미래 도시 풍경 [발표자료]. 한국도시설계학회 2026년 동계캠프
- 김종학. 2018. 「초고속열차와 콤팩트 국토 시대의 도래」. 국토정책 Brief No.672. 국토연구원.
- 김현우, “판교제로시티 미래 모습은?...한국판 ‘美 M-City’ 구현”, 중부일보, 2016.10.19.,
<https://www.joongboo.com/news/articleView.html?idxno=1113276>
- 김형주, “자율주행 도시 테스트베드: 판교제로시티(p5,8)”, 한국도시설계학회 2026년 동계 UD 캠프 발표자료, 2026.02.28
- 남지현. (2025). GTX 개통에 따른 수도권 공간구조 변화 및 입체도시개발 추진 방향. 국토., 12-20.
- 박은총, 이수기. (2024). 서울시 생활물류 출발지·도착지의 공간적 분포 특성과 영향 요인 분석. 국토계획, 148-165.
- 박정수, “‘슈퍼블록’ 적용확대로 주거환경·대기질 개선 (스페인 바르셀로나市)”, 2019.07.18., 서울연구원
- 박지영·우승국·이동윤, 『자율주행자동차 도입의 파급효과와 대응전략』, 2018.11.30., 한국교통연구원
- 박초롱, 이종호, 이재욱, & 손동욱. (2023). 도심항공교통 (UAM: Urban Air Mobility) 의 인프라 구축을 위한 기존 고층건축물 헬리포트 활용 및 위치 선정 방안 연구. 한국산학기술학회 논문지, 24(5), 499-509.
- 산업통상자원부 보도자료, "자율주행 레벨 4+ 상용화 앞당긴다", 2021.03.24
- 삼정KPMG 경제연구원. 2020. 「하늘 위에 펼쳐지는 모빌리티 혁명, 도심 항공 모빌리티(UAM)」, Samjong INSIGHT Vol.70.
- 서범. (2024). 보행자의 시각적 안전을 위한 자율주행 배달 로봇의 커뮤니케이션 특성 분석 : 거리, 속도, 조명 색상을 중심으로 [박사학위논문, 한양대학교].
- 서울특별시 교통운영관 보행자전거과. (2026). 2026 서울시 자전거 이용시설 통계(2025.12월 기준).
- 서울특별시, “자율주행 미래교통 선도도시”, <https://www.seoul.go.kr/policy/view.do?id=117&lan=>

- 손가영, 김규혁, 송태진, 홍성조. (2023). 수도권 UAM 네트워크 구축 및 버티포트 규모 산정 연구. 국토계획, 58(4), 73-86. 10.17208/jkpa.2023.08.58.4.73
- 시티아이랩. (2025). AI 기반 교통신호 최적화 시스템 인건 강화대로 실증. 머니투데이, 2025.12.08.
- 유재성. (2022). 수도권 생활물류시설의 입지 및 시설 특성 연구. 국토연구원.
- 윤서연, “자율주행과 도시설계 패러다임의 변화“, 한국도시설계학회 2026년 동계 UD 캠프 발표자료, 2026.02.27.
- 이세원, 유재성, 이기훈, 정예진. (2024). 도시 AI(Urban AI) 구현을 위한 정책적 시사점. 국토정책 Brief, 1-8.
- 이재명, 한음, 이보은. (2025). 실외 이동로봇 주행에 따른 보도 운영방안에 관한 연구. 교통안전연구, 44(2), 141-161.
- 임승빈, 김태우, 전재연, 권준현, 고준호, and 이수기. "수도권 GTX 노선 도입이 접근성 변화에 미치는 영향 분석 : GTFS 데이터를 활용하여." 국토계획 60.1 (2025): 87-103.
- 이원영, “강릉시, ‘B등급 달성·현대차 협업·국비확보’ 삼박자로 자율주행 선도도시 굳히기“, 한국미디어뉴스, 2026.04.21., <https://www.kitvnews.co.kr/news/article.html?no=1602805>
- 윤왕근, “강릉, 자율주행 ‘D→B’ 수직 상승…미래 교통도시 도약“, 뉴스1, 2026.04.21., <https://www.news1.kr/local/kangwon/6144007>
- 유형태, ““강릉 도착하면 자율주행차 이용하세요”…도심 노선 확대“, 연합뉴스, 2025.02.01., <https://www.yna.co.kr/view/AKR20250131104000062>
- 임현섭, “장애물 못 보고 ‘콩’… 웨이모,美서 소프트웨어 결함 자율주행 택시 1천여 대 리콜“, M TODAY, 2025.05.15., <https://www.autodaily.co.kr/news/articleView.html?idxno=531102>
- 임성호, “현대차·A2Z·라이드플렉스, 자율주행 실증도시 참여기업 선정“, 연합뉴스, 2026.04.28., <https://www.yna.co.kr/view/AKR20260428050700003>
- 이섭, “[문화-커뮤니티 아트]도로를 다시 사람에게 돌려주는 방법“, 더퍼블릭뉴스, 2020.05.06., <https://www.thepublicnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=16869>
- 진형근, “웨이모 자율주행 ‘스쿨버스 무시’ 논란…AI 학습 결함 분석“, 글로벌이코노믹, 2026.04.02., https://www.g-enews.com/article/Global-Biz/2026/04/2026040120492623342bd56fbc3c_1
- 조행만, “주유소의 변신은 무죄…앞으로 복합 에너지스테이션“, 뉴스튜브, 2023.07.12., <https://www.newstube.kr/news/articleView.html?idxno=2209>
- 최찬흥, “판교제로시티에 국내 첫 '자율주행차 데이터 국가표준' 적용“, 연합뉴스, 2025.05.15, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20250515036000061?input=1195m>
- 허남설, “10월부터 서울 상암동에 자율주행 버스 다닌다“, 경향신문, 2021.07.20., <https://www.khan.co.kr/article/202107201524001#ENT>
- 한국교통연구원 스마트물류연구센터. (2023). 글로벌 물류기술 동향: 라스트마일 배송 기술 혁신. 17(694). 한국교통연구원.
- 한국산업기술진흥원, 「글로벌 자율주행 정책 및 산업 동향」, 2023.07
- 한국과학기술기획평가원, “주요국의 자율주행 정책 동향”, 2025.03.27
- 한국과학기술기획평가원, “자율주행 고도화 기술 동향과 시사점 센서 중심으로”(p3), 2024.11.08
- 한영준·윤서연·정상미, 『자율주행 시대 서울의 도시환경 변화와 대응방향』, 2023.03.10., 서울연구원
- 황장석, “‘차보다 사람이 먼저다’ 샌프란시스코의 주차장 실험“, NEWSTOP, 2019.01.18., <https://www.newstopkorea.com/news/articleView.html?idxno=1233>
- Childress, S., Nichols, B., Charlton, B., & Coe, S. (2015). Using an activity-based model to explore the potential impacts of automated vehicles. Transportation Research Record, 2493(1), 99-106.
- EASA. (2021). Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe

- European Commission. (2024). Recommendations on urban logistics: Accelerated deployment of innovative sustainable solutions. European Commission.
- Federal Aviation Administration. (2023). Urban air mobility (UAM) concept of operations: Version 2.0. U.S. Department of Transportation
- Franchi, M. et al. (2025). The Robotability Score: Enabling Harmonious Robot Navigation on Urban Streets. CHI 2025, pp.1–17.
- Ghadirpour, S. M., Chaharsooghi, S. K., & Hajiaghaei-Keshteli, M. (2026). A two stage optimization model for sustainable location routing problem with capacity and time window constraints in smart parcel lockers. Scientific Reports.
- Gottschalg, G., Strauss, A. K., Ivanov, N., Mirković, B., & Blasco Puyuelo, J. (2026). Vertiport location planning for urban air mobility airport shuttle services under demand uncertainty. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 207, Article 104957.
- Grush and Niles, 2018, The End of Driving: Transportation systems and public policy planning for autonomous vehicles, Elsevier, Figure 28(p.74).
- Lee, J., & Lee, K. (2021). A Study on the Perception of Personal Mobility Vehicle for the Improvement of Pedestrian Environment for the Disabled. Physical Therapy Rehabilitation Science, 10(2), 124–133.
- Mendonca, N., Murphy, J., Patterson, M. D., Alexander, R., Juarez, G., & Harper, C. (2022). Advanced air mobility vertiport considerations: A list and overview. AIAA AVIATION 2022 Forum.
- Mercan, T., Yavas, V., Can, D., & Mercan, Y. (2025). Vertiport location selection criteria for urban air mobility. Journal of Air Transport Management, 124, 102760.
- NASA (2020), Advanced Air Mobility (AAM) Overview
- NVIDIA. (2024). Generative Physical AI Glossary. <https://www.nvidia.com/ko-kr/glossary/generative-physical-ai/>
- Seattle Department of Transportation(SDOT), “Flex Zone/Curb Use Priorities in Seattle”, <https://www.seattle.gov/transportation/projects-and-programs/programs/parking-program/parking-regulations/flex-zone-curb-use-priorities-in-seattle>
- SF.gov, “Mayor Lurie Takes Key Step Toward Launching Waymo at SFO”, 2025.09.16., <https://www.sf.gov/news-mayor-lurie-takes-key-step-toward-launching-waymo-at-sfo>
- TISC. LiDAR 기반 스마트 교차로 솔루션. <http://tisc.bizdoctors.kr/>
- Tong, X., Simoni, M. D., Arfvidsson, K. M., & Mårtensson, J. (2026). Leveraging sidewalk robots for walkability-related analyses. Computers, Environment and Urban Systems, 124, 102381
- UAM Team Korea. (2021). 한국형 도심항공교통(K-UAM) 운용개념서 1.0
- Wang, K., Jacquillat, A., & Vaze, V. (2022). Vertiport planning for urban aerial mobility: An adaptive discretization approach. Manufacturing & Service Operations
- Wright, F. L. 1932. The Disappearing City.

- <https://view.asiae.co.kr/en/article/2023110706355388459>
- <https://zdnet.co.kr/view/?no=20240928041713>
- <https://www.sedaily.com/article/13845602>
- <https://bsmsa.cat/notes/neix-una-cria-de-cangur-vermell-al-zoo-de-barcelona>
- https://www.youtube.com/shorts/cCpL_76uelg
- <https://www.inews24.com/view/1922732>
- <https://www.asiae.co.kr/article/2026032710490645015>
- <https://opengov.seoul.go.kr/mediahub/27912480>
- <https://www.bbc.com/news/articles/c28808jjrx1o>
- <https://www.yna.co.kr/view/AKR20260424028500004>
- <https://www.ctvnews.ca/sci-tech/article/autonomous-robots-take-to-gta-sidewalks-in-food-delivery-pilot/>
- <https://x.com/immdesignlab>
- <https://www.lotis.or.kr/news/3>
- <https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148925115>
- <https://news.samsungdisplay.com/17821>
- <https://platum.kr/archives/264015>
- <https://blog.hyundai-transys.com/247>
- <https://news.skhynix.co.kr/big-tech-3-uam/>
- <https://mediahub.seoul.go.kr/archives/2009186>
- <https://www.airportal.go.kr/airplane/uamDetail.do>
- <https://www.hyundaimotorgroup.com/ko/tag/Vertiport>
- https://www.auri.re.kr/publication/view.es?mid=a20505000000&publication_id=1845&publication_type=eng_brief&
- <https://www.easa.europa.eu/en/what-is-uam>
- <https://www.youtube.com/watch?v=DSdcEcl8ciQ>
- <https://www.youtube.com/shorts/4ClzmEyM4Q>
- https://nextcity.org/urbanist-news/frank-lloyd-wrights-utopian-dystopia?utm_source