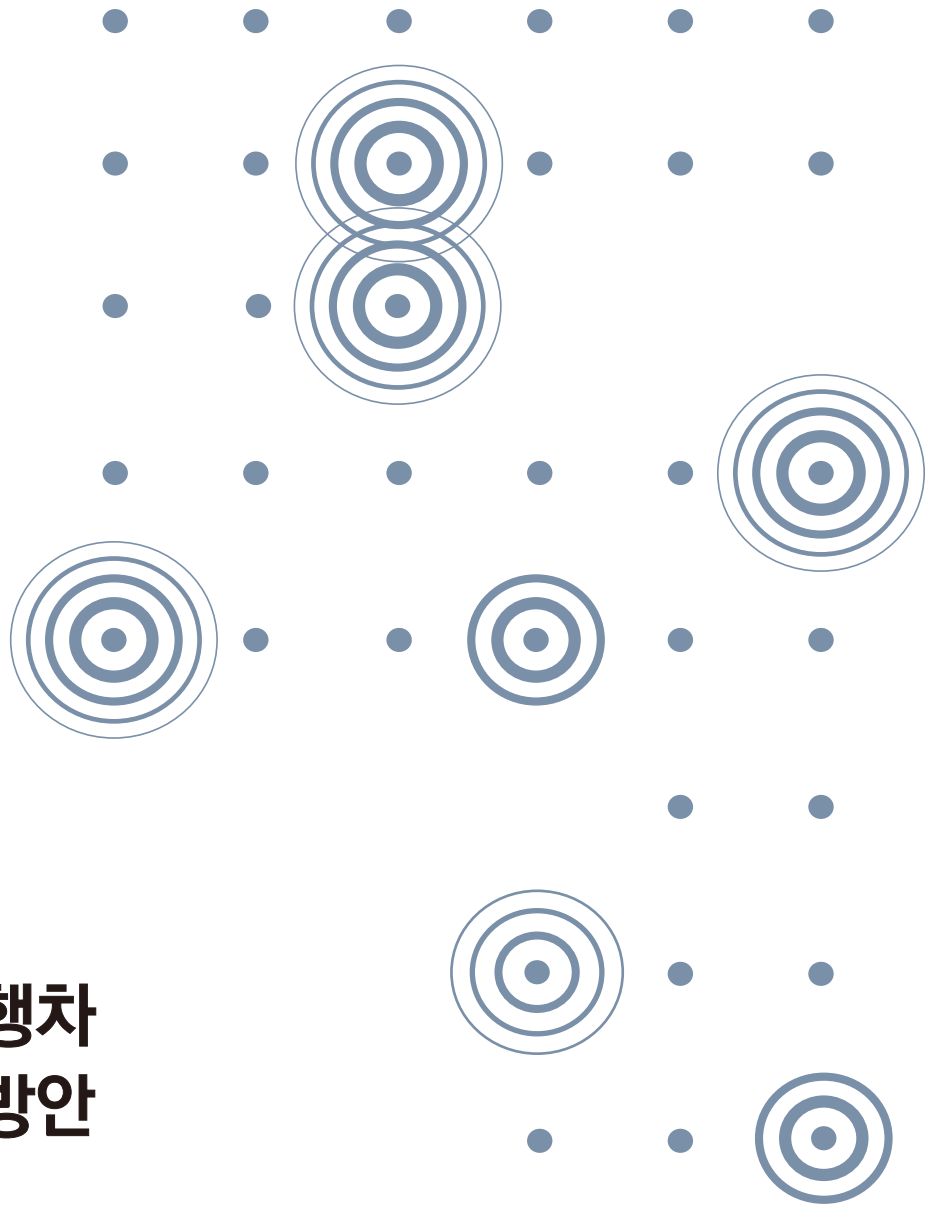


정책리포트

제300호 2020. 5. 25



서울시 자율주행차 주차수요 관리방안

김원호

선임연구위원

정상미

연구원

김영범

연구원

————— 서울연구원 정책리포트는 서울시민의 삶의 질을 향상하고
서울의 도시 경쟁력을 강화하기 위해 도시 전반의 다양한 정책 이슈를 발굴하여 분석함으로써
서울시의 비전 설정과 정책 수립에 기여하고자 작성된 정책보고서입니다.

제300호

서울시 자율주행차 주차수요 관리방안

발행인 서왕진

편집인 최 봉

발행처 서울연구원

06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

02-2149-1234

www.si.re.kr

ISSN 2586-484X

발행일 2020년 5월 25일

※ 이 정책리포트는 서울연구원의 연구보고서 「서울시 자율주행차 주차수요 관리방안」을 바탕으로 작성되었습니다.

※ 이 정책리포트의 내용은 연구진의 견해로 서울특별시의 정책과 다를 수 있습니다.

2020. 5. 25
서울연구원 정책리포트
300

서울시 자율주행차 주차수요 관리방안

김원호 선임연구위원
02-2149-1131
wonor@si.re.kr

정상미 연구원
02-2149-1395
jeongsm@si.re.kr

김영범 연구원
02-2149-1421
kybgood003@si.re.kr

요약	3
Ⅰ. 자율주행이 도시교통에 미치는 영향	4
Ⅱ. 자율주행차 이용특성 및 주차행태 분석	8
Ⅲ. 정책 제언	13

요약

자율주행차가 보급되기 시작하면 도로 용량 증대, 안전성 및 이동성 향상 등 많은 부분이 좋아질 것이라는 예상이 있지만, 통행 거리의 증가, 프라이버시 침해와 보안 문제 등 극복해야 할 단점도 존재한다. 이렇듯 자율주행차는 교통패턴의 변화뿐만 아니라 일상생활에도 큰 변화를 가져올 것이다. 특히 무인 운전이 가능한 자율주행기술의 대중화는 교통수단 간 환승행태와 주차행태에 많은 변화를 가져올 것으로 예상된다. 자율주행기술이 가져올 교통행태 변화를 예측하고 그에 대응하는 교통정책을 고민하여 미래를 준비하는 것이 중요하다.

자율주행차의 상용화는 개인 시간가치·도시 교통체계에 큰 변화 초래

자율주행차는 차량이 주행하는 동안 이용자는 휴식을 취하거나 업무를 볼 수 있는 등 개인의 시간활용을 변화시킨다. 또한, 교통사고 감소로 사회적 비용이 절감되고 무인(無人)주차 기능으로 주차장의 효율을 가져온다. 이처럼 자율주행차의 도입은 일상생활에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 예측이 많다. 하지만 자율주행차와 유인(有人)차 혼재 환경에서는 정체가 더 가중되며, 교통서비스의 양극화가 심화될 것이라는 우려도 있다. 완전 자율주행 시대에 도달하기 전까지 유인(有人)차와 공존하는 환경은 향후 30년간 지속될 것으로 예상되므로, 예측 가능한 문제점에 대한 단계별 대책 마련·시행이 필요하다.

‘도심 외 주차’ 자율주행차로 인해 1,470만 대·km의 추가적인 운행거리 발생

자율주행차를 이용한 도심 통행에 관한 설문조사에서 기존 승용차 이용자는 83.7%가, 대중교통 이용자는 58.2%가 자율주행차로 전환하여 통행하겠다고 답하였다. 주차의 경우 도심 목적지 외 주차장에 주차하겠다는 응답이 66~67%로 가장 많았다. 한편 도심 자율주행차의 주차 수요를 서울시 전역으로 배분한 결과, 도심 밖 주차 차량으로 인해 최대 1,470만 대·km의 추가 운행거리가 발생하였다. 이는 서울시 총 차량주행거리의 약 27%에 해당하며, 차량 1대당 24.7km의 통행거리가 늘어나는 것으로 분석되었다.

서울시, 자율주행시대 대비 단계별 통행·주차수요 관리정책 필요

“조닝(Zoning)” 개념의 단계별 자율주행차 통행·주차 수요 관리정책이 필요하다. Zone 1 지역은 도심 특별관리 지역(예: 종로구·중구, 강남, 여의도 등)으로, 높은 혼잡통행료와 주차요금을 징수하고 총량제 등 강력한 수요관리 정책을 시행한다. Zone 2 지역은 도심 경계를 둘러싼 시가지 지역(예: 도시철도 2호선 라인 등)으로 적정 수준의 수요관리정책을 시행하며, 역사 주변에 승용차-도시철도 환승을 위한 “정차대”를 설치해 서울시 내 자율주행차 통행의 대중교통 전환을 유도한다. Zone 3 지역은 서울시 경계 전체로 하고 외곽(거점) 지역에 “Park & Ride” 구역을 설치한다. 서울시 외곽까지는 자율주행차를 이용하고 거점부터 도심까지는 대중교통으로 통행하도록 하는 등 광역교통 수요를 관리하도록 한다.

I. 자율주행이 도시교통에 미치는 영향

I 자율주행이 불러올 도시의 변화

자율주행차는 안전 향상, 도로 용량 증대 등 장점과 동시에 보안, 프라이버시 등의 단점도 야기

○ 자율주행차 도입의 긍정적 영향

- 자율주행차의 군집주행은 도로 용량 및 속도를 증가시키고 차량 간 통신은 운행효율 향상
 - 국외 교통전문기관¹⁾에서 예측한 바에 따르면, 도로의 용량은 지금보다 최대 2.7배 이상 증가
- 교통신호와 표지체계 및 교차로의 변화로 도로공간 활용 증가
 - 교차로 회전반경 감소 및 속도방지턱, 가드레일 등 교통안전시설 불필요
- 교통사고 원인의 80%를 차지하고 있는 운전자 과실 사고 감소뿐 아니라 차량 주변 상황 상시 모니터링이 가능하며 음주운전 등으로 인한 사회적 비용 제거
 - 안전 향상으로 보행, 개인교통수단과 같은 친환경 교통수단의 이용 증가
- 비(非)운전자의 이동성이 향상되고 대중교통 소외지역의 서비스 개선
- 운전면허 관련 교통행정 수요 감소 및 제도·단속을 위한 경찰인력 절감 가능
- 이동시간 동안 업무 또는 휴식 등의 생산적 활동이 가능하여 개인의 시간적 가치를 변화
- 자율주행차량이 개별 운행정보를 바탕으로 한 최적화된 경로정보 제공

○ 자율주행차 도입의 부정적 영향

- 자율주행 기술의 완전한 신뢰 부족으로 통신, 차량 컴퓨터의 보안 문제 발생
- 대량 정보 공유로 인한 프라이버시 문제 발생 및 사고 발생 시 법적 책임 소재 다툼 가능성
- 정유사업 붕괴, 기존 자동차 산업생태계 재편, 운수종사자 실업 문제 발생
- 자율주행차의 상용화로 비(非)운전자들의 승용차 수요 증가와 도로 위 공차 주행 차량 증가에 따른 혼잡 가중
 - 기존 유인(有人)운전에 제약을 지녔던 16~24세, 그리고 65세 이상의 통행이 대폭 증가할 것으로 예상²⁾
- 유인(有人)차와 혼재된 교통환경에서 국지적 교통정체 유발
 - 자율주행차가 25%, 유인(有人)차가 75%인 상황에서 신호교차로 지체는 최대 50% 증가, 도로 용량은 21% 감소³⁾

1) Partners for Advanced Transit and Highways(PATH), 2012, "California Program".

2) KPMG, 2016, Connectivity or Congestion: Two Visions for an Autonomous Future.

3) Le Vine, S., Zolfaghari, A. and Polak, J., 2015, "Autonomous cars: The tension between occupant experience and intersection capacity", Transportation Research Part C: Emerging Technologies, vol.52, pp.1-14

- 차량 공유로 자동차 소유는 감소하지만, 통행은 늘어나 총 운행거리(VKT: Vehicle kilometer Travelled) 증가
 - 가족 간의 공유를 가정할 경우, 가정당 차량 보유대수는 전체적으로 43% 줄어드는 반면, 운행비용 감소 및 편리성 증진으로 차량 사용량은 75% 증가⁴⁾

I 자율주행 기술 동향 및 주차장 변화 예측

자율주행 기술 동향

- 글로벌 ICT업체와 소프트웨어 업체는 AI 기술개발에, 자동차 제조업체는 ADAS 개발에 주력
 - 글로벌 자율주행 자동차산업을 이끄는 기업은 Waymo, GM, Ford, Daimler&Bosch, Volkswagen, BMW-Intel-FCA, Aptiv(Delphi에서 분사)
 - 글로벌 ICT 및 소프트웨어 업체에서는 상황판단 및 주행전략 수립을 위한 AI 기술개발에 매진
 - 자동차 제조업체들은 첨단 운전자 지원 시스템(ADAS, Advanced Driver Assistance Systems) 혁신으로 완전자율주행시대로의 진입을 목표
- 자율주행기술은 인지(Sensor), 판단(Processor), 제어(Actuator) 단계로 구성
 - 외부환경인지에 사용되는 센서는 카메라, 레이더(Radar), 라이다(LiDAR) 등으로 구성
 - 카메라 센서 발달은 두 개의 렌즈로 물체를 3차원으로 인지하여 형상정보는 물론 거리정보 까지 획득 가능한 스테레오 방식으로 진화
 - 레이더는 차량의 전방, 측방, 후방 등에 장착되어 전자파를 발사해 돌아오는 소요시간과 주파수를 측정하여 주변 사물과의 거리·속도를 날씨에 관계없이 인식 가능
 - 라이다 센서는 고출력의 펄스레이저를 사용해서 거리 정보를 획득하며, 3D 스캔라이다의 경우 360도 범위까지 탐지하는 것이 가능하나 높은 가격으로 보편화까지는 시일이 소요 될 것으로 예상
- 무인운전이 가능한 완전자율주행 구현을 위해서는 센서의 융복합이 필수
 - 테슬라, 벤츠 등 일부 업체가 라이다를 사용하지 않는 자율주행기술을 개발 중
 - 하지만 업계에서는 완전 자율주행을 위해서는 10개 이상의 레이더와 8개 이상의 카메라, 1개 이상의 라이다가 필요할 것으로 추정
- 고도의 자율주행기능 구현을 위해서는 정밀지도 및 통신기술 발달이 필수
 - 자율주차를 위해서는 10~20초 정도의 오차를 가진 정밀지도가 필수적으로 요구
 - 정보공유를 위한 차량사물통신(V2X, Vehicle to Everything) 인프라 필요

4) Michael Sivak and Brandon Schoettle, 2015, Influence of current nondrivers on the amount of travel and trip patterns with self-driving vehicles, University of Michigan Transportation Research Institute.

자율주행 기술 발전에 따른 주차장 변화 예측

- 현재 유인(有人)주차시스템으로 시간적·공간적 손실 발생
 - 미국, 영국, 독일에서 평균적으로 주차에 소요되는 시간은 목적지까지 이동하는 총 시간의 30%를 차지⁵⁾
 - 일반적으로 차량은 대부분의 시간(95%) 동안 주차장에 주차되어 있으며, 실제로 운행에 사용되는 시간은 5%에 불과⁶⁾
 - 실제 미국의 10억여 개 주차공간은 자동차 대수 2억 3천만 대 대비 4배 수준이며, 면적으로 환산하면 약 $16,835km^2$ 로 서울 면적의 28배
- 자율주행차 주차로 인한 공간 활용은 고밀·집적 개발된 대도시의 모습을 변모
 - 자동차 스스로 이동 및 주차가 가능해지고 도심 주차장은 지하 또는 외곽으로 이동
 - 기존 대도시 내의 주차장은 다른 용도로 사용할 수 있어 대도시에 새로운 활력 기대
 - 가로변 주차장은 보도 확장 또는 자전거도로, 녹지 등 공공공간으로 활용
 - 노상 주차장은 업무 또는 상업시설로 개발 가능
 - 건물 내 주차장은 업무용도 또는 물류 집하장 등 도시기반시설로 활용
- 유인(有人) 영역이 사라지는 미래 자율주행차 전용 주차장
 - 자율주행차 주차장은 자동화 설비와 자율 발레 주차로 기존 주차장의 좁은 공간 활용 가능
 - 운전자 및 보행자를 고려할 필요가 없어 주차장 높이 기준이 30~50% 감소
 - 자율발레주차로 차량 간 밀집 주차 및 행렬보관이 가능하고 기존 자주식 주차장에서 필요한 경사로, 통로, 승강기, 계단 제거
 - 주차 기능뿐 아니라 충전, 자동차 세차 등 유지관리 기능 구비 가능
 - 자율주행차로 인한 주차 공간 감소로 주차장 효율 증진 예상
 - 독일의 자동차 제조업체 아우디(Audi AG)의 도시 미래 연구소에서는 주차장 공간이 62% 감소할 것으로 예측
 - 미국의 컨설팅 전문업체 맥킨지(McKinsey & Company)는 15%의 주차공간을 절약할 수 있을 것으로 예측

자율 발레(Valet) 주차 세부 기술 동향

- 현 단계의 자율주차 기술은 주차보조 수준으로 주차 궤적 및 일부분 핸들제어를 수행
 - 메르세데스-벤츠(Mercedes-Benz)는 2016년에 차량 내·외 카메라로 확인된 주차 공간에 차량을 무인운전으로 주차 및 출차 가능한 'Parking Pilot' 기능 시현

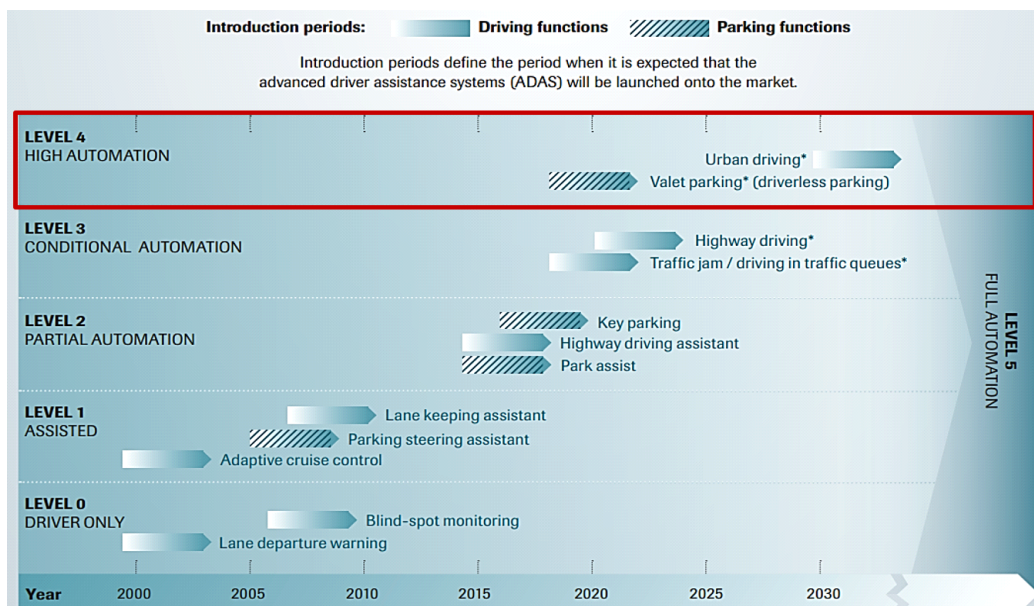
5) INRIX Research, 2016, The Impact of Parking Pain in the US, UK and Germany.

6) Clive Thompson, 2016, No Parking Here, MOTHER JONES

- 초음파 센서를 이용한 기능을 제공하는 포드(Ford)의 'Active Park Assist'와 현대기아차의 주차조향 보조시스템(ASPAS, Advanced Smart Parking Assistance)도 주차보조 기술에 해당

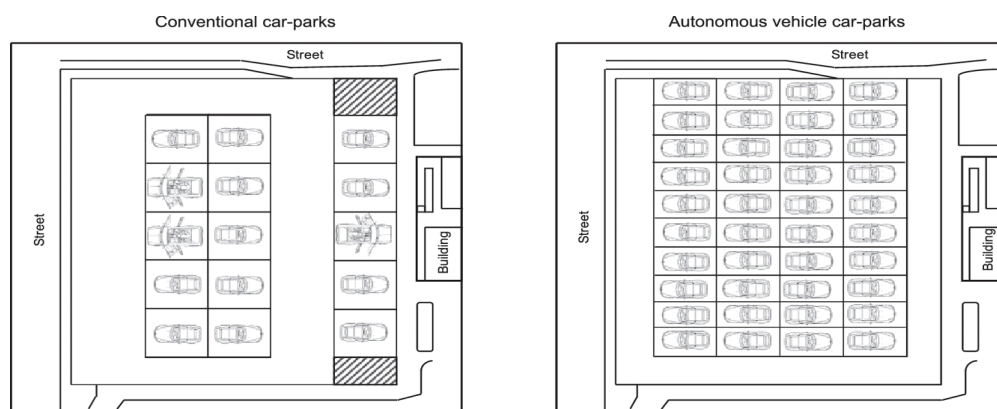
○ 무인 자동주차 시스템 기술은 2020년 이후 달성

- 독일 자동차산업협회에서는 발레 주차 기술(Valet Parking System)을 [그림 1]과 같이 필수 기술 수준에 따라 4단계 레벨(Level)로 구분
- 운전자나 탑승객이 목적지 입구에 내리면 차가 스스로 이동해 자동으로 주차하는 기술은 자율주행 레벨 4 이상 수준에 해당하며, 2020~2025년 달성을 목표



자료: Automation: From Driver Assistance Systems to Automated Driving, 2015, 독일 자동차산업협회

[그림 1] 독일 자동차산업협회의 자율주행 단계별 달성 기술 구성



자료: Designing Parking Facilities for Autonomous Vehicle, 2017, University of Toronto

[그림 2] 자율주행차 전용 주차장의 변화 개념도

II. 자율주행차 이용특성 및 주차행태 분석

I 승용차 이용자 83.7%, 대중교통 이용자 58.2%가 자율주행차로 전환

도심(종로구·중구)에서 하루 총 388만 통행 발생

- 2016년 서울시 가구통행실태조사에 의하면 도심의 하루 통행은 출발 통행 161만(승용차 37만), 도착 통행 154만(승용차 34만), 내부 통행 73만(승용차 9.8만) 발생
 - 중구 명동이 총 65만(승용차 28만) 통행/일로 도심에서 통행량이 가장 많은 것으로 파악
- 도심의 대중교통 이용률은 56%이며, 승용차 대비 약 2.7배 수준
 - 업무시설이 집중되어 있는 도심 특성상 출근 및 업무 통행 비율이 타 목적(쇼핑/여가 등) 통행에 비해 높은 것으로 조사

도심 내 주차장 용량을 초과하는 주차 수요로 인해 불법주차 발생

- 종로구, 중구 내 주차장 총 19만 면(노상, 노외, 부설 주차장) 중 종로 1·2·3·4가동이 1만 8천대로 가장 많은 주차장 보유
 - 불법주차는 종로구 평창동이 가장 많은 것으로 나타나며, 주차 공급면수가 많은 종로 1·2·3·4가동에서도 주차수요를 감당하지 못해 불법주차 발생

승용차 이용자가 대중교통 이용자에 비해 자율주행차에 대해 더 호의적

- 자율주행차 선호도 조사 결과, 도심(종로구·중구) 통행 시 전체 응답자의 약 68.3%가 향후 자율주행차로 전환하겠다고 응답
 - 승용차 이용자는 83.7%, 대중교통 이용자는 58.2%가 자율주행차로 수단을 전환

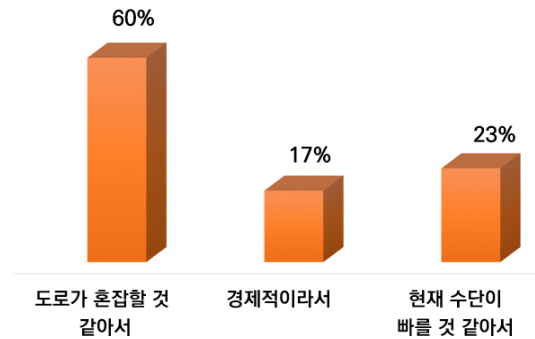
[표 1] 도심 통행 시 자율주행차로의 수단 전환 의향 조사 결과

(단위: 개)

구분		표본수	수단 전환 의향	비율
소계		1,000	683	68.3%
승용차		367	307	83.7%
대중교통	소계	600	349	58.2%
	버스	102	60	58.8%
	지하철	266	152	57.1%
	버스+지하철	232	137	59.1%
택시		33	27	81.8%

- 대중교통 이용자가 자율주행차로 교통수단을 전환하지 않는 가장 큰 이유는 도로 혼잡

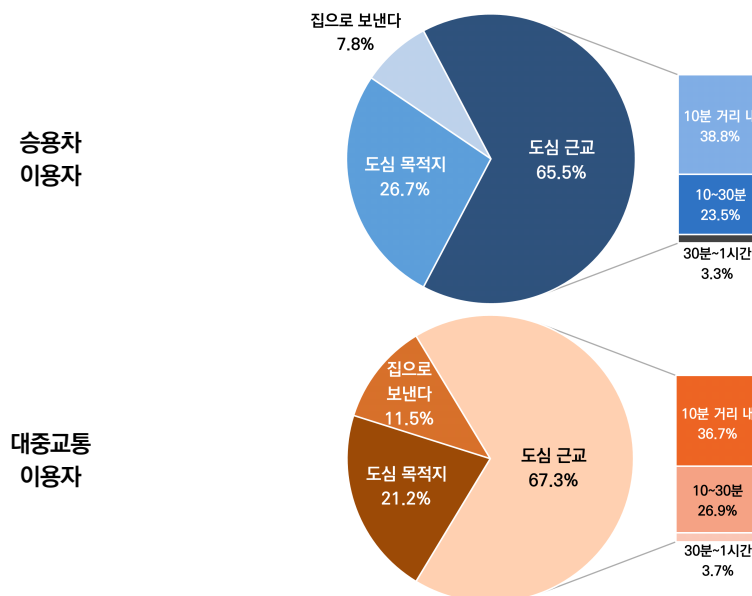
- 새로운 교통수단인 자율주행차에 대한 거부감보다는 기존 승용차에 대해 느끼는 도로 혼잡 등의 불편함 때문에 자율주행차를 비선호



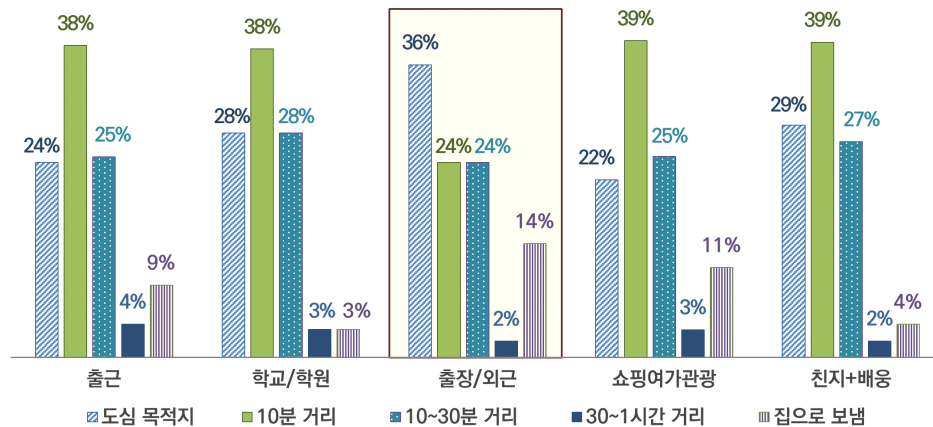
[그림 3] 대중교통 이용자가 도심 통행 시 자율주행차로 전환하지 않는 이유

도심 목적지 외(근교) 주차장 주차를 선호

- 완전 자율주차 기능이 있다면 이용자들은 도심 목적지 외(근교) 주차장을 선호
 - 승용차 이용자, 대중교통 이용자 모두 자율주행차로 전환 시 66~67% 비율로 도심 목적지 외 주차장을 가장 선호
- 목적지 외 주차장 중에는 이용자가 언제든지 접근이 가능한 10분 거리 내 주차를 선호
 - 통행 목적이 출장 또는 외근일 경우 다른 목적 통행보다 도심 목적지 내 주차 선호
 - 도심 방문 시 체류시간이 2시간 이상인 경우, 10~30분 거리의 주차장을 선호



[그림 4] 승용차 및 대중교통 이용자의 주차장 선택 행태



[그림 5] 방문 목적별 도심 주차장 선택 행태

자율주행차 설문조사 개요

조사목적	도심 통행행태, 자율주행차 이용의사 및 선호도 조사
조사날짜	2018년 5월 첫째 주
조사대상	승용차, 대중교통, 택시를 이용하여 도시를 통과하는 19~59세 남녀 1,000명 대상
조사방법	통행 출발지로 구분된 권역별 할당 표집

I 무인주차 차량들이 1,470만 대·km의 운행거리 추가 발생

자율주행차 주차 수요 분석

- 자율주행차 도심 도착 통행량, 동별 주차대수, 동별 주차요금 및 거리운행비용 산출
 - 설문에서 도출된 자율주행차 전환 비율을 적용하여 수단별 도심 도착 통행량 산정
 - 체류시간을 이용하여 도착 통행량의 시간대별 주차시간 구축 후, 동별로 최대 주차한 시간대의 주차대수를 해당 동의 주차대수로 선정
 - 공공 주차장 요금을 바탕으로 한 동별 주차요금 및 전기차 기준 거리운행비용 산출
- 요금 효율이 높은 동 순으로 자율주행차 주차수요 배분
 - 승용차 이용자 중 자율주행차 비전환 통행과 도심 통행 시 목적지에 주차한다고 응답한 통행을 해당 행정동에 배분
 - 도심 목적지 외 주차수요는 거리운행비용과 주차비용 차이를 고려하여 요금 효율이 높은 동 순으로 배분

Step 1. 주차 수요를 배분하는 동의 순서는 랜덤으로 정한다.

Step 2. 424개 동 중 요금 효율이 높은 동 순서대로 주차 수요를 배분한다.
 $\cdot \text{요금 효율} = \text{도심 목적지 동 주차요금} - (\text{새로운 동 주차요금} + \text{왕복 거리운행 비용})$

Step 3. 배분되어야 할 지역에 주차 수요가 다 채워지면 다음 동의 주차수요 배분 과정에서 제외된다.

Step 4. 해당 동의 주차수요가 다 배분될 때까지 Step 2~Step 3 과정을 반복한다.

[그림 6] 도심 목적지 외 주차수요 배분 원칙

- 주차 수요 분산을 쉽게 파악하기 위해 도심, 인접구, 인접구 외로 구분하여 분석결과 제시
 - 도심은 종로구·중구, 인접구(도심을 둘러싸고 있는 7개 구: 동대문구, 마포구, 서대문구, 성동구, 성북구, 용산구, 은평구), 인접구 외(그 외 서울시 구)로 구분

[표 2] 권역별 평균 주차 기본요금 및 추가요금

(단위: 원/분)

구분	기본요금	추가요금
서울시 평균	34.8	35.8
도심	66.2	74.6
도심 인접구	33.6	33.9
도심 인접구 외	31.7	32.1

자율주행차 전환 시 무인주차 차량 증가로 도로 혼잡 유발

- 승용차 6만 5천 대, 자율주행차 67만 대가 도심 및 도심 외 지역에 주차
 - 도심에는 승용차와 자율주행차 약 13만 7천 대, 도심 외 지역은 약 60만 대의 자율주행차가 주차
- 도심 외로 배분된 자율주행차 주차 수요의 외곽 이동으로 통행거리 증가
 - 도심 인접 7개 구(38%)보다 거리는 멀지만 주차 비용이 낮아 요금 효율이 높은 인접구 외 지역(62%)에 더 많이 배분
 - 추가적으로 발생한 총 운행거리(VKT)는 1,470만 대·km로, 서울시 전체 차량 기준(2014년 53,726,401대·km) 대비 약 27.3%이며 차량 1대당 24.7km의 통행거리가 증가
- 이는 도심 통행에 한정된 결과이며, 서울시 전체로 확대하면 추가되는 운행거리(VKT)는 더 늘어날 것으로 전망
 - 목적지가 아닌 지역에 주차하려는 행태로 극심한 혼잡 발생
 - 자율주행차로의 전환 감소와 통행·주차 수요 관리가 동시에 가능한 대비책 마련 필요

[표 3] 자율주행차 주차 배분 추정량

(단위: 대)

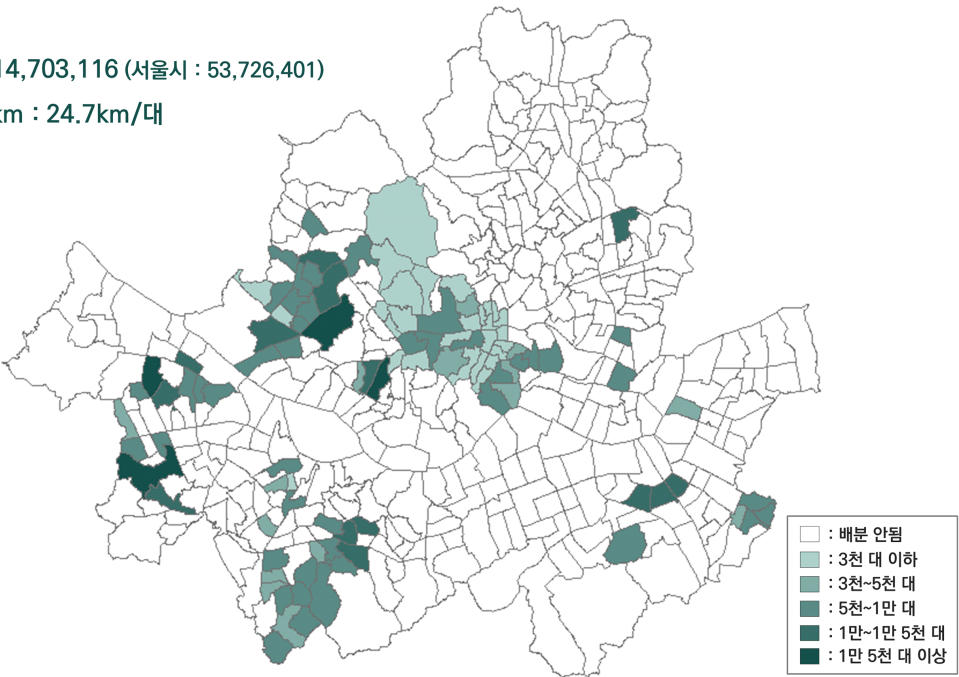
주차수요 추정량				자율주행차 주차 배분								
구분	총수요	유인 (有人) 승용차	자율 주행차	총계	도심				도심 외			
					소계	(구성비)	승용차 전환	대중 교통 전환	소계	(구성비)	승용차 전환	대중 교통 전환
계	733,592	65,541	668,051	668,051	71,894	(100%)	35,494	36,400	596,157	(100%)	162,612	433,545
도심	137,435	65,541	71,894	71,894	71,894	(100%)	35,494	36,400	0	(0%)	0	0
인접구	226,100	0	226,100	226,100	0	(0%)	0	0	226,100	(38%)	76,597	149,503
인접구 외	370,057	0	370,057	370,057	0	(0%)	0	0	370,057	(62%)	86,015	284,042

[표 4] 운행거리(VKT) 발생 추정량(도심 외 배분)

(단위: 대·km, 대, km)

운행거리(VKT)			자율주행자동차 도심 외 배분 수요	1대당 거리
계	승용차 전환	대중교통 전환		
14,703,116	2,991,146	11,711,970	596,157	24.7

- VKT : 14,703,116 (서울시 : 53,726,401)
- 1대당 km : 24.7km/대



[그림 7] 자율주행차 도심 외 배분 추정량

Ⅲ. 정책 제언

Ⅰ 자율주행시대 대비 단계별 통행·주차수요 관리정책 필요

승용차 수요를 유지하고 대중교통 이용 촉진이 가능한 교통정책 필요

- 보유와 주차 관리 정책에서 수요 관리 정책으로 전환
 - 국지적 정책이 아닌 서울시 전역을 대상으로 하는 정책 시행
 - 도심 주차수요를 적극적으로 관리하는 정책으로 전환

자율주행차 전환 수요를 고려한 단계별 교통정책 마련

- 자율주행차 특성을 고려한 적극적 통행·주차 관리 필요
 - “조닝(Zoning)” 개념의 단계별 자율주행차 통행·주차 수요 관리 시행
 - Zone 1: 도심 특별관리지역(종로구·중구, 강남, 여의도) 대상 강력한 수요관리 정책 시행
 - 자동차 유입 총량제 시행, 도심 내 통행 불편 최소화 방안 강구
 - Zone 2: 도심 진입 전 지역(도시철도 2호선 포함 지역) 대상 대중교통 이용 유도
 - 2호선 라인의 역사 출입구 인근에 승용차-도시철도 환승을 위한 “정차대” 설치
 - Zone 3: 서울시 진입 지역(서울시 경계) 대상 광역교통 수요 관리
 - 서울시계 지역의 도시철도역과 주요 간선버스정류장 주변에 “환승주차시설” 설치

주요 추진전략

주요 과제	추진전략
기존 보유와 주차 관리 정책에서 수요 관리 정책으로 전환	<ul style="list-style-type: none"> - 주차시설 공급과 같은 국지적 정책이 아닌 서울시 전역을 대상으로 하는 정책 시행 · 효과범위가 넓고 지속성이 큰 수요 관리 정책 강화 - 도심 주차수요를 적극적으로 관리하는 정책으로 전환
자율주행차 특성을 고려한 적극적 통행· 주차 관리	<ul style="list-style-type: none"> - “조닝(Zoning)” 개념의 단계별 자율주행차 통행·주차 수요 관리 · 혼합 정도로 구분된 지역 특성을 반영한 수요관리 정책 시행 - Zone 1: 강력한 수요관리 정책이 시행되는 도심 특별관리지역 - Zone 2: 도심 진입 전 대중교통 이용을 유도하는 대중교통 환승강화 지역 - Zone 3: 서울시로 진입하는 교통에 대응하기 위한 광역교통 수요관리 지역

I 기존 보유와 주차 관리 정책에서 수요 관리 정책으로 전환

주차시설 공급과 같은 국지적 정책이 아닌 서울시 전역을 대상으로 하는 정책 시행

- 도심 내 주차시설 일부 추가 공급은 효과가 미미
 - 주차시설 추가 공급으로 인한 총 주행거리 감축 효과는 미미
 - 기존 종로구, 중구 주차장 공급면수 19만 면은 자율주행차로 전환되는 수요를 감당하기에는 부족한 실정
 - 도심 내 5개동에 현재 용량의 3배 주차면수인 약 7.7만 대를 추가 공급해도 도로 혼잡을 파악할 수 있는 VKT는 약 15만 대·km 감소에 불과
 - 자율주행차의 주차는 주차요금과 이동거리에 의해 주로 결정되어 기존 목적지의 주차장 용량 및 요금 영향은 미미
- 서울시의 교통수요관리 정책 중 강제적 시행제도는 대부분 지역을 제한하는 정책
 - 교통유발부담금, 혼잡통행료, 교통혼잡특별관리구역·시설물 지정, 주차상한제 정책 등 강제적 시행 정책으로 인한 수요관리 효과는 한정적
- 서울시 전역을 대상으로 하는 효과범위가 넓고 지속성이 큰 수요관리정책 강화
 - 자율주행차는 혼잡지역을 회피하거나 요금이 저렴한 주차장을 이용할 것으로 예상
 - 향후 공유차량, 택시, 자율주행차의 경계가 모호해지면 기존 승용차 보유 억제 중심 정책도 효과가 낮을 것으로 판단
 - 자율주행차 특성을 고려하여 서울시 전역의 수요를 관리하는 정책 필요
 - 승용차 요일제, 대중교통 개선 대책 등

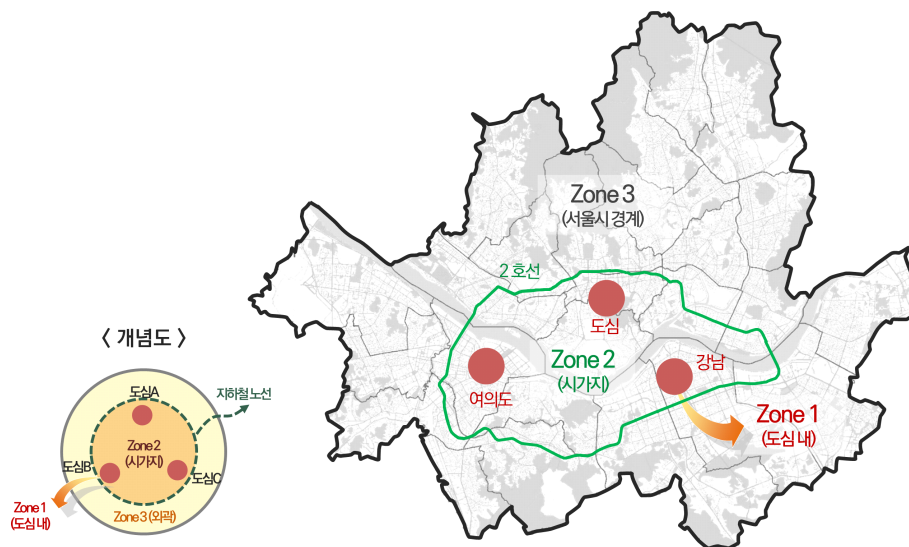
도심 주차수요를 적극적으로 관리하는 정책으로 전환

- 차량 통행제한 및 관리구역 지정 후 차량 유출입 횟수를 관리하는 방식 적용
 - 자율주행차를 포함한 승용차 이용을 억제하고 대중교통 이용을 촉진하는 정책 필요
 - 대중교통수단 개선을 통한 속도 및 서비스 수준 향상으로 승용차에 견줄 수 있는 경쟁력 구비
 - 도심 등 업무상업 중심지역에는 개인교통수단 공유서비스 등의 도입으로 통행 제한구역 내 이동 편의성 강화 필요

I 자율주행차 특성을 고려한 적극적 통행·주차 관리

“조닝(Zoning)” 개념의 단계별 자율주행차 통행·주차 수요 관리

- 혼잡 정도로 구분된 지역 특성을 반영한 수요관리 정책 시행
 - 기존 수요관리 정책의 관리범위 및 특성을 진단하여 서울시 전역에 적용하되, 지역 특성에 맞게 선별적으로 적용
 - 서울시를 도심, 시가지, 외곽 등 3단계로 구분하여 자동차 통행제한, 혼잡통행료, 대중교통 시설 및 환승체계 개선, 주차시설 개선 등의 정책을 차별적으로 제언

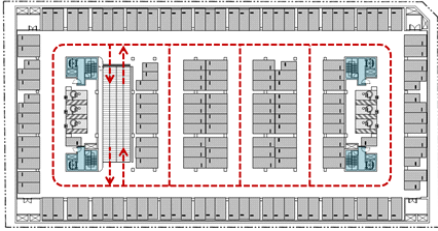
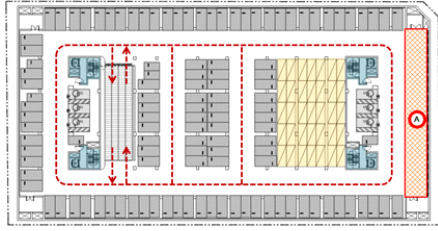
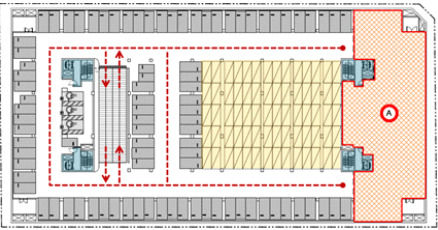
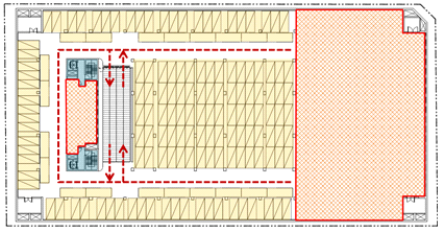
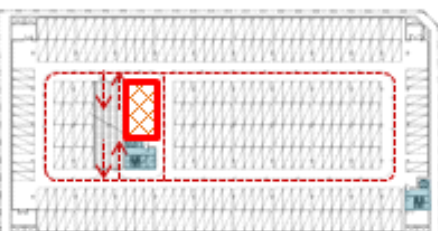


[그림 8] 조닝(Zoning) 배분 추정량

Zone 1: 강력한 수요관리 정책이 시행되는 도심 특별관리지역

- 3개의 존 중 가장 높은 혼잡통행료와 주차요금 징수
 - 종로구·중구, 강남, 여의도 세 지역으로 선정하고 차량 대수를 일정하게 유지하기 위한 자동차 유입 총량제 시행
- 강력한 수요관리 정책과 더불어 도심 내 통행 불편 최소화 방안 강구
 - 도심 내부 중앙버스전용차로에 트램 도입, 자율주행차 미니 순환버스 운행 등 대체교통 수단 확충으로 대중교통 이용환경 개선
- 기존 주차장의 잉여공간 활용
 - 기존 유인(有人)차가 160면 주차 가능한 주차장 1개 층에 자율주행차 비율이 20%일 경우 잉여공간은 10%, 자율주행차 비율이 50%일 경우 잉여공간은 20% 창출

- 자율주행차가 100%인 경우 잉여공간은 30% 창출되거나, 주차장으로 활용하는 경우 유인차 대비 33% 이상 추가 주차 가능
- 잉여공간은 자율주행차량 지원시설 공간, 수익창출을 위한 조업공간, 휴게 및 회의 공간으로 활용 가능

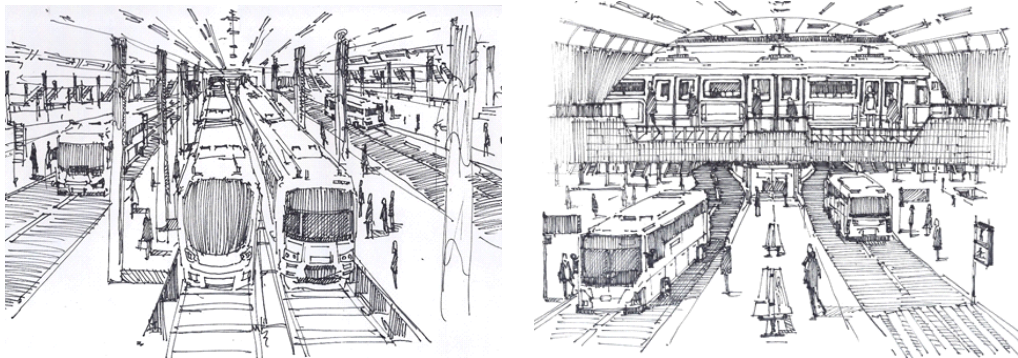
기존 주차장 활용		
	기존 유인(有人)차 주차장 1개층 : 160면	기존 80% : 자율주행 20% ⇒ 잉여공간 10%
		
	기존 50% : 자율주행 50% ⇒ 잉여공간 20%	자율주행 100% ⇒ 160면 이상, 잉여공간 30%
신규 주차장 건축		
	자율주행 100% ⇒ 270면, 기존 대비 33% 이상 주차 증가	

[그림 9] 자율주행차 비율에 따른 잉여공간

Zone 2: 도심 진입 전 대중교통 이용을 유도하는 대중교통 환승강화 지역

- 도시를 둘러싼 시가지 지역으로 서울시 내부통행 대중교통 이용을 유도
 - 도시철도 2호선을 포함하는 지역으로 집에서 버스정류장이나 도시철도역까지 자율주행차를 이용해서 접근하고, 이용자 하차 후 집으로 회차
 - 도심 내부로 자율주행차를 이용하여 진입하는 사람을 대상으로 적정 수준의 혼잡통행료와 주차요금 적용
- 2호선 라인의 역사 출입구 인근에 승용차-도시철도 환승을 위한 “정차대” 설치

- 대중교통의 환승 효율을 높이기 위해 도시철도 역사로 이동이 편리한 지점을 대상으로 통행자가 내릴 수 있는 Drop-off Zone 설치
- 자율주행차를 대체할 수 있는 대중교통 수단의 속도 경쟁력 확보
 - 중앙버스전용차로 단절구간 연결 및 환승 손실시간을 최소화할 수 있는 평면 환승시설 구축 필요



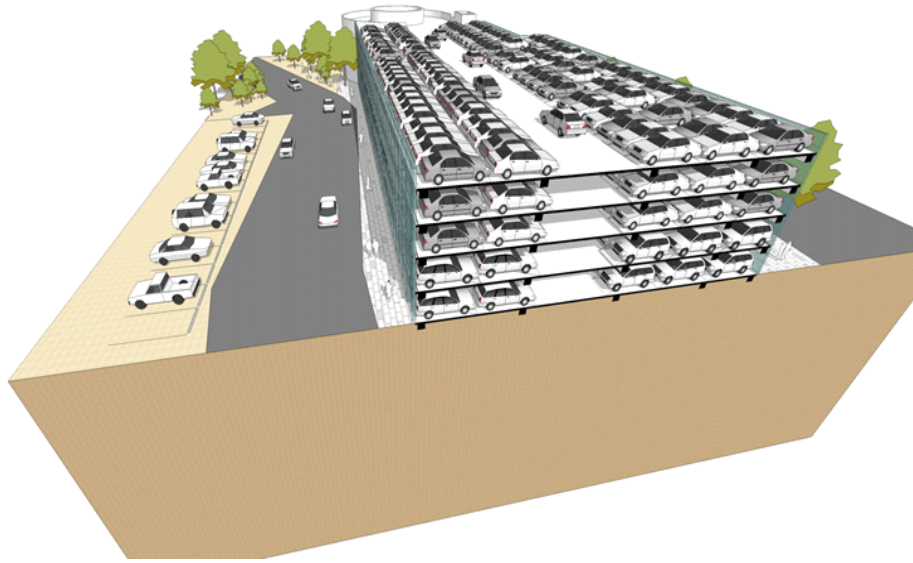
자료: 서울시, 2017, 서울의 미래, 진화하는 교통

[그림 10] 도시철도-버스 간 평면 환승센터 모습 예시

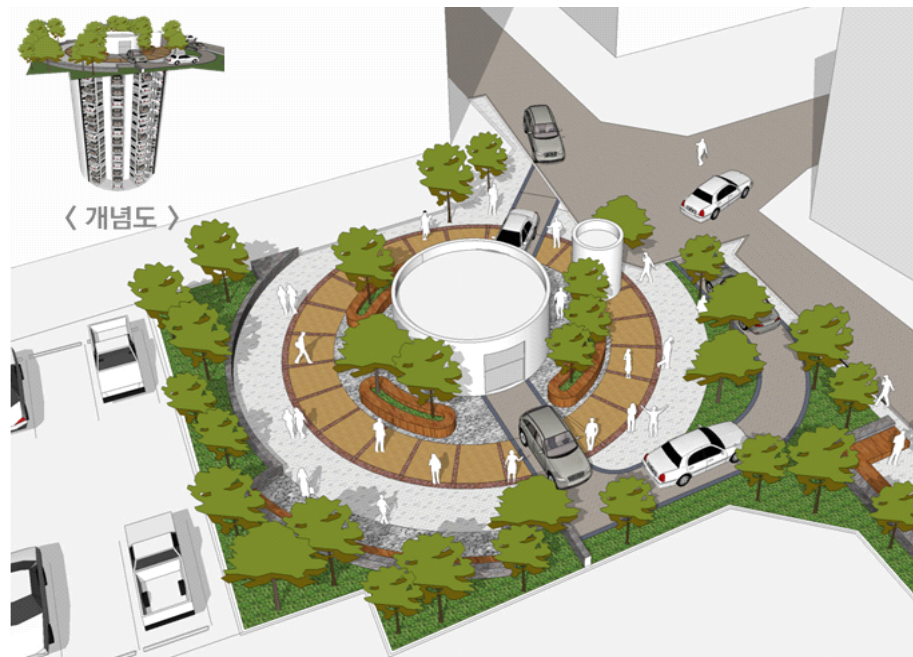
Zone 3: 서울시로 진입하는 교통에 대응하기 위한 광역교통 수요관리 지역

- 광역통행 수요 관리를 위해 서울시를 경계로 하는 “Park & Ride” 구역 설치
 - 신도시 지정, 광역교통 추진 등 주거지역 이전으로 서울시로 진입하는 광역교통은 향후에도 증가할 것으로 예상
 - 서울시 외곽 거점까지는 자율주행차를 이용하게 하고, 거점부터 도심까지는 대중교통으로 전환할 수 있는 방식 적용
 - 주요 거점에 자율주행차 전용주차장을 설치하여 수단 간 연계 편의성 증진
 - 거점 대상 지역으로는 구파발, 도봉, 신내, 강일, 수서, 양재 등 서울시 관문도시 지역 활용
- 외곽 거점에 설치할 수 있는 자율주행차 전용 주차장은 자주식 및 기계식 주차장으로 공급
 - 넓은 토지 공간 확보가 가능한 경우 “자주식” 자율주행차 전용 주차장 공급
 - 공간 확보가 어려운 자투리땅에는 주차 용량을 75% 증가시키고 토지활용률을 14% 이상 높일 수 있는 “기계식” 자율주행차 전용 주차장 공급
 - 주차시설이 부족한 대중교통 거점 인근 지역 또는 저층주거 밀집지역에 적합

자주식
자율
주행차
전용
주차장



기계식
자율
주행차
전용
주차장



[그림 11] 자율주행차 전용 주차장

06756

서울특별시 서초구

남부순환로 340길 57

02-2149-1234

www.si.re.kr