

모빌리티 전환 생태계 구축 방향

-제주 미래 교통 혁신을 중심으로-



한국교통연구원
오재학 원장

- Ⅰ 모빌리티 전환의 의미와 방향
- Ⅱ 모빌리티 전환 추진 성과
- Ⅲ 모빌리티 전환 생태계 구축 전략
- Ⅳ 제주 미래 교통 혁신 방향과 도전 과제

1. 모빌리티 전환의 의미와 방향

●●● 모빌리티 4대 메가트렌드



- (2018년 기준) 전 세계적으로 약 350억 톤[CO₂eq]의 온실가스 배출, 우리나라 약 7억 톤[CO₂eq]의 온실가스 배출
* 수송부분: 9,800톤[CO₂eq](13%), ** 도로, 항공, 해운, 철도 순
- (2030 NDC) 2018년 대비 온실가스 40% 감축



- 초지능·초연결을 기반으로 한 정보통신기술(ICT) 활용 증가
- 자동화를 통한 외부효과(교통사고, 교통혼잡, 대기오염 등) 해결 가능성 증대



- 초고령화 사회로 진입, 출산율 감소로 인한 인구감소 및 인구구조변화가 예상
- 고령자 교통사고 비율 증가, 지역별 교통서비스 불균형 등 모빌리티 이슈 발생



- 대중교통, 항공 등 전례없는 통행량 감소
- 개인 모빌리티 이용률 급증, 생활물류서비스 물동량 증가
- 강화된 교통수단 방역 수준 요구

1. 모빌리티 전환의 의미와 방향

●●● 모빌리티 전환의 의미

한국의 교통정책: 과거 40년

- 도로·철도·항만·공항 등 우수한 **인프라** 구축



- 급격한 자동차화(**Motorization**)



- **대중교통 중심**의 대도시권 교통 정책



교통관련 4대 메가트렌드

- 기후 위기 · 인구 변화
- 기술 혁명 · 글로벌 팬데믹

모빌리티 전환 : Decisive Decade (2021-2030)

모빌리티 전환의 의미

- **교통 대전환**(Great Transformation)
: 18세기 1차산업혁명 이후 최대 전환기
- **기술 주도**의 전환
: 초연결·초융합 기반 모빌리티 대변환
- **메가트렌드 연동** 전환
: 교통은 메가트렌드 대응의 forefront
- **고용 변화와 일자리** 전환
: 교통 직업군별 고용과 일자리 변화의 충격에 선제적 대응
- **교통 외부효과 해결책**
: 급격한 도시화와 자동차화에 따른
교통혼잡, 교통사고, 대기오염 해결 기대

1. 모빌리티 전환의 의미와 방향

●●● 모빌리티 전환 3대 방향: 자동화, 탈탄소화, 공유화/통합화

자동화 (Automation)

전환 내용

- 자율차, 드론 등 실증사업 활발
- 실용화 및 상업화는 불확실
- 로봇택시 vs. ADAS

기대 효과

- 교통 용량 증대
- 교통 사고 감소
- 통근 시간 및 사회적비용 감소

핵심 이슈

- 일자리 감소
: 기존 자동차제조업, 운송업 종사자 고용 감소
- 안전성 및 사고시 책임 규명

탈탄소화 (Decarbonization)

- 2030 NDC 상향
- 2050 탄소중립 시나리오 확정
- 전기차, 수소차 등 보급 미미

- 탄소중립 실현
: 전기차, 수소차는 배기가스 배출과 소음 발생이 거의 없음
- 관련 기술 경쟁력 확보

- 전기차, 수소차 적절한 보급
: 전기차 - 소형차
수소차 - 대형차 및 대중교통
- 충전소 및 배터리 문제

공유화/통합화 (Sharing/Integration)

- 차량공유 수요 증가
- 승차공유 서비스 제공 어려움
- 코로나로 PM 수요 증대

- 이용자 편의 증대
: 수요 응답형 서비스 제공, 이용자 비용 경감
- 토지 이용 효율 증가

- 자동차 보유 대수 감소
- 대중교통 이용객 감소
- 기존 운송업 과의 대치

2. 모빌리티 전환 추진 성과

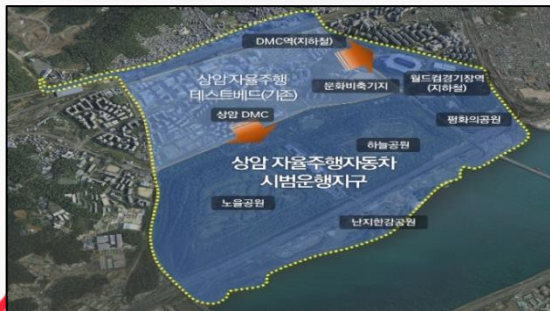
●●● 전환 방향1: 자동화(Automation)

1. 자율주행차

- 자율주행 기술 개발 및 서비스 실증 가속화
 - 레벨4 자율주행차 상용화(2027)를 목표로 범부처 국가 R&D 추진 중(1.1조원 규모)
 - 자율주행 상용화를 위한 인프라 기반 마련과 서비스 실증으로 기술 경쟁력 확보



화성 자율주행 실험도시 K-City



상암 자율주행자동차 시범운행지구

2. 디지털 인프라

- C-ITS 구축 및 디지털 인프라 구축 확대
 - (C-ITS) 국토부 시범사업, 실증사업 등을 통해 946km 구축 하였으며, '24년부터 전국 구축
 - (정밀도로지도) '21년까지 전체 20,653km 구축 완료, '30년까지 전국 도로 구축 예정



C-ITS 개념도

전국 정밀도로지도 구축 계획

목표 년도	도로구간	도로연장[km]
2020	고속도로 전체	4,767
2022	국도 전체	13,865
2025	4차로 이상 지방도	2,240(12.4%)

3. UAM

- 'UAM 팀코리아'결성 및 UAM 실증
 - 에어택시 상용화(2025년)을 목표로 'UAM 팀코리아' 결성
 - UAM 운영·관제 세계 첫 실증(2021.11.)



UAM 시장 규모 및 로드맵



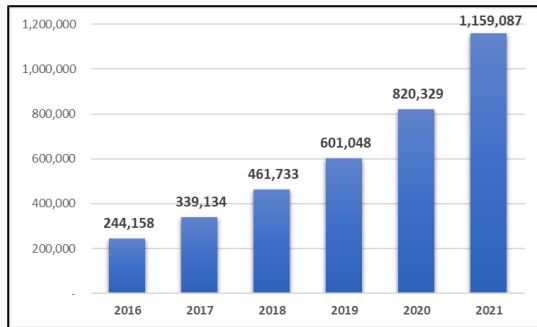
K-UAM 실증(2021.11.)

2. 모빌리티 전환 추진 성과

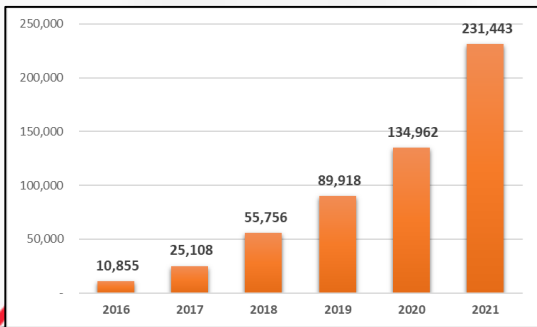
●●● 전환 방향 2: 탈탄소화(Decarbonization)

1. 친환경차

- 정부의 친환경차 보급 정책 성과 가시화
- 차량 성능 향상, 충전인프라 확충 등 운행 기반 마련으로 친환경차(1,159,087대), 전기차(231,443대) 보급



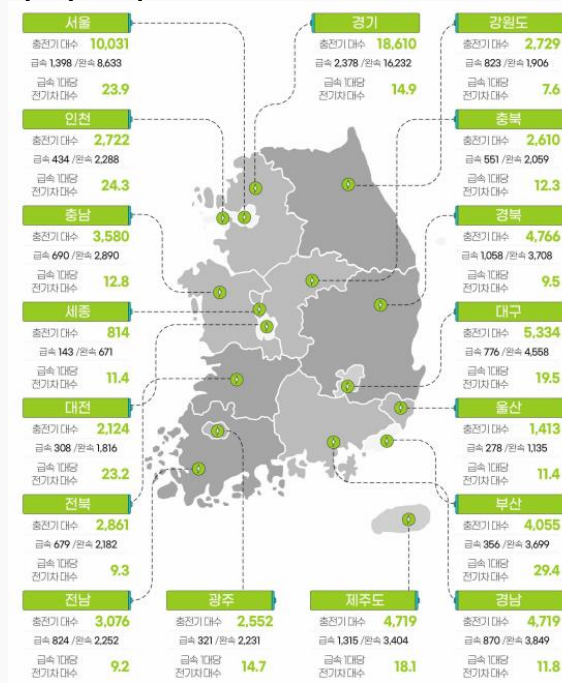
친환경차 누적 등록 대수



전기차 누적 등록 대수

2. 충전 인프라

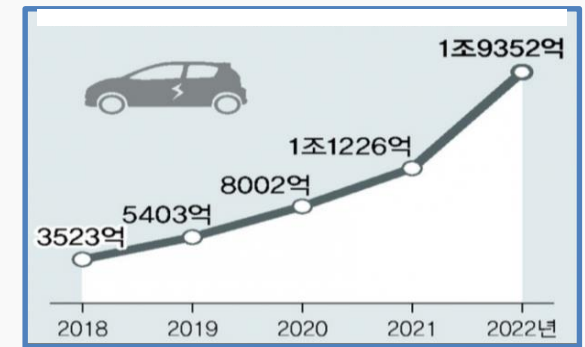
- 전기차 충전인프라 전국 구축 확대
- 전기차 보급 확대에 따라 급속충전기(1.2만기)와 완속충전기(5.9만기) 등 7.2만기 도입
- 민간 충전(60,690기)이 공공 충전(16,025기) 보다 약 4배



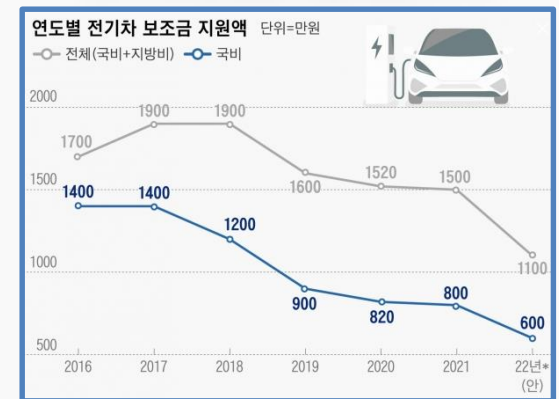
전국 충전인프라 구축 현황

3. 보조금 지급

- 전기차 구매 보조금 지원
- 대표적 전기차 보급 확대 정책으로 정부와 지자체의 보조금 지원



전기차 보조금 지원 예산 추이



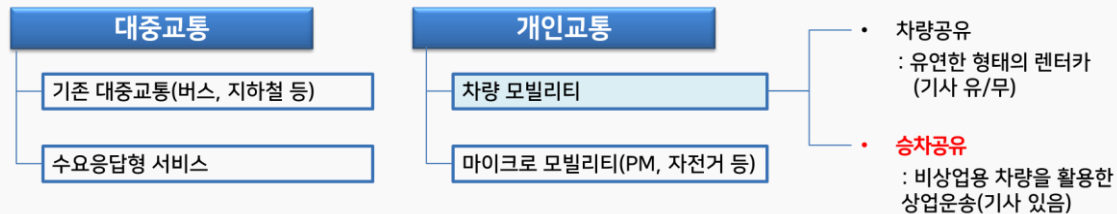
전기차 보조금 지원액 추이

2. 모빌리티 전환 추진 성과

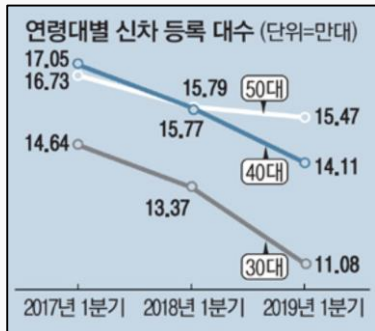
●●● 전환 방향3: 공유화/통합화(Sharing/Integration)

1. 공유 교통

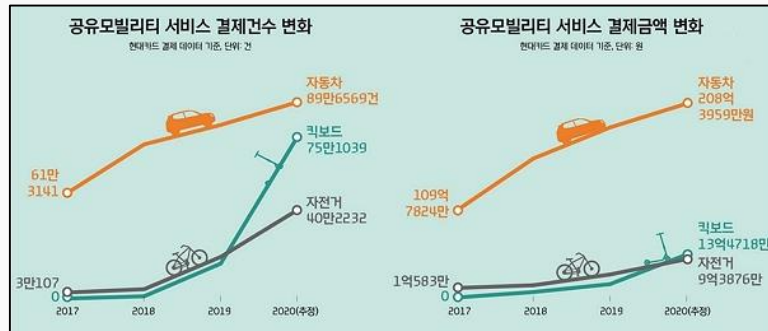
- 공유 모빌리티의 확산
 - 자동차 소유에서 공유로의 인식 변화로 공유차 이용이 급증하고, 새로운 공유 서비스 등장
 - 자동차 구독 서비스 증가로 자동차는 모빌리티 서비스로 변화
 - 기존 모빌리티 서비스 산업과의 충돌과 신규 시장 진입을 위한 규제 개선은 숙제



공유 교통의 분류



KOTI 신차 등록 대수

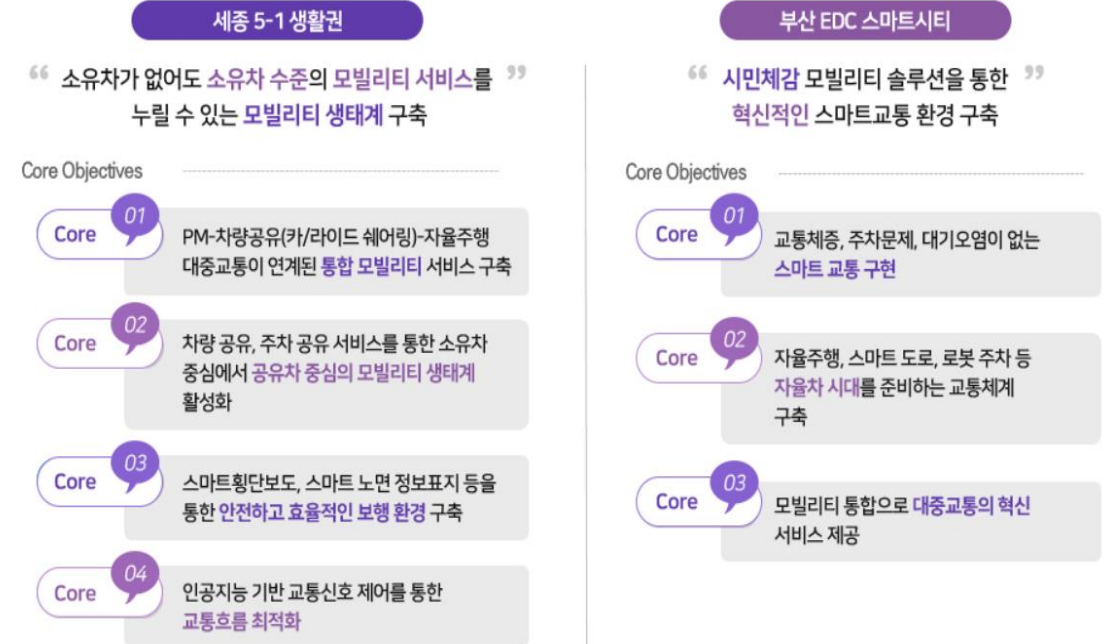


공유 모빌리티 결제건수 및 결제금액 변화

2. 스마트 교통 통합

스마트시티 구축 확대 및 스마트 모빌리티 구현

- 스마트시티 추진전략 수립('18년, 1월), 스마트시티 국가시범도시를 선정 (세종 5-1 생활권, 부산 에코델타 시티)으로 서비스 전국 확대 중
- MaaS(Mobility as a Service) 시범 적용 확대



스마트시티 국가시범도시 개요

2. 모빌리티 전환 추진 성과

●●● 전환 방향4: 모빌리티 전환 생태계 구축

1. 법·제도 정비

자동화

- 정부는 안전 규제를 완화할 수 있도록 관련 법과 제도 정비
 - 자율주행차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률('20년 5월)
 - 자율주행 교통물류 기본계획('21년 6월)
 - 자율주행 규제 혁신 로드맵 2.0 수립('21년 12월)

탈탄소화

- '2050 탄소중립' 발표('20년 12월)
 - 2030 NDC* 상향('21년 10월)
 - 2050 탄소중립 최종 시나리오 확정('21년 10월)
 - 유엔기후변화협약 당사국총회(COP26) 발표('21년 11월)

공유화/통합화

- 공유 등 통합 모빌리티 서비스 제공을 위한 법과 제도 정비
 - 여객자동차 운수사업법 개정('20년 4월 공포)(모빌리티 혁신법)
 - 여객자동차 운수사업법 시행령·시행규칙('20년 11월)
 - 스마트도시법 시행령('21년 3월)

자율주행 SW 무선 업데이트(OTA) 허용 장비업체 방문 없이 OTA(Over The Air) 방식 SW 업데이트를 통한 정비 성능개선 허용('22)	Lv.4 제작기준·보험제도 마련 Lv.4 자율주행차 출시·운행에 위한 제작기준 및 보험제도 마련('24)	운전자 개념 개정 및 의무사항 규제완화 사할 대신 자율차가 주행하는 상황에 따라 운전자 개념 재정의 및 운전자 의무 완화('25)	자율주행용 간소면허 신설 원천자율차에 적합한 간소면허 등 신설('28)
모빌리티 서비스 실증특례 확대 자율주행 등 모빌리티 특화 규제샌드박스 마련('22)	사이버보안 체계 마련 해킹 등 사이버 위협에 대한 안전성을 확보할 수 있도록 사이버보안 체계 마련('24)	차종분류 개선 새로운 형태의 자율주행 출시할 수 있도록 차종분류 체계 개선('26)	여객운송사업 분류체계 규제완화 자율주행 활용한 모빌리티서비스를 포함토록 분류체계 및 운영 규정 개선('27)

자율주행 규제 혁신 로드맵 대표과제

단위: 백만톤(CO₂eq)

구분	2018 배출량	2030 NDC	2050 탄소중립
전체	727.6	436.6 (40%↓)	0 (100%↓)
수송	98.1	61.0 (37.8%↓)	2.8 (97.1%↓) 9.2 (90.6%↓)

* 2050 탄소중립 시나리오별 수송부문 감축량 상이함

2030 NDC & 2050 탄소중립 감축 목표

2. 모빌리티 전환 추진 성과

●●● 전환 방향4: 모빌리티 전환 생태계 구축

2. 실증 사업

자동차

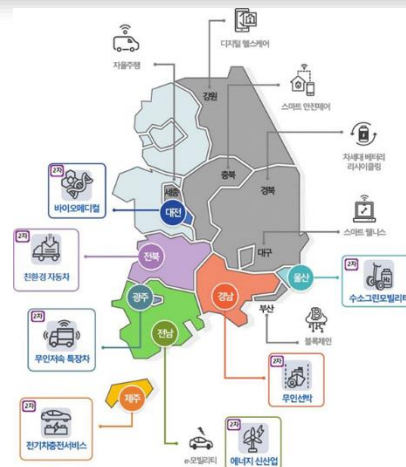
- 자율주행 시범운행 지구 7개 지정 및 유상 운송 서비스 착수
 - 서울, 세종, 제주 등 7개 지역에서 자율주행 시범서비스 개시
 - 여객과 화물의 유상 운송 허용, 안전기준 면제 등 규제 특례 적용



자율주행차 시범운행지구 지정 현황

탈탄소화

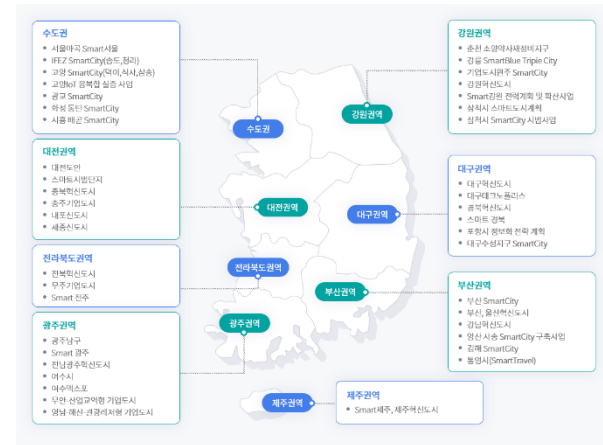
- 규제자유특구 지정, 지역별 전기차 산업 육성 지원, 초소형 전기차 실증 사업 등 추진
 - 수소그린 모빌리티(울산), 친환경 자동차(전북), 전기차 충전 서비스(제주) 등 지역 특구 지정
 - 초소형 전기차 실증(전남 영광)



제2차 규제자유특구 지정 현황

공유화/통합화

- 주요 도시에서 스마트 모빌리티 서비스를 시범 운영
 - 공유차, 개인형 교통수단, 버스 등을 연계한 통합 서비스 시범 운영 (서울, 부산, 대구, 시흥 등)
 - 스마트 앱으로 경로검색, 교통수단 예약, 결제 및 지불 등 서비스 제공



스마트도시(약 50개 지자체) 추진 현황

2. 모빌리티 전환 추진 성과

●●● 전환 방향4: 모빌리티 전환 생태계 구축

3. 실증 사례(세종시)

자동차

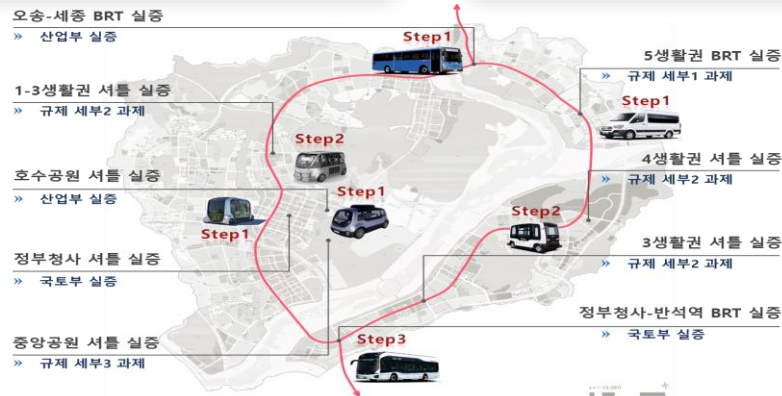
- 자율주행 시범운행지구 내에서 일반시민 대상 자율주행 서비스
 - 세종 BRT 노선(22.9km), 오송역-세종 터미널(22.4km)
 - 여객과 화물의 유상 운송 서비스
- 세종시 자율주행 관련 9개 테스트베드 구축 및 운영

탈탄소화

- 2050 탄소중립을 위한 세종시 기후변화 대응 계획 수립 중
 - 약 1,627의 전기차 보급 되었고, 814기의 충전기 구축
 - 전기차 기반의 자율주행 서비스로 탈탄소 구현

공유화/탈탄소화

- 세종시 행정중심복합도시 5-1 생활권에 스마트도시 구축
 - 스마트 모빌리티 도시 구현 위해 1조 5천억 규모 투자
 - 모빌리티, 에너지·환경 등 7대 서비스 구현
 - 자율주행셔틀, 공유차, PM, 버스 등 통합 서비스 제공 목표



세종시 자율주행 테스트베드 구축 및 운영 개요



세종시 5-1 생활권 스마트 도시 개요

3. 모빌리티 전환 생태계 구축 전략

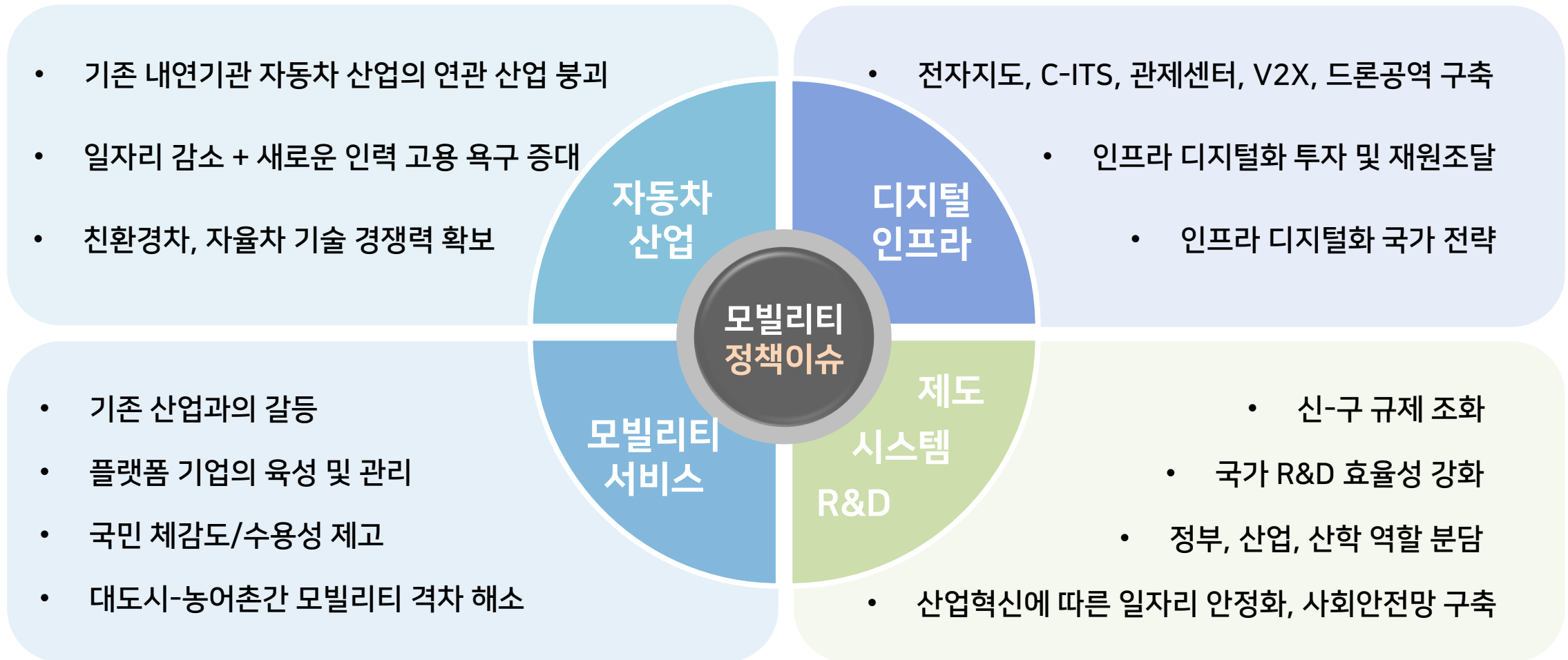
●●● 모빌리티 전환 생태계 구축

- 모빌리티 전환은 자동차 산업, 인프라 구축, 모빌리티 서비스, 법·제도, 금융 등 다양한 요소들이 포함된 복합적 과정



3. 모빌리티 전환 생태계 구축 전략

●●● 모빌리티 전환 생태계 관련 주요 정책 이슈



3. 모빌리티 전환 생태계 구축 전략

●●● 성공적 모빌리티 전환을 위한 정책 방향

1

시장 기반의 전환 생태계 구축을 위한 국가전략 수립

2

모빌리티 전환은 **자동화, 탈탄소화, 공유화**를 통하여 통합적으로 병행 추진

3

성공적이고 원활한 모빌리티 전환을 위해서는 **국민의 사회적 참여와 합의** 필요

4

국민 체감형 모빌리티 서비스 창출을 위한 실증사업 지원

5

사회안전망, 새로운 인적 자원의 교육과 훈련은 모빌리티 전환의 최우선 정책 과제

4. 제주 미래 교통 혁신 방향과 도전 과제

●●● 3대 미래 교통 혁신 방향

1

맞춤형 대중교통체계로 전환

2

도로운영 개편 및 사람중심 교통환경 조성

3

미래 모빌리티 전환 생태계 구축

4. 제주 미래 교통 혁신 방향과 도전 과제

●●● 혁신1: 맞춤형 대중교통체계로 전환

■ 대중교통 현황 및 문제점

- 대중교통 이용(분담율 14.7%) 낮고, 환승 통행 시간은 14.3(분/통행)으로 대중교통 질 악화
 - 전국의 대중교통 수송 분담율: 54.3%, 환승통행 시간: 7.9(분/통행)
- 대중교통 개편과 버스 준공영제 도입 불구 이용객은 감소(5,638만명('17년)→5,307만명('20년))하고 재정 적자는 심화
 - '17년 재정 적자는 328억원 수준이나 '18년 965억원, '19년 962억원, '20년 1,002억원으로 큰 폭 적자 지속
- 제주 관광객의 대중 교통 이용율(버스 3.2%, 택시 2.5%)이 저조하고 이용 감소 추세
 - 버스 이용 : 11.9%('17년)→3.2%('19년), 택시 이용: 8.9%('17년)→2.5%('19년)
- 버스의 노선별 이용률 편차가 심하고 대중교통 이용이 불편한 실정이며, 관광객의 대중교통 이용 감소
- 도시 특성, 관광지 특성, 농어촌 특성이 혼재되어 있고, 지역간 통행 특성도 다양하므로 차별화된 교통 수단 제공 필요

4. 제주 미래 교통 혁신 방향과 도전 과제

●●● 혁신1: 맞춤형 대중교통체계로 전환

■ 도전 과제

1. 이용자 맞춤형 서비스 및 통합운영체계(MaaS) 도입

- 주·간선급은 fixed 서비스, 지선급은 on-demand 서비스 제공
- 이용 시간대, 선호 노선별 추천 정보 제공
- 이용 시간, 이용 경로, 이용 수단을 이용자 맞춤형 제공
- 렌터카, 공유차, 버스, 개인형 이동수단 등 통합 운영

2. 통합 환승센터 구축

- 제주 공항 및 서귀포 통합 환승 센터 구축 및 운영
- 이용객의 환승 시간 감축과 혼잡 완화를 위한 환승센터 구축
- 인천공항 제2터미널의 환승 시설 벤치마킹



인천공항 제2터미널 환승시설 사례

4. 제주 미래 교통 혁신 방향과 도전 과제

●●● 혁신2: 도로운영 개편 및 사람 중심 교통환경 조성

■ 도로교통 현황 및 문제점

- 제주 도로교통 혼잡은 매년 가중되고 있고 교통혼잡비용(5,113억원('16년)→6,684억원('18년)) 증가
 - 승용차 통행량 증가: 811,311 통행/일('16년) → 887,319 통행/일('19년)
 - 자동차 등록대수 증가: 50만 197대('17년) → 65만 8594대('21년)
 - 제주 공항 인근 등 혼잡 지역은 서울 보다 심한 정체 현상 지속(오후 첨두시 제주 시속 13.6km, 서울 도심 시속 18.2km)
- 교통사고는 감소 추세(4,645건('15년)→4,030건('20년))이나 렌터카 교통사고 발생은 타도시 대비 3배 수준
 - 1만명당 교통사고 건수 : 94.82건('15년)→59.53건('20년), 1만명당 사망자 수: 1.9명('15년)→1.00명('20년)
 - 렌터카 이용율 증가: 65.4%('17년)→86.2%('19년)
- 전국에 비해 교차로와 단일로의 차대차 사고 건수가 많고, 횡단보도 치사율이 높으며, 눈, 강수, 안개 등 관련 사고 발생
- 제주도의 차량 증가율이 전국 최고 수준이고, 한대당 주차면수가 약 0.62면으로 주차 공간 부족
- 승용차 보유 및 이용 감축, 대중교통 이용 활성화 등을 통한 교통 혼잡 감소와 안전한 보행 환경 마련 필요

4. 제주 미래 교통 혁신 방향과 도전 과제

●●● 혁신2: 도로운영 개편 및 사람 중심 교통환경 조성

■ 도전 과제

1. 회전교차로 확대 및 속도 제한 확대 적용

- 회전 교차로 구축 확대 및 속도 제한 도로 구간 확대
 - '10년 12개소 구축 이후, '20년 113개 운영, 초소형 회전교차로, 나성형 회전교차로 등 확대
- 보행자 안전 확보를 위한 5030 도로 운영 구간 확대

2. 보행환경 개선

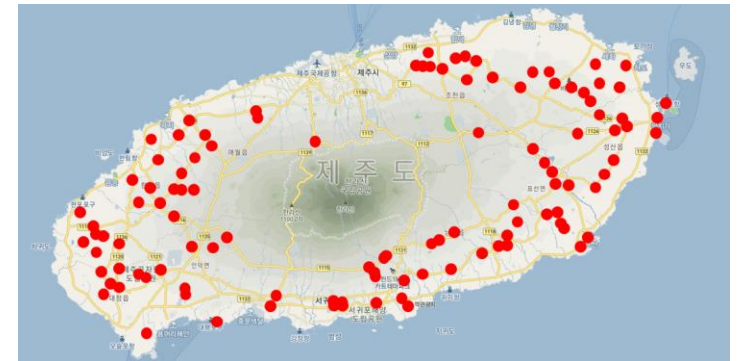
- 사람 중심의 보행 환경 조성
 - 도심의 보행 공간 적극 확보, 시설물 개선 및 안전 시설 확충

3. 내연기관차 운행 수요 관리

- 도심 지역의 탄소배출 승용차 운행 관리

4. 주차 관리 강화

- 친환경차 주차 우선 도입, 불법 주차 단속 및 차고지 증명제 지속 운영



제주도 회전교차로 구축 현황

4. 제주 미래 교통 혁신 방향과 도전 과제

●●● 혁신3: 미래 모빌리티 전환 생태계 구축

■ 모빌리티 현황 및 문제점

- 전국 최초 전기차 보급 전진 기지로서 전국의 전기차 보급 모범 사례로 등록대수의 전기차 비율은 6.44% 육박
 - 제주 전기차 등록대수('22년 기준): 25,984대, 전체 자동차 대수의 6.44%
 - 용도별 등록: 자가용 승용 66.3%, 자가용 화물 15.8%, 렌터카 9.9% 순
- 전기차 보급은 서울에 이어 두번째로 높지만, 승용차 중심 보급되었고 충전 불편 문제 지속
 - 제주 전기차 충전기('22년 기준): 개방형 충전기 5,008기, 개인용 충전기 15,176기 등 20,184기 구축
 - 충전 고장 및 불편 해소 요구는 지속
- 내연기관 자동차 관련 정비, 검사 등 제주도내 산업은 급속 쇠퇴, 전기차 산업 전환을 위한 생태계 개선 필요
- 전기차 뿐만 아니라 수소차, 자율주행차 등 보급·실증 위한 추진체계 개선 필요

4. 제주 미래 교통 혁신 방향과 도전 과제

●●● 혁신3: 미래 모빌리티 전환 생태계 구축

■ 도전 과제

1. 정부 보조금 지원 지속해 전기차 보급 목표 달성

- 2030 NDC 보급 목표 달성 위해 '25년까지 보조금 지속, 전기차 보급(6.44%→13.5%) 가속화

2. 충전시설 확충 및 민간 사업 지원

- 전기차 보급 속도에 맞게 충전기 확대 구축 및 민간 충전 사업 등 지원

3. 전기차 시대 대응을 위한 교통세와 주행세 도입

- 전기차 보급에 따른 세금 제도 개편, 교통세와 주행세 도입 등 선제적 대응

4. 신재생에너지 적극 활용

- 제주 청정도시 실현을 위한 전기차 보급과 신재생에너지 활용 기반 구축 및 확대

5. 자율주행 실증 사업 확대

- 자율주행 기반의 수요 응답형 서비스 제공을 위한 자율주행 시범운행지구 확대

한국교통연구원

국민 삶의 질을 높이는 미래 모빌리티 전환에 앞장 서겠습니다.

