

미래 GreenCity를 준비하는

Micro-모빌리티 개발 동향과 발전 방향

- PM(개인용 이동수단) 산업의 활성화를 꿈꾸며 -

2016. 5. 17

E-모빌리티연구센터
노기한



목 차

I . Micro-mobility 개발 배경 및 필요성

II . 국내외 연구개발 현황

III . 국내외 법제도 현황

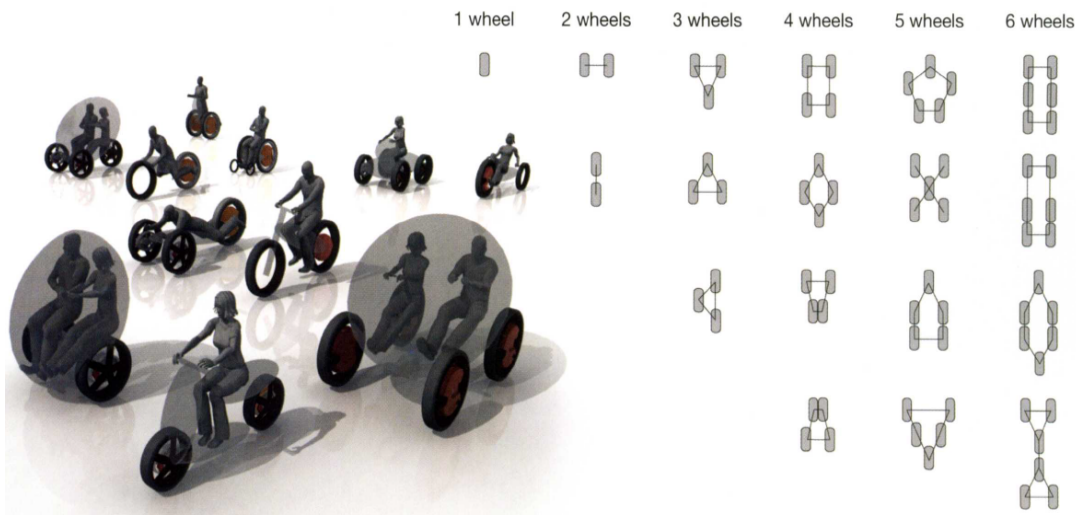
IV . 국내 정부 추진사업 및 전망

V . 센터 소개

개인용 이동수단(personal mobility) 범위



* 유사어 : Personal Mobility (PM)
micro-Mobility
micro-Car
e-Mobility (EV 포함 넓은 의미)



Twizy(4륜)
By Renault
Frankfurt Motor Show 2009



Hiriko(4륜)
By MIT Media Lab.
Geneva Motor Show 2013







i-Road(약3륜)
By Toyota
Tokyo Motor Show 2013



Tilter(정3륜)
By SYNERGETIC
Geneva Motor Show 2011

초소형 전기차(micro mobility) 제원 비교

	Micro Mobility (New Segment, Sub-A level)			Ratio	소형 EV (Ray), A level
Vehicle					
Model	i-Road	Twizy	Hiriko	-	Ray
OEM	Toyota	Renault / Nissan	Spain Gov. + 중소기업 7곳 + MIT medial Lab	-	HMC
Length [mm]	2,350	2,338	2,630	x 1.4	3,595
Width [mm]	1,700	1,237	1,750	x 1.6	2,520
Weight [kg]	300	350	400	x 3.4	1,185
Seats [Number]	2	2	2	x 2	4
Power [kW]	4	15	15	x 4.4	50
Max. Speed [km/h]	45	45, 80	70	x 2.1	135

최근 기사

● 르노삼성, 국내에 도입할 전기차 '트위지'는 어떤 차?

(데일리카 2015. 05. 04)

- 제28회 세계 전기자동차 학술대회 및 전시회(EVS28) 소개
- 르노삼성자동차(길 노만 부회장)는 국내에 도입한다고 밝힘

“트위지를 한국에 도입해 전기차 대중화를 앞당기고 한국의 자동차 이용 패턴과 문화까지 발전시켜 나가겠다”



- 르노-닛산 전세계 전기차 50% 판매(25만대)
- 트위지, 2012년 출시 후 15,000대 이상 판매
- 승용차 1/3 크기, 트렁크 공간 최대 55 liter 등
- 개성 강한 디자인 20가지 색상, 30가지 패턴
- 다양한 비즈니스 모델 : 카셰어링, 세컨카, 근거리 물류, 순찰, 노약자이동 등

● 르노삼성-서울시 MOU(2015. 05. 20) : BBQ 배달용으로 국내 도입

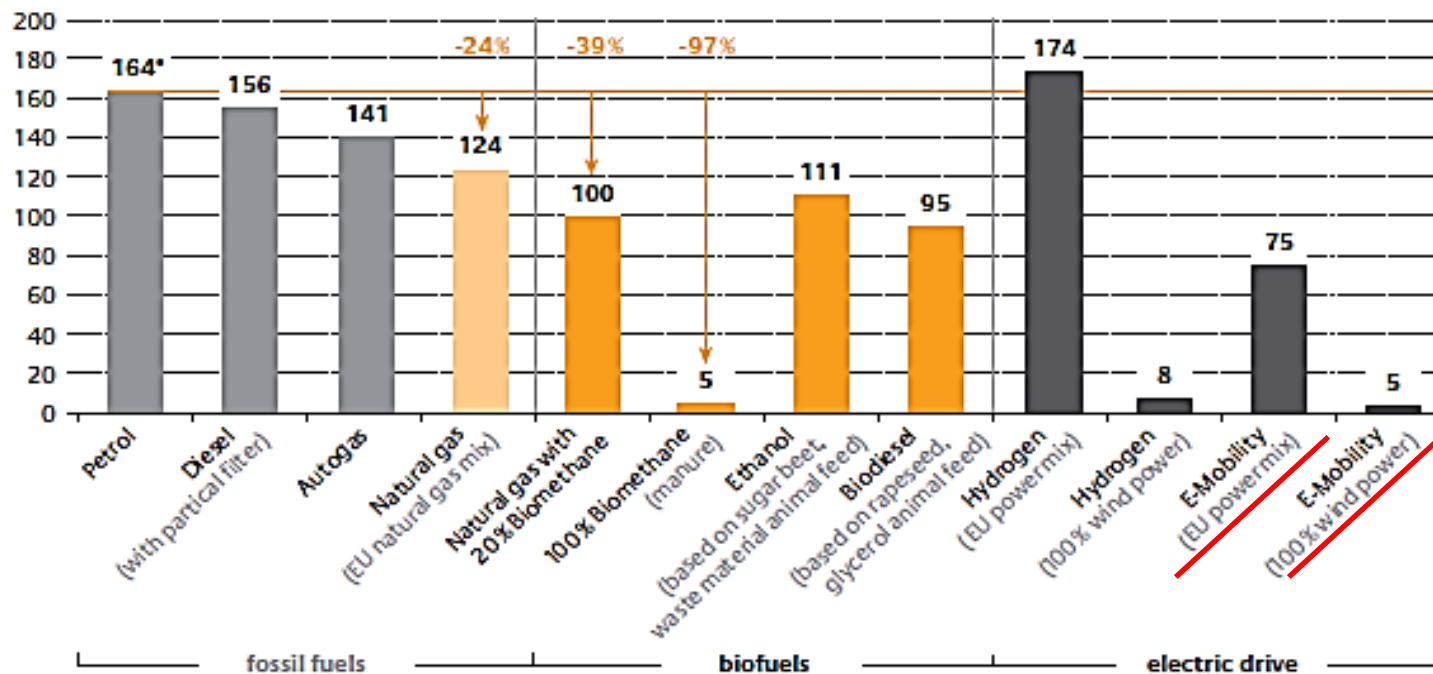


I . Micro-mobility 개발 배경 및 필요성

배경 ① 환경 규제 강화

- (북미) 엄격한 배기가스 기준 마련 (US Tier Two, NO_x : 0.07g/km; PM 0.01g/mi)
- (유럽) '12년부터 각 제조사 신규등록 차량 중 65%가 CO₂ 배출 130gCO₂/km 만족
('13년 75%, '14년 80%, '15년 100% 등 단계적 적용)

WTW GHG emissions in g CO₂ eq./km (WTW : Well-to-Wheel Greenhouse Gas Emissions for Various Fuels)



* reference vehicle: gasoline engine (induction engine), consumption 7l per 100 km

- 자동차 배출가스의 대기오염화(도로이용오염원) 심각 (서울 전체 오염원의 70%)

* 자료 : 한국환경정책평가연구원

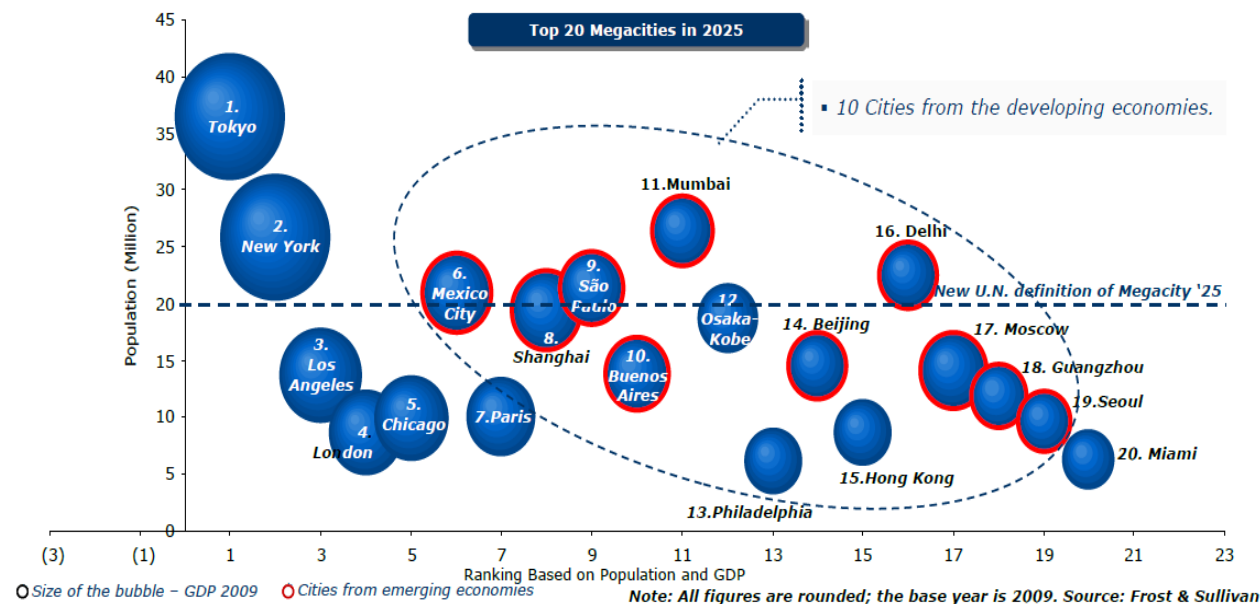
배경 ② 사회적 측면 (거대도시화, Mega city)

- 2025년, 전세계 인구 60%인 45억 명이 도시에 집중

* Mega City - 1,000만 이상의 대도시

- 거대 도시화 증대, 現 22개 → 30개 이상 (2025년)

그린카 정책 만으로는 도심 체증, 교통난 해결 불가 → e-Mobility 요구 증대 (1-2인 차량, Car sharing 등)

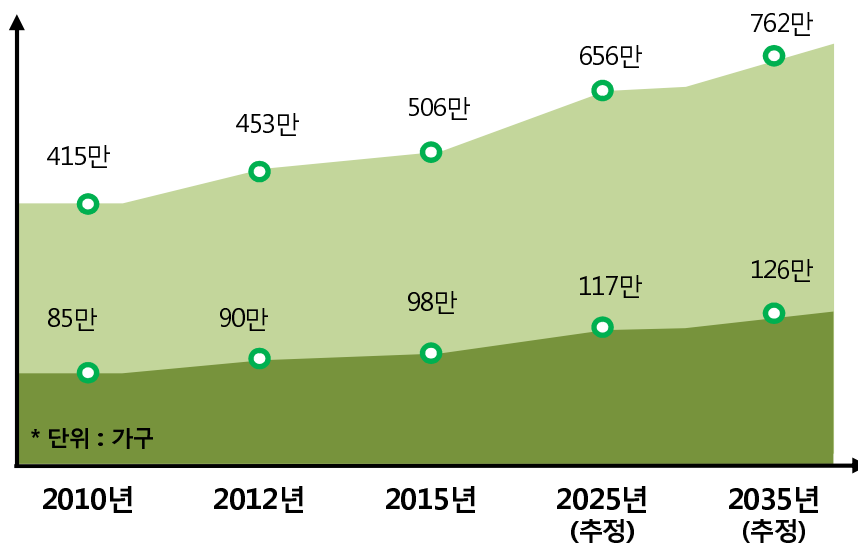


- 대도시의 주차난 심각 및 도심 교통 정체 현상 심화 (도심혼잡비용 '10년 28.5조원)
- 나홀로 차량 증가 (서울 출근시간대 86.3%)

배경 ③ 사회적 측면 (1~2인 가족 증대 및 사회 고령화)

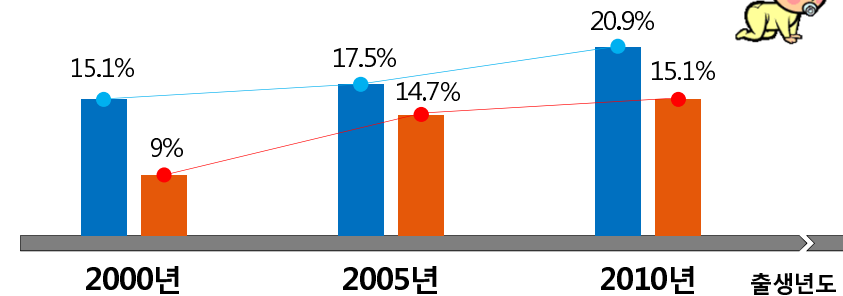
- 1인 가구 비중은 23.9%, 2인 가구 비중은 24.2% → 1~2인 전체 (48.1%)
- 노인 1인 가구 비중은 '00년 54만 가구 → '30년 234만 가구 (전체 11.8%)
- 국내 비중은 '18년 고령사회 (65세 이상 14~20%) → '26년 초고령 사회 (20% ↑)
 - ✓ 노인인구 차지 비율 7~14%(고령화 사회), 14~20%(고령사회), 20%↑(초고령 사회)

[국내 '1인' 가구수 현황 및 예측]



* 자료 : 통계청

[신생아가 나이들어 미혼상태에서 사망할 확률]

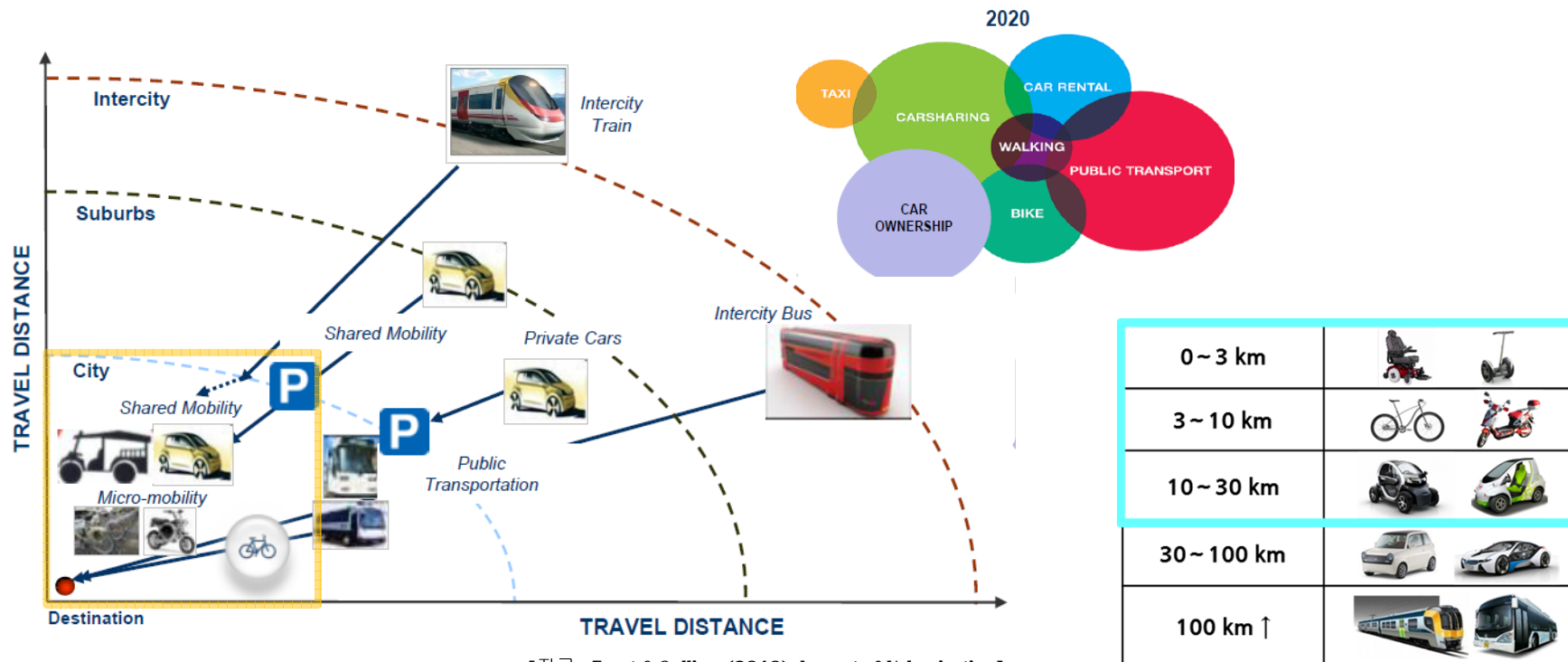


* 자료 : 통계청

- (1인 탑승 비율) 개인 차량의 58% 이상이 총 탑승용량의 25% 이하만 활용

배경 ④ 산업적 측면 (미래 교통시스템 및 이동수단 요구)

- 이동 목적에 따라 **다양한 교통수단 활용** (Multi-modal Transportation)
- 대중교통 → 최종 목적지까지 이동할 수 있는 이동수단 등장 (Last Mile Car)
- 이동수단에 대한 **소유** 관점 → **사용** 관점으로 변화 (Car Sharing)
- 다양한 전기구동 운송수단 연계 운영하는 교통수단 통합사업자 등장 (Mobility Integrator)



[이동목적 별 e-Mobility 활용 방안]


필요성 ① (新산업) 미래형 이동수단 경쟁 가속화

● (新시장성) 미래형 이동수단으로 전기구동 운송수단은 글로벌 트렌드

전세계 시장규모 '25년까지 평균 10.7% 성장 (Micro-모빌리티 : 38.5%)

향후 7년 내 135개 모델 출시 예정

'20년 Car Sharing 활용 (1,500만명 이용)

	GM	Ford	Chrysler	Renault	VW	Audi	BMW	Daimler	Fiat	PSA	Hyundai	Honda	Toyota	Nissan	Suzuki	Geely	
One-Wheel																	Total 4
Two-Wheel																	32
Three-Wheel																	31
Four-Wheel																	33
Electric	3		1	4	4	6	6	3	2	11	10	12	6	6	3	2	100

Pictures: Google images

P = Production ready

E = Electric

Source: Frost & Sullivan analysis.

시장 동향 - 틈새시장으로 확대 예상

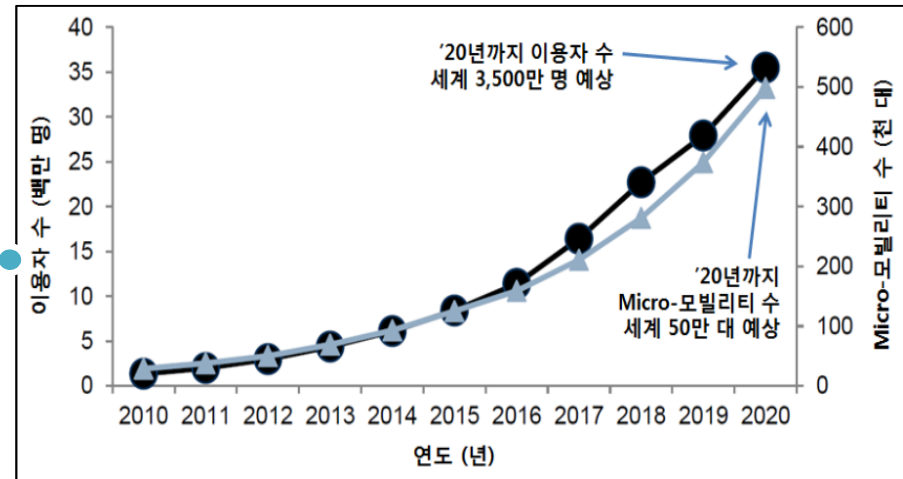
세계 시장규모 예측

- 연평균 10.7%의 꾸준한 성장이 예상
- 2011년 25,000대 → 2020년 50만대 규모로 크게 확대

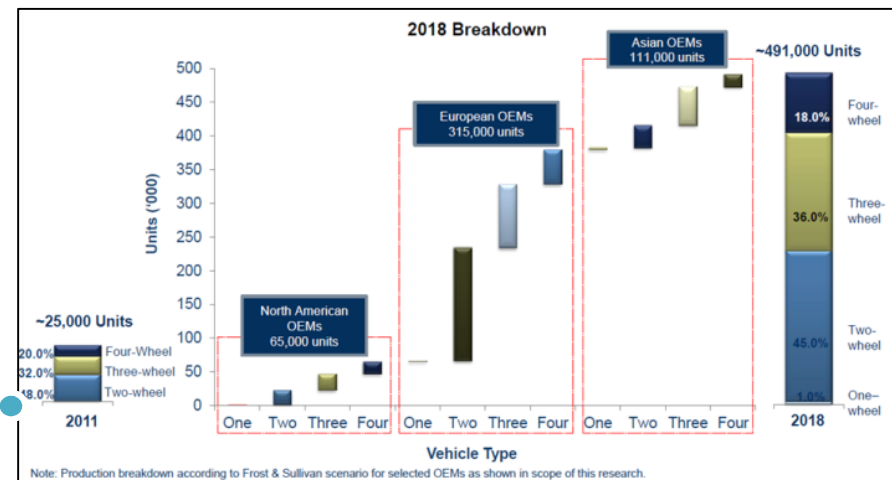


대륙별 · 차륜별 시장 점유율 예측

- 2018년 대륙별 시장 점유율 (약 50만대)
유럽 64.2%, 아시아 22.6%, 미국 13.2%
- 차륜에 따른 시장 점유율
4 wheels 18%, 3 wheels 36%, 2 wheels 45%



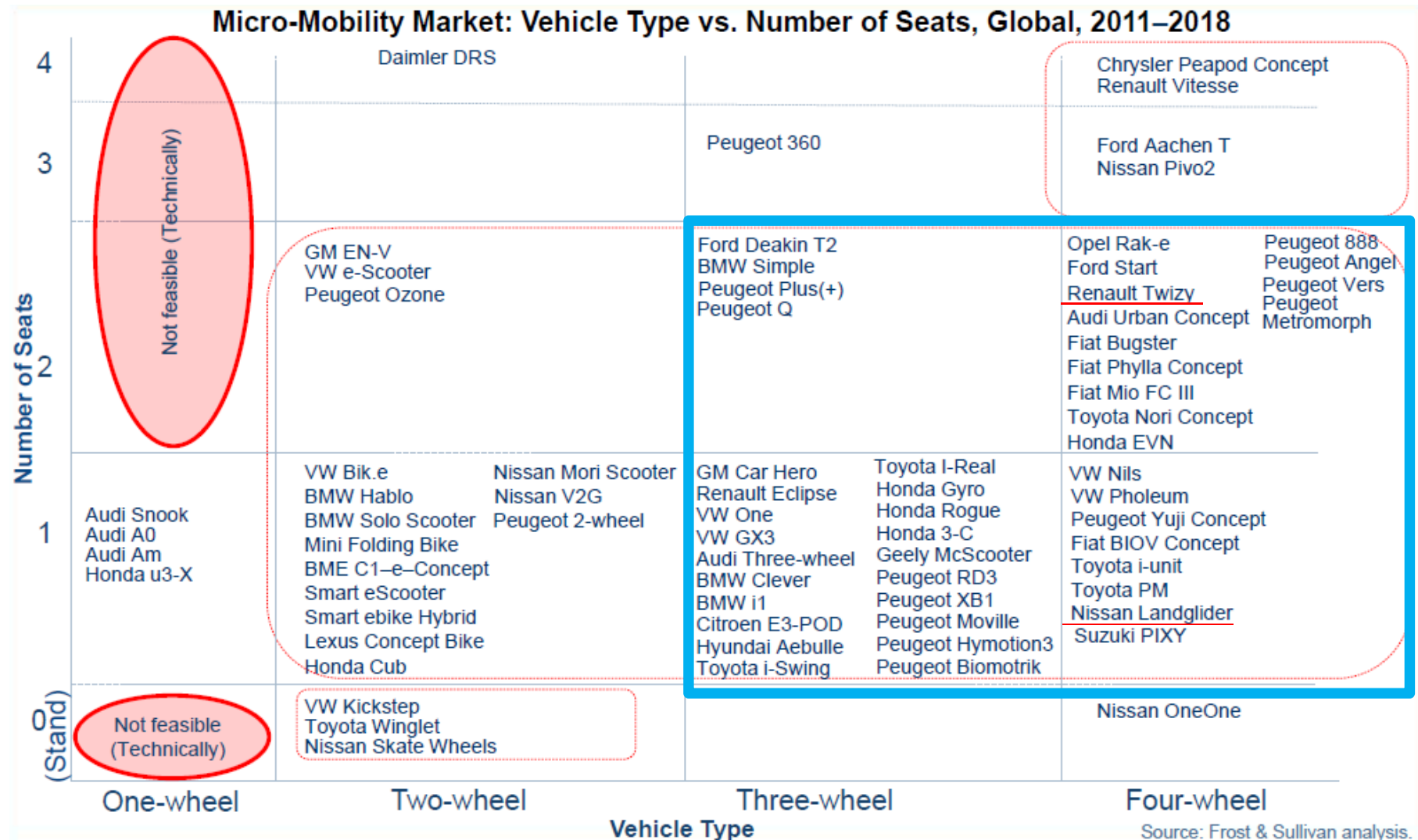
['20년 Micro-모빌리티 Car Sharing 시장 전망, 출처 : Frost & Sullivan, Urban Mobility 3.0]



['18년, 주요 대륙 시장 점유율 및 시장규모 예측, 출처 : Frost & Sullivan, 2012]

개발 동향 - 2인이하 탑승 및 3~4륜 형태에 집중

12 / 52



개발 동향 - 유럽지역 선도, Business model 연계 시도 활발

13 / 52

OEMs Mobility Strategy: Global Solutions Summary of Products and Services, Global, 2008–2020

	OEM	Micro-Mobility	Microcars	Robotics and Mobility for an Ageing Society	Carsharing	Integrated Mobility	Mobility Apps
EU	BMW	C1-E-Concept, HP Knust	Isetta Concept	×	Drive Now, Alpha City	Alphabet NL link with NS	Mycityway, Drive Now, Park Now, Parkatmyhouse
	Daimler	Escooter, Smart E-bike	Smart ForTwo	×	Car2go	Moovel mobility platform (Pilot)	Moovel, Car2go, Car2gether
	Volkswagen	e-Scooter, Bik-e	Nils	×	Quicar + Quicar Plus (Pilot)	LeasePlan and Mobility Mixx	Quicar
	Audi	Am, Three-wheeled concept	Audi urban concept	×	Audi Carsharing (Pilot)	×	×
	PSA	e-Vivacity, Citystar	BB1	×	Multicity	Mu, Multicity	Mu, Multicity
	Renault-Nissan	Eclipse Concept	Twizy, Landglider	×	Twizy Way (Pilot), CAR+Autopartage	×	Twizy Way
NA	General Motors	×	Vauxhall Urban Concept, EN-V	×	Onstar-RelayRides	×	Onstar - RelayRides
	Ford	ebike Concept	Model T Concept	×	×	×	×
APAC	Honda	EV-Neo	N-Box	Stride assist, Walk assist, ASIMO	×	×	×
	Toyota	Winglet	Pixis Space, Pixis Epoch	Robina, Humanoid, Care Assist	Carsharing (Pilot)	×	×
	Hyundai	Aebulle Concept, ECCOV		×	×	×	×

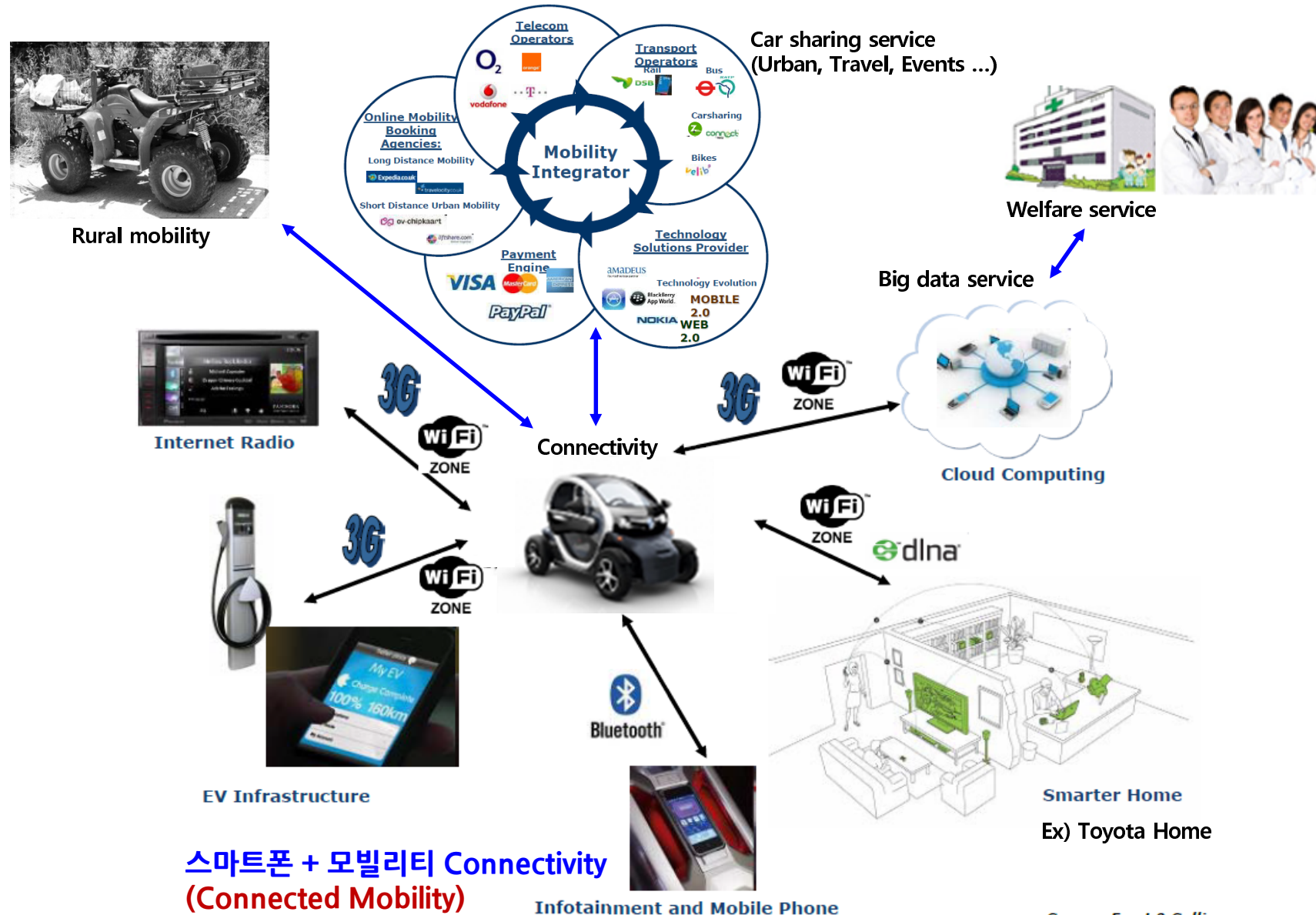
□ Current

■ Future

× No indication of current presence

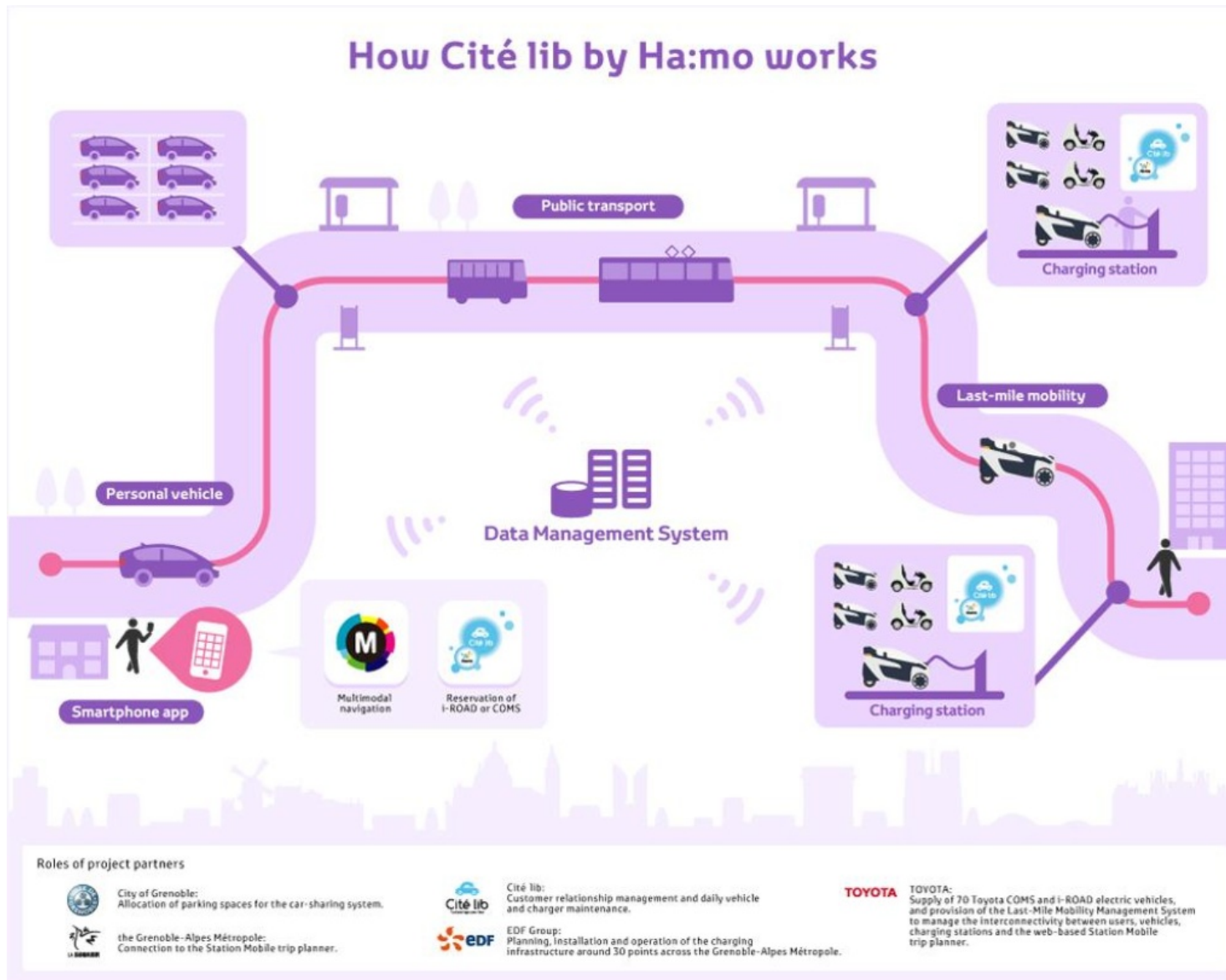
Source: Frost & Sullivan analysis.

필요성 ② (창조경제) 다양한 BI/BM 및 서비스 창출

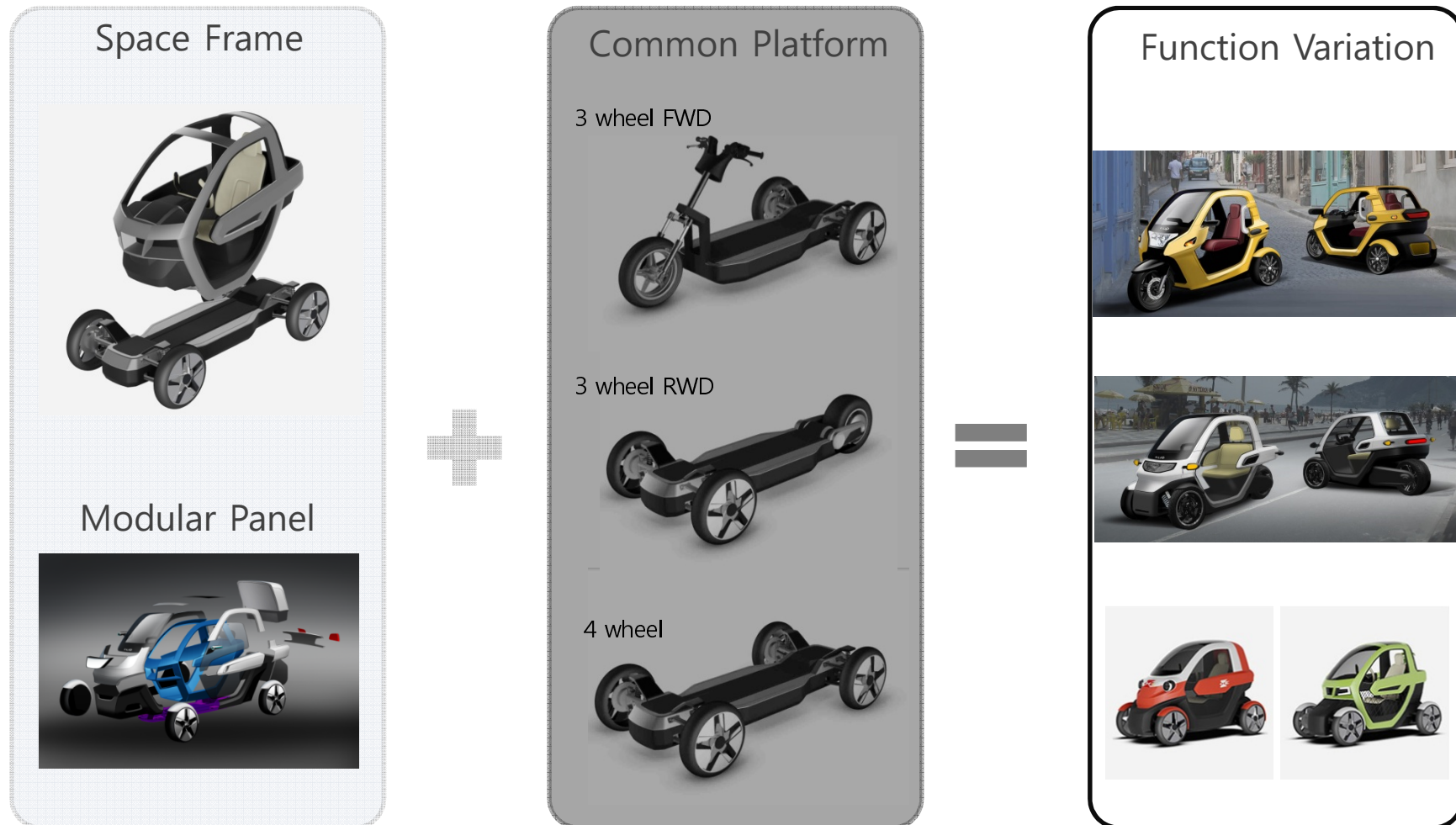


주요 Concept (1/2) : Multi-modal Transportation + Last-mile Mobility

15 / 52



주요 Concept (2/2) : Modular Design + Customer-oriented



S/W Platform 개념 포함

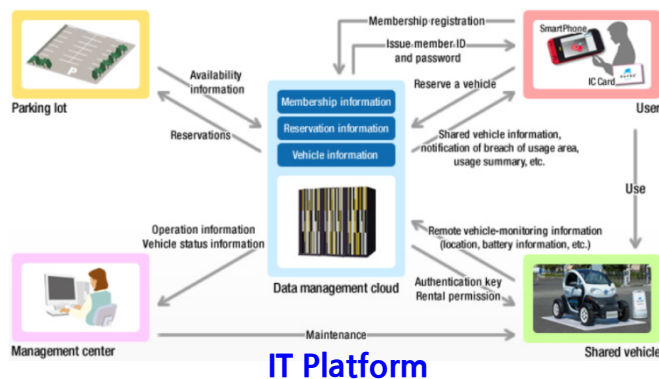
II. 국내외 연구개발 현황

해외 동향 - 일본

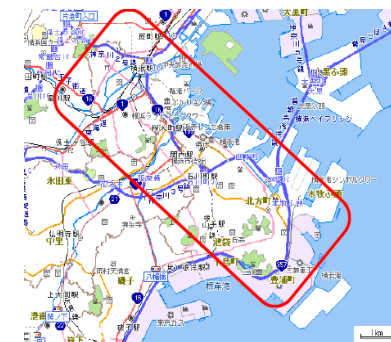


Choi-Mobi Project (1/2)

- Part of **Yokohama Mobility “Project Zero”**
 - Promotion of Low-Carbon Transportation
 - Increase in Equality in City Life and Mobility
 - Promotion of Tourism
- First One-way Carsharing Service (Means “Easy Mobility”)
- **Project Purpose : Availability of Urban Mobility and Interaction with Traffic System**
- **Service Area : Yokoyama Station, Minato Mirai and Kannai Areas**
- Supported by Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
- Hitachi Ltd. (IT Platform of Carsharing), Nissan Motor, Twizy (Mobility Platform)



Mobility Platform



Service Area

해외 동향 - 일본



E-KIZUNA Project (1/2)

- Promoting the Dissemination of Electric Vehicles
- Challenges of xEV Spread
 - Distance by One-Charging → Building of Charge Safety Net
 - Cost of xEV → Demand Creation and Incentives
 - Deficiency of Market → Enlightenment Activity such as Test-ride Events and EV Classroom
- xEV of E-KIZUNA Project : Toyota FCHV-adv, Nissan EV Leaf, Mitsubishi MiEV, Outlander PHEV, Honda FIT EV, MC-β



Toyota FCHV-adv



Nissan e-NV200



Nissan EV Leaf



Mitsubishi MiEV



Mitsubishi Outlander PHEV



Honda MC-β



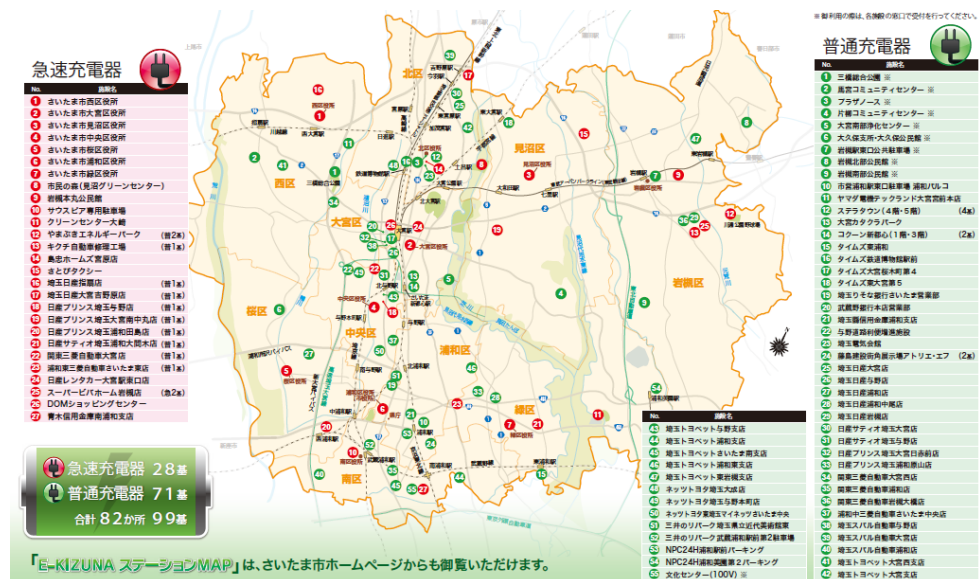
Honda FIT EV

해외 동향 - 일본



E-KIZUNA Project (2/2)

- Business Models (Micro-mobility Only)
 - Saitama City : Project Leading City for Improvement of Accessibility with Urban Mobility
 - Kumamoto Prefecture : Eco-friendly Mobility for Tourism
 - Okinawa Miyako Island : Mobility using New and Renewal Energy
- Charging Stations in Saitama City
 - 28 Quick Chargers and 71 Standard Chargers in 82 Stations



해외 동향 - 일본



Toyota - Mobility Roadmap

Toyota Group: Mobility Strategy, Global, 2010–2020

	Geographic Regions		
Toyota	North America	Europe	Japan
EV/PHEV	Prius PHV, RAV4 (discontinued from 2014)	Prius PHV	Prius PHV
Micro-mobility		i-Road (future)	COMS, i-Road (future)
Microcars			Pixis Epoch, Pixis Space (OEM from Daihatsu) Daihatsu brand - 4 models
Mobility for Disabled			Welcab (vehicles for disabled) Walk assist robot – Winglet
Others – Robotics			Human support robot Care assist robot – Humanoid
Leasing	Leasing and financing services offered	Leasing and financing services offered	Toyota Rent A Lease
Short-term Rental	Rent-a-car service		Toyota Rent A Lease
Car Sharing			Car sharing services by Toyota Rent A Lease
Integrated Mobility	Entune		ITS, Ha:mo, G-Book (telematics)

해외 동향 - 일본



Ha:mo Project

- 전기구동 이동수단과 대중교통의 최적 조합 연구를 위한 Toyota 교통 지원 서비스
- '12년 Toyota 시에서 사용자-교통 사업자-커뮤니티 연계 서비스 시작
- 대상차량 : i-Road 및 COMs(B-COM, T-COM, P-COM)
- HAMO Ride - 도심 내 단거리 이동을 위한 초소형 모빌리티 카셰어링 서비스
- HAMO Navi - 도심 내 저탄소 이동을 지원하는 정보제공 시스템

실증 및 산업 활성화 사례

あなたもHa:moで
便利な暮らし、はじめませんか?

Ha:mo会員登録はこちら

春に始めるシェアリング

▶ Ha:moRIDE特設サイトはこちら



전자신문

2014년 03월 14일 금요일 018면

도요타, 1인용 삼륜 전기차 'i-로드' 시범주행

도요타는 이달 초 일본 도요타시 공공도로에서 삼륜 전기자동차 'i-로드·사진' 시범주행을 시작했다고 13일 밝혔다.

도요타는 2012년 10월 패스널 모빌리티 시스템 개발을 위한 '하모(Ha:mo)' 프로젝트를 가동했다. 이 프로젝트는 이동 정보 제공시스템 하모 나비(NABI)와 소형 전기차 카셰어링 서비스 하모 라이드(RIDE) 두 가지 서비스로 구성됐다.

하모 프로젝트 실증을 위해 투입한 i-로드는 오토바이의 이동성과 승용차의 편의성을 동시에 갖췄다. 앞 바퀴를 상하로 움직여 자동으로 차체 기울기를



전기차 카셰어링 프로젝트에도 투입할 계획이다.


최적으로 유지하며 균형도 잡아준다. 무게는 300kg 정도다. 도요타는 이 삼륜 전기차를 올해 말부터 2017년까지 프랑스 그르노블에서 실시하는

김용주기자 kyj@etnews.com

해외 동향 - 프랑스



Cité lib by Ha:mo

- 전기구동 이동수단기반의 대중교통 네트워크 완성 추구
- '14년 10월 3년간 프랑스 그레노블* 및 인근지역에서 Car Sharing 서비스
 - * 충전소 : 27개 설치, 120대 추가 설치 예정
- 대상차량 : i-Road 25대 및 COMS 35대 
- 그레노블 교통 네트워크와 연결된 온라인/모바일 예약 및 이동거리 계획 설정

실증 및 산업 활성화 사례



Toyota lance son autopartage à Grenoble

PUBLIE PAR THIBAUT EMME LE 12 SEPTEMBRE 2014 DANS ALTERNATIVES, ÉCOLOGIE, ÉLECTRIQUES, TOYOTA, VÉHICULES PROPRES | 761 LECTURES | 5 RÉPONSES



해외 동향 - 프랑스

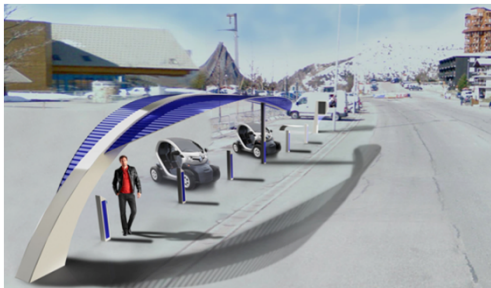
**i-Moov Service**

- Twizy 45 모델(45km/h 이하)과 Twizy 80 모델(80km/h 이하)
- 청소년을 주 타켓, 무면허(moped) 운전 가능 (Twizy 45 모델)
- 파리 외곽 소도시 생캉탱 시내 카셰어링 서비스
(1년 등록비 15 Euros, 사용료 11.9 Euros/시간)



실증 및 산업 활성화 사례

- 알페뒤에(Alpe d'Huez) 스키리조트 Car-sharing 서비스 (14년 겨울)
- 시행사 : KeyMoov 사 *
* 3대 프랑스 Carsharing 전문 업체, 생캉탱 지역의 Twizy Way Carsharing 실증 (12년 9월~14년 7월)
- 대상차량 : Mountain Twizy
- 스마트 카드 시스템 및 NFC 기능 탑재 모바일 기기와의 인터페이스 적용 지불시스템



해외 동향 - 스페인(EU)



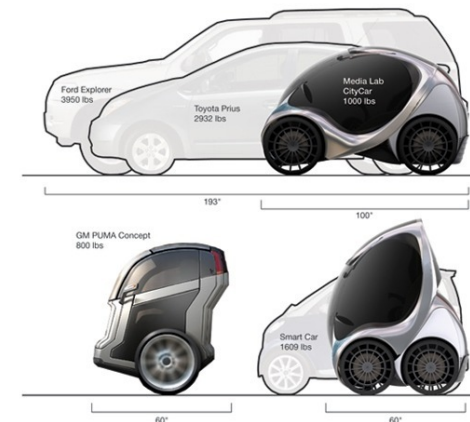
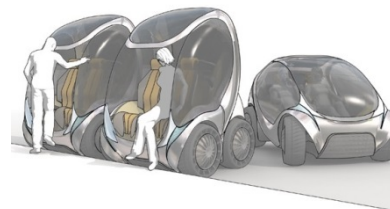
스페인 정부 + 중소기업 연합 +



MIT MediaLab CityCar



- 접이식 전기구동 이동수단
Steer-by-Wire, 4W 독립구동
- EU 자금으로 MIT Media Lab(CityCar 프로젝트)에서 개발
- 스페인 7개 중소·중견기업에서 양산 예정
- '13년 독일철도와 Last Mile Car 실증 시험



해외 동향 - 3D-Printed Mobility, "The Strati"



Local Motors

- 제조업체 : Local Motors (미국 애리조나주 피닉스)
- 제작컨셉 : 2인승 전기 구동 스포츠카
 - 최고속도 : 64 kph
 - 일충전거리 : 190~240 km
 - 2015년 판매 예상가 : 1,800~3,000만원
- 부품 수 : 40여개 (소재 별 Re-cycling 가능)
- 프린트된 차체 무게 : 450lb (약 200kg)
- 프린트 시간 : 44시간 (탄소섬유13~20%+열가소성수지80~87%)
- 사용프린터 : BAAM (Big Area Additive Manufacturing)



국내 동향



New Player 등장 - 중소중견기업 및 새로운 대기업 예상

[4륜 PM (정부지원과제)]

중소중견기업 주관

2017년 개발 완료 예정 (단, 2016년 말 시제 차량 출시)

2017-2018년 평창올림픽 실증모델에 참여 추진 중



[3륜 PM (정부지원과제)]

중소중견기업 주관

2017년 개발완료 예정



[대기업 참여 예상]

- 현대자동차 내부 TFT 검토 중
- 르노삼성의 국내 확장 가속화 / 일본업체(Toyota, Honda, Nissan) 국내 진출 가능성 높음
- LG전자, 삼성전자, 국내 전기차관련 부품업체 등의 새로운 player 등장 가능성 높음 (스마트폰, 전기차, 자율주행차 등 연계)

Ⅲ. 국내외 법제도 현황

Micro-모빌리티 법·제도 개요

■ Micro-모빌리티 법·제도 쟁점

- **현행 차종분류체계 내에서의 불분명한 지위**
 - 승용자동차와 이륜자동차로 구분된 국내 차종구분규정에 맞지 않음
- **안전기준 적용의 모호함**
 - 이륜자동차와 승용자동차의 상이한 안전기준
- **상용화를 위한 법·제도 미비**
 - 차량등록 및 관리 방법, 운행관련 법규, 보조금 지원 등



**Micro-모빌리티의 사회적 수용성 확보 및
효율적 보급확산을 위한 법제도 개선방향 제시**

국내외 Micro-모빌리티 규제 대응 현황

- 국내 Micro-모빌리티 산업 확대 보급을 위한 법 제도 개선 검토 착수
: Micro-모빌리티 법적 정의(차량 등급) → 관련 법 제도 정비(규제 완화, 차량 등록, 면허제도 등)

일본



- '12년 초소형 자동차 도입을 위한 지침 발표
- 경차와 원동기 부착 자전거 사이 **초소형 자동차의 새로운 등급** 정의
- 다양한 전기구동 이동수단에 대한 실증
- 활성화 사례 : Toyota i-Road (HA:MO 프로젝트), Toyota COMS

유럽



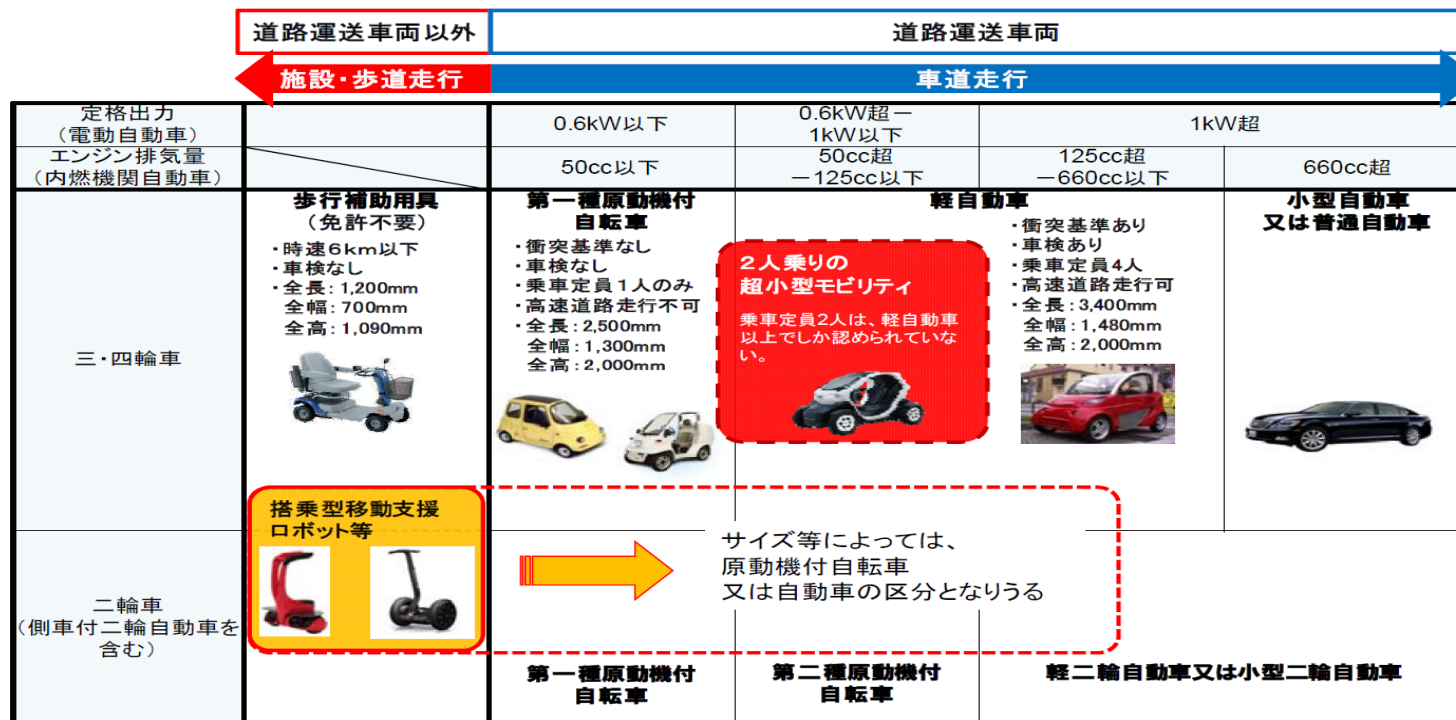
- 이미 최대속도, 구동파워, 중량에 따라 다양한 분류로 정의 (**UN/ECE, 2013**)
- e-Mobility(전기구동 운송수단)에 대한 인식확산 및 안전규제 논의 활발
- EU 및 각국 정부의 보급 육성책 마련
- 활성화 사례 : France Renault Twizy ('12년 1만대), EU-Spain Hiriko

해외 규제 개선 사례 - 일본



일본 법·규제 개선

구분	제1종원동기부착자전거	초소형 모빌리티	경자동차	소형자동차
배기량	~50cc	50~125cc	125~660cc	660cc 이상
길이×폭×높이	2.5×1.3×2 m	경차보다 작은 크기	경차보다 작은 크기	3.4×1.48×2 m
정원	1인	1~2인	4인	4인
적재량	30kg	소량 적재	소량 적재	350kg



해외 규제 개선 사례 - 일본






해외 규제 개선 사례 - 유럽



EU - Micro Car 분류

Category L : Motor vehicles with less than four wheels

Category	Wheels	Specifications	Max. Speed	Arrangement of wheels*
<i>L₁</i>	2	Engine cylinder $\leq 50 \text{ cm}^3$	$\leq 50 \text{ km/h}$	-
 <i>L₂</i>	3	Engine cylinder $\leq 50 \text{ cm}^3$	$\leq 50 \text{ km/h}$	Symmetric or Asymmetric
<i>L₃</i>	2	Engine cylinder $\geq 50 \text{ cm}^3$	$\geq 50 \text{ km/h}$	-
<i>L₄</i>	3	Engine cylinder $\geq 50 \text{ cm}^3$	$\geq 50 \text{ km/h}$	Asymmetric
<i>L₅</i>	3	Engine cylinder $\geq 50 \text{ cm}^3$	$\geq 50 \text{ km/h}$	Symmetric
 <i>L₆</i>	4	Mass(W/O Battery) 350 kg Max. Power < 4 kW	$\geq 45 \text{ km/h}$	-
 <i>L₇</i>	4	Mass(W/O Battery) 400 kg (550 kg, vehicles for carrying goods) Max. Power < 15 kW	-	-








* (A)Symmetric : (A)symmetrically arranged in relation to the longitudinal median plane

유럽 E-모빌리티 분류 기준 (상세)



EU - Micro Car 분류

Category L : Motor vehicles with less than four wheels

Category		Wheels	Vehicle Description	Max. Speed
Moped	L1e 	2	Engine : Cylinder capacity $\leq 50 \text{ cm}^3$ E-Motor : Max. continuous rated power $\leq 4 \text{ kW}$	45 km/h ↓
	L2e 	3	Engine (Spark ignition type) : Cylinder capacity $\leq 50 \text{ cm}^3$ Engine (Other internal combustion) : Max. net power output $\leq 4 \text{ kW}$ E-Motor : Max. continuous rated power $\leq 4 \text{ kW}$	45 km/h ↓
Motorcycles	L3e 	2 (w/o side car)	Engine : Cylinder capacity $\geq 50 \text{ cm}^3$	45 km/h ↑
	L4e 	2, 3 (w/ side car)	Engine : Cylinder capacity $\geq 50 \text{ cm}^3$	45 km/h ↑
Motor Tricycles	L5e 	3	Engine : Cylinder capacity $\geq 50 \text{ cm}^3$ Vehicles with 3 symmetrically arranged wheels	45 km/h ↑
Quadricycles	L6e 	4	Unladen Mass (w/o Battery) $\leq 350 \text{ kg}$ Engine (Spark ignition type) : Cylinder capacity $\leq 50 \text{ cm}^3$ Engine (Other internal combustion) : Max. net power output $\leq 4 \text{ kW}$ E-Motor : Max. continuous rated power $\leq 4 \text{ kW}$	45 km/h ↓
	L7e 	4	Unladen Mass (w/o Battery) $\leq 400 \text{ kg}$ (550 kg for intended for carrying goods) Max. net power $\leq 15 \text{ kW}$	45 km/h ↑

국내 법제도 개선 추진 현황

現 법제도 현황

국내에서는 Micro-모빌리티에 대한 차량 법적 정의 전무 / (기타형) 이륜자동차 또는 (기타형 또는 일반형) 승용자동차

[자동차관리법 제3조] 자동차의 종류

1. **승용자동차** : 10인 이하를 운송하기에 적합하게 제작된 자동차
5. **이륜자동차** : 총배기량 또는 정격출력의 크기와 관계없이 1인 또는 2인의 사람을 운송하기에 적합하게 제작된 이륜의 자동차 및 그와 유사한 구조 자동차

전문위원회 협의 개정 案

제 1 안

기존 분류체계 유지

- ✓ (이륜자동차) 관리/감독 및 규제 미흡과 과도한 보험료 책정으로 인한 Micro-모빌리티 확대 부담
- ✓ (승용자동차) 과도한 안전규정 및 기존 승용차량 소유자 반발이 우려됨
 - 정면충돌(48.3 kph), 측면충돌(50 kph, 운전석)
 - * 저속전기자동차 : 정면충돌(48.3 kph)
- ✓ 향후 Micro-모빌리티에 특화된 관련 규정 및 정부 지원 정책에 한계 존재

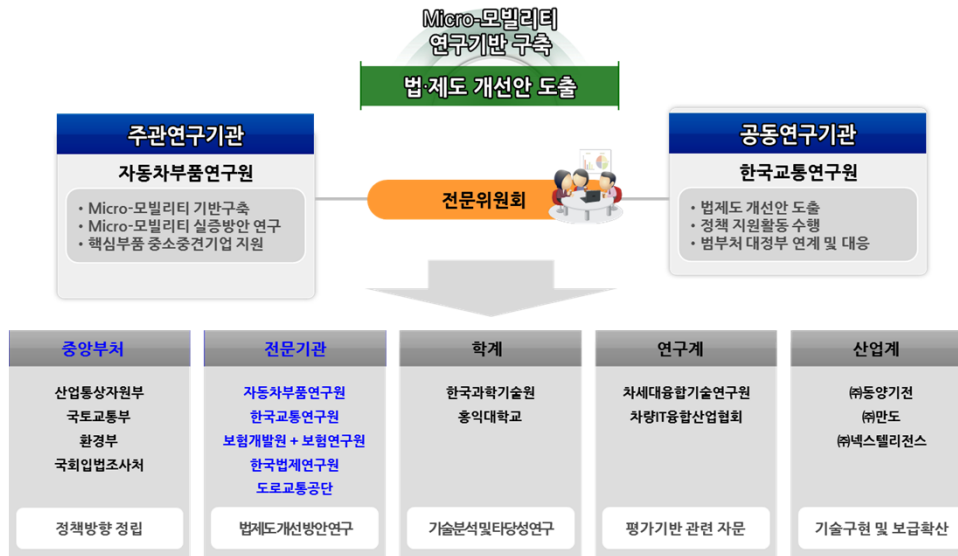
제 2 안

별도의 카테고리를 신설

구분		승용자동차	Micro-모빌리티	이륜자동차
신규 등록 및 신고	등록 의무	등록 의무 (자동차관리법 제5조)	NEW	25kph 이상 신고 의무 (제48조)
		앞뒤 번호판 (자동차관리법 제10조)	NEW	뒤 번호판 (자동차관리법 제49조)
	위반 시 처벌	미등록 차량 미부착 차량	NEW	미신고 차량 미부착 차량

* 범위 : 차량 법적 정의, 등록 및 관리, 안전기준, 점검 및 검사, 보험

국내 법제도 개선 추진 현황



입법 고지

- 국토교통부 '자동차 차종분류기준 개선방안' 과제와 연계하여 「자동차 관리법」 시행령 개정 및 「초소형자동차의 임시운행 요건 등에 관한 규정 (고시)」 입법
 - 현재 입법예고 진행 중 ('15.8.13~'15.9.2)
 - 시도지사 / 자동차 제작사 / 사용자의 초소형자동차의 도로운행 적합성 확인을 위한 임시운행이 가능, 실증사업 수행을 위한 법제도적 기반 구축
- 향후 국토교통부와의 긴밀한 협력 하에 초소형자동차 보급 활성화를 위한 **최적의 차종 분류 개편 및 관련 법제도 개선 추진**
 - 임시운행 및 실증사업 결과를 바탕으로 Micro-모빌리티의 도로 운행 적합성 및 안전성 평가, 도로 운영 관리측면의 문제점을 파악하여 법제도 개선 방향 마련
 - 초소형 자동차 산업 활성화에 대한 요구와 도로 운행상의 안전 확보에 대한 요구를 조화롭게 충족할 수 있는 자동차관리법상 차종 분류 체계 개편 및 관련 법제도 개선 추진

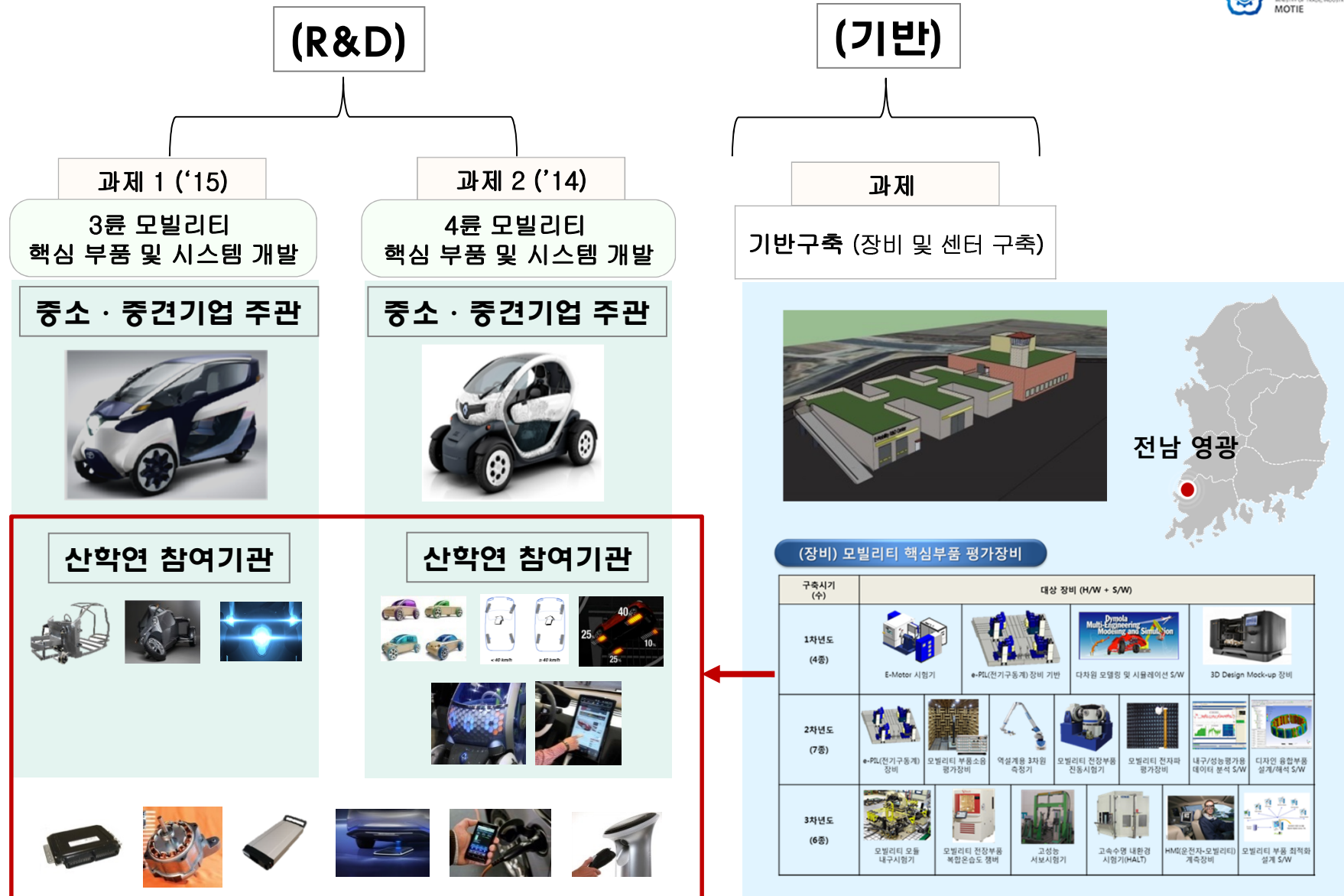
추진 현황

- '14, 11/18 제1차 전문위원회 (KOTI, KATECH, 보험연구원, 법제연구원 등)
- '15, 1/22 제2차 전문위원회
- '15, 2/16 제1차 산업부 보고 (KOTI + KATECH)
- '15, 3/12 Micro-모빌리티 국제표준 정책세미나 개최 (제주 EV EXPO)
- '15, 3/15~22 프랑스 AVERE, MOVEO, Renault 등 방문
- '15, 4/7 제 3차 전문위원회 (KOTI, KATECH, KATRI)
국토부, "자동차 차종 분류기준 개선방안" 과제와 연계
- '15, 7/28 무인기 및 초소형 전기차 규제 관련 범부처 회의 (청와대)
- '15, 8/13 전기차 활성화 대책 협의회 2차 회의 (국무조정실)
- '15, 8/27 Personal mobility 도입에 따른 변화와 과제 (국회입법조사처)
- '16, 상반기 Micro-모빌리티 전국 세미나 개최 (예정)

IV. 국내 정부 추진사업 및 기술 전망

1. 디자인 융합 Micro-모빌리티 신산업 생태계 구축사업 ('14~'17)

38 / 52



2. 전기구동 운송수단 실증환경 기반구축 사업 ('15~'19)

6대 대표 전기구동 운송수단(e-Mobility)



[직립형 이동수단]



[전기구동 자전거]



[전기구동 휠체어]



[전기구동 이륜차]



[특수목적 이동수단]



[Micro-모빌리티]

① 실도로 평가기반 구축



② 평가/인증 프로세스 자원

국내 인증



국외 인증



③ Colla. LAB. 및 협의체 구축



국외 인증 협력(TÜV SÜD, IDIADA)을 통한 지원 범위 확대

40 / 44

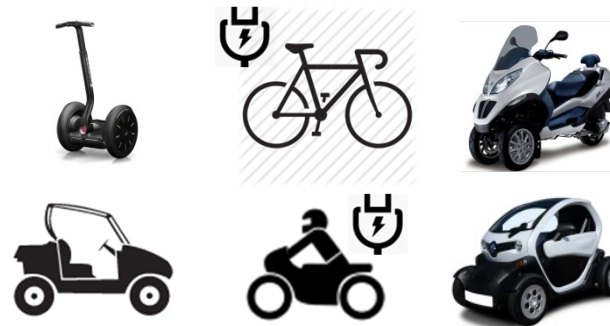
충전 시설에 대한 시험 및 인증



형식 승인, 차량 안전성,
기능 안전성



유럽차량분류기준 L-Category 대상
(UN-ECE 규정, 2013년)



차량 관리,
탄소 발자국, 차량 정기 검사



배터리 안전성
배터리 테스트



Pedelec/ e-bike에 대한 시험 및 인증

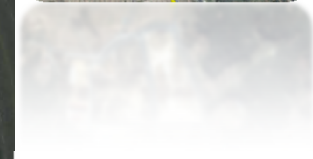


고전압 안전 교육



41 / 52

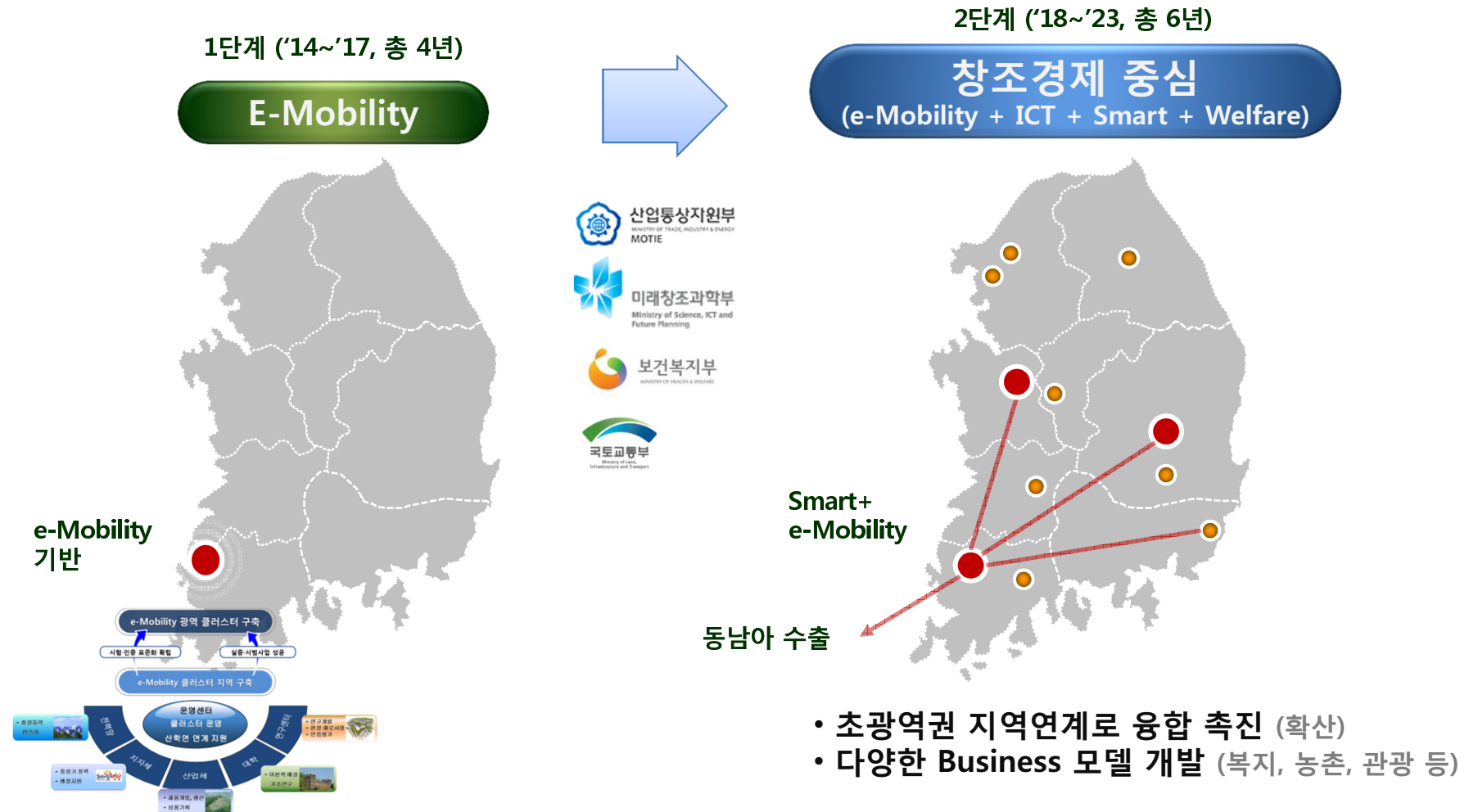
- (산업단지 조성) 전남 영광군 대마전기자동차 산업단지 조성 (1,652천㎡)



- 차량 동선
- 보행 동선
- 주행테스트 차량 동선
- 서비스차량 동선

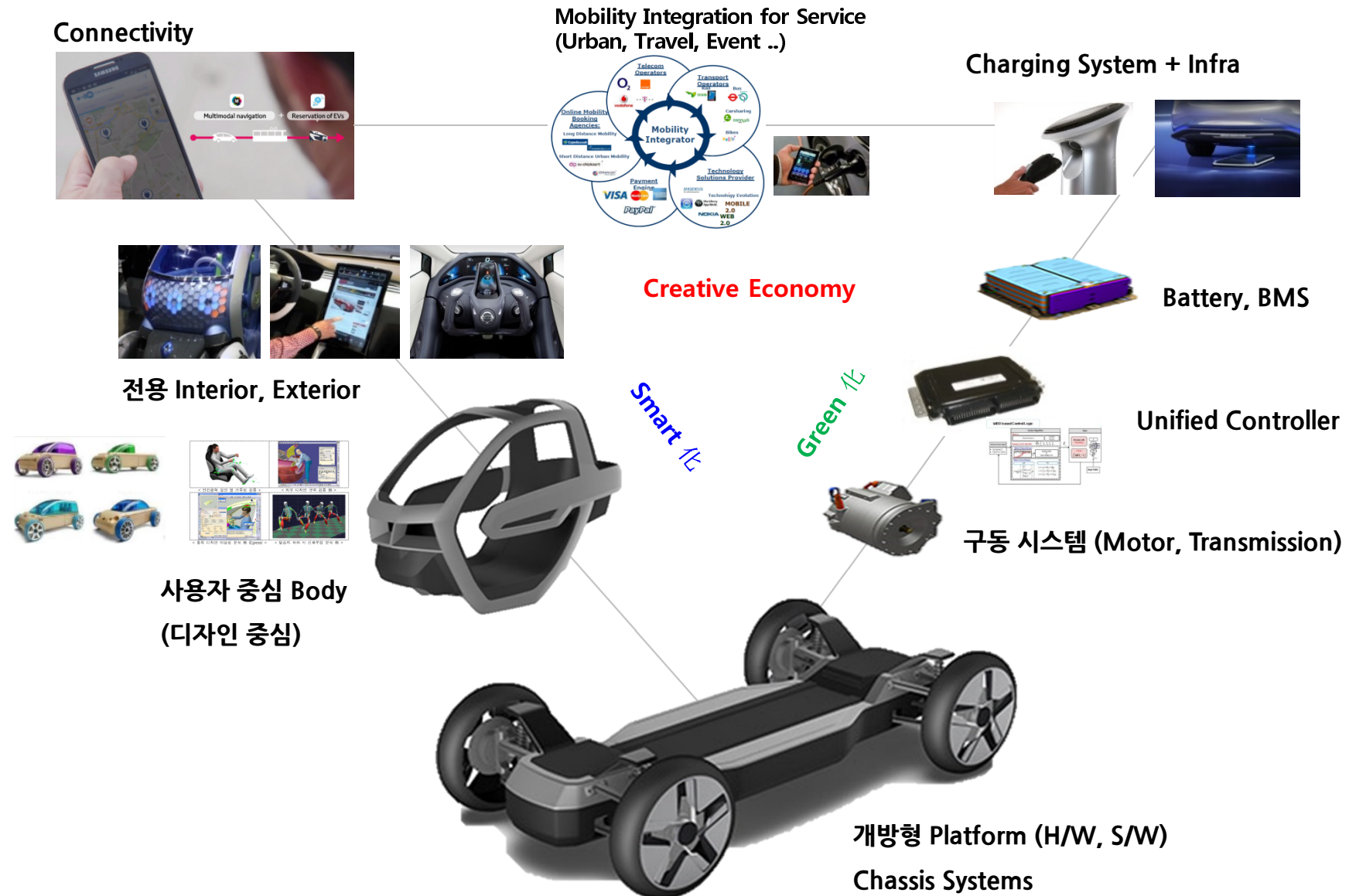
[전망] e-Mobility 新산업 발전 전략 및 계획

- 국가 정책의 R&BD에 지속적으로 반영하여, 장기적인 정책 지원이 가능하도록 노력
- 그린카 + 스마트카 + 서비스 산업의 융합된 형태로 발전 가능하도록 범부처 동참 노력



향후기술 ① 핵심부품 고성능화 (예: Micro-모빌리티) - 경쟁력 강화

43 / 52

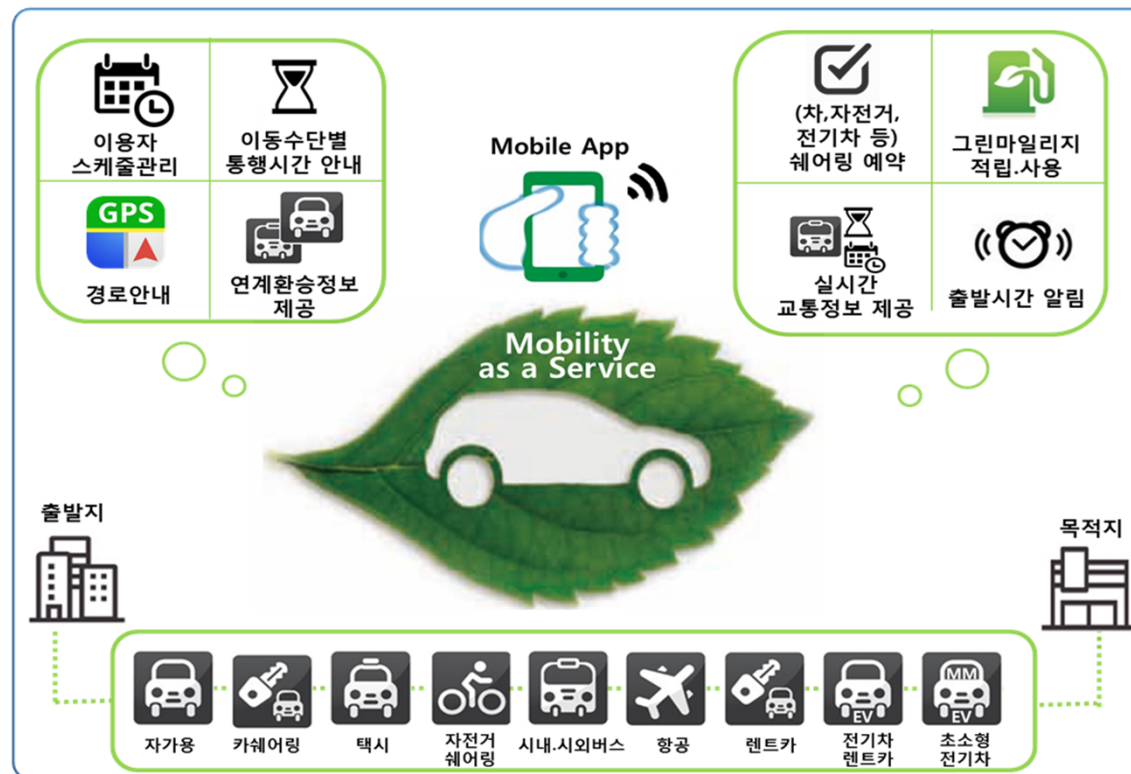


향후기술 ② 모빌리티 Integration - 실증 + 상용화

◆ Mobility Integration and Green ITS

➤ “Networked Smart Trip (Journey) Planner”

- Mobile All Transit : Reservation + Payment + Information
- Green Transport Mileage Points



◆ Global Challengeable Vision

– Smart Grid Infrastructure

- 100% Smart Grid City by 2020

– Electric Vehicles

- Up to 10% by 2017 from public sector
- Up to 30% by 2020 with public transit
- 100% by 2030 for all vehicles in Jeju

– Eco Energy

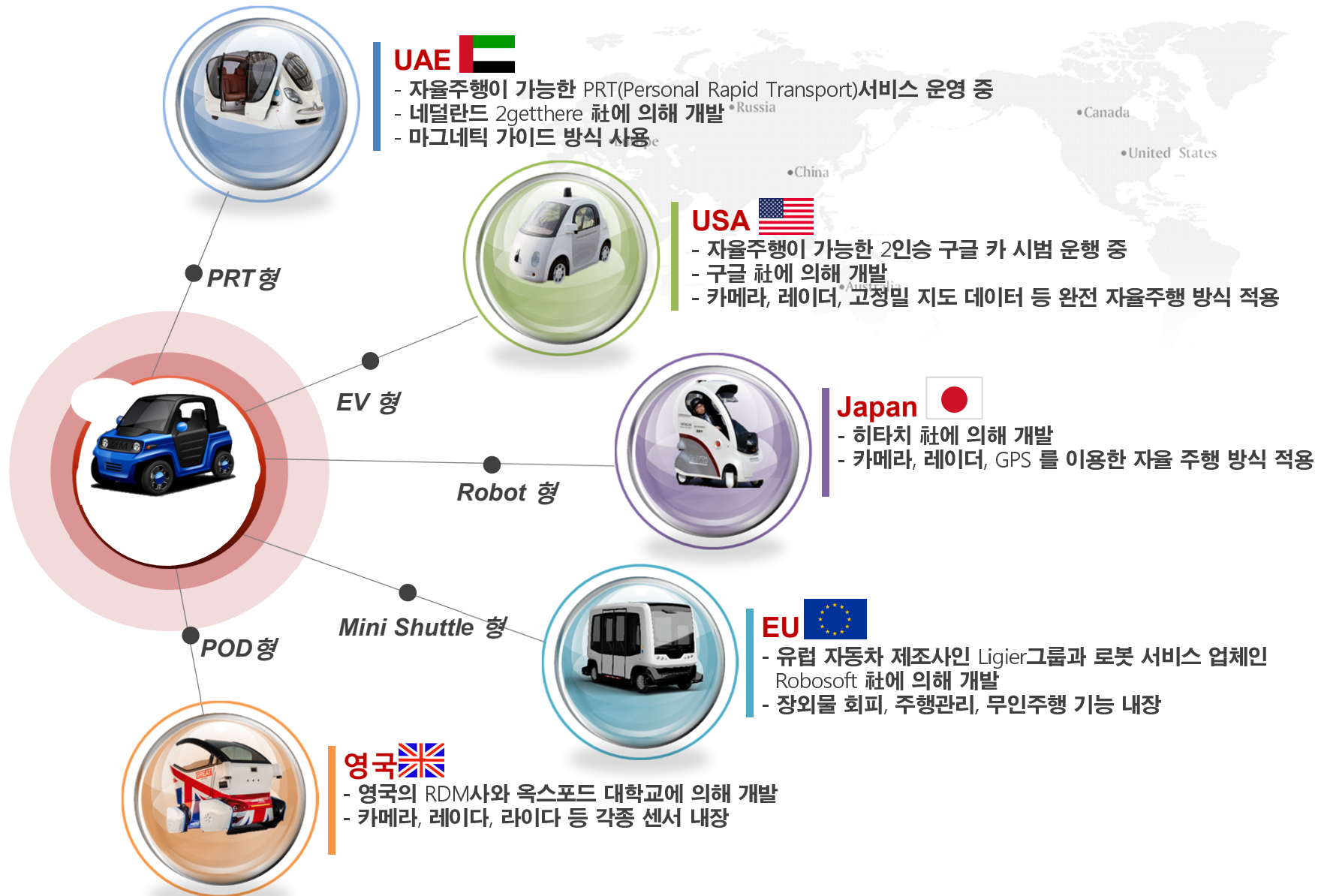
- Up to 50% by wind & solar by 2019
- 100% of demand by 2030

* Source: Carbon Free Island – Jeju, 2030 by Jeju Province



전망기술 ③ 모빌리티 기반 무인화 기술 - 안전/편의/복지 실현

45 / 52



추진 방향 및 정책 제언 (국회입법조사처 발표, 2015-08-27)

- 국가 정책의 R&BD에 지속적으로 반영하여, 장기적인 정책 지원이 가능하도록 노력
- 그린카 + 스마트카 + 서비스 산업의 융합된 형태로 발전 가능하도록 범부처 동참 노력

단기 (신제품 개발 단계 - 현재)

<중소중견기업 중심>

PM 핵심부품 개발

- ① 안전, 충돌 등 규제 대비
- ② 선진사 대비 기술/가격 경쟁력 확보



■ 국가 R&BD 정책반영 및 연구 지원 필요

- 환경친화자동차법 포함 < 그린카포럼 논의
- 자동차 R&BD 반영을 통한 연구 지원

■ 법 규제 검토/ 개선 필요

- PM 도로 주행가능 (시행령 개선 등)

* 차급 분류 신중히 접근 필요

중기 (신시장 창출 단계)

<다수기업 연합>

PM 기반 Business Model 개발

- ① 사업가능한 수준의 실증 연구
- ② Multi-modal Transportation 구축



■ “PM기반 사업화 연계사업” 지원 필요

- Car sharing 등 Business Model 개발
- 기업 주도의 실증 연구 (정부+지자체 연계)
* 전남, 서울, 제주, 세종 등 관심지역 참여 유도
- 실증을 통한 법/제도 기초데이터 연구

단기 (생태계 구축 단계)

<신규사업자 창출>

PM + 타산업 융합기술 개발

- ① 미래 교통사회 대응
- ② 미래 고부가가치 신산업 연계 발전



V. 센터 소개

[소개] E-모빌리티연구센터 슬로건

미래 Mobility 연구의 글로벌 리더

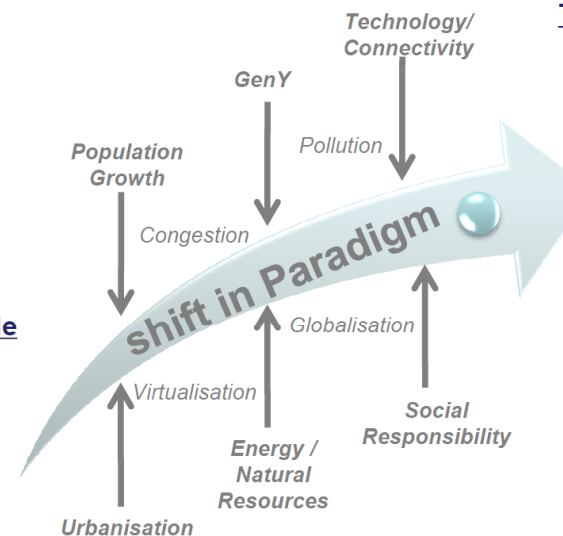
- 미래 新교통시스템을 준비하자 -

Paradigm Shift from Private Transport to Door-to-Door Mobility



Transport = Private Vehicle

Freedom
Convenience
Status
Progress
No Real Alternative
And more



Transport = Door-to-door Mobility

New Vehicles: BRT, electric vehicles, high-speed rail

New Business Models: Vehicle sharing, car pooling,

Inter-connectivity: Inter-modality

Urban Planning: Integrating transportation

Integrated Mobility: Mu, Multicity



"People will always change for a better alternative"

1. 센터 현황 - 조직 구성

조직도 및 구성인원 소개



총 23명

박사 7명
석사 10명
학사 6명

센터장 : 노기한



원내 기획 팀 운영

자체 TFT 팀 운영

1. 장비·인증

2. 건축·토목

3. 법·제도

4. 보급·확산

5. 로봇 융합

모빌리티 통합제어 분야



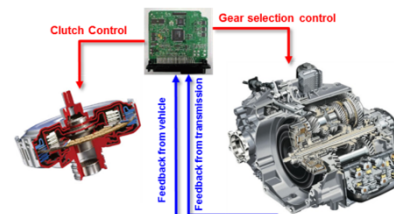
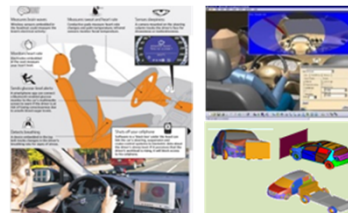
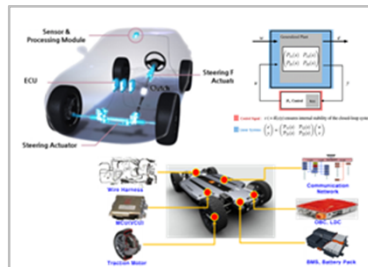
창의융합 설계기술 분야



전기동력 시스템 분야



행정지원 분야



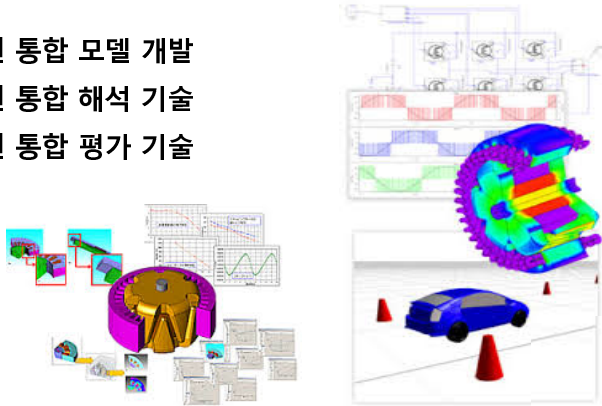
새시융합제어연구센터

- 현가, 조향, 제동, 구동
- 제어로직 개발/ 평가 등
- 연구기간 : 20년

2, 센터 연구 분야 - ① 모빌리티 통합제어 연구

다차원 시스템 해석 및 평가 기술

- 다차원 통합 모델 개발
- 다차원 통합 해석 기술
- 다차원 통합 평가 기술

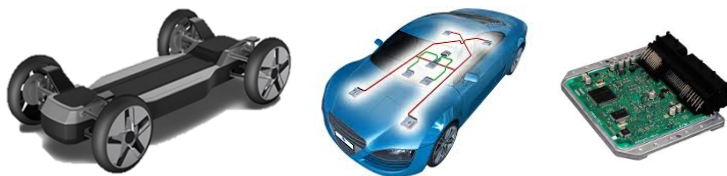


모빌리티 통합제어 및 자율주행 기술

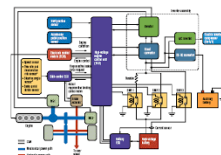
- MBD 기반 새시스템 통합안전 제어로직 개발 기술
- 이동취약자를 위한 모빌리티 자율주행 제어 기술
- 기능안전(ISO26262) 기반 통합제어 평가 기술



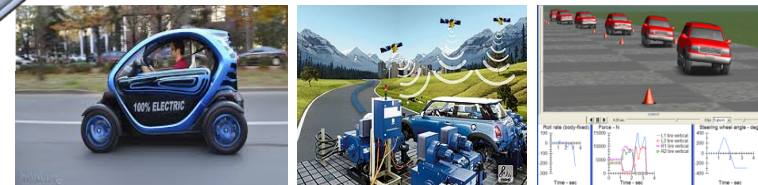
Mobility
Integrated
Control



- e-모빌리티 공통 플랫폼 및 모듈 기술
- e-모빌리티 전기부하 매칭 기술
- 통합 제어기(VCU) 개발 기술



E/E 기반 공통 플랫폼 개발 기술



- HILS 기반 개별 제어시스템 평가 기술
- HILS 기반 모빌리티 전차량 평가 기술
- Testbed 기반 모빌리티 Ride 및 Handling 성능 평가 기술

모빌리티 통합안전 평가 기술

2. 센터 연구 분야 - ② 창의융합 설계기술 개발

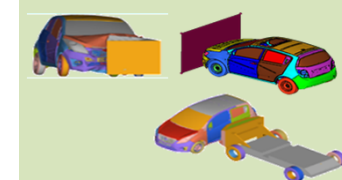
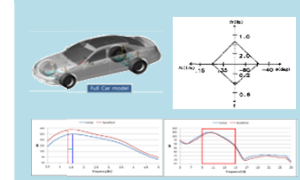
인간공학적 모빌리티 설계 기술

- 모빌리티 실내공간 타당성, 승하차 효율성 분석 연구
- 운전자 시야 및 운전 정보, 정보표시 UI/UX 분석 연구
- 이동취약자(고령자, 장애인)을 고려한 설계 기술

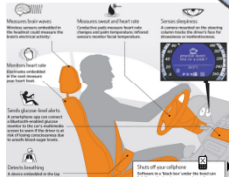
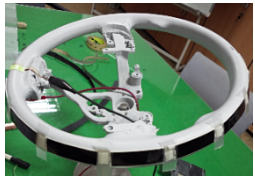


모빌리티 동역학 및 충돌 해석 기술

- MBD 기반 모빌리티 동역학 해석 및 평가 기술
- 다분야 해석 툴을 이용한 성능, 소음, 진동, 내구 해석
- 모빌리티 충돌 해석을 통한 안전성능 평가 기술

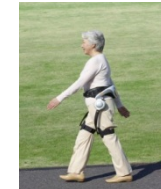


Multidisciplinary Design



- e-모빌리티 공통 플랫폼 및 모듈 기술
- e-모빌리티 전기부하 매칭 기술
- 통합 제어기(VCU) 개발 기술

운전자 생체신호 인지 및 분석 기술



- 모빌리티 + 로봇 융합 이동수단 idea 도출
- 이동취약자 지원 연계기술 검토
- 국내외 로봇 융합 모빌리티 기술 파악



모빌리티 + 로봇 융합 기술

2. 센터 연구 분야 - ③ 전기동력 시스템 연구

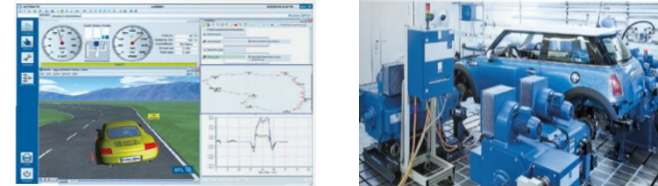
모빌리티 동력계 단품 성능 연구

- Motor, Bearing, Reducer 요소 부품 해석 및 평가 연구
- 동력계 매핑 튜닝기술 연구
- 요소부품별 NVH 평가기법 연구 및 성능 평가



HILS 기반 모빌리티 동력계 시스템 평가

- RLD(Road Load Data) 연계 동력계 제어로직 평가 기술
- In-motion(VPG + Driver + Vehicle Model) 연계 평가 기술
- 모빌리티 모델링 및 동력계 구동 제어로직 평가 기술

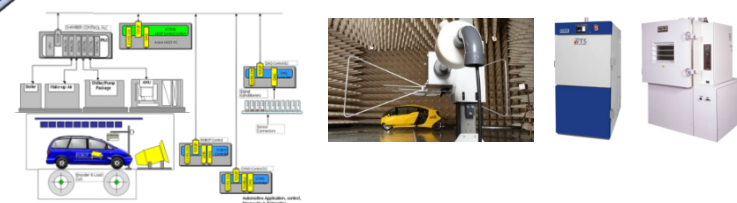


e-Powertrain System



- 모빌리티 구동성능, 등판성능, 제동성능 등 평가 기술
- 가상 해석결과 비교를 통한 상호 연관성 검증 연구
- 모빌리티 현가계 및 타이어 특성 시험 평가 기술

모빌리티 실환경 동력성능 평가 기술



- e-모빌리티/소형 EV 주행거리 인증(환경챔버 새시다이내모미터)
- 연계인증 : 전자파(전자기파연구센터), 배터리(전장시스템연구센터)
- 모빌리티 핵심부품 내환경성 평가

모빌리티 신뢰성 및 공인 인증 대응

감사합니다

KATECH 자동차부품연구원
KOREA AUTOMOTIVE TECHNOLOGY INSTITUTE

Multiphysics Chassis Control R&D Center (본원)
E-Mobility R&D Center (영광)

노기한 센터장
041-559-3110
khnoh@katech.re.kr