

ISSN. 2465-8456



04

2021 April | Vol. 7

융합연구리뷰

Convergence Research Review

WITH COVID-19와 스마트시티 성공전략

권창희(한세대학교 산업보안학과 교수·한국스마트시티학회장)

스마트시티의 모빌리티 서비스 기술 및 연구 동향

김태형(한국교통연구원 센터장)

CONTENTS

- 01 편집자 주
- 03 WITH COVID-19와 스마트시티 성공전략
- 25 스마트시티의 모빌리티 서비스 기술 및 연구 동향



융합연구리뷰 | Convergence Research Review
2021 April vol.7 no.4

발행일 2021년 4월 5일

발행인 김주선

발행처 한국과학기술연구원 융합연구정책센터

02792 서울특별시 성북구 화랑로 14길 5

Tel. 02-958-4977 | <http://crpc.kist.re.kr>

펴낸곳 주식회사 동진문화사 Tel. 02-2269-4783



WITH COVID-19와 스마트시티 성공전략

스페인 바르셀로나에 위치해 있는 포블레노우(Poblenou)는 방직 산업의 중심지로 번성했었으나 1960년대 중반 이후 탈산업화와 신규 산업단지 조성으로 기존의 산업단지는 노후화로 쇠퇴하게 되었다. 그러나 이후 스타트업·정보통신기술·바이오 등 지식 기반 산업을 중심으로 한 지식집약형 첨단산업단지로 탈바꿈하였다. 도심의 상업지구와 연결되는 간선도로 설치, 교통망과 통신망 정비 등을 통해 스마트시티 인프라를 조성하였으며, 보전 가치가 있는 산업단지는 관광지로 유지하고 미디어·디자인·에너지·정보통신·의료 기술 관련 업체와 기관을 입주시켰다. 그 결과 포블레노우에는 8,800여 개의 기업이 있으며 9만 개가 넘는 일자리가 창출되었다. 이러한 변화는 2000년 시작된 스마트 시티 기반 도시재생 프로젝트인 22@바르셀로나 프로젝트로 나타난 결과이다.

우리나라도 스마트시티를 8대 혁신성장 선도사업 중 한가지로 선정하여 육성하고 있다. 2020년 7월, 정부는 '제3차 스마트도시 종합계획(2019~2023)'을 수립하였다. 종합계획은 스마트시티 조성과 확산, 도시 문제해결 혁신 생태계 육성을 목표로 하며 이에 따라 정부는 2022년까지 25곳 이상의 노후도시에 저비용·고효율의 스마트시티 기능을 도입한 '스마트시티형 도시재생 뉴딜사업'을 추진할 예정이다. 1부에서는 스마트시티를 성공적으로 구현하기 위한 전략 및 방법들을 소개한다.

스마트시티의 모빌리티 서비스 기술 및 연구 동향

스마트시티란 도시운영의 효율성을 향상시키며 시민의 복지를 개선시키기 위하여 정보통신기술(ICT), 빅데이터, 인공지능, 네트워크, 블록체인 등 4차 산업혁명 대표기술을 활용하는 도시이다. 스마트 모빌리티는 스마트시티 개념의 중요한 부분 중 하나이다. 2020년 8월 26일자 사이언스타임즈 기사에 따르면, 네비건트 리서치가 전 세계 스마트시티와 관련된 170여 개의 주요 프로젝트를 분석한 결과, 80%는 교통, 에너지 분야의 정부 서비스와 관련된 분야에 집중되어 있고, 50% 이상은 교통 또는 이동에 관련된 연구 프로젝트인 것으로 조사되었다고 한다. 이처럼 교통 분야가 스마트시티의 여러 분야 가운데 가장 주목을 받는 이유는 교통의 역할이 매우 중요하고 교통 관련 문제가 가장 해결이 시급한 분야이기 때문인 것으로 분석되었다. 1부에서는 스마트 모빌리티의 개념을 살펴보고 스마트시티에 적용되는 자율주행 셔틀 서비스, 통합모빌리티 서비스(MaaS) 등 스마트 모빌리티의 국내외 다양한 서비스를 소개한다.

전 세계 국가들이 도시생활의 질 향상 및 국가경쟁력 강화를 위하여 앞 다투어 스마트시티 구축 정책을 도입하고 도시의 교통문제 해결을 위한 수단으로 스마트 모빌리티에 주목하고 있는 가운데, 스마트 모빌리티 서비스에 대한 전략적 투자와 신속한 실행으로 교통체증, 환경오염 문제 해결 및 도시 내에서의 이동성·편의성을 증대시킬 수 있는 교통 혁신을 이끌 수 있기를 기대해 본다.



융합연구리뷰

Convergence Research Review 2021 April vol.7 no.4



01

WITH COVID-19와 스마트시티 성공전략

권창희(한세대학교·한국스마트시티학회)

I 안전과 스마트시티

본 장에서는 사람과 환경이 공존하는 안전한 도시, 지능형 스마트 안전도시를 제안한다.

베이징시는 국가안전의식, 사회적 책임감 함양을 목적으로 청소년부터 국가안전관을 대상으로 안전전문 교육을 진행하고 있다. 안전교육시범기지는 중국정책과학연구회 국가안전정책위원회의 주도로 장쑤 루둥(江蘇如東), 쓰촨 총라이(四川功峽) 등에서 운영 중이다.

한편, 캐나다 노바스코샤주(Nova Scotia)의 '학교 내 긴급 상황 관리 매뉴얼(School Emergency Management Plan, 2008)'에서는 학교에서 발생 가능한 긴급 상황을 ①폭발물 위협, ②위험인물 출현, ③화재 및 폭발, ④내부 및 외부의 환경적인 위협, ⑤의사소통 수단 상실(전화선 단절 등), ⑥난방 공급 중단, ⑦식수 공급 중단, ⑧전기 공급 중단, ⑨급격한 기상 변화, ⑩자살 혹은 자살 시도로 분류하고 학교건물 밖으로 탈출하는 대피(evacuation) 훈련을 1년에 최소 6회 시행해야 하며, 이 중 3회는 새로운 학기가 시작되기 전에, 나머지 3회는 학기 중에 실시하도록 규정하고 있다. 그리고 대피 후 모든 인원이 미리 정해진 안전한 장소로 이동하는 재배치(relocation) 훈련을 적어도 1년에 1회 실시해야 하며, 외부적인 위협으로 인해 학교 전체 구성원이 건물 또는 교실 안에서 대기하는 상황에서 건물을 폐쇄하는 고립(isolation) 상황 훈련을 1년에 2회씩 실시한다. 캐나다는 「학교법」(School Act, R.S.A. 2000) 45조 8항에서 '상위 교육기관은 각 학교에 등록된 학생에게 안전한 학교 환경을 제공할 의무가 있다.'고 명시하고 있고, 「직업건강 및 안전에 관한 법률(Occupational Health and Safety Code)」에는 모든 학교는 긴급 상황에 대비하여 실제적이고 구체적인 계획(emergency plan) 및 훈련을 실시하도록 규정되어 있다.

재난재해는 생활 속에서 언제 어디서나 그리고 누구에게나 발생할 수 있다. 안전은 예방으로부터 시작된다. 그 대표적인 것이 폴프루프(fool proof)이다. 이는 작업자가 과오나 조작실수를 범하는 경우 기계가 아예 동작을 하지 않도록 하여 타 작업자에게 피해를 주지 않도록 설계하거나 초보자나 사용 미숙련자가 잘 모르고 제품을 사용하더라도 안전 확보가 가능한 설계이다. 또 한편으로 안전은 복구이다. 평상 시의 원상태로 되돌릴 수 있도록 피해 발생 직후에 신속한 대응이 가능한 설계인 페일세이프(fail safe)가 대표적이다. 이 설계의 원칙은 사고가 나더라도 후속 단계에서 안전을 확보하는 것이다. 시스템 오류가 발생했을 때 이를 쉽게 복구(error

recovery)할 수 있도록 설계를 하거나, 또는 고장 난 시스템이 더 이상 작동하지 않도록 하여 사고를 예방할 수 있도록 부품을 병렬체계 설계 또는 대기 체계 설계와 같은 중복설계로 구성한다.

양질의 IT융합 서비스를 제공하는 도시, 스마트기술 기반의 도시를 스마트시티라 한다. 이에 위치기반 실시간 안전 확보가 무엇보다 중요하다. 휴대폰 인터페이스(interface)는 폴더형, 슬라이드형에서 최근에는 스마트폰에 햅틱기술(각종 디지털기에 진동이나 힘, 충격을 발생시킴으로써 사용자가 촉감을 느낄 수 있도록 한 기술)이 탑재되고 있고 안전문화도 스마트폰에 이식되고 있는 중이다. ‘안전디딤돌’앱과 ‘안전신문고’를 통하여 지역의 재난, 재해에 노출된 현장에 언제라도 대응할 수 있도록 되어 있다. 이외에도, 안전을 위해서는 전 국민 재난대비 상황별 국민행동요령을 완전히 숙지하고 예방, 대응, 복구까지 시민이 참여 가능한 안전문화가 방방곡곡에 정착되어야 한다.

과거에는 말 위에서 역사가 결정되었다면, 지금은 손바닥 위에서 역사가 결정될 가능성이 높아졌다. 이러한 관점에서 각 도시들을 연계하여 전 국토에 스마트 안전시스템이 구축되어야 한다.

안전한 도시, 안전한 사회로 성공적으로 나아가기 위해서는 기업단위의 비즈니스 연속성 계획(BCP, Business Continuity Planning)을 확장한 전국 마을단위의 마을영속성계획(MCP, Maul Continuity Plan)을 수립하고 마을영속성 관리시스템(MCMS, Maul Continuity Management System)을 구축하기를 강력히 제안한다. 또한 마을영속성계획(MCP) 수립을 통해 도시를 지역구로 구체화하고 특성화된 지속가능한 방재도시, 안전에 강한 도시로 관리·운영함과 동시에 각 마을에서 전 국토로 전 국민의 안전 문화운동에의 참여를 전개하고 확산을 제안한다.

II 상상력과 스마트시티

본 장에서는 상상력이 무한정 확장 가능한, 꿈이 실현되는 스마트 도시를 제안한다.

도시란 ‘사람들의 마음에 그려지는 이미지’라고 캐빈 린치(Kevin Lynch)가 1966년에 그의 저서인 ‘도시의 이미지(The Image of City)’에서 논한 적이 있다.

스마트시티는 영혼이 있는 도시로, 영속하는 도시로, 지능형 도시로, 시민들이 주체가 되어 시대적 흐름에 따라 최적화 되어가는 도시운영체제로, It's Smart Citing(진행형)이다. 그리고, 4차 산업혁명의 스마트 도시란 협력적 생산, 유통, 소비가 유지되도록 끊임없는 상상이 용솨음치는 아이디어가 발전하여 지식공유, 공간공유, 시간공유가 자연스럽게 이루어지는 똑똑한 생활의 운영체제, 지속가능한 도시이다.

「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제7조(용도지역별 관리 의무)에서 도시지역은 인구와 산업이 밀집되어 있거나 밀집이 예상되어 그 지역에 대하여 체계적인 개발·정비·관리·보전 등이 필요한 지역을 말한다.

도시지역은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 의한 용도지역 중의 하나이며, 주거·상업·공업기능 제공과 녹지 보전을 위하여 다음과 같이 구분하여 지정한다. ①주거지역: 거주와 안녕과 건전한 생활환경의 보호를 위하여 필요한 지역, ②상업지역: 상업이나 그 밖에 업무의 편익을 증진하기 위하여 필요한 지역, ③공업지역: 공업의 편익을 증진하기 위하여 필요한 지역, ④녹지지역: 자연환경·농지 및 산림의 보호, 보건위생, 보안과 도시의 무질서한 확산을 방지하기 위하여 녹지의 보전이 필요한 지역이다.

지금까지는 도시계획이 경제적 논리가 강한 개발로 이루어짐에 따라 난개발 국토개발로 이어져왔다. 긍정적인 측면으로 보자면 ‘구겨버린 그림이 많아야 비로소 최고 수준에 도달할 수 있다.’라고 버트 도드슨(Bert Dodson)이 ‘버트 도드슨의 드로잉 수업’에서 말하였다. 수많은 도전과 경험이 최고 수준의 도시계획으로 이어질 수 있을 것으로 예견된다.

어느 지역이라도 특성을 닮은 개체들이 모여 군집 프랙탈(fractal, 자기복제화) 모습이 종종 목격된다. 사람모습, 생활패턴, 그 밖에도 지붕, 돌담, 식물, 광물, 동물 등에 수없이 많이 있는 것을 발견하게 된다. 아프리카 대륙 등 더운 지역에 사는 얼룩말일수록 줄무늬가 많다고 한다. 그 이유는 검은 줄(빛을 모두 흡수하는) 위로는 공기가 빨리 흐르게 하고, 흰 줄(빛을 모두 반사) 위에는 공기흐름이 느리게 되어 공기대류를 일으켜 무늬가

몹을 식히는 역할을 하기 때문이다. 이러한 얼룩말 줄무늬를 도시공간 디자인에 적용한 것이 횡단보도이다. 얼룩말 줄무늬를 본을 닮다 해서 얼룩말 횡단보도(zebra crossing)라 한다. 도시안전 부문에 시네틱스(synetics) 유추의 적용 예를 들어 보았다. 이렇듯 도시에 적용하는 것 외에도 인공지능, 사물인터넷(IoT, Internet of Things), 로봇 개발 등에서도 새나 동물의 특성을 이용하여 도시에 적용하는 사례가 수도 없이 많다.

도시계획 수립 시 효율적인 도시 공간 구분 및 공간계획을 정교하게 수립하고 있으며, 재해에 대한 스마트시티 기반의 지능형 모니터링 기법도 매우 정교하게 수립되어 있다. 또한 지방정부를 중심으로 법정 계획 외에 비법정 계획 등을 통해 도시 계획에 있어서도 정확한 비전과 방향을 제시하고 있음을 알 수 있다.

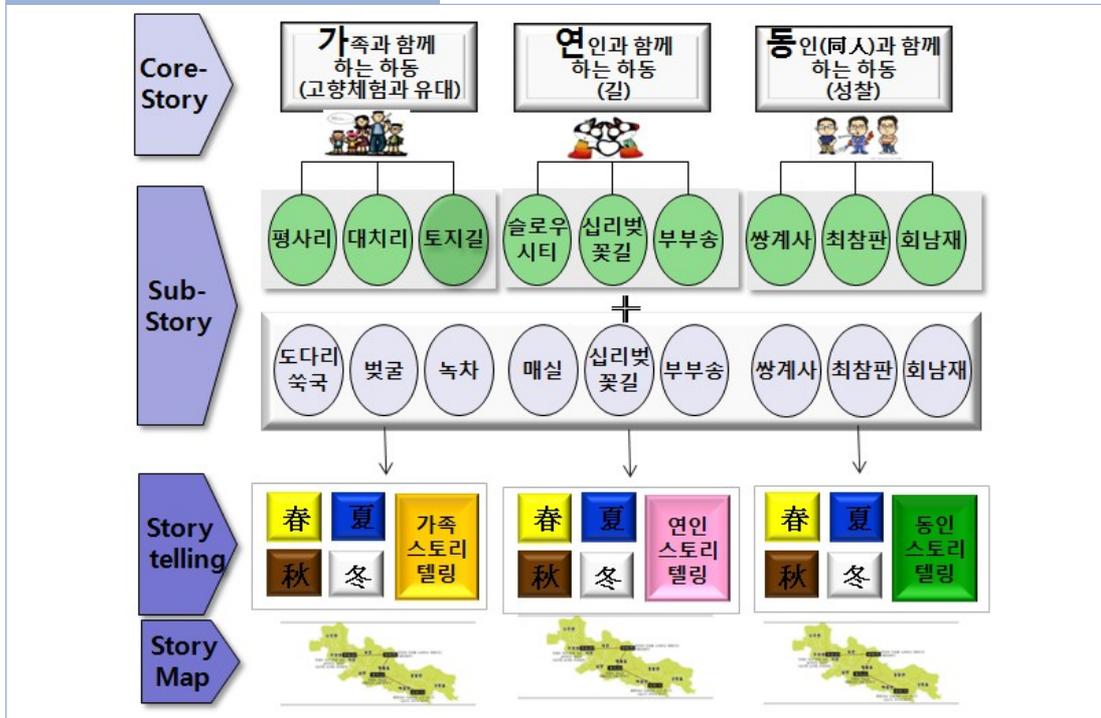
우리나라 지방자치단체에서는 사회적 경제활성화 마을, 사회적기업 활성화 마을, 시민들이 자발적으로 참가하는 마을공동체 사업, 공유경제, 적정기술마을, 문화예술인 마을 공동체, 한옥마을 사업 등 이 밖에도 수많은 사업을 지역개발 정책에 따라 시행하였으나 보고서나 행정에서 그치고, 현장 실물경제에는 만족할만한 정도까지는 미치지 못한 것이 사실이었다. 이 점이 바로 지역적 특성을 살린 도시의 스마트화가 필요한 부분이다.

스마트시티에는 각종 빅데이터를 기반으로 한 인공지능 시스템 외에도 지역의 특수성이 매우 중요한 요소다. 각 도시의 고유한 문화·예술을 활성화해 그 지역만의 독특한 랜드마크, 즉 킬러 콘텐츠를 만들어 내는 게 중요하다. 다시 말해 IT기술에 지역의 문화예술 콘텐츠를 입혀야 한다.

‘국가가 할 일을 지방자치단체가 한다’는 점이 스마트시티의 기본 개념 가운데 하나이다. 현재의 시스템이 중앙정부가 중심이 되고 그 아래 지방자치단체가 단계별로 관리하는 방식이라면 스마트시티는 각 지방자치단체가 퍼즐처럼 연결된다. 기존의 지방자치단체가 대한민국-서울시-중랑구, 혹은 대한민국-강원도-강릉시와 같은 수직 구조의 연결이었다면 스마트시티에서는 대한민국이라는 중앙정부 아래 중랑구와 강릉시가 연결되고 소통한다. 전국 227개 지방자치단체가 새로운 형태로 연결되는 것이다.

경제개발계획에 따라 기능적으로 도시를 바라봤던 시각에서 벗어나야 한다. 지방분권은 반쪽짜리 지방자치 단체를 만들었다. 새로운 시각에서 각각의 지역을 바라볼 필요가 있다. 결국, 진정한 의미의 스마트시티를 위해서는 기술적으로 생활의 편의성과 안전성에만 비중을 두는 것이 아니라 삶의 가치가 올라갈 수 있는 랜드마크 형성이 필요하다. 예술을 포함한 생활 운영체계를 통해 경제적 효과는 물론 지역문화 발전까지 추구해야 한다는 것이다. 따라서 스마트시티는 일괄적으로 구현해낼 수 없고 지역 특성을 살린 플랫폼화가 필요하다.

그림 1. 하동군 스토리텔링 구조



출처 : 미래상상연구소(2012)

상기 <그림1>은 관광객의 증대와 홍보를 위하여 스토리텔링을 활용하여 마케팅 전략에 적용한 사례이다. 현 정부 정책의 핫 이슈가 스마트시티 기반의 도시재생이다. 최근 여기저기에서 스마트시티 기반의 도시재생의 전주곡이 들려오는 듯하다. 그런지(Grunge) 스타일이나, 7080 등 회귀본능을 저장하는 레트로(Retro) 디자인, 서민적이며 토속적인 베네쿨러 디자인(Vernacular design) 등 옛 기억을 찾아주는 관광지가 각광을 받고 있다. 앞으로 적극적으로 추진해야 할 스마트시티 기반의 사업으로는 스마트 도시농업 마을구축, 다문화와 관광을 위한 유니버설디자인, 지역의 세계화(글로벌라이제이션, glocalization) 사업, 탄소제로 마을, 장애가 없는(베리어프리, barrier-free) 도시재생 사업이며 최근 필자가 강력히 주장하고 있는 청년일자리 창출 사업인 스마트팜, 청년팜발전소 설립 및 육성과 스마트캠퍼스, 스마트빌리지, 스마트시티가 융복합된 모델인 '스마트 CVC'이다. 유니버설 디자인 도시개념을 도입하여 다문화거리, 함께 사는 프로그램으로 작은 모형마을 체험을 할 수 있도록 '스마트 익스피리언스 에듀 센터(Smart Experience Edu Center)'를 통하여 지역자원(신화, 구전)들을 탐방하게 하는 지능형 관광 인터페이스 혁신을 도모하여 미니어처 '스마트도시' 체험교육형으로

진행 즉, 캠퍼스 전체공간을 스마트 익스피리언스 에듀 투어리즘 타운(Smart Experience Edu Tourism Center)으로 만들기를 제안한다. 그리고 ‘공간민주화센터’를 설치하여 지역사회와 연계한 상호소통 인터랙티브(Interactive) 스마트체험 교육서비스를 제공하고 ‘공유경제발전소’를 통하여 대학교와 사회의 협력적 생산, 유통, 소비의 운영체제 구축을 제안한다.

이제 우리나라도 시민의 학식과 경험, 의식수준이 상당히 높아져 ‘지금까지 도시계획, 도시개발을 통하여 대한민국의 공간 민주화가 얼마만큼 이루어졌는가?’라는 질문들이 점점 많아질 것이다. 필자는 대한민국의 ‘공간 민주화’의 답은 ‘4차 산업혁명 시대 스마트시티에 있다.’라고 말하고 싶다.

‘천부경’에서 최치원은 ‘누구나 태양과 같이 밝은 본성을 지니고 있어 사람 안에 하늘과 땅과 사람이 하나로 녹아 있다.(本心本太陽 昂明 人中天地—(본심본태양양명 인중천지일))’ 라고 하였다. 우리 민족은 사람을 ‘누구나 태양처럼 밝은 본성, 얼을 지닌 존재’로 보았다. 어린이는 얼이 어리기 시작한 상태, 얼이 덜 성장한 사람을 말하고, 어른은 얼이 큰 사람, 어르신은 얼이 커서 신과 같은 사람을 뜻한다. 대한민국은 ‘어른 도시’로, 후에는 ‘어르신 도시’로 성장하기 위하여 ‘스마트시티’가 적극적인 역할을 다하기를 바라며 이를 위해 국가가 전략적으로 지원사격을 아끼지 말아야 할 것이며, 중앙정부와 지방정부가 산·학·연·관 거버넌스를 각각 구축하여 아름다운 금수강산을 잘 가꾸어 나가야 할 것이다.

III 청년팜과 스마트시티

본 장에서는 스마트팜을 통한 청년팜 발전소 성공모델 구현 및 현장형 정예인력 육성 방안을 다음과 같이 제안한다.

4차 산업혁명이란 시네틱스(synetics) 이론을 적용한 직접 유추, 의인 유추, 상징적 유추, 환상적 유추를 통해 사람과 사물과의 관계가 다양한 인터페이스와 서비스로 새롭게 온오프라인 공간을 스마트하게 만들어 낼 수 있는 능력이다. 윌리엄 고든(William J. Gordon)의 시네틱스 이론이 있다. 그가 천재와 대발명가들을 대상으로 심리를 연구한 결과에서 얻은 공통적인 사고방식은 ‘유추’라는 ‘관련이 없는 요소들의 결합’ 메커니즘에 의해 성과를 낸다는 것이다. 즉, 친숙한 것을 생소한 것으로 생소한 것을 친숙한 것으로 보이도록 함으로써 새로운 시각을 갖기 어려운 상황에서 창의적인 사고를 도와주고 문제 해결에 답을 얻는다는 내용의 이론이다.

농촌에 시네틱스 이론을 적용한 일본의 대표적인 사례가 있다. 아오모리현 아나카다테 마을의 농업관광을 예술과 IT의 융합으로 만든 ‘벼 아트’ 프로젝트다. 예로부터 이 마을은 고령화와 인구감소 등 도시문제와 일본인의 서구화된 식습관으로 감소하는 쌀 소비량 및 판매부진 등에 따라 생계가 어려워졌다. 이에 주요 생계 수단인 쌀 농사를 유지하면서 도시문제를 해결하기 위한 방안으로 1993년 이 프로젝트를 추진하게 됐다. 논을 캠퍼스 삼아 빨강, 노랑, 흰색, 보라색, 검은색 등으로 자라는 벼를 다양한 주제의 그림으로 표현했다. 전망대 위에서 보이는 시점에 맞춰 원근감을 살릴 수 있도록 상단은 크게, 하단은 작게 원화를 그렸다. 미술 교사 스케치를 제작하고 설계자에 의해 CAD(Computer Aided Design, 컴퓨터 지원 설계) 도면 및 논 좌표를 완성하여 1,200명이 넘는 사람들이 도면에 맞춰 벼를 심었다. 최근에는 자원봉사자들이 모를 심는 작업을 하며 쌀농사를 체험하고 있으며, 마을 사람들은 작품을 이룬 벼에서 수확한 쌀로 각종 식사를 제공하고 있다. 또한 논을 QR코드처럼 인식해 이 마을에서 생산한 쌀 판매 사이트로 연동되도록 하는 ‘쌀-코드’를 개발해 관광수입 외 부가적인 수입을 창출하고 있다. 일본 정부는 이 마을을 위한 특별 기차역을 신설해 관광 활성화도 지원하고 있다.

귀농·귀촌한 가구의 42.5%가 채소를 재배하고 있으며, 작물을 재배하는 가구 중 자기소유의 농지에서 재배하는 순수 자경가구는 62.9%라는 통계가 있다. 이는 귀농·귀촌을 희망하는 국민이 증가하고 있으며, 귀농·귀촌 시 본인의 토지를 소유하여 작물(채소)을 생산하는 가구가 대다수임을 보여준다. 또한, 이는 스마트팜을 활용한 새로운 형태의 농업을 하고자하는 욕구가 강한 것으로 보인다.

농촌에는 첨단화·규모화를 통한 농업의 경쟁력을 확보하고 정보통신기술(ICT)을 확산하는데 한계가 있다. 시설이 노후화되고 간이 비닐하우스가 많아 선진국과 비교하여 기술수준과 운용능력도 낮다. 이에 귀농·귀촌을 희망하거나 준비 중인 청년을 대상으로 스마트팜 경영과 농법, IT 융합, 스마트유통, 공유경제, 적정기술, 착한기술 등을 익힐 수 있는 기회를 제공할 필요성이 대두되고 있다.

청년들이 스마트팜 등 ICT 창농(2030세대가 농업 관련 창업을 하는 것)을 통하여 농업의 6차산업화 ICT 융복합을 농업·농촌 전 분야로 확대하기 위해서는 중앙정부와 지방정부, 학교, 기업 등의 거버넌스로 구성하고 협업을 해야 한다. 유통망·에너지·스마트 러닝·문화 등이 ICT와 융합된 다양한 창조마을 모델을 개발한 세종시의 사례가 있다. 이러한 성공사례 등을 벤치마킹하여 낙후된 농촌지역을 ICT 융복합을 통해 농식품 산업을 경쟁력 있는 첨단산업으로 재무장시키고, 스마트한 농업·농촌을 만들기 위해 청년팜 발전소가 필요하다고 판단된다.

맞춤형 농정에 기반한 선택과 집중 전략을 통해 첨단화·지능화함으로써 활력 있는 농촌과 농부를 위하여 산업구조의 프레임 재조정도 필요하다. 즉, 미래 먹거리 보장 및 농어산촌 지방의 6차 산업의 미래 지속가능한 성장동력을 확보하고 농촌산업을 위하여 청년농부 스마트팜으로 연계할 수 있는 청년팜 발전소, 스마트팜 교육이 절실히 요구된다. 스마트팜 발전소는 6차 산업 청년농부를 선정 및 관리(DB화)하며, 스마트팜 우수 생산제품 발굴부터 스마트팜 시스템 구축, 유통, 전문매장 입점까지 One-Stop 지원체계를 구축하는 것이다.

차후 창농 청년농부를 위하여 6차 산업화 전문펀드도 조성하여 투자를 확대 및 스마트팜 디렉토리를 구축하여 다음과 같은 6차 산업 청년농부 ICT 기반의 지역농업문화특화 클러스터로 육성하도록 로드맵을 갖추어야 한다.

- 원거리 소비자의 구매편의성 제고를 위해 Pos-Mall(포스몰, 별도의 인터넷 설치 또는 컴퓨터 없이도 POS(Point Of Sales, 판매시점 정보관리) 기기로 구입 가능한 식재료 전문 신 유통채널) 활성화와 함께 ICT 기반 '온라인 로컬푸드(local food) 직매장' 운영
- 농수산물·중기 전용 홈쇼핑 및 택배시스템 개선 등을 통해 판로 개척
- 비농업계와 함께하는 상생 직거래 장터 개설 지원 등 직거래 전략

- 창농한 청년농부의 작업 프로세스를 농촌의 지역자원과 연계하여 체험관광 농업 관광 코스인 'Agriculture Tourism Course' 개발
- 외국인 관광객 유치 프로그램을 개발하고, 지역단위 농촌관광 둘레길 조성
- ICT 기반의 농촌관광의 품질을 높여 6차 산업을 청년 스마트파머(smart farmer)가 선도

청년들로 하여금 청년들을 위한 일자리 창출 방안을 모색하도록 하는 환경 조성이 필요하다. 이를 실현하기 위하여 우리나라 농업의 미래를 열어갈 현장형 청년농부 정예인력 육성이 필요하다.

지금까지의 농업인 교육과정은 계절적 요인 등으로 영농인력 수급에 미스매치가 발생하였다. 교육 프로그램을 4차 산업혁명 현장 중심으로 내실화하여 전문지식과 첨단기술 활용 능력을 갖춘 청년농부 정예인력을 육성하고, 정보통신, 문화, 예술, 인테리어, 제빵제과, 생화학, 디자인 등 다양한 유형의 젊은 인재가 농업분야에 창업 또는 취업하도록 지원하는 내용으로 구성한다. 향후 창농한 스마트팜 청년농부 인력증개 시스템 구축을 제안한다. 그리고 스마트시티, 지역개발, 도시재생 등에 흥미가 있는 인재가 현장에서 곧바로 활약할 수 있도록 현장중심 스마트팜 교육프로그램이 전폭적으로 확대 실시되어야 한다. 교육 공간은 육묘, 재배방식, 병충해 진단 및 방제 등 기본교육 강의 등은 스마트팜 교육센터 등에서 진행하고 ICT 설비 제어기술, 재배환경 실시간 진단 및 활용과 관련하여 실제적인 제어조작이나 실습은 현장에서 수행하게 한다. 스마트팜 관련 기계 조작이나 농산물 재배 노하우를 습득하기 위하여 현장의 전문가 또는 선도농업인 등 품목별 멘토링을 받을 수 있게 하며, 원격 통화 및 SNS를 활용하여 실시간으로 해결하는 스마트 팜 학습조직을 구축해 놓는 것도 필요하다.

추진 전략으로는 먼저 도시 청년 유희인력에 일자리를 제공하고, 영농인력 수급 불일치를 해소하기 위해 청년팜 발전소 청년농부 인력 증개시스템을 연계하여 제공하도록 목표를 설정하고 단계적으로 농촌인력증개 센터를 통한 시·군 단위 인력 증개(158개 시군, 연간 20만 명)로 연령별·계절별 인력 미스매치를 해소하고, 장기적으로는 광역단위 인력정보 시스템을 구축하고, 인력수요 전망에 따른 안정적 인력관리를 수행한다.

청년팜 발전소(스마트팜)를 통해 생산된 농축산물 사업화 촉진 등 창업·취업 지원의 확대를 모색하여 유능한 청년 농업인의 영농창업 애로를 해소하기 위해 선도농가 실습 확대, 2030세대 농지 지원과 함께 다음과 같은 사업의 연계 추진을 제안한다.

첫째, 정부는 청년들에게 농부인턴십, 농업마이스터, 식품명인, 농업엔지니어, 스마트파머 등의 교육과정을 현장과 연계하여 도제식 교육을 실시한다. 둘째, 향후에는 청년농부뿐만 아니라 새터민·제대 군인 장애인 등과 유형별 영농교육 및 창업지원의 노하우를 공유 및 제공하도록 확장한다. 셋째, 농업창업보육센터 및 창조경제타운(과학기술정보통신부 협업) 등과 연계하여 기술력 있는 청년농부들에 대한 창업 지원을 강화한다. 넷째, 농산물

종합기공센터 및 농업창업보육센터를 창농 지원 거점으로 활용하고 연구개발 기업에 연구기관의 기자재·실험 공간 등을 제공한다. 다섯째, 기술개발 후 컨설팅·시제품 제작·양산화·판매 등을 창업단계부터 성장 또는 성숙단계까지 원스톱 지원하는 프로그램을 구성 및 실행한다.

결론적으로, 청년팜 발전소 등의 건설을 통해 귀농·귀촌 등 외부의 인적·물적 자원 유입의 가속화 및 글로벌 경쟁력 향상으로 마을 수출의 초석이 마련되는 것을 기대해 본다.

IV 홍익인간과 스마트시티

교육은 경험을 하기 전에 가치를 평가하기 어려운 ‘경험재’이다. 동시에 ‘공공재’이기도 하다. ‘공공재’는 소비자끼리 서로가 소비에 영향을 받지 않고 경쟁하지 않는 ‘비경합성(Non-rivalry)’의 속성을 갖고 있다. 학습자가 어떤 과목을 학습하려 할 때 교육기관이나 교육매체(특정 방송이나 인터넷)를 스스로 선택하고, 다른 학습자로부터 학습에 방해받지 않는다.

우리나라가 4차 산업혁명 성공의 열매를 따기 위해서는 ‘한국적 가치의 정립’과 ‘정신혁명’ 교육이 선행되어야 한다.

혁명을 말하기에 앞서 먼저 희망을 얘기해 보자. 희망의 종류는 다양하다. 먼저 희망은 스스로 희망을 찾거나, 또는 자신이 속한 조직 환경으로부터 주문받은 희망이 있을 것이고, 혹은 주위 환경으로부터 영향을 받아 생겨난 희망 등이 있다. 이러한 희망을 만들기에 앞서 반드시 자기 발견이 있어야 한다. 즉, 우리는 희망을 갖기까지 ‘나는 누구인가’, ‘나는 무엇을 원하는가’, ‘내가 무엇을 할 수 있는가’, ‘나는 무엇을 해야 하는가’ 등 이러한 충분한 물음들이 나온 후에 구체적인 희망을 세울 수가 있다. 입력이 있고 충분한 과정이 선행되어야 그에 합당한 결과물을 산출할 수 있는 것이다.

우리나라가 4차 산업 진흥정책과 사업이 지속적인 성과를 내고 앞으로 나아가기 위해서는 한번쯤은 ‘붉은 여왕 효과(Red Queen Effect)’에 대해 관심을 가질 필요가 있다. 이 이론은 시카고 대학의 진화학자 밴 베일런(Van Valen)이 루이스 캐럴(Lewis Carroll)의 ‘이상한 나라의 앨리스’의 속편인 ‘거울 나라의 앨리스’에 나오는 장면을 소재로 하여 생태계의 쫓고 쫓기는 평형 관계를 묘사하는 데에서 유래되었다. ‘이상한 나라의 앨리스’에서 앨리스는 붉은 여왕(Red Queen)의 왕국에 가게 된다. 그 곳에서는 누구나 전속력으로 뛰어아만 한다. 그러지 않으면 뒤로 밀려나 버리기 때문이다. “계속 뛰는데 왜 나무에서 벗어나지 못하나요?”라고 앨리스가 힐끔거리며 뛰고 있는 붉은 여왕에게 묻는다. “여기선 힘껏 달려봐야 제자리야. 나무에서 벗어나려면 지금보다 두 배는 더 빨리 뛰어야 해.”라고 여왕은 대답한다.

부(富)와 강(強)과 지속적인 발전은 국가나 개인의 존립을 위해 절대적으로 필요하다. 그리고, 국가의 정신문화는 하루아침에 만들어지는 것이 아니라, 뿌리 깊은 도덕적 전통의 기반에서 나온다.

2차 대전 당시 ‘미국적 가치’는 영화 ‘라이언 일병 구하기’에 잘 나타나 있다. ‘미국적 가치’는 “국가가 어떤 희생을 감수하더라도 지킨다.”는 ‘헌신성’을 담고 있다. 병사 한 명의 목숨이 그를 구하기 위해 희생되는 수 명의 목숨보다 귀한 것은 분명 아닐진대, 라이언 일병 목숨 하나라도 소중한 여기는 것이 ‘미국적 가치’인 것이다.

한편, 중국을 살펴보면, 중국이 세계의 중심임을 자처하며 강국의 맥을 이어 올 수 있는 것은 공자·맹자·노자 등의 정신철학, 즉 ‘중국적 가치’기반이 튼튼하다는 데에 있다.

한국의 경우에는, 필자는 ‘한국적 가치’의 정신적 자산 중 대표적인 것이 ‘홍익인간’이라고 감히 말하고 싶다.

“도시에 호모 엠파티쿠스가 왔다”라고 말을 하고 싶다. 제조업 중심의 산업사회 생태계와는 다르게 이의 공유를 핵심 속성으로 하는 산업 전반이 디지털 생태계로 가는 길이 열렸다. 이런 세상에서는 공감능력이 중요하다. 공감능력은 상대의 상황이나 기분을 같이 느끼고 적절한 대처를 할 수 있는 능력을 말한다. 호모 엠파티쿠스는 우리나라의 ‘홍익인간’으로 바로 직결된다. 우리민족의 ‘홍익인간’ 정신은 모두를 널리 이롭게 하는 호혜정신이요, 언제 어디서 그리고 누구나 모두 함께 행복을 추구하고 누리게 하는 정신이요, 유비쿼터스 기반의 포용 정신이다. 이러한 ‘홍익인간’ 정신으로 무장된 4차 산업 혁명기들에 의해 산업 기반이 튼튼히 다져져야 한다. 4차 산업 정신혁명으로 불붙은 시민들이 많아질수록 이에 비례하여 4차 산업의 기술과 서비스가 활발하게 사용되는 사회가 빨리 도래할 것이다.

V 교육과 스마트시티

스마트시티는 과학과 기술, 문화예술의 총아로써 시민 변혁의 빅뱅을 일으킬 엔진 역할을 한다. 단순한 현상파악 및 그에 따른 표면적 솔루션 시대에서, 2021년 도시의 각종 문제로 표출되는 현상에는 본질과 지향점의 빅뱅시대가 곧 열릴 것이다. 그 예로 5G, 곧 도래할 6G 기반의 공간에 사람중심의 리얼타임 위치 기반 서비스(LBS, Location-based service)를 바탕으로 한 컨시어지(concierge) MOT 서비스가 제공된다.

MOT란 진실의 순간(Moment Of Truth)이라는 뜻이다. 이 용어는 투우사가 투우경기의 마지막에 긴 창으로 소의 급소를 찌르는 순간에서 유래했다. ‘피하려 해도 피할 수 없는 순간’ 또는 ‘실패가 허용되지 않는 매우 중요한 순간’이라는 뜻이다. 스마트시티에서 진실의 순간(Moment Of Truth in Smart city)이란 도시생활에서 짧은 순간에 제공된 스마트 서비스에 대한 시민의 판단과 평가 또는 시민이 느끼는 인상을 의미한다. 스마트시티를 성공시키기 위해서는 조용함(quietness) 속의 진실의 순간(MOT), 순간마다 결정적으로 만족할 최선의 선택에 도움이 되도록 서비스가 설계되어야 하고 시민들에게 최적의 서비스가 제공되도록 인공지능이 내장된 인프라가 구축되어야 한다. 이를 위해서 국제적으로 통하는 기본정책 프로토콜로써 유엔의 지속가능 발전그룹(UNSDG, United Nations Sustainable Development Group), 세계인권선언 등을 참조해 반영해야 한다.

삶의 현장은 교훈적인 순간(teachable moment)들로 적분되고 각각의 사건·사고들의 집합들은 자기복제가 반복되는 ‘원형’으로 귀납된다. 르네 지라드(Rene Girard, 1923~2015)의 ‘희생자 이론’이나 사회에서 집단 그림자의 내용이 스크린에 투사된 칼 융(Carl Gustav Jung, 1875~1961)의 ‘심리학적 이론’ 등을 이론적 근거로 볼 수 있다. 2차원의 타인적 습관적 시선의 자장에서 이탈하는 텍스트의 자유주의에서 스마트시티 공간 민주주의 혁명이 4차 산업혁명의 황금알을 낳을 것이다. 일례로 드론의 세상 도래가 전주곡을 킬 것이다. 이제 습관적 텍스트·고정적 사고와 고착 자산(텔레비전, 컴퓨터, 사무실, 일자리, 아이디어, 데이터, 경험, 특허, 기술, 자격), 고착된 현실에서 자유이동권, 자유사용권, 공유권이 보장되는 스마트한 마을, 국가, 지구촌 세상을 맞게 된다. 유튜브와 같은 동영상 등의 스마트미디어 창조자, 플랫폼 개발자, 시스템운영자, 통합관계자가 혁명의 주류가 될 것이다.

앞으로 한국은 전 세계 스마트시티 중심으로 자리매김해야 하는 시대적 요청에 응하면서도 통합관계 백오피스(Back Office, 후선 지원업무) 스마트시티 서비스 및 시민중심 프론트시티즌(Front Citizen) 서비스를 조화롭게 실현하여 전 세계에 스마트시티 수출이 활성화 되도록 중앙·지방정부, 산·학·연·관 거버넌스 활동을 위해 적극적으로 노력해야 한다.

일본 주부들은 직장에서 정년퇴직하고 집에 있는 늙은 남편을 ‘오치누레바(濡れた落ち葉)’라고 부른다. 우리말로 ‘젖은 낙엽’이라는 뜻이다. 마른 낙엽은 산들바람에도 잘 날아가지만 젖은 낙엽은 한번 눌러붙으면, 빗자루로 쓸어내도 땅바닥에서 떨어질 줄 모른다는 모양새를 표현한 것이다.

노령 인구가 기하급수적으로 늘어나는 현실을 고려하면 ‘젖은 낙엽’ 신세의 노인들은 앞으로도 대폭 늘어나게 될 것 같다. 그렇기 때문에 노인들도 계속 존경을 받는 위치에 있어야 한다. 독일이 낳은 위대한 문호 괴테(Goethe)는 74세 때, 19세 소녀인 울리케와 뜨거운 사랑을 나눠 세상을 떠들썩하게 했다. 일본의 100세 시인 할머니 시바다 도요는 92세 때 아들의 권유로 시(詩)를 쓰기 시작해서 99세에 기념비적인 ‘약해지지 마’라는 시집을 발간해, 150만 부의 베스트셀러를 기록했다. ‘살아 있어 좋았어, 살아 있기만 해도 좋은 것이니 약해지지 마’라는 시바다 도요의 시는 노인들의 삶에 큰 용기를 주고 있다. 우리나라 옛 선조 때에는 어르신들이 사회에서 부담 주는 귀찮은 존재가 아닌 노인들의 경륜을 지혜와 보물자산으로 받아들였다. 정약용의 ‘목민심서’에 길언례(乞言禮)라는 제도를 시행했다고 나온다. 80세가 넘은 노인들은 두려움이나 이해타산이 없으니 여과 없이 거주지의 상황을 그대로 잘 말할 수 있을 것이라는 이유로 마을 내 80세 이상의 노인들을 국가기관에 초대해 뒷자리에 모시고 잔치를 베풀었다. 노인들의 입을 통해 백성들이 당하는 괴로움, 비리, 억울함, 고통 등에 대해 숨김없이 이야기를 하도록 해 좋은 의견이나 지적이 나오면 시정하고, 민의를 반영하는 정책을 펼쳤다.

얼이 아직 덜 성숙되고 새순처럼 어려 어린ियो, 얼이 신이 되신 분을 어르신이라 한다. 대한민국 전 국토의 대 개조는 얼이 새순처럼 어리거나 성숙(어른)되고 신적 수준의 사람(어르신)에 이르기까지 전 국민이 함께하는 도시의 퍼즐이 완벽하게 맞아 완성(공간. 문화민주화)될 때 진정한 스마트 대한민국, K-Smart 명품으로 전 세계로부터 인정받게 될 것이다.

VI 스마트시티 기반 리빙랩

모든 사회의 문화는 그 사회의 특수한 환경과 상황에 맞춰 오늘날의 역사적 관점에서 축적된 결과이며, 따라서 그 나름대로의 가치를 지니고 있다고 볼 수 있고 기존의 편견을 바로잡는데 기여한다. 그러나 문화 상대주의가 극단적으로 나아갈 경우에는 모든 것은 존재할 만한 이유가 있기 때문에 존재한다고 보게 되어 예를 들면 종교적 살해나 민족학살 및 고문 등에 대해서도 정당화가 가능하게 된다.

한 국가나 사회를 이해하기 위해서는 우선 문화의 상대성을 인정하고 그 문화를 평가하고 이해하려는 태도를 가져야 한다. 즉, 자문화 중심주의와 타문화 중심주의가 결합된 총체적 관점이 중요하다고 할 수 있겠다. 그럼에도 불구하고 우리는 길을 가다 보면 갈림길을 만나게 되고 하나의 길을 선택해서 가야 하는 경우가 생기게 마련이다. 이와 가장 관련이 깊은 단어로 ‘토글(toggle)’이라는 단어가 있다. ‘토글’이란 하나의 설정 값으로 부터 다른 값으로 전환하는 것으로 오직 두 가지 상태 밖에는 없는 상황에서 스위치를 한번 누르면 한 개의 값이 되고, 또 다시 한번 누르면 다른 값으로 변하는 것을 의미한다.

일반적으로 우리는 정상과 비정상에서 정상을, 효율과 비효율에서 효율을, 호감과 비호감에서 호감을 선택한다. 도시는 미래를 향하여 지속가능한 ‘토글’을 선택하면서 목적지까지 무사히 가야 한다. 국가차원의 국토개발로써 스마트시티를 성공시키기 위한 첩경은 민주주의적, 자유시장, 경제적, 미래지향적, 세계적으로 선택하는 ‘토글’을 통해 대한민국의 개조공사가 시작되어야 한다.

살다 보면 크고 작은 행운을 얻게 되는 경우를 한 두 번은 경험했을 것이다. 어떤 문제를 해결하려고 고민할 때, 연구 또는 실험 도중에 실패해서 얻은 결과에서 우연히 중대한 발견이나 발명이 이루어지는 것을 ‘세렌디피티 (serendipity)’라고 한다. 세렌디피티는 생각의 쓸림이 있거나 폭이 좁은 사람, 하나의 목표에 집중하여 자신과 관련없는 분야나 내용에는 전혀 관심을 가지지 않는 사람, 다른 상황을 배제하고 오로지 하나에만 관심을 고집하는 사람에게는 잘 일어나지 않는다. 그러므로 지금 당장은 전혀 상관이 없고 소용이 없는 것처럼 보이는 까지도 관심의 영역을 넓히고 그 속에서 중요한 무언가를 눈여겨 볼 자세만 되어 있다면 우연한 발견의 행운, 세렌디피티를 얻을 수 있다. 이러한 관점에서 ‘스마트시티 기반의 리빙랩’이 탄생된 것이다.

리빙랩은 사회혁신을 위한 시스템으로 ICT 기반 과학기술, 파트너십, 개방형 혁신, 사용자 참여 등 4가지 요소가 결합된 플랫폼이다. 리빙랩은 제품의 개발 및 혁신 과정에서 일반적인 실험실 연구개발과는 달리 사용자가 주도적으로 참여하는 개방형 혁신 실증 사업 추진 모델이다. 4차 산업혁명을 스마트시티로 구현하는 방법론이자 강력한 수단이라고 할 수 있다. 현재 국토교통부에서는 스마트 국토 조성을 위해 종합 테스트베드인 ‘스마트 커넥티드 타운’의 조성을 실증과 사업화를 동시에 할 수 있는 리빙랩 형태로 진행할 계획으로 추진 중이다.

수입 자동차에 부품 수리 시, 부품정보 블랙박스 시스템에 의하여 소비자(운전자)는 부품을 선택할 수 없다. 국내에서는 자동차 수리 시 자동차 제작사에서 공급한 OEM 부품(순정품)을 대부분 사용하고 있다. OEM(Original Equipment Manufacturing)이란 주문자 상표 부착상품이다. 수입자동차의 경우 고가의 OEM 부품만을 사용하고 있어, 수리비 및 보험료 증가 등의 문제가 빈번히 발생하기도 한다. 국산자동차의 경우에도 수리 시에 (해외 주요 선진국과 달리) OEM 부품만 주로 사용하고 있어 비싼 부품비로 인한 소비자 비용부담 가중, 중소 부품업체 기업 활동 위축 등이 발생된다. 이에, 자동차 수리 시 OEM 부품을 대체할 수 있는, 저렴하면서도 안전한 ‘인증부품’ 사용이 활성화될 수 있는 정책 도입이 필요하다. 인증부품이란 자동차 제조사에서 출고된 자동차에 장착된 부품과 성능 및 품질이 동일하거나 유사한 부품으로, 자동차 수리 시에 자동차 제조사에서 출고된 자동차에 장착된 부품을 대체하여 사용할 수 있도록 국가가 인증한 부품을 말한다. 국토교통부에서는 2013년부터 자동차부품 인증제도를 도입하여 2015년 1월 8일부터 시행하고 있다. 제21차 경제관계회의(2015.11.10) 후 ‘인증대체부품(약칭 인증부품)’으로 명명하고 홍보 시 ‘인증부품’으로 통일하였다. 무상보증수리 거부 방지법은 「자동차관리법」 제 32조 2에 의해 완성차에서 인증부품을 사용했다는 이유로 무상 A/S를 거부할 수 없고 인증부품 사용 시 완성차 A/S 거부 등 소비자 불이익을 방지하도록 되어 있다. 「인증부품 선택가능 고지 의무화 법」은 자동차 정비 시 정비업자(약 40,000여개)가 정비에 필요한 OEM 부품 또는 인증부품을 소비자가 선택할 수 있도록 의무고지 법제화(자동차관리법 제58조 4, 2017.1.29. 시행) 하였다.

자동차 정비 시 부품에 대한 소비자의 알 권리와 인증부품 사용 홍보 강화가 필요하다. 이에 정부의 역할이 있어야 한다. 그리고 최대 20년의 디자인보호 기간을 자동차 보수용 부품 중 국내 부품사가 제조한 인증부품의 경우에 한해 보호 기간을 제외하고 자동차 보수용 부품에 대한 소비자 경제 부담완화 및 선택권 강화를 위하여 국토교통부, 한국자동차산업협회, 한국자동차부품협회 등이 자동차 부품 디자인권 사용에 대한 업무협약(MOU)을 체결(2017. 09. 07)하여 거버넌스를 구축하였다. 또한, 자동차 보험 수리는 2020년 하반기 인증부품 자동차보험 일반 약관을 적용하는 것으로 하였고, 현 보험 수리 시 OEM부품만 사용하는 관례를 개정하여 인증부품을 수리용 부품으로 사용하는 보통약관이 시행(2020. 08. 01)되었다.

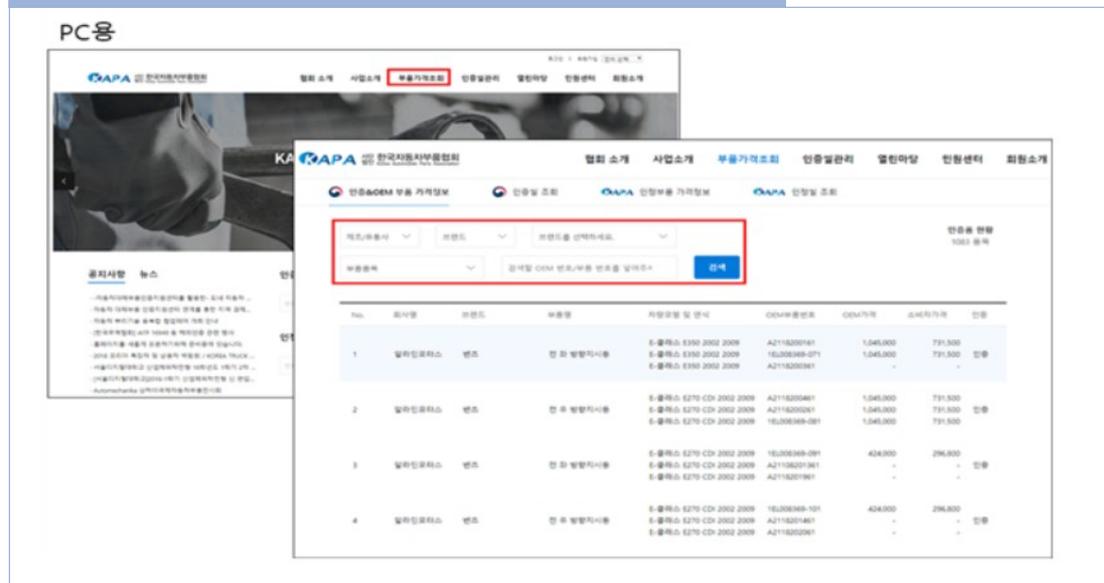
표 1. 인증현황

(2021.02.16.)

인증건수		외장	등화	기능·소모성	계
국내 부품업체	국산차	300	2	119	424
	외산차	1	-	2	
해외 부품업체	국산차	-	-	3	1,188
	외산차	603	582		
계		904	584	124	1,612

출처 : 한국자동차부품협회 홈페이지, 저자 재편집

그림 2. 인증부품 및 OEM부품 통합가격 검색 시스템의 일 예



출처 : 한국자동차부품협회 홈페이지, 화면 캡처

그림 3. 인증부품 통합 가격 공개전산(PC, 모바일 등) 구축



출처 : 한국자동차부품협회 홈페이지, 'AUTOI' 어플리케이션의 화면 캡처

〈그림 3〉은 차량정보(등록번호 및 차대번호) 데이터베이스 연계를 통한 OEM 및 인증부품 통합 가격의 공개 전산(PC, 모바일 등)을 구축한(2021년) 화면의 일부이다. 이제부터는 자동차 사용자가 인증부품 및 OEM 통합 가격이 공개되도록 시스템을 통하여 원하는 부품을 자유롭게 구매 가능한 자유경쟁시장의 길이 열리게 되었다. 이에 편승하여 3D 기술 관련 산업과 부품제조 산업이 활성화되는 기회가 열리게 되었다. 그리고 외국산과 국내산의 자동차부품의 상태를 정확히 파악하는 역량과 부품에 대한 견적을 내는 역량이 요구되는 '자동차견적사(가칭)'라는 새로운 일자리 창출이 가능하다.

이렇듯, 국가 또는 도시가 갖고 있는 각종 문제점들에 대해 스마트시티 기반의 '리빙랩' 성격의 해결책을 찾아가는 과정에서 새로운 현상들이 곳곳에서 나타날 것으로 보인다.

우리는 이미 거실과 안방에 인공지능 스피커가 자리 잡고 있는 경우가 있으며, 아직 초보 단계이지만 로봇카페, 인공지능 무인점포가 생기고 있다. 또한, 최근에는 대한노인회 스마트노인연구소가 스마트노인 플랫폼 구축과 스마트 헬스케어(Smart HealthCare), 스마트어르신 CSR(Corporate Social Responsibility, 기업의 사회적 책임) ESG(Environment·Social·Governance, 환경·사회·지배구조) 서비스, 빅데이터 기반 시니어 서비스, 양방협진의 '밀세트', 경로당 터미널 택배 서비스, 팻트 배변 DNA 식별 Clean 공원서비스를 진행하고 있다.

IT와 서비스가 접목된 인공지능이 탑재된 스마트한 도시 즉, 빅데이터 기반의 알고리즘으로 지능형 서비스가 제대로 작동되도록 하기 위해서는 법적, 환경적, 제도적, 지식적 기반 구축이 필요하다.

VII 공항문화와 스마트시티

최근 코로나-19가 발생하기 전에는 전 세계 항공 사정은 공급 대비 수요급증으로 혼잡 문제에 직면하여 시설 확장만으로는 수요증가에 적기대응이 곤란한 상황이었다. 국토교통부(2017)의 스마트공항 종합계획 수립 경위는 아래와 같다.

스마트공항 종합계획(안) 수립 경위

- ('13) BHS 부품·셀프백드롭 시스템·SBAS 개발 등 스마트공항 **접목기술 R&D 추진**
- ('15) **제2차 항공정책기본계획**에 첨단 ICT 활용 공항출입국 개선 등 추진방향 제시
- ('17) 스마트공항 종합계획(안) 전문가 **간담회**(2월·6월·8월), **공청회**(9월), **관계부처 협의**(8월·11월)를 거쳐 **스마트공항 종합계획 발표**(12월, 4차산업위원회 상정)

우리나라 항공여객의 93%가 주요 공항(인천, 김포, 김해, 제주)에 집중되어 있다. 세계 주요 공항들은 ICT, 인공지능, 사물인터넷(IoT) 등 첨단 기술을 접목한 공항 프로세스(셀프체크인, 셀프백드롭, 병렬보안 검색, 생체인식 검색, 자율주행 셔틀 등) 효율화 중심의 스마트 서비스를 도입하고 있다. 공항혼잡 문제 해결을 위한 탑승수속을 자동화 위주로 도입 중이며, 로봇, 생체인식, 빅데이터 분석 등 4차 산업혁명 기술은 도입 초기단계에 있다.

세계 각국의 스마트공항 서비스 도입상황을 보면 미국의 아틀란타 공항은 병렬보안 검색대 도입으로 검색시간이 30% 단축되었고 의심물품 발견 시, 정밀검색 라인으로 자동 분류되고 있다. 영국의 히드로 공항은 공항 내 자율주행 셔틀, 자택과 공항 간 수하물 직접 배송서비스를 시행하고 있는 특징이 있다. 싱가포르의 창이 공항 4터미널은 생체인식(지문, 안면), 셀프 기기를 도입하여 탑승수속의 전 과정을 자동화하고 있다. 핀란드의 헬싱키 공항에서는 여객동선 빅데이터 분석으로 대기시간 예측, 인력 배치로 최적의 서비스 제공을 위해 노력하고 있고, 네덜란드의 스키폴 공항에서는 수하물 운송 로봇과 공항 안내 내비게이션 도입을 진행 중이다.

지금, 가덕도 신공항이 뜨거운 감자로 부상하고 있다. 인천 영종도와 부산 가덕도를 잇는 어로 고속라인과 지능형 공항서비스에 머무르지 말고 스마트시티 기반의 공항타운 문화건설을 제안한다.

VIII 맺음말

우리 근대사의 백년은 파란만장 했다. 조국강토를 짓밟혀 주권을 유린당했고, 나라가 분단되는 아픔을 겪었다. 이 아픔을 후손들에게 물려주지 않도록 해야 한다. 천연 자원의 부족에도 불구하고, 역사를 개척하여 단군 이래 최대의 경제대국을 이루는 데 성공했으나, 각종 이기주의에 편승하는 소유문화로 인해 계층 간의 갈등이 심화되어 나라를 걱정하는 이들의 애간장을 태우고 있다. 우리가 나서서 민족의식을 일깨워야하고, 한탄만 하고 있지 말고 이에 동참을 해야 한다. 누군가가 생애를 바쳐 깃발을 들어야하므로 역사의 산 증인인 우리가 깃발을 함께 들고, 여기에서 한발씩 더 앞서 나가야 할 것이다.

최근 코로나-19 백신이 개발되면서 포스트 코로나의 전주곡들이 여기저기에서 울려 퍼질 것 같다. 공유경제에서 이제는 구독경제로, 산업경제에서 문화경제로, 종이화폐에서 디지털금융으로, 화석기술에서 녹색기술로, 암기교육에서 창의교육으로, 공간 편식에서 공간 민주화로 가야하는 시대적 상황 속에 있다.

우리는 K-방역으로 코로나-19를 이기고, 다 같이 힘을 합쳐 도시를 '공유지의 비극'에서 '공유지의 희극'인 대한민국으로, 이제는 범위를 확장하여 전 세계로 비상할 기회로 삼아야 하겠다. 도시의 과제나 문제에 부딪히면서 유연히 발견되는 새로운 솔루션을 찾아내는 행운의 '세렌디피티'를 모두가 기대하고 있는 것 같다.

저자 _ 권창희(Chang-Hee Kwon)

• 학력

동경도립대학교 도시과학 박사
동경도립대학교 도시과학 석사

• 경력

現) 한세대학교 산업보안학과 교수
現) 한국스마트시티학회 회장

참고문헌

- 1) 국토교통부(2017). 체계적인 스마트공항 추진을 위한 스마트공항 종합계획
- 2) 미래상상연구소(2012). 문화관광 스토리텔링 시각화사업
- 3) 새한일보(2020). 최첨단 도시운영체제 스마트시티 중앙과 지방의 구분이 없어진다
- 4) 새한일보(2021). '대한민국 대개조-국내외 스마트시티 현황과 과제' 1
- 5) 새한일보(2021). '대한민국 대개조-국내외 스마트시티 현황과 과제' 2
- 6) 새한일보(2021). 누군가가 바로 스마트시티즌 우리이다
- 7) 아주경제(2018). 스마트시티기반 도시재생의 전주곡
- 8) 아주경제(2018). 4차산업시대와 '스마트팜' 창농
- 9) 아주경제(2018). 4차산업혁명은 정신혁명으로부터!

<기타>

- 10) 한국자동차부품협회 홈페이지, <https://www.i-kapa.org>



02

스마트시티의 모빌리티 서비스 기술 및 연구 동향

김태형(한국교통연구원)

I 들어가며

현재 전 세계적으로 도시화에 따른 자원 및 인프라 부족, 교통혼잡 증가, 에너지 부족 등 각종 도시문제가 점차 심화될 것으로 전망되고 있다(도시화율(UN, 2015년): 한국 82.5%, 일본 93.5%, 미국 81.6%, 영국 82.6% 등). 이러한 도시화에 따른 여러 문제를 해결하기 위해 각국은 다양한 노력을 시도하고 있으며, 우리나라도 정부 및 지방자치단체, 민간과의 협업을 통한 다양한 차원의 노력과 시도를 진행하고 있다. 특히 교통부문에 있어서는 수십 년 전부터 첨단교통시스템(ITS, Intelligent Transport Systems) 도입, 교통수요 관리, 친환경차 도입, 지속가능 교통정책 등을 통한 도시교통 문제 해결을 위해 수많은 노력들을 시도하고 있다.

최근 도시문제의 효율적 해결과 함께 4차 산업혁명에 선제적으로 대응하고 신성장동력을 창출하고자 전 세계적으로 스마트시티 건설이 경쟁적으로 빠르게 확산 중이다. 스마트시티는 자율주행차, 공유경제, 스마트에너지, 드론 등과 같은 다양한 신산업이 실질적으로 실증되고 구현되는 혁신의 공간으로 신산업 창출을 위한 대표적인 플랫폼이자 미래 성장동력의 발판이라고 할 수 있다. 따라서 정부에서도 적극적인 스마트시티 조성 및 확산을 위하여 국가차원의 ‘스마트시티 추진전략’을 수립(2018년 1월) 하였고, 스마트시티 국가시범도시(세종 5-1 생활권, 부산 에코델타시티) 시범사업, 스마트시티 챌린지 사업(시티, 타운, 캠퍼스), 스마트시티 솔루션 확산 사업 등을 적극적으로 추진하고 있다. 또한 스마트시티 기술의 고도화 및 다양한 서비스의 지방자치단체(대구 광역시, 시흥시) 실증을 위해 정부차원의 혁신성장동력(舊 국가전략프로젝트) 연구개발사업을 2018년 9월부터 추진 중이며, 이를 통해 도시의 서비스 실증 및 신산업 육성이 가능한 플랫폼을 개발하고, 최신 기술 개발과 솔루션 개발환경 조성을 계획하고 있다.

스마트시티 분야의 중요한 요소 중 하나인 스마트 교통, 즉 스마트 모빌리티를 통한 도시교통문제 해결과 새로운 솔루션 제시에 대한 중요성이 최근 더욱 더 부각되고 있다. 따라서 융합연구리뷰에서는 전 세계적으로 여러 목적으로 다양하게 쓰이고 있는 스마트 모빌리티의 정의 및 개념을 먼저 살펴보고, 그 다음, 국내외 널리 서비스되고 있는 대표적인 스마트 모빌리티 서비스의 소개와 스마트 모빌리티 서비스의 성공적인 구축 및 운영을 위한 추진전략 및 정책제언 순으로 진행할 것이다.

II 스마트 모빌리티의 정의 및 개념

국제전기통신연합(ITU, 2014)¹⁾에 따르면 스마트시티에 대한 정의는 각 나라별 환경 및 특성에 따라 다양하며 전 세계에 스마트시티 정의의 수가 약 120여 개에 이른다고 한다. 개발도상국들은 주로 도시화에 따른 문제해결 측면의 개념으로, 선진국들은 기후변화협약 대응, 도시재생, 신도시 개발 차원에서 스마트시티 개념들이 사용되고 있다. 예를 들면, 인도 등 개발도상국에서는 스마트시티의 우선적인 목적으로 충분한 물 공급과 안정적인 전력 공급, 고형 폐기물 관리를 포함한 위생시설 확보 등으로 정의하고 있고, 유럽국가들에서는 스마트시티를 시민들의 안전을 보장하고 도시서비스를 향상시키기 위한 첨단기술 기반의 혁신도시라고 정의하고 있다.

이와 같이 스마트시티 사업을 추진 중인 국가 또는 도시마다 다양한 개념의 정의가 존재함에 따라 스마트시티의 가장 핵심적인 인프라 중 하나인 스마트 모빌리티에 대한 명확한 개념 역시 정립되어 있지 않은 현실이다. 결론적으로 스마트 모빌리티에 대한 개념 정의의 불명확성은 스마트 모빌리티의 범위 및 구성, 스마트 모빌리티 서비스 역할 및 기능 등에 대한 전반적인 목표 및 구축전략의 부재로 이어지며, 우리나라 역시 스마트 모빌리티에 대한 명확한 정의가 존재하지 않는 상황이다.

1. 스마트 모빌리티의 주요 정의 분석

스마트 모빌리티의 정의 수집을 위해 각종 논문 및 연구보고서 등에서 언급한 스마트 모빌리티의 정의들을 조사하였고, 총 28개의 주요 정의를 수집하였다. 다음의 <표 1>은 스마트 모빌리티에 대한 주요 정의를 정리한 내용이다.

1) International Telecommunication Union. Smart sustainable cities: An analysis of definitions, 2014

표 1. 스마트 모빌리티의 주요 정의

구분	설명
Siemens (2015)	Smart mobility is a paradigm shift to a more flexible and multi-modal transport system to a multi-modal system with high flexibility and convenience
Benevolo et al. (2016)	Smart City is considered like a winning urban strategy using technology to increase the quality of life in urban space, both improving the environmental quality and delivering better services to the citizens. Several academic papers have been written about smart city, smart strategies and smart initiatives, interesting a very large set of topics: from waste treatment to air quality, from green energy production to buildings energetic efficiency, from open data to e-government in smart city.
EU (2016)	Smart mobility systems and services have the promise to contribute to the needed decarbonisation of the transport sector and might also help address persistent problems of congestion and accessibility.
Lyons (2017)	Smart mobility can be defined as a way to move people and goods using new technology that is faster, cleaner, more accessible and less expensive than traditional options. It is about striving toward frictionless, automated and personalised travel on-demand.
Ganter et al. (2017)	Smart mobility has just started, and we define it as a combination of smart powertrains (electrification), smart technology (autonomous driving) and smart use (car-sharing/car-hailing). Urbanization will be its main driver, with aging also a supportive factor. Sustainable investment aspects like safety, better fuel efficiency and lower emissions play nicely into our theme.
Dia (2016)	Smart mobility essentially includes systems that are used to provide seamless, efficient and flexible travel across all modes of transport. ...smart mobility including instrumented smart infrastructure, intelligent transport systems, operational and strategic modelling. In addition, it also includes some of the emerging disruptive mobility solutions including mobility-as-a-service and the anticipated autonomous shared mobility-on-demand services.
Garau et al. (2015)	'Smart City' has enclosed concepts such as new technologies, sustainability, intelligence, competitiveness, inclusiveness, place-based promotion and efficiency.

출처: 김태형 외(2018)

스마트 모빌리티를 정의하기 위해 C# 프로그래밍 기반의 빅데이터 분석기법(Text mining)을 활용하여 단어별 빈도를 분석하였고, 유의미한 단어들을 추출한 결과 약 40종의 스마트 모빌리티 핵심단어들을 선정하였다. 추출된 핵심단어들의 빈도를 분석한 결과, 기존의 교통체계보다 진일보된 시스템을 의미하는 'Advanced' 및 'Promising'과 정보기술을 의미하는 'Data', 'ICT', 자동화를 의미하는 'Automated', 'Autonomous', 공유화를 의미하는 'Sharing' 등이 자주 언급된 것을 볼 수 있다. 특히, 모빌리티 통합을 의미하는 'Mobility as a Service', 'Mobility on Demand'와 개인교통수단 및 개인맞춤형 교통체계를 의미하는 'Individualized' 및 'personalized' 등이 자주 언급되어, 스마트 모빌리티는 이용 가능한 이종의 교통체계들을 통합하여 개인의 이동 목적에 맞는 맞춤형 교통서비스를 제공한다는 것을 예상할 수 있다.

2. 스마트 모빌리티의 개념 정의

앞에서 분석한 스마트 모빌리티의 개념 정의를 위한 핵심단어 그룹에 따라 스마트 모빌리티는 다음과 같은 5가지 특성 및 방향성으로 정의될 수 있다.

- ① 기존의 첨단교통체계에 비해 혁신적인 기술과 철학이 결합된 새로운 패러다임의 교통체계
- ② 자동화·전기화·통합화된 교통체계를 기반으로 공유화(shared) 및 개인 맞춤화(personalized)된 교통서비스 제공
- ③ 빅데이터와 초고속통신기술 등의 첨단 ICT 혁신기술 기반의 교통서비스 제공
- ④ 안전을 증진하고 환경적으로 지속가능한 교통서비스 제공
- ⑤ 사람들을 연결하고 포용적 성장이 가능한 교통서비스 및 교통 기반 경제개발모델 제시

스마트 모빌리티를 정의할 때, 특별히 하나의 개념으로 정의될 수는 없겠지만 위의 5가지 요소들의 주요 특성과 방향성이 포함된 적절한 조합으로 구성될 수 있을 것으로 판단된다. 예를 들면, 스마트 모빌리티는 ‘빅데이터와 초고속통신기술 등의 첨단 ICT 혁신기술을 활용하여 이용자와 운영자의 선호도(preference)를 충족하고 맞춤화(customized)된 교통서비스를 제공하는 체계’로써 ‘안전하고 지속가능한 효율적인 이동을 지원하고, 경제적 지속가능성을 가지는 새로운 패러다임의 교통체계’ 등으로 정의할 수 있다.

III 스마트 모빌리티의 국내외 서비스 동향

1. 자율주행 셔틀 서비스

자율주행 셔틀은 차량에 운전자가 탑승하지 않은 완전 무인 자율주행 자동차의 플랫폼에 승객을 이동시키기 위한 대중교통 목적의 차체 디자인 및 시스템 구성이 결합된 소형 자율주행 셔틀버스를 의미한다. 자율주행 셔틀은 소규모(6-12인승) 자율주행 셔틀 등을 통한 단거리 위주의 고정노선형 또는 수요응답형으로 정해진 노선에 따라 순환하는 모빌리티 형태이며, 주요 대중교통(간선 BRT(Bus Rapid Transit) 포함) 및 퍼스널 모빌리티(PM, Personal Mobility) 수단 연계 등을 통한 생활권 내 지선교통 서비스를 위한 자율주행 셔틀 서비스로써 현재 대중교통형 공유서비스는 프랑스, 미국, 네덜란드 등 선진국을 중심으로 약 20~25km/h의 속도로 자율주행 셔틀이 시범운영 중이다. 다음의 <표 3>은 국외 주요 자율주행 셔틀 운행 사례 및 특징을 보여주고 있다.

표 3. 국외 자율주행셔틀 운행 사례		
운행사례	사진	특징
프랑스 리옹 (Navly)		<ul style="list-style-type: none"> - 구간 : 2nd borough 내 순환형 도로 구간 - 차량 : Navya 차량 적용 - 운행속도 : 20km/h - 운행시간 : 오전7시 ~ 오후7시 - 기간 : 2016.09.05. ~
미국 라스베이거스 (Arma)		<ul style="list-style-type: none"> - 구간 : Fremont St(Las Vegas Blvd. ~ 8th St) - 차량 : Navya 차량 적용 - 운행속도 : 20km/h - 운행시간 : 오전10시 ~ 오후6시 - 기간 : 2017.01.11. ~ 2017.01.20.

운행사례	사진	특징
네덜란드 로테르담 (ParkShuttle)		<ul style="list-style-type: none"> - 구간 : Rivium business park 부근 1.8km - 차량 : ParkShuttle 차량 적용 - 운행속도 : 최고 32km/h - 운행시간 : 첨두시간대 - 기간 : 2008.09. ~
네덜란드 와게닝겐 대학 캠퍼스 (WEpods)		<ul style="list-style-type: none"> - 구간 : 와게닝겐 대학 캠퍼스 내 순환 - 차량 : EasyMile 차량 적용 - 운행속도 : 최고 25km/h - 운행시간 : 러시아워, 날씨가 좋지 않을 때, 야간을 제외한 시간 - 기간 : 2016.1.28. ~

출처 : 김태형 외(2018)

국내에서는 판교제로시티를 통해 자율주행 실증단지를 조성하여 테스트베드 구축사업을 추진 중이며, 2018년 시험운행을 통해 실제 도입 시 필요한 제도와 기술 등을 보완하여 2019년부터는 실질적인 자율주행셔틀 실증을 진행 중이다. 제로셔틀은 운전석이 없으며 무인주행 전기자동차(EV, Electric Vehicle)로써, 크기는 전장 5,150mm, 전폭 1,850mm, 전고 2,700mm이며 9개 좌석에 최대 11명까지 탑승 가능하다. 또한 매일 10~12시, 14~15시 30분 하루 10회 운행하며, 최고 시속 25km 속도로 5.5km 주행 동안 12회의 차로 변경을 실시하도록 설계되었다.

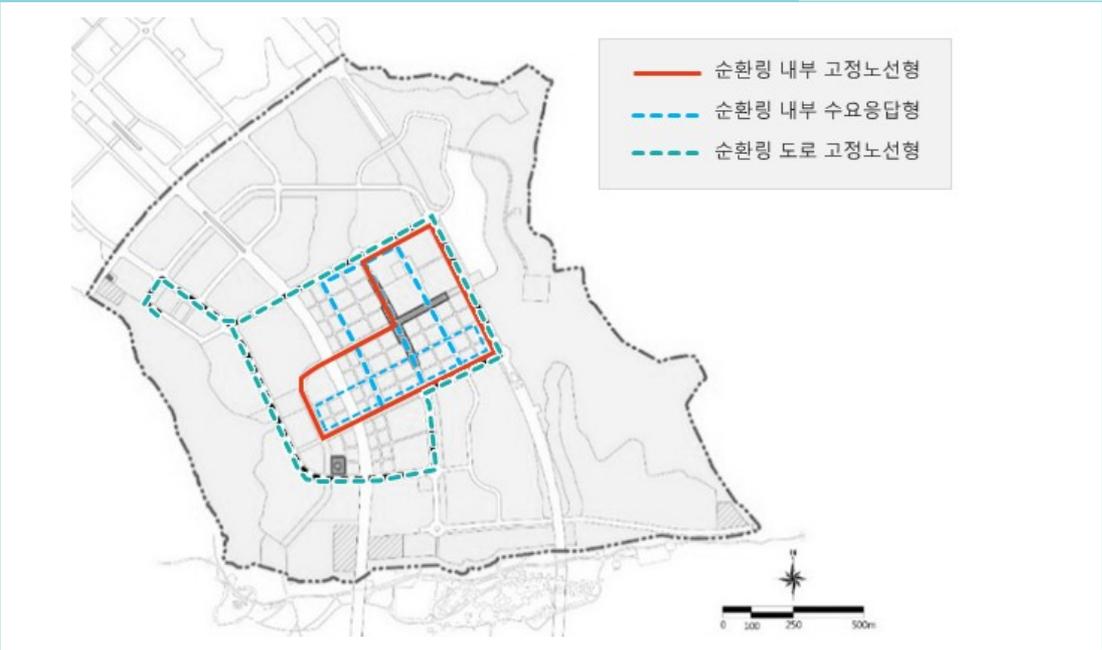
최근 들어 국내에서는 여러 지방자치단체에서 경쟁적으로 스마트시티의 혁신 서비스로 자율주행 셔틀을 도입하기 위한 계획을 수립 중이다. 특히 스마트시티 국가시범도시인 세종 5-1 생활권 및 부산 에코델타시티에서는 대표적인 모빌리티 서비스로 자율주행 셔틀 기반 대중교통서비스를 제공할 예정이며, 세종 5-1 생활권은 소유차 제한구역으로 설정된 순환링 내부 이용자들의 실시간 수요(on-demand)에 기반하여 운행하는 수요응답형 서비스와 미리 정해진 배차계획과 고정된 노선을 따라 특정 속도 이하의 속도로 운행하며, 정해진 정류소에 정차하는 고정노선형 서비스로 구성하여 운영될 계획이다.

그림 2. 판교 자율주행 셔틀 ‘제로셔틀’ 및 노선



출처: 전자신문(2018)

그림 3. 국가시범도시 세종 5-1 생활권 자율주행 셔틀 운행계획



출처: 한국교통연구원(2019), 저자 재구성

2. 통합모빌리티 서비스(MaaS, Mobility as a Service)

통합모빌리티 서비스는 도시화 및 인구과밀, 이에 따른 도로혼잡 증가 등 교통문제 해결의 중요한 대안으로 세계적으로 관심을 받고 있다. 이는 목표 지점으로 이동하는 방식에 대하여 더 많은 선택권을 제공하고, 차세대 교통시스템으로 다양한 운송 방식과 서비스, 기술을 혁신적인 방식으로 제공한다. 핀란드에서는 헬싱키(Helsinki) 지역 내 대중교통 수단과 택시, 렌터카를 모두 통합한 뱀(Whim) 서비스를 제공하고 있으며, 오스트리아 빈(Wien)에서는 대중교통 통합서비스 파일럿 테스트를 시행하여 스마트폰을 통해 모든 종류의 교통수단 정보를 제공하며 예약 및 결제까지 가능한 시스템을 구축하였다.

그림 4. 통합모빌리티 개념



출처: Frost & Sullivan(2016)

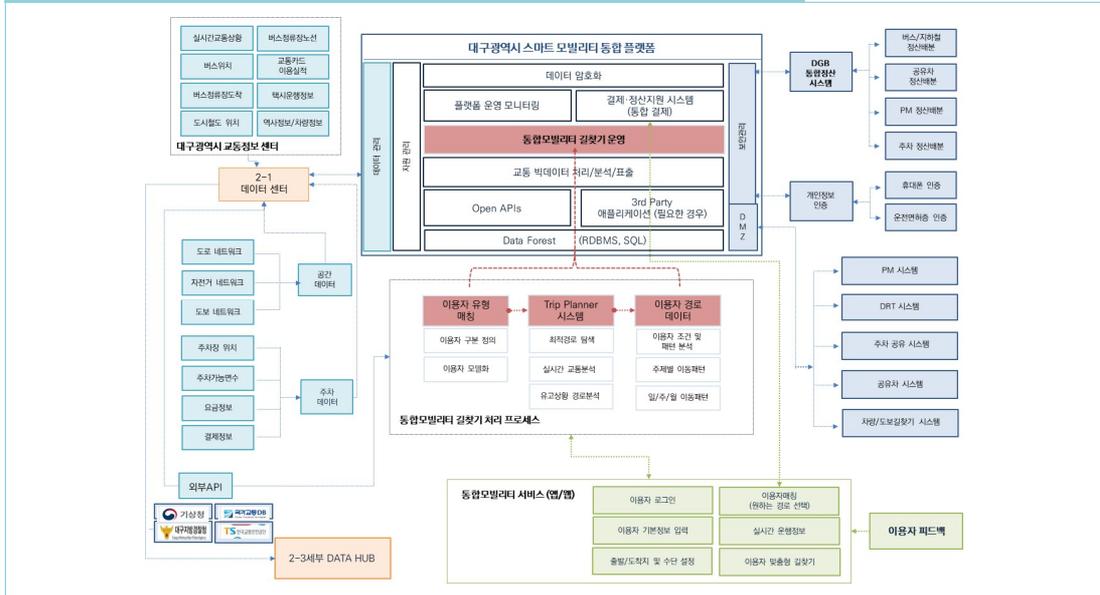
스웨덴 고텐버그(Gothenburg)에서는 대중교통, 택시, 렌트카 및 카셰어링(Car sharing)을 포함한 모든 교통수단에 대하여 Go smart 서비스라는 파일럿 프로젝트를 수행하였으며, 독일의 하노버(Hannover)에서는 기차, 카셰어링, 택시를 통합한 Mobility shop이라는 통합서비스를 상용화하여 제공한 사례가 있다. 이외에도 프랑스 파리(Paris), 몽펠리에(Montpellier), 네덜란드 에인트호번(Eindhoven), 스웨덴 예테보리(Gothenburg), 오스트리아 빈(Wien), 독일 하노버(Hannover), 미국 라스베이거스(Las Vegas), 로스앤젤레스(Los Angeles), 덴버(Denver), 싱가포르 그리고 스페인 바르셀로나(Barcelona) 모두 간소한 P2P(peer-to-peer, 동등 계층 간 통신망) 서비스부터 통합 대중교통, 민간부문 참여자들까지 포함된 통합 모빌리티 서비스에 이르기까지 각각 지역화 된 시범 프로그램을 운영하고 있다.

표 4. 국외 통합모빌리티 서비스 사례		
서비스 사례	사진	특징
핀란드 헬싱키		<ul style="list-style-type: none"> - 교통수단을 구매·소유하지 않고, 다양한 교통수단을 이용자가 원할 때 빌리거나 직접 이용하는 개인 맞춤형 통합교통수단 선택서비스 - MaaS-Finland는 이용자가 이동 유형 및 상황에 맞추어 이용 가능한 모든 교통수단 모바일 앱을 통해 사용자 요구에 따라 모든 교통수단을 통합하여 경로설정 및 비용을 지불해 주는 플랫폼 - 다양한 교통운영 기관을 통합하여 교통서비스 별로 이용량을 설정 후 선 요금 지불
독일 하노버		<ul style="list-style-type: none"> - Mobility Shop은 실시간 이동시간을 고려하여 다양한 교통수단 조합으로 이용자의 효율성을 높임 - 한 번의 회원가입으로 신속하고 편리하게 티켓 발견, 현금을 소지하지 않고도 이용, 다양한 교통수단 이용, 투명하고 정확한 요금계산 등의 장점이 있음 <ul style="list-style-type: none"> · 이용자에게 완벽한 이동성 제공 · 인터모달(inter-modal) 적용 촉진 · 지속가능한 교통 시스템 · 자가용 승용차보다 매력적인 대안 제시
영국 런던 (MaaS-London)		<ul style="list-style-type: none"> - 런던의 대중교통은 물론 민간이 운영하는 철도, 자전거, 자동차 공유, 택시를 포함하여 이용자 요구에 맞추어 통합 모바일 패키지 서비스 제공 - 수요공급측면에서 모두 타당성이 있는 것으로 나타나 향후 상용화 되었을 경우 시장규모는 더욱 커질 것으로 예상됨 - 이용은 패키지 선택, 여행계획, 예약, 탑승, 비용지불의 총 5단계를 거쳐 서비스를 제공
싱가포르 비라인 (Beeline)		<ul style="list-style-type: none"> - 싱가포르 클라우드소싱 버스 서비스로 사용자들은 민간버스 운영업체가 명단에 올린 버스의 좌석을 예약하고 버스의 위치 추적 가능 - 새로운 경로가 커뮤니티의 수요에 따라 활성화 될 수 있기 때문에 사용자들이 새로운 경로를 제안할 수도 있음
무벨 (Moovel)		<ul style="list-style-type: none"> - 사용자들이 하나의 앱으로 승차 검색, 예약, 지불이 가능 - 카2고(car2go), 마이택시(mytaxi), 도이치반(Deutsche Bahn)의 예약과 지불을 한번에 처리 가능 - 대중교통 모바일 지급결제기 슈투트가르트와 함부르크에서 가능

출처 : 국토교통과학기술진흥원(2018), 저자 재구성

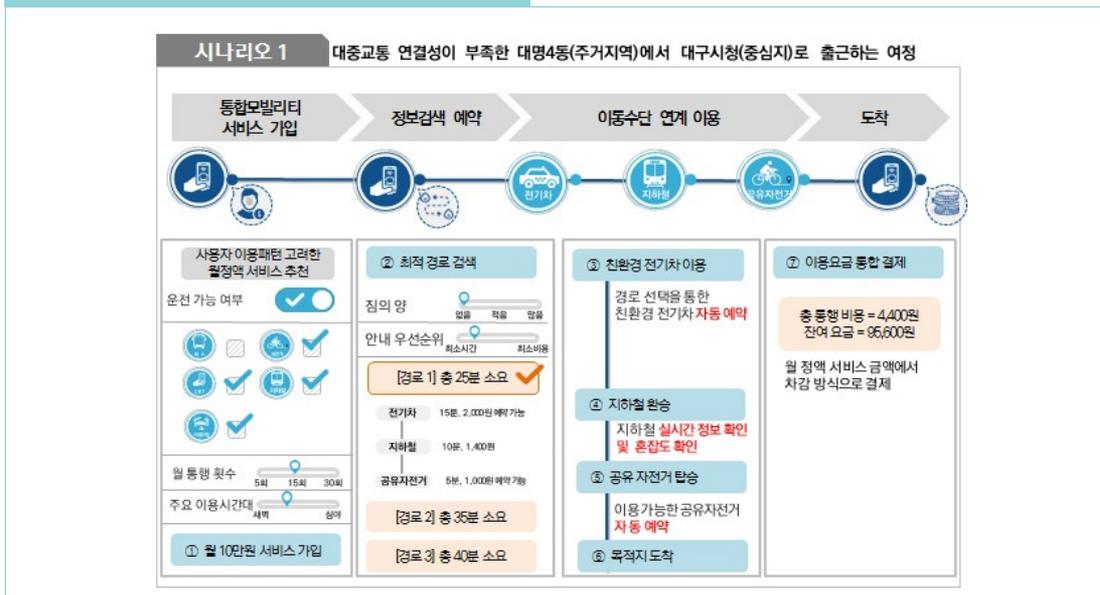
국내에서는 2018년 9월부터 스마트시티 혁신성장동력(舊 국가전략프로젝트) 연구개발사업을 통해 통합 모빌리티 서비스 제공을 위한 제반 기술개발과 개발된 통합모빌리티 서비스의 대구광역시 적용을 통한 평가 및 실증을 수행하고 있다. 이를 통해 궁극적으로 대중교통 및 개인이동수단에 대한 편의성을 증진시키고, 대중교통 활성화 및 도심 교통혼잡 해소를 목적으로 하고 있다. <그림 5>는 스마트시티 혁신성장동력 연구개발사업에서 개발 및 실증 중인 통합모빌리티 서비스 아키텍처를 보여주고 있으며, <그림 6>은 통합모빌리티 서비스 이용 예시를 보여주고 있다.

그림 5. 스마트시티 혁신성장동력 통합모빌리티 서비스 아키텍처



출처: 국토교통과학기술진흥원(2020)

그림 6. 통합모빌리티 서비스 이용 예시



출처: 한국교통연구원(2019)

3. 스마트주차 서비스

스마트주차 서비스는 운전자가 빈 주차공간을 실시간으로 모바일과 웹으로 확인하고 이용하도록 하는 서비스로, 주차에 대한 효율성과 편의성을 향상시켜 도시의 교통혼잡 감소 및 환경에 기여하는 서비스를 의미한다. 스마트주차 서비스는 주차장 검색 기능(주소, 주차요금, 이용시간 등) 및 실시간 주차가능 면수 정보를 제공함으로써 시민들에게 편리하고 효율적인 주차정보 및 주차안내 서비스를 제공하며, 교통불편과 교통체증 해결 및 에너지 절약에 기여하는 서비스로 우리나라를 포함하여 미국, 영국, 싱가포르 등 전 세계적으로 많은 국가에서 관련 기술을 개발하고 도입하고 있는 추세이다.

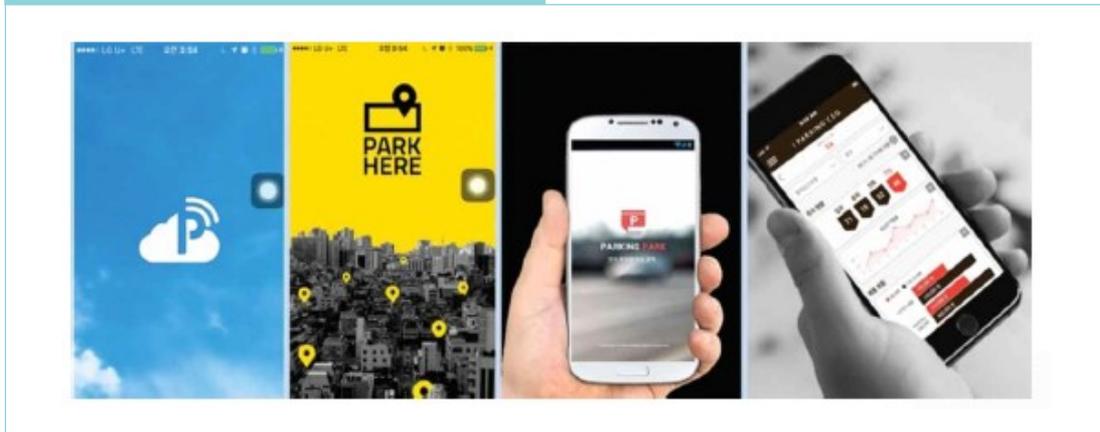
표 5. 국외 스마트주차 서비스 제공 사례

서비스사례	사진	특징
일본 Docomo		<ul style="list-style-type: none"> - 서비스지역 : 일본 - 아파트나 오피스텔의 비어있는 주차장을 공유하는 솔루션 - 주차장 한 면마다 바닥에 매트같은 센서를 부착하여 차량 존재여부, 주차시간 등을 체크 - 시간당 주차료를 과금하는 방식으로 유희주차공간을 활용
스페인 Cisco Smart+ Connected Parking		<ul style="list-style-type: none"> - 서비스지역 : 스페인 바르셀로나 - 차를 감지할 수 있는 센서를 주차공간에 매립하여 기 설치된 스마트 가로등과 무선연결 - 가로등을 통해 'parking'이라는 정보를 표시하고 중앙 관제를 통하여 주차 공간에 대한 정보가 앱에 실시간으로 반영되도록 함
미국 SF park		<ul style="list-style-type: none"> - 서비스지역 : 미국 샌프란시스코 - 주차수요가 높은 지역의 주차요금을 상대적으로 높게, 수요가 적은 지역의 요금은 낮게 설정하는 효율적인 주차공간 수요관리 추진 - 주차가능 공간을 안내해주는 스마트폰 앱을 도입함

출처 : 국토교통과학기술진흥원(2018), 저자 재구성

국내 스마트주차 서비스는 사물인터넷(IoT, Internet of Things), 통신, 보안기술을 이용하여 기존의 주차장을 효율적으로 운영·관리할 수 있는 플랫폼을 개발하여 운영수익이 발생하는 사업이다. 기존에 구축되어있는 자체 내비게이션과 연계하여 이용자를 확대시킬 수 있는 장점이 있어 이동통신사들은 내비게이션과 사물인터넷 등의 자체 서비스와 연계할 수 있는 플랫폼을 구축하여 스마트주차 서비스는 새로운 신산업으로 부상하고 있다. 국내 스마트주차 서비스로는 2013년 8월 '모두의주차장(모두컴퍼니)'을 시초로 2016년 2월 카카오가 '파크하이'를 인수한 후 '카카오파크'으로 명칭을 변경하였다. 또한, 아이파크(파크클라우드), 파킹박(와이즈모바일) 등이 출시되었으며, 각 서비스는 앱을 통한 주차장 예약을 기본으로 한다는 공통점을 보이며, 세부적인 서비스에서는 각 기업별 차이점이 다소 존재한다.

그림 7. 국내 스마트주차 앱 서비스 사례



출처: 국토교통과학기술진흥원(2018)

최근 국내 서비스의 한 유형으로 P2P 주차공유 서비스가 시범적으로 여러 지방자치단체에서 시행되고 있다. P2P 서비스는 개인 주차면 소유자가 인터넷 또는 앱 등을 통해 개인 주차장 공유 등록을 하면, 주차장 이용자가 공유주차 앱을 통해 해당 주차면 확인부터 예약 및 결제까지 할 수 있는 서비스이다. 개인 소유 주차공간 활용으로 별도의 물리적 인프라 마련은 불필요하나, 개인 주차공간에 대한 주차점유 유무 확인을 위한 효율적인 감지시스템 및 점유정보의 스마트주차 플랫폼 연계를 위한 통신시스템 등의 구축은 필수적이다. 또한 현행법 상 개인 사유지에서는 불법주정차 단속 및 견인이 어려우며 무단으로 주차된 차량이 훼손될 경우 변상하도록 규정하고 있어 개인 소유의 주차공간 공유를 장려하기 위한 보상체계 및 무단 주차차량에 대한 단속 근거 마련 등 관련 법제도 개정도 필요하다.

그림 8. 국내 P2P 주차공유 서비스 사례



출처 : 파킹 프렌즈

4. 퍼스널 모빌리티 서비스

퍼스널 모빌리티는 친환경 연료를 사용하고 1~2인이 탑승 가능한 소형 개인이동수단을 의미하며, 1인용 전기자동차, 전기자전거, 중·저속 전기자동차 등이 포함된다. 기존의 내연기관을 사용하는 이동수단에 비하여 무게와 크기 등이 소형화 및 경량화 되어 제작되므로 휴대가 용이하며, 타 교통수단에 휴대하여 탑승이 가능하고, 크기가 작아 장소에 구애받지 않고 주차가 용이하여 통근 교통수단으로 이용할 수 있으며, 특히 관광지에서 단거리 이동수단으로 많이 활용되고 있다. 퍼스널 모빌리티는 보통 10~20km/h 속력을 낼 수 있으며, 도보로 이동하기에는 멀고 차량으로 이동하기에 가까운 거리를 이동하기에 적합하다. 이는 신체적 약자 및 고령자에게 근거리 이동 시 앞서서 이동하는 수단으로 많이 사용되고 있어, 차세대 이동수단으로 각광받고 있다.

표 6. 퍼스널모빌리티 사례

은행사례	사진	특징
다인승 초소형 전기자동차(EV) 모빌리티		<ul style="list-style-type: none"> - 탑승인원 1~2인의 극소형 디자인 - 최고시속 30km/h 수준 - 1회 충전 최대이동거리 100km 수준 - 최소한의 주차 공간 및 dead space 활용
1인승 초소형 전기자동차(EV) 모빌리티		<ul style="list-style-type: none"> - 2륜&3륜 구조 + eLan to Steer - 한 손으로도 손쉽게 균형을 잡고 주행 - 최고시속 30km/h 수준 - 1회 충전 최대이동거리 40km 수준 - 탈착형 배터리 및 무인 충전 스테이션
공용 자전거		<ul style="list-style-type: none"> - 무인정보단말기를 통한 무인대여시스템 - QR코드 인식을 통해 스마트폰으로 대여 가능 - 세종시 등 일부 지자체에서는 대중교통 환승 마일리지 제도를 도입하여 대중교통과 연계

출처: 김태형 외(2018)

일본, 독일, 유럽 등 해외 선진국에서는 이전부터 퍼스널 모빌리티 이용자를 위한 법·규제를 마련하는 등 신규 이동수단을 대중화하기 위한 준비를 진행해왔다. 그 중 르노(Renault), 혼다(Honda), GM 등 자동차 기업 외에도 보쉬(Bosch), 만도(Mando) 등 부품 기업 또한 퍼스널 모빌리티와 관련된 다양한 제품을 선보이고 있다. 2011년 등장한 이륜 전동 스쿠터 '세그웨이(Segway)'는 자전거를 대체할 교통수단으로 주목 받았으나 안전성 문제와 높은 가격으로 크게 성장하지 못하였고, 이후 가격을 낮춘 보급형 전동 스쿠터, 외발 전동휠과 전동 킥보드 등의 제품이 출시되었다.

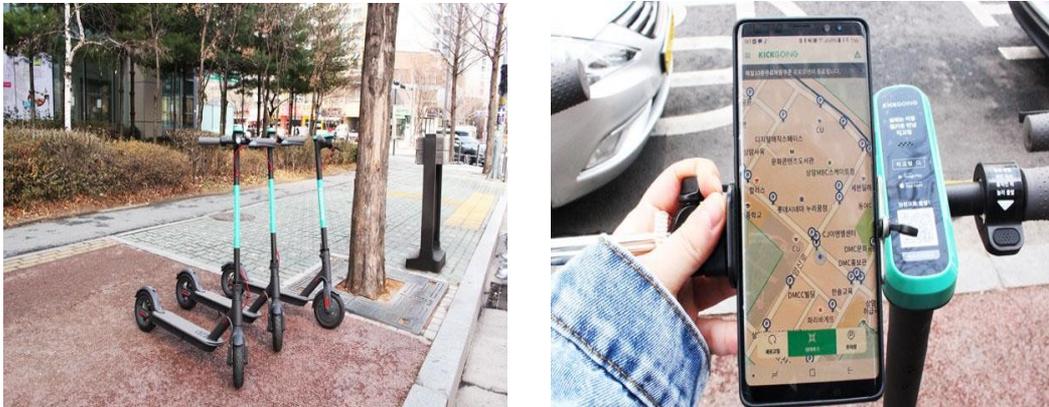
싱가포르, 프랑스 파리 등 일부 선진국에서는 세그웨이, 전동킥보드, 전동휠 등의 개인운송 수단을 출발지 근처의 이용 가능한 지역에서 무인으로 대여하고, 사용 후 반납하는 '퍼스널 모빌리티 공유서비스'를 제공하고 있으며, 전 세계적으로 퍼스널 모빌리티를 활용한 다양한 형태의 공유서비스가 확대되고 있는 실정이다.

사례	사진	특징
텔레포드 (Telepod)		<ul style="list-style-type: none"> - 서비스 지역 : 싱가포르 - 이용가능 지역 : 싱가포르 내 90개 보관소 - 2017년 6월부터 전동킥보드(E-scooter) 세어링 서비스 제공
뉴런 모빌리티 (Neuron Mobility)		<ul style="list-style-type: none"> - 서비스 지역 : 싱가포르 - 이용가능 지역 : 싱가포르 내 110개 보관소 - 2017년 6월부터 전동킥보드(E-scooter)와 자전거 세어링 서비스 제공
트로티네뜨 (Trottinettes)		<ul style="list-style-type: none"> - 서비스 지역 : 파리 - 이용가능 지역 : 파리 1구, 6구에 프리플로팅 - 2018년 6월부터 이용 가능한 트로티네뜨를 검색하여, 보관소 없이 자유롭게 이용하고 반납하는 서비스 제공

출처 : 김태형 외(2018)

국내에서는 최근 「도로교통법」 제2조 개정을 통해 퍼스널 모빌리티 수단이 자전거도로에서 주행이 가능하도록 개선하였고, 다양한 퍼스널 모빌리티 활성화를 위한 환경 및 법제도적 지원을 추진 중이다. 현재 국내에서 운영 중인 대표적인 퍼스널 모빌리티 공유서비스로는 서울특별시, 대전광역시, 세종특별자치시 등 각 지방자치단체에서 원하는 곳에서 쉽게 대여하고 사용 후 가까운 곳에 반납이 가능한 공용자전거 대여서비스를 운영 중이다. 또한, 일부 지방자치단체에서는 대중교통 환승마일리지 제도를 통해 버스 하차 후 공용자전거 대여와 공용자전거 반납 후 버스 탑승 두 가지에 대하여 마일리지 적립이 가능하도록 대중교통과 연계하여 운영 중이다.

그림 9. 국내 퍼스널 모빌리티 공유 서비스 사례



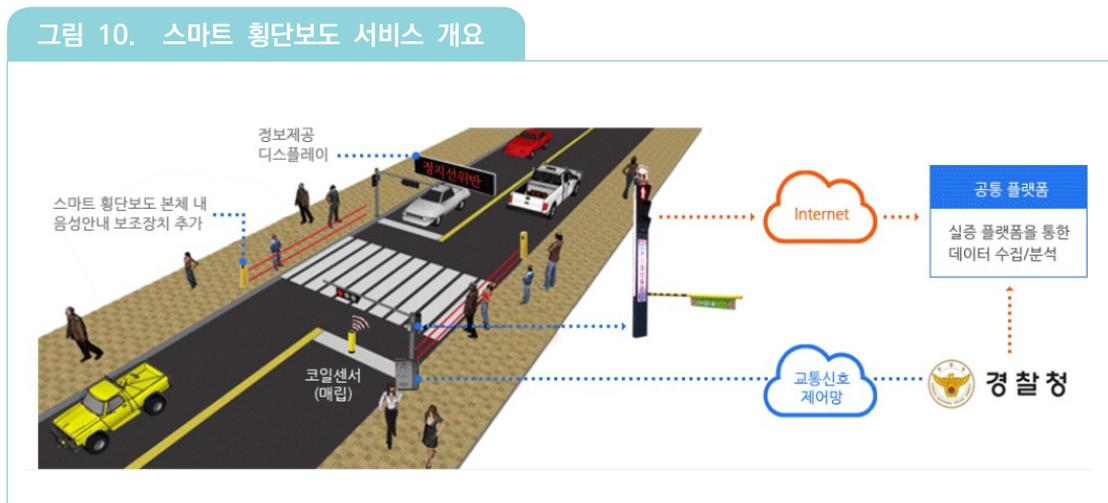
출처 : 키크잉

5. 스마트 횡단보도 서비스

스마트 횡단보도 서비스는 횡단보도 보행자가 많거나 어린이, 노인 등 교통약자의 통행이 많은 지역, 보행자 사고다발지역 등의 비신호/신호 횡단보도에서 각종 IoT/ICT 기술 등을 활용한 보행자/차량 감지를 통해 보행자(자전거, 퍼스널 모빌리티(PM) 포함) 및 운전자에게 각종 안전 관련 정보를 제공(혹은 경보) 하거나 교통신호를 제어하여 보행자의 안전을 제고하는 서비스이다. 스마트 횡단보도는 보행자와 운전자에게 교통신호 준수를 유도하는 녹색신호, 바닥신호등을 포함하여 보행신호 음성안내 보조 장치를 통해 보행신호 음성안내, 신호위반 무단횡단 경고 방송을 제공한다. 또한, 횡단보도 안전대기 장치를 통해 보행신호 음성안내, 추가 기능에 따라 신호연동 안전차단바가 작동되기도 하며, 보행자 감지기를 통해 보행자를 감지하고 보행신호를 연동하는 시스템이 작동된다. 차량정지선 단속시스템을 통해 횡단보도의 정지선 위반 시 감지 및 단속, 주정차 위반 단속, 차량의 통행량과 속도 등의 측정이 가능하다.

국내에서는 2015년부터 부산시에서 스마트 횡단보도를 구축하여 시민들에게 서비스를 제공하고 있으며, 현재 이를 교통안전 시설보강 기초자료로 활용하고 있다. 스마트 횡단보도에서는 교통관련 IoT 센서 노드를 활용하고 있으며, 다양한 교통단속 시스템의 자동화를 구현 중이다. 최근 서울을 비롯한 다양한 지방자치단체에서 스마트 횡단보도 서비스는 지방자치단체 교통안전사업으로 추진해오고 있으며, 서울시 성동구에서는 서울시 최초로 2019년 6월에 성동구 내 성동구청 앞 횡단보도와 무학여고 교차로 2개소에 횡단보도 집중조명등(감지센서 포함), 차량번호

자동인식, 보행자센서 및 음성안내, 신호감시 CCTV, 보행량 방향별 감지, 로고라이트, 기타 무단횡단금지 자동방송 및 교차로 주의안내 전광판이 종합적으로 설치된 스마트 횡단보도 서비스를 시범 운영 중이다. 국내 스마트 횡단보도 서비스는 상용화 단계까지 기술이 개발되어 설치 운영 중이나, 관련 기술개발 추이 및 다양한 기능 추가를 위한 시범사업 형식의 서비스 개발이 활발히 진행 중이며, 최근 정부의 스마트시티 솔루션 확산사업 및 스마트시티 챌린지 사업 등을 통해 전국의 지방자치단체로 확산할 계획이다.



출처: 부산광역시, 글로벌스마트시티



출처: 네이버 블로그(2017)

그림 12. 서울시 성동구 스마트 횡단보도 시범운영 사례

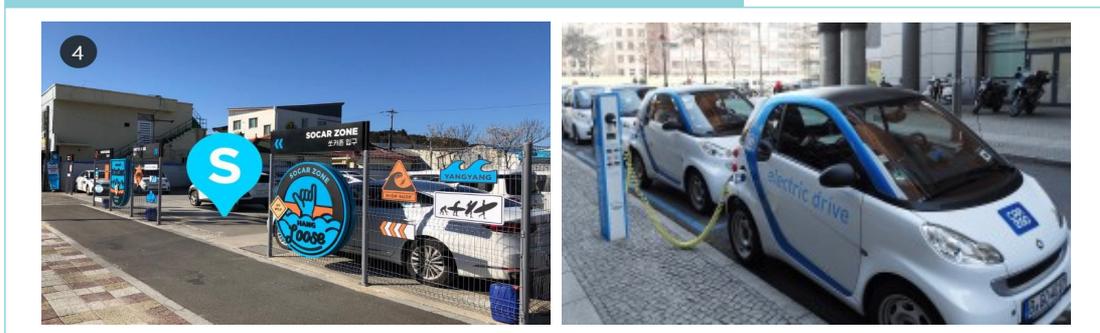


출처: 신아일보(2019)

6. 차량공유 서비스

차량공유 서비스는 자동차를 공동으로 이용하는 서비스로, 차량자체를 공유하는 카셰어링 서비스와 운전이 가능한 개인과 이동을 원하는 개인을 이어주는 라이드셰어링(Ride sharing) 서비스로 구성된다. 또한 카셰어링 서비스는 운영형태에 따라 이용자와 가장 가까운 카셰어링 차량을 매칭 시켜주고, 이용이 끝난 이후에는 주정차가 가능한 모든 위치에서 반납이 가능한 형태의 프리플로팅(Free-floating) 서비스 방식과 정해진 구역 또는 스테이션에서 차량을 빌리고 반납할 수 있는 스테이션형 서비스 방식으로 구분된다.

그림 13. 스테이션형 카셰어링과 프리플로팅 카셰어링 사례



출처: 한국교통연구원(2019)

해외에서는 수많은 나라에서 차량공유 서비스를 시행 중이며, 대표적인 사례로 세계적인 카셰어링 서비스인 Car2Go(카투고)와 독일의 Flinkster, 미국의 Zipcar, 캐나다의 EVO 등이 있다. Car2Go 서비스는 메르세데스-벤츠(Mercedes-Benz) 자동차의 모기업인 다임러(Daimler AG)에서 세계 최초로 출시한 카셰어링 서비스로, 캐나다뿐만 아니라 유럽, 미국 등 다양한 곳에서 이용 가능한 서비스이다. 별도의 절차 없이 초기 가입비 5달러에, 필요에 따라 이용요금을 지불하고 서비스를 자유롭게 이용할 수 있고, 요금에는 차량과 보험, 주차비, 주유비 등이 포함될 수 있으며, 2인승의 스마트카(전기자동차) 서비스도 활용 중이다.



출처: 한국교통연구원(2019)

독일의 Flinkster 서비스는 DB Rent(DB Fuhrpark)의 자회사인 도이치 반 커넥트(Deutsche Bahn Connect GmbH)가 관리하는 카셰어링 서비스로, 자체 운영 자동차(약 750대)를 제공하고 지역 파트너, 즉 다른 자동차 공유 회사(총 약 4,000대) 자동차도 이용 가능한 서비스이다. 요금은 시간과 킬로미터를 결합한 전국 요금제와 월간 이용료 10유로에, 추가로 저렴한 사용 요금을 지불하는 도시 요금제로 구분되어 있다. Zipcar 서비스는 미국의 카셰어링 서비스로, 초기 가입비 25달러로 서비스를 이용할 수 있으며, Car2Go 서비스와는 다르게 멤버십 제도로 운영되고 있다. 이용방법은 서비스 가입 후 멤버십 카드를 활용해 예약 차량 요금 지불·해제가 가능하다. 캐나다의 EVO 서비스는 캐나다 브리티시컬럼비아주에서 서비스 중인 카셰어링 프로그램으로, Zipcar와 같이 멤버십 제도로 운영 중이며, 멤버십 서비스에 차량과 주유비 등을 포함하고 있다.

국내 카셰어링 서비스는 전국 규모의 쏘카를 비롯하여 그린카, 피플카 등의 서비스가 대표적이며, 쏘카 서비스는 3,200여 개의 차고지, 8,200대의 차량, 340만 명의 회원 수를 보유한 국내 카셰어링 서비스의 선두업체이며, 그린카 서비스는 친환경 전기차량을 다수 보유하여 친환경 드라이빙을 지향하는 대표적인 공유차 업체이다.

민간업체에서 운영하는 서비스와는 차별화된 행복카셰어 서비스가 경기도에서 전국 최초로 시행 중인데, 주말이나 공휴일 등에 운행하지 않는 경기도 공용차량을 도민에게 무상으로 빌려주는 것으로, 2016년 5월부터 경기도가 시행 중이다.

그림 15. 경기도 행복카셰어 서비스 사례



출처: 경기도청

한편 '이동서비스'의 공유 개념으로ライド쉐어링 기업이 이동을 원하는 소비자와 이동서비스(차량과 기사 제공)를 제공하는 사업자를 연결하는 P2P 서비스인ライド쉐어링은 현재 국내에서는 차량공유 관련법·규정에 의거 규제 대상으로 미시행 중이지만, 해외의 많은 도시에서 서비스를 시행 중이다. 해외ライド쉐어링은 대중교통 수단을 이용할 수 없는 지역이나 본인이 직접 운전하기 어려운 고령자 등의 이동수단이 될 수 있는 장점을 기반으로, 2010년 미국의 우버(Uber) 개인형 택시 서비스 및 리프트(Lyft)의 짐라이드(Zimride) 서비스를 시작으로 중국, 싱가포르, 인도 등에서도 활발히 시행 중인 서비스이다.

우버(Uber)는 2009년 3월 창립하여 스마트폰으로 택시와 승객을 연결하는 차량 예약 호출 서비스로 2010년 미국 샌프란시스코(San Francisco)에서 시작해 현재 전 세계 600여 개 도시에서 서비스를 제공 중이다. 이용 후 발생한 요금은 하차 시 사용자가 사전에 입력한 신용카드만으로 자동 결제가 가능하며, 영수증은 이메일이나 휴대폰 문자를 통해 전송된다. 리프트(Lyft)는 2007년 시작한 짐라이드(Zimride) 서비스에서 2012년 장거리인 짐라이드(Zimride)를 보완하기 위한 시내 단거리용 서비스를 출범하고, 저렴한 택시를

표방하여 서비스를 운영 중이다. 서비스 애플리케이션을 통해 기사와 승객이 서로 간에 평점을 주는 서비스는 3점 이하의 점수를 받게 되면 추후 리프트(Lyft)를 재이용할 시 서로 매칭이 되지 않도록 하며, 운전기사과 차량 사진, 이전 이용자 평가 점수까지 모두 공개하여 신뢰도를 높이고 있다.

표 8. 해외ライド셰어링 서비스 현황

구분	ライド셰어링 업체명	서비스지역	운전자수
미국	 우버(Uber)	83개국, 674개 도시	200만 명
	 리프트(Lyft)	미국내 300여 개 도시	140만 명
중국	 디디추싱(滴滴出行)	중국내 400여 개 도시	210만 명
싱가폴	 그랩(Grab)	8개국, 168개 도시	230만 명(택시 포함)
인도	 올라(OLA)	인도, 호주, 106개 도시	60만 명

출처 : Weekly KDB Report(2018.04)

7. 수요대응형 모빌리티 서비스(DRT, Demand Responsive Transit)

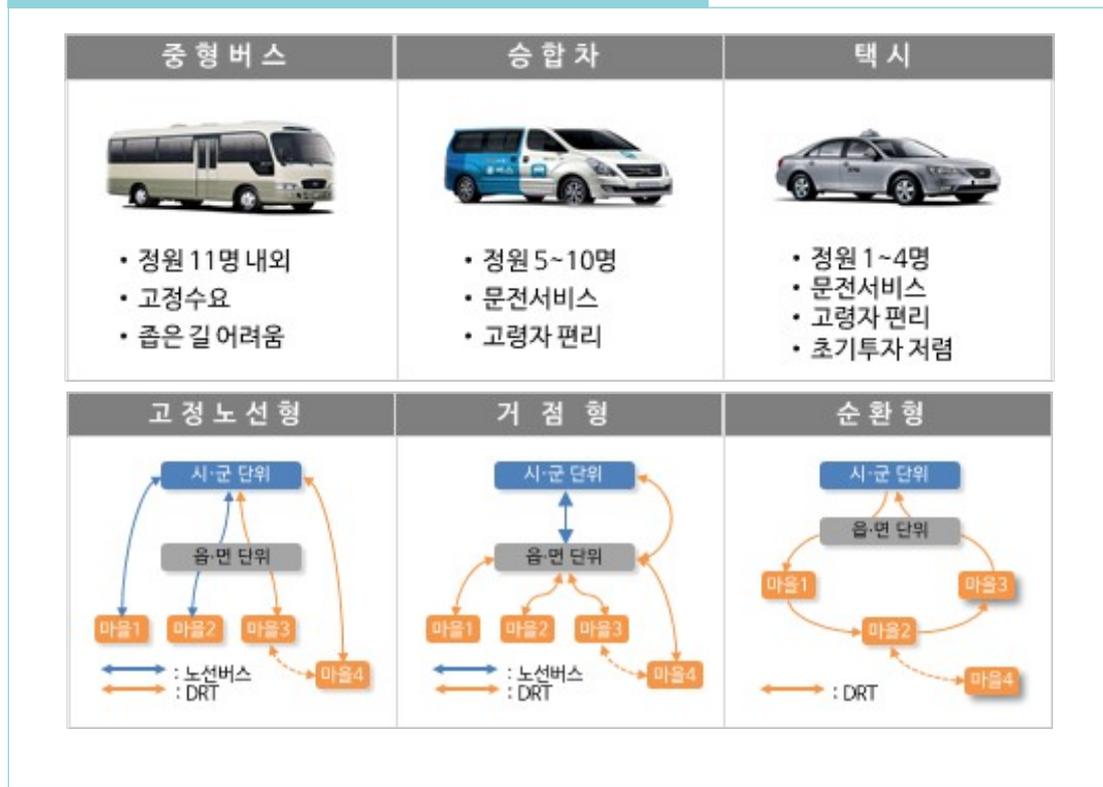
수요대응형 모빌리티 서비스는 사용자 수요에 따라 차량 종류, 운행노선 등을 탄력적으로 운영하는 모빌리티 서비스로 사용자 수요가 일정하지 않거나 특정 이벤트 발생지역을 대상으로 간선급행버스체계(BRT), 기존 대중교통 서비스와 연계한 모빌리티 서비스이다.

최근 수요응답형 모빌리티 서비스는 각 지방자치단체별로 추진되고 있는 사업뿐만 아니라 중앙정부의 공모사업 형태로 추진 중인 ‘농촌형 교통모델 발굴사업(농림축산식품부)’, ‘수요응답형 대중교통 지원사업(국토교통부)’, ‘무주·진안·장수 수요응답형 대중교통 구축사업(지역발전위원회)’ 등 다양한 형태로 진행 중이다. 주요 운영수단으로는 택시, 소형버스가 있으며, 지방자치단체에 따라 택시형, 버스형, 택시+버스형으로 운영 중이다.

- (택시형 DRT) 택시형 DRT는 운행시간과 횟수는 지역별로 차이가 있고, 이용요금도 100원부터 1,300원으로 다양하게 운영 중

- (버스형 DRT) 버스형 DRT의 경우 전라북도 진안을 제외한 지역은 지정 노선을 시간제로 운영 중
- (택시+버스형 DRT) 택시형과 버스형 DRT를 동시에 운영하는 지역은 경기도 양평군, 경상북도 울진군·예천군 등 7개 지역에서 운영 중

그림 16. 차량유형 및 운행행태에 따른 DRT 서비스 예



출처: 한국교통연구원(2019), 저자 재구성

최근 정부의 스마트시티 챌린지 사업을 통해 인천지역에서 아이-모드(I-MOD, Incheon-Mobility on Demand) 수요대응형 모빌리티 서비스가 운행되었는데, 새로운 정보통신기술(CT)을 접목해 승객이 호출하면 실시간으로 가장 빠른 경로가 생성되고 배차가 이뤄지는 수요응답형 버스로, 영종국제도시에 2019년 12월부터 2020년 1월까지 2개월간 시범 운영을 하였다.

그림 17. 인천 I-MOD 수요대응형 모빌리티 서비스 사례



출처: 현대차

또한 서울시 은평뉴타운 지역을 대상으로 셔클(Shucle) 서비스라는 수요대응형 서비스 시범운영이 추진되었는데, 이 서비스는 과학기술정보통신부 ICT 규제샌드박스 실증특례사업으로써 이용자가 반경 2km 서비스 지역 내에서 차량을 호출하면, 쏘라티(현대자동차의 대형 승합차)가 실시간 생성되는 최적경로를 따라 운행되며, 승객이 원하는 장소에서 태우고 내려주는 수요대응형 서비스이다. 최근 2021년 3월 9일부터 시범운영 이후 추가적인 서비스 개선과 점검을 마치고 본격적인 유료서비스를 시작하고 있으며, 쏘라티 6대로 오전 6시부터 자정까지 휴일 없이 운영된다.

그림 18. 은평뉴타운 셔클 서비스 사례



출처: 현대차

해외 여러 나라에서도 유사한 수요대응형 모빌리티 서비스가 운행 중이다. 1990년대 초반에 몇 개의 DRT를 시행했던 호주는 실패 사례를 겪으면서 현재 캔버라(Canberra)와 멜버른(Melbourne) 등에서 운영 중이며, 이용 시간대를 야간(20시 30분 이후)에 시행하거나 반고정형으로 운영(전화 예약 가능)하며, 이용 수요에 따라 탄력적으로 시행하고 있다.

표 9. 호주 DRT 특징

지역	목적	특징
캔버라	야간에 운행되는 기존 버스의 공차운행 대한 수지적자 완화	20:30분 이후부터 시행 19개 노선 제공, 소형버스, 요금 무료
멜버른	특정 지역에 단일 서비스를 제공	저상식 미니버스(휠체어 가능) 반고정형 노선 운행(노선 탄력형 서비스 제공)

출처 : 충청남도(2014.01)

일본에서 해당 서비스는 디맨드 버스(Demand Bus)라는 이름으로 불리고 있으며, 2002년 지방의 적자노선버스의 폐선·폐지에 따른 대중교통 공백지역 해소 차원에서 도입이 되었다. 대규모 통행 이동이 아닌 도로 구조상 큰 버스 운행이 어렵고, 인구 저밀도 지역에서 주로 운행되고 있으며, DRT 운영주체는 지방자치단체가 직접 운영하거나 상공회의소나 사회복지협의회 등에 위탁하며, 운행시간표와 운행노선은 고정과 비고정형으로 이용자의 요구에 맞춰 설정하는 등 지역특성을 반영하여 다양하게 적용하고 있다. 주민 전체를 대상으로 하거나 특정 계층만을 위한 서비스를 제공하기도 하는데, 대부분 고령자를 대상으로 20시 전에 종료하는 것이 일반적인 형태이다. 후쿠시마현 오타카초 지방자치단체 및 대한상공회의소는 ‘저 정액제’, ‘door-to-door’를 중점으로 한 ‘오다까 e-택시’를 도입하였으며, Demand Bus는 정규노선버스의 공급이 없는 소외지역을 대상으로 도입·활성화되어, 2014년 3월 기준 314개 지방자치단체에 On-Demand 교통이 도입되었으며, 2020년까지 약 700개 지방자치단체를 목표로 추진하고 있다.

미국의 수요대응형 모빌리티 서비스는 기존의 택시와 버스의 약점을 보완하여 대중택시라는 개념을 만들었고, 버스가 운행하지 않을 때 택시가 기존 버스의 주요 정류소를 기중점으로 택시 서비스를 제공하는 형태이다. 지역특성에 따라 운영주체, 요일, 구간, 시간대, 요금, 차종 등이 상이하여 일률적인 기준의 적용이 어렵고, 주로 지방자치단체에서 다양한 방식으로 운영하고 있다.

표 10. 미국 DRT 운영방법 및 요금체계

도시	운영주체	운영시간	요금 및 대상
인디애나 Monroe, Owen, Lawrence County	Area 10 Agency (비영리사설기관)	오전8:15-오후5:00 오전8:15-오후2:00 오전7:00-오후4:00	모든 주민 대상 도시내\$0.75 도시간\$1.50
텍사스 Waco	지방자치단체	주중(오전5:15-오후7:15) 토요일(오전6:15-오후8:15)	모든 주민 대상 \$3.00
오하이오 Delaware	Delaware County Transit Agency(지방자치단체)	주중(오전6:00-오후6:00)	모든 주민 대상 연령에 따라 \$0-\$2
미시시피 Hattiesburg	Hub City Transit (지방자치단체)	주중(오전6:00-오후6:30)	교통약자 \$0.25
미시간 Jackson County	Jackson Transportation Authority(JTA) (지방자치단체)	주중(오전6:00-오후10:00) 토요일(오전10:0-오후10:00) 일요일(오전7:00-오후5:00)	모든 주민 대상 운행거리 및 이용시간에 따라 \$2-\$7.50
일리노이 McDonough County	McDonough County Public TRSP System(MCPT) (지방자치단체)	주중(오전6:00-오후6:00) 토요일(오전7:00-오후1:00)	모든 주민 대상 -일반- 도시 내 \$2.00, 도시 간 \$3.00 -노인 및 장애인- 도시 내 \$1.00 도시 간 \$2.00
웨스트버지니아 Randolph County	Country Roads (지방자치단체)	주중(오전8:00-오후4:00)	Randolph주민 거리에 따라 \$2.50-\$10.00 24시간 사전예약
메릴랜드 Harford County	Harford Transit (지방자치단체)	주중(오후4:00-오후9:00)	노인, 장애인, 저소득층 노인센터 \$1.00 병원, 심부름, 쇼핑 \$2.00
테네시 Knox County	Knox County CACT ransit Services(지방자치단체)	주중(오전8:00-오후4:45)	모든 주민 대상 \$0.50-\$3.00
일리노이 Freeport	Pretzel City Transit Company (개인기업)	주중(오전6:00-정오) 토요일(오전6:00-오후1:00)	모든 주민 대상 \$2.00

출처 : 충청남도(2014.01)

IV 맺는말

현재 국가적으로 스마트시티 국가시범도시 조성사업(세종 5-1 생활권 및 부산 에코델타시티), 스마트시티 혁신성장동력 연구개발 및 실증사업(대구광역시 및 시흥시), 스마트시티 챌린지 사업 등을 통해 각 지방자치단체별로 다양한 스마트모빌리티 서비스를 운영 중이다. 융합연구리뷰는 국내외적으로 다양하게 쓰이고 있는 스마트 모빌리티의 개념을 먼저 정립하고, 국내외에 널리 서비스되고 있는 대표적인 스마트 모빌리티 서비스를 소개하였다. 스마트 모빌리티 서비스의 성공적인 구축 및 운영을 위해 다음의 추진전략 및 정책을 제안하고자 한다.

첫째, 스마트 도시건설사업, 특히 스마트 모빌리티의 효율적인 계획 및 건설을 추진하기 위해서는 스마트 모빌리티 구축에 대한 체계적인 절차와 합리적인 방법을 제시하는 구축전략 및 실행방안의 수립이 필수적이다. 현재 정부주도 또는 각 지방자치단체별로 스마트시티 및 스마트 모빌리티 관련 다양한 사업들이 진행 중이나, 지역 맞춤형 스마트 모빌리티 서비스 발굴, 추진할 수 있는 구축전략 및 가이드라인 부재로 효율적이고 체계적인 스마트 모빌리티 서비스 구축에 한계가 존재하고 있는 실정이다. 따라서, 대상 도시의 교통수단 및 기반 인프라 현황, 기존 교통서비스, 도시의 데이터 통합, 연계, 공유 현황, 거버넌스 및 제도 현황 등 스마트 모빌리티를 구성하는 다양한 분야에 대한 체계적인 평가 및 수준진단을 통해 각 도시 맞춤형 구축전략 및 가이드라인(지침) 개발 및 보급이 절실하다.

둘째, 기존의 개별 교통서비스는 해당 시스템들이 기능적으로 연계·통합되어 작동하지 않았기 때문에 비용 절감이나 다양한 서비스 솔루션 발굴이 미흡하였다. 따라서 스마트 모빌리티는 개별 서비스 부문들이 기능적으로 통합될 수 있도록 통합플랫폼 기반의 데이터 통합, 연계, 공유 프레임워크 구축이 핵심이며, 이러한 통합플랫폼 기반의 다양한 모빌리티 서비스 발굴 지원체계 확보가 필요하다. 스마트 모빌리티는 각종 모빌리티 데이터가 ICT 정보 인프라를 통해 수집되는 것이 최우선이며, 각기 다른 기관에서 관리되는 데이터가 하나의 플랫폼에 수집되기 위한 정보의 생산-수집-저장-활용체계의 지속가능한 모델링을 위한 행정 거버넌스 체계와 민관 협력체계의 구축 및 운영이 필수적이다.

셋째, 스마트모빌리티는 4차 산업의 신기술과 서비스, 그리고 다양한 분야와의 융복합을 통한 새로운 모빌리티 서비스 및 비즈니스 모델 개발, 교통 신산업 창출이 활발한 분야로 관련규제의 완화 또는 개정이 시급히

뒤따라야 하며, 이를 위한 범부처간 및 부처 내 연계와 협업이 필수적이다. 특히 전 세계적으로 확산된 O2O(online to offline) 기반 모빌리티 서비스 및 우버(Uber) 사업은 기존의 인프라와 신기술을 연계하여 교통문제를 해소 할 수 있는 신산업으로써 주목되었으나 우리나라에서는 기존의 산업과의 충돌로 인해 추진에 큰 어려움이 존재하고 있는 실정이다. 또한 법제도적으로는 운송 관련 법제도, 데이터 수집 및 활용 과정에서의 개인정보보호 등에서 기존 법률과의 상충되는 문제가 있어, 이로 인한 서비스 개발 및 제공이 지연되고 있어 스마트 모빌리티 법제도 및 규제 지원을 위한 정부 및 민간의 적극적인 협력과 노력이 필요한 시점이다.

마지막으로 스마트 모빌리티는 초고속 통신망, 사물인터넷, 빅데이터, 자율주행, 인공지능 등 4차 산업혁명 기술들의 융복합체라 할 수 있으나, 각 요소기술별 국내 기술 수준은 미국과 유럽 등 4차 산업혁명 기술을 주도하는 주요 국가들에 비해 뒤처지고 있는 실정이다. 이의 극복을 위하여 국가 주도 연구개발프로젝트 분야의 투자 확대를 통한 요소기술 개발과 함께 민간 스타트업 중심의 기술개발 노력이 확대될 수 있도록 오픈 API를 통해 모든 모빌리티 데이터의 수집 및 공유가 가능한 모빌리티 데이터 허브의 구축 등 민간 모빌리티 신산업 지원체계 구축이 필요하다.

저자_ 김태형(Taehyung Kim)

• 학력

University of Maryland at College Park
교통공학 박사
한양대학교 교통공학 석사

• 경력

現) 한국교통연구원 센터장
前) 서울연구원 연구원

참고문헌

〈보고서 및 단행본〉

- 1) 4차산업혁명위원회(2018), 스마트시티 추진전략
- 2) 강연수 외(2016), 스마트시티 교통체계 구상 및 실증적용 방안
- 3) 강명구, 이창수(2015), 스마트도시 개념의 변화와 비교. 한국지역개발학회지, 27(4), 45-63
- 4) 국가건축정책위원회(2016), Smart City 경쟁력 강화를 위한 정책방안 연구
- 5) 국토교통과학기술진흥원(2018), 스마트시티 국가전략프로젝트 연구개발사업 세부기획
- 6) 국토교통과학기술진흥원(2020), 스마트시티 혁신성장동력 연구개발사업
- 7) 김태형 외(2018), 스마트시티 교통체계 구축전략 및 실행방안 연구, 한국교통연구원
- 8) 이재용 외(2015), 스마트도시 해외동향 및 시사점, 국토연구원
- 9) 충청남도(2014.01), 수요응답형 대중교통체계(DRT) 도입 연구
- 10) 한국교통연구원(2017), 스마트시티 인프라 건설전략. 월간교통
- 11) 한국교통연구원(2019), 2019년 스마트시티 시범도시 스마트교통 혁신기술 도입지원 사업 위탁용역(세종 5-1 생활권)
- 12) Frost & Sullivan(2016), 통합모빌리티 개념
- 13) International Telecommunication Union(2014), Smart sustainable cities: An analysis of definitions
- 14) Kondepudi, S. N., et al. (2014), "Smart sustainable cities analysis of definitions." The ITU-T Focus Group for Smart Sustainable Cities
- 15) Weekly KDB Report(2018), 해외 라이드셰어링 서비스 현황

〈인터넷〉

- 16) 네이버 블로그(2017), 스마트 횡단보도 서비스. <https://blog.naver.com/edusns1/221091700813>
- 17) 대통령직속 4차산업혁명위원회 보도자료, 스마트시티 국가 시범도시 기본구상 발표(2018)
- 18) 부산광역시, 글로벌스마트시티(<http://www.k-smartcity.kr/>)
- 19) 신아일보(2019), 성동구, 스마트 횡단보도 집중조명 시설 시범 운영. <https://www.shinailbo.co.kr/news/articleView.html?idxno=1159682>
- 20) 전자신문(2018), 무인주행전기차 판교 제로셔틀, 우여곡절 끝에 운행 시작한다. <http://www.etnews.com/20180307000301>

융합연구리뷰

Convergence Research Review 2021 April vol.7 no.4

이 보고서는 2021년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 사업임

(No. NRF-2012M3C1A1050726)