

스마트 시티와 스마트 모빌리티 적용사례

문예슬 국토교통과학기술진흥원 스마트 시티사업단 책임연구원

1. 머리말

전 세계적으로 도시화에 따른 자원 및 인프라 부족, 교통 혼잡 등의 도시문제는 점차 심화될 것이다. 특히 도시가 점차 발전하고 확장됨에 따라 심해지는 교통 혼잡, 길어진 출퇴근 소요 시간, 대중교통 불편 등은 모두가 공감하는 도시문제로 꼽힌다. 이에 대한 해결책으로 ICT(Information and Communication Technology)를 접목하여 도시문제를 효율적으로 해결하는 스마트 시티가 빠르게 확산하는 추세이다.

이번 글에서는 오늘날 우리나라를 포함한 세계 각국에서 삶의 질을 향상하기 위해 개발하고 도입하고 있는 스마트 시티와 스마트 모빌리티의 적용 사례를 소개하고, 앞으로 나아가야 할 방향을 모색해보고자 한다.

2. 스마트 시티와 스마트 모빌리티 서비스

2.1 스마트 시티 개념

오늘날 스마트 시티에서는 도시 기반시설과 빅데이터, 인공지능, 디지털트윈(Digital twin) 등 첨단기술을 결합하여 안전, 교통, 에너지, 환경, 복지 등 시민 생활에 필요한 스마트 시티 서비스가 개발되고 있다. 신기술을 실제 도시환경에 적용하고, 기술간 융복합을 통해 새로운 서비스를 창조하는 플랫폼으로써 도시를 활용하게 되는 것이다.

2.2 스마트 모빌리티 서비스

다양한 분야의 스마트 시티 서비스 중에서도 스마트 모빌리티는 교통 데이터와 ICT 기술을 접목해 교통체계를 분석하고, 수요관리, 신호제어, 교통안전 확보 등의 과정을 통해 교통혼잡 감소와 운영체계 효율화를 목표로 한다. 또한, 자율주행차, 도심항공교통(UAM, Urban Air Mobility), 친환경자동차, 개인교통수단(PM, Personal Mobility) 등 새롭게 등장하는 신교통수단을 도시에 수용하기 위한 기술 및 서비스도 포함한다.

3. 스마트 시티의 유형

전 세계에서 진행되고 있는 250개 이상의 스마트 시티 프로젝트(2017년 기준)는 각 도시의 특성에 따라 중점 서비스 분야 및 유형이 달라진다[2]. 이를 <표 1>과 같이 스마트 시티에

적용되는 주요 기술의 관점에서 데이터 기반 및 신기술 기반(테스트베드형), 스마트 시티 개발주체에 따른 민간주도형 및 국가주도형 등 총 4가지 유형으로 구분하고, 각 스마트 시티 유형별로 스마트 모빌리티 서비스를 어떻게 적용하고 있는지 사례를 분석해보고자 한다.

<표 1> 스마트 시티 유형별 국내외사례

| 구분 | 유형 | 지역 | 스마트 시티 프로젝트 | 추진시기 | 사례 |
|----|--------|---------|--------------------------------------|------|-----|
| 국외 | 데이터 기반 | 영국 밀턴킨즈 | 'MK:SMART' 프로젝트 | 2017 | 4.1 |
| | | 중국 항저우 | 시티브레인 프로젝트 | 2017 | 4.2 |
| | 신기술 기반 | 핀란드 헬싱키 | Whim(MaaS(Mobility as a Service))서비스 | 2016 | 4.3 |
| | 민간주도 | 미국 콜럼버스 | 미국 교통부(USDOT) 스마트 시티 챌린지 | 2016 | 4.4 |
| | 국가주도 | 싱가포르 | Smart Nation 2025 | 2014 | 4.5 |
| 국내 | 데이터 기반 | 대구, 시흥 | 스마트 시티 혁신성장동력프로젝트 | 2018 | 5.1 |
| | 민간주도 | 28개 도시 | 스마트 챌린지(시티, 타운, 캠퍼스) | 2018 | 5.2 |
| | 국가주도 | 세종, 부산 | 국가시범도시 | 2018 | 5.3 |

4. 해외 스마트 시티 속 스마트 모빌리티 사례

4.1 영국 밀턴킨즈, MK:SMART 프로젝트

영국의 밀턴킨즈는 도시 시스템 내 수많은 데이터를 수집 및 관리하는 데이터 허브인 MK Data Hub를 구축해 도시 관리를 수행하고 있다. 특히, 교통, 에너지 및 물관리 정보를 활용하여 수요관리 및 지속가능한 성장을 목표로 서비스를 제공하고 있다.

대표적인 스마트 모빌리티 서비스는 모션맵(Motion Map)이라는 플랫폼을 통한 도시 내통합 이동서비스이다. 모션맵 서비스는 도시 내 구축된 425개 교통 센서와 1,800개 주차 센서를 통해 유동인구 데이터, 주차장 이용률, 도로 혼잡도, 버스 내 혼잡도 등 모빌리티 데이터를 수집하며, 이를 활용하여 교통 수요 예측, 이용자 맞춤형 정보제공뿐만 아니라 전기 버스, 자율주행이동수단(Autonomous pods) 등 신교통수단의 도입 및 연계에 따른 신규 비즈니스를 지원한다[3][4].



※ 출처 : 데이터로 빛어낸 스마트 시티, 영국 밀턴킨즈, LG CNS(2020)

[그림 1] 모션맵 서비스 흐름도

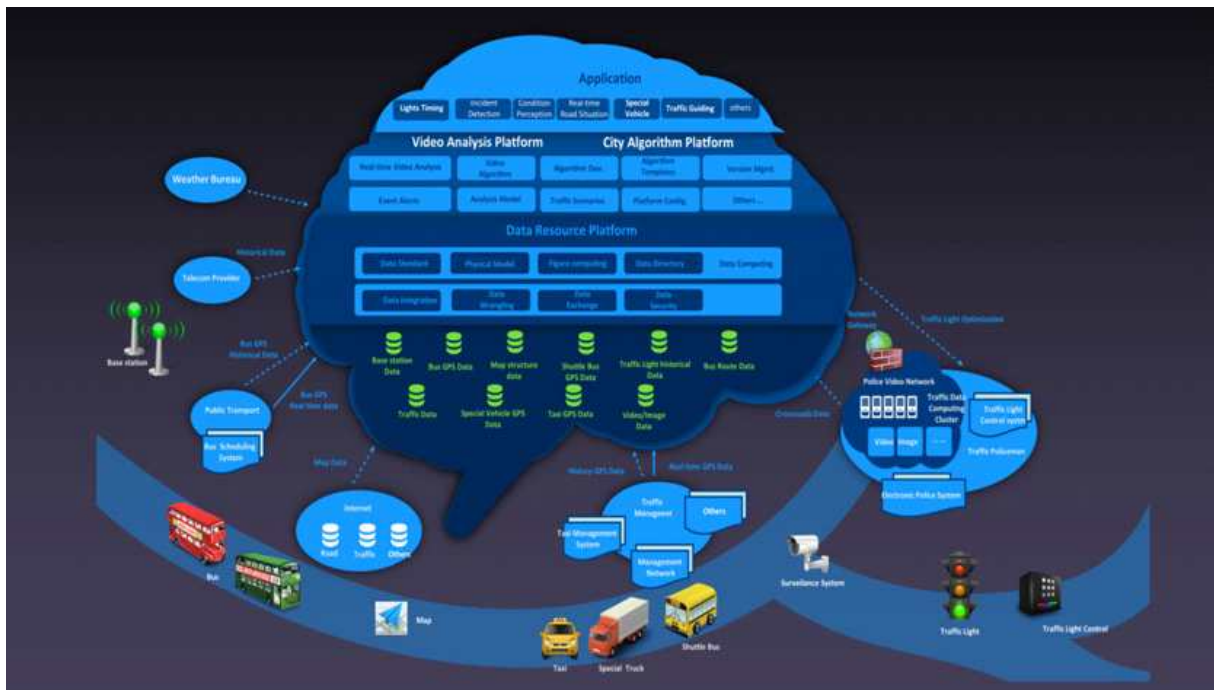


※ 출처: 밀턴킨즈 스마트 시티 사이트 내 영상자료 <https://www.youtube.com/watch?v=VWQNmJrjC58&t=33s>
 [그림 2] 자율주행 이동수단

4.2 중국 항저우, 시티브레인 프로젝트

중국 항저우는 교통혼잡 문제 해결 및 도시 데이터의 효율적 처리 및 운영을 위하여 알리바바의 스마트 시티 플랫폼(시티브레인)을 활용, 교차로 1,300개소를 관리하고 650개소를 자동 제어 하고있다.

2017년 이전까지 항저우시의 교통 혼잡도는 전국 3위에 이를 정도로 극심했다. 그러나 시티브레인을 활용하여 차량 및 대중교통 데이터, 유동인구, 교통안전지수, 교통신호 데이터, 응급 상황 정보 등에 대한 실시간 인공지능 기반 데이터 처리와 통합관제를 통한 교통 관리를 도입한 이후 교통 혼잡도가 48위까지 낮아졌으며, 시범지역 통행시간이 15.3% 줄어드는 등 효과가 입증되었다[5].



※ 출처: KAIA 스마트 시티사업단 내부자료
 [그림 3] 시티브레인 아키텍처



※ 출처: [스마트 시티]④ 항저우, 알리바바와 인공지능의 도시, <https://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=4198242>

[그림 4] 항저우 시티브레인 관제센터

4.3 핀란드 헬싱키, Whim 서비스

핀란드 헬싱키를 테스트베드로 시작한 뎀(Whim) 서비스는 오늘날 스마트 모빌리티 서비스와 MaaS(Mobility as a Service)의 대표적인 사례로 꼽힌다. MaaS란 자가용을 대체할 수 있는 다수단 통합 모빌리티 솔루션으로, 하나의 통합 플랫폼을 활용하여 대중교통 중심의 이동성 확보와 이용자 패턴을 고려한 맞춤형 경로 제공 및 요금 결제 서비스를 제공한다.

민·관 협력으로 운영 중인 뎀 서비스는 대중교통, 택시, 공유차량, 자전거, 스쿠터 등 도심교통 수단을 연계·통합하여 이용구간 및 기간에 따른 요금제를 제공하고 있다[6].



※ 출처 : Whim홈페이지(<https://whimapp.com/helsinki/en/>)를 참고하여 재구성
[그림 5] 뎀(Whim) 서비스 주요기능 및 앱 화면

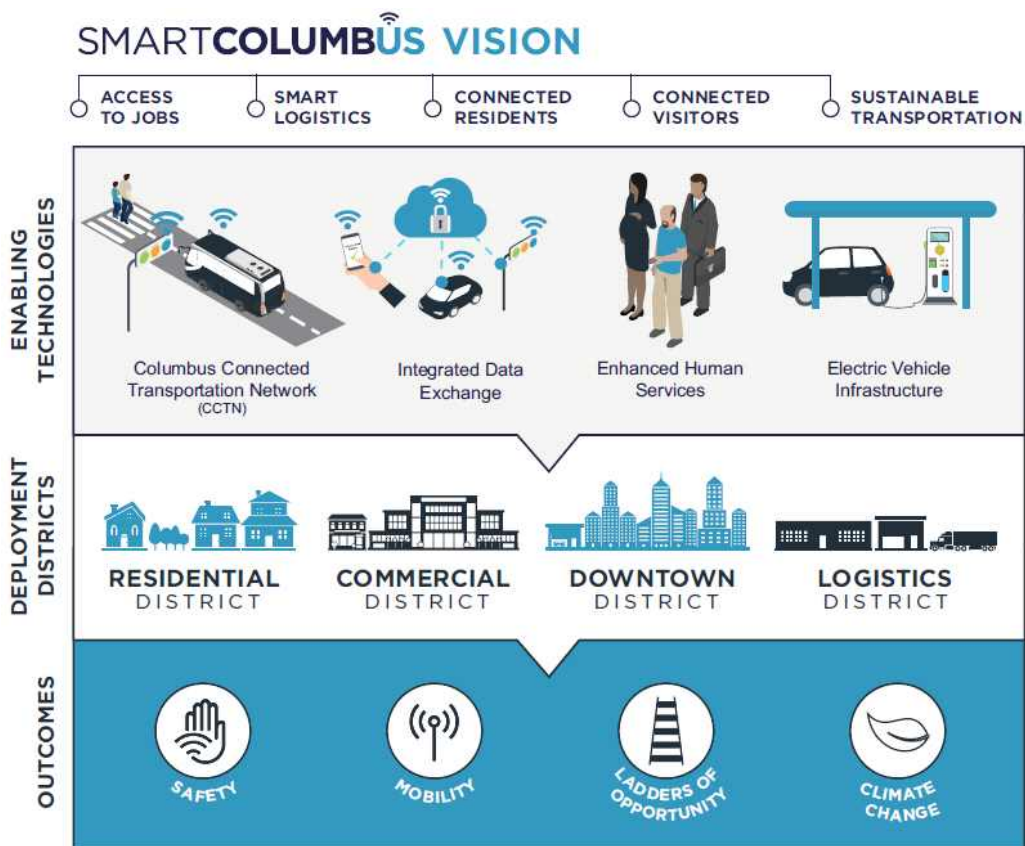
4.4 美 콜럼버스, 미국 연방교통부(USDOT) 스마트 시티 챌린지

미국 연방교통부는 교통정체 해소, 안전운전, 기후변화 대응, 경제 활성화 등을 목적으로 빅데이터, ITS(Intelligent Transport Systems) 기술 및 서비스의 적용 방안 마련을 위한 스마트시티 챌린지를 시행하였다. 미국 내 78개 도시가 지원하였으며, 최종적으로 콜럼버스시의 커넥티드 교통 서비스를 위한 스마트 콜럼버스 프로젝트가 선정되었다.

스마트 콜럼버스 프로젝트는 <표 2>와 같이 데이터 통합 공유, 교통정보 수집, 제어를 위한 인프라·센서 설치, 커넥티드 카, 전기차 등의 스마트 교통수단 도입을 통해 시민에게 고도화된 스마트 모빌리티 서비스를 제공한다[7][8].

<표 2> 스마트 콜럼버스 프로젝트의 주요 추진내용

| 추진내용 | 세부내용 |
|-------------|---|
| 데이터 통합 공유 | 스마트 콜럼버스 프로젝트 데이터, 교통 및 비교통 데이터를 통합하여 앱 개발자, 공공부문, 민간부문, 개별평가부문 등에 제공하고, 이를 통해 12개 스마트 모빌리티 서비스 도출 |
| 인프라·센서 설치 | DSRC 센서 노변기지국 200개, Wi-Fi 스마트 신호등 200기, 버스정류장 보행자 경고시스템 12개, 교통신호제어기 100개, 멀티미디어 키오스크(KIOSK) 10개, 주차검지시스템 10개, RFID 리더기 10개 등 스마트 모빌리티 환경을 위한 인프라·센서 구축 |
| 스마트 교통수단 도입 | 3,000대의 커넥티드 카(Connected Car), 350대의 충돌감지 및 안전장치 버스, 5만 개의 전면창 스티커 등 신교통수단의 도입 |



※ 출처 : Smart City Challenge: Lessons for Building Cities of the Future, USDOT, 2016

[그림 6] 스마트 콜럼버스 프로젝트 비전

4.5 싱가포르, 스마트네이션(Smart Nation) 2025 프로젝트

싱가포르는 2025년까지 디지털 사회 구축을 목표로 총리실 산하에 스마트 시티 사업을 총괄하는 정부기구를 두고 스마트네이션(Smart Nation) 프로젝트를 적극적으로 추진하고 있다. 특히, 공공 서비스를 위한 핵심 솔루션과 플랫폼 구축을 통해 스마트 시티 인덱스 1위(스위스 세계경쟁력센터, 2020년), 세계 도시 교통시스템 1위(매킨지, 2018년)에 선정되는 등 세계에서 가장 스마트한 도시를 구축했다고 평가받고 있다[9][10].

싱가포르의 스마트 모빌리티 서비스는 대중교통 이용패턴 분석 및 효율화, 대중교통 비접촉 결제 서비스, 교통약자를 위한 수요대응 셔틀 운행 등 대중교통 서비스와 도로교통 수요를 실시간 예측·관리하는 도로교통체계 관리 등 디지털 기술을 활용한 다양한 모빌리티 서비스를 제공하고 있다. 또한, 싱가포르를 테스트베드로 하여 자율주행차 기술과 전기차 공유 서비스 등 민간기업의 서비스도 다양하게 추진하고 있다[11].

5. 국내 스마트 시티 속 스마트 모빌리티 사례

5.1 스마트 시티 혁신성장동력프로젝트

혁신성장동력프로젝트는 시민 삶의 질 향상 및 지속가능 성장을 위한 데이터 기반 스마트 시티 혁신모델 구현을 목표로 2018년부터 추진된 R&D 사업이다. 데이터허브, 디지털트윈 등 스마트 시티 공통기술을 개발하고, 대구광역시와 시흥시에서 실증을 실시, 기존 도시문제를 해결하고 신규 비즈니스를 창출한다는 목표다.

이 프로젝트에서는 대중교통 이용 활성화, 교통혼잡 해결을 위한 통합 모빌리티 서비스(MaaS)를 개발하며, 대중교통을 포함한 모든 교통수단을 연계한 통합 서비스와 교통 관리를 위한 모든 교통데이터의 수집 및 분석, 최적경로 제공을 위한 스마트 모빌리티 운영 플랫폼이 포함되어 데이터 기반의 교통정책 운영이 가능할 것으로 예상된다.



※ 출처: KAIA 스마트 시티사업단 내부자료

[그림 7] 혁신성장동력프로젝트 스마트 모빌리티 서비스 구성도

5.2 스마트챌린지 사업

한국형 스마트챌린지 사업은 앞서 4.4절에서 소개한 미국 연방교통부의 스마트 시티 챌린지 사업의 특성을 반영한 사업이다. 2018년 기존 도시의 생활편의 개선 및 산업 경쟁력 강화를 위한 '타운 챌린지'를 시작으로 현재는 '시티 챌린지', '타운 챌린지', '캠퍼스 챌린지' 등으로 세분화되어 추진되고 있다.

스마트챌린지 사업은 민간기업과 지자체가 컨소시엄을 구성하여 혁신적 기술과 아이디어를 적용해 도시 문제 해결을 위한 통합 솔루션을 제안하는 사업으로, 현재까지 총 28개 도시에 다양한 스마트 시티 솔루션이 구현되고 있다.

스마트 모빌리티 관련 사업은 수요응답형 교통시스템(MoD, Mobility on Demand)(인천), 주차 공유 및 연계 서비스(대전), e-모빌리티 서비스를 통한 주차난 해소(부천), 지역관광·상권과 MaaS 통합연계서비스(강릉), 신재생에너지와 공유모빌리티 연계 서비스(제주), 전기 모빌리티 충전 인프라(서울 양천구), 공동주택 주차공유(광주 광산구), 전기차 충전구역 불법주차 단속(순천) 등 도시별 특성에 따라 다양한 형태로 구축되고 있다[12].

5.3 국가시범도시

국가시범도시는 4차 산업혁명 관련 기술을 개발계획이 없는 부지에 자유롭게 실증·조성하기 위한 취지로 세종시 5-1생활권(274만㎡)과 부산 에코델타시티(219만㎡)를 선정하고, 창의적 비즈니스 모델을 구현할 수 있는 혁신산업 생태계를 조성하여 미래 스마트 시티 선도모델을 제시하려는 사업이다[12].

세종 5-1생활권은 최적화된 스마트 모빌리티서비스를 제공할 수 있도록 도시공간구조부터 새롭게 계획하여, 자율주행·공유 기반의 첨단교통수단 전용도로와 개인차량 진입제한 구역 등이 조성된다. 또한 카셰어링, 스마트 주차장, 자율주행BRT 등 다양한 모빌리티 서비스를 도입해 자동차 수를 점진적으로 축소하는 것을 목표로 추진 중이다[13].

6. 맺음말

편리하고 효율적인 이동수단과 교통혼잡의 해소는 도시에서 생활하고, 이동하는 모두가 원하는 이상적인 도시일 것이다. 또한, 스마트 시티와 스마트 모빌리티 사례를 살펴본 결과, 세계 여러도시들도 이러한 요구를 반영하여 시민 체감도가 높은 스마트 모빌리티 서비스에 많은 투자와 노력을 기울여오고 있음을 확인하였다.

그러나 앞서 소개한 다양한 사례들은 개발 중이거나, 이제 막 실증·운영되기 시작하는 단계이며, 완성도 있는 서비스로 발전하여 시민들이 체감하기까지는 앞으로 상당한 시간이 소요될 것이다. 또한, 현재 수준에서는 세계 각국의 도시마다 유사한 스마트 모빌리티 서비스를 산발적으로 개발하는 상황이다. 향후 점차 완성도 있는 서비스가 빠르게 기술 표준을 선점하는 과정에서 우리나라의 스마트 모빌리티가 이를 선도해나가기 기대해본다.

[참고문헌]

- [1] 스마트 시티 국가전략프로젝트 추진계획, KAIA 스마트 시티사업단, 2018
- [2] More than 250 Smart City Projects Exist in 178 Cities Worldwide, guidehouseinsights
(<https://guidehouseinsights.com/news-and-views/more-than-250-smart-city-projects-exist-in-178-cities-worldwide>)
- [3] 데이터로 빚어낸 스마트 시티, 영국 밀턴킨즈, LG CNS, 2020(<https://blog.lgcns.com/2361>)
- [4] 밀턴킨즈 스마트 시티 홈페이지(<https://www.mksmart.org/transport/>)
- [5] 中 항저우 시티브레인 2.0시대, 의료와 치안 서비스로 확대, KOTRA, 2020
(<https://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotranews/782/globalBbsDataView.do?setIdx=243&dataIdx=179592>)
- [6] Whim 홈페이지(<https://whimapp.com/helsinki/en/>)
- [7] Smart City Challenge: Lessons for Building Cities of the Future, USDOT, 2016
- [8] 미국의 'Smart City Challenge' 추진현황과 시사점, KOTI 월간교통, 2017.02
- [9] Elements of success: Urban transportation systems of 24 global cities, McKinsey, 2018.06
- [10] 글로벌 스마트 시티 구축 동향, 주간기술동향, IITP, 2021.05
- [11] 싱가포르 스마트네이션 홈페이지
(<https://www.smartnation.gov.sg/what-is-smart-nation/initiatives/Transport>)
- [12] 스마트 시티 종합포털 (<https://smartcity.go.kr/>)
- [13] 세종 스마트 시티 국가 시범도시 시행계획, 국토교통부, 2019.2

※ 출처: TTA 저널 제197호

(코로나 이슈로 각 표준화기구의 표준화회의가 연기·취소됨에 따라 TTA 저널로 대체합니다)