

스마트시티의 해외 정책 동향

Policies of Global Smart Cities

이재용* 김익회**
Lee, Jae-Yong · Kim, Ick-Hoi

Abstract

The purpose of this study is to derive a recent smart city model by exploring global smart city policies and examining the commonalities and characteristics of each smart city policy. To this end, this study explored the smart city policies of countries such as Europe, the United States, China, India, Singapore, and Japan in terms of planning, financial resources, performance standards, demonstration, and industrial promotion. As a result, Asian countries such as China and India show a type of building physical infrastructure in cities based on massive financial resources from the central government. It showed the innovation space creation type. These smart city types have recently shown a tendency to be integrated in a complex manner, and this trend is suggesting the direction of the smart city model.

키워드 : 스마트시티, 제4차산업혁명, 리빙랩, 혁신

Keywords : Smart City, The Fourth Industrial Revolution, Living Lab, Innovation

1. 서 론

스마트시티는 매 시기에 따라 지속적으로 변화하며 각 지역의 환경에 따라 다양하게 나타날 수 있는 개념이며 결과론적 도시모델이라기보다는 도시의 탄생에서부터 지속적으로 제기된 도시가 가져야 할 목표, 즉 도시 내 시민들의 삶의 질 향상, 도시 경쟁력의 향상 및 도시의 지속가능성 등과 같은 목표들을 이전의 도시가 가진 수단보다 효율적인 방식의 수단으로 인식되는 경향이 점차 확대되고 있다. 따라서 본 논문에서는 스마트시티의 해외정책 동향을 기반으로 스마트시티 모델이 어떠한 방식으로 변화하였고 각 지역들은 어떤 방식으로 이 모델을 채택하는지 살펴봄으로써 스마트시티에 대한 논의를 확대하여 보고자 한다.

2000년대 초반, 국내 스마트시티가 본격적으로 건설되는 것과 달리, 해외에서는 HP의 Cooltown과 MS의 MHome과 같이 민간기업의 실험적 전시시설 또는 통신 인프라 구축 사업 정도가 진행되고 있었다(이재용 외, 2009). 그러

나 2010년을 전후하여 해외에서도 활발하게 스마트시티를 추진하게 된다. 특히 IBM을 필두로 Cisco, Fujitsu와 같은 글로벌 IT 기업들이 도시에 대한 솔루션 사업들을 블루오션으로 인식하면서 민간기업들도 스마트시티 분야에 본격적으로 진출하게 된다. 즉 전 세계적으로 국가 및 민간기업들이 스마트시티에 대한 높은 관심을 보이게 되며 스마트시티 산업시장이 본격적으로 확대된다(국토교통부, 2014).

특히 IBM은 2010년부터 리우데자이네이루(브라질), 송도(한국), 마스다르(UAE), 플랜IT벨리(포르투갈) 등의 도시들에 자사의 ICT기반 도시관리 솔루션을 적용하면서 적극적인 홍보활동을 펼쳤다. 이를 통해 2010년부터 전 세계 도시들을 대상으로 스마트시티 무상 컨설팅을 지원하는 “스마터 시티 챌린지(Smarter City Challenge, SCC)” 프로그램을 추진하였으며, 전 세계적으로 100여개 이상의 도시를 선정하여 컨설팅을 지원하고 있다. 우리나라의 경우도 청주, 제주, 평창이 이 프로그램에 선정되었다. 한편 CISCO 또한 2006년 “Connected Urban Development”라는 5년 프로그램을 추진하였으며, 2012년부터는 “Smart+Connected Communities”(S+CC: 부동산, 공공설비, 교통, 안전·방법, 교육, 건강, 행정, 여가·문화의 8개 분야)라는 서비스 제공 플랫폼(Service Delivery Platform)을 바르셀로나, 코펜하겐, 캔자스, 노스캐롤라이나 등에 적용하였다. 이러한 IBM 및 CISCO와 같은 글로벌 기업들의 행보는 스마트시티를 정보통신기술 기반의 효율성 높

* 국토연구원 연구위원

** 국토연구원 부연구위원

(Corresponding author : Korea Research Institute for Human Settlements, leeje@krihs.re.kr)

이 논문은 2018년 국토연구원에서 수행한 “스마트시티 유형에 따른 전략적 대응방안 연구(이재용 외 2018)”의 일부 내용을 수정·보완한 결과임. 과제번호:기본18-13

은 솔루션 구현의 측면으로 이해하고 있음을 알 수 있다 (홍성호, 2017).

이후 유럽은 스마트시티를 기후변화 대응 측면에서 바라보고, 중국과 인도는 급격한 도시 인구 증가로 인한 도시 문제 해결 모델로서 바라보게 된다. 유럽의 경우 “스마트시티 및 커뮤니티 혁신 파트너십”을 2012년 7월 출범시키면서 기후변화 대응을 위한 가장 효율적 도시모델로서 제시하였다(European Commission, 2013). 유럽의 대표적인 스마트시티들로는 네덜란드 암스테르담, 영국 글래스고가 있다. 네덜란드 암스테르담의 경우 스마트그리드, 스마트미터, 전기자동차 등 기술을 활용해 2025년까지 이산화탄소의 배출량을 1990년 대비 40%까지 감축하고 에너지를 절약하기 위한 사업을 2009년부터 본격적으로 추진하였다. 영국 글래스고의 경우, 2012년 교통·범죄·에너지·환경 등 다양한 도시문제 해결을 위한 영국 최초의 스마트시티 사업을 시작했다. 특히 기후변화에 대응하기 위한 온실가스 감축 및 에너지 절감사업들을 중점적으로 추진하였다.

중국 및 인도는 모두 2014년부터 급격한 인구 증가로 인한 도시 문제 해결을 위해서 스마트시티 정책을 경쟁적으로 도입하고 있다. 인도는 핵심 사회기반시설 공급을 중점으로 시민들의 삶의 질 향상과 지속가능한 도시환경조성을 목표로 하고 있다. 중국은 도시문제 해결을 위한 스마트시티 구축 정책을 발표하고, 대규모 건설 사업을 통한 내수시장 활성화를 목표로 하고 있다. 인도와 중국 모두 도시 인프라 구축이라는 건설 사업에 초점을 두고 내수시장을 활성화는 방향으로 스마트시티 구축 정책들을 추진하고 있다.

비록 해외 각국의 스마트시티 정책 추진 배경에는 서로 다른 목표들이 존재하지만, 대체로 기후변화 대응 및 도시 인구 증가로 인한 도시문제 해결이라는 방향성을 제시하고 있다. 본 연구는 이러한 측면에서 해외 스마트시티 정책 추진 현황들을 살펴봄으로써 국내 스마트시티 정책 추진을 위한 시사점을 도출하고자 한다.

2. 해외 스마트시티 모델의 변화

해외 스마트시티 모델은 국내와 유사하게 IBM과 CISCO와 같은 글로벌 기업들이 정보통신기술들을 활용하는 스마트시티 솔루션 개발 중심으로 이끌어 왔지만, 2010년 이후로 기후변화 대응 및 도시문제 해결이라는 실질적인 문제 해결을 위한 솔루션 발굴에 초점을 두는 방향으로 정책적 전환이 이루어져 왔다. 즉 교통 및 에너지와 같은 도시 문제 해결을 위해서 개별적인 솔루션을 구축하기 보다는 새로운 솔루션 발굴을 위하여 시민들이 참여할 수 있는 환경을 제공하고 함께 발굴된 솔루션을 테스트하며, 정량적인 지표를 통하여 성과를 측정하는 방식으로 스마트시티 정책이 변화하였다. 예를 들어 ENoLL(European Network of Living Labs)은 유럽에서 시작한 리빙랩 관련

네트워크로서, 스마트시티 솔루션 발굴 및 실증에 시민들이 참여하는 리빙랩의 전세계 확산에 기여하였다. 대표적으로 헬싱키 칼라사타마에서는 시민·공무원·시민단체 활동가들이 모여 혁신가 클럽(Innovator's Club)을 운영하고 도시 내 다양한 시범사업들을 도출하고 참여하였다. 그리고 덴마크에서는 DoLL(Danish Outdoor Lighting Lab) 프로젝트를 통해서 가로등과 같은 조명시설을 실험하는 시민참여형 리빙랩을 추진하였다.

최근에는 4차 산업혁명의 등장과 더불어 도시 공간에 혁신적인 기술들을 적용할 수 있도록 규제 샌드박스, 민간 기업과의 협력 및 참여 등 새로운 방식들이 스마트시티 정책으로서 도입되고 있다. 규제 샌드박스는 4차 산업혁명의 가파른 기술 발전 속도에도 불구하고 기존의 규제로 인해서 빠르게 등장하는 신산업들에 선제적으로 대응하기 어렵다는 한계에 대한 인식으로 도입된 전략이다. 미래기술에 기반한 새로운 사업들이 사회에 어떠한 문제를 야기할지 모르기 때문에, 전면적인 규제 혁신에 앞서 특정 공간에 규제 샌드박스를 지정하여 실증함으로써 문제점을 파악하고 해결함으로써 규제들을 점진적으로 개선해 나가는 방향을 제시하는 방식으로서, 스마트시티 정책의 주요 수단이 되고 있다. 기업입장에서는 규제에 얽매이지 않고 최첨단 기술들을 실증할 수 있으며, 기술 경쟁력 우위를 점하고 신속하게 글로벌 시장 선점을 도모할 수 있으며, 정부 입장에서도 전면적 규제 개혁으로 인한 문제들을 피하면서 신산업의 활성화를 정책적으로 도모할 수 있다는 장점이 있다.

이렇듯 해외 스마트시티 모델들은 정보통신기술 중심에서 기후변화 및 도시문제 대응이라는 측면에서 솔루션 발굴 및 실증에 중점을 두며 변화해 왔다. 이러한 변화는 짧은 시간에 이루어져 왔으며, 제4차 산업혁명은 이러한 변화를 더욱 가속화하고 있다. 이와 더불어 스마트시티는 하나의 산업으로서 새로운 시장 창출이라는 신성장 혁신동력으로 인지되면서 도시문제 해결과 신산업 창출이라는 측면에서 정책들이 병행 추진되고 있다.

3. 국가별 추진전략 현황

3.1 유럽

유럽의 스마트시티 시작은 기후변화에 대응하기 위한 정책방향의 세부 수단으로 추진되었다. 유럽 스마트시티는 EU의 EC(European Council, 유럽집행위원회)를 중심으로 스마트시티 정책을 수립하였고 이를 기반으로 유럽 전역 스마트시티의 방향을 설정하고 있다. EC는 2010년 기후변화 대응을 위하여 ‘에너지 2020’ 전략을 발표하고 세부 정책과제로 (1) 유럽의 에너지 효율적 개선, (2) 통합에너지 시장 구축, (3) 안정적인 에너지 공급, (4) 에너지 기술 및 혁신에 있어 EU의 주도적 위치 확보, (5) EU 에너지 시장의 대외적 측면 강화 등을 제시하였다. 세부정책 과제 중 (4) 에너지 기술 및 혁신에 있어 EU의 주도적 위치 확

보의 내용 안에 ‘스마트시티 혁신 파트너십(Smart Cities Innovation Partnership)’을 제안하였고 그 결과 2012년 7월 ‘스마트시티 및 커뮤니티 혁신 파트너십(EIP-SCC: European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities)’이 출범되었다.

EIP-SCC는 그림1과 같이 2013년 「스마트시티 추진전략(Strategic Implementation Plan)」을 발표하였으며 이 전략은 현재까지 유럽 내 모든 스마트시티의 가이드라인으로 작동하고 있다. 이 전략에서는 스마트시티의 목표로 ① 지속가능한 도시이동성 (Sustainable Urban Mobility), ② 지속가능한 지역개발 환경(Sustainable Districts & Built Environment), ③ 에너지·ICT·운송 인프라 및 프로세스 통합(Integrated Infra. and Process across Energy, ICT and Transport)으로 설정하였고 이를 위한 실천 방안으로 ① 시민참여 강화, 혁신을 가속하기 위한 정책·규제 개선, 단절된 분야(sector) 및 행정부처간의 통합에 의한 올바른 의사결정 프로세스 수립(Decision), ② 지식 및 경험 공유, 성과 진단 지표, 개방형 데이터 구축, 전이·확산을 위한 표준화 등을 통한 스마트시티 이해 증진(Insight), ③ 비즈니스 모델 확립, 공공조달 및 펀딩 등을 통한 재원확보 방안(Funds)을 제시하고 있다.

유럽의 스마트시티 중 대표적 스마트시티는 스페인 바르셀로나와 네덜란드 암스테르담이다. 앞서 언급한 바와 같이 유럽 스마트시티는 기후변화에 대응하기 위한 목표를 가진 기후변화 정책의 세부정책이기 때문에 각 도시별 스마트시티 추진 역시 기후변화에 밀접한 관련이 있다.

스페인 바르셀로나 역시 스마트시티 추진 목표로 ‘도시 내 에너지 사용을 절감하는 지속가능한 도시’로 규정하고 이를 위하여 도시계획, 생태계 및 정보기술을 통합하여 그 혜택을 시민에게 전달하고 결과적으로 시민 삶의

질을 개선하는 스마트시티 프로그램을 진행 중에 있으며 사업의 구체적 목표로는 (1) 시민서비스의 효율성 증대와 (2) 도시 전체의 에너지 절감을 제시하고 있다. 바르셀로나는 우선적으로 7가지 스마트시티 솔루션을 도입하고 있는데 (1) 시내 1,100여개의 가로등을 LED로 교체하는 동시에 동작기능을 도입하여 필요시 가로등이 작동할 수 있도록 하며 또한 원격으로 가로등을 제어하는 등을 통하여 연간 최소 30%의 전력 소비량 감소를 달성하였다. (2) 1만 9,000개 이상의 스마트미터를 설치하여 광범위한 에너지 효율 구현을 추진 중에 있다. (3) 태양열 및 쓰레기 소각 에너지 등을 활용하여 온수 등을 제공하는 동시에 지중해 바닷물을 이용하여 빌딩 냉각에 사용하는 등 60개 이상의 빌딩에 에너지 청정 기술들을 도입 중에 있다. (4) 한 번의 환승으로 지역 내 95%의 목적지에 도착할 수 있게 버스 노선을 계획하고 버스 정류장에 태양열 판을 설치하여 버스 도착시간 등을 알려주는 스크린에 전력을 공급하도록 하고 있다. (5) 전기 자동차 충전소, 대여소 등을 설치하여 전기 자동차를 위한 기반인프라를 구축하고 500대의 하이브리드 택시, 294대의 전기 바이크, 400대의 개인용 전기 자동차를 활용 중이며 동시에 자전거 대여 등을 편리하게 할 수 있도록 애플리케이션을 활용하고 있다. (6) 시 정부 활동이 투명할 수 있도록 시민들의 목소리를 들을 수 있는 키오스크 설치 및 오픈 데이터 포털을 개설하여 주민 업무 처리를 지원 중이다. (7) 쓰레기통에 센서를 설치하여 실시간으로 쓰레기량을 측정할 수 있는 시스템을 운영 중에 있다(국가건축정책위원회, 2016). 앞의 EU의 스마트시티 방향과 유사하게 바르셀로나는 최첨단 기술들을 활용하고 있지는 않지만 구체적 계획 하에 도시 내 전력 소비량 감소, 에너지 친화적 빌딩 및 교통 체계 등의 스마트시티 솔루션에서 기후변화 대응이라는 명확한 목표



Figure 1. EU Smart City
Source : European Commission(2016,18)

를 달성하기 위한 수단적 성격을 지니고 있음을 알 수 있다. 네덜란드 암스테르담 역시 그 목표를 ‘지속가능하고 효율적인 도시, 기후변화 중립적인 도시’를 목표로 설정하고 있으며 생활, 근로, 교통, 공공시설, 데이터 개방이라는 5가지 테마를 설정하여 스마트시티를 추진 중에 있다(국가건축정책위원회, 2016). 네덜란드 암스테르담 스마트시티 프로젝트의 가장 큰 특징은 개방형 프로세스를 통하여 공공-민간-시민 협력을 유도하고 있다는 점이다. 일례로 국내와 같이 서면 평가 등의 과정을 거치지 않고 도시내 여러 장소에서 시민들이 우선적으로 프로젝트를 다양하게 실험한 후 실험이 성공하면 도시 전체에 적용하는 방식을 채택하고 있다. 암스테르담 시 정부는 이러한 자유로운 프로젝트들에 대하여 일부 예산을 지원하는 동시에 시민, 연구기관, 기업 등이 프로젝트에 대하여 상호 피드백을 할 수 있는 플랫폼 체제를 만들고 있으며 특히, 독립프리랜서를 다수 보유하고 있는 암스테르담의 특성은 프로젝트들의 자발적 참여에 유리하게 작용하고 있다.

유럽 스마트시티 추진에 있어서 기후변화 대비 및 시민참여적 거버넌스 이외 재원 마련을 중요시하고 있다. 재원 마련의 구조는 공공 및 민간주도를 병행하고 있으며 초기 스마트시티 투자의 경우는 공공 재원 투입을 우선시하지만 장기적으로는 비즈니스 모델 및 자원 조달 모델의 개발을 통하여 민간부문이 중심이 되는 방향으로 전환하려는 시도를 하는 중이다(European Commission, 2016).

3.2 미국

미국은 초기에는 글로벌 기업들을 중심으로 스마트시티

가 추진되었다. 스마트시티의 개념이 전 세계에 알려지기 시작한 것은 IBM과 CISCO 등과 같은 미국 내 글로벌 기업들의 사업모델로 시작되었다. 미국내 글로벌 IT 기업들은 ‘도시’를 솔루션 비즈니스의 새로운 블루오션으로 인식하고 스마트시티 분야를 적극적으로 개척하면서 전 세계적으로 스마트시티의 관심을 이끌어 내면서 스마트시티 산업시장에 대한 논의가 본격적으로 시작되었다. IBM은 2010년부터 리우데자네이루(브라질), 마스다르(UAE), 플랜 IT 벨리(포르투갈) 등의 도시들에 자사의 ICT 기반 솔루션을 이식하였고 이후 전 세계 100개 이상의 도시들을 대상으로 스마트시티 컨설팅을 추진하면서 스마트시티에 대한 전 세계적 주목을 받았다. CISCO 또한 2006년 “Connected Urban Development”라는 프로그램을 발주하였으며 ‘12년을 전후하여 “Smart+Connected Communities”라는 서비스 제공 플랫폼을 바르셀로나, 코펜하겐, 캔자스, 노스캐롤라이나 등에 설치 공급하였다. 초기 IBM 및 CISCO 등의 글로벌 기업들은 스마트시티를 정보통신기술 기반의 효율성 높은 솔루션 측면으로 접근하였으며 이는 스마트시티의 기술적 부문에서 중요하게 자리잡게 된다.

미국은 2015년 백악관의 오바마행정부가 25개 신기술에 1.6억 달러 이상의 연방 연구개발 자금을 투입하는 ‘Smart Cities Initiative’를 발표하면서 스마트시티에 대한 국가전략이 시작되었다. ‘Smart Cities Initiative’의 목적은 도시가 가지고 있는 문제를 해결하고 기후변화에 대응하는 동시에 도시서비스 질을 향상시키고 도시경제를 강화하는 것이었으며 세부적인 내용은 첫째, 미국 경쟁우

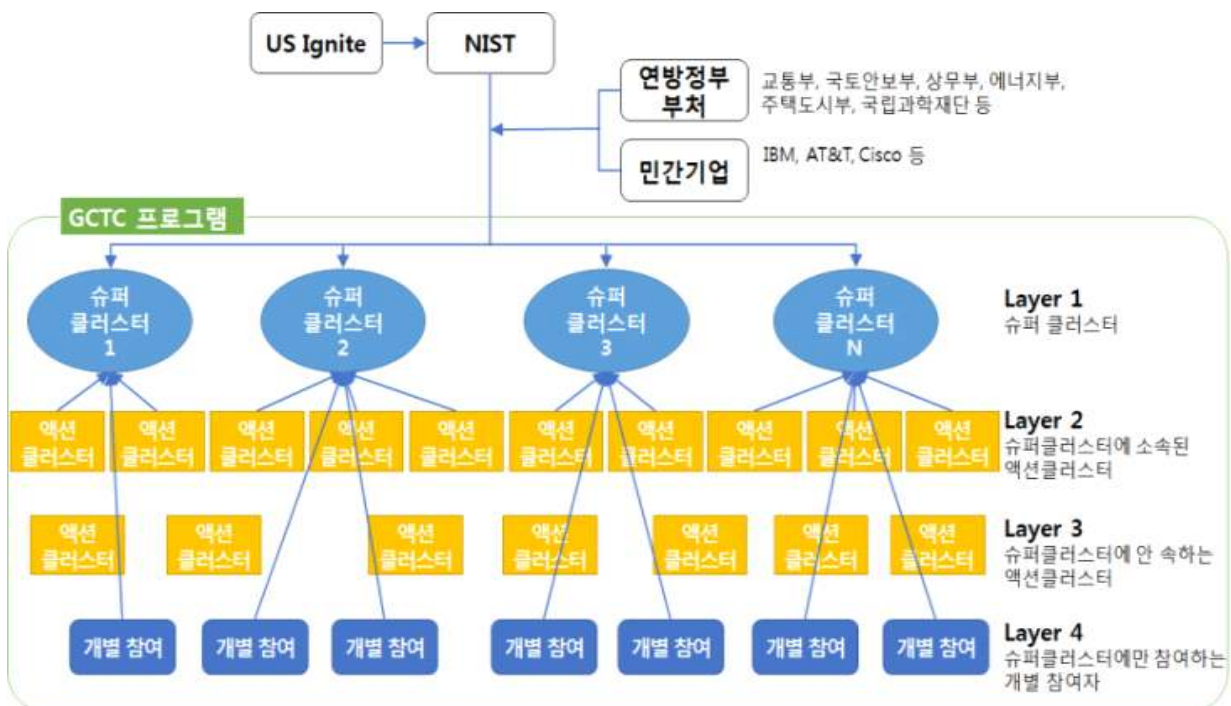


Figure 2. GCTC 프로그램 구조

Source : <https://www.nist.gov/el/cyber-physical-systems/smart-american-global-cities>

위 사물인터넷 분야의 실제 테스트베드 적용 및 협력 모델 구축, 둘째, 민간 IT 기술을 기반으로 지역문제 해결에 참여하는 시민, 기업 및 비영리기관 간 협력 강화, 셋째, 센서네트워크와 시민협력을 통하여 지역문제를 해결하는 것이었으며 이를 위한 세부 추진 프로그램으로 상무부의 GCTC(Global City Team Challenge) 프로그램과 교통부의 스마트시티 챌린지 프로그램이 많은 관심을 받았다.

GCTC는 2014년 9월에 시작되어 세계 150여개 도시와 400여개 기업 및 기관들로 구성된 160개 팀들이 참여하고 있는 미국 상무부 산하 국립표준기술원 주관 하에 추진되고 있는 스마트시티 프로그램이며(2017년 말 기준), 미국 백악관, 상무부, 교통부 등과 같은 10여개의 정부기관 역시 참여하고 있다. GCTC의 최종목표는 “복제 가능하고 확장가능하며 지속가능한 모델을 확립” 하고 “실증을 통해서 커뮤니티와 도시에 가시적인 혜택이 있음을 입증” 하는 것이다. GCTC는 도시 문제를 해결하기 위한 계량 가능한 구체적인 목표를 제시하고 각 단계별로 목표 달성 여부를 확인하는 성과측정 방식을 채택하고 있다. 예를 들어 도시의 출퇴근 시간 15% 감축, 도시 공기 오염도 20% 감축 등이 성과측정을 위한 구체적 목표가 될 수 있다(미래창조과학부, 2015.10.9). 이 사업은 민간기업이 주도하는 실증 형태를 지니고 있으며 액션클러스터와 슈퍼클러스터가 GCTC를 구성하는 중요한 단위이다(그림 2 참조). 액션클러스터는 프로그램에 참여하는 기본 팀 단위로서, 미국 또는 해외의 개별도시들을 중심으로 민간기업, 대학, 연구기관, 비영리기관들이 팀을 이뤄 도시문제 해결이라는 공동 목표를 달성하는 프로젝트를 수행한다. 슈퍼클러스터는 현재 교통, 안전, 에너지·수자원·환경, 건강관리, 도시데이터플랫폼, 데이터 관리 및 교환, 공공 와이파이로 구성된 7개의 영역들을 묶어 각 개별 액션클러스터들이 이러한 영역들에 속하여 협력할 수 있는 방안을 도출하기 위한 액션클러스터들의 집합이다(이재용 외, 2016).

GCTC는 기존 스마트시티 관련 프로젝트들이 개별 도시에 특화되어 진행되었기 때문에 다른 도시에 똑같이 적용하기 어렵다는 문제의식을 자각하면서 시작되었다. 이를 해결하기 위한 GCTC의 철학이자 전략적 방법론으로 협동(collaboration)과 표준개발(development of standards)을 채택하였으며 이를 위하여 프로그램 추진 시 각각의 도시와 커뮤니티들이 경험과 지식을 서로 공유하고 협동하면서 효율성과 비용절감을 높일 수 있는 표준을 개발하고 그러한 표준에 기반하는 스마트시티 프로그램을 기획하고 있으며 이러한 방식으로 성공한 솔루션들이 타 도시에도 똑같이 적용할 수 있도록 하는 것을 중요한 목표로 삼고 있다.

스마트시티 챌린지 사업은 교통정체 해소, 안전통행, 환경보호, 기후변화 대응, 커뮤니티 연결 등을 목적으로 첨단 데이터, ITS(지능형교통시스템) 기술 및 서비스 적용 방안 마련을 위해, 미국 연방교통부(DOT)가 2015년 12월에 시작한 실증 시범사업이다(김탁영, 한상욱, 강경표 2017). 이 사업 역시 미국 오바마 행정부의 Smart Cities Initiative

프로그램 중 하나로 미국 교통부가 주도한 경쟁을 기반으로 하는 Bottom-Up 방식의 도시 지원사업이다. 2016년 2월 챌린지 사업 공모가 발표되었고 총 78개 도시가 제안서를 제출하였으며, 경쟁을 거쳐 이 중 7개 후보도시(Austin, Columbus, Denver, Kansas City, Pittsburgh, Portland, San Francisco)가 1차 선정되었다. 1차 선정 도시들에게는 각 10만 달러의 지원금 및 민간기업들의 컨설팅을 제공하는 동시에 현장 방문을 통하여 해당 도시의 문제점들을 청취 후 2차 평가에서 오하이오 콜롬버스시가 최종 사업대상지로 선정되었다. 콜롬버스 시의 경우 사회적 약자들을 위하여 낙후지역을 중심으로 효율적 서비스 솔루션을 제시한 것이 선정에 큰 영향을 미쳤다고 한다. 최종 선정된 콜롬버스시는 미국 교통부 예산 5,000만 달러와 지방정부 예산 1,900만 달러 및 민간투자예산 7,100만 달러를 포함하여 총 1억 4,000만 달러를 투자받아 현재까지 사업이 진행되고 있다. 미국 스마트시티 사업은 초기부터 지표 설정, 솔루션의 실증 및 타 도시 확산, 표준화 등과 같은 내용들을 적용하고 있으며 단순히 도시 문제 해결뿐 아니라 민간기업 협력, 확산 사업화 등과 같이 스마트시티 산업화에 대한 내용들 역시 초기부터 설정하고 있다는 점은 중요한 부분으로 판단된다. 국내 역시 2단계에 걸친 경쟁 방식, 성과지표의 설정, 민·관 거버넌스 체계의 구축 등을 발전시키고 사업명 역시 차용한 ‘스마트시티 챌린지 사업’이 미국의 전략에 많은 영향을 받았으며 이후 확산 및 산업화 측면에서도 미국 스마트시티 정책에서 참고할 점이 많을 것으로 보여진다.

3.3 중국

중국의 경우 2015년 도시인구 급증에 따른 도시문제를 해결하고 산업구조 전환과 경쟁력 강화를 위한 전략으로 2020년까지 전국에 500개의 스마트시티를 건설하고 2025년까지 1조 위안(약 182조원)을 투자한다는 계획을 발표하였다. 이 계획에서 중국정부는 스마트시티 중국시장 규모가 2016년에서 2020년까지 5년간 약 16조원에서 약 734조원으로 약 4,600배 성장할 것으로 예상하였다.(이재용 외, 2016).

중국은 「제12차 경제개발 5개년 계획(2011~2015)」에서 지방정부가 주축으로 스마트시티를 추진하였으나, 2013년부터 중앙정부가 직접 관리하기 시작하였으며, 2015년에 「제13차 경제개발 5개년 계획(2016~2020)」을 발표하고 본격적으로 중앙정부 주도로 스마트시티를 확산하고 있다. 이러한 배경으로 중국의 지방정부들의 재정이 취약하기 때문으로 볼 수 있다. 따라서 지방정부의 스마트시티 사업을 추진하는데 중앙정부의 예산 지원이 절대적이며, 사업추진에 주택도시농촌건설부가 스마트시티 사업의 대상 도시를 선정하고 선정된 도시에는 3~5년 간 중앙정부 예산을 지원한다. 이후 심사 및 등급 평가를 통해서 1~3성(星)의 스마트시티로 분류하는 방식으로 스마트시티의 성과를 측정하고 있다.

중국의 스마트시티 사업 추진 방향은 산업혁신과 관련하여 대규모 인프라 건설사업에 ICT기술을 접목하여 신성장동력을 창출하고 제조업 중심에서 지식산업 중심으로 산업의 재편 및 고도화를 제고하는데 있다. 특히 2015년 3월 리커창 총리는 전국인민대표회의에서 인터넷 플러스 전략을 공표하였는데, 이는 기존 제조업 중심 산업에서 정보통신기술을 융복합하여 산업혁신을 창출하겠다는 의미로 받아들여진다. 물론 이러한 산업혁신은 도시라는 공간을 통해서 실현하도록 되어 있다. 최근 텐센트는 상하이에서 민관협력으로 인터넷 플러스 스마트시티를 추진하거나, 알리바바가 항정우시와 시티브레인 프로젝트를 추진하는 점 등은 이러한 전략으로 볼 수 있다.

3.4 일본

일본의 스마트시티 전략은 대표적으로 「일본 신성장전략(2010~2020)」과 「미래투자전략 2017」로 나누어 볼 수 있다. 「일본 신성장전략(2010~2020)」은 경제산업성에서 추진하는 사업으로서 환경 및 에너지 분야에 집중하고 스마트 그리드 등을 활용하여 스마트 커뮤니티를 구축하는 것을 목표로 한다. 「미래투자전략 2017」은 내각관방에서 추진하고 있으며, 제4차산업혁명에 해당하는 Society 5.0 실현을 위한 규제샌드박스 개념을 국가전략으로 도입하였다.

스마트시티 제정과 관련하여 신성장전략의 경우 중앙정부가 스마트커뮤니티 실증 사업을 통해 재정적으로 지원하고 있다. 「스마트커뮤니티 관련 시스템 개발사업」(2009)의 경우에는 한화로 110억원 정액, 「신에너지 설비 도입 촉진사업」(2009)의 경우, 지자체 사업 비용의 절반으로, 민간업체의 경우 1/3을 지원하였다.

성과 기준과 관련하여 단기적인 성과목표보다는 실증 및 실천에 무게를 두는 중기적인 성과목표를 설정하고 있으며 「차세대 에너지·사회시스템 실증사업(스마트커뮤니티 구축)」(2010)의 경우 최종적인 성과기준을 10년 뒤인 2020년까지 Demand Response(수요반응) 운용절차 확립과 에너지정보 통신 네트워킹기술 확립의 두 가지로 설정하고 있다.

실증과 관련된 사업으로 「차세대 에너지·사회시스템 실증사업(스마트커뮤니티 구축)」(2010)이 있으며, 이는 국내외 확산을 목표로 하고 있다. 국내의 경우 요코하마시, 도요타시, 교토·오사카·나고야 학연도시, 기타큐슈시 4곳을 첫 시행지역으로 실시하여 일본 내 9개 지역 및 대학으로 확산(‘14.4월 시점)하고 있다. 더불어 이러한 경험을 바탕으로 미국, 영국, 프랑스, 스페인, 인도네시아 등 해외 20개 국가에서 스마트커뮤니티 실증사업들을 확산하고 있다.

한편 일본은 규제완화를 통한 국가 산업경쟁력 강화와 경제활동의 글로벌 거점 형성을 위하여 2013년 국가전략특구 지정을 추진하였다. 국가전략특구는 범위와 성격에 따라 ‘광역특구,’ ‘혁신적사업제휴특구,’ ‘지방창생특구’로 분류된다. 광역특구의 경우 도쿄권, 간사이권, 오키나와현 중심으로 국제 비즈니스 혁신 거점으로 발돋움할 수 있도록

도시재생, 의료, 고용, 교육 등 다양한 분야에 대한 종합적 규제개혁을 추진하고 있다. 혁신적 사업제휴특구로는 나가타현 니가타시, 효고현 야부시, 후쿠오카현 후쿠오카시 등이 있으며, 지방자치단체가 특정 분야 규제개혁을 실시하여 농업, 창업지원을 강력히 추진할 수 있는 돌파구 역할을 하고 있다. 지방창생특구로는 치바시, 기타큐슈시, 이마바리시 등이 포함되며 의료, 창업, 교육 등이 있다. 지방창생특구는 규제타파라는 측면에서 광역특구 및 혁신적 사업제휴특구와 공통점이 있으나, 지역활성화에 초점을 두고 있다는 측면에서 차이점이 존재한다.

국가전략특구 추진 이후, 일본은 국가전략특구법을 2017년 3월 개정하고 규제샌드박스 제도를 창설한다. 이로써 각종 법제도 및 규제에 가로막혀 실증이 어려웠던 자율주행차 및 드론 산업에 우선적으로 적용하게 된다. 조직적인 측면에서 수상 직속 기구인 국가전략 특별구역회 산하 「근미래기술 실증 원스톱센터」(가칭)를 설치하게 된다. 이를 통해서 법령상 절차에 관한 상담 및 정보를 제공하고 절차 대행을 지원함으로써 민간사업자들이 실증실험을 지원하고 있다.

3.5 인도

인도는 2050년 전체 인구의 50%에 해당하는 8억명 이상이 도시에 거주할 것으로 예상되며, 폭발적인 도시 인구 증가로 인해 다양한 도시문제가 발생할 것으로 예상하고 있다. 그럼에도 불구하고 물리적 인프라로 도시 문제를 해결하는데 한계가 있을 것으로 보고, 이러한 문제들을 스마트시티를 통하여 해결하고자 하고 있다.

이와 관련하여 인도의 모디 총리는 2014년 취임과 동시에 국정 우선과제로서 인도 전역에 100개의 스마트시티를 구축하는 ‘스마트시티 미션’을 2015년부터 추진하게 된다. 인도 도시개발부는 “City Challenge Competition”이라는 평가를 진행하여 98개 대상도시를 선정하고 이를 추진하고 있다.

인도 스마트시티는 인구와 도시 규모로 유형을 구분하여 지원하고 있는데, 인구 규모는, 400만명 이상 대규모, 100만~400만명 중규모, 100만명 이하 소규모, 기타 종교 및 관광 특구 목적도시로 구분한다. 도시 규모의 경우 200만㎡ 이상 기성시가지 정비, 60만㎡ 이상 신규개발, 20만㎡ 이상의 재개발 지역들로 구분하며 규모와 상관없이 범도시 문제해결 사업 또한 포함한다(이재용 외, 2016).

인도의 경우 중국과 달리 초기에는 중앙정부가 스마트시티 사업들을 주도하였지만, 이후에는 지방정부 중심으로 스마트시티 정책이 전환되었다. 중앙정부는 스마트시티 가이드라인 제시 및 재정적 지원을 수행하며, 지방정부는 중앙정부의 가이드라인을 바탕으로 사업을 추진하되, 프로젝트 진행 및 감독을 수행하고 실질적으로 사업들을 주도한다.

재정적 측면에서 중앙정부는 스마트도시 당 약 천억원을 지원하고, 지방정부가 천억원, 나머지는 특수목적회사(SPV: Special Purpose Vehicle)를 설립하고 이를 통해 자

금을 조달하도록 되어 있다. 중앙정부는 8.5조원의 예산을 투입할 계획을 수립하였으며, 외국인 직접투자(FDI)에 대한 최소규모를 5만㎡에서 2만㎡로, 최소자금기준을 1,000만 달러에서 500만 달러로 축소하는 등 관련 규정을 완화하여 적극적으로 해외투자를 유치하고 있다(강명구, 2016). 이 외에도 세계은행으로부터 180억달러, 국제금융공사로부터 35억 달러 등을 유치하고, 아시아개발은행 및 유럽연합 등 국제기구들로부터 투자유치를 타진하고 있다(이재용 외, 2016).

인도 스마트시티 특징 중 하나는 특수목적회사를 통한 스마트시티 개발, 계획, 관리감독, 자금, 시행, 모니터링이다. 특수목적회사의 CEO는 정부에 의해서 임명되며, 주정부와 지방정부가 50%씩 투자하여 설립하고 민간지분은 50%를 넘지 못하도록 하여 공공의 성격을 유지하도록 한다.

3.6 싱가포르

싱가포르는 2014년 11월 총리(리셴룽) 주재로 스마트네이션(Smart Nation) 이니셔티브를 출범하고 국가핵심사업으로 추진하고 있다. 강력한 스마트시티 거버넌스를 위해서 스마트 네이션 및 디지털 정부 그룹(SNDGG, Smart Nation and Digital Government Group)을 설치하고 정부 내 다부처, 국내외 대학, 민간기업, 국제기구 등 다양한 협력체계를 구축하고 적극적으로 추진 중이다. 스마트시티 관련 연구와 관련하여, 싱가포르 국립대, 디자인기술대, 미국 MIT 등 국내외 유명대학들과 협력관계를 구축하고 학계 전문가들을 통한 혁신적인 아이디어들을 수용하며, 국영통신기업인 Singtel, 미국 IBM, 마이크로소프트, 프랑스 다쏘시스템 등 글로벌 민간기업들과도 협력하고 있다.

싱가포르는 시민체감도가 높은 분야의 솔루션을 우선적으로 추진하며, 주거, 건강, 교통, 리빙랩, 데이터 등 다양한 분야에서 스마트시티 솔루션을 구현하고 있다. 주거분야와 관련해서는 공공주택의 에너지와 물관리, 쓰레기 처

리 등, 건강 분야에서는 노약자 대상 긴급상황 대처 솔루션, 교통분야의 경우 ITS 체계 구축, 가변노선 대중교통시스템, 자율주행 대중교통 등과 관련된 실증사업들을 추진하고 있다. 데이터 분야에서는 오픈데이터 정책을 통하여 보안과 활용, 독립과 연계 등 이율배반적인 가치를 동시에 실현하기 위한 개인정보보호, 정보의 공유 및 활용을 동시에 추진하고, 공공정보를 공개함으로써 정부에 대한 신뢰와 정책의 투명성을 제고하고 있다(이재용 외, 2016).

재정과 관련하여, 스마트네이션 예산은 2016년도 2,800만 싱가포르달러(약 400억원), 2017년도 2억 1,600만 싱가포르달러(약 3,000억 원)로 지속적인 증가 추세를 보이고 있다. 기술분야에서도 전체예산 대비 1%(2016년)에서 9%(2017년)로 증가하였다.

성과평가와 관련하여, 2017년부터 실시한 전략적 국가 프로젝트(Strategic National Projects)에 대해서 ① 국가 디지털 ID 프레임워크(National Digital Identity), ② 전자결제(E-Payments), ③ 스마트네이션 센서 플랫폼(Smart Nation Sensor Platform), ④ 스마트 도시 이동성(Smart Urban Mobility), ⑤ 맞춤형 정부서비스 패키지 제공(Moments of Life) 등의 마일스톤을 선정한 이후 보완 및 추가하고 있다.

스마트시티 솔루션의 실증은 리빙랩을 통해서 이루어지고 있는데, 싱가포르 국립대학은 IBM 및 MIT 등과 협력관계를 유지하며 대학 캠퍼스를 활용한 리빙랩 사업들을 추진하고 있다. 대학 캠퍼스는 교통, 에너지, 방법 등 작은 도시와 같은 물리적 인프라를 제공하고 있고, 특히 새로운 기술에 대하여 개방적인 젊은 대학생들의 적극적인 참여로 솔루션에 대한 피드백도 활발하다는 점에서 리빙랩 실증에 최적의 조건을 가지고 있는 것으로 판단하고 다양한 실증들이 추진되고 있다. 특히 대표적인 실증사업들로 VR을 이용한 지하 시설물 관리, 캠퍼스 WiFi 접속자 정보를 활용한 유동인구 관리 등이 있다.

표 1. 국가별 스마트시티 정책 현황

구분	유럽	미국	아시아			
			중국	인도	싱가포르	일본
스마트시티 관련 계획	스마트시티 및 혁신 파트너십 (EIP-SCC, 2012)	스마트시티 계획 (Smart City Initiative, 2015)	제12차 경제개발 5개년 계획(2011), 제13차 경제개발 5개년 계획(2015)	스마트시티 미션 프로그램 (2015)	스마트네이션 전략적 국가 프로젝트 (2017~2019)	일본 신성장전 2010~2020 (2010), 미래투자전략 2017
투자재원 (펀드)	Horizon 2020	연방정부 연구자금	중앙정부 지원	중앙, 지방 및 민간자금 매칭	중앙정부 지원	사업비 33~50% 내외 중앙정부 보조
성과기준	Urban Challenge	챌린지 방식의 자율적 성과목표 설정 (도시문제 해결, 서비스 제공)	1~3성(星)의 평가기준	스마트시티 핵심 요소	연도별 마일스톤	스마트 커뮤니티 구축 (지역단위 DR, 에너지 정보통신 네트워크 기술 확립 등)
실증	리빙랩 활용	민간기업 중심의 주도적 실증	500개 도시	98개 도시	리빙랩	지자체 대상 실증사업
산업진흥	등대도시-후속도시	GCTC	인터넷플러스 전략 연계	SPV 운영	글로벌 민간 및 대학 협력	규제샌드박스, 국가전략특구, 해외 교차 실증

4. 시사점

해외 스마트시티 정책들을 검토하면서 스마트시티의 목표가 기후 변화 대응 및 도시 문제 해결을 기반으로 산업생태계 조성까지 포함한다는 사실을 알 수 있었다. 중국과 인도와 같은 아시아 국가는 대체로 초기 대규모인프라 구축과 이를 바탕으로 서비스 솔루션을 확대하는 방향으로 정책들을 추진하고 있다. 반면 유럽과 미국과 같은 서구 국가들은 개별 도시문제 해결을 위한 솔루션 실증에 중점을 두고 축적된 개별 솔루션들을 상호 연계하는 도시간 네트워크로 접근하고 있다. 표 1 및 표 2는 이러한 해외 국가별 스마트시티 정책 차이를 계획, 자원, 성과기준, 실증, 산업진흥의 측면에서 보여주고 있다.

이러한 측면에서 봤을 때 인도 및 중국과 같은 국가들은 정보통신인프라와 건설인프라를 융복합하여 기반 인프라를 지능화해 나아가는 인프라 구축형으로 볼 수 있다. 반면 유럽 및 미국의 경우 도시에 적용 가능한 스마트시티 솔루션을 시민들이 참여하여 발굴해 나가는 형식을 보이고 있다. 이는 커뮤니티 또는 지역 등 한정된 공간에서 발생하는 사회문제들을 각계 각층의 파트너십 구축을 통해 해결해 나가는 방식으로 혁신공간창출형이라고 할 수 있다. 이를 위해 도시에서 수집된 데이터 및 스마트시티 기술들을 결합하여 혁신적인 아이디어들을 바탕으로 새로운 서비스 산업 시장을 형성하고 있다. 이와 관련 각 정부들은 재정, 공간, 제도개선 차원에서 지원을 하고 있다.

스마트시티는 각 시기별 또는 지역별로 살펴볼 때 다양한 구성요소들로 이루어짐을 파악할 수 있다. 우선적으로 정보통신기술이라는 새롭게 등장한 도시 측면의 효율성을 높이는 기술들을 활용하고 이러한 기술들이 활용될 수 있도록 지원할 수 있는 새로운 도시기반시설들을 구축함을 파악할 수 있다. 또한 초기 효율적 기술 및 서비스들을 기반으로 도시문제 해결에 목표를 두고 추진되었던 스마트시티는 각 기술 및 서비스의 산업화에 대한 기대가 높아지면서 도시문제해결과 동시에 혁신산업 창출 공간으로 활용되고 있다. 도시문제해결 및 혁신산업 창출 달성이 가

능할 수 있는 스마트시티 작동방식은 주로 서로 다른 분야간 데이터들의 융·복합과 연계를 통하여 이루어지며 이러한 특성으로 인하여 조직적 거버넌스 및 네트워크, 플랫폼이 중요한 구성요소로 자리잡아 나갔다 또한 기존 산업과 다르게 서로 다른 분야간 융복합으로 짧은 시기에 새로운 서비스 및 산업이 창출되는 성격으로 초기 추진부터 명확한 목표 설정 및 서비스의 실증을 통한 성과 달성 여부가 스마트시티 성공 여부에 있어서 매우 중요한 구성요소로 자리잡고 있다. 즉, 스마트시티는 더 효율적으로 도시문제를 해결하고 더 경쟁력 있는 신규 산업을 창출하기 위하여 지속적으로 실증하고 실증의 과정 속에서 새로운 구성요소들이 계속적으로 추가되는 방식으로 발전하고 있음을 알 수 있다.

5. 결론

본 연구는 해외 스마트시티 정책 현황과 관련하여 대표적으로 언급되는 유럽, 미국, 중국, 인도, 싱가포르, 일본을 조사하였다. 특히 각 국가별 계획, 투자 자원, 성과 기준, 실증, 산업 진흥을 조사했다. 대부분 국가들이 2010년 이후 스마트시티 관련 계획들을 중앙정부 차원에서 수립하여 추진 중에 있다. 중국, 인도, 싱가포르와 같은 아시아 국가들은 중앙 정부 차원에서 급격한 도시 성장에 따른 문제 해결을 위해 인프라 구축 중심으로 대규모 예산을 투입하여 스마트시티 정책들을 추진하고 있다. 유럽 및 미국과 같은 국가들의 경우 중앙정부의 지원이 존재하나, 그보다는 시민참여 및 민간기업의 참여를 바탕으로 성과 기준, 실증, 산업 진흥과 같은 여러 가지 방향들을 중심으로 정책들을 추진하고 있다.

본 연구는 이러한 해외 스마트시티 정책 추세를 바탕으로 중국과 인도와 같은 인프라 구축형 스마트시티와 유럽 및 미국과 같은 혁신공간 창출형 스마트시티 모델로 유형을 분류하였다. 그러나 최근의 스마트시티 정책들의 추세

표 2. 국내의 스마트시티의 목표, 대상공간 및 수단

구분	내용	예시
목표	도시문제 해결	- 유럽의 EIP-SCC, 인도의 스마트시티 미션 등
	산업생태계 조성	- 미국의 GCTC, 일본의 신성장전략 등
대상공간	신도시	- 중국 및 인도의 신규개발 등
	기존도시	- 유럽 및 미국의 대부분 스마트시티
수단	정책 및 계획	유럽 EIP-SCC 전략계획 등
	플랫폼 기반 인프라 조성	- 중국 신도시형 지혜성시
	성과기준 및 표준	- 유럽, 미국, 싱가포르 등의 성과기준 제시
	재원	- (정부 주도) 중국 및 싱가포르 - (민간 주도) 미국 - (민관 주도) 인도, 일본 등
	거버넌스	- 대부분 국가
	실증	- 미국, 유럽 등
	도시간 네트워크 구축	- 미국 GCTC, 유럽 ENoLL 등

는 이러한 스마트시티 모델 유형들이 개별적으로 존재하는 것이 아니라 복합적으로 연결되고 있다.

해외의 다양한 스마트시티 성공 요소들과 모델들은 국내에서 다양하게 적용해 보는 것이 가능하다. 국내의 경우 짧은 시간에 도시 성장을 이루게 되면서 신도시형 스마트시티, 기존도시형 스마트시티, 쇠퇴도시형 스마트시티 등과 같은 다양한 스마트시티들을 테스트할 수 있는 환경이 조성되어 있고 해외 각 국의 도시 상황별로 추진되는 성공 요소들을 국내 스마트시티 상황에 맞게 각 사업들에 적절하게 반영해 본다면 각 개별 도시유형들에서 다양한 형태 글로벌 최고 수준 스마트시티 조성이 가능할 것으로 판단되며 이는 향후 스마트시티의 글로벌 확장에도 긍정적으로 작용할 수 있을 것으로 보여진다.

REFERENCES

1. 국가건축정책위원회(2016)Smart City 경쟁력 강화를 위한 정책 방안 연구.
2. 국토교통부. (2014). 제2차 유비쿼터스도시 종합계획.
3. 김탁영, 한상욱, 강경표. 2017. 미국의 'Smart City Challenge' 추진현황과 시사점. 월간교통 2017-02. 세종 : 한국교통연구원.
4. 미래창조과학부. (2015.10.9.).한·미 글로벌 ICT 정책 및 첨단기술 교류·협력강화, 보도자료
5. 이재용, 안종욱, 신동빈, 김정훈, (2009). 유비쿼터스도시 건설의 해외시장 선점을 위한 현황 및 정책 방향 연구, 한국지형공간정보학회지 제17권 제2호. pp.1~9.
6. 이재용, 김성수, 이범현, 왕광익, 박종순, 이성원, 유희연. (2016). 한국형 스마트시티 해외진출 전략수립 및 네트워크 구축. 안양: 국토연구원.
7. 이재용, 이미영, 이정찬, 김익희, 이성원, 제갈영. (2018). 스마트 시티 유형에 따른 전략적 대응방안 연구. 세종: 국토연구원.
8. 홍성호 외. (2013). 국내외 스마트시티 구축 동향 및 시사점. 정보통신산업진흥원.
9. European Commission. (2013). European Innovation Partnership on smart cities and communities- strategic implementation plan. European Commission, Communication, Networks, Content and Technology Publications. Brussels: Belgium.
10. European Commission. (2016). Analysing the potential for wide scale roll out of integrated Smart Cities and Communities solutions: Final Report. European Commission. Brussels:Belgium.