

융합연구리뷰

Convergence Research Review

2018 May | vol. 4 | no. 5

ISSN. 2465-8456



Part. 1 스마트시티 국내 정책 변화와 시사점

Part. 2 스마트시티 국제동향 및 개발사례

Contents

- 01 편집자 주
- 04 스마트시티 국내 정책 변화와 시사점
- 42 스마트시티 국제동향 및 개발사례



융합연구리뷰 | Convergence Research Review
2018 May vol.4 no.5

발행일 2018년 05월 03일

발행인 이광렬

편집인 최수영 · 이현숙

발행처 한국과학기술연구원 융합연구정책센터
02792 서울특별시 성북구 화랑로 14길 5
Tel. 02-958-4984 | <http://crpc.kist.re.kr>

펴낸곳 승일미디어그룹 주식회사 Tel. 1800-3673



| 스마트시티 국내 정책 변화와 시사점

최근 ICT 기술을 통한 초연결성을 바탕으로 에너지 및 도시관리의 효율화, 시민참여 등이 가능한 스마트시티가 새로운 도시 모델로 전세계적으로 각광 받고 있다. 중국 및 인도를 비롯한 신흥국에서는 급속한 도시화 문제를 해결하기 위한 대책으로, 유럽 및 북미 선진국에서는 도시노후화와 기후변화대응 방안으로 스마트시티를 추구하고 있다. 우리나라는 2000년대 초반부터 ICT 기술을 기반으로 도시 관리의 효율화를 추구하겠다는 목표로 스마트시티를 도입을 시도해왔다. 특히, 문재인 정부의 출범 이후 '제 4차 산업혁명'에 대비하기 위해 대통령 직속으로 4차 산업혁명 위원회가 구성되었고, 그 중 스마트시티 특별위원회가 첫 번째 특별위원회로 채택되면서 지난 1월 스마트시티 국가 전략이 발표되었다. 이렇듯 최근 국내외적으로 스마트시티에 대한 관심이 뜨겁다.

이에, 본 호 1부에서는 스마트시티에 대한 국내 정책변화와 한계점, 성공적인 스마트시티 도입을 위한 방안을 살펴보고자 한다. 우리나라는 2000년대 초반 세계최고 수준의 ICT 기술 및 인프라를 바탕으로 선진국보다 앞서 ICT 기술을 통한 도시관리의 효율화를 표방해왔다. 하지만 현재까지 2000년대 초반의 스마트시티 수준에서 크게 발전하지 못하고 머물러 있다. 이는 그동안 스마트시티를 ICT 기술을 바탕으로 신도시 구축이라는 도시 '개발'적 측면에서 접근한 나머지 거버넌스와 기존 도시를 포괄하지 못했기 때문이다. 이에 본 호를 통해 그동안의 스마트시티 관련 정책에 되짚어 보고 여러 이해관계자들이 함께 참여하며, 기존도시와 신도시를 아우르는 스마트시티 도입으로 우리나라 스마트시티가 전세계 표준모델이 될 수 있는 방향을 제시할 수 있기를 기대해 본다.

| 스마트시티 국제동향 및 개발사례

최근 우리나라 뿐 아니라 세계 각국에서도 스마트시티 구축을 위한 프로젝트들이 활발하게 진행되고 있다. 스마트시티는 ICT 기술을 통한 도시 인프라의 초연결성을 기반으로 도시운영의 스마트화를 표방하는 도시로, ICBM(Internet/Cloud/BigData/Mobile)과 인공지능(Artificial Intelligence) 기술을 중심으로 움직이고 있다. 또한, 관련 기업들도 기존의 도시와 관련된 토목, 건축 산업뿐만 아니라 히타치, GE, 마이크로소프트, IBM 등 다양한 분야의 기업들이 참여하는 양상을 보이고 있으며 관련 시장도 급격한 성장세가 예상된다.

이에 본 호 2부에서는 스마트시티 관련 기술동향 및 시장전망과 해외 선진국의 스마트시티 도입사례, 한국의 스마트시티 통합플랫폼 현황을 소개하고자 한다. 우리나라 스마트시티는 '기술'과 '개발' 중심인 것에 비해 해외의 스마트시티는 최첨단 기술을 도입해 미래형 도시를 구축하겠다는 목표가 아니라 시민이 참여하는 리빙랩, 사람들의 실제 라이프 스타일을 기반으로 한 도시 구축, 정부와 민간이 함께 지속가능한 도시 구축과 시민의 삶의 질 제고에 방점을 두고 있다. 우리가 원하는 도시는 최첨단 기술을 도입한 첨단 도시만을 의미하는 것은 아닐 것이다. 도시도 시대의 흐름에 따라 발전하겠지만 빠른 속도로 발전하는 기술의 발전 속도를 따라갈 수 없을 것이다. 궁극적으로 도시에 적용하는 기술은 사람들의 삶의 질을 향상 시킬 수 있는 적정수준의 기술이며, 기술의 도입으로 도시의 지속가능성을 높이는 것이 미래 스마트시티의 모습일 것이다. 본 호로 국내외 스마트시티의 운영방식을 살펴보고 사람중심의 지속가능한 스마트시티 구축 방향을 재고할 수 있기를 기대해 본다.

융합연구리뷰

Convergence Research Review 2018 May vol.4 no.5

<http://cipc.kist.re.kr>

01

스마트시티 국내 정책 변화와 시사점

국토연구원 스마트녹색도시연구센터
이재용 센터장 (leejy@krihs.re.kr)

01' 스마트시티의 개념과 등장 배경

최근 스마트시티는 도시 정책의 새로운 메가 트렌드로 국내 뿐 아니라 해외 각국 및 도시들에서 관심이 지대하다. 특히, 국내적으로는 문재인 정부 출범 이후부터 스마트시티가 새 정부의 주요관심 사항으로 부각되면서 출범한 대통령직속 4차 산업혁명 위원회는 지난 1월 29일 범부처 성격의 스마트시티 추진전략을 발표하였다. 이번 스마트시티 추진전략은 2000년대 초반부터 추진되었던 스마트시티 건설부터 축적되었던 국내 경험들과 2010년 이후부터 해외에서 논의되었던 스마트시티 논의들을 종합적으로 반영하고 있다. 이로 인해 이전과는 확연하게 다른 국가 전략으로 판단되며 새로운 국가 전략을 기반으로 다시 국내 스마트시티의 재도약 기회를 마련하는 것이 가능할 것으로 생각된다. 현재의 스마트시티 전략 변화가 시행착오 없이 성공적으로 자리잡기 위해서는 2003년부터 추진되었던 스마트시티의 발전사를 다시 한번 검토해 보고 지난 스마트시티 추진 전략들의 성과와 한계점들을 점검할 필요가 있을 것으로 생각된다.

국내의 경우 2000년대 초반 지능처럼 스마트시티 개념이 국가적으로 주목을 받았었다. 특히 해외 선진국들조차 시도하기 어려웠던 정보통신기술을 기반으로 도시 관리를 효율화하겠다는 야심찬 계획은 국내 뿐 아니라 해외에서도 많은 주목을 받아 왔다. 이후 2003년 화성 동탄 지역을 시작으로 실제 사업화가 본격적으로 추진되었으며 현재는 버스정보시스템, 교통관제, CCTV를 통한 방범 시스템 등 생활 곳곳에 스마트시티 관련 서비스 솔루션들이 많이 도입되어 있다. 하지만 2000년대 초반 이후 도전적인 첨단기반시설 구축과 서비스 솔루션 제공은 다음 단계로 진화하는데 한계가 있었고 현재까지 그 당시 수준에서 크게 발전하지 못하고 있었다.

반면 해외의 동향을 살펴보면 2010년 이후 전 세계 개발도상국 및 선진국 모두 스마트시티를 도시의 새로운 패러다임으로 인식하고 중요한 국가 아젠다로 추진하였다. 또한 최근 몇 년간은 4차 산업혁명이 새로운 메가 트렌드로 자리 잡으면서 스마트시티에 대한 관심이 더욱 더 증가되고 있다.

하지만 국내외적으로 스마트시티 추진이 활발하고 그에 대한 논의가 본격화되고 있음에도 불구하고 스마트시티 관련 개념들은 여전히 합의되지 못하고 있다. 전문가들 역시 스마트시티 개념 및 구성요소 등 가장 기본적인 요소들에 있어서도 논쟁이 지속되고 있으며 관련 요소들은 빠른 속도로 진화하고 있기 때문에 스마트시티 추진에 있어서 걸림돌이 되고 있다.

따라서 본 원고에서는 2000년대 초반부터 스마트시티가 도입된 원인에 대하여 검토하고 스마트시티와 진화하는 환경변화들을 상세히 검토하고, 최종적으로 향후 스마트시티가 가야할 방향에 대하여 논의해 보고자 한다.

1.1 스마트시티의 개념

현재까지 스마트시티에 대한 개념은 경제 수준이나 국가, 지역 혹은 도시별 정책에 따라 상이하하며 보편적으로 활용 가능한 개념은 존재하지 않고 있다. 이는 스마트시티의 개념이 특정 국가 혹은 특정 학자 그룹에서 나온 것이 아니라 각 개별 국가 및 도시의 필요에 의해 등장하였기 때문으로 판단된다. 예를 들어 유럽 국가들에 있어서는 지속 가능한 도시 개념이 진화하면서 스마트시티 개념이 논의된 측면이 있기 때문에 개념 자체가 매우 광범위한 경우가 있다. 즉, 단순히 정보통신기술 측면의 접근이 아니라 정치, 경제, 사회, 문화 등 모든 분야에 있어서의 지속가능성 측면을 고려하는 방식이었다. 반면, 한국의 경우 스마트시티의 초기 브랜드라고 할 수 있는 U-City에서는 정보통신기술에 기반하는 첨단 인프라 중심의 서비스 솔루션 보급을 스마트시티로 보는 매우 협의적 개념을 가지고 출발하였다.

스마트시티를 광의적 개념으로 보는 것이 옳은지 협의적 개념으로 보는 것이 옳은지에 대해서는 각 개념들 간 장·단점이 있기 때문에 판단에 어려움이 있다. 스마트시티를 광의적 개념으로 보게 되면 도시 전체 특성들을 파악하면서 종합적으로 사업들을 추진하는 것이 가능하다는 장점이 있다. 하지만 스마트시티를 규정짓는 특성의 모호함으로 실제 사업 추진에 있어서는 어려움이 발생한다. 반면 스마트시티를 협의적 개념으로 보게 되면 스마트시티 사업 추진 등에 있어서 추진력을 가질 수 있다. 하지만 결과적으로는 제한적인 사업으로 국한되어 스마트시티 가치를 장기적으로 추구하는데 어려움이 생기게 된다.

다음 표에서는 스마트시티를 바라보는 각 측면들을 기준으로 스마트시티의 다양한 개념들을 정리해 보았다. <표 1>에서 볼 수 있는 것처럼 여러 측면을 스마트시티의 개념 정의에 활용하고 있지만 최근 스마트시티의 공통 요소에 대한 논의 하에서 점차 도시재원을 효율적으로 활용하기 위하여 정보통신기술(ICT)을 도시공간에 적용한다는 수단적 측면에서는 대체로 합의하고 있다(Neirrotti et al., 2016). 즉, 앞서 언급한 것처럼 광의의 스마트시티 개념과 협의의 스마트시티 개념이 정보통신기술을 접점으로 하여 논의들이 모아지고 있는 것처럼 보여진다.

표 1 스마트시티에 대한 다양한 개념과 정의

특 성	개 념
삶의 질 측면	인적자원과 사회 인프라, 교통수단, 그리고 첨단 정보통신기술(ICT) 등에 투자함으로써 지속적인 경제발전과 삶의 질 향상을 이룰 수 있는 도시 (Birmingham City Council, 2014)
환경적 측면	주어진 도시여건과 익숙있는 독립적 시민을 기반으로 경제, 사람, 거버넌스, 이동, 환경, 생활 측면에서 미래지향적으로 운영되는 도시 (Giffinger, et al., 2007) 상수도, 위생, 보건 등 도시의 공공서비스를 제공할 수 있어야하며, 투자를 유인할 수 있어야하고, 행정의 투명성이 높고 비즈니스 하기 쉬우며, 시민이 안전하고 행복하게 느끼는 도시 (인도도시개발부, 2014)
인프라 측면	도로, 교량, 터널, 철로, 지하철, 공항, 항구, 통신, 물, 전력, 주요 건물 등 주요 인프라의 상황을 통합적으로 모니터링함으로써 대시민 서비스를 최대화하며 동시에 도시의 자원을 최적화하고 도시의 유지관리에 효과적이며 안전도가 높은 도시 (Hall, 2000) 물리적 기반시설, 정보통신 기반시설, 사회적 기반시설, 그리고 비즈니스 기반시설을 연결함으로써 도시의 집합적인 지식을 극대화하는 도시 (Harrison, et al., 2010)
기술적 측면	스마트도시를 통해 도시기능의 효율성을 극대화하여 시민들에게 편리함과 경제적, 시간적 혜택 등을 제공하는 도시 (한국정보진흥원, 2013) 도시의 지속가능성과 거주성을 개선하기 위하여 조직운영과 도시계획에 정보통신기술과 웹2.0 기술을 결합함으로써 행정절차를 전자화하여 속도를 높이며 도시의 복잡한 문제를 해결하는 새로운 혁신적 해결책을 찾는 데 활용하는 도시 (Toppeta, 2010) 스마트 컴퓨터 기술을 활용하여 도시 주요부문의 기반시설과 서비스를 구축함으로써 더욱 스마트하게 연결되어 있어 효율적인 도시 디지털 기술을 활용하여 시민을 위해 더 나은 공공서비스를 제공하고 자원을 효율적으로 사용하며 환경에 미치는 영향을 줄이며, 기존의 네트워크와 서비스에 디지털 기술을 결합하여 효율성을 높임으로서 주민과 기업의 이로운 결과를 높이는 도시 (Washburn, 2010) 도시의 거대화 와 환경오염, 치안 불안, 느려지는 행정시스템, 도시민의 불만증가 등의 문제를 해결하기 위해서 도시를 스마트화하며 이를 통해 내수중심의 경제활성화를 이루고 정보통신산업 기술과 정보화 기초시설을 통해 도시 지능화 관리를 실현하며 도시민에 지원되는 교통, 에너지, 폐기물처리, 환경감시, 의료정보화 등 다양한 서비스를 네트워크화 한 도시 (중국, 2010)

1.2 스마트시티의 등장 및 확산

신흥개발국 및 선진국 모두 스마트시티에 대한 고민이 시작된 것은 전 세계적 도시인구 증가로 인해 발생할 것으로 예상되는 도시문제 해결과 동시에 도시노후화 및 기후변화에 대응할 수 있는 지속가능한 새로운 도시모델의 필요성이 증대되었기 때문이다.

특히, 도시인구문제의 급격한 증가는 현재 도시모델로 해결이 불가능하다고 판단되었고 이를 해결하기 위한 새로운 모델이 필요하다는 공감대가 급격히 확산되었다. 도시문제의 급격한 증가를 처음 제기한 것은 UN의 세계 인구전망 보고서(2014)였다. 이 보고서에 따르면 2050년이 되면 선진국인구의 86%, 개발도상국 인구의 64%가 도시에 거주하게 되면서 현재 약 39억 명의 도시 인구가 2050년이 되면 약 63억 명으로 1/3 이상의 도시인구가 불과 30년 남짓 만에 증가할 것이라는 충격적인 예측을 하였다. 이 예측은 이전과 같은 방식의 물리적 도시 인프라 구축만으로는 국가 재정의 한계 및 구축 기간 등을 고려할 때 빠른 도시화로 발생하는 도시문제 해결이 거의 불가능하다는 것을 이야기하는 것이다. 일례로 도시인구가 가장 급격하게 증가할 것으로 예상되는 아시아 내 도시 인프라 시장 수요는 2020년 8조 2,000억 달러 규모이지만 공공자금으로 해결 가능한 부문은 5,000억 달러에 불과하며 시장수요와 공공자금 간 격차는 더욱 더 빠르게 확대될 것이다. 따라서 이에 대한 대응 수단으로 활용 가능한 수준으로 발전한 정보통신기술에 주목하였고 이를 기반으로 새로운 도시모델을 만들어 가는 논의가 스마트시티에 대한 논의로 발전하게 된다.

이미 도시인구비율이 높은 유럽 등 선진국의 경우 역시 도시 노후화 및 기후변화에 대응할 수 있는 지속 가능한 도시모델로 스마트시티를 채택하였다. EU는 2010년 기후변화 대응을 위하여 2020년까지 온실가스 배출 수준을 20% 감축하고 재생 가능 에너지 비중 및 에너지 효율성을 20% 향상시키려는 ‘에너지 2020 전략’을 발표하였으며 이러한 ‘20-20-20’ 전략의 정책목표 달성 수단 중 하나로 스마트시티를 명시하였다. 그리고 그 후속전략으로 ‘스마트시티 및 혁신파트너십(Smart Cities & Communities Innovation Partnership, 2013)’을 발표하였다. ‘스마트시티 및 혁신파트너십’은 유럽 전역의 스마트시티 추진을 위한 기준으로 작용하게 되는 동시에 유럽 전역에 스마트시티에 대한 관심을 이끌어내었다.

스마트시티가 주목받게 된 이유는 도시문제 해결의 저비용 효율적 수단인 동시에 기후변화 대응에 매우 적합한 모델로 인식되었기 때문이다. 스마트시티가 저비용 고효율 도시문제 해결하는데 핵심인 이유는 4차 산업혁명으로 대변되는 정보통신기술의 융·복합이 실제 적용 가능할 수 있을 정도로 기술 수준이 높아져 있기 때문이다. 특히, 사물인터넷(IoT: Internet of Things)의 도래는 실시간으로 필요한 정보를 제공하거나 수집하는 것을 가능하게 하였다. 이러한 특성은 도시를 매우 효율적으로 관리 가능하게 하는 원동력으로 생각되었다.

표 2

스마트시티 문제해결 예시

구분	기존도시 대응	스마트도시 대응	효과 분석
교통 혼잡	교통이 혼잡한 도로를 확장 또는 신규 도로를 건설	<ul style="list-style-type: none"> • 혼잡한 도로에 대한 정보를 운전자에게 실시간으로 전달하여 혼잡하지 않은 도로로 우회할 수 있도록 유도 • 실시간 교통량에 따라 교통신호를 제어하여 원활한 차량 흐름 유도 	<ul style="list-style-type: none"> • 도로 확장 및 신규도로 건설 등 투자비용 절감 • 차량정체로 인해 발생하는 환경오염 및 차량 연료 절감 • 영국 M42 고속도로의 스마트교통시스템 적용 후 통행소요시간 25%, 교통사고 50%, 대기오염 10% 감소
주차 문제	새로운 신규 주차장의 건설	<ul style="list-style-type: none"> • 빈 주차공간을 운전자에게 실시간으로 전달하여 주차할 수 있도록 유도 • 도시의 특정 행사정보나 기상상태정보에 따른 사전 수요예측정보로 대중교통 이용 유도 • 카 셰어링 등의 서비스를 활용하여 차량의 도심 진입을 최소화 	<ul style="list-style-type: none"> • 주차공간을 찾아 헤맬 필요가 없어 시간, 차량 연료 절감 및 환경오염 해결 • CISCO에 의하면 향후 전 세계 410억 달러 이상의 수익이 스마트주차에서 발생할 것으로 예측
방법 문제	경찰 인력의 전 지역적 투입	<ul style="list-style-type: none"> • 방법 CCTV와 교통용 CCTV의 복합화에 따른 적정규모의 예산으로 범죄 발생 시 경찰 인력의 즉각적 투입 • 스마트 범죄 관련 앱 활용을 통하여 범죄 발생 시 인근 경찰에게 연락 	<ul style="list-style-type: none"> • 범죄 발생 시 경찰인력의 즉각 투입으로 국내의 경우 지자체 대부분이 스마트 방법 시스템 도입 후 20% 정도 범죄 발생률 감소
상하수도	상하수도 누수 지점에 대한 정보 취득 불가능	<ul style="list-style-type: none"> • 실제 상하수도 누수지점을 센서를 통하여 전달 받아 즉각적 조치 가능 • 상하수도설치 시점과 지질정보 통합에 의한 장기적 노후도 추정에 따른 누수 가능지역 추정 	<ul style="list-style-type: none"> • 카타르 도하/브라질 상파울로/중국 베이징의 경우 40% ~ 50% 정도의 누수 예방 효과
쓰레기	정기적으로 쓰레기 수거	<ul style="list-style-type: none"> • 쓰레기통에 센서를 적용하여 쓰레기 배출량을 모니터링하고 쓰레기통이 가득 찬 경우만 수거 	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 신시내티의 경우 쓰레기 배출량 17% 감소 및 재활용 쓰레기 49% 증가
가로등	저녁 일정시간 동안 가로등 점등	<ul style="list-style-type: none"> • 가로등에 센서를 부착하여 사람들이 가로등 근처에 접근할 경우만 점등 	<ul style="list-style-type: none"> • 스페인 바르셀로나의 경우 연간 30% 정도의 에너지 절감효과

도시문제 해결 측면과 기후변화 대응은 그 목표가 다르게 보이기는 하지만 실제 기후변화 관련 탄소 배출이 대부분 도시를 중심으로 이루어지고 있기 때문에 도시 내 발생하는 문제해결은 기후변화 대응 수단으로 동시에 작동하는 경우가 많다. 특히, 교통 및 에너지 분야가 이러한 경우에 해당된다. 일례로 교통 정체는 도시인구가 급증함으로써 발생하는 가장 큰 도시 문제이다. 동시에 교통정체로 인하여 발생하는 도로상의 탄소 배출은 기후변화의 가장 중요한 요인이기도 하다. 따라서 정보통신기술을 활용하여 교통정체를 해소하는 방안은, 개발도상국의 도시문제 해결 방책이 되는 동시에 탄소 배출을 감소시켜 기후변화에 대응할 수 있는 효과적인 수단이 되기도 한다. 에너지 관련 문제 역시 이와 동일한 측면이 있다고 판단된다.

이처럼 도시문제 해결 및 기후변화 대응이라는 가장 중요한 글로벌 이슈들을 해결할 수 있는 수단으로 스마트시티가 채택되면서 2010년 이후 스마트시티에 대한 논의는 개발도상국 및 선진국 모두가 주목하는 전 세계적인 현상이 되었다. 이로 인하여 글로벌 스마트시티 시장 역시 급격히 팽창할 것으로 예측되면서 산업적 측면에 대한 관심 역시 최근 확대되고 있다. 스마트시티 해외시장 규모는 해외 시장조사기관 보고서에 따라 상이하지만 빠르게 성장하는 블루오션 산업군이라는 점과 아시아시장이 가장 빠르게 성장할 것이라는 점에서는 일치하고 있다. 먼저 시장조사기관인 Navigant Research(2016)에서 스마트시티 글로벌 시장을 2016년 368억 달러(약 43조 원)에서 2025년 887억 달러(약 104조 원)으로 연평균 10.3%씩 성장할 것으로 전망하고 있다. Navigant Research에서는 에너지, 수자원, 교통, 빌딩 및 정부사업들을 중심으로 산업을 분류하여 시장을 예측하고 있으며 특히 아시아의 경우 연평균 성장률이 12.2%로 가장 높은 성장률을 보여줄 것으로 예측하였다. 또한, MarketsandMarkets의 스마트시티 글로벌시장 예측(2016.05)에서는 2015년 3,120억 달러(약 370조 원)에서 2020년까지 7,590억 달러(약 912조 원)규모로 연평균 19.4%의 성장을 예측하고 있으며 아시아-태평양지역(APAC)의 시장 규모가 가장 높은 성장률을 보일 것으로 전망하고 있다. 그 외 시장조사기관인 Frost&Sullivan(2014) 역시 스마트시티 글로벌 시장이 2020년까지 1.56조 달러(약 1,800조 원) 규모로 연평균 19.6%의 성장을 전망하고 있다. 해외 시장조사기관의 보고서들에서 시장예측은 2025년 104조 원에서 2020년 약 1,800조 원까지 조사기관에 따라 약 18배 이상 차이가 나기는 하지만 이는 조사기관들이 포함하는 산업 분야와 산업파급 효과의 고려 여부 등으로 인하여 발생하는 현상으로 판단된다.

표 3

스마트시티 해외시장 전망

시장조사기관	스마트시티 해외시장 전망
Navigant Research (2016)	<ul style="list-style-type: none"> • 2016년 368억 달러(약 43조 원)에서 2025년 887억 달러(약 104조 원)으로 연평균 10.3%씩 수익이 확대될 것으로 전망 • 에너지, 수자원, 교통, 빌딩 등 개별 산업 중 스마트시티 관련 사업들을 조사 후 시장에 포함하는 동시에 각 지역별 주요 스마트시티 정부사업들을 종합하는 방식 채택
MarketsandMarkets (2016.05)	<ul style="list-style-type: none"> • 2015년 3,120억 달러(약 370조 원)에서 2020년 7,590억 달러(약 912조 원)으로 연평균 19.4%씩 전체 시장이 성장할 것으로 전망 • 교통, 철도 및 도로, 에너지·수자원·가스, 빌딩·상업·주거, 그 외 교육, 의료, 안전 등의 시민대상 서비스로 구분하여 접근
Frost&Sullivan (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • 전체시장이 2020년 1.56조 달러(약 1,800조 원)으로 연평균 19.6%씩 성장할 것으로 전망 • 스마트빌딩, 스마트 정부& 스마트 교육, 스마트방법, 스마트에너지, 스마트 인프라, 스마트교통, 스마트 의료 등 7개 분야로 접근

비록 조사기관별 규모에 있어서 차이가 있기는 하지만 스마트시티 산업이 빠르게 성장할 것으로 예측되면서 스마트시티를 통한 신산업 육성에 대한 관심 역시 매우 증대되고 있고 각 국의 스마트시티 정책 역시 산업 육성을 중요한 전략으로 제시하고 있는 중이다. 특히, 최근 4차 산업혁명에 대한 관심이 증가하면서 4차 산업혁명과 스마트시티를 연계하여 도시 자체를 새로운 산업창출 공간으로 접근하여야 한다는 ‘4차 산업혁명의 신산업 플랫폼’으로 스마트시티를 바라보는 관점이 중요하게 부각되고 있다. 경제학자인 Richard Baldwin은 “20세기 공장이 하던 역할을 21세기에는 도시가 수행할 것이며 도시정책은 신산업정책”이라고 주장하였으며 이러한 측면에서 스마트시티 정책을 활용하여 도시 내 일자리들을 창출하겠다는 전략들 역시 최근 새롭게 나타나고 있는 스마트시티 트렌드이다.

국내 역시 스마트시티 추진에 있어서 도시문제 해결과 스마트시티 신산업 육성이 중요한 정책 목표이자 과제로 설정 되어 왔다. 본 원고에서는 이러한 목표를 달성하기 위해서 어떠한 정책 및 사업들이 추진이 되었으며 어떤 방향으로 진화해 왔는지에 대하여 상세하게 논의하도록 하겠다.

02' U-City, 1단계 스마트시티 정책의 성과와 한계

2.1 U-City의 등장 배경

국내 스마트시티는 2000년대 초반부터 추진 되었다. 이때는 스마트시티의 국내 브랜드명으로 '유비쿼터스 도시(U-City)'라는 표현이 사용되었지만, 이 개념이 갑자기 등장한 것은 아니었다. U-City 등장 이전 이미 국내에서는 다양한 도시정보화 사업들을 추진 중에 있었다. <표 4>에서 볼 수 있는 것처럼 U-City의 시작은 초기 공간정보 구축에서 시작되었다고 볼 수 있다. 공간정보의 구축 이후 공간정보 활용을 위하여 시스템 구축사업들이 추진되었고 이에 더하여 시스템을 기반으로 물리적 시설물들을 관리하는 사업들이 증가하면서 지금의 사물정보통신과 유사한 유비쿼터스컴퓨팅¹⁾ 개념을 도입하면서 본격적으로 U-City에 대한 논의가 시작되었다.

표 4 U-City 이전의 스마트시티 관련 정책

구분	추진배경	주요내용
국가지리 정보체계 구축사업 (1995~)	<ul style="list-style-type: none"> 1994년 서울 아현동 지하철 공사장 도시가스 폭발사고와 1995년 대구지하철 공사장 가스 폭발 사고 등 일련의 지하시설물 관련 사고를 겪으면서 국가적으로 지리정보 기반조성의 필요성 증대 	<ul style="list-style-type: none"> 공간정보의 유통 및 활용에 중점을 두었고 이 시기 각 지자체별로 공간정보 DB가 구축되었으며 이를 관리하기 위한 DB 관리 시스템 역시 구축이 이루어져 지자체 관련 업무에 활용
공간정보의 업무활용을 통해 도시정보시스템(UIS) 구축사업의 기반으로 작용		
도시정보 시스템 구축사업 (2000~)	<ul style="list-style-type: none"> 도시에 존재하는 전기, 가스, 통신 등 지하시설물의 위치파악 및 효율적 관리에 대한 수요 증대 	<ul style="list-style-type: none"> 지하시설물에 대한 종합적인 공간정보체계를 구축하여 정확한 위치파악 및 관리와 배관 파손 등으로 인한 화재, 폭발, 가스누출 등의 사고를 미연에 예방할 목적
U-City가 태동하는 계기로 작용		
IT839전략 (2004)	<ul style="list-style-type: none"> 유비쿼터스 도시의 개념들이 점차 도입됨에 따라 이를 보다 구체적으로 실현하기 위한 전략의 필요성 증대 	<ul style="list-style-type: none"> IT가 일상생활에 스며들어 사회를 변화시키고 새로운 부가가치를 창출하겠다는 국가 차원의 IT 미래비전
U-Korea 기본계획 수립		

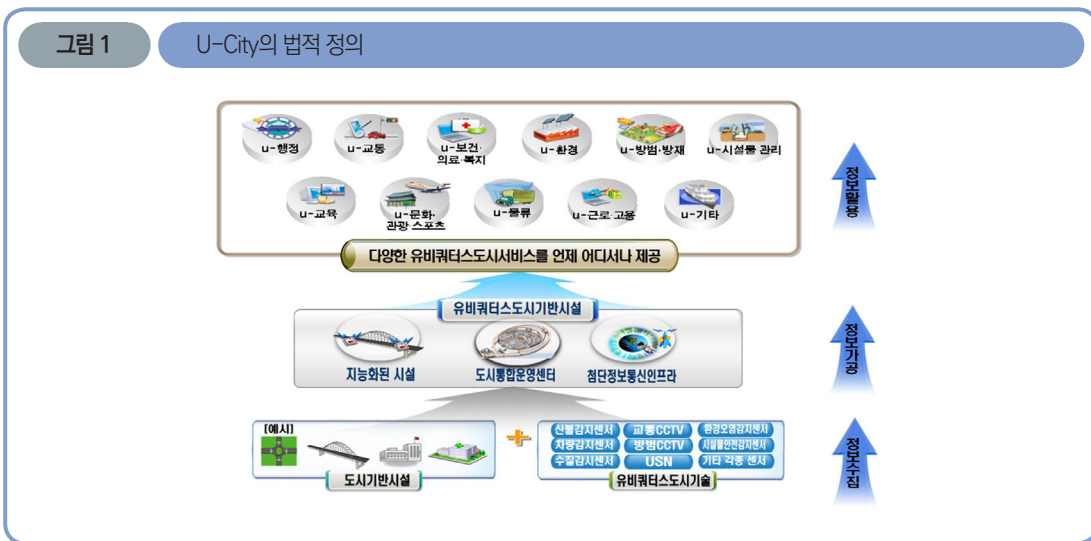
1) 유비쿼터스컴퓨팅은 라틴어인 'unique'에서 유래된 것으로 '도처에 있다' 혹은 '언제 어디서나 존재한다'는 의미로 기술적 용어로는 시간과 장소에 상관없이 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 정보통신 환경을 의미한다.

2000년대 초반은 공간정보 기반 시스템 구축사업들로 도시시설물 관리의 기반들이 조성됨과 동시에 정보통신 인프라 측면에서는 전국적으로 초고속정보통신망 구축 2단계 사업이 완료된 시기였다(2001년). 시스템 기반의 시설물 관리에 대한 경험과 초고속정보통신망이라는 인프라 구축 완료가 맞물려 정보통신기술을 활용하여 도시 전체를 관리할 수 있는 기반이 만들어졌다. 여기에 더하여 2000년대 초반은 지금과 다르게 신도시 구축이 매우 활발하게 논의되었던 시기였다. 먼저 수도권 주변 2기 신도시들이 추진되면서 1기 신도시들과 다르게 쾌적한 주거환경을 목표로 하면서 이전과 다른 방식의 신도시 추진이 필요하였다. 그 중 하나의 수단으로 정보통신기술을 활용하여 시민 편의성을 높이는 방식을 채택하였다. 또한 국토균형발전 차원에서 혁신도시 및 행복도시가 추진되면서 전국적으로 신도시 추진이 이루어졌다. 새로운 도시 구축 시 정보통신기술 기반의 첨단인프라 구축은 상대적으로 용이하기 때문에 신도시가 추진되는 56개 모든 사업지구에 U-City 개념이 도입되었다.

초기 U-City의 개념은 도시기반시설물들의 정보를 수집하고 이를 시스템 상에서 관리하고자 하는 도시정보시스템의 확장 성격을 가지고 있었다고 판단된다. 즉, 지하시설물 관리를 위한 시스템에서 도시 내 존재하는 모든 도시기반시설들을 관리할 수 있는 시스템으로 확장하는 방식이었다. 이는 U-City의 법적 정의에서 명확하게 나타나는데 U-City의 법적 정의 내용에서 도시기반시설에 유비쿼터스 기술을 접목하여 개별 도시기반시설들이 정보를 수집할 수 있도록 하고 이를 도시통합운영센터라는 정보시스템 하에서 관리 및 운영하는 형태로 기존의 도시정보시스템의 확장판임을 나타내는 것으로 생각된다.

그림 1

U-City의 법적 정의



하지만, 도시기반시설들을 정보통신기술과 융·복합하는 U-City 건설은 지하시설물만을 대상으로 하는 단순 시스템보다 훨씬 확장된 개념이었다. 또한 도시개발과 동시에 첨단도시기반시설 및 시스템을 구축하는 사업 추진은 기존 개별 법령 및 법률상 절차를 따르기에는 어려움이 있었다. 건설사업과 정보통신사업의 융합이라는 특성상 정보통신 관련법, 국토법, 도시법, 신도시 개발 관련법 등 다양한 개별 법령들을 반영하면서 사업을 추진하기에는 너무 장기간이 소요되었다. 또한 필요시 개별 법령들을 개정하여 U-City 건설을 지원하기에도 한계가 있었다. 사업 추진의 절차적 문제 뿐 아니라 U-City의 개념, U-City 기반시설 등과 같은 내용적인 면을 포괄하는 것 역시 개별법상에서 처리하기에는 어려움이 있었다. 그 외 화성 통탄을 비롯하여 용인, 평택, 파주, 성남, 수원 등 38개 지구에서 이미 U-City 사업이 추진되고 있었기 때문에 이들 사업의 법적 근거 마련 역시 시급하였다. 이러한 측면들을 종합적으로 고려하여 정부는 하나의 법령에서 계획과 개발 및 관리·운영을 일관되게 규정해야 효율적 지원이 가능하다는 판단을 하게 되었으며 2008년 「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률(이하 U-City법)」을 제정하였다.

U-City법은 전 세계 최초로 도입된 스마트시티 관련법이라는 측면에서 의의가 있다. U-City법의 성격은 법 명칭에 나타난 '건설'이라는 단어에서도 인지할 수 있듯이 새로운 형태의 스마트시티 건설을 위한 절차법적 성격을 지니고 있다. 국내 U-City법은 스마트시티의 구축절차를 명시하고 있으며 특히 구축비용 확보가 가능한 모델을 제시하여 스마트시티 관련 기반시설 구축 및 확산에 많은 기여를 하였다. 국내에서는 택지개발사업 등 신도시 건설 시 개발이익을 일부 환수하여 이를 도로 등과 같은 도시기반시설을 조성하도록 하는 기반시설 조성비 개념이 있다. 하지만 U-City법의 적용을 받아 U-City를 건설하는 경우 U-City 기반시설이 도시기반시설로 인정되어 기반시설 조성비로 구축할 수 있도록 하고 있다. U-City법에서 명시하고 있는 U-City 기반시설은 지능화된 시설, 첨단정보통신인프라, 도시통합운영센터를 포함하고 있다. 이러한 기반시설은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 의한 도시계획체제와 U-City 계획 체제 간 연결고리로 중요한 의미를 가지기도 한다.

특히 지능화된 시설의 법률상 정의를 살펴보면 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제6호에 따른 기반시설 또는 같은 조 제13호에 따른 공공시설에 건설·정보통신 융합기술을 적용하여 지능화된 시설을 말하며 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제6호 혹은 13호에 따른 기반시설 또는 공공시설은 교통시설, 공간시설, 방재시설, 보건위생시설, 환경기초시설, 유통공급시설, 공공문화체육시설 등을 포함하고 있다.

U-City법이 제정된 이후 새롭게 추진되는 신도시 중심 U-City 사업지구를 중심으로 U-City 기반시설들이 기반시설 조성비를 통하여 본격적으로 구축되었다. 앞서 이야기된 U-City 기반시설인 지능화된 시설, 첨단정보통신인프라, 도시통합운영센터 구축비용은 사업지구 규모에 따라서 크게 차이가 있지만 평균적으로 400억 원에서 600억 원 정도가 소요되었으며 이는 신도시 전체 구축비용의 1%~3% 정도에 불과하였다. 기반시설 조성비를 기반으로 U-City 기반시설을 구축하는 모델은 중앙정부, 지자체가 추가 예산 확보 없이 U-City 사업 추진이 가능하였다. 때문에 U-City 구축 요건이 되는 모든 신도시 지역들은 U-City를 선언하게 되면서 다른 국가들과 비교하여 매우 빠른 속도로 전국에 확산이 이루어진다. 사업자 입장에서도 이전 신도시 개발사업과 비교하여 불과 1%~3%의 매우 작은 사업비 지출로 첨단도시 구축이 가능하기 때문에 중앙부처, 지자체, 사업자 모두 U-City 도입에 적극적이었다.

표 5

U-City 법의 구성

계획 건설	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> U-City 종합계획 </div> <ul style="list-style-type: none"> • 수립 : 국토교통부장관 • 심의 : U-City위원회 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 법 제4조 내지 제7조 </div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> U-City 계획 </div> <ul style="list-style-type: none"> • 수립 : 특별시장 · 광역시장 · 시장 · 군수 • 승인 : 국토교통부장관 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 법 제8조 내지 제11조 </div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> U-City 건설사업계획 </div> <ul style="list-style-type: none"> • 수립 : 사업시행자 • 승인 : 특별시장 · 광역시장 · 시장 · 군수 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 법 제13조 </div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> U-City 건설실시계획 </div> <ul style="list-style-type: none"> • 수립 : 사업시행자 • 승인 : 특별시장 · 광역시장 · 시장 · 군수 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 법 제14조 </div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> U-City 건설사업 시행 </div> <ul style="list-style-type: none"> • 사업시행자 	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 준공검사 </div> <ul style="list-style-type: none"> • 특별시장 · 광역시장 · 시장 · 군수 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 법 제16조 </div>
※ 타 법률의 인 · 허가 및 준공검사를 의제하도록 하여 U-City관련 중복절차를 간소화		
관리 운영	<원칙> <ul style="list-style-type: none"> • 관리청 : 특별시장 · 광역시장 · 시장 · 군수 (법 제19조) • 관계관리청 간 통합관리 및 전문기관에 위탁관리 가능 	
	<체계> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 40%;"> • U-City기반시설의 관리 · 운영지침 마련 국토교통부 </div> <div style="margin: 0 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 40%;"> • U-City기반시설의 관리 · 운영계획을 수립 • 기타 필요사항 조례제정 지자체 (관리청과 협의) </div> </div>	

추진 기구	<p style="text-align: center;"><U-City위원회 (법 제23조)></p> <ul style="list-style-type: none"> • 위원장(국무총리), 부위원장(국토부장관 등) 포함 20명 이내로 구성 • 관계부처간 협력 및 U-도시종합계획 등을 심의 	→	<p style="text-align: center;"><U-City사업협의회 (법 제24조)></p> <ul style="list-style-type: none"> • 지자체, 관계행정청, 사업시행자 및 전문가 등 25명 이내로 구성 • 사업계획·실시계획, 기반시설의 관리·운영 등 주요사항 협의 	
	지원	<p style="text-align: center;">보조 및 용자</p> <ul style="list-style-type: none"> • 유비쿼터스도시건설사업 비용의 일부 보조 또는 용자 • 국가 → 지자체 • 국가/지자체 → 민간 등 		(법 제25조)
	<p style="text-align: center;">시범도시지정</p> <ul style="list-style-type: none"> • U-City의 최적조건을 갖춘 지역을 대상으로 시범도시를 지정하여 사업에 필요한 행정·재정·기술 등을 지원 → 성공모델을 제시 			(법 제28조)
	<p style="text-align: center;">인력양성 및 연구개발</p>	<p style="text-align: center;">법 제26조 내지 제27조</p>		
기타	<p style="text-align: center;">개념정의</p> <ul style="list-style-type: none"> • U-City의 정의와 구성요소를 규정하여 U-City에 대한 개념적 혼란 해소 			(법 제2조)
	<p style="text-align: center;">표준화</p> <ul style="list-style-type: none"> • U-서비스의 제공과 U-City기반시설의 구축을 위하여 건설·정보통신 융합기술 표준을 제정·고시 			(법 제20조)
	<p style="text-align: center;">정보보호</p> <ul style="list-style-type: none"> • U-City 계획·건설·운영단계에서 개인정보보호 및 정보보안 사항 규정 			(법 제21조)

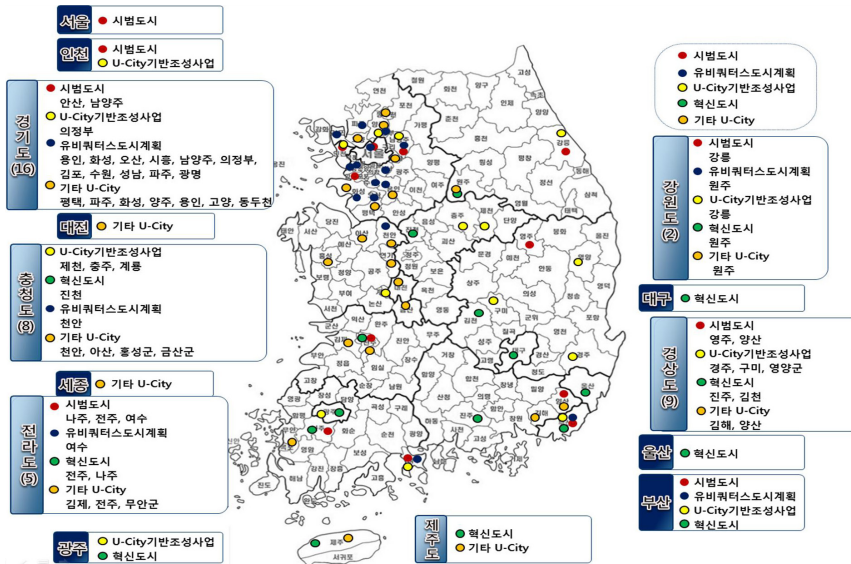
2.2 U-City의 정책 성과

U-City 정책은 정보통신사업과 건설사업을 융·복합하려는 시도를 통하여 향후 국내 스마트시티 사업의 기반 조성에 기여하였다. 특히, 해외 많은 국가들이 스마트시티 구축을 위한 자원 및 비즈니스 모델 부재로 대규모 첨단 인프라 구축에 어려움을 겪고 있을 때 초기부터 첨단 도시인프라를 전국적으로 다수 확보한 것은 이후 스마트시티 발전에 있어서 중요한 자산이 될 수 있었다.

U-City 및 첨단 도시인프라의 안정적 확보는 신도시 지역의 개발이익을 환수하여 첨단도시기반시설을 구축하는 안정적인 대규모 재원확보를 기반으로 하는 사업모델에 기인하고 있으며 이는 국내 스마트시티의 토대를 이룰 수 있었다는 점에서 큰 의미가 있다. 그리고 실제 도시공간을 대상으로 정보통신기술을 접목하는 방식을 추진하는 과정에서 U-City법을 제정할 수 있었고 U-City법을 통하여 스마트시티 건설절차가 체계화되는 동시에 국가 법정 계획 수립이 의무화되고 U-City를 추진하는 지자체들 역시 U-도시계획을 수립함으로써 체계적인 스마트시티 정책 추진이 가능하게 되었다.

그림 2

U-City 추진현황 분포도(2012.12 기준)



U-City 추진현황을 보다 상세하게 살펴보면 법 제정 이후 불과 4년 정도 만에 국내 163개 시·군 중 약 1/3에 해당하는 50여 개 이상의 시·군에서 U-City 사업을 추진하였으며 이는 전 세계에서 유례가 없을 정도로 빠른 전국적 확산이었다.

2.3 U-City의 정책 한계 및 시사점

신도시 구축 시 개발이익을 기반으로 안정적으로 재원을 확보하여 첨단도시 인프라를 구축하는 전략은 U-City 확산에 크게 기여한 반면 많은 한계점도 드러낸다. 대부분의 문제점은 자원조달의 유리함 때문에 신도시를 대상으로 추진되었다는 점 때문이다.

첫째, U-City 추진에 있어서 명확한 비전과 목표가 없었다. 전국적 고속정보통신망 구축 완료와 신도시 건설 활성화와 같은 외부적 요인이 맞아 떨어져서 사업이 시작되었다. 국내 산업 중 글로벌 경쟁력이 있는

건설 산업과 정보통신산업을 융·복합한다면 새로운 신산업이 창출될 수 있을 것이라는 막연한 기대감과 정보통신기술을 활용한 도시관리 운영이 시민들에게 편의성과 삶의 질 향상을 가져올 것이라는 막연한 생각은 만족할만한 성과를 달성하기에 부족하였다. 신산업 창출이라는 큰 목표와 다르게 U-City 구축의 결과는 고급 아파트단지 건설 사업을 벗어나지 못하였고 도시문제 해결을 통하여 시민들의 삶의 질을 개선하겠다는 목표는 상대적으로 도시문제가 없는 신도시 지역 중심으로 서비스를 공급함으로써 인하여 팔목할만한 성과를 달성하기에는 한계가 있었다. 분명한 비전과 비전을 달성할 구체적인 목표 제시를 못한 측면과 동시에 비전과 목표를 달성하기 위한 정책 수단 역시 적절하지 못한 부문이 존재하였다.

둘째, 도시문제가 많은 원도심 및 쇠퇴지역의 경우 재원조달 모델이 없었기 때문에 신도시로부터 구도심까지 U-City 서비스가 확장될 수 없었다. 또한 기존 도시들의 특성들을 고려하여 도시별 차별화된 서비스 모델을 개발하거나 시민과 민간기업의 참여를 확대하여 도시문제 해결을 위한 다양한 아이디어를 기반으로 하는 서비스 개발 역시 불가능하였다. 신도시의 경우 축적된 도시 특성을 지닐 수가 없고 시민들 역시 건설 단계에서는 거주하지 않는 빈 땅에서 출발하기 때문에 도시특성 및 시민 참여를 통한 다양한 U-City 모델 개발이 불가능하다. 예산 절감 등의 이유로 인하여 전국 어디서나 적용 가능한 교통 및 안전 등에 제한되어 있는 표준화된 서비스 모델 중심의 개성 없는 U-City 구축으로 인하여 현재까지도 국내 스마트시티 현황을 살펴보면 도시 규모가 크거나 작거나 상관없이 교통 및 안전 중심의 천편일률적인 U-City 서비스가 구축되어 있다.

셋째, U-City 사업은 사업시행자를 중심으로 이루어졌다. 대부분의 경우 도시공사들을 중심으로 건설이 이루어져 왔는데 이로 인하여 민간 기업들의 참여는 제한되었다. 이에 따라 민간기업 아이디어를 기반으로 새로운 서비스 솔루션들이 구축되고 이를 기반으로 새로운 산업시장이 창출되는 선순환 구조의 생태계 조성보다는 정해진 솔루션 구축을 중심으로 이루어져서 스마트시티가 지속적으로 진화될 수 있는 기회를 확보하지 못하였다.

넷째, U-City 사업은 신도시 개발 사업에 매우 종속적이다. 신도시 개발이 없으면 재원 확보 역시 불가능하기 때문에 2010년 초반 이후 신도시 개발을 지양하는 방향으로 국가 도시 정책이 결정되면서 U-City 사업 역시 추진이 불가능하게 되었다.

03' U-City 정책에서 스마트시티 정책 전환의 출발점, 정보시스템 연계 및 거버넌스

3.1 U-City 정책 전환 필요성 증대

2010년 이후 U-City 건설과 관련한 문제점들이 부각되면서 정책적 전환에 대한 논의가 본격적으로 시작되었다. 정책 전환 필요성은 크게 3가지로 구분될 것으로 생각된다. 첫째, 대규모 신도시 개발을 지양하는 방향으로 국가 도시 정책이 결정되면서 U-City 사업모델 작동이 더 이상 불가능하게 되었다. U-City 건설에 초점을 맞추었던 정책 방향에 따라 건설이 완료된 사업지구들이 생겨나면서 U-City 관리 및 운영에 관련한 정책 방향으로 확대되어야 한다는 요구가 증가하게 된다. 셋째, U-City 자체에 대한 비판이 증가하면서 U-City 모델의 개선이 필요하다는 합의가 이루어지고 있었다.

먼저 대규모 신도시 개발의 지양이라는 국가정책 방향의 전환은 신도시 개발이익을 환수하여 안정된 대규모 재원을 바탕으로 첨단 도시기반시설을 구축하는 방식의 U-City 사업모델 작동이 더 이상 불가능하다는 것을 의미한다. 기존 대규모 재원조성 기반의 사업모델 방식이 더 이상 작동할 수 없기 때문에 새로운 재원 조달 방안을 모색할 수 밖에 없는 환경적 변화를 받아들여야만 했다.

둘째, 지자체의 경우 신도시 개발 시 구축된 첨단 도시기반시설들을 귀속하여 이를 관리·운영해야 하는 시기였는데 건설 중심의 제도와 경험 부족 등으로 인하여 초기 많은 시행착오들이 발생하게 된다. 특히, U-City 관리 운영에 있어서 비효율성 문제가 많이 제기되었다. 그 원인으로 정보 및 시스템의 기능적 연계 통합이 이루어지지 않아 비용지출이 여전히 많았다는 문제와 실질적 기능적 통합이 정보시스템연계 통합 뿐 아니라 기존 조직들의 연계 및 통합이 필요하다는 점을 간과하였기 때문인 것으로 지적되었다.

셋째, 앞서 언급한 것처럼 U-City 자체에 대한 비판이 많았다. 대부분의 비판은 신도시 중심의 천편일률적 서비스 제공으로 인하여 기존도시의 소외 및 시민체감형 서비스 부족, 새로운 서비스 발굴 미흡 등이 비판의 중심에 있었다. 따라서 기존도시들까지 포괄할 수 있는 효과성 높은 서비스 발굴이 시급하였다.

앞서의 문제점들을 해결하기 위한 큰 방향으로 저비용 고효율의 새로운 서비스 발굴이 필요한 시점이었으며 이 시기 정부의 중점 과제로 추진 중이던 정부 3.0 정책에 부합하는 방향으로 스마트시티 정책 방향을 수립하고 이를 기반으로 국무총리가 승인하는 'U-City 활성화 지원계획(2014.12)'을 발표했다. 국내 스마트시티 정책은 정보 시스템 연계·통합을 기반으로 하는 저비용 고효율 U-City 정책 수립으로 새로운 국면으로 진화하였다고 생각된다. 저자는 이 시기를 국내 스마트시티 정책의 두 번째 단계로 생각하는데 그 이유는 이전 정책이 건설에 중점을 두고 추진되었던 정책이라고 한다면 이 시기부터 관리 및 운영에 대한 논의가 본격화 되었고 U-City 건설단계에서 구축된 시설과 시스템들을 어떤 방식으로 활용할 것인가에 대하여 본격적인 고민이 시작된 시기이기 때문이다.

3.2 정보 및 시스템의 연계 통합

U-City 2단계에서는 저비용 고효율의 서비스 발굴이 매우 중요한 정책이었는데 이를 위하여 건설단계에서 지자체에 구축된 도시통합운영센터에 주목하였다. 도시통합운영센터는 이전 개별적으로 운영되었던 교통, 방범, 시설물 관리, 환경 등 다양한 서비스 부문들의 시스템들이 물리적으로 한 장소에 배치된 시설물이었다. 하지만, 여전히 개별 시스템들이 기능적으로 연계·통합되어 작동하지는 않았기 때문에 비용 절감이나 다양한 서비스 솔루션 발굴에는 매우 제한적이었다. 이에 대한 해결책으로 U-City R&D 사업의 성과물인 도시통합플랫폼을 활용하여 개별 서비스 부문들이 기능적으로 통합될 수 있도록 사업을 추진하는 것이 2단계 사업의 핵심이었다.

그림 3

연계 서비스 개념도



저비용이라는 측면에서 비용이 많이 들어가는 새로운 첨단도시기반시설들을 구축하는 것을 지양하고 이미 구축된 첨단도시기반시설들과 시스템들을 복합적으로 활용하여 효율성을 높이는 것이 2단계 정책의 핵심이다. <그림 3>에서 볼 수 있는 것처럼 이미 존재하고 있는 센터, 센서, 시스템 및 DB들을 연계하여 새로운 서비스들을 지속적으로 발굴하는 방향으로 국가 정책이 설정되었다.

특히 개별 시스템 및 정보의 연계를 위하여 도시통합플랫폼을 활용한다는 측면은 기존 건물 내 시스템들을 물리적으로 통합하던 방식을 실질적·기능적 통합으로 인식을 전환한 측면이 매우 중요했다고 생각된다. 이러한 방식은 개별 서비스 분야의 통합이라는 측면에서 이때 당시 중요한 국가정책이었던 정부 3.0에도 부합되는 방식이었다. 이때 논의되었던 서비스 시나리오들의 예시들을 살펴보면 이 당시 정책 방향의 철학을 매우 명확하게 알 수 있다.

예를 들어 소방차가 화재 발생 시 출동하는 상황들을 시나리오로 설정하고 개별상황 발생 시 지원할 수 있는 서비스들을 나열해 보면 다음과 같다. 먼저 화재 발생 시 전화로 신고를 받게 되면 화재 상황에 대한 정보가 제한적일 수 밖에 없다. 하지만 대부분 주택가에 설치되어 있는 방법 CCTV로 실시간 화재 상황을 소방서에 전달해 준다면 단순히 전화로 전달 받는 정보보다 훨씬 많은 정보를 제공할 수 있다. 이 경우 범죄 예방 목적의 CCTV가 재난 발생 대응 서비스 용도로 활용이 가능하게 된다. 즉, 방법 CCTV의 복합용도가 가능하다. 그리고 소방차가 출동하는 경우 현재 실시간 교통상황을 고려하여 가장 빠른 길 안내를 제공하는 동시에 신호등 통과 시 계속 파란불을 주어 화재 발생 장소에 빠르게 도착할 수 있도록 할 수 있다. 이 경우 교통상황을 고려한 길 안내의 경우 교통 서비스가 재난 발생 대응 서비스로 활용되고 동시에 신호등 원격 조정이라는 시설물 관리 서비스 역시 재난 발생 대응 서비스로 활용 가능하다. 그리고 불법 주정차로 인하여 소방차 진입이 불가능한 경우가 많기 때문에 이를 방법 CCTV로 미리 확인하고 불법 주정차 차량 번호판 인식을 통하여 소방차가 도착하기 전 차주에게 연락하여 차량을 미리 다른 곳으로 이동한다면 화재 대응에 큰 도움이 될 것이다. 이 경우 역시 방법 CCTV의 번호판 확인은 방법 서비스의 재난 대응용도로 활용, 번호판 확인을 통한 차주 연락처 확보는 행정 서비스의 재난 대응용도로 활용이 될 수 있다. 그리고 화재 현장에 부상자가 발생한다면 병원 측과 연락하여 의사 및 병상 확보를 연계하여 정보를 제공받고 가장 적합한 병원에 이송한다면 보건의료서비스 역시 연계가 된다. 화재 현장에 소방차가 도착하여 화재를 진압하고 부상자들의 후속 조치까지 하는 일련의 과정들 속에서 이전에는 생각할 수 없었던 개별 서비스들의 연계로 매우 효율적인 새로운 서비스 발굴이 가능함을 위의 예시를 통하여 알 수 있다. 화재 진압 과정과 개별 서비스 연계 측면에서 이를 다시 살펴본다면 다음 표와 같다.

표 6 연계 서비스 예시: 화재 대응 연계 서비스

화재 현장 신고	화재 현장 출동	소방차 진입로 확보	부상자 병원 수송
방법 CCTV 현장 상황 제공 [방법 서비스]	빠른 길 서비스 제공 [교통 서비스] 신호등 신호 제어 [시설물 관리]	방법 CCTV 기반 불법 주정차 차량 번호판 확보 [방법 서비스] 주정차 차량 주인의 연락처 확보 및 연락 [행정 서비스]	병원 병상 및 전문의 확보 여부 확인 및 수송 [보건 의료 서비스]

표에서 알 수 있는 것처럼 화재진압을 지원하고 후속조치를 할 수 있도록 활용 가능한 시스템 및 서비스는 종류만도 방법, 교통, 시설물관리, 행정, 보건 의료까지 다양하다. 이미 구축되어 있는 시스템과 서비스들을

연계하여 새로운 서비스를 발굴하는 이러한 방식은 새롭게 시스템 및 정보를 구축하는 것이 아니고 단순히 연계만으로 가능하기 때문에 저비용 고효율적 특성을 지니고 있다고 하겠다.

또 다른 예로 매년 발생하고 있는 강변 주변의 공공주차장에 주차한 차량이 폭우로 인하여 침수되는 경우를 해결하는 연계 서비스를 생각해 볼 수 있다. 다수의 공공주차장이 저가 부지 확보를 위하여 강변 주변에 건설되어 있는데 매년 폭우로 인하여 적지 않은 수의 차량들이 침수피해를 보고 있다. 현재 대부분의 강들에는 수위센서가 설치되어 있고 공공주차장의 경우 차량 번호를 인식하여 요금을 지불하도록 하고 있음을 생각해 보면 강 수위가 높아지는 경우 공공주차장에 주차한 차량 소유주에게 차를 다른 장소로 이동할 수 있도록 연락만 취한다면 피해를 획기적으로 줄일 수 있을 것으로 생각된다. 이 경우 역시 다음 표와 같이 기존 서비스들을 연계하여 해결이 가능하다.

표 7 연계 서비스 예시: 차량침수 방지 예시

강의 수위 모니터링	차량 번호판 확인	차주 확인
수위 센서를 통한 위험 예측 [환경 서비스]	주차 차량 번호판 확인 [교통 서비스]	주차 차량의 차주 연락처 확인 [행정 서비스]

3.3 거버넌스의 중요성 부각

연계서비스는 기존에 이미 구축된 정보 및 시스템들을 연계하여 새로운 서비스들을 창출한다는 점에서 저비용 고효율 서비스 솔루션 보급의 새로운 방향을 제시하였다. 하지만 이론적인 측면이나 기술적 측면에서 어렵지 않은 내용이지만 실제 이를 현실화하기 위해서는 여러 걸림돌들이 존재하고 있었다. 아이러니하게도 국내의 빠른 경제성장에 있어서 중요한 역할을 하였고 동시에 대량 생산체제를 효과적으로 이끌어 왔던 조직 및 제도의 세분화와 이를 통한 역할의 명확한 제시가 스마트시티를 포함하여 지금의 융·복합 중심의 경제 성장의 가장 큰 걸림돌이 되고 있다.

연계서비스가 효과적으로 작동하기 위해서는 개별 소관 부처들의 협력이 없으면 불가능하다. 앞서 화재 대응 연계 서비스가 실제 추진될 수 있다면 투자비용 대비 큰 효과를 볼 수 있을 것이다. 하지만, 방법 및 교통 서비스의 경우 경찰 소관이며 시설물 관리 및 행정서비스는 지자체, 보건 의료 서비스는 병원 소관이다. 연계 서비스가 유기적으로 작동하기 위해서는 개별 소관 기관들의 협력이 반드시 필요하지만 현실적으로 어려움이 많다. 또한 방법 CCTV 및 행정 서비스의 경우 개인정보 보호법 등과 같은 법률 규제 역시 존재하고 있기 때문에 실제 현실에 적용하기에는 풀어야 할 걸림돌이 많다. 이로 인하여 시나리오 상으로는 효과 높은 서비스들에 대한 아이디어가 다양하게 논의되었지만 실제 이를 실천하기에는 많은 노력과 시간이 필요하였다.

시나리오 상으로 아이디어 차원에서 제시되고 있는 서비스가 아닌 현재 현장에서 적용되고 있는 연계 서비스는 정보 시스템 연계와 동시에 관련 기관들 간 협력을 동시에 추진함으로 가능하였다. 현재 제공되고 있는 연계 서비스 중 앞서 제시한 화재 대응 서비스의 경우, 화재현장을 방법 CCTV를 통해 실제 상황을 소방서에 제공해 주는 간단한 서비스를 제공하기 위해서 해결해야 할 문제는 앞서 언급한 것처럼 법적인 문제와 거버넌스적 문제였다. 먼저 법적인 문제는 방법 CCTV는 개인정보와 밀접하게 연관되어 있기 때문에 이를 타 기관에 전송하는 것이 불법이었다. 또한 방법 CCTV를 모니터링하는 권한이 주어진 사람 외 이를 보는 것 역시 불법이었기 때문에 이것을 해결하지 않고는 서비스 제공 자체가 불가능하였다. 현재는 긴급 상황 발생 시 관련 기관에 전송하는 것이 가능한 것으로 제도를 개선하여 이를 해결하였고 소방방재청과 국토교통부의 MOU 체결을 통하여 조직 간 협력 거버넌스까지 구축한 이후에 서비스 제공이 가능하게 되었다. 국토교통부는 도시통합플랫폼과 연계 서비스를 지자체에 보급 지원하는 사업을 추진하는 동시에 관련 규제 개선 및 관련 기관 간 MOU를 지속적으로 추진하여 플랫폼을 기반으로 하는 연계 서비스 역시 빠르게 확산되고 있다.

규제개선 및 관련 기관 간 협력체계 구축 등 정보 시스템 연계 외에 발생하는 여러 장애 요인으로 인하여 현재 도시통합플랫폼 및 연계 서비스 지원 사업은 다음 표와 같이 5개 스마트시티 서비스로 한정되어 있다.

표 8

5대 스마트시티 연계 서비스

사회적 약자 지원	112센터 긴급영상 지원	112 긴급출동 지원	119 긴급출동 지원	재난안전상황 긴급대응 지원
아동·치매환자 등 위급상황 발생시 통합운영센터가 통신사의 위치정보 등을 제공받아 소재파악후 CCTV를 활용하여 현장 상황 파악 후 경찰 및 소방기관 등 조치	납치·강도·폭행 등 신고 시 통합운영센터의 CCTV 영상을 경찰관에게 실시간 제공하여 경찰 대응 지원	도주현장 경찰관에게 통합운영센터의 현장 사진 및 범인 도주경로 정보 등을 제공	화재·구조·구급 등 상황 시 소방관들에게 도시통합운영센터의 실시간 영상 및 교통정보 등을 제공하여 골든 타임 확보	국가 대형 재난 및 재해 시 현장 영상 등을 통해 신속한 상황 파악 및 전파, 피해복구 등

연계 서비스의 저비용 고효율적 장점은 연계가 원활하고 다양해지면 증가할 것은 분명하지만 실제 적용하기에는 극복해야 할 장애요인 역시 연계가 많아질수록 급격하게 증가한다는 문제점이 존재하고 있다. 현재는 지속적으로 제도를 개선하고 있으며 동시에 관련 기관들 간 협력의 중요성 역시 인식되어 협력 체계 역시 증가하고 있기 때문에 연계 서비스의 미래는 긍정적일 것으로 예상된다.

3.4 정보 및 시스템 연계 정책 한계 및 시사점

기존 구축된 정보 및 시스템 연계를 통한 연계 서비스 보급 정책은 이전 구축 단계의 스마트시티에 비하여 논의될 수 있는 주제들을 확장시켰다. 스마트시티 서비스 솔루션을 새롭게 보급하기 위하여 첨단도시 기반시설을 새롭게 구축하는 대규모 개발 방식이 아니라 단순 연계만으로 효과성 높은 서비스들이 제공 가능하다는 것을 인식하고 기존 구축된 정보 및 시스템들을 재점검하고 이중 연계 가능한 부문을 파악하여 이를 새로운 서비스로 도출하는 방식은 재정 투입이 아닌 아이디어 발굴이라는 점을 분명히 하였다. 동시에 제도 개선과 협력 거버넌스 체계가 스마트시티 성공의 중요한 요소라는 것도 인식시켜 줬다. 또한 도시통합플랫폼과 연계 서비스를 지자체에 지원하면서 지자체 스마트시티는 다시 한번 새로운 도약을 이루었다.

하지만 2단계 스마트시티 정책 역시 한계점을 가지고 있었다. 가장 큰 문제점은 도시통합플랫폼 보급 및 거버넌스 체계 구성이 여전히 공공 중심이었다는 점이다. 도시통합플랫폼은 공공에서 제공하는 정보 및 시스템들을 통합하여 연계 서비스 제공에는 특화되어 있지만 이를 민간에 연계하여 새로운 일자리 창출 또는 사업 창출은 불가능한 공공 내부 활용을 위한 폐쇄적 플랫폼이었다. 즉, 정보의 연계 활용에는 특화되어 있지만 정보의 민간 유통은 불가능한 구조였으며 이로 인하여 반쪽 플랫폼이라는 비판을 받기도 하였다. 이러한 문제는 거버넌스 체계에 있어서도 한계를 나타내게 되는데 공공 부문의 거버넌스 중요성에 대하여 인식하고 이를 해결하려 하였지만 시민 또는 민간 기업과 협력 체계 구성은 크게 염두에 두고 있지 않아 스마트 시티의 자생적 산업 생태계 조성 역시 논의 되지 못하였다.

04' 도시문제 해결과 혁신적 일자리 창출의 공간, 스마트시티의 본격적 추진

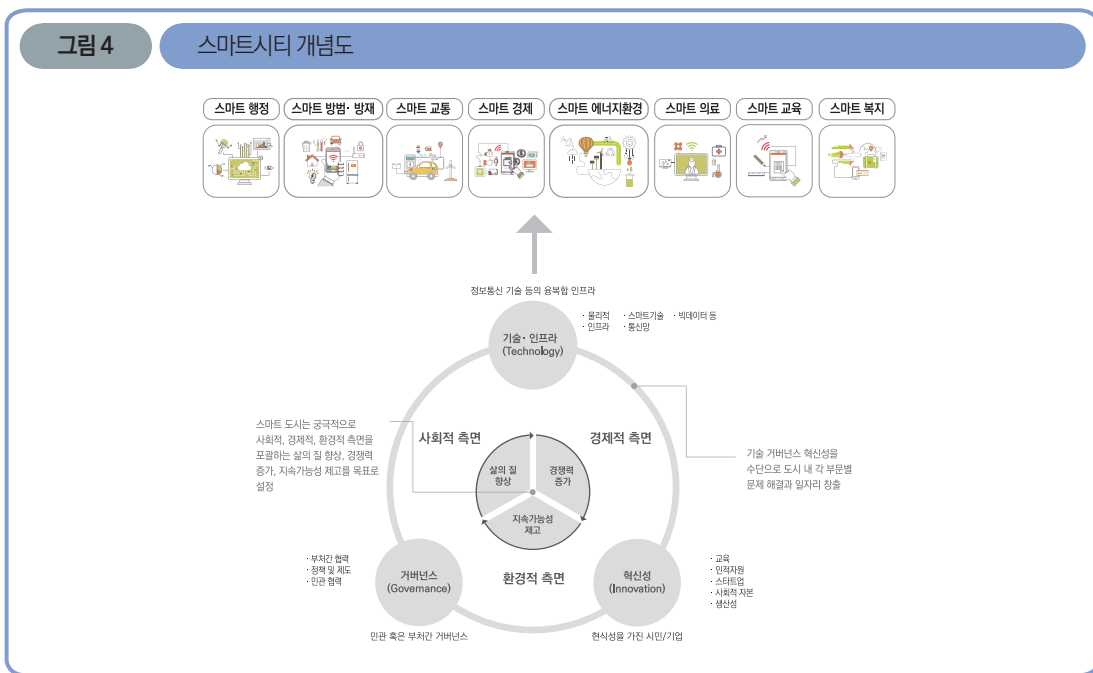
4.1 스마트시티 정책에 대한 개념 재설정

2010년 이후 국내에서는 기존 U-City 사업모델에 대한 비판 및 국가 도시정책 변화 등으로 인하여 U-City 사업이 급격히 쇠퇴하고 있었던 반면 해외 각 국에서는 스마트시티에 대한 본격적인 논의들이 시작되었다. 2013년을 기점으로 세계 각 국에서는 스마트시티에 대한 국가적 투자를 급격히 확대시키면서 빠른 속도로 스마트시티를 조성해 가고 있었지만 국내는 이 시기 U-City 사업 축소에 따른 새로운 방향을 저비용 고효율 스마트시티로 제시하면서 해외와 같은 대규모 투자 및 다양한 논의들 역시 제시되지 못하였다.

하지만 2017년 문재인 정부가 출범하면서 스마트시티가 국가적 아젠다로 등장하였고 스마트시티 정책 역시 그 범위가 크게 확대된다. 또한 이 시기에는 스마트시티와 관련한 국제적 논의들이 국내에 소개되면서 정책 수단들 역시 다양한 측면이 고려되었다. 여기에 더하여 2016년 다보스 포럼에서 제4차 산업혁명에 대한 논의가 시작되면서 스마트시티를 제4차 산업혁명과 연결하려는 시도 역시 주목을 받게 된다.

앞서 언급한 것처럼 2000년대 초반 스마트시티는 첨단도시기반시설을 건설하여 이를 기반으로 도시 관리를 효율화하려는 측면에서 출발하였다. 이 시기 중요한 목표는 '건설'이었고 해결 과제는 건설 관련 기술 및 인프라들과 정보통신 관련 기술 및 인프라들을 융·복합하는 측면이었다. U-City라는 초기 스마트시티 모델 건설이 완료되기 시작하면서 이전의 도시 관리 및 운영과 다른 성격의 스마트시티 관리·운영이 본격적으로 시작되었다. 이에 따라 기존의 분리된 제도와 조직체계로는 건설된 융복합적 성격의 기술 및 인프라들을 수용하는데 어려움이 발생하였고 제도 및 거버넌스 체계의 융복합이 중요한 화두가 되었다. 그리고 마지막으로 제4차 산업혁명이 글로벌 현상으로 인식되는 동시에 새로 출범한 문재인 정부가 제4차 산업혁명 기반의 혁신 일자리 창출을 제시하면서 스마트시티는 주요 정책 목표 중 하나로 자리매김하게 된다.

이러한 국내의 상황변화들을 고려하고 글로벌 기준에 맞는 스마트시티를 설정하는 과정에서 스마트시티 개념은 크게 확대된다. U-City의 법적 정의에서는 도시기반시설을 정보통신기술과 융·복합하여 구축된 첨단 도시기반시설을 통하여 다양한 서비스들을 제공하는 기술·인프라 중심의 개념을 설정해 왔었다. 하지만 기술·인프라 부문만으로는 성공적 스마트시티 수행에 한계가 존재한다는 것을 경험적으로 알게 되었다. 앞서 언급된 것처럼 기술·인프라 부문에 조직 및 제도적 융·복합이 이루어져야 스마트시티의 관리 및 운영이 가능하고 또한 제4차 산업혁명의 도래로 혁신적 일자리 창출 임무 역시 스마트시티에 부여되면서 혁신성이라는 새로운 요소가 스마트시티 개념에 도입되었다. 이러한 내용들을 토대로 스마트시티 개념은 <그림 4>과 같이 크게 확대된다.



국내 스마트시티 개념을 확대하려는 시도는 우선적으로 기존 U-City법을 스마트시티법으로 전면 개정하면서 촉발되었다. U-City법의 정식 명칭은 ‘유비쿼터스도시 건설 등에 관한 법률(2008)’이며 스마트시티법의 정식 명칭은 ‘스마트도시의 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률(2017)’이다. 법률 명칭에서 알 수 있는 것처럼 단순히 유비쿼터스도시를 스마트도시로 변경한 것이 아니고 기존 기술·인프라 중심의 건설에 중점을 두었던 내용을 제도 및 조직적 융·복합에 중점을 두는 관리 및 운영 내용을 더하여 ‘건설’ 대신 ‘조성’이라는 단어를 활용하였다. 여기에 더하여 ‘산업진흥’ 측면을 법제명에서 분명히 언급하여 스마트시티를 신산업 창출의 수단으로 자리매김하는 기반을 마련하였다. 즉, <그림 4>에서 제시하고 있는 확장된 스마트시티 개념의 구성요소인 ‘기술·인프라’, ‘거버넌스’ 및 ‘혁신성’을 포괄하여 스마트시티를 추진하겠다는 점을 개정된 법제명에서부터 분명히 하고 있다.

국내 스마트시티의 비전 역시 도시문제의 효율적 해결과 혁신적 일자리 창출이라는 두 가지 목표로 명확히 하고 이를 달성하기 위한 세부적 추진 전략들 역시 목표에 맞게 재구성하는 시도가 본격적으로 이루어진다. 다음 절에서는 두 가지 비전을 중점적으로 다루고자 한다.

4.2 도시문제 해결의 효율적 수단

2010년 이후 스마트시티가 국내외적으로 주목을 받은 가장 큰 이유는 향후 발생하게 될 도시문제를 해결할 수 있는 가장 효율적 도시모델이라는 측면이었다. 해외 역시 스마트시티 논의에 있어서 가장 중요한 주제는 도시문제를 효율적으로 해결하기 위하여 어떤 방식으로 스마트시티를 추진 할 것인가 였다.

해외 각 국에서는 도시문제를 해결하기 위한 전략으로 시민 참여 확대와 리빙랩 도입, 문제 해결 성과의 계량화 및 축적, 도시 간 네트워크를 기반으로 성공 솔루션의 발굴 및 확산, 자원 조달 모델의 다양화 등을 제시하고 있다.

첫째, 시민 참여 확대와 리빙랩 도입은 그 도시의 문제를 가장 잘 알고 있는 그룹이 그 도시에 살고 있는 시민이며 서비스 제공의 성공 여부 역시 시민들의 만족도에 있다는 생각에서 제시되고 있는 스마트시티 전략이다. 현재는 시민 참여 부문이 스마트시티 추진에 있어서 필수적인 사항이고 이를 구현하는 모델 중 가장 효과성 높은 모델이 리빙랩이라는 것에 많은 공감대가 형성되어 있다. 시민참여 및 리빙랩 도입에 가장 적극적인 지역은 유럽이었다. 유럽 지역 도시들은 이미 도시화가 진전되어 있기 때문에 신도시 건설과는 거리가 멀었고 쇠퇴한 기존 도시가 가지고 있는 문제를 해결하기 위해서는 그 지역을 잘 알고 있는 주민들의 참여를 기반으로 스마트시티를 추진하는 것이 필요하다는 것을 가장 빠르게 인식하였다.

시민 참여 방안의 형태는 여러 가지로 나타나는데 먼저 시민들을 중심으로 기업, 공무원, 학계 등 다양한 이해 관계자들이 직접 참여하여 스마트시티와 관련한 혁신적인 제안들을 하고 이를 실제 사업에 반영하는 형태의 핀란드 헬싱키 혁신자 클럽 모델이 있다. 헬싱키 혁신자 클럽 모델은 주민들이 직접 정책에 참여하는 형태의 도시 계획 측면에서 많이 논의되고 있는 시민참여(Public Participation)의 스마트시티 형 모델로 생각된다. 그리고 덴마크 코펜하겐의 DOLL(Denmark Outdoor Light Living Lab) 프로젝트는 시민참여와 리빙랩 개념이 결합된 형태이다. DOLL 프로젝트는 공공 부문의 시민참여와 다르게 민간 기업들이 자신의 서비스 솔루션들을 도시 공간에 직접 설치하고 시민들에게 이를 검증받는 형태로 민간의 새로운 제품 개발에 특화된 형태로 볼 수 있다. 마지막으로 제4차 산업혁명 시대의 도래로 정보통신기술이 발전하면서 시민들 개개인이 자신이 의도적 혹은 비의도적으로 정보들을 제공하는 형태의 시민참여가 있을 수 있다. 일

반적으로 개인들이 보유하고 있는 위치정보들을 빅데이터 형태로 가공하는 통신사들의 유동인구데이터 또는 카드사에서 수집되는 카드 사용 관련 빅데이터 정보들의 경우는 시민들이 자신도 모르게 제공하는 형태의 대표적 정보라 할 수 있다.

반면 가로등 등 도시 시설물 고장 등을 신고할 수 있도록 하는 앱 등의 경우는 시민이 의도적으로 정보를 제공하여 시설물들이 관리 될 수 있도록 하는 또 다른 형태의 정보제공 방법이다. 정보통신기술을 활용하여 개인들의 정보들을 모아 공동체에 유용한 빅데이터를 생산하는 새로운 방식의 시민 참여에 대한 논의도 확대되고 있으며 그 중 대표적 사례는 네덜란드 암스테르담의 스마트 툴키트 프로젝트로 생각된다. 암스테르담 프로젝트에서는 환경 센서를 시민들에게 나누어 주고 개별 시민들이 자신의 집에서 센서를 사용할 수 있도록 하였다. 각 개별 센서들의 정보는 중앙의 플랫폼으로 실시간으로 보내져 전 지역의 환경오염 정도를 파악할 수 있도록 하는 각 개인들과 지역 공동체가 모두 윈윈할 수 있는 시민참여 방안을 제시하였다. 개별 시민들이 하나의 센서 역할을 수행한다는 측면에서 이러한 방식은 시민 센서 혹은 휴먼 센서라고 이야기 되고 있으며 시민 참여 방식의 리빙랩 측면에서 중요한 수단으로 작동되고 있는 중이다.

그림 5

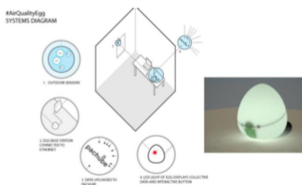
스마트시티 시민참여 방안

- **[이해관계자들의 참여와 토론]** 문제해결을 위한 다양한 참여자들의 의견 청취 및 사업 반영



- (엘싱키 혁신자 클럽) 기업, 시청공무원, 주민, 시민단체 및 학자들 모임으로 200명 이상이 참여하여 스마트시티 관련 혁신적 제안 제시 및 사업 반영
- (코펜하겐 DOLL) LED 관련 제품들을 실증할 수 있는 공간을 마련하여 시민들이 직접 체험하고 상품에 대해 피드백

- **[휴먼 센서 역할]** 개인들의 정보들이 모여 공동체에 유용한 빅데이터 생산



- (암스테르담 스마트툴키트) 시민들에게 환경 센서를 배포하고 개별 정보를 플랫폼에 저장하여 각 지역별 환경 현황 모니터링 결과 제공

둘째, 문제 해결 성과의 계량화 및 축적 역시 중요한 스마트시티의 성공 요소로 제시되었다. 스마트시티 모델이 기존에 없었던 모델이었기 때문에 새로운 서비스 솔루션 보급이 어떤 성과로 연결 될 것인지가 명확하지 않았다. 따라서 스마트시티 추진 시 ‘솔루션 도입 후 3년 내 교통 정체 15% 해소’ 등과 같은 계량화 된 성과 목표를 제시하고 이를 지속적으로 점검하는 것이 중요하였다. 성과 목표는 체계적으로 축적되고 성공 모델의 경우 향후 글로벌 표준까지 확대하는 방안들이 모색되고 있는데 유럽집행위원회(EC)의 ‘스마트시티 및 커뮤니티 혁신파트너십’ 전략에서 매우 중요한 요소로 고려되고 있다. EC의 경우 유럽 내 도시 네트워크를 기반으로 스마트시티의 우수성과를 확산하는 전략을 추진 중에 있는데 우수성과를 측정하기 위하여 정량적 성과 목표를 제시하는 것이 매우 중요하다. 이후 미국의 GCTC(Global City Team Challenge) 프로그램 역시 개별 솔루션들을 제시하는 경우 정량적 목표를 제시하고 매년 정량적 목표 달성 여부를 점검하는 방식을 채택하고 있다. 이는 어느 서비스 솔루션이 개별 도시 문제 해결에 탁월한지 현재로서는 판단할 수 없기 때문에 정량적 목표 달성 여부를 통해서 스마트시티의 문제 해결 능력을 지속적으로 발전시켜 나가는 방안이 활용되고 있다. 특히, 성과 목표의 계량화는 국내 스마트시티 추진에서 간과한 부분으로 국내 스마트시티 구축을 통해 명확한 성과가 도출가능 했을 것으로 예측되지만, 이를 측정하는 방안을 간과하였다. 이로 인해 오랜 기간 동안 스마트시티 추진을 하였지만 명확한 성과를 제시하는데 어려움이 있어 실제 성과에 비하여 스마트시티 추진이 과소평가되는 부분이 분명히 있다. 또한, 국내에서 실증된 솔루션의 해외 수출 추진에 있어서도 솔루션의 객관적 성과를 증시하는 해외 도시들을 설득하는데 한계가 있어 왔다.

셋째, 도시 간 네트워크를 기반으로 하는 성공 솔루션의 발굴 및 확산 측면 역시 도시문제 해결을 위한 스마트시티 추진에 있어서 중요하다. 하나의 도시에서 발생하는 모든 도시 문제들을 해결하기 위하여 모든 솔루션들을 도입하고 테스트하는 것은 불가능하다. 따라서 각 도시에서 도입하고 있는 솔루션들을 도시 간 네트워크를 통하여 종합화하여 검토하고 성공적 도시 솔루션들을 발굴하여 도시 간 네트워크를 통하여 확산시켜 나간다면 스마트시티 성공에 크게 기여할 것으로 생각된다.

넷째, 쇠퇴한 도시 지역의 도시문제 해결을 위해서 가장 큰 문제점은 역시 자원 조달 방안이다. 쇠퇴한 도시 내 공공 서비스 도입의 경우 그 사업을 통하여 이익을 창출하는 것이 매우 제한적인 측면이 있다. 따라서 정부 재원의 투자 등에 의지 하는 경우가 많은데 선진국이라 해도 공공재원을 무작정 투입하기에는 한계가 있다. 따라서 시민 클라우드 펀딩 등의 새로운 자원 조달 방안들을 모색하는 한편 투자비용 대비 효율적 솔루션 발굴에 많은 노력을 기할 필요가 있다.

4.3 제4차 산업혁명의 도래와 혁신적 일자리 창출 공간 조성

2016년 다보스 포럼의 주제로 ‘제4차 산업혁명의 이해’가 채택되면서 전 세계 많은 사람들의 주목을 받는 어젠다로 제4차 산업혁명이 급부상하게 되었다. 제4차 산업혁명은 인공지능과 사물인터넷 등의 정보통신기술을 기반으로 기술 융·복합이 확산되는 기술적 혁명이다. <표 9>에서 알 수 있는 것처럼 농업혁명 이후 제4차 산업혁명까지 새로운 기술발전은 도시공간을 지속적으로 변화시켜 왔다. 즉, 기술 발전은 산업을 변화시켜나갔고 산업변화는 다시 도시공간을 변화시켜 나가는 과정이 인류 역사 속에서 지속적으로 진행이 되어 왔다.

표 9 산업혁명과 도시 패러다임 변화

	농업혁명 (BC 3000)	제1차 산업혁명 (1782)	제2차 산업혁명 (1913)	제3차 산업혁명 (1954)	제4차 산업혁명 (2015)
기술 발전	농업의 산업화	증기기관	컨베이어 벨트	컴퓨터 제어 / 인터넷 등	사물인터넷, 인공지능, 빅데이터 등
도시 공간	물리공간상의 집적	물리공간상의 입체적 집적	가상공간 출현	가상 및 물리적 공간 통합·연계	

특히, 제2차 산업혁명과 제3차 산업혁명 사이에는 산업적 특성이 크게 변화하게 된다. 제2차 산업혁명까지는 새로운 산업활동을 하기 위해서는 공장 및 공장 내 기계 설비 등 대규모 투자 자본이 선행되어야 하지만 제3차 산업혁명부터는 인터넷을 통한 새로운 산업 창출이 가능해져 자본 투입보다 새로운 아이디어 발굴이 보다 중요하게 되면서 다양한 지식을 가진 사람들이 집적하여 아이디어를 교류하는 실리콘 밸리 형태의 공간이 중요하게 자리 잡게 되었다. 또한, 인터넷 공간상의 데이터는 산업 창출에 있어서 중요한 재료가 되어 왔다. 제4차 산업혁명 시대가 도래하게 되면서 기존 인터넷 가상공간이 물리적 공간과 연결되어 새로운 산업들이 창출되는 환경이 조성되었다. 제3차 산업혁명 시대와 유사하게 아이디어와 데이터의 중요성은 여전히 유효하지만 산업 창출 공간은 인터넷 공간에서 실제 물리적 공간으로 확대되면서 산업 창출 공간이 도시 공간으로 이동하게 된다. 일례로 에어비앤비(Airbnb) 또는 우버(Uber)의 경우를 생각해 본다면 에어비앤비의 거래는 인터넷이라는 가상공간에서 이루어지지만 도시의 물리적 공간 내 주거지 확보가 전제되어야 한다.

우버의 경우도 인터넷 상의 거래 외 물리적 공간상의 차량 및 운전자, 이동을 유도하는 직장, 식당 등 매력적 장소의 다수 존재 등의 전제가 필요하다. 이러한 이유로 도시 공간은 제4차 산업혁명 시대에 일자리 창출을 위한 공간으로 새롭게 주목받고 있으며 그 중심에 스마트시티가 자리 잡고 있다.

혁신적 일자리 창출 공간으로 스마트시티를 조성하기 위해서는 우선 제4차 산업혁명 시대의 신산업 특성을 이해하는 것이 필요하다. 제4차 산업혁명 시대에서는 정보를 기반으로 물리적 공간과 가상공간의 연계 측면에서 새로운 일자리 산업들이 창출될 수 있다. 신규 산업은 완전히 새로운 산업이 아니고 사물인터넷 등의 정보통신기술을 기반으로 이미 존재해 왔던 산업들 간 융·복합을 통하여 등장하는 경우가 많다. 이미 존재했던 산업들 간 융·복합을 통해 만들어지는 산업의 특성은 그 생애주기가 매우 짧다는 특성을 지니고 있다. 완전히 새로운 산업을 만들어 내기 위해 준비하는 기간에 비해 짧은 준비 기간으로 새로운 산업 창출이 가능하며 기존 산업들 간 연계를 통해 이루어지기 때문에 나올 수 있는 산업의 수가 거의 무한대로 나타나게 된다. 현재의 산업은 레고 블럭과 같은 형태라고 생각해 볼 수 있다. 개별 레고 블럭들을 이미 존재하고 있는 산업으로 생각한다면 이러한 레고 블럭들을 결합하는 경우 나타나는 결과물은 아이디어만 있으면 계속해서 창출되는 것이 가능하다. 따라서 이전과 같이 등장 산업들을 예측하는 것이 거의 불가능할 정도로 새로운 산업들이 빠른 속도로 창출되고 있다.

정부의 역할 역시 새로운 산업 창출이 용이할 수 있는 환경을 조성하는 것이 보다 중요해지고 있다. 융·복합이라는 산업적 특성은 우리가 이전에 겪어왔던 산업구조와 완전히 다른 형태이기 때문에 기존 대규모 생산체계에 기반을 두고 있는 규제 및 조직 운영이 걸림돌로 작용할 수 밖에 없다. 따라서 혁신적 일자리 창출을 위한 스마트시티 조성에서 중요한 것은 규제 완화를 위한 프로그램 도입, 데이터의 민간 활용을 높일 수 있는 오픈 데이터 정책, 민간이 주도할 수 있는 모델 개발, 등장한 신산업의 시장 확보를 위하여 글로벌 네트워크와 연계 등이 중요한 정책이 될 것으로 판단된다.

개별 전략들을 상세히 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 규제 완화 방안에 대한 모색이다. 제4차 산업혁명 시대의 신산업들은 정보통신기술을 기반으로 기존 산업군들이 연계·통합되는 성격을 가지고 있으므로 신산업이 창출되는 기간이 매우 짧고 진화 속도가 매우 빠른 특성을 지니고 있다. 하지만 연계·통합이라는 성격으로 인하여 신산업을 예측하기가 어려운 반면 기

존 규제에 인하여 더 나은 성과를 만드는 것에 대한 제약 역시 존재한다. 이로 인하여 세계 각 국에서는 규제를 유예할 수 있는 규제 샌드박스 등을 적극적으로 도입하여 새로운 산업 창출 여건을 완화하여 제4차 산업혁명의 신산업 창출 경쟁에서 우위를 점하고자 노력하고 있다. 아이디어와 데이터가 풍부하게 축적되어 있으며 동시에 다양한 물리적 공간 상 재원들이 풍부한 도시 공간이 제4차 산업혁명 시대의 주요 창업 공간이 되고 있지만 반면 가장 규제를 심하게 적용받는 곳 역시 도시 공간이기 때문에 특정 공간들에 규제를 유예시켜주는 규제 샌드박스 제도에 대한 관심이 매우 높아지고 있다. 일본의 경우는 이미 특정 지역 공간 내 규제를 유예시켜주는 규제 샌드박스를 추진 중에 있다. 일본의 규제 샌드박스를 살펴보면 민간사업자가 규제 샌드박스 내에서 실증프로젝트 추진을 제안하는 경우 승인 행정기관이 실증기간 및 리스크 관리 등을 고려하여 실증을 승인하고 이후 승인 행정기관은 실증을 지속적으로 감시 추적하는 형태로 구성이 되고 있다. 실증이 종료된 이후에는 실증 실험의 성과를 검토하여 필요시 규제를 개선하여 전국적으로 확산될 수 있도록 하여 규제에 인하여 실증할 수 없었던 프로젝트를 우선 허용한다. 그런다음 실증성과가 좋은 경우에는 규제를 개선하여 실제 사업화가 추진될 수 있도록 하는 구조로 구성 되어 있다.

둘째, 데이터는 물리적 공간과 가상공간을 연결해 주는 동시에 새로운 산업 창출을 위한 가장 중요한 재료이다. 현재 다양하게 수집되는 데이터들을 민간에 오픈하여 이를 기반으로 새로운 산업 생태계를 조성하는 전략에 대한 논의가 스마트시티 분야에서도 중요하게 진행되고 있다. 특히, 사물정보통신을 기반으로 데이터 수집이 기하급수적으로 증가하는 동시에 인공지능 등을 통한 분석기술, 대용량 데이터 저장을 위한 클라우드 컴퓨팅 등 데이터 활용을 위한 정보통신기술이 실용화되는 시대로 접어들면서 이론적으로만 존재했던 사업 모델들이 실제화되고 있다. 스마트시티는 정보통신기술을 기반으로 하는 도시모델이기 때문에 이러한 측면의 산업 생태계 조성에 가장 적합한 모델로 인식되고 있다.

셋째, 앞서 언급한 것처럼 스마트시티는 빠르게 성장하고 있는 블루오션 산업으로 시장분석 기관들의 보고서에서 확인이 되고 있다. 하지만 실제 블루오션 산업으로 성장하기 위해서는 정부 주도가 아닌 민간 주도의 스마트시티 모델이 형성되고 그 안에서 다양한 기업들이 비즈니스 모델을 통한 수익을 확보하여야 안정적인 산업시장 형성이 가능하다. 미국의 GCTC가 이러한 측면을 강조하는 친기업적 스마트시티 프로그램인데 GCTC에서는 복제 가능하고 성과 측정이 가능한 솔루션 개발을 민간 기업에게 강조하는 동시에 글로벌 도시 네트워크를 지속적으로 확장시켜 복제 가능한 솔루션들이 안정된 시장을 확보할 수 있도록 지원하고

있다. 즉, 민간기업의 입장에서는 성과가 확실한 솔루션들을 글로벌 도시 네트워크에 홍보함으로써 솔루션 판매가 용이해지며 글로벌 도시들 입장에서 다양하고 성과가 입증된 솔루션들을 채택하는 것이 가능하기 때문에 수요자와 공급자의 이해관계가 일치하여 현재는 스마트시티 관련하여 대표적인 글로벌 스마트시티 프로그램으로 성장하고 있다. 스마트시티 산업은 도시를 대상으로 만들어지는 산업이지만 국내의 경우 미국, 중국 등과 같이 내수 시장만으로는 성장에 한계가 있다. 민간 기업이 개발한 성공 솔루션들이 해외시장에 진출할 수 있도록 안정된 해외 시장 확보가 필요한데 이를 위하여 글로벌 도시 네트워크를 적극 활용할 필요가 있다. 이미 유럽과 미국을 중심으로 스마트시티 산업 확산을 위해서 글로벌 네트워크들을 구성하고 있기 때문에 1차적으로 이미 구축된 글로벌 네트워크를 활용할 필요가 있으며 2차적으로는 아직 형성되어 있지 않은 실제 스마트시티 수요가 가장 많을 것으로 예측되고 있는 아시아 중심의 글로벌 네트워크를 고려해야 할 시점이다.

4.4 스마트시티 정책의 본격 추진

신정부 출범 이후 제4차 산업혁명에 대비하기 위하여 대통령 직속으로 4차 산업혁명 위원회를 구성하였다. 4차 산업혁명 위원회 관련 다양한 과제들 중 스마트시티가 부각되면서 위원회 산하 첫 번째 특별위원회로 스마트시티 특별위원회를 구성하였고 지난 1월 스마트시티 국가전략을 발표하였다. 올해 발표된 스마트시티 국가전략은 앞서 언급한 도시문제의 효율적 해결과 혁신적 일자리 창출을 스마트시티가 달성해야 할 분명한 목표로 명시하였다. 주목할 부문은 도시 성장 단계별로 차별화된 접근을 시도하고 있다.

도시문제의 효율적 해결 성과를 가장 잘 보여 줄 수 있는 대상지는 앞서 여러 번 언급한 것처럼 쇠퇴지역이기 때문에 도시문제 효율적 해결을 위한 솔루션 발굴을 도시재생 사업과 연계한 형태의 스마트시티형 도시재생 사업을 추진하기로 하였다. 쇠퇴지역의 경우 자체 재원 확보에 한계가 있기 때문에 정부 재원을 마련하여 지원하기로 하였는데 실제 사업 추진의 성과를 도출하기 위해서는 앞서 언급한 것처럼 시민참여 확대와 리빙랩 도입, 문제 해결 성과의 계량화 및 축적, 도시 간 네트워크 조성, 지속가능성을 위한 재원 조성 모델의 다양화 등을 고려해야 한다.

혁신적 일자리 창출을 위해서는 국가시범 도시를 신규 조성하는 방향으로 하였으며 목표를 글로벌 수준의 첨단 도시 테스트베드 조성으로 하고 있다. 이를 위하여 우선적으로 규제 샌드 박스 도입을 발표하였다. 그리고 데이터 기반 스마트시티 조성을 위한 기술 개발, 민간 참여 확대 방안 등이 현재 논의되고 있다. 해외 각 국 역시 스마트시티를 첨단 도시 테스트베드 장으로 구축하는 것에 대한 계획들이 최근 발표되고 있기 때문에 글로벌 우위를 선점하기에 늦지 않은 시기로 생각된다.

이번에 발표한 스마트시티 국가 전략의 방향 및 전략들은 해외 선진국들과 비교하여도 매우 우수하다고 판단된다. 향후 과제는 잘 설정된 방향들이 실현될 수 있도록 정책들을 구체화하고 이를 지원할 수 있는 예산 확보 등이 중요하다고 생각된다.

05' 결론

국내 스마트시티는 초기 U-City 건설을 통하여 전 세계 최초로 실제 도시 공간을 대상으로 정보통신기술 기반의 도시 관리를 도전적으로 추진하면서 전 세계의 주목을 받았다. 하지만, 초기 신도시만을 대상으로 하는 건설 중심의 정책만이 추진되면서 2010년 이후 활발하게 추진되었던 글로벌 스마트시티 논의에서는 점차 소외되었다. 하지만 최근 국내 스마트시티 역시 해외에서 논의되었던 여러 모델들을 수용하면서 스마트시티 추진이 다시 탄력을 받고 있다.

국내 스마트시티 추진은 크게 3단계로 구분할 수 있을 것으로 판단된다. 앞서 언급한 것처럼 신도시개발과 첨단도시기반시설 구축을 연계하는 방식의 1단계 사업이 2003년부터 추진되어 왔었고 국내 스마트시티 추진의 주요 모델로 자리잡아왔다. 2014년 'U-City 활성화 지원계획' 수립을 계기로 기존 구축된 기반시설 및 시스템들을 연계하는 동시에 관련 기관 간 거버넌스를 동시 추진하는 관리 및 운영 관점의 모델로 진화하였고 2016년 스마트시티법 개정을 계기로 글로벌 수준으로 스마트시티 논의가 확대되었다.

그림 6

국내 스마트시티 발전 단계



국내 스마트시티 추진을 위한 환경은 여전히 해외 국가들에 비하여 유리한 측면들이 존재하고 있다. 국내는 빠른 경제 성장으로 인하여 신도시 지역과 쇠퇴지역 도시들이 공존하고 있기 때문에 스마트시티의 모델들을 다양하게 적용하기에 유리하며 전국적으로 고속정보통신망 보급 및 다양한 첨단도시기반시설들이 이미 구축되어 있기 때문에 즉각적인 서비스 솔루션 보급이 가능하다. 또한 해외에 비하여 빠르게 시작된 스마트시티 구축으로 인하여 이미 10여년 간 실제 스마트시티를 관리 및 운영한 경험을 가지고 있다. 안타깝게도 스마트시티의 다음 단계로 진화를 빠르게 이끌어오지 못하고 초기 모델을 장기간 운영하면서 해외 각국에 비하여 다양한 논의를 하지 못한 측면이 있지만 현재까지도 해외 역시 스마트시티 논의 단계에 머물러 있기 때문에 해외 다양한 모델들을 적극 수용한 현재 스마트시티 정책 추진을 성공적으로 이행한다면 스마트시티 부문에 있어서 글로벌 우위를 재선점할 수 있을 것으로 판단된다.

Lee, Jae Yong



학력

Ohio State University 지리학 박사
Texas A&M University 도시계획 석사
고려대학교 지리교육 학사

경력

現) 국토연구원 스마트녹색도시연구센터 센터장
現) 대통령직속 4차 산업혁명 위원회 위원
現) 국가스마트도시 위원회 위원

참고문헌

1. 국가건축정책위원회. 2012. 해외도시개발 활성화를 위한 협력방안 마련 및 제도개선 연구
2. 국토교통부. 2008. 유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률
3. 국토교통부. 2008. 유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률 시행령
4. 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원. 2016. 스마트시티 해외진출 플랫폼 구축연구 기획
5. 국토연구원. 2013. 제2차 유비쿼터스도시종합계획(시안)
6. 이왕건 외. 2016. 미래의 도시와 한국의 선택. 국토연구원
7. 이재용 외. 2016. 한국형 스마트시티 해외진출 전략수립 및 네트워크 구축. 국토연구원
8. 이재용 외. 2016. 스마트도시 성숙도 및 잠재력 진단모형 개발과 적용방안 연구. 국토연구원
9. 이재용 외. 2014. 정부 3.0과 연계한 U-City 발전전략과 U-시범도시 운영방안 연구. 국토교통부
10. 이재용, 사공호상. 2015. 스마트도시 해외동향 및 시사점. 국토정책 Brief
11. 인도 도시개발부. 2015. Smart Cities: Mission Statement & Guidelines.
12. Birmingham City Council (2014). The Roadmap to a Smarter Birmingham. Retrieved from http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/digitalbirmingham/resources/Birmingham_Smart_City_Roadmap_revised-Nov-2014.pdf
13. Byun, Juyoung. 2016. Technology Innovation Direction based on the Research Trend in Smart City, 2016 International Conference on Global Smart Cities: Towards Successful Global Smart Cities. December 7, 2016.
14. China Academy of Telecommunications Research. 2014. EU-China Policy Dialogues Facility II. Comparative Study of Smart Cities in Europe and China 2014
15. Chourabi. 2012. Understanding Smart Cities: An Integrative Framework, International Conference on System Sciences.
16. EC. 2013. European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities - Strategic Implementation Plan. European Commission (EC), Communications, Networks, Content and Technology Publications. Brussels: Belgium.

17. CISCO 블로그 <http://blogs.cisco.com/government/smart-city-frameworks-a-systematic-process-for-enabling-smartconnected-communities>
18. Giffinger, R., & Pichler-Milanović, N. 2007. Smart cities: Ranking of European medium-sized cities. Centre of Regional Science, Vienna University of Technology.
19. Hall, Robert. 2000. The Vision of a Smart City. Presented at the 2nd International Life Extension
20. Harrison, Eckman, Hamilton, Hartswick, Kalagnanam, Paraszczak, and Williams. 2010. Foundations for Smarter Cities. IBM Journal of Research and Development 54(4).
21. IBM 홈페이지 https://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/overview/
22. KOTRA 글로벌윈도우 <http://www.globalwindow.org>
23. LH 해외사업 현황 https://www.lh.or.kr/lh_offer/business/bus4500.asp
24. Navigant Research(2016), Smart Cities. <http://www.navigantresearch.com/research/smart-cities>
25. Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G. and Scorrano, F. 2014. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. Cities 38: 25-36.
26. Marketsandmarkets reports. <http://www.marketsandmarkets.com>
27. Toppeta. 2010. The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart, “Livable”, Sustainable Cities.
28. Washburn, Doug and Usman Sindhu. 2010. Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives. Forrester Research Inc.

융합연구리뷰

Convergence Research Review 2018 May vol.4 no.5

<http://cipc.kist.re.kr>

02

스마트시티 국제동향 및 개발사례

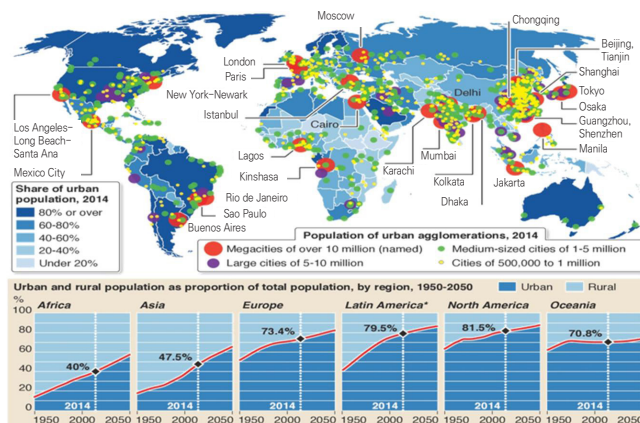
LH토지주택연구원 스마트도시연구센터
조영태 센터장 (ump2000@lh.or.kr)

01' 4차 산업혁명과 스마트시티

문명의 산물인 도시(都市)는 인류와 그 기원을 같이하며 유기체로서 끊임없이 변화하고 있다. 인류의 생활 양식과 도시의 형태를 변화시키는 가장 큰 원동력은 산업혁명이다. 인류 역사에서 도시로 인구집중이 대폭 확대된 것도 17세기 후반 1차 산업혁명의 결과이다(조영태, 2017). 2015년 현재, 지구 인구의 54%가 지구 면적의 2%에 불과한 도시에서 살아가고 있다. 도시 인구비율은 2050년에는 70%에 이를 것이며, 아시아와 아프리카에서 폭발적인 도시 인구 증가가 예상된다(UN, 2014).

사람들이 도시로 몰려드는 도시화(urbanization)는 도시기반시설의 부족, 교통 혼잡, 에너지 부족, 환경 오염 등 다양한 도시문제를 발생시켜 왔다. 그러나, 개발도상국 입장에서의 도시화는 국가발전의 동력이자 결과물이기도 하다. 이러한 도시문제를 해결하기 위한 수단이자 혁신적인 가치를 창출할 수 있는 수단으로 정보통신기술(ICT)을 활용하는 스마트시티와 4차 산업혁명이 이야기되고 있다.

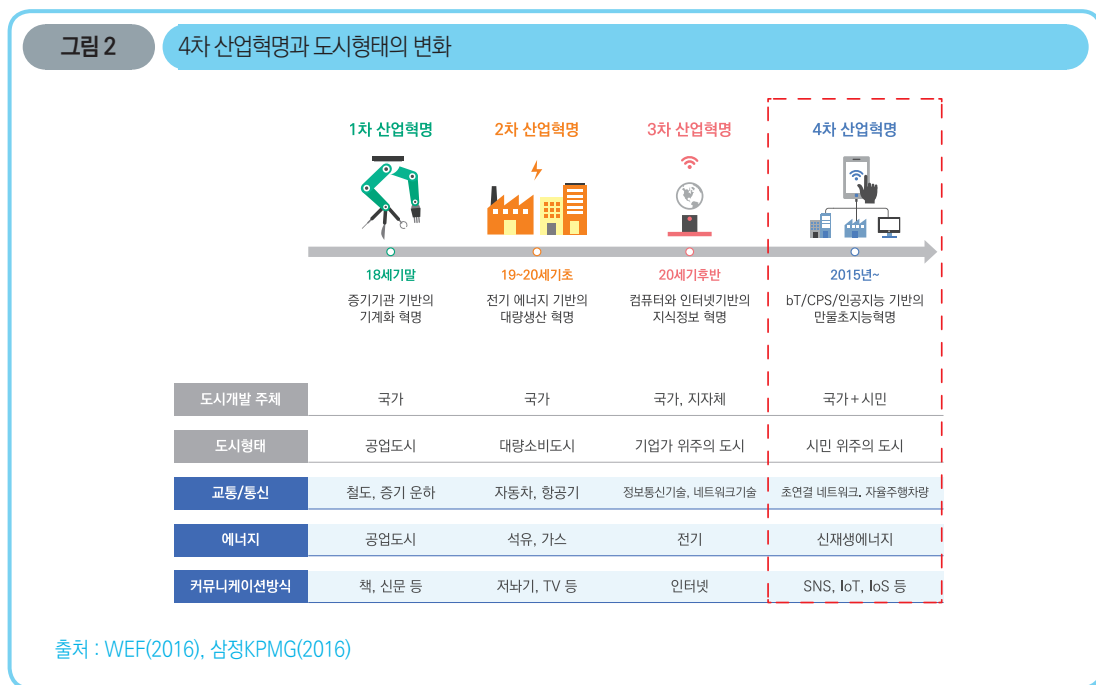
그림 1 도시화



출처 : UN, 2014

본 원고는 '대한민국 국가미래전략'(조영태, 2017), '스마트시티 미래비전 및 추진전략 연구'(조영태, 2018), '제주형 스마트시티 실증단지 구현을 위한 여건분석 및 사례연구'(제주국제자유도시개발센터(JDC), 2018) 등의 내용을 수정·보완한 것임을 밝힌다

4차 산업혁명은 디지털혁명(3차 산업혁명)에 기반하여 물리적 공간, 디지털적 공간 및 생물공학 공간의 경계가 희석되는 기술융합의 시대를 의미한다(WEF, 2016). 이전의 산업혁명과 마찬가지로 4차 산업혁명의 공간적 배경도 도시다. 스마트시티는 국내외적으로 각국의 실정에 따라 다양한 정의를 가지고 있으며 한국의 경우 스마트도시법¹⁾에서 ‘도시의 경쟁력과 삶의 질 향상을 위하여 건설·정보통신기술 등을 융·복합하여 건설된 도시기반시설을 바탕으로 다양한 도시서비스를 제공하는 지속 가능한 도시’로 규정하고 있다. 즉, 스마트시티는 데이터 기반의 도시운영을 의미하며, 4차 산업혁명이 진행되는 공간적인 플랫폼으로 이해할 수 있다(Smart City as platform). 핸드폰의 안드로이드 등 운영체계가 다양한 서비스 개발을 유도했듯이 스마트시티가 플랫폼이 되어 데이터를 상호 연계하고, 새로운 서비스를 창출하게 된다는 의미이다. 새정부에서도 스마트홈, 자율주행차, 공간정보 등 新산업의 체계적인 육성을 위한 플랫폼으로서 스마트시티의 중요성을 강조하고 있다(산업통상부·환경부·국토교통부의 핵심정책 토의, 2017.8.29.).

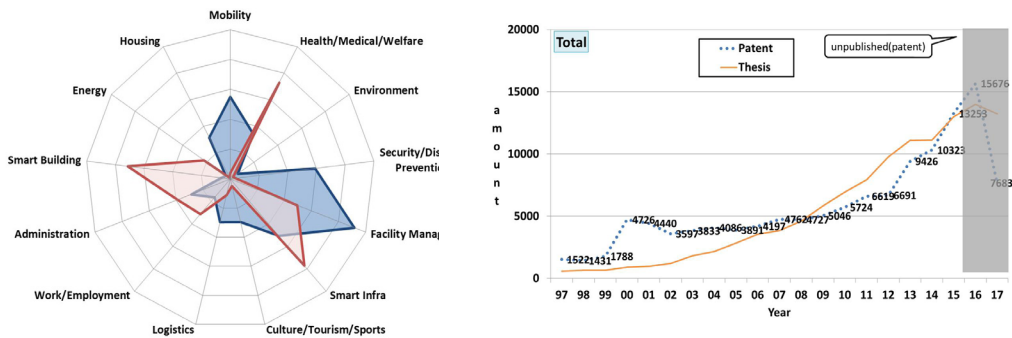


1) 국가법령센터 <http://www.law.go.kr>

02 | 기술 동향과 시장전망

스마트시티 컨셉이 1994년 처음 사용된 이래(Cocchia, 2013), Digital City, Ubiquitous City(U-City), Wired City, 지능형도시 등 유사한 개념의 도시가 제안되고 있다²⁾. 지난 20년간 국제적으로 발표된 학술논문(SCOPUS DB)과 기술특허(WIPS DB) 동향을 살펴보면(Young-tae Cho, 2018), 2000년 이후 꾸준히 증가하고 있는 것을 볼 수 있다. 이를 세부 분야로 나뉘보면 기술특허는 시설물관리 > 안전/방재 > 교통 순으로 나타나고, 학술논문은 스마트인프라 > 건강/의료/복지 > 스마트빌딩 > 시설물관리 순으로 집중되어 있다(Young-tae Cho, 2018).

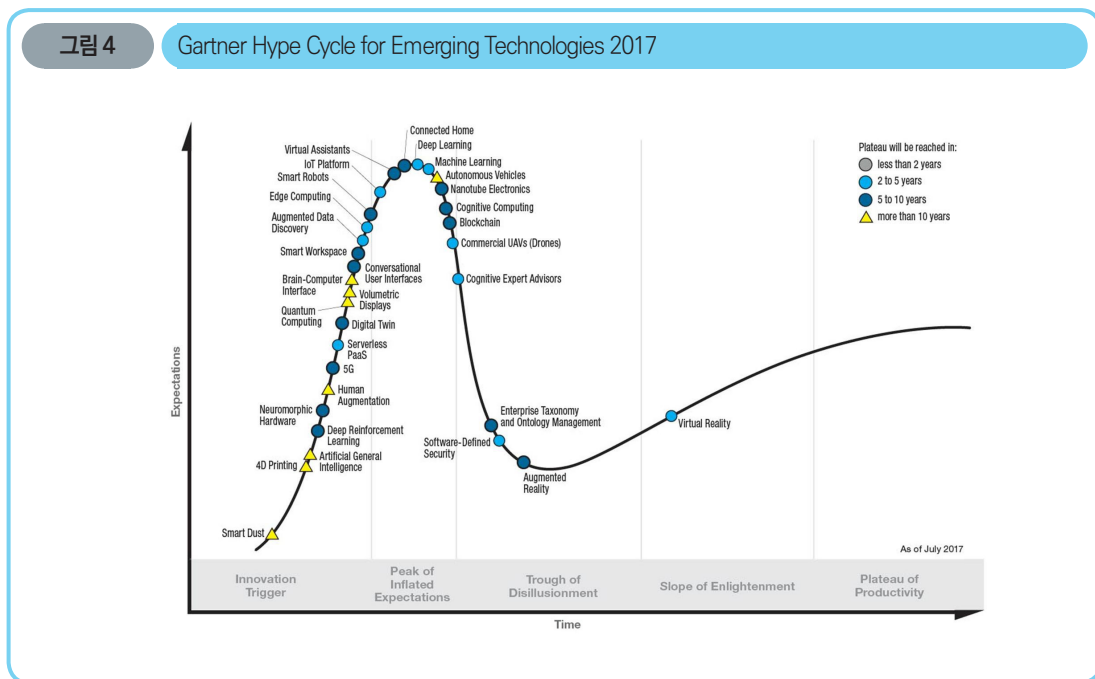
그림 3 스마트시티 관련 기술특허 및 학술논문 동향



출처 : Young-tae Cho, 2018

2) Cyberville, Digital City, Electronic Communities, Flexicity, Information City, Intelligent City, Knowledge-Based City, MESH City, Telecity, Teletopia, 정보화도시, 智慧城市 등

세계적인 인지도를 가진 Gartner社는 매년 'Hype Cycle' 발표를 통해 IT기술의 발전을 전망하고 있다. Gartner는 'Hype Cycle 2017'에서 도시를 미래 기술적용의 중요한 플랫폼으로 보고 향후 5년 이내에 가상현실(VR) / 소프트웨어 안전 / 인지형 전문가 자문 / 상업용 드론 / 기계학습 / Deep Learning 등이 자율주행자동차 / 4D 프린팅 / 스마트 먼지 등은 10년 이상의 연구개발이 필요할 것으로 전망했다<그림 4>. Gartner의 Hype Cycle 자체가 과학적인 근거보다는 경험치에 의한 예측이다 보니 매년 변화하고, 연속성이 부족한 것처럼 보이기도 하다. 실제로 2016년에는 5년 이내의 구현기술로 Big Data를 이용한 의사결정, 기계학습 등을 그리고 자율주행자동차, 커넥티드홈 등은 10년 이내에 구현이 가능하다고 예측하였다.

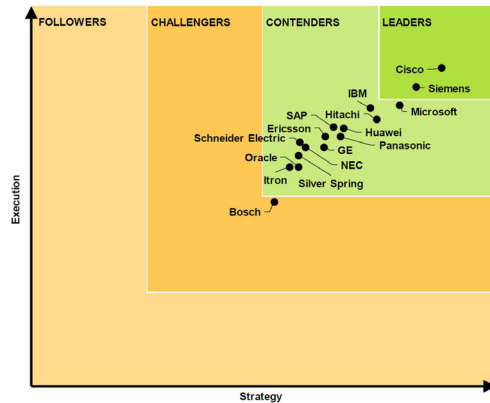


이와 별개로 세계 최대의 IT 전시회인 CES(Consumer Electronics Shows) 2018에서는 스마트시티, 스마트홈, 자율주행차, 인공지능 등을 미래 기술방향으로 제시하기도 하였다.

시장분석기관인 Navigant는 매년 스마트시티 관련 브랜드 파워와 기술력을 기반으로 글로벌 vendor(supplier)의 순위를 발표하고 있다<그림 5>. 2017년말 Navigant(2017)가 발표한 스마트시티 글로벌 vendor Top 10은 ① Cisco ② Siemens ③ Microsoft ④ IBM ⑤ Hitachi ⑥ Huawei ⑦ SAP ⑧ Panasonic ⑨ Ericsson ⑩ GE 등이다. 2016년에 1위를 지키던 IBM은 3위로 내려앉고, Cisco와 Siemens가 선두로 나섰다. 이들 스마트시티 글로벌 vendor들은 인공지능 컴퓨팅, BigData 솔루션, IoT 기반기술, Platform 등에 집중하고 있다. 전반적으로 스마트시티에 대한 미래 기술방향은 ICBM(Internet/Cloud/BigData/Mobile)이며, 최근 인공지능(Artificial Intelligence)이 급부상하고 있음을 알 수 있다. 여기에서 우리가 주목해야 할 점은 Top 10에 진입한 기업들의 면모다. Huawei, Hitachi, GE, Bosch 등 기존에는 스마트시티가 주력이 아닌 기업들이 융복합된 제품으로서 스마트시티에 접근하고 있다는 점이다. 그러나 아쉽게도 Leaderboard Top 10에 이름을 올린 국내기업이 없어 국제적인 경쟁력을 갖추지 못한 것으로 이해될 수 있다.

그림 5

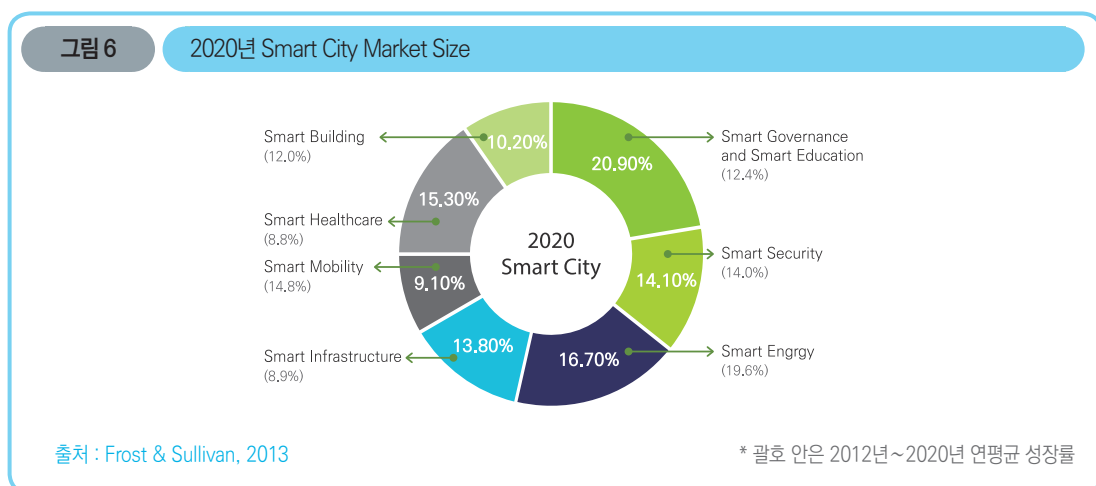
The Navigant Research Leaderboard Grid 2017



스마트시티에 대한 개념 및 이해가 국가별 정책여건에 따라 상이함에 따라 구체적인 시장규모도 분석 기관·범위에 따라 차이가 있다. Frost & Sullivan(2013)은 세계 스마트시티 시장이 중국, 인도 등 신흥국을 중심으로 2020년에는 1.6조 달러, 2025년에는 3.3조 달러에 이를 것으로 전망하고 있다. 그 규모는 정부 및 교육(20.9%), 에너지(16.7%), 헬스케어(15.3%), 안전(14.1%), 인프라(13.8%), 건물(10.2%), 교통(9.1%) 순이며, 그 중 스마트 에너지 분야의 성장률이 제일 클 것으로 예측하고 있다. ABI Research,

Marketandmarkets, Pike Research 등 여타 분석기관에서도 미래의 스마트시티 시장이 급증할 것으로 예상하고 있다. 최근의 시장예측으로 Navigant(2017)는 스마트시티 솔루션 및 서비스에 대한 세계 시장이 2017년 40.1억 달러에서 2026년에는 94.2억 달러로 성장할 것으로 예상하였다. 지난 1월에 열린 CES 2018에서 CTA(Consumer Electronics Association)는 글로벌 시장규모가 2020년 340억 달러, 2025년 887억 달러에 달할 것으로 예상하기도 했다.

표 1 스마트시티 시장예측	
예측기관	시장전망
ABI Research	2013년 81억 \$, 2018년 395억 \$
MarketsandMarkets	2014년 411.31억 \$, 2019년 1,134.84억 \$ (연평균성장률 22.5%)
Frost & Sullivan(2013)	2016년 1조 \$, 2020년 1.6조 \$, 2025년 3.3조 \$로 전망
Mordor Intelligence	2014년 386.55억 \$, 2020년 1,386.56억 \$ (연평균성장률 20.48%)
Pike Research	스마트시티 기술시장은 2012년 61억 \$, 2020년 202억 \$
Navigant(2017)	스마트시티 솔루션 및 서비스 2017년 40.1억 \$, 2026년 94.2억 \$
CTA(2018)	2020년 340억 \$, 2025년 887억 \$



2) Amsterdam Smart City

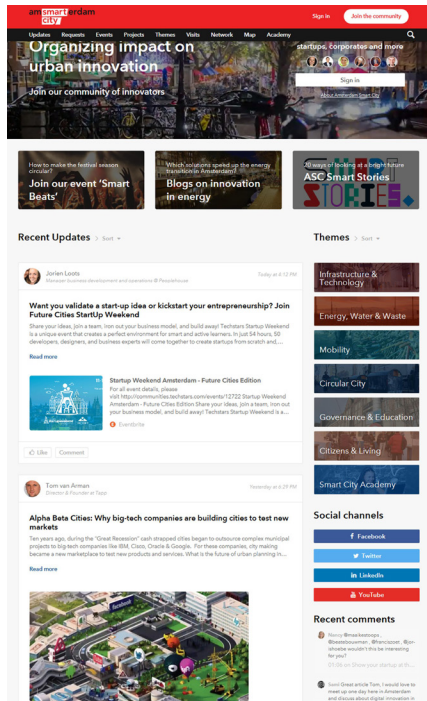
네델란드 암스테르담은 2016년 ‘지속 가능한 발전을 위한 환경도시 계획’을 기초로 EU 최초의 스마트시터를 추진하다. 본격적인 암스테르담의 스마트시티 추진은 2009년부터이며, 주민, 정부, 기업 등이 공동으로 200여개 프로젝트를 진행하고 있다. 암스테르담 스마트시터를 주도하는 곳은 ASC(Amsterdam Smart City)다. ASC 홈페이지<그림 8>에 따르면, ASC가 주도하는 스마트시티 플랫폼은 정부 기관 비중이 14.2% 수준이다. 기업 비중은 40.1%, 스타트업이 14.9%, 연구기관이 13.9%, 재단이 4.6% 수준으로 오히려 민간 부문이 스마트시티 프로젝트를 주도하는 구조다. 이는 한국을 포함해 많은 도시들이 정부가 주도하고 필요한 부분을 민간부문에서 조달하는 방식과는 180도 다르다. 암스테르담은 민간이 주도하고 시정부가 이를 도와주고 있는 것이다.

ASC는 6개 분야로 나눠 스마트시티 프로젝트를 진행 중이다. ‘인프라 스트럭처와 테크놀로지’, ‘에너지, 물, 쓰레기’, ‘교통(Mobility)’, ‘순환도시’, ‘거버넌스와 교육’, ‘시민과 생활’이다.

2014년에서 2015년 암스테르담의 인터넷 트래픽이 27% 증가하며 과부화 문제가 발생했다. 이에 암스테르담의 IT 환경의 개선 및 활용하고자 **인프라 스트럭처와 테크놀로지 프로젝트**를 시작했다. **에너지, 물, 쓰레기 프로젝트**는 지속 가능한 도시에너지를 창출하는 프로젝트다. 암스테르담은 궁극적으로 모든 시민들에게 태양열 패널을 제공하는 방안을 계획하고 있다. 또 도시 폐기물을 전기나 건축자재 등으로 재활용하고 빗물과 폐수를 활용하는 방안도 추진하고 있다. **교통 프로젝트**는 자전거의 편리한 활용과 자동차 공유에 관한 것이며, **순환도시 프로젝트**는 제품 생산과 소비, 재활용의 순환 체계를 만들어보자는 개념이다. **거버넌스와 교육**은 암스테르담 내의 대학, 교육기관 등과 연계해 시민들의 교육 수준을 높이는 내용이며, **시민과 생활 프로젝트**는 높은 인구 밀도 상황에서 주거 환경과 주민들의 생활을 개선하려는 노력을 담고 있다. 이 같은 6대 분야에서 4,900여 명의 시민, 전문가, 기업인들이 암스테르담을 바꾸는데 참여하고 있다(Techm, 2018).

그림 8

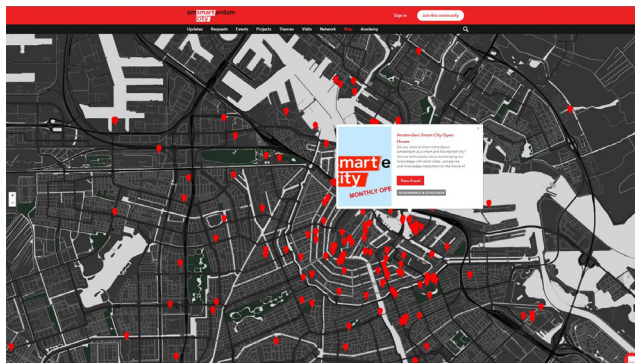
ASC 공식 홈페이지 갈무리



출처 : ASC 홈페이지

그림 9

ASC 공식 홈페이지상의 프로젝트



출처 : ASC 홈페이지

3) 22@Barcelona

스페인 바르셀로나는 구도심 도시재생사업 및 부가가치가 큰 미래산업을 육성하기 위해 3개 클러스터를 구축하고, 이를 스마트시티로 홍보하고 있다. 3개 클러스터는 22@Barcelona(IT기업), Parc de l'Alba(연구소), Delta BCN/BZ(우주항공 등 신산업)이며, 이중 22@Barcelona에는 전기차, BIS 등 총 12개 분야에서 24개의 스마트시티 솔루션을 곳곳에 구현하고 있다. 이중 22개 사업에 글로벌 기업이 파트너로 참여하고 있다. 바르셀로나는 시에서 수집한 각종 도시 데이터를 개방하여 창조적 서비스 개발을 유도하고 2015년에는 도시운영을 위한 플랫폼(바르셀로나 City OS) 개발에도 착수하였다. 또한 매년 스마트시티 관련 가장 유력한 국제행사인 'Smart City Expo World Congress'와 'World Smart City Award'를 개최하고 있다. 바르셀로나는 시장조사기관 BI 인텔리전스가 선정한 2015년 세계 최고의 스마트시티³⁾로 선정된 바 있다.

또한, 글로벌 스마트시티 기업인 CISCO는 IoT 네트워킹 기술을 활용하여 쓰레기 적치량을 자동감지하는 '스마트 쓰레기통', 스마트 미터링 및 원격제어 기능을 적재한 '스마트 가로등(바르셀로나 조명의 50%)', 주차장 현황을 센서와 CCTV로 확인하여 주차장 정보를 제공하고 비용결제를 지원하는 '스마트 커넥티드 파킹' 서비스 등을 제공하고 있다.

그림 10
22@Barcelona



22@ Barcelona Plan
A programme of urban, economic and social transformation
22@ Barcelona Urban Planning Management - June 2012



An urban renovation strategy. A new model of making city
The answer to a necessity: the knowledge economy

200ha에 이르는 노후 공단을 미디어, ICT, 에너지, 메디테크(의학기술) 등 첨단 클러스터로 이뤄진 지식집약형 혁신클러스터로 재생
(첨단산업과 주거, 교육, 환경이 어우러진 복합개발)

1단계(인프라정비): 트램, 전기차, 자전거, 공공wifi, 공동구 등
2단계(경제활성화): 지식기반형 산업(바르셀로나 Urban Lab), 스마트가로등, 스마트쓰레기통, 스마트파킹 등
3단계(사회적변화): Use Barcelona@Data에 기반한 플랫폼화

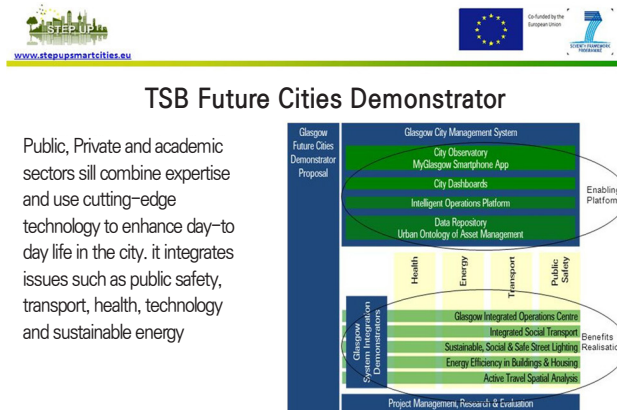
3) 스마트시티 선정 평가항목은 사물인터넷(IoT) 인프라, 시민 참여지수, IT 기술역량, 데이터 개방성
<http://m.ittoday.co.kr>

4) 영국 Future Cities Demonstrator Competition

영국은 스마트시티를 본격적으로 추진하기 위해 2007년 국가기술전략위원회(TSB)⁴⁾를 설치하였고, 2012년 스마트시티 프로젝트에 대한 지방정부 제안서인 Future Cities Demonstrator Competition를 공모하였다. 국가기술전략위원회는 공모에 참여한 30여개 도시들의 타당성조사 보고서와 제안서를 분석하여 'Solution for Cities(ARUP, 2013)'를 발간하였으며 공모결과 최종적으로 글래스고(Glasgow)가 선정되어 2,400만 파운드를 지원받아 교통, 범죄, 에너지, 환경 등의 도시문제 해결에 스마트시티를 활용할 계획이다.

그림 11

Glasgow Future Cities Demonstrator Proposal



출처 : Step up 홈페이지

5) 핀란드 Smart Kalasatama

시민(사용자)이 적극적으로 서비스를 요구하고, 기획에 참여하는 사용자 주도 개방형 혁신 생태계가 리빙랩(living lab)이다. 생활현장(real-life setting) 속의 실험실을 의미하는 리빙랩은 2006년 헬싱키선언(Helsinki Manifesto)을 계기로 확대되었다. 유럽 리빙랩 연합체인 ENoLL은 2006년 15개 리빙랩으로 시작하여 2016년 현재 400여개로 늘었으며, 유럽뿐만 아니라 아메리카, 아시아 등으로 확대되었다. 리빙랩 적용 분야는 건강과 웰빙, 사회혁신, 사회적 포용, 스마트시티, 에너지, 전자정부 등인데, 이들은 폭넓

4) TSB : 영국 중앙부처인 Department for Business, Innovation and Skills(BIS) 산하의 공공기관(Public Bodies)

은 의미의 스마트시티 범주에 포함될 수 있다(조영태, 2017). 스마트시티 리빙랩은 도시공간이 스마트시티가 실증되는 플랫폼으로서 역할을 하며, 시민(사용자)과 기업(생산자)이 개발 및 운영의 주체로 참여하는 PPPP(Public-Private-People Partnership)방식이다. 리빙랩이 가장 활발하게 진행되는 지역은 스페인, 네덜란드, 핀란드 등이다. 그리고 스마트시티 리빙랩의 대표적인 운영사례가 헬싱키의 Forum Virium Helsinki이다. 헬싱키는 도시계획 과정에서 관련 이해당사자들이 참여하는 핀란드식 민주주의 의사결정 체계를 중요시하고 있으며, 사용자 주도의 개방형 리빙랩방식이 활용되고 있다. 헬싱키는 시의 혁신 체계로서 Forum Virium Helsinki를 설립하고 스마트시티 관련 데이터 개방, 스마트 도시개발(Smart Kalasatama), 혁신역량 강화, 도시혁신 활성화, 기술혁신 등의 'Smart and Open' 전략을 실행하고 있다⁵⁾.

그림 12
Smart Kalasatama







“save on hour of each resident's time every day”

Innovators Club
Regular clubs for joint Industry-City-People-Academia 200+ stakeholders

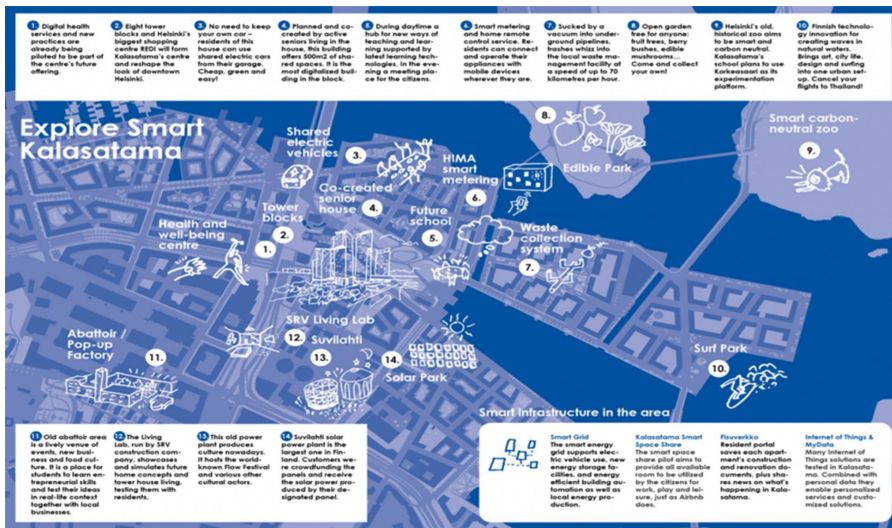
출처 : 조영태, 2018

5) Helsinki City organization playing a key role in implementing Helsinki's Smart and Open City Strategy

- ① Open Data and Increased Transparency : Helsinki Region Infoshare and Open Ahjo
- ② Model District of Smart Urban Development : Smart Kalasatama
- ③ Empowering Innovation : Helsinki Loves Developers and pps4Finland
- ④ Boosting and scaling up city innovations via harmonization and collaboration : CitySDK
- ⑤ Managing technological change : Code Fellows

Forum Virium Helsinki는 2013년부터 스마트 도시개발 모델로 헬싱키 도심 인근에 폐항구였던 Kalasatama를 자율주행 전기차, 스마트그리드 등 신기술이 집약된 스마트시티로 개발하고 있다(4차 산업혁명위원회, 2018). 전체 면적은 1.8㎢로 분당 신도시의 10분의 1 규모로 2만5천명이 거주가능하며 2030년까지 완공할 계획이다. 현재는 3,000명 입주해 있고 초등학교가 운영 중인데, 이들의 주택과 학교는 혁신 실험의 주체이며 장소이기도 하다. Forum Virium Helsinki는 입주자를 사전에 모집한 후 시정부와 시행사, 입주민, 시민단체 등 200명 이상이 함께 도시를 기획하는 혁신자클럽(Innovators Club)을 운영 중이다⁶⁾. Kalasatama는 도시의 효율성을 높여 '주민에게 매일 한 시간의 여유를 돌려주자(save one hour of each resident's time every day)'라는 비전아래 스마트시티 프로젝트를 추진 중이며, 스타트업 중심으로 20여 개의 실험적인 솔루션이 도시 곳곳에 시범 구축되고, 주민이 직접 체험하며 피드백을 제공하고 있다.

그림 13 Smart Kalasatama 솔루션



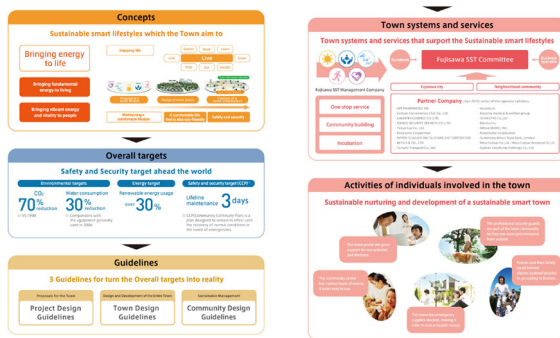
프로젝트 포트폴리오	① 헬스-웰빙센터, ② 타워 블록, ③ 공유형 전기 자동차, ④ 협동형 시니어 주택, ⑤ 미래 학교, ⑥ HIMA 스마트 미터링, ⑦ 쓰레기 수집 시스템, ⑧ Edible Park, ⑨ 스마트 탄소중립 동물원, ⑩ Surf Park, ⑪ Abattoir/팝업 팩토리, ⑫ SRV Living Lab, ⑬ Suvilahhti, ⑭ 태양광 공원
스마트 기반시설	① 스마트그리드, ② 스마트 공간 공유, ③ Fisuverko, ④ IoT, My Data

6) Smart KALASATAMA(홈페이지 : <https://fiksukasatama.fi/en>)

6) 일본 Fujisawa Sustainable Smart Town

일본의 대표적인 스마트시티 개발사례로 도쿄인근 옛 TV공장 부지에 들어선 후지사와 스마트타운(Fujisawa Sustainable Smart Town, 이하 후지사와SST)을 들 수 있다. 파나소닉 코퍼레이션(Panasonic Corporation)이 주도하고 18개 기업이 참여하는 후지사와SST협의회(Fujisawa SST Council)는 2014년 12월 도쿄 외곽에 위치한 미래지향적 ‘후지사와 스마트타운’을 개장하였다(뉴스와이어, 2014). ‘생활 속에 에너지를 가져온다(Bringing Energy to Life)’라는 슬로건을 바탕으로 건설된 후지사와SST는 100년간 지속가능한 스마트타운의 성공적 모델로 꼽히고 있다. 후지사와SST는 에너지 절약형 스마트 라이프 스타일을 제안하고(Eco + Smart), 이에 맞는 스마트 공간 계획과 스마트 기반시설을 구축하는 프로세스로 진행되었다(후지사와 모델 <그림 14>). 후지사와SST는 기술적인 최첨단의 스마트타운을 추구하는 것이 아니라 실제 라이프 스타일을 기반으로 한 단지를 개발하는 것을 목표로 하였다(에너지, 안전, 교통, 웰니스, 커뮤니티). 규모 면에서 후지사와SST는 수 천명 수준으로, 기존 수만명 규모의 스마트시티보다 작지만 신재생 분산 전원, 마이크로그리드, EV 등 구성 요소는 스마트 시티와 동일한 것이 특징이다. 파나소닉은 지난달 말 요코하마(横浜)시 쓰나시마(綱島)에 두 번째 스마트타운을 개장했고, 오사카(大阪)에도 건립하겠다는 계획을 발표했다(주간동아, 2018). 이는 단지규모의 스마트타운 개발이 효율적이고, 확산가능하다는 것을 보여준다. 후지사와SST의 발전을 위해 지속가능한 스마트 서비스를 제공하고 운영하는 Fujisawa SST Management Company를 설립하기도 했다.

그림 14 후지사와SST 목표와 가이드라인



출처 : 후지사와 홈페이지

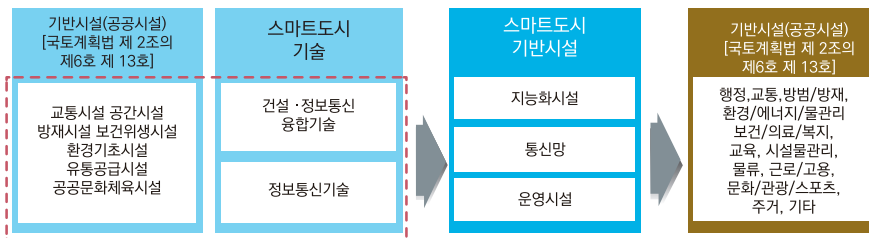
7) <http://fujisawasst.com/EN/>, 주소: 6-4-1 Tsujido-motomachi, Fujisawa City, Kanagawa Prefecture, Japan, 부지 면적: 약 19 헥타르(ha) 토지이용계획: 주택(약 1000가구)/상업시설/공공시설, 예정 인구: 약 3000명, 일정: 2018년까지 타운 완공, 총 프로젝트 비용: 약 600억 엔

04 | 한국 스마트시티 구조와 실제

1) 한국 스마트시티 구조

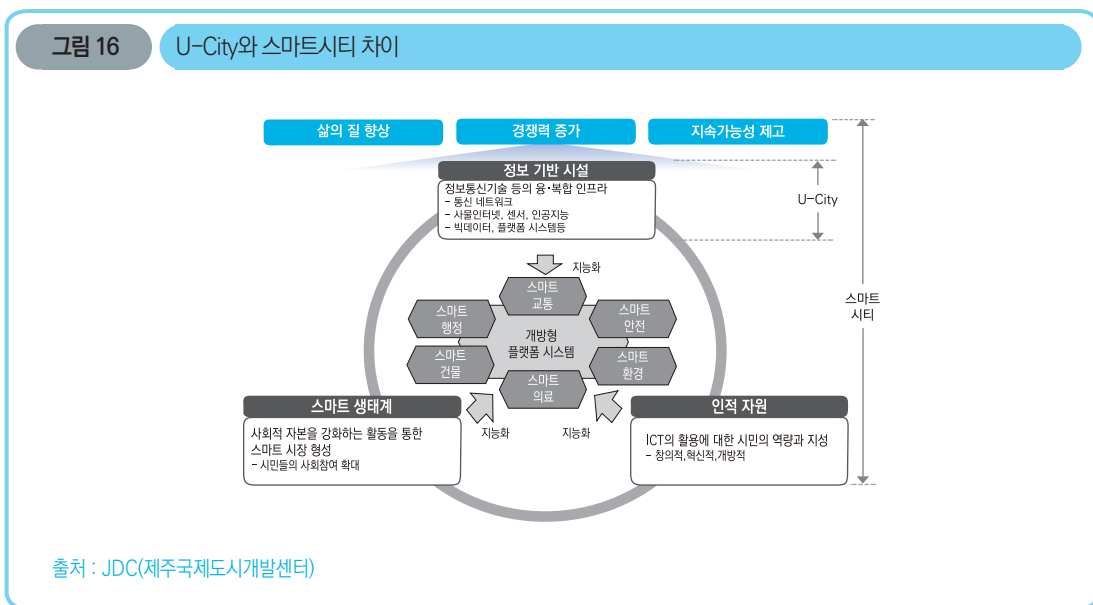
한국의 스마트시티 구조와 형태를 이해하기 위해서는 스마트도시법을 이해할 필요가 있다. 한국은 국가 차원의 스마트시티 추진과 지원을 위해 2008년 ‘유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률(약칭, U-City법)’을 제정하였으며, 2017년에는 ‘스마트도시의 조성 및 산업 활성화 등에 관한 법률(약칭, 스마트도시법)⁸⁾’로 전면 개정하였다. 법적인 용어로는 스마트시티 대신에 ‘스마트도시’가 사용되고 있다. 스마트도시법에서 규정하는 스마트시티의 기본구조는 ① 스마트도시‘기술’ ② 스마트도시‘기반시설’ ③ 스마트도시‘서비스’로 구성된다(그림 15). 스마트도시기반시설은 지능화된 시설, 정보통신망, 운영시설(통합운영센터 등), 센서 및 CCTV 등으로 이루어져 있으며, 스마트도시 서비스로 행정, 교통, 방범/방재, 주거 등 11개 분야의 세부 내용을 대통령령으로 규정하고 있다. 법에서 규정하는 바와 같이 한국 스마트시티의 특징은 행정, 교통 등 도시생활과 시설물 전반에 걸쳐 통합적으로 관리, 운영하는 체계이다. 이는 타 국가에서 추진하는 스마트시티가 개별적이고, 민간서비스가 상당한 것에 비교해 한국이 가지는 차별점이기도 하다.

그림 15 한국 스마트시티 기본구조(스마트도시법)



8) 스마트도시기술: 스마트도시기반시설을 건설하여 스마트도시서비스를 제공하기 위한 건설·정보통신 융합기술과 정보통신기술
 건설·정보통신 융합기술: 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제6호에 따른 기반시설 또는 같은 조 제13호에 따른 공공시설을 지능화하기 위하여 건설기술에 전자·제어·통신 등의 기술을 융합한 기술로서 대통령령으로 정하는 기술
 스마트도시건설사업: 제8조에 따른 스마트도시계획에 따라 스마트도시서비스를 제공하기 위하여 스마트도시기반시설을 설치·정비 또는 개량하는 사업
 스마트도시산업: 스마트도시기술과 스마트도시기반시설, 스마트도시서비스 등을 활용하여 경제적 또는 사회적 부가가치를 창출하는 산업

U-City는 유비쿼터스기술을 통한 단위 도시의 완결성과 통합성에 초점이 맞추어진 기반시설을 강조하는 반면, 스마트시티는 도시 내외 connectivity(네트워크, 연결성)와 친환경을 통한 지속가능성 등이 더욱 부각시킨다. 또한 최근 ICT 핵심 기술로 부상한 클라우드 컴퓨팅이나 빅데이터 분석 및 정보보안 등이 더욱 중요시 되는 점에서 차이가 있다.



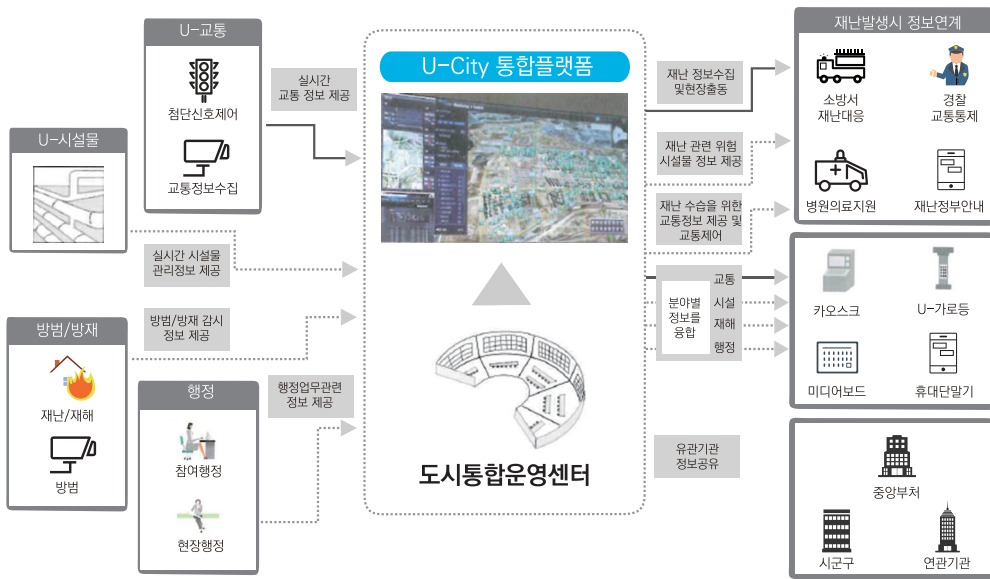
2) 스마트시티 통합플랫폼과 연계서비스

스마트시티 통합운영센터(도시정보센터)에서 도시상황을 통합관리하기 위한 기반 S/W가 통합플랫폼이다. 당초에는 'U-City 통합플랫폼'으로 불리다가, 2017년 스마트도시법 개정에 따라 '스마트시티 통합플랫폼'으로 고쳐 부르고 있다. 스마트시티 통합플랫폼은 도시에서 발생하는 다양한 상황 이벤트를 처리하고 모니터링 및 융·복합 서비스를 제공하고 있다.

U-City 통합플랫폼(ver1.0)은 국토교통부 R&D사업인 U-Eco City 연구(2007년~2013년, 1단계 R&D)를 통해 국가 표준 플랫폼으로 개발되었다. 당시 개발에는 KT·SK C&C·LG CNS·대우정보통신 컨소시엄이 참여하였으며, 1단계 연구 이후 기술이전 등의 사업화를 통해 한국스마트도시협회와 KT에서 각 7개/3개 모듈을 구분하여 관리하게 되었다. 통합플랫폼(ver1.0)은 10개의 모듈을 패키징한 형태로 구성되고 지자

체의 여건에 따라 선택적으로 조합이 가능한 구조로, 국토교통부의 통합플랫폼 기반구축 시범사업의 일환으로 인천 청라와 세종시에 최초로 구축되었다(2013년~2014년).

그림 17 스마트시티 통합플랫폼 개념도



출처 : U-City 고도화 연구단

그림 18 통합플랫폼(Ver1.0) 개념도



표 2 통합플랫폼(ver1.0) 10개 구성 모듈

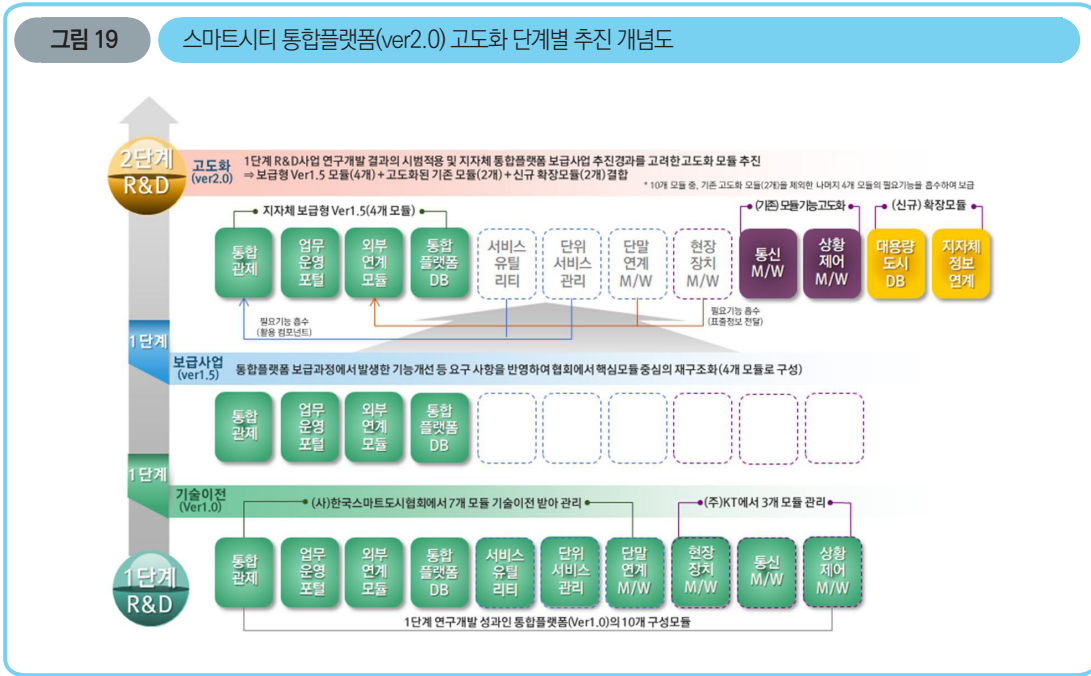
구분	내용	비고
통합관제	상황판 구성, 다양한 서비스별 상황이벤트 동시 표출 및 관제 지원	
업무운영 포털	Enterprise Portal 기능(메일/쪽지/일정관리 등), 이벤트 처리기능(담당자 할당/상황전파 및 처리 등)	
외부연계 모듈	외부시스템(서비스/Legacy 시스템) 연계모듈 및 연계 시뮬레이터 제공(도로소통/환경/기상정보 등)	한국스마트 도시협회
통합플랫폼 DB	통합플랫폼 고유의 공통 DB 및 개별모듈 DB로 구성	에서
단말연계 미들웨어	통합플랫폼(관제)과 연계되어 다양한 서비스 단말의 종류에 관계없이 표준 컨텐츠로 최적의 서비스 전달	7개 모듈 기술 이전 받아 관리
단위서비스 관리모듈	복합상황 이벤트 대응 시나리오 구성 및 실행, 참조용 업무 대응 시나리오 구성 및 조회	
서비스 유틸리티	이벤트 표출 어댑터, 통합 로그, GIS 유틸리티 등 통합플랫폼 유틸리티 모음	
현장장치 미들웨어	센서 등 현장장치 연동을 통한 데이터 수집, 가공처리 및 어댑터 기능 제공	개발자인
통신 미들웨어	통합플랫폼 구성 모듈 간 연계, 라우팅 정보 관리 등 정보 Hub 기능	KT에서
상황제어 미들웨어	상황 이벤트 정보 분석, 융·복합 이벤트 생성	3개 모듈 관리

2단계 R&D 사업(2013년~2019년) U-City 고도화 연구에서는 1단계 R&D사업 성과물인 통합플랫폼의 고도화를 추진하였다. 1단계 스마트시티 통합플랫폼을 기반으로 다양한 형태의 애플리케이션 및 서비스를 손쉽게 구축하기 위한 고도화 작업이다(ver2.0). 이에 앞서 국토교통부의 지자체 확산사업과 LH 신도시사업의 적용과정에서는 기능개선과 효율화 등의 요구사항을 반영하여 4개의 핵심 모듈중심으로⁹⁾ 재구조화된 통합플랫폼 ver1.5가 보급되었다.

통합플랫폼(ver2.0)은 통합플랫폼(ver1.0)의 핵심기반기술인 미들웨어(통신/상황제어)의 성능을 소비자 수요에 맞도록 고도화하고 새로운 기술수요(대용량 도시정보)와 부서 간 정보 공유·활용(지자체 정보연계 프로그램)의 요구에 맞추어 신규모듈을 추가 개발하였다(그림 19).

9) 통합관제, 업무운영포털, 외부연계모듈, 통합플랫폼DB

그림 19 스마트시티 통합플랫폼(ver2.0) 고도화 단계별 추진 개념도



U-City가 시설물관리, 안전, 교통, 행정 등 관재용 공공서비스에 집중되다보니 시민 체감도가 낮아졌다는 평가가 있다. 이에 국토교통부와 U-City 고도화 연구에서는 시민 체감도를 높이고 도시민의 삶의 질을 제고할 수 있는 스마트시티 연계서비스를 개발, 보급하고 있다¹⁰⁾. 우선, 112 / 119 등 국가 안전재난 체계가 개별 운용되어 긴급 상황 시 국민의 생명과 재산 보호를 위한 골든타임 확보에 한계가 있다는 지적에 따라, 도시통합운영센터와 112, 119, 사회적 약자 보호를 위한 정보시스템을 연계하여 국민안전서비스를 확대하는 ‘5대 안전망 연계 서비스’를 2016년 개발하였다. 개발된 5대 안전망 연계 서비스는 대전광역시에 시범적으로 적용하였으며, 2017년부터는 지자체 공모사업을 통해 통합플랫폼과 함께 패키지로 확산, 보급하고 있다.

10) 통합플랫폼 연계서비스 개발 현황(U-City 고도화 연구)

- 2016년(5종) : 112 긴급출동 지원서비스, 112 긴급영상 지원서비스, 119 긴급출동 지원서비스, 재난 안전상황 긴급지원 서비스, 사회적 약자 지원서비스
- 2017년(5종) : 민간보안 및 공공안전 연계서비스, IoT기반 스마트 환경 모니터링 서비스, 교통사고 영상지원 서비스, 지방세 등 체납관리 서비스, 가스 등 위험시설물 보호 지원서비스
- 2018년(6종) : 피해자 신변보호 서비스, 외국인 관광객 안전 도우미 서비스, 1인 점포 범죄예방 안심 서비스, 독거노인 돌보미 서비스, 공공자전거 관리 서비스, 스마트 쓰레기 수거관리 서비스

참고

5대 안전망 연계 서비스 개요

- ◆ 납치·강도·폭행 등으로 인한 112 신고 및 긴급 출동 시 U-City센터가 CCTV 현장영상, 범인 도주경로 등을 제공 [2015.7. 국토교통부-경찰청 협약(MOU)]
 - * (현재) 112센터는 신고자 진술에 의존 → (개선) 경찰관에게 “눈”을 제공
- ◆ 화재·구조·구급 등 상황 시, 소방관에게 실시간 화재현장 영상, 교통소통 정보 등을 제공하여 골든타임 확보 [2015.9. 국토교통부-국민안전처 MOU]
 - * (현재) 불법주차 등으로 소방차량 진입 애로 등으로 골든타임 확보 곤란
 - (개선) 현장영상, 이면도로 폭, 주차정보, 위험시설물 현황 등 정보 제공
- ◆ 아동·치매환자·독거인 등에게 위급상황 발생 시, U-City센터가 통신사에서 사진, 위치정보 등을 제공받아 CCTV로 소재 및 현장상황 파악 후 경찰서·소방서 신고 등 조치 [2016.7. 국토교통부-통신사 등 MOU]

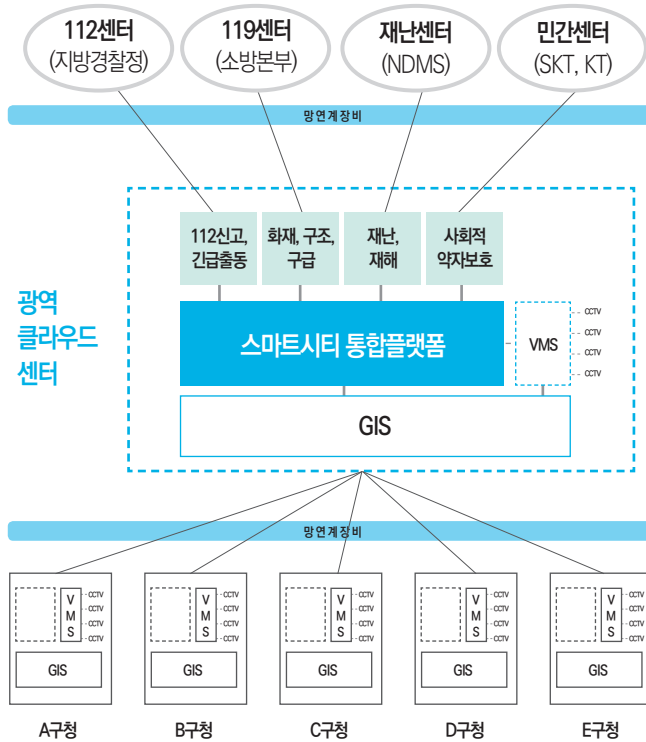


출처 : 국토교통부(도시경제과) 보도자료(2017.01.18.)

2017년 말 서울특별시, 국토교통부, 과학기술정보통신부는 클라우드 방식의 통합플랫폼 활용에 대한 협약을 체결하였다(국토교통부 보도자료, 2017.11.23.). 이는 클라우드 기술과 스마트시티 통합플랫폼을 활용하여 서울시(25개 구청 포함)와 112, 119, 재난, 민간통신사 망(網) 등을 연계하여 재난구호, 범죄예방, 사회적 약자 보호를 위한 광역 재난-안전 체계를 구축하고자 하는 것이다.

그림 20

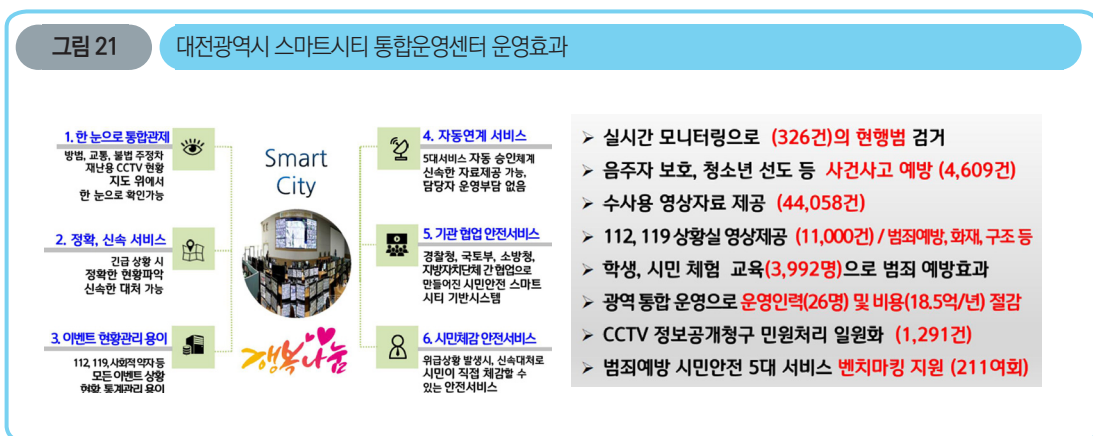
클라우드 기반의 스마트시티 통합플랫폼과 안전망 구축(예시)



3) 대전광역시 스마트시티

대전광역시는 광역시 최초로 스마트시티 통합센터를 구축하였으며, 앞서 소개한 바와 같이 스마트시티 통합플랫폼을 활용한 5대 안전망 연계 서비스를 구축하여 운영중에 있다. 스마트시티 통합센터가 구축되기 전에는 여타 광역시/도처럼 각종 정보시스템이 분산, 운영되고 있었다. 2013년 LH의 도안지구 스마트시티 개

발사업비와 대전광역시의 자체예산이 투입되어 통합센터를 건립하고, 시 행정구역 전역을 대상으로 4개 개별센터¹¹⁾를 통합 운영하고 있다. 2016년부터는 U-City 고도화연구에서 진행되는 체험형 테스트베드 시범 지역으로 선정되어, 연구단에서 개발한 '5대 안전망 연계 서비스'가 적용되고 있다. 대전광역시는 국토교통부와 과학기술정보통신부에서 주관하는 스마트시티 서비스 우수사례 경진대회에서 2년 연속 대상을 수상하였으며, 2017년 '119 긴급출동 지원서비스'는 도시운영은 글로벌 시장분석 전문기관인 IDC가 주최하는 평가에서 아태지역 스마트시티 공공안전분야 최우수 프로젝트로 선정되었다. 대전광역시는 민간보완 및 공공안전 연계서비스, IoT기반 스마트빌리지, 스마트스트리트, 4차 산업혁명 체험전시관 등 다양한 스마트시티 사업을 추진할 계획이다.



11) 지하1층, 지상 3층, 3,512㎡
2017년말 기준, 방범 CCTV 4,500여대, 교통 CCTV 100여대, 24시간 365일 무중단 관제(관제요원 63명)
CCTV통합관제센터/교통관리센터/지역정보통합센터/사이버침해대응센터

05¹ 스마트시티 미래

2000년대 초반 개념적으로 제안되었던 스마트시티는 이제 세계가 주목하는 도시 패러다임으로 자리잡아 가고 있으며, 새로운 성장동력으로 활용하고자 하는 시도들이 나타나고 있다. 한국은 신도시 U-City 사업으로 스마트시티를 선도하였으며, 기술적인 기반을 충실히 다져왔다고 평가된다. 그러나, 스마트시티를 도시 관제를 위한 정보시스템으로 이해하는 틀 안에서는 기술개발의 속도와 경제위기에서 정체될 수 밖에 없었다. 이제 한국은 도시가 지향하는 다양한 가치를 포괄하며, 사람 중심의 도시를 구현하겠다는 스마트시티 미래방향을 제시하고 있다(4차 산업혁명위원회). 또한 지속가능하고 시민과 민간에게 열린도시를 지향하는 혁신적인 변화를 시도하고 있다. 첨단기술의 변화는 가히 상상하기 어려울 정도로 빠르다. 그러나, 우리 도시에서 필요로 하는 것은 적정수준의 기술이며, 상당한 적응기간과 이에 대한 사회적 합의가 전제되어야 한다. 도시는 계속해서 진화·변화하겠지만, 스마트시티에서 진정 우리가 추구해야 하는 것은 무엇인지 다 같이 고민해야 할 때다. 스마트시티는 효율적인 수단이며 방식이지만, 궁극적인 도시운영의 목표는 삶의 질과 지속가능성이다.

Cho, Young Tae

저자
조영태

학력

고려대학교 도시설계 및 단지계획 박사
고려대학교 도시설계 및 단지계획 석사
고려대학교 건축공학 학사

경력

現) LH토지주택연구원 스마트도시연구센터 센터장
前) 경기개발연구원 초빙책임연구원

참고문헌

1. 4차산업혁명위원회(2018), 스마트시티 추진전략
2. 국토교통부 보도자료(2017.01.18.), 방법·교통 등 정보 연계 'U-City 통합플랫폼' 참여 지자체 공모
3. 국토교통부 보도자료(2017.11.23.), 클라우드 기반 도시 안전망 구축으로 골든타임 확보한다
4. 뉴스와이어(2014.12.01.), 후지사와 지속 가능 스마트 타운, 도쿄 인근에서 전면 가동 개시
<http://realestate.daum.net/news/detail/all/MD20141201155813416.daum> (최종 접속: 2018.04.23.)
5. 삼정KPMG(2016), 소셜시티, 공유경제와 시민중심의 초연결 도시, 삼정 INSIGHT | IISSUE 46, p.7
<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/kr/pdf/kr-samjong-insight-46-.pdf> (최종접속:2018.04.23.)
6. 조영태(2017), 스마트시티 국내외 현황, 대한지방행정공제회, 도시문제, 52권 580호
7. 주간동아(2018.04.18.), TV 만들다'마을' 만드는 파나소닉
<http://weekly.donga.com/3/all/11/1285042/1> (최종접속: 2018.04.23.)
8. 청와대(2017.08.29.), 산업통상부·환경부·국토교통부의 핵심정책 토의
<http://www1.president.go.kr/articles/842> (최종접속:2018.04.23.)
9. Cocchia(2014), Smart and Digital City: A Systematic Literature Review, Smart City, Springer International Publishing
10. Frost & Sullivan(2013), Strategic Opportunity Analysis of the Global Smart City Market
11. Gartner(2017), Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies
<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/> (최종접속:2018.04.23.)
12. Navigant(2017), Navigant Research Leaderboard : Smart City Suppliers
<https://www.navigantresearch.com/research/navigant-research-leaderboard-smart-city-suppliers> (최종접속:2018.04.23.)

13. Techm(2018.03.17.), 암스테르담, 시민참여 속 스마트시티 플랫폼으로 진화
http://techm.kr/bbs/board.php?bo_table=article&wr_id=4709 (최종접속:2018.04.23.)
14. UN(2014), UN's World Urbanization Prospects Report
15. US DOT(2016), Smart City Challenge
16. Young tae Cho(2018), International Trends of Patent and Theses in Smart City, ICESI 2018
17. 4차산업혁명위원회 홈페이지, www.4th-ir.go.kr (최종접속:2018.04.23.)
18. 국토교통부 홈페이지, <http://www.molit.go.kr> (최종접속:2018.04.23.)
19. 청와대 홈페이지, <http://www.president.go.kr/> (최종접속:2018.04.23.)
20. 후지사와 홈페이지, <http://fujisawasst.com> (최종접속: 2018.04.23.)
21. ASC 공식 홈페이지, <http://amsterdamsmartcity.com> (최종접속:2018.04.23.)
22. Step up 홈페이지, www.stepupsmartcities.eu (최종접속:2018.04.23.)
23. U-City 고도화 연구단, http://www.u-city.or.kr/kr/mp01_default/index.php
(최종접속: 2018.04.23.)
24. WEF 홈페이지, <https://www.weforum.org> (최종접속:2018.04.23.)





융합연구리뷰

Convergence Research Review

02792 서울특별시 성북구 화랑로 14길 5
TEL. 02. 958. 4984



융합연구정책센터
Convergence Research Policy Center