



스마트시티가 미래핵심산업이다

저자 조대연

국토교통과학기술진흥원 스마트시티 혁신성장동력 사업단장

여시재 미래산업연구팀

윤종록 한양대학교 특훈교수(전 미래창조과학부 차관)

전병조 여시재 특별연구위원(전 KB증권 사장)

이종인 여시재 부원장

황세희 여시재 미래디자인실장

송보희 여시재 솔루션 디자이너

대표 저자 조대연

현재 스마트시티 국가전략프로젝트 사업단장으로서 국토교통과학기술원에 재직중에 있다. 대통령직속 4차산업혁명위원회 스마트시티 특별위원회 위원으로 활동하고 있으며, 한국공학한림원의 회원이며, 국제프로그램경영협회의 특별분과인 스마트시티분야 책임을 맡고 있다. 2005년부터 주로 도시, 건축, 토목, 교통 분야의 연구개발프로그램을 기획하고, 실행하는 업무에 종사하였다. 특히 국가연구개발사업에서는 드물게 대형테스트베드 사업을 성공적으로 진행한 바 있으며, 430km/hr의 고속열차, 이순신대교, 롯데슈퍼타워의 핵심기술 개발에 일조하였다. 2011년 조지워싱턴 대학 국제과학기술정책센터에 방문교수로 다녀온 바 있으며, 1994년 서울대학교에서 구조공학분야에서 박사학위를 받은 바 있다.

목 차

1. 도시의 미래는 어떠한 모습일까

2. 스마트시티란?

3. 스마트시티는 어떻게 발전해 왔나요?

4. 글로벌 스마트시티는 어떠한가요

4.1 영국, 런던

4.2 스페인, 바르셀로나

4.3 네덜란드, 암스테르담

4.4 미국, 뉴욕

4.5 미국, 콜롬버스

4.6 캐나다, 토론토

4.7 싱가포르

5. 우리나라 스마트시티는 어디까지 왔나요?

6. 당장 추진해야할 스마트시티 과제는?

6.1 디지털 트윈(digital twin) 구축

6.2 공용 디지털 인프라 선제적 구축 : 스마트 도로

6.3 확장형 스마트시티 디지털 플랫폼 적용

6.4 시산학(市産學) 중심의 리빙랩 사업 추진

6.5 수출지원전담기구 설립 검토

7. 마무리하며

스마트시티가 미래핵심산업이다

1. 도시의 미래는 어떤 모습일까요?

인류문명이 시작된 이래 도시는 인류문명의 산실이면서 종착점이기도 합니다. 도시 안에서 인류는 수없이 많은 변화와 창조를 만들어 냈으며, 남겨진 유적들은 당대의 축적된 지혜와 사상, 기술을 상상할 수 있게 해줍니다.

도시가 차지하고 있는 면적은 지구 면적의 3%에 불과하지만, 총생산량은 전 지구의 70%에 달합니다. 2050년에는 평균수명 100세, 100억 명의 인구 시대(Trillion Man Year, TMY)를 맞이하게 됩니다. 도시가 생명력을 유지하기 위해서는 자원의 이용, 환경, 사회시스템이 지속적으로 순환할 수 있는 구조를 갖추어야 합니다. 새로운 도시 인류를 위한, 지속가능한 미래 도시 모델이 요구되고 있습니다.

도시의 미래는 과연 어떤 모습일까요. 이와 관련해서 오래 전부터 많은 논의가 계속되어 왔습니다. 1898년 영국의 에버니저 하워드가 저술한 '미래의 정원도시'가 가장 주목할 만합니다. 오늘날의 전원도시 모티브이며, 자족 기능을 갖춘 계획도시의 개념을 제시하기도 하였습니다. 르 꼬르뷔지에(Le Corbusie)의 '현대도

시 계획'도 잘 알려진 사례입니다. 1922년 300만 명의 주민을 위한 '현대도시' 계획을 내놓고, 60층 고층 건물의 집합체와 직사각형 모양의 공원, 거대한 교통중심지 설치 등 오늘날 현대도시의 원형을 제공하였습니다. 현재 우리나라에서 적용되고 있는 신도시 개발계획은 대부분 이러한 도시모델을 적용하고 있습니다.

1970년대에는 도시민의 삶과 권리에 중점을 둔 제안이 등장하였습니다. 프랑스의 앙리르페브르는 도시민의 삶에 대한 성찰을 통해서 '도시민의 권리'에 대한 관심을 갖기 시작했으며, UNHABITAT의 '도시의제(Urban Agenda)'에서 중요한 주제로 다루어지기 시작했습니다. 20세기 말에 이르러서는 더 나은 도시, 지속 가능한 도시에 대한 관심이 전 세계적으로 고조되면서, 신재생에너지 확대, 재활용을 통한 환경부담 저감 등이 도시의 중요 쟁점이 되었습니다.

그리고 2020년, 전 세계는 전례 없는 새로운 위기에 직면하게 됩니다. 바로 COVID-19입니다. 과밀화되고 집적된 대도시를 중심으로 COVID-19 팬데믹이 확산되면서 기존 대도시의 취약점이 드러나게 되었습니다. '모여 사는 것이 위험해진' 사회가 된 것입니다. 언론에서 보도된 바와 같이 확산되는 COVID-19를 피해 대도시에서 고향으로, 소규모 도시로, 어떤 이들은 외딴 섬으로 피하고 싶을 정도로 밀집된 대도시에 대한 위험 인식이 확산되고 있습니다.

교통부터 근로, 교육 형태, 거주 방식, 경제활동과 산업 등 많은 것이 변화되었습니다. 이전의 삶으로는 돌아갈 수 없을 것이라는 전문가들의 전망이 이어지고 있습니다. 세계보건기구(WHO)는 COVID-19이 팬데믹(Pandemic·세계적 대유행)을 넘어서 '엔데믹'(Endemic·주기적 발병)이 될 수도 있다는 전망을 내놓기도 했습니다. 인류는 '감염병이 일상인 도시를 전제로 해야 한다'는 이야기까지 나오고 있는 상황입니다.

우리가 생각했던 것보다 빠르게 인류가 살아온 도시에 대해서 고민해야 하는 시점에 도달했습니다. 위험한 도시 모델에 대한 문제의식과 함께 기술 중심이 아닌 인간 삶 중심의 새로운 미래 도시 모델이 대안으로써 마련되어야 합니다.

도시 문제가 거대해지고 복잡해짐에 따라 새로운 도전과 혁신의 과제를 던져주게 되었습니다. 분명한 점은 도시의 형태와 공간 구조에 대한 변화의 바람이 불고 있다는 것, 그리고 COVID-19로 인해 변화는 더욱 가속화될 것이라는 점입니다.

인터넷, 모바일 통신수단의 발달, 빅데이터와 인공지능 등 과학 기술의 발전은 도시문제 해결에 있어 가장 중요한 요인으로 부각되었습니다. 그동안 디지털시티, 인텔리전트시티, 컴팩시티, 네트워크시티로 혼재되어 오던 과학 기술에 근거한 새로운 도시 개념은 ‘스마트시티’로 집약되고 농축되게 되었습니다. 그리고 21세기 스마트시티가 지속가능한 미래 도시 모델이자, 대한민국의 핵심 미래 산업으로 떠오르고 있습니다.

산업혁명과 도시의 진화단계



2. 스마트시티란?

우선, 스마트시티가 무엇인지에 대해 이야기를 나눠볼까 합니다. 우리나라에서는 ‘스마트시티’ 용어를 사용하기 전 유비쿼터스 시티라는 개념이 먼저 등장하였습니다. 2000년대 초 미국 시스코와 같이 인천송도에 세계 최초 네트워크된 첨단도시 구현 노력의 일환으로 유비쿼터스시티(u-city) 모델을 구현하였습니다.

초고속 인터넷의 보급을 토대로 CCTV의 영상이 중앙집중화된 통합운영센터에서 도시 내 구석구석 상황을 펼쳐볼 수 있는 기술을 시현하였습니다. 도시의 교통상황을 실시간으로 파악하고, 화재나 범죄 발생 시 현장에 가지 않고 원격 모니터링으로 대응함으로써 시간을 절약할 수 있었습니다. 궁극적으로 시민의 생명과 안전을 보다 효율적으로 보호 할 수 있게 된 것입니다. 유비쿼터스 시티의 기술적인 성취는 도시 행정의 효율성 측면에서 효과를 거두었으나, 앞에서 언급했던 도시의 다양한 문제를 근본적으로 해결할 수 없는 한계가 있었습니다.

2010년 이후 유럽과 미국을 중심으로 스마트폰의 보급과 함께 시민 중심의 다양한 솔루션을 쉽게 개발할 수 있는 환경이 만들어지면서 시민참여형, 시민주도형의 서비스가 다양하게 만들어졌으며, 생성되는 데이터를 통해 비즈니스 모델도 제시되었습니다. 이를 위한 리빙랩 형태의 도시 실험들이 성공하는 사례가 늘면서 스마트시티에 대한 관심과 정책반영은 폭발적으로 늘어나기 시작했습니다.

스마트시티의 정의에 대해서는 여러 의견이 제시되고 있습니다. 영국의 BSI는 ‘도시환경(Built Environment)에 물리적, 디지털 및 인간 시스템을 효과적으로 통합하여 시민들에게 지속가능하고 성장하는 미래를 보장할 수 있는 도시’로 정의하고 있습니다. 미국의 Smart Cities Council에서는 ‘정보통신기술을 사용하여 도시민의 거주성, 작업성과 지속가능성을 향상시키는 도시’로 정의하고 있습니다.

우리나라는 스마트도시법(2015)에서 ‘도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위하여 건설·정보통신기술 등을 융복합하여 건설된 도시기반시설을 바탕으로 다양한 서비스를 제공하는 지속가능한 도시’로 정의하고 있습니다.

시민 중심의 미래지향적인 정의는 Boyd Cohen의 ‘도시의 효율성을 높이고 통합된 접근방식으로 도시운영과 시민들의 삶의 질 향상과 지역경제의 성장을 포함하는 도시’가 아닐까 싶습니다. 아직 스마트시티는 완성형이 아니며, 향후 스마트시티의 미래는 계속 진화해 갈 것으로 생각할 수 있습니다.

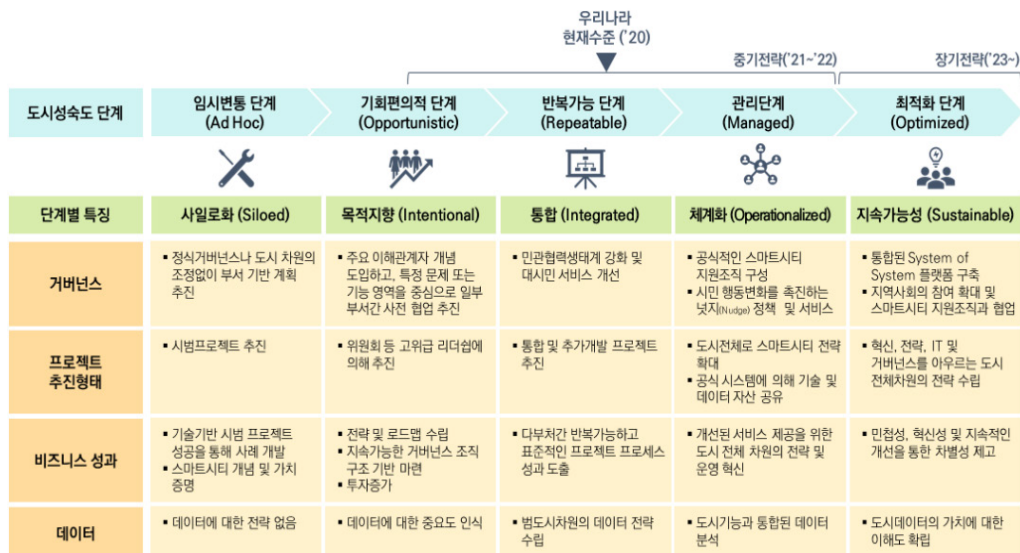
3. 스마트시티는 어떻게 발전해 왔나요?

스마트시티는 2010년 이후 다양한 형태로 진화되고 있습니다. 특히 싱가포르의 경우 Smart Nation, Virtual Singapore 등의 전략으로 스마트시티 통합 모델을 추구해, 분야별 구조와 기술적인 비교분석에 따라 세계에서 가장 스마트한 도시로 선정(스위스의 IMD 비즈니스스쿨에 의한 스마트시티 인덱스)되기도 하였습니다.

IDC의 분석에 따르면 ICT의 성숙도에 따른 스마트시티 성숙 단계는 1단계(Ad Hoc)-2단계(Opportunistic)-3단계(Repeatable)-4단계(Managed)-5단계(Optimized)로 구분할 수 있는데, 싱가포르는 반복적으로 서비스가 발전되는 3단계로 보고 있습니다. 우리나라의 경우에는 2단계인 목적지향형의 u-city 단계를 지나 3단계를 반복적으로 진행할 수 있는 단계에 이르고 있습니다.

스마트시티의 성숙도에 있어서 시민이 참여하는 최고 수준 단계를 Smart City 3.0으로 구분하기도 하고(마켓앤마켓), 한국정보화진흥원은 5단계로 구분하여 미래도시단계를 제시하고 있으나, 스마트시티가 ICT를 활용하여 발전된 특성을 고려할 때 IDC에 의한 성숙도를 반영하는 것이 좀 더 합리적이라고 보고 있습니다.

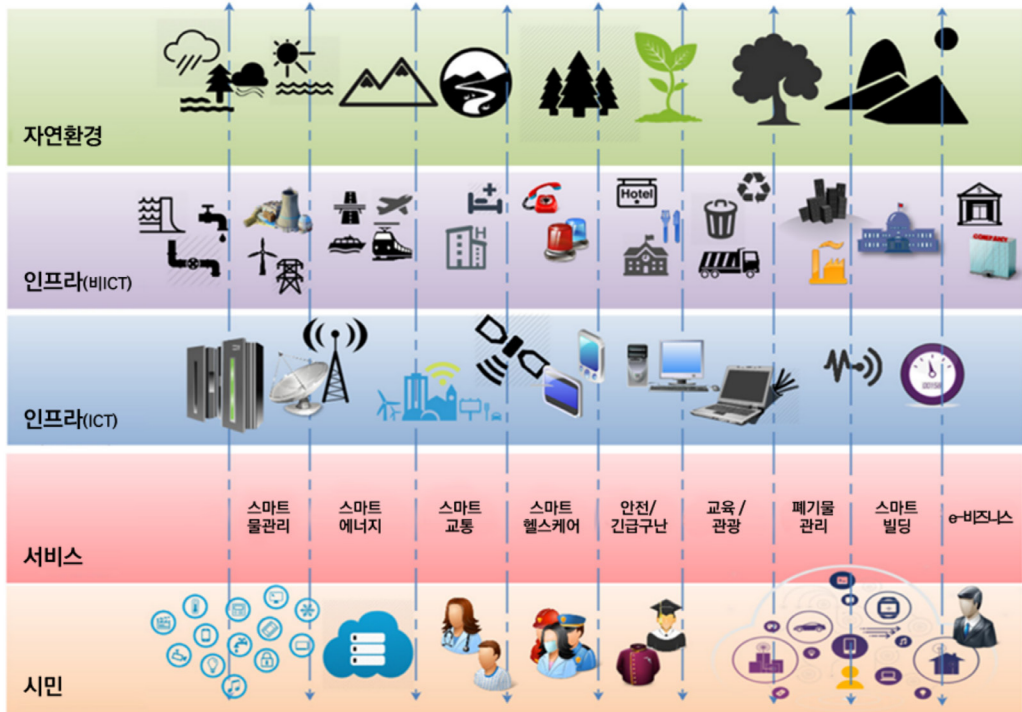
스마트시티의 성숙도



스마트시티 성숙도에 따라 스마트시티를 구성하고 있는 단계별 다양한 기능들이 상호 연계되는데, ITU는 자연환경과 시민을 고려하여 각 단계로 연계되는 계층화된 구성 체계를 제시하고 있으며, 이에 대한 표준화가 진행되고 있습니다. 시민 관점에서 시민이 요구하는 수준에 맞게 재구성되면, 스마트시티가 추구하는 형태와 방향이 체계적으로 정의될 수 있습니다.

스마트시티의 사업을 진행해 가는 단계에서는 포괄적으로 정책을 집행하는 측면에서 기술·인프라(Technology) 부문, 제도(Institution) 부문, 인적자원(Human Resource)를 중요한 요소로 보기도 합니다. 스마트시티 구축 단계에서는 기술 융복합 기반 요소가 대단히 중요한데, 기술적인 요소는 도로, 교량, 에너지 등 인프라와 같은 전통적 기술개발과 함께 AI, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드 등 정보통신기술의 발전도 포함됩니다.

스마트시티의 영역별 연계도



또한, 각 사일로 간의 협업과 스마트시티의 핵심적인 지향점인 개방성과 투명성을 확보하기 위해서 거버넌스 체계가 완성되어야 하고, 이를 구현하고 확산하기 위한 인적 자원의 성숙도 중요한 요소가 됩니다. 이를 통해 스마트시티가 구현되면 시민 삶의 질이 향상되고, 도시의 경쟁력이 확보되며, 4차 산업의 발전은 물론 기존 산업의 활성화가 달성될 수 있을 것입니다.

스마트시티 구성 요소 및 조성단계

| 구분 | 기술·인프라 | 제도 | 인적자원 |
|----------------|--|---|--|
| 기반 요소 | <ul style="list-style-type: none"> 기술 융복합(Integration) | <ul style="list-style-type: none"> 거버넌스(Governance) 기반 | <ul style="list-style-type: none"> 혁신성(Creativity) 기반 |
| 세부 요소 예시 | <ul style="list-style-type: none"> 물리적 기반시설(도로, 교량) 정보통신 기반시설(통신망 등) 사물인터넷, 인공지능, 빅데이터 등 정보통신 기술 플랫폼 등 시스템 | <ul style="list-style-type: none"> 부처 간 적극적 협업 정책 및 제도 정부투명성 정책결정에서의 시민참여 확대 민관 협력 | <ul style="list-style-type: none"> 창의적 교육 혁신적 직업 개방적 마인드 민간부문의 적극적 참여 집단지성 스타트업 기업 |
| 단계 | <ul style="list-style-type: none"> 스마트시티 구축단계 | <ul style="list-style-type: none"> 스마트시티 운영단계 | <ul style="list-style-type: none"> 스마트시티 성장단계 |

<출처 : 국토연구원, 스마트시티 구축과 교통부문 대응전략, 2017.2.>

4. 글로벌 스마트시티는 어떠한가요

스마트시티는 도시의 미래를 위해 디지털 기술, 지식, 자산을 합리적으로 통합 연계하고, 사용자에게 친숙하고, 도시서비스를 향상하며, 보다 살기 좋은 도시를 만들기 위한 생태계를 조성하는데 초점을 두고 있습니다.

많은 도시는 각 도시의 고유한 맥락(Context)을 중시하면서, 도시가 스마트시티로 전환될 수 있도록 다양한 시도를 하고 있습니다. 도시 계획가들은 미래지향적이면서도 실제로 구현 가능한 방향을 모색하고 있고, 도시의 재정적 여건, 인프라 환경, 정책 수단, 서비스, 혁신적인 거버넌스와 자원관리 모델을 결합하여 도시생태계를 조성하는데 초점을 두고 있습니다.

각 대륙 간의 스마트시티를 추진하는 방식을 고려하면, 도시의 성장 단계, 기술적 여건, 경제발전단계, 시민의 성숙도 등에 따라서 다양한 형태의 스마트시티가 진행되고 있음을 확인할 수 있습니다.

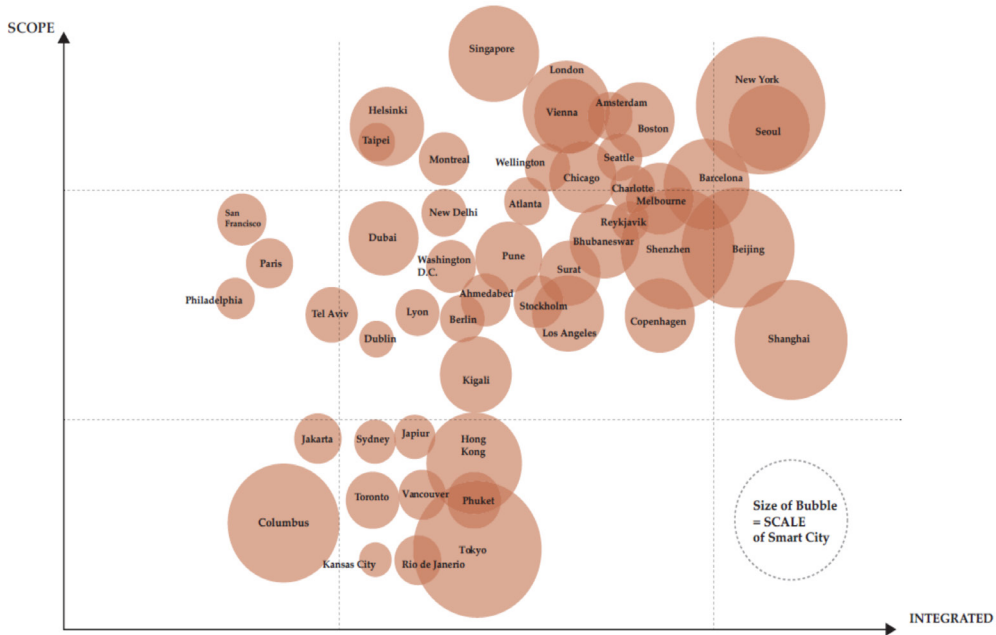
특히, 유럽에서는 지속가능한 도시의 모델로서 바르셀로나, 암스테르담을 포함하여 각 도시의 정체성과 정책 방향에 따라서 차별화된 접근을 하고 있습니다. 미국의 경우에는 최근 기술적인 발전과 함께 보다 획기적이고 혁신적인 기술을 수용할 수 있는 도시 모델에 방점을 둠과 동시에 포용적인 도시의 모습을 지향하고 있습니다. 반면, 아시아와 같은 신흥국은 기술혁신과 경제발전을 동시에 추구하면서 도시경쟁력을 확보하는데 초점을 두고 있습니다.

전 세계의 도시에 대한 스마트시티의 진행과 통합 정도를 비전, 리더십, 재정, 프로그램, 시민참여, 포용적인 생태계를 바탕으로 Eden Strategy Institute의 분석 결과¹⁾를 비교하면 다음과 같습니다.

맥킨지는 스마트시티를 구현하는 데 있어서 디지털 기술과 솔루션의 가치에 대한 평가를 통해 향후 가장 강력하고 효율적인 수단으로 인식하고 있습니다. 스마트시티는 도시 내의 모든 복잡성을 고려한 데이터의 바다 위에서 통찰력을 찾으면서, 지방정부 차원에서 유동적인 상황에 대응하고, 현명한 자원 할당과 미래를 계획하는 데 도움이 되는 수단으로 인식되고 있습니다. 궁극적으로 더욱 더 나은 의사결정을 내리면서 도시의 전반적인 성과를 향상하는데 초점을 두고 있습니다.

1) Top 50 Smart City Governments, Eden Strategy Institute and ONG&ONG Pte Ltd, 2018

세계 스마트시티의 다양성과 통합성

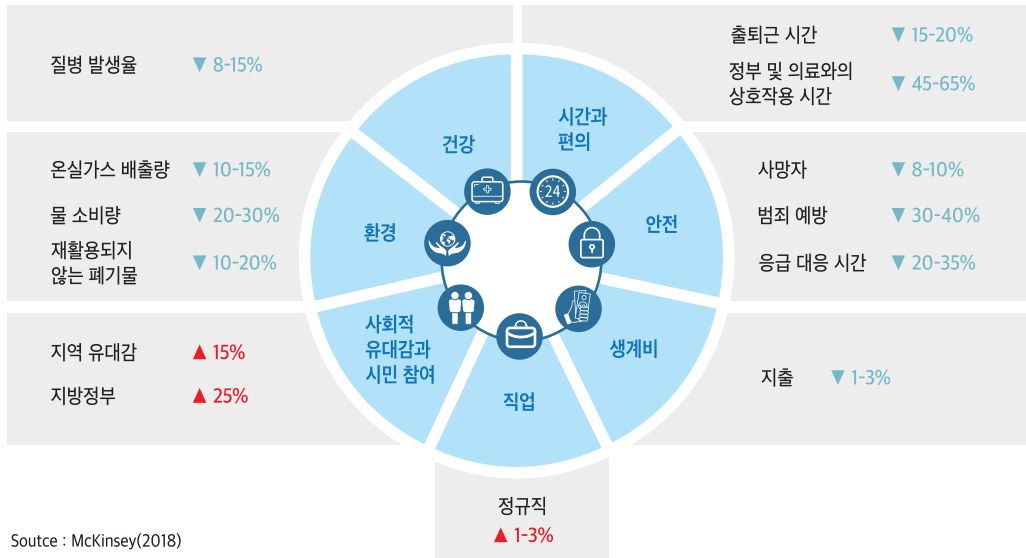


맥킨지 분석에 따르면 글로벌 50개 스마트시티의 효과는 분명합니다. 재난재해로 인한 사망률을 8~10% 줄이고 긴급 대응 시간을 20~35% 단축, 평균 출퇴근을 15~20% 줄이며 질병 부담을 8~15% 감소, 온실가스 배출량도 줄일 수 있는 것으로 분석되었습니다.²⁾

스마트시티의 효과를 높이기 위해서 영국 등에서는 도시 간의 격차를 줄이는 등 다양한 접근을 시도하고 있습니다. 우선하여 스마트시티 프로그램들을 통해 전략적으로 도시 간의 우선순위를 선정하고, 도시 플랫폼의 구축을 지원하며, 지역적인 협력체계를 구축하여 스마트시티 생태계를 강화할 수 있도록 통합적인 접근 방식을 취하고 있습니다.

2) Smart Cities : Digital Solutions for A More Livable Future, 2018.6, McKinsey Global Institute

글로벌 스마트시티의 추진 효과



4.1 영국, 런던

2016년 스마트 런던 2.0 계획 하에 시민들의 스마트시티에 대한 관심이 지속될 수 있도록 새로운 스마트시티 비전을 발표하였습니다. 런던의 새로운 계획과 비전 2020 전략은 핵심요소로서 디지털을 포함하는 것이었습니다.

기술과 혁신을 위한 런던 사무실(LOTI)은 선도할 수 있는 프로젝트를 숙지하고, 이를 구현하며 런던시의 집단의 이익을 위해 자원과 다양한 시도들을 잘 결합하도록 설계된 바 있습니다. 또한, 런던의 디지털 최고책임자(Chief Digital Officer)는 행정에 디지털을 적극적으로 접목함으로써 디지털 트랜스포메이션을 주도할 수 있도록 하였습니다. 2016년 초 런던 당국은 정부의 포용적인 디지털 현장을 채택하였습니다. 2020년까지의 목표는 모든 시민이 온라인으로 접속하거나 접속할 수 있는 환경을 만드는 것입니다. 이에 런던은 수백만 달러를 투자하여 모든 지역에서 가장 빠른 WiFi 환경을 구축할 예정입니다. 또한, 시장의 디지털 전략으로는 온라인을 통해 접속하고 시민들이 쉽게 역량을 향상시킬 수 있도록 시범적인 프로젝트를 수행할 계획입니다.

런던의 스마트시티 비전



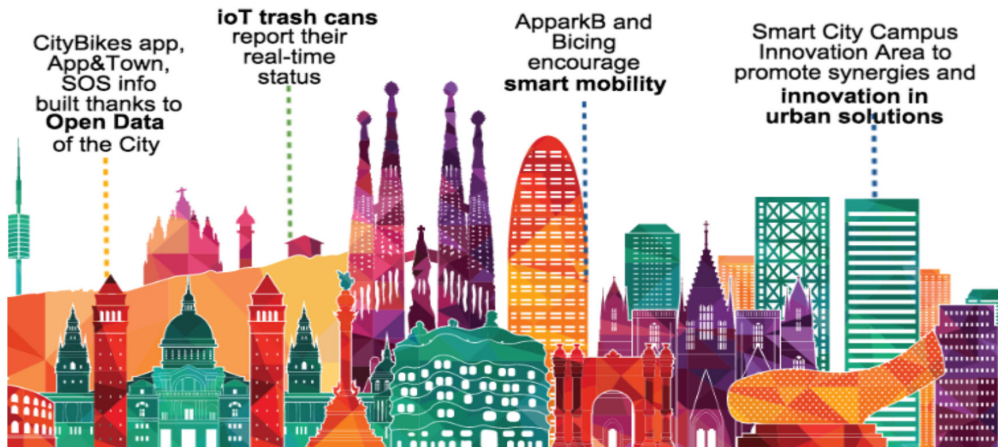
4.2 스페인, 바르셀로나

바르셀로나는 22@district 추진 등 스마트시티를 선도하고 있는 대표적인 도시입니다. 세계에서 가장 잘 연결된 도시를 만들 목적으로 도시 내 폭넓은 IoT 설치 투자를 진행하였습니다. 과잉의 데이터 홍수 속에서 시민들 일상의 의사결정에 의미 있는 통찰을 줄 수 있도록 다양한 형태의 이익을 구하고자 했습니다. 궁극적으로 도시는 자원을 효율적으로 관리하고, 적절한 투자 의견을 제공함으로써 비용을 절감하고 복지 수준이 향상되기를 기대했습니다.

스마트 가로등을 설치하여 30% 정도의 에너지 절감효과를 끌어냈습니다. 도시 내 센서는 도시 당국의 도시 운영 관리에 도움을 줄 수 있는 소음 수준부터 공기질, 습도 등을 측정하여 제공할 수 있도록 하고 있습니다. 그리고 세계보건기구(WHO)는 바르셀로나의 IoT 서비스에 관심을 갖고 'IoT를 활용한 건강한 도시모델'이 가능하다고 판단하게 되었습니다.

지금까지, 바르셀로나의 IoT 시스템은 수자원 관리에 있어 5천8백만달러를 감축하고, 주차를 통해 매년 5천만달러의 매출 발생, 4만7000개의 일자리를 생성하였습니다. 현재 단일접속으로 전체도시를 관리할 수 있는 관리시스템을 구축 중에 있습니다. 이러한 기술주도의 시스템이 완성되면, 바르셀로나는 기술을 통한 도시 혁신과 운영관리효율화의 선도적인 모델로 자리매김 하게 될 것입니다.

바르셀로나의 스마트시티 솔루션



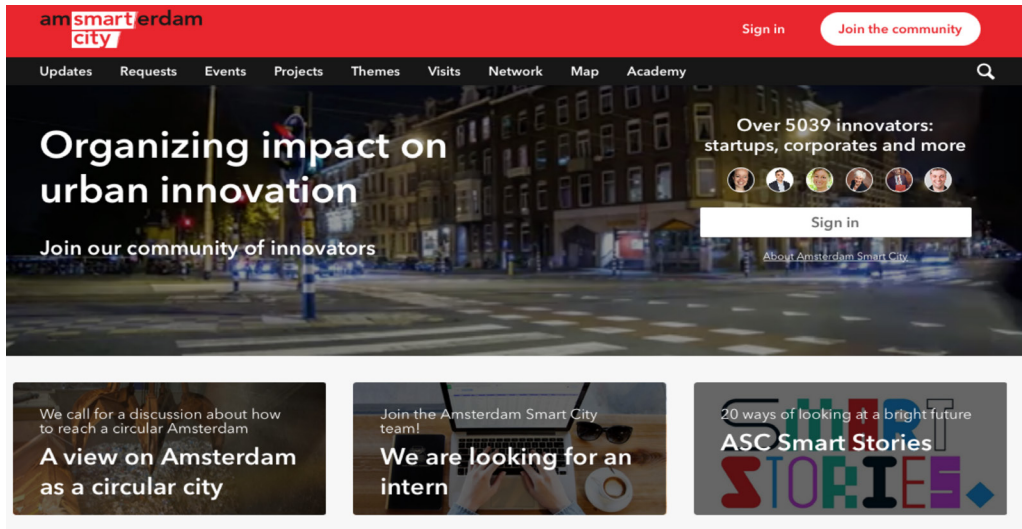
4.3 네덜란드, 암스테르담

암스테르담은 스마트시티 관련 300여개 이상의 리빙랩을 운영하고 있는 도시로, 시민참여와 이를 통한 도시혁신을 유도하는 대표적인 도시입니다. 암스테르담 스마트시티(ASC)는 정부와 연구기관, 기업, 주민이 참여하는 공공-민간 협력기구입니다. ASC는 도시의 미래를 책임질 수 있는 스마트시티 생태계, 전문지식을 공유하는 공동체의 연결, 새로운 프로젝트를 추진하고, 모든 프로젝트와 활동가들을 열거해서 플랫폼을 만드는 역할을 수행합니다.

보다 효과적으로 전문 식견을 공유하기 위해 ASC는 암스테르담대학 응용과학부와 파트너 관계를 형성, 스마트시티 아카데미를 만들고자 합니다. 아카데미의 교수, 학생들은 스마트시티 프로젝트의 착수, 관리, 협력에 관하여 온라인 상으로 지식을 탐색하고 의견을 공유하고, 다양한 정보제공과 연구를 수행합니다. 또한, 경험을 공유하기 위해 암스테르담은 스마트시티 프로젝트 실행 Tool과 방법론을 온라인상으로 개발하여 보급하고 있으며, 공공분야에 종사하는 사람들이 암스테르담의 스마트시티에 대하여 에너지, 교통, 순환 경제에 대해 쉽게 이해할 수 있도록 행사를 주관하거나, 마스터클래스를 개최하기도 합니다.

스마트시티 생태계 내에서 거대기업들의 역할, 오픈데이터와 관련된 도전들, 스마트시티가 시민 의식에 어떻게 변화를 주는지 등에 대한 정보도 온라인을 통해 공유합니다. 외부인도 그들의 연구 결과를 출판하거나, 아카데미의 온라인 공유플랫폼을 통해 참여할 수 있도록 하는 개방형을 추구하고 있습니다.

암스테르담시의 스마트시티 온라인 지식플랫폼



4.4 미국, 뉴욕

2007년 세계 최대 규모의 고밀도와 다양성을 지닌 뉴욕시는 PlanNYC를 통해 2040년까지의 뉴욕의 비전을 제시한 바 있습니다. 뉴욕시의 도시 데이터는 에너지, 기후변화, 공기질 등과 같은 10개 영역에 걸쳐 정책에 반영할 수 있도록 체계적으로 수집되기 시작했습니다. 현재는 OneNYC로 통합된 계획을 통해 다양성과 포용성, 평등, 성장, 회복탄력성 및 지속가능성을 달성할 목적으로 스마트시티 이니셔티브 정책을 구현하고 있습니다.

기존의 지속가능성과 회복탄력성 조직들에게 스마트시티 계획을 추진토록 했습니다. 새로운 스마트시티 조직을 편성하는 것은 비현실적이었기 때문입니다. 기술총괄책임자는 OneNYC를 구현하는데 특별한 임무를 부여했으며, 담당 조직은 다른 조직들과 공동으로 스마트시티 프로젝트를 추진토록 하였습니다.

스마트시티 솔루션 실행을 위한 분산된 정책을 구현했으며, 시민에게 보다 많은 혜택을 도출할 수 있도록 추진되었습니다. 예를 들면, 버스 도착 시간에 대한 실시간 정보제공은 단지 기술 편의성만을 고려하지 않고, 도시 내 인구의 유동성과 지속적인 인구증가의 영향을 같이 살펴보고 있습니다. 서비스의 원활한 제공을 위해 도시 내 311 핫라인을 통해 다양한 도시의 서비스를 가능토록 하였는데, 이를 통해 1800만건의 요구사항을 중앙 집중화하여 처리토록 하고 있습니다.

미국 뉴욕의 OneNYC 추진전략

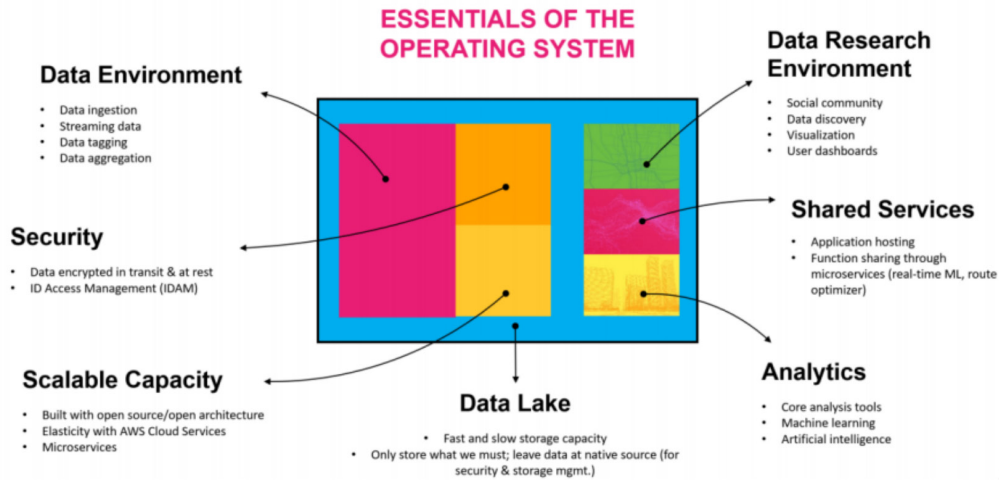


4.5 미국, 콜럼버스

콜럼버스는 미국의 대표적인 스마트시티입니다. 2015년에 미국 교통부는 스마트시티 챌린지사업을 추진 하였으며, 80개 지원도시 중 콜럼버스시를 선정하고, 연방정부는 스마트모빌리티를 위한 프로그램에 4,000 만달러를 지원하였습니다.

콜럼버스는 프로젝트들로 거대한 포트폴리오를 편성하기 위해 많은 민간 기업들과 협력하고 있습니다. 시 는 기술 중점의 자선단체, Vulcan Inc.로부터 1000만불을 확보했으며, 이를 통해 전기차 군집주행, 충전인프라 등에 투자하고 있습니다. 콜럼버스시는 알파벳의 자회사인 사이드워크랩스(Sidewalk Labs)와 안전한 교통솔루션, 휴대용 태양광기술인 DC Solar 기술개발을 위해 지역 업체로부터 9000만불 투자를 유치한 바 있습니다. 또한, 콜럼버스시는 공공-민간 파트너십을 조성하고, 스마트시티 노정에 많은 다른 주체들이 참여 할 것으로 확신하고 있습니다. 현재까지 콜럼버스시는 유틸리티 공급자와 보험회사, 스마트시티 선도그룹, 오하이오주, 오하이오대학교 등으로 부터 5억불의 투자를 유치하였습니다.

콜럼버스의 스마트시티 운영시스템 구성



4.6 일본, 우븐시티(Woven City)

일본의 도요타는 기존의 공장부지를 미래도시로 탈바꿈하기 위하여 'Woven City'를 지난 2020년 1월 미국 라스베이거스 CES에서 추진계획을 발표하였습니다. '살아있는 실험실'로 계획된 우븐시티는 자율성, 로봇공학, 개인이동성, 스마트홈, 인공지능과 같은 기술을 실제에서 테스트하고 개발할 수 있는 풀타임 거주자와 연구원들의 주거지로 활용될 계획입니다. 이 도시는 수소 연료전지로 구동되며, 완전히 도시시설물이 연결되는 생태계를 이루게 되는데, 도요타의 아키오 사장은 "소규모로도 처음부터 완전한 도시를 건설하는 것은 도시 인프라를 위한 디지털 운영체제를 포함하여 미래기술을 개발할 수 있는 유일한 기회라고 보며, 데이터와 센서를 통해 가상 및 물리적 영역에서 연결된 시기술을 테스트 할 수 있을 것이다"고 발표한 바 있습니다.

Woven City의 디자인을 위해 도요타는 덴마크 건축가 Bjarke Ingels Group(BIG)의 창립자 겸 크리에이티브 디렉터에게 의뢰했는데, BIG는 뉴욕의 세계무역센터와 덴마크의 레고하우스 등 글로벌 프로젝트를 다양하게 수행해왔습니다. 기술을 통해 도시의 거주와 이동방식을 근본적으로 변화가 일어나고 있으며, 도요타는 우븐시티를 통해 새로운 형태의 도시를 탐색할 수 있는 특별한 기회를 갖고자 하고 있습니다. 또한, 도시의 기본계획에는 더 빠른 차량전용도로와 저속도로, 개인이동성과 보행자의 혼합 및 보행자 전용공원과 같

도요타 우븐시티(Woven City)



은 산책로 등 유기적인 이동패턴을 격자화하고 있습니다. 도요타는 도요타 회사의 직원과 과학자, 방문연구원, 퇴직 커플 등 다양한 부류의 주거를 지속적으로 실험할 계획입니다.

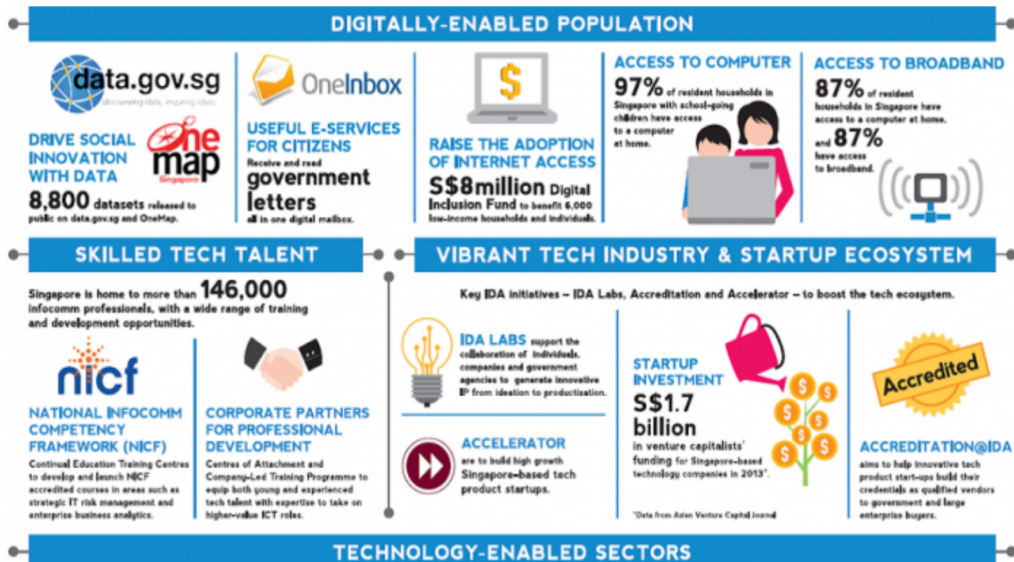
4.7 싱가포르

싱가포르는 Virtual Singapore 등을 통해 ‘디지털 트윈기술’을 세계 최초로 추진하는 등 지속적으로 혁신을 선도하고 있습니다. 싱가포르 스마트시티는 스마트네이션과 디지털 정부에 의해 추진됩니다. 4년 동안 17억 5천만 달러를 투자해 시민들에게 기술에 의한 단절이 없고 의미 있는 삶을 영위하도록 추진되고 있습니다. 이러한 비전을 바탕으로, 국가 차원에서 중앙 집중적인 거버넌스를 통해 보다 쉽게 혁신적이면서 정렬된 프로그램이 진행되도록 추진되고 있습니다.

정부는 중소기업들이 혁신 활동에 쉽게 참여하고 역할을 할 수 있도록 다양한 형태의 재정지원 프로그램을 제시합니다. 생산성 솔루션 보조금은 자신의 작업 과정에 기술을 채택하는 비용의 70%까지 개발비용을 지원하고 있습니다. 새롭게 추진되는 지적재산권 지원 프로그램은 상업적으로 지식재산권이 활용될 경우 라이선스 지불에 대한 세금 감면 등의 인센티브를 제공합니다.

시민들 사이에서도 기술 도입과 혁신이 가능하도록 다양한 프로그램을 도입하고 있습니다. 데이터분석, 인공지능, 사이버보안 등의 분야의 기술 축진을 위해 27,000명 이상의 디지털 기술인력 확보를 추진하고 있습니다. 인공지능 견습 프로그램은 경험이 있는 AI, 빅데이터, 고성능 컴퓨팅과 관련하여 9개월 이상의 교육프로그램을 진행하고 있습니다. 이와 별도로 풍골(Punggol) 디지털지구 및 주룽(Jurong) 혁신지구가 500개 이상의 스타트업의 본산이 될 수 있도록 혁신지구로 개발하고 있는 중입니다.

싱가포르의 스마트시티 추진 목표



5. 우리나라 스마트시티는 어디까지 왔나요?

국내 스마트시티 발전단계

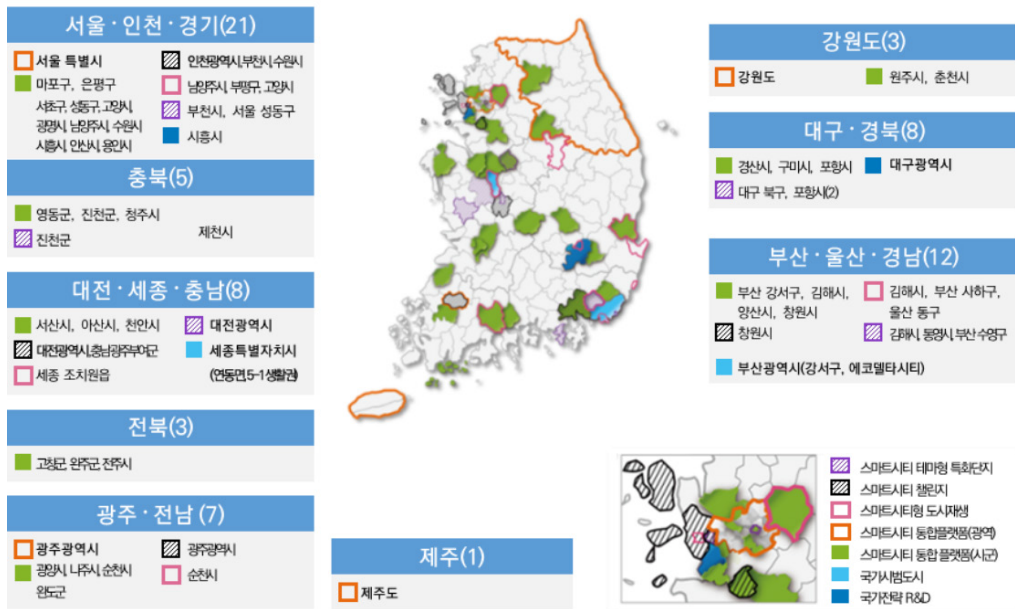
| | 1단계 (~'13) | 2단계 ('14~'17) | 3단계 ('18~) |
|-----|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 목 표 | 건설·정보통신산업 융복합형 신성장 육성 | 저비용 고효율 서비스 | 도시 문제해결 혁신 생태계 육성 |
| 정 보 | 수직적 데이터 통합 | 수평적 데이터 통합 | 다자간·양방향 |
| 플랫폼 | 폐쇄형 (Silo 타입) | 폐쇄형 + 개방형 | 폐쇄형 + 개방형(확장) |
| 제 도 | U-City법 제1차 U-City종합계획 | U-City법 제2차 U-City종합계획 | 스마트도시법, 4차산업위 스마트시티 추진전략 |
| 주 체 | 중앙정부(국토부) 중심 | 중앙정부(개별) + 지자체(일부) | 중앙정부(협업) + 지자체(확대) |
| 대 상 | 신도시(165만㎡ 이상) | 신도시 + 기존도시(일부) | 신도시 + 기존도시(확대) |
| 사 업 | 통합운영센터, 통신망 등 물리적 인프라 구축 | 공공 통합플랫폼 구축 및 호환성 확보, 규격화 추진 | 국가시범도시 조성 다양한 공모사업 추진 |

2004년부터 도시 경쟁력과 삶의 질 향상을 위해, 행정·교통·안전 등의 서비스를 시간과 장소에 관계없이 제공하는 유비쿼터스도시(u-city) 조성을 추진해 온 바 있습니다. 화성 동탄과 인천 송도가 대표적인 도시입니다. 2008년에는 세계 최초로 유비쿼터스 도시법을 제정하고 지자체별로 유비쿼터스 종합계획을 수립, 추진할 수 있는 근거를 만들었습니다. 삶의 질과 도시 경쟁력을 높이는 첨단정보도시 구현을 위해 서비스를 개발하고, 플랫폼을 구축하는 등 70여개 이상의 도시가 u-city의 기본 인프라와 솔루션을 확보하였습니다.

도시통합정보센터를 구축하여 대중교통시스템과 지능형 CCTV와 연계하고, 교통정보제공, 화재 예방 등 다양한 서비스를 제공했습니다. 그러나, 주로 신도시에 구축되는 특성이 있어 기존 도시로의 서비스 발굴 및 확산이 부족하였고, 사업 참여 업체가 영세한 경우가 많아 전반적인 스마트시티 산업생태계를 조성해 내는 데는 한계가 있었습니다.

2017년 정부는 세계적 트렌드에 부합되는 스마트시티 의제에 공감하고, 기존 u-city법을 스마트도시법으로 개편하였습니다. 또한, 2017년 대통령직속 4차 산업혁명위원회를 설치하고, 산하에 스마트시티 특별위원회를 신설하였으며, 스마트도시법에 따라 정책 사항을 심의하는 법정위원회인 국가스마트도시위원회도 현장 전문가 중심으로 새롭게 구성하였습니다. 2018년 1월에는 관계부처 합동으로 도시 성장단계별 스마트시티의 맞춤형 조성과 확산을 목표로 '스마트시티 추진전략'을 발표한 바 있습니다.

우리나라 스마트시티 추진현황



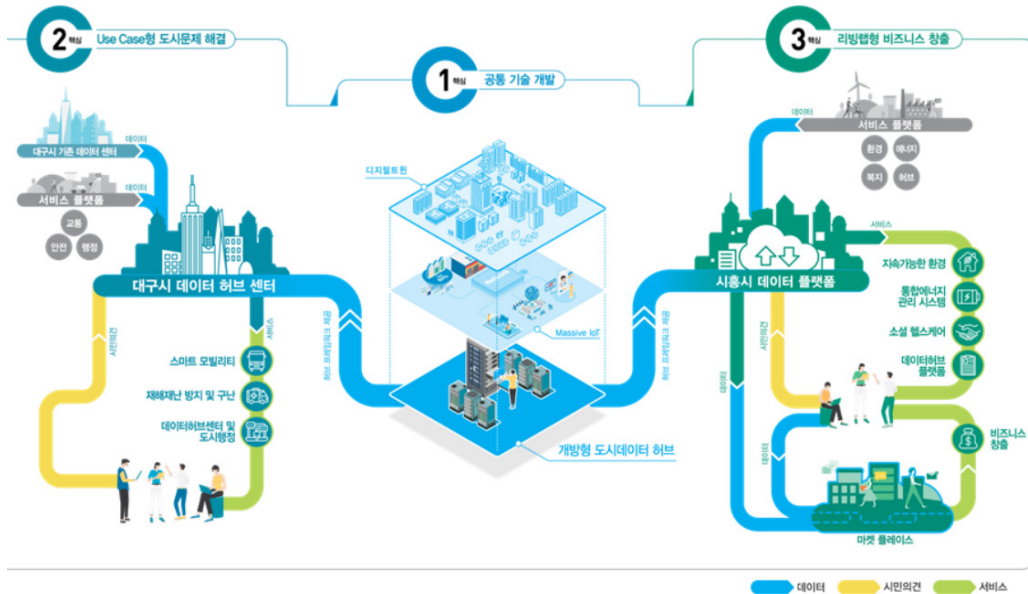
현재 스마트시티의 추진방식은 다양하게 진행되고 있는데, 그 중에서 대표적인 형태는 국가시범도시와 스마트시티 국가혁신성장동력 프로젝트라고 할 수 있습니다. 국가시범도시는 새로운 도시의 모델을 구현하는 것으로 세종시 5-1생활권역과 부산에코델타시티지역을 국가시범도시로 선정하고, 스마트도시법에 따라 토지의 공급, 데이터처리, 자율주행자동차, 드론 등에 대해서 테스트할 수 있는 여건을 조성, 혁신성장진흥구역을 지정하여 다양한 혜택을 제공토록 하였습니다.

이를 위해 4차 산업혁명과 관련한 융복합 신기술개발을 위한 테스트베드로서 역할을 함과 동시에 도시문제를 해결하고, 삶의 질을 높이고, 혁신산업생태계를 조성할 수 있는 방향으로 추진 중에 있습니다.

또한, 국가혁신성장동력 프로젝트는 예비타당성 조사를 거쳐 1,300억원 이상의 연구개발투자가 이루어지고 있으며, 데이터 기반의 스마트시티를 목적으로 대구시와 시흥시에서 2022년까지 실증연구가 진행될 예정입니다. 총 3개 핵심과제와 13개 세부과제로 구성되어 있으며, 오픈이노베이션을 통해 Grant/Alliance 과제를 추가할 수 있습니다. 지자체의 필요에 따라 제안과제를 추가할 수 있게 되는 것입니다. '19년까지 1단계로 데이터허브 플랫폼 등 기반기술을 개발하고, 2021년까지 진행되는 2단계는 기술을 검증과 실증을 하게 되며, 2022년까지 사업을 확산하고 비즈니스화 하는 3단계로 구성되어 있습니다.

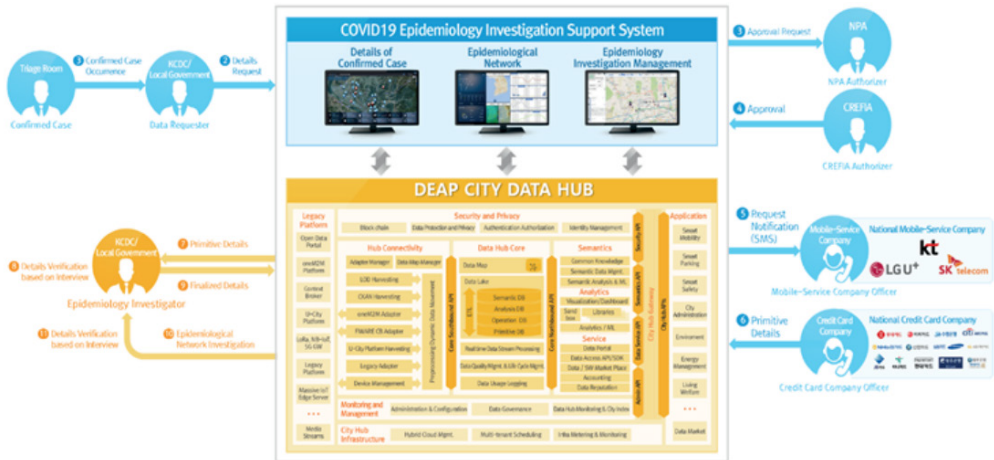
| 구 분 | 세부과제 | | 주관기관 |
|---------|------|--|-------------|
| 1 핵심 | ① | 데이터기반 스마트시티 개방형 도시운영관리 및 활용모델 개발 | 전자부품연구원 |
| | ② | 초대규모(Massive) 실시간 IoT 인프라 및 네트워크 기술 개발 | 한국전자 통신연구원 |
| | ③ | 디지털 트윈을 이용한 스마트시티 서비스 가상화 기술 개발 | 서울시립대학교 |
| | ④ | 스마트시티 프로젝트 관리·평가모델 개발 및 협력프로그램 발굴 | 한국건설기술연구원 |
| 2 핵심 | ⑤ | (교통) 스마트 모빌리티 및 주차공간 공유지원 기술 개발 | 한국교통연구원 |
| | ⑥ | (안전) 도시재해재난 안전 및 사회안전 긴급구난 기술개발 | 한국토지주택공사 |
| | ⑦ | (도시행정) 데이터 허브 센터/도시행정 서비스 고도화 | SK텔레콤(주) |
| | ⑧ | (지자체 자율과제) 데이터 기반 스마트서비스 Use Case 개발 | 대구테크노파크 |
| 3 핵심 | ⑨ | (환경) 클라우드소싱 기반 도시 대기환경 측정 및 예측기술 개발 | (주)KT |
| | ⑩ | (에너지) 주택/빌딩/공장/공공 통합 에너지 관리기술(xEMS) 개발 | 한국전력공사 |
| | ⑪ | (생활복지) 독거노인 토탈케어 및 장애인 이동성 보장시스템 개발 | (주)하이드어솔루션즈 |
| | ⑫ | (리빙맵) 혁신모델 기반 개방형 데이터 허브 플랫폼 구축 및 검증 | (주)KT |
| | ⑬ | (지자체 자율과제) 지역수요기반의 스마트시티 비즈니스 모델 | 차세대융합기술연구원 |

국가혁신성장동력 프로젝트 과제구성체계도



최근에 코로나 19와 관련해서 혁신성장동력 프로젝트는 작은 성과를 보여주게 되었는데, 프로젝트에서 개발된 데이터허브 시스템이 코로나 역학조사시간을 획기적으로 단축하는데 기여하게 되었습니다. ‘코로나 19 역학조사 지원시스템’은 ‘감염병 예방 및 관리에 관한 법률’에 규정된 역학조사절차를 자동화하는 시스템으로서 대규모 도시데이터를 수집 처리하는 스마트시티 혁신성장동력 프로젝트의 데이터허브 기술이 적용되었습니다. 본 프로젝트의 성과를 이용하여 국토교통부, 과학기술정보통신부, 질병관리본부 등이 협업하여 28개 기관을 연계한 빅데이터(모바일 통신, 카드사용 등)를 활용하여 확진자 동선, 대규모 발병지역 등을 실시간으로 분석하고 확진자에 한해 정보수집 및 엄격한 절차와 운영을 통해 개인정보관리를 하였는데, 당초 확진자 이동동선 분석을 위해 소요되는 시간을 24시간에서 10분까지 단축하는 효과를 거두었습니다. 특히, 동선분석에 인공지능 기술을 활용하여 데이터허브 시스템이 이종간의 데이터를 효과적으로 연계하고 활용할 수 있음을 입증하게 되었습니다.

코로나 19 역학조사 지원 시스템



국가시범도시와 국가 R&D사업 이외에 기존 지자체와 시민들의 수요를 반영하여 다양한 솔루션을 발굴하는 새로운 방식의 스마트시티 챌린지 정책 사업도 진행 중입니다. 2019년 민간 기업이 참여하는 지자체 제안형태로 사업기획과 계획수립, 신규 솔루션을 접목하여 실증하기 위해 15억원의 예산을 지원하는 사업입니다. 이를 바탕으로 3년 동안 추진할 수 있는 지자체를 최종적으로 선정하여 300억원의 예산을 지원토록 하고 있는데, 2020년 2월 48개 지자체 중에서 부천, 인천, 대전이 최종적으로 선정된바 있습니다. 부천시는 e-모빌리티 서비스를 통한 주차난 해소를 포함하여 블록체인을 활용한 다양한 서비스를 적용할 예정이며, 인천시는 수요 응답형 교통시스템을 실증하여 모빌리티의 새로운 모델을 제시하였습니다. 대전시의 경우는 드론을 활용하는 등 다양한 형태의 주차공유 및 연계 서비스 사업으로 구성되어 있습니다.

6. 당장 추진해야할 스마트시티 과제는?

스마트시티는 교통, 에너지, 생활 등 파급효과가 큰 성장 동력이며, 향후 10년 간 가장 빠른 성장이 예상되는 시장으로 평가되고 있습니다. 전 세계적으로 스마트시티 시장 규모는 연평균 18.4%씩 성장하여 2023년 약 692조 원 규모가 될 것으로 전망하고 있습니다³⁾. 국토연구원(2016)에서 분야별 스마트시티 시장 영역을 분석한 결과 연평균 증가율 19.6%로 스마트에너지가 가장 높았으며, 스마트교통, 스마트방범, 스마트정부 및 교육, 스마트인프라, 스마트빌딩, 스마트의료 순으로 분석되었습니다.

2012년 - 2020년 분야별 스마트시티 시장 영역

| 분 야 | 연평균 증가율 | 분 야 | 연평균 증가율 |
|---------------|---------|--------|---------|
| 스마트빌딩 | 8.8 | 스마트인프라 | 8.9 |
| 스마트정부 & 스마트교육 | 12.4 | 스마트교통 | 14.8 |
| 스마트방범 | 14 | 스마트의료 | 6.9 |
| 스마트에너지 | 19.6 | - | - |

<출처 : 국토연구원, 한국형 스마트시티 해외진출 전략수립 및 네트워크 구축, 2016>

스마트시티는 에너지, 교통, 의료, 주거 등이 융합된 미래의 핵심 수출 아이템입니다. 도시에서 발생하는 다양한 문제를 해결하고 극복하는 과정에서, 디지털 산업에는 시장을, 기존 산업에는 새로운 혁신기회를 제공할 것입니다. 창조적인 도시문명의 창출로 미래산업, 도시수출시대가 도래할 것입니다. 특히, 코로나 이후 언택트 기술이 보편화 될 것을 예상하면, 스마트시티와 관련된 AI 및 디지털기술의 적용 및 비즈니스 창출은 더욱 가속화 될 것으로 예상됩니다.

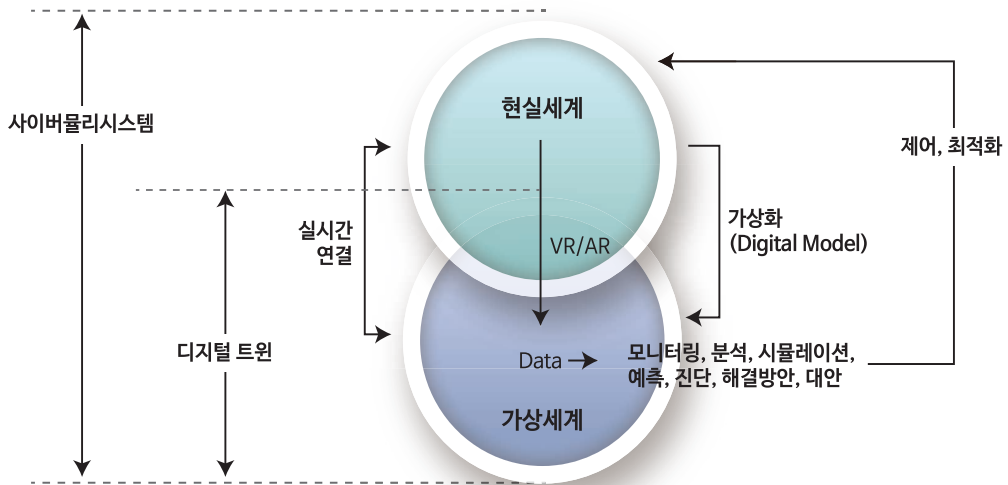
스마트시티가 가져올 산업적 효과는 ▲도시경영 ▲도시개발 ▲도시수출로 볼 수 있습니다. 그렇다면 스마트시티에 있어 당장 추진해야할 과제는 무엇일까요?

3) LG CNS 스마트시티사업추진단, 글로벌 스마트시티 투자 규모 전망(2010-2030년)

6.1 디지털 트윈(digital twin) 구축

첫 번째 스마트시티 과제는 디지털 트윈(digital twin) 구축입니다. 디지털 트윈은 실제 건물, 물체, 환경 등의 현실이 가상 디지털 공간에 동일하게 표현되고 서로 연결되어 상호작용이 가능한 가상화 기술입니다. 디지털 트윈은 4차 산업혁명 기술의 초융합 기술로서 구현됩니다.

현실세계와 가상세계의 융합 개념도



<출처 : 국토연구원(2018), 4차 산업혁명을 견인하는 '디지털 트윈공간(DTS)' 구축 전략>

이미 스마트팩토리, 물류 인프라, 에너지, 건강/의료, 자동차/항공 등 다양한 산업 분야에서 디지털 트윈 기술이 활용되고 있습니다. 디지털 트윈 구축을 통해 가상의 공간에서 일어날 수 있는 상황을 시뮬레이션하고, 실시간으로 모니터링 함으로써 운영과 관리, 계획의 효율성을 높িয়ে 됩니다.

싱가포르는 버추얼 싱가포르(Virtual Singapore) 프로젝트를 통해 디지털 트윈 기술을 최초로 추진, 도시 가상화 모델을 구축한바 있습니다. 자연 지형부터 물리적 시설물, 도시 관리 및 서비스, 사이버 인프라 등 도시의 모든 구성 요소를 가상으로 구현하고, 3차원으로 시각화하였습니다.

디지털 트윈 구축을 통해 도시의 현황을 파악하고 도시를 체계적이고 효율적으로 운영하는 것이 가능합니다. 복잡하고 다양한 도시 내 문제들을 예측하여 사전에 최적의 솔루션 마련이 가능하고 문제 발생 시 적시에 대응하여 피해를 최소화할 수 있습니다.

3D를 넘어서 가상현실(VR)과 증강현실(AR)을 활용한 세밀한 시뮬레이션이 가능합니다. 특히, 사고 및 재난방지, 안보상황 대처를 위해서 디지털 트윈 적용은 필수적입니다. 물리적 시설물에 IoT 센서를 설치하여 실시간으로 안전도 점검이 가능합니다.

당장 추진해야 할 스마트과제로서 개별 도시, 광역, 국토 단위별로 구축하고, 해당 단위들이 모여 하나의 거대한 시스템의 총합체로서 디지털 트윈 구축 추진 방안 마련이 필요하며, 이를 뒷받침하는 거대한 데이터클러스터도 필요합니다.



<출처 : 국토교통부(2018), 스마트 철도안전관리체계 기본계획(18~27) 수립 보도자료>

6.2 공용 디지털 인프라 선제적 구축 : 스마트 모바일

스마트시티 구축 단계에서는 기술 융복합 기반 요소가 중요합니다. 그 중에서 물리적 시설이면서 도시의 원활한 기능을 위한 필수 요소에 해당하는 교통, 에너지, 물(정수 처리)의 디지털 인프라 구축이 선제적 진행이 필요합니다.

[교통 : 스마트 도로]

모빌리티 혁명은 대도시 교통난을 해소함과 동시에 이동거리 단축을 가능하게 합니다. 더 나아가 주행 중인 차량과 도로가 연계되어 상호 정보를 공유하고, 데이터 분석을 통한 교통 흐름 예측이 가능해집니다.

5G, AI, IoT 등 4차 산업혁명 기술을 활용하여 교통 신호와 도로가 디지털 연계를 이루어진다면 도심 내 자율 주행 활성화가 가능해집니다. 그 뿐만 아니라 차량이 주행하면서 전기에너지를 만들어 도로에 저장하고, 그 저장된 에너지가 도로를 달리는 자동차에 자동으로 충전되는 것이 가능합니다.

국도교통부는 2019년 미래 도로상을 반영한 ‘도로 기술개발 전략안’을 수립한 바 있습니다. 이를 통해 ▲안전하고 ▲편리하고 ▲경제적이고 ▲친환경 도로를 만드는 것을 목표로 기술 연구 개발을 진행하고 있습니다.

세계 속 주요 선진국도 인간의 이동성 강화와 안전하고 편리한 도로 인프라의 유지 관리를 넘어서서 양적, 질적 성장을 위해 많은 노력을 하고 있습니다. 미국 연방정부 교통부는 2017년 ‘Beyond Traffic 2045’ 제목의 보고서를 발간하며, 미국 교통 분야의 2045년 시나리오와 인프라 정책 방향을 담아 발표한 바 있습니다. 일본도 인프라 장수명화 계획 수립을 통해 모든 인프라에 대한 장수명화 계획을 2020년 안으로 수립하는 것을 목표로 하고 있습니다.

스마트 시티 내 스마트 도로가 선제적으로 구축된다면, MaaS 개념의 실현이 가능해집니다. 여기서 MaaS란 Mobility as a Service의 축약어로 모빌리티를 통합된 서비스로 제공한다는 의미입니다. 개인의 차량을 대신하여 도심 내 제공되는 대중 모빌리티를 통해 이동이 가능하고 교통 혼잡, 주차 문제, 이산화탄소 배출 감소 등 도시를 지속 불가능하게 만드는 문제가 해결될 수 있습니다.

최근에는 드론택시를 이용한 차세대 교통수단에 대한 각축이 각국에서 치열합니다. UAM(Urban Aviation Mobility)라고도 불리어지는데, 도시내에서 소규모의 인원을 드론과 같이 저고도로 비행하면서, 자율주행

도 가능한 차세대 이동수단이 주목을 받고 있습니다. 수소연료전지를 이용하면, 300km까지의 비행이 가능하며, 도심지내 교통혼잡이 심할 경우 편리한 이동수단으로 활용될 수 있을 것으로 예상되어 글로벌 자동차 기업과 항공사들이 관심을 갖고 있습니다. UAM도 향후 스마트시티의 중요한 모빌리티로 편입될 수 있을 것으로 예상됩니다.

인프라가 선제적으로 구축되어야만 그를 기반으로 기술과 제도가 융합될 수 있습니다. 인간의 삶의 질이 향상되는 진정한 스마트시티 구현이 가능해지는 것입니다.

6.3 확장형 스마트시티 디지털 플랫폼 적용

스마트시티에 대해서는 무엇보다 물리적인 도시의 구성 요소와 서비스를 생성하기 위한 시스템의 구축이 선행되어야 합니다. 일반적으로 스마트시티에서 처리되는 정보를 통합적으로 접근하기 위해서 플랫폼의 필요성을 역설합니다. 스마트시티의 디지털 플랫폼은 도시 서비스와 시스템, 실제와 가상공간 등을 연결하는 게이트 역할을 합니다. 해당 플랫폼을 통해 정부, 민간, 시민, 기업 등 다양한 구성원들이 연결되어 데이터가 모이고, 자유롭게 활용되어 도시운영과 발전에 도움을 주게 됩니다. 함께 만들어가는 스마트시티가 가능할 수 있도록 만드는 가장 기본적 요소인 것입니다.

스마트시티에서 데이터의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않습니다. 그리고 데이터의 생성과 수집, 활용에 있어서는 철저한 대비가 선행되어야 하며, 특히 생성과 활용에 있어서는 공공부문과 민간기업의 역할이 명확히 구분되어야 합니다. 시를 활용하여 데이터의 자동분석을 통해서 스마트시티 정책의 예측역량과 분석역량을 강화시키는 것도 대단히 중요한 사항일 수밖에 없습니다.

플랫폼은 물리적인 시설물에서 발생한 신호와 데이터를 처리하고 정보로서 가공하여 활용하는 부분에 있어 핵심적인 요소라고 할 수 있습니다. 플랫폼의 형태는 기술적인 환경에 따라 다양해지며, 기능적인 요소에 따라서 복잡한 계층화와 모듈화과정을 거치게 됩니다. 에너지 관리, 교통, 주차, 긴급 안전관리, 유틸리티 등 모든 시스템이 연결되어 상호작용하게 됩니다.

2007년부터 본격화된 스마트시티 국가연구개발사업을 통해 2022년까지 도시통합 플랫폼을 108개 지자체에 보급할 예정입니다. 도시 운영에 적용될 경우 무엇보다 중요한 것은 오픈형태의 확장 가능한 플랫폼이어야 한다는 것입니다. 다양한 구성원들이 참여하는 형태인 만큼 플랫폼으로부터의 정보 획득이 쉽고 플

랫폼에 대한 민간의 제안도 활발히 이루어지도록 해야 합니다. 오픈 API(Open Application Programming Interface, Open API)를 통해 누구나 다양한 서비스와 어플리케이션을 개발하여 플랫폼과 서비스가 자가 확장될 수 있도록 하는 것이 핵심입니다.

6.4 시산학(市産學) 중심의 리빙랩 사업 추진

스마트시티의 성공을 위해서는 각 영역 간의 밀접한 협력과 소통이 무엇보다 중요합니다. 공공과 민간 부문의 협력, 시민과 공동체의 참여, 각 사일로 간의 협력 등 다양한 협력이 중요하며, 리빙랩, 해커톤 등을 통해 현실적인 도시문제를 해결하기 위한 다양한 노력이 병행되어야 합니다. 그중에서도 리빙랩은 도시 거주 시민들의 삶의 질을 향상하는 데 주효한 사업입니다.

해외에서도 리빙랩을 적용하여 스마트시티를 구축하고 있습니다. 대표적으로는 네덜란드 암스테르담, 핀란드 헬싱키, 덴마크 코펜하겐 등이 있습니다. 국가마다 특히 국가와 도시의 상황(인프라 구축 정도, 문화적 요소, 지리적 상황 등)에 따라 리빙랩을 적용하는 방식에 차이를 지닙니다.

리빙랩 추진에 있어서 개방형을 중심으로 한 공유와 상호 간 지속적인 피드백이 중요합니다. 그리고 민관 등의 다양한 이해관계자들의 파트너십이 유기적으로 구축되고 각 주체 간 역할이 명확해야 합니다.

우리나라도 지자체를 중심으로 리빙랩에 많은 관심을 가지고 있지만, 장기적 로드맵을 갖고 진행하기보다는 단기 일회성 사업에 그치고 있으며, 이 또한 여전히 지지부진한 상황입니다. 시민 중심의 지자체, 기업, 연구기관의 시산학(市産學) 협력을 중심으로 한 데이터 기반의 리빙랩 사업 추진이 필요합니다.

리빙랩 각국 사례

| 도시 | 리빙랩 방식 | 주요 내용 |
|---------------|---|--|
| 네덜란드 암스테르담 | <ul style="list-style-type: none"> - 온라인 플랫폼 기반의 민간 주도 형태 - 시민 필요에 의한 프로젝트 오픈 및 실행 - 에너지, 교통 분야에 집중 관리 | <ul style="list-style-type: none"> - 지속가능한 이웃 프로젝트 <ul style="list-style-type: none"> : 공공, 민간, 기업, NGO, 연구기관 5개 영역 내 총 9개 기관 파트너십 구성 : 에너지 소비 절감 위한 행동 변화 유도 : 마을 거주자 대상 스마트미터기, 디스플레이 설치/보급 |
| 핀란드 헬싱키 | <ul style="list-style-type: none"> - 사용자 주도의 개방형 - 도시계획 수립 과정에서 이해관계자들의 민주적 의사 결정 강조 | <ul style="list-style-type: none"> - 포럼 비리움 헬싱키(Forum Virium Helsinki, FVH) <ul style="list-style-type: none"> : 헬싱키시의 혁신 단위, 개방형 디지털 서비스 제공하는 혁신 클러스터 - 스마트 칼라사타마 <ul style="list-style-type: none"> : 도시 혁신위한 공공, 민간, 시민 협력 : 스마트 도시 생활, 서비스 실험하는 공간 : 에너지, 환경, 교통 등 파일럿 프로젝트 추진, 기술의 사회적 수용 가능성 점검 - 지역정보공유(Helsinki Region Infoshare, HRI) <ul style="list-style-type: none"> : 오픈데이터를 통한 개방혁신 추구 모델로 도시 관련 공공데이터를 시민에게 공유하는 서비스 : 4개 시에서 클라우드 기반으로 데이터 공유 : 개인/공공정보 활용하여 지역/사회 문제 해결 |
| 덴마크 코펜하겐 | <ul style="list-style-type: none"> - 도시문제 해결을 위한 기술 탐색/사업화 유형 - 제품 설계, 실험, 표준화, 상용화까지 통합적 체계 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 네트워크 플랫폼 Gate 21 운영 <ul style="list-style-type: none"> : 지자체, 기업, 연구기관이 만나는 통합 창구 : 교통, 건물/도시, 에너지, 녹색성장, 순환경제 등 다양한 도시문제에 대한 솔루션 제공 - 덴마크 실외조명 연구소 DOLL <ul style="list-style-type: none"> : 유럽 최대의 조명 실증단지, 테스트 공간 운영 : 엘버트슬룬드 시내의 14km 도로에 조명 시현 : LED, 센서, 와이파이 지능형 관리 및 통합 등을 통해 실외조명 솔루션 개발, 에너지 절감 목표 |

<출처 : 성지은·이유나(2018), 스마트시티 리빙랩 사례 분석과 과제, 과학기술정책연구원, 표로 재가공>

6.5 수출지원전담기구 설립 검토

인도네시아의 새 행정수도에 한국형 스마트시티 모델 도입이 추진될 예정입니다. 이를 위해 현재는 행정중심복합도시건설청 내 ‘수도이전 사업 지원’ 전담조직을 신설하고 협력관 3명이 교류 및 협력을 구체화하기 위해 2020년 1월 30일 현지에 파견되어 수행하고 있는 상황입니다.

그 외에도 우리나라의 시장 진출 용이성과 해당 시장의 성장성 등을 고려하여 베트남 등의 동남아시아 지역을 수출 대상국으로 우선 고려할 수 있겠습니다. 2020년 4월에는 국토교통부에서 시행한 K-City 사업에 세계 각국에서 80건이 넘는 제안서를 제출하여 당초 6개 정도의 지원프로젝트 규모를 대폭 상향해 12건의 프로젝트를 선정하여 추진하게 되었습니다. 이를 통해 아시안 국가와 중남미 국가 등에 우리나라의 노하우를 전수하게 되면, 한국형 스마트시티 모델을 해외에서도 쉽게 찾아볼 수 있게 될 것입니다.

이와 같이 세종시, 판교, 송도 등 도시 건설 경험을 보유한 한국의 강점을 살려 해외 진출을 전제로 한 도시 수출 모델을 구축해야 합니다. 그러나 유념해야 할 사항은 있습니다. 도시 수출 활성화를 위해서는 우리나라 행정 제도와 국민의 수요에 맞춰 구축되어 온 도시의 개념에서 벗어나 초기부터 해외 수출을 위한 패키지화, 모듈화를 전제로 한 개발이 전제되어야 합니다.

스마트시티는 기본적으로 정부(국가)가 고객입니다. 산업의 범위도 일반 시민들의 삶에 밀접하게 결합되어 넓고, 국가마다 요구하는 도시의 모델도 각기 다를 수밖에 없습니다.

산업의 규모도 기관 내 한 전담조직이 담당할 수 있는 규모를 넘어서게 됩니다. 스마트도시 수출지원전담기구 내 한국가스공사, 한국전력공사를 포함하여 컨소시엄 형태의 민관협력체계 구축은 필수적입니다.

도시 수출을 위해서는 민관협력방식(PPP)으로 통합 지원되어야 합니다. 사업 발굴부터 개발, 금융지원 등 PPP 전 단계 지원이 이루어져야 합니다. 그럴 뿐만 아니라 유무상 ODA, 경험자금, 글로벌 인프라 펀드 등 다양한 형태의 금융지원이 확대되고 ADB 등 국제기구와 연계 확대도 필요합니다. 정부 내 스마트시티청을 설립하고, 스마트시티 대사를 신설하고, 이를 통해 글로벌 IDC도시 Ranking 진입도 가능해질 것입니다.

수출입금융지원 체제를 개발협력기관들과 통합하여 (가칭) ‘한국개발협력은행’을 신설하여 체계적인 지원체제 구축을 검토할 필요가 있습니다.

인도네시아, 베트남 등 급속한 경제성장을 이루고 있는 동남아시아는 도시 집중화 문제에 시달리고 있으며, 지역 균형 발전의 중요성에 대한 인식도 높아지고 있는 추세입니다. 2050년까지 중국과 아시아에서 30억명이 도시로 진출할 것으로 전망되고 있습니다.

스마트시티는 해외를 대상으로 하는 대규모 사업으로, 2019년 11월 한-인니 정상회담에서 한-인니 수도 이전 및 개발에 대한 기술협력 업무협약 체결이 진행된 바 있습니다. 이를 통해 인도네시아의 새 행정수도에 한국형 스마트시티 모델 도입이 추진될 예정입니다.

인도네시아 신수도 건설 사업의 최대 난제는 자원조달과 관련 재무적 위험을 최소화 하는 것입니다. 일부 국가에서는 인도네시아의 국제신용 등급, 재정적 상황을 감안하여 매우 회의적인 견해를 표출하고 있습니다. 국제금융시장에서의 자금 조달을 원활하게 하는 동시에 인도네시아의 재정적 부담을 분산하는 방안으로서 '신수도 건설 프로젝트 회사'를 설립하되, 이를 '작은 국제기구' 형태로 설립하는 방안을 고려 할 수 있습니다.

이러한 모형은 한반도 핵문제를 해결하기 위하여 설립된 바 있는 KEDO의 사례가 있습니다. 즉, KEDO는 북한에 경수로 건설을 위한 자금 조달을 위해 '작은 국제기구' 형태로 설립된 프로젝트 회사입니다. 국제기구 형태의 다국적 회사들이 참여하는 프로젝트 회사는 인니의 신용등급을 보완하여 국제금융시장에서의 대규모 자금조달을 원활히 할 뿐 아니라 인니 자체의 재정운용 부담을 완화하는 긍정적 장점이 있습니다.

7. 마무리하며

차 산업혁명의 총화인 스마트시티는 지속가능한 인류의 미래 삶을 제시합니다. 스마트시티는 인류 최대의 발명품이자, 21세기 노아의 방주가 될 것입니다. 스마트시티의 확산을 통해 궁극적으로 디지털 경제 발전 도모할 수 있습니다. 데이터기반의 스마트시티는 데이터 수집, 구성 설계, 분석을 통해 서비스를 발굴하고, 데이터 검증 과정에서 다양한 비즈니스 활동이 생성될 것입니다. 또한, 스마트시티내 데이터를 모으는 데이터 센터 또는 데이터 거래소는 향후 거대한 디지털팩토리가 될 것입니다. 이를 통해 다양한 디지털 솔루션과 상품을 개발할 수 있을 것이며, 공공데이터와 민간데이터의 연계활용은 중요해 질 것입니다.

중국 숭안 숭안신구, 한국 세종시, 미국, 일본, 버추얼 싱가포르 등 전 세계에서 1000여 개의 스마트시티가 실험 중에 있습니다. 미국 등을 중심으로 민간의 스마트시티 시장 참여도 증가하는 추세입니다. 중국의 스마트시티 시장규모는 2016년 약 16조원에서 2020년까지 약 734조원에 달할 것으로 전망됩니다.

최근 전 세계적으로 진행되는 스마트시티의 양상을 살펴보면, 기존의 도시 인프라에 정보통신기술을 접목하여 도시의 관리 효율성을 높이고, 시민 삶의 질을 향상시키는 차원의 단계를 넘어서고 있음을 알 수 있습니다. 또한, 4차 산업혁명 등 IoT, AI 등의 기술발전 속도가 빨라지면서, 기술 위주의 스마트시티보다는 기술을 기반으로 한 인간중심의 스마트시티를 조성하는데 방점을 두고 있습니다. 특히, 시민들의 공감을 이끌어 내기 위해서 별도의 프로그램을 고안하여 이를 실행하는 노력도 보입니다.

스마트시티는 에너지, 교통, 의료, 주거와 삶의 행태가 결합된 핵심 아이템입니다. 특히, 코로나19에서 스마트시티의 효용성이 발휘되어, 향후에는 K-방역을 중심으로 다양한 형태의 스마트 헬스케어 모델도 개발될 것입니다. 이와 같은 디지털 기술과 시스템 등 한국의 강점을 살려 해외 진출을 전제로 한 도시 협력 모델을 구축하고 글로벌 시장을 선도해야 합니다. 스마트시티를 통해 인류문명을 보다 따뜻하고, 포용적이고 지속가능하게 하고, 단순한 기술 활용이 아닌, 보다 나은 인간의 삶을 보장하는 혁신 모델이자 각국의 상황에 맞는 디자인을 통해 스마트시티 산업이 우리나라의 미래를 책임질 수 있는 핵심 산업으로 자리매김할 수 있게 국가적인 역량을 결집해야 합니다.

참고문헌

- 국토교통과학기술진흥원, 스마트시티 국가혁신성장동력 프로젝트 사업단 소개, 2019
 국토교통부(2019), 제3차 스마트도시 종합계획(2019~2023)
 국토교통부(2018), 스마트 철도안전관리체계 기본계획(18~27) 수립 보도자료
 국토교통부(2019), 도로 기술개발 전략안('21-3'0) 수립 보도자료
 국토연구원(2018), 4차 산업혁명을 견인하는 '디지털 트윈공간(DTS)' 구축 전략, KRIHS POLICY BRIEF No. 661 3page
 성지은·이유나(2018), 스마트시티 리빙랩 사례 분석과 과제, 과학기술정책연구원 SCIENCE & TECHNOLOGY POLICY 동향과 이슈 제47호
 유상아·김민혁(2020), 디지털 트윈(Digital Twin) 기술 동향 및 우편물류 적용방안
 이근형·장원석 외(2019), 한눈에 읽는 스마트시티, 지식공감 출판사
 Catapult, Smart City Demonstrators(2018)
 Catapult, The Logic of Innovation Locations(2017)
 DHL Trend Research(2019), Digital Twin in Logistics
 EC, The making of a smart city: best practices across Europe(2017)