

스마트시티 국가전략프로젝트 추진방향



조대연 국토교통과학기술진흥원, 스마트시티 국가전략프로젝트 사업단장

KICEM

I. 서론

UN에 의하면 2050년까지 지구상의 인구는 90억명에 도달할 것이며, 그중에서도 도시안에 거주하는 인구는 65% 이상이 될 것으로 전망하고 있다. 즉, 도시화로 인해 향후 30년안에 도시 거주인구는 약 30억명이상이 증가할 것이고, 주로 아시아와 아프리카에서 발생할 것으로 전망하고 있다. 따라서, 향후 지구상에 가장 큰 변화를 초래하는 요인은 기후변화와 더불어 도시화로 압축될 수 있으며, 이에 영향을 주는 것은 과학기술의 발달과 사회적인 공동체의 역할, 국가의 거버넌스, 에너지안보, 물안보 등을 들 수 있다. 산업혁명이후 발달된 현재의 도시는 교통물류네트워크, 에너지시스템, 빌딩시스템, 상하수도시스템 등 다양한 시스템이 중첩된 복잡한 체계(System of Systems)를 갖고 있으며, 인구변화, 지역환경, 경제 및 사회적 환경변화, 과학기술발전 등에 따라 다양한 문제가 발생하고 있다. 그럼에도 불구하고 수많은 도시들의 노력에도 불구하고 교통지체, 에너지위기, 물부족, 기후변화 등 도시문제 해결에 대한 뚜렷한 방안을 확보하지 못하고 있는 상태이다. 전세계적으로 지속가능한 도시발전을 위해서 과학기술의 접목, 사회적인 합의, 시민들의 참여 등을 통해 도시의 다양한 문제를 해결하기 위하여 노력 중이다. 최근들어 4차산업혁명이 가속화되고, 도시문제해결을 통한 지속가능한 성장과 시민 삶의 질의 향상을 위해서 스마트시티의 중요성이 더욱 가속화되고 있다. 세계 여러국가에서는 각기 다른 목표하에 스마트시티 프로젝트를 추진 중이나, 주로 에너지, 수자원, 교통 등을 지능화하고 오픈데이터가 강조되는 추세인데, 그동안 우리나라에서 추진해왔던 u-city와 같이 공급자 중심의 관제시스템 형태의 모델을 지양하고 스마트시티의 효율적인 추진을 위하여 데이터에 기반하여 각종 인프라의

상태를 상시적으로 파악할 수 있도록 하며, 다양한 서비스솔루션을 개발하여 접목함으로써 도시의 문제를 진단하고 분석할 수 있는 통합적인 시스템을 구축할 필요가 있다. 또한, 다양한 정보를 공유토록 하여 시민이 기대하는 수준의 서비스 제공할 수 있도록 오픈이노베이션을 추구할 필요가 있다.

스마트시티 기술은 분야도 광범위하고, 구현되는 기술의 형태가 융복합적인 성격이 강해 가트너사의 경우 스마트시티 기술을 기술의 대전환(Transformation) 부터 기술의 낮은 단계까지 스마트시티와 관련한 다양한 솔루션을 분석하고, 스마트시티의 중요한 기술로서 플랫폼기술을 강조한 바 있다. 또한, 스마트시티 기술의 발전단계를 한국정보화진흥원(NIA)의 경우 5단계¹⁾로 정의하고, 기반구축단계-수직적구축단계-수평적구축단계-도시플랫폼단계-미래도시단계로 구분하고, 글로벌 선진 도시들은 데이터기반의 스마트시티로 전환됨을 진단하고 있다. 국내의 경우는 정부주도하에 스마트시티와 관련하여 다양한 프로젝트가 진행되었다. 국토부에서는 2005년부터 유비쿼터스 도시(u-city)²⁾를 추진했으며, 과기정통부와 산업부에서는 요소기술과 네트워크 기술개발 등을 진행한 바 있다. 하지만, 공급자 위주로 진행되고, 신도시 중심으로 추진되어 도시문제의 해결보다는 신도시의 다양한 서비스를 구현하는 성격이 강하고, 지속적으 추진하지 못하여 기술개발효과가 상대적으로 적은 편이다. 세계적인 시장분석 및 컨설팅 기관인 IDC(International Data Corporation)는 스마트시티에 대해서 국가별, 도시별 평가를 통해서 기술수준을 검증하고 있으며, 교통, 에너지, 물관

1) 한국정보화진흥원(NIA), 스마트시티 발전방향과 한국의 경쟁력, 2016, 11
2) 국토부에서는 유비쿼터스 도시의 효율적인 건설과 관리를 위해 '유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률(u-city법, 2008)' 제정후, u-city 시범사업, u-eco R&D, u-city 인력양성 등의 지원 사업을 추진하였음.

리, 전자정부 등 14개 분야에 대해서 개발지수를 평가토록 하여 6단계에 걸쳐서 후보도시를 매년 평가하고 있는데, 우리나라는 아시아 태평양 도시에 대한 평가시행결과 2016년 도시행정분야에서 청라신도시가 우수도시로 인정받았으며, 2017년에는 행정분야와 안전분야에서 우수도시로 인정된 바 있다. 그럼에도 불구하고, 인공지능, 빅데이터, 클라우드, 사물인터넷, 자율주행자동차 등 4차산업혁명이 실제로 도래하고 있으며, 시민중심의 스마트시티의 구현사례가 등장하고 있어, 국가차원에서 보다 전략적으로 과학기술을 결집시켜서 도시를 스마트화하는데 적합한 '스마트시티 국가전략프로젝트 연구개발사업'을 2018년부터 본격적으로 추진하게 되었다.

II. 국가전략프로젝트 추진 방향

1. 추진전략과 비전

스마트시티 국가전략프로젝트의 추진 방향은 대용량의 실시간 도시 데이터 처리 능력 확보를 통하여 에너지, 안전, 환경 등의 도시 문제를 해결하고 교통, 안전, 복지 등과 관련한 다양한 시민서비스를 제공할 수 있도록, 데이터 기반의 스마트시티 도시운영시스템 개발과 서비스 적용을 목표로 추진되고 있다. 도시는 도시행정을 총괄하는 거버넌스 시스템, 시민들의 사회경제적 활동을 위한 시스템, 물리적 시설물로 이루어진 도시 인프라

라, 도시와 관련된 환경 및 생태계로 구성되어 있다.

도시데이터는 이미지, 신호, 디지털 데이터 등 정형, 비정형의 형태로 존재하며, 도시데이터의 소스에 따라 처리하는 방식도 무척 다양하다. 따라서 국가전략프로젝트에서는 이를 효율적으로 처리할 수 있는 데이터허브 개발을 스마트시티 기술개발에 있어서 가장 중요한 요소로 인식하고 있으며, 효율적인 데이터 처리가 가능한 데이터허브를 구축하고, 레거시 시스템연계를 통해 최저 비용으로 최대효과를 위한 데이터허브 구축을 목표로 설정하고 있다. 도시데이터를 데이터허브에서 취합하여 교통, 안전, 에너지, 복지 등의 서비스를 제공하기 위해서는 데이터사이언스를 접목한 분석 및 처리기술의 확보가 대단히 중요하므로 이에 대한 핵심기술을 개발하여 각 Use Case에 접목하고 Data Flow 관리기술을 개발할 예정이다.

2. 도시운영관리 시스템

스마트시티에 구축되는 데이터허브는 종합적으로 스마트시티 운영모델을 필요로 한다. 스마트시티 운영모델은 기존의 u-city 사업을 통해서 개발된 단순한 플랫폼의 단계를 넘어 보다 개방적이고 상호운영성이 가능한 운영관리형태를 갖추어야 하며, 이를 일반적으로 도시운영관리시스템(Urban Operating System)의 형태를 갖추게 된다. 도시운영관리 시스템(UOS)의 핵심적인 성공요인으로는 ① 데이터허브(Data Hub)를 중심으

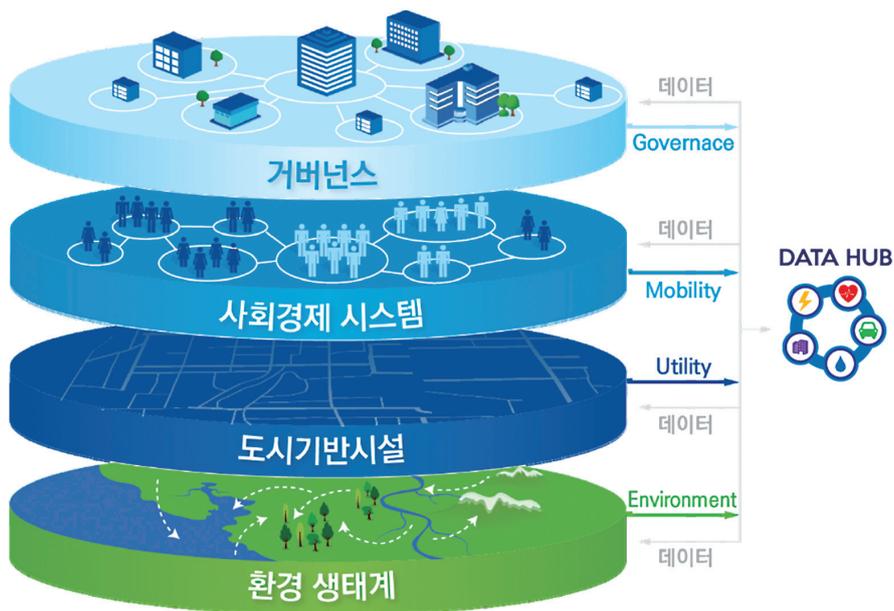


그림 1. 데이터기반의 도시운영모델

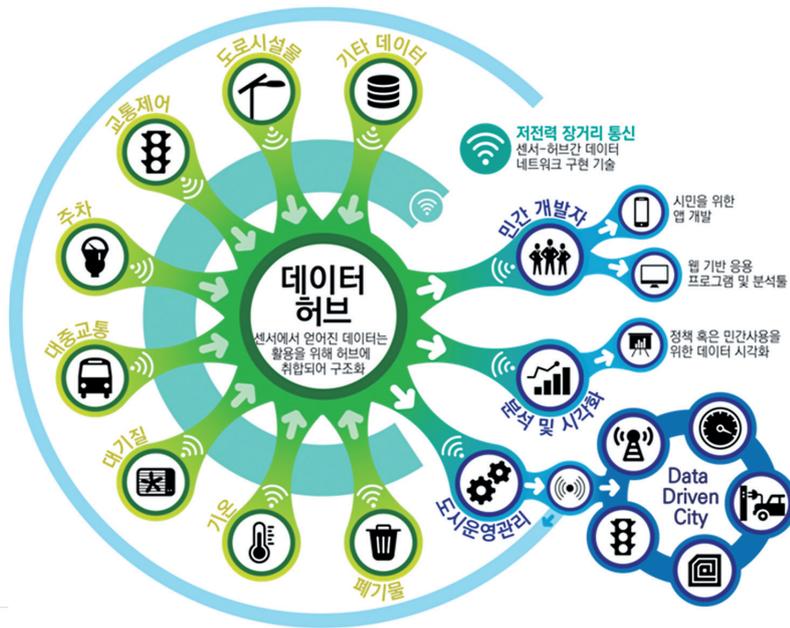


그림 2. 도시데이터 허브모델의 기능

로 한 도시데이터 및 정보의 선순환 체계 구축 ② 교통, 행정 등 Domain 간 데이터의 융합을 통한 서비스 제공 ③ 사용자 Feedback을 바탕으로 한 지속적인 서비스향상 및 도시 운영 최적화를 들 수 있다. 그림은 이러한 최적화된 도시운영시스템의 모델을 제시한 것이다.

도시운영관리시스템(UOS)의 주요 사항으로는 시스템의 레이어(Layer) 구성과 데이터흐름을 들 수 있는데, 인프라(Infra),

디바이스(Device), 네트워크, 데이터, 서비스, 보안(Security) 레이어로 구분될 수 있으며, 운영관리 시스템의 요소가 되는 데이터는 인프라 및 디바이스에서 발생한 데이터를 데이터허브(Data Hub)에서 수집, 가공, 분석하고 지자체 데이터와 연관데이터를 연계하여 서비스를 제공하고 지속적인 Feedback을 통해 서비스와 인프라 운영의 고도화에 활용되게 된다.

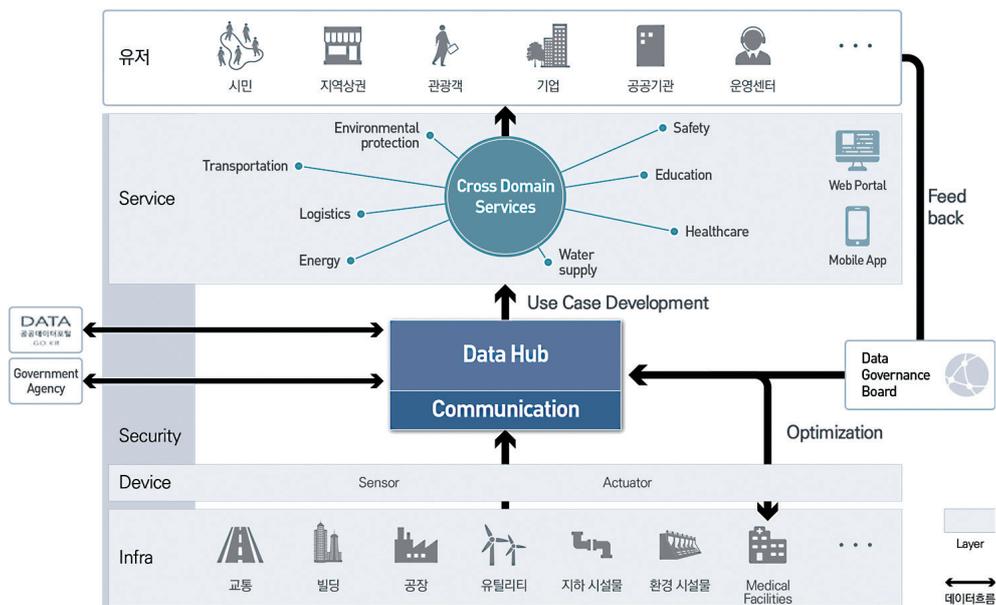


그림 3. Urban OS의 Big Picture

3. 서비스 실증과 시민참여

그동안 스마트시티와 관련하여 다양한 실증사업이 추진된바 있으나, 신도시위주로 진행되어 시민의 인식 및 체감도가 낮아 상대적으로 효과를 보고 있지 못하다. 시민이 체감할 수 있는 스마트시티 서비스를 개발-적용-효과 검증-피드백의 순환구조 속에서 창출·진화되는 체계를 조기에 구축하여야만 근본적인 도시문제의 해결이 가능해진다. 도시의 성장이 정체됨에 따라 4차산업혁명으로 인공지능, 빅데이터 등 첨단기술에 대한 적용범위가 증가하는 가운데, 도시시스템과 융합된 기술이 개발되어 현도시의 한계를 극복하고 지속적인 경제성장이 가능할 수 있는 도시혁신모델 개발이 시급하다고 볼 수 있다. 국가전략 프로젝트를 통해 실제 도시/구역단위에서 도시의 니즈에 따라 시민이 체감가능한 서비스의 창출하거나, 지속가능한 도시혁신을 이루는 실증과제가 추진될 예정이며, 도시의 지역적 특성 및 수요를 고려한 도시유형별 실증방식에 대해서 시나리오 기반의 설계도 이루어졌다. 국가전략프로젝트는 스마트시티 도입단계인 현시점에 추후 지속적인 기술혁신과 산업생태계 조성이 유력한 국가차원의 성공적인 선도적인 프로젝트(Lighthouse project) 으로서의 의미가 크다고 볼 수 있다. 실증도시는 두가지 유형으로 진행된다.

① 서비스고도화 실증도시 유형 : 교통, 안전, 행정 등에 활용되는 데이터/정보를 영역간에 연계하고 통합하여, 편리하게 시민들에게 정보 및 서비스를 제공

② 비즈니스창출 실증도시 유형 : 환경, 에너지, 복지, 경제 등과 관련한 각종 데이터를 활용하여 민간의 비즈니스를 활성화 시키고, 시민 삶의 질 향상에 기여

또한, 도시에서 발생한 데이터는 지자체에서 다양한 형태로 시민들에게 제공되며, 기존의 서비스는 불특정 다수의 시민을 상대로 일방향 서비스를 제공하였으나, 본 연구에서는 스마트시티의 특성에 맞게 양방향의 복합서비스를 제공할 수 있는 기술 개발이 진행될 필요가 있다.

III. 국가전략프로젝트 추진과제 및 구성

1. 개요

스마트시티 국가전략프로젝트에서는 세계선도형의 스마트시티 모델을 구축하기 위하여 시민 삶의 질 향상과 도시운영비용 절감, 도시데이터 수집·처리를 통한 디지털기술을 확보할 필요성이 있다. 지난 2017년 예비타당성조사 심사를 통해 확정된 계획에 의하면 총 5년동안 1,159억원이 투입될 예정으로 정부 예산은 843억원이 투입될 예정이다. 3개 핵심과제, 13개 세부과제로 구성되어 있다. 본 프로젝트의 추진 목적은 ① 도시 각 분야의 데이터를 수집·전달·처리 및 분석을 통해 도시운영 최적화 및 미래예측 및 진단 ② 디지털트윈 등 최첨단기술을 접목한 데이터허브를 구축하여 데이터의 원활한 흐름 구축 ③ 데이터연계를 통해 기존 인프라(교통, 안전, 행정)의 효율을 극대

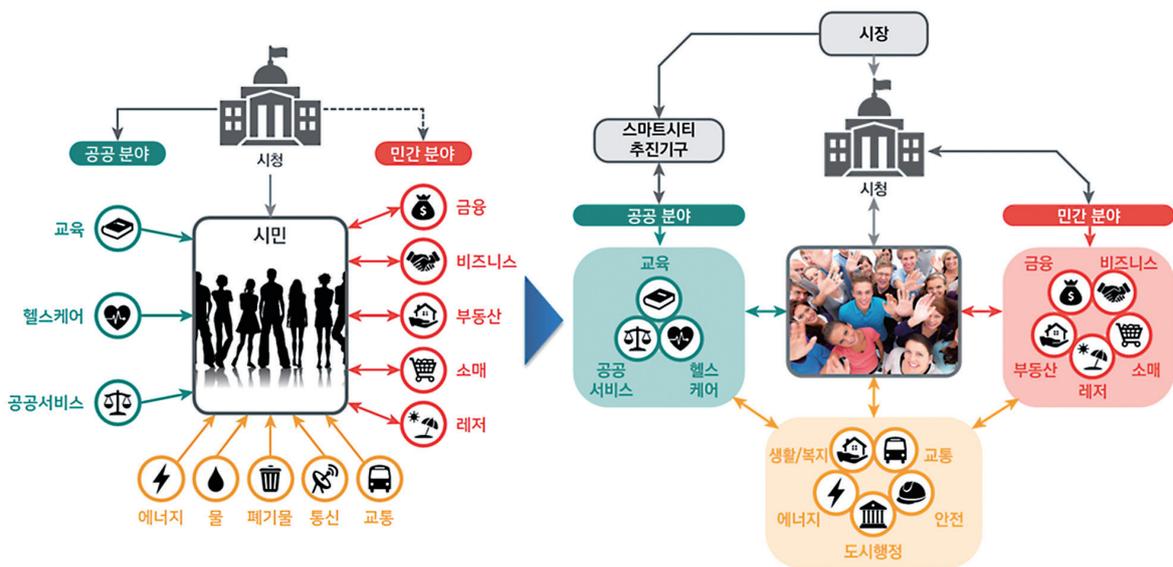


그림 4. 스마트시티 도시서비스 제공모델

화하는 서비스 개발 ④ 지속가능한 비즈니스모델 창출, 산업생태계 조성 및 환경·에너지·생활복지 등 기술혁신을 통한 도시발전 모색 등이다.

2. 세부과제 구성

2.1 공통기술 개발

스마트시티 실증 및 서비스 모델개발을 위해 시민 중심의 도시 문제 해결을 위한 실증 가이드라인 개발 및 관리, 도시 데이터 관리와 데이터허브 기술의 표준 모델 제시, 스마트시티 운영 정보 및 지식의 축적/확산 체계 구축이 필요하다.

- ① 도시데이터 관리 및 기술표준, 아키텍처 모델의 개발
 - 개방형 데이터 허브 아키텍처 모델을 수립(UOS 관점)하고, 스마트시티 데이터허브 관리 체계를 수립하며, 개방형 데이터허브 모델을 개발
- ② 임무중심형 스마트시티 공통기술 개발 및 고도화
 - IoT 기술 고도화(지능형 IoT, Massive IoT)을 고도화하고, 네트워크 제어 기술 개발하며, 디지털 트윈 기술(Digital Twin)을 개발하고, 시맨틱 데이터 허브(Semantic Data Hub) 기술을 개발
- ③ 스마트시티 관리모델 개발 및 기술검증
 - 스마트시티 실증 관리체계를 마련하고, 스마트시티 Index 개발 및 평가체계를 구축

2.2 실증도시 서비스 모델 개발

1) 도시서비스 고도화를 위한 도시단위 실증

교통지정체, 공해 등 대도시에 만연한 문제를 해결하기 위하여 ICT의 기술을 이용하여 다양한 도시문제를 해결하고, 교통·재해재난 서비스 및 도시의 신속한 민원처리 및 지능적인

운영을 위하여 도시문제를 해결하기 위한 Use Case 형태의 실증사업을 진행하고, 이를 바탕으로 데이터 기반의 데이터허브를 구축하여 기존 레거시 시스템과 연계하기 위한 실증사업을 추진하며, 이에 맞는 실증제안을 하는 지자체와 공동사업을 추진할 예정이다.

- ① (교통) 통합된 교통정보제공, 주차장 실시간예약서비스 등
- ② (안전) 재해재난 예측시스템, 긴급구난서비스 등
- ③ (행정) 5D기반 시설물 통합관리, 지능형민원서비스 등

2) 도시내 비즈니스 창출을 위한 지구단위 실증

도시내 미세먼지 등 환경문제해결, 에너지 통합관리, 독거노인 및 장애인 이동권 확보를 위한 다양한 서비스를 리빙랩형태로 구현하고, 실증과정에서 발생한 데이터를 기반으로 새로운 비즈니스를 창출할 수 있는 기회를 제공하기 위한 실증도시를 추진하며, 지구단위에서 진행될 예정이다.

- ① (환경) 클라우드 기반 미세먼지 예측 시스템 개발 등
- ② (에너지) 지구단위 건물에너지 통합관리를 통한 에너지절감 등
- ③ (생활복지) 독거노인 토탈케어, 장애인 이동권 확보 등

IV. 결론

스마트시티 국가전략프로젝트는 기존의 u-city 등 유사한 연구개발사업의 문제점을 개선하고, 글로벌 환경에서 기술경쟁력을 확보하고, 도시의 근본적인 혁신을 이끌어 낼 수 있는 국가전략차원에서 진행되는 중요한 프로젝트이다. 2018년부터 본격적으로 진행될 예정이며, 금년 1월에 발표된 스마트시티 국가시범도시인 세종시 5-1생활권과 부산에코델타시티에도 본 프로젝트를 통해 개발된 데이터허브 기술 및 다양한 서비스 프로그램이 연구개발과정에서 접목되거나 연계될 예정이다. 지금 전세계적으로는 4차산업혁명의 도래에 따라 도시를 거대한 실험장으로 인식하고, 빅데이터, 자율주행차, 드론, AI, 블록체인

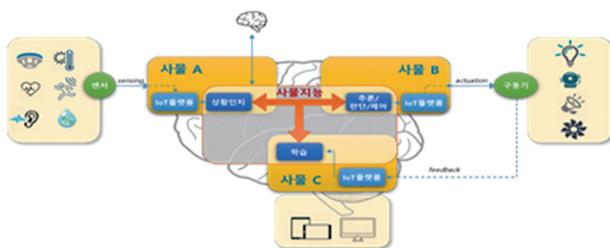


그림 5. 지능형 IoT



그림 6. 디지털 트윈

등 첨단기술의 경쟁우위를 확보하기 위하여 각축이 벌어지고 있다. 그동안 제조업 중심의 산업발전으로 성공모델을 제시하였으나, 우리나라는 중국의 발빠른 행보로 인해 오히려 기술경쟁력이 퇴조하는 안타까운 상황에 처해 있으며, 건설산업의 경우에는 고부가가치 산업으로 전환하는 데 부진한 결과 이제는 새로운 시장창출에 실패하고 있다고 평하고 있는 상황이다. 따라서, 스마트시티와 같이 ICT와 같은 기술융복합을 통해 새로운 시장을 개척하고, 4차산업혁명시대에 걸맞는 고부가가치의 일자리를 창출하는 것이 바람직하다고 본다. 이번 국가전략프로젝트를 통해 실증도시의 새로운 혁신모델이 제시되고, 이를 통해 도시를 구성하는 다양한 인프라의 고도화는 물론 데이터 중심의 새로운 운영모델이 제시되고, 궁극적으로 시민이 직접 참여하고, 도시운영과정에서 피드백을 통해 보다 창의적인 아이디어가 도입될 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 스마트모빌리티를 통해 차량공유, 쉐어하우스 등 공유경제의 새로운 경제모델이 제시되게 된다면, 도시에 요구되는 자원을 절약하고, 시민 삶의 질이 향상될 수 있을 것으로 전망되고 있다. 또한, 복잡한 시스템이 중첩되는 스마트시티의 속성상 기존의 프로젝트 관리 기법과 시스템 엔지니어링 기법이 결합된 새로운 관리모델이 제시된다면, 기술경쟁력 강화에도 크게 기여할 것으로 기대된다. 특히, 도시에서 발생하는 다양한 데이터를 축적하여 패턴화하고 머신러닝이나 딥러닝 기술 등 인공지능기술을 이용하여 도시의 지능화된 운영관리를 이끌어 낼 수 있다면, 도시에서 발생하는 많은 문제를 점진적으로 해결할 수 있을 것으로 기대된다. 다만, 이를 위해서는 국내외 많은 전문가들의 협력과 노력, 혁신적인 스타트업 등 기업의 노력이 더욱 요구된다고 볼 것이며, 그동안 사일로 형태로 운영되는 부처간의 사업 및 기관간의 관계도 보다 수평적으로 통합되고 연계될 필요가 어느때 보다 높으며, 이과정에서 새로운 비즈니스 창출을 위한 규제개혁도 아울러서 병행되어야 할 것이다.