

## 스마트시티와 건설산업의 활성화 방안

백남철 한국건설기술연구원 스마트시티연구센터 센터장, 연구위원, nc100@kict.re.kr

### 1. 개요 : 스마트시티의 출현과 개념

2014년 기준, 전 세계 인구의 54%가 도시에 거주하고 있으며, 2050년이 되면 전 세계 인구의 66%가 도시에 거주할 것으로 예측된다고 한다.<sup>1)</sup> 도시 인구집중에 따른 주거, 교통, 환경 문제 해결과 지속가능한 성장을 위해 각국 정부는 스마트시티를 경쟁적으로 도입하고 있다.

스마트시티의 개념은 각국의 경제수준과 도시 환경, 인프라 시설 등이 상이하므로 보편적으로 정의하기는 어렵다. 신흥국의 스마트시티는 급속한 도시화에 따른 상하수도, 교통시설 인프라 확충 등에 초점이 맞춰져 있고, 선진국은 인프라 노후화에 따른 설비 리노베이션이 필요한 시기가 도래했다.

오늘날 “스마트”의 사용은 새로운 기술이 주도하는 혁신적이고 혁신적인 변화를 포착하고 있다. 그러나 스마트 기술 이외의 사회적 요소들은 스마트 시티의 중심이다. 우리가 스마트 시티의 다양한 개념적 차원을 탐구할 때, 그 개념은 기술적, 인간적, 그리고 제도적 요소들 사이의 유기적인 연결이다. 우리는 “스마트 기술이 도시를 어떻게 변화시키는가?”와 “도시 역학의 전통적 제도적, 인적 요인이 스마트 시티 이니셔티브에 어떻게 영향을 미치는가?”를 모두 탐구해야 한다.<sup>2)</sup>

1) Department of Economic and Social Affairs(2014), World Urbanization Prospects United Nations, the United Nation

2) Taewoo Nam & Theresa A. Pardo(2011), Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions, The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research, 282-289

Table 1. Fundamental Components of Smart City

Components	Functions	Applications
Technology	IoT Integration of Physical infrastructure, Smart technologies, Mobile technologies Virtual technologies, Digital networks	Digital city, Intelligent city, Ubiquitous city, Wired city, Hybrid city, I
People	Social capital, Human infrastructure	Creative city, Learning city, Humane city, Knowledge city
Institutions	Governance Policy Regulations, directives	Smart Connected town, Smart growth's Region

참고자료: Taewoo Nam & Theresa A. Pardo, "Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions", Center for Technology in Government University at Albany, State University of New York, U.S. {tnam,tpardo}@ctg.albany.edu

### 2. 스마트시티의 성공요소와 건설산업의 수익성

스마트시티는 하나의 과정이며 목표가 아니다. 스마트시티가 구현되었다고 해서 도시가 크게 달라지는 것은 아닐 것이다. 크게 달라진다고 느껴지지 않을 정도로 모두에게 편안함을 느껴야 성공했다고 할 수 있을 것이다.

스마트 시티가 성공 요소 첫째는 사람이다. 스마트한 시민 (smart citizen)들의 참여를 이끌어내는 서비스가 필요하다. 둘째, 인공지능과 정보 통신 기술(ICT) 등 첨단기술의 적절한 응용이다. 세 번째는 ICT를 도시 환경에 융합하기 위해서는 정부의 정책적 변화와 혁신적인 법제도 등이 필요하다. 이 세 가지 요소의 접점에서 건설 산업의 수익성은 극대화될 것이다.

### 3. 스마트시티의 글로벌 동향

도시 인프라 시설에는 스마트시티 개념이 확산되고 있다. 새

로운 신공항이나 확장공사에 스마트공항(smart airport)개념이 적용되고 있고, 차세대 지능형교통체계가 도로 신설과 교량과 터널에 시험되고 있다. 각종 신규 건축물, 통신망 구축, 수자원 사업 등에도 광범위하게 응용되고 있는 추세다.

대도시 서울, 바로셀로나, 파리, 런던, 아부다비, 싱가포르, 상하이, 뉴욕, 샌프란시스코 등에도 ‘의미 있는 서비스(meaningful service)’가 시민들에게 제공되고 있다. 서울시의 올빼미 버스 등 혁신적인 정책 전환에 빅데이터가 활용되고 있다.

#### 4. 스마트시티의 건설 산업에 대한 영향

스마트 시티의 출현은 최근 빠르게 미래 도시 프로젝트로 각광받고 있지만 건설 산업에는 무엇을 의미하는가? 기존의 지능형 교통체계와 U-city에서는 IT가 중심이 된 나머지, 본래의 기능인 교통서비스는 지속가능한 개선이 부족했다고 지적받고 있다.

첫째, 스마트시티는 건설 산업의 각종 기준의 변화에 영향을 미친다. (1)신도시 건설과 (2)기존도시 운영 그리고 (3)구도심 재생에 있어서 ICT를 도시 환경에 유기적으로 융합하기 위해서는 국가건설기준 정비 등이 우선적으로 선행되어야 한다.

둘째, 스마트시티는 건설 산업의 설계, 시공관리자들을 재교육시키고 역량을 강화하도록 할 것이다. 스마트시티와 도시재생은 시민들에게 새로운 서비스 경험을 제공하는 것이지만, 이를 이해하여 실시설계를 하고, 시공하고 정보를 제공하는 것은 건설 산업에 달려 있다. 서비스 관점에서 기존의 전통적인 건설 산업의 비즈니스모델을 재해석해야 한다. 건설 관리자가 스마트시티 솔루션을 물리적 건물과 도시가로 시설에 도입할 때, 스마트시티 솔루션과 도시 거주자들의 행태를 동시에 이해해야 상호 작용적인 경험을 제공받을 수 있도록 할 수 있을 것이다.

셋째, 스마트 시티는 건설 산업의 수익성을 높이며, 일자리를 창출하거나 감소시키는 영향을 미친다. 전통적인 건설 산업에 ICT기술이 연결되면 부가치는 높아지게 되는 것은 분명하지만 일자리가 증가되는지는 좀 더 검토해보아야 한다.

넷째, 스마트 시티의 건설 산업의 투명성을 확보한다. ICT기술뿐만 아니라 블록체인 등이 도입되면서 더 효과적이고 효율적으로 정보가 교환되고 의사 소통할 수 있게 되었다. 건설 프

로젝트에서 모든 이해 관계자들 간의 원활한 의사 소통을 통해 스마트 시티의 서비스 수준을 보다 높이면서 건설 비용을 낮출 수 있다.

#### 5. 스마트시티와 건설산업의 디지털변혁(DX)

2018년 현재 우리나라의 건설산업은 어떤 방향으로 가야 할까? 과거 ‘신도시와 인프라 건설’은 철강, 석유산업 등과 연계되어 건설 산업 혁신과 국가 경제 성장에 기여했다. 앞으로 ‘스마트 시티 건설’은 디지털 변혁(DX: Digital Transformation)과 연계되어야 산업 활성화에 기여할 수 있을 것이다. 이러한 관점에서 본고에서는 스마트 시티를 위한 건설기술 혁신 방향을 논하고자 한다.

첫째, 건설 산업은 건설기술의 디지털변혁(DX)으로 급속한 변화를 맞이하게 될 것이다. 과거 건설 산업은 도시와 도시를 도로와 철도를 연결하며 진흥하였다면, 미래도시는 디지털기술과 함께 연결되어질 것이다. 도시 인프라를 IoT기반으로 재구성되거나 진화될 것이다. 인공지능에 기반하여 도시 인프라를 더 효율적으로 사용할 수 있을 것이다. 미래 주택은 도시 서비스를 즐기는 공간, 미래도로는 안락한 거실이나 사무실처럼 편리한 공간이 될 수 있다.

둘째, 건설 산업의 서비스업화가 이루어진다. 도로, 수자원 인프라, 건물 등을 설계할 때는 이용자의 경험 데이터가 실시간 반영되는 IoT기반 서비스제공을 우선으로 해야 한다. 다시 말하면, 이용자 경험치가 실시간 피드백되어 도시 인프라 서비스 플랫폼자체가 진화 개선되도록 만들어진다. 예를 들어, 기존에는 도로전광판을 통해 단순 제공받던 교통정보가 스마트 도로 서비스로 바뀌면, 차량들(인공지능 운전자)이 서로 안전운전에 필요한 정보를 능동적으로 주고받게 된다. 이는 도로관리 서비스자체를 바꿀 수 있다. 기존의 도로 인프라는 수요자의 기호와 선택에 맞추어 보다 지능화되어질 것이다. 도로 등에 관련된 경험 데이터(이용자 자료)를 어떻게 확보하고 어떻게 가공하여 서비스하고 그 결과를 시스템에 다시 반영할 것인가는 상당히 어려운 일이다. 이용자 서비스의 핵심인 데이터 활용을 위해서는 개인정보보호법이라는 장벽도 넘어 가야 한다.

셋째, 온디맨드(on-demand) 경제에 발맞추어 모듈라 시티(Modular City), 적응형 빌딩(Adaptable Building), 수요 대응

형 건설(demand-responsive Construction)시대가 도래한다. 미래 건설 산업은 현장 수요자 니즈에 적응하는 사이버물리시스템(CPS, Cyber-Physical System)을 구축하고 건설부자재가 모듈화되어 생산되며 자동 시공될 것이다. 스마트 팩토리에서 건설부자재가 주문 제작되고 배송되어 현장 조립 설치될 것이다. 예를 들어, 1) 위치기반 도시인프라 BIM 2) 경량화, 슬림화된 건설보수 소재 혁신, 3) 부자재의 모듈화와 현장 맞춤형 생산, 4) 3D 프린터 기반의 자동 시공법 개발 등 일련의 건설 생산시스템의 혁신이 실현된다. 자동화 건설을 위한 시방, 조달 시스템 등 법제도 정비가 뒤따르게 될 것이다.

## 6. (건설산업 활성화) 신시장 창출을 위한 역량강화프로그램

세계의 스마트시티 정책은 도시마다 개념이 상이하지만, 스마트시티 기술을 통해 도시 사회문제를 해소하고 관련 산업이 활성화되도록 법제도를 정비하고자 한다. 최근 신시장으로 떠오르고 있는 중국, 인도, 베트남, 아프리카 등은 시장개척과 역량강화 프로그램(Capacity Building Programme)이 동시에 도입하고 있다.

역량강화 프로그램(Capacity Building Programme)은 종종 교육훈련 프로그램과 혼동되기도 한다. 결과적으로만 보면 역량강화 프로그램은 일련의 교육이벤트이다. 하지만 이는 다소 제한된 관점의 역량강화 프로그램이다. 최근 전 세계적으로 중

요하게 채택되는 보다 넓은 정의는 개인의 역량 개발(individual development), 법제도적 개발(institutional development), 지식 개발(knowledge development) 및 관련 의사결정 지원시스템(associated decision support system)의 개발까지 포함한다. 마찬가지로 중요한 것은 국가데이터베이스(national database)의 개발을 통해 과학적 도시 계획을 용이하게 하는 것이다. 합리적인 법률 및 정책 환경 또한 합리적 도시계획에 중요하다.<sup>3)</sup>

## 7. 결론

스마트 시티의 개념은 지속적으로 변화하는 과정에 있지만, 변화하지 않는 성공 요소는 기술, 사람, 그리고 제도적 요소들 사이의 유기적인 연결이다.

먼저, 물리적 인프라의 자산관리 관점에서 빅데이터 분석에 의해 핵심 통점(key pain point)과 주요인프라(critical infra)를 찾아내고, 주요 인프라를 디지털기술과 융합하여 개선하고, 이를 기반으로 시민들이 피부로 느낄 수 있는 체감형 서비스를 제공할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라, 서비스의 수용성을 높이기 위한 제도 개선과 국제협력도 병행해야 할 것이다.

기존 물리적 제도 인프라를 혁신하여 디지털 기술을 유기적으로 연결하고 그 위에 사람들의 활동을 수용할 수 있는 여유를 만들어 주어야 스마트시티를 통해 건설 산업이 활성화 될 수 있을 것이다.

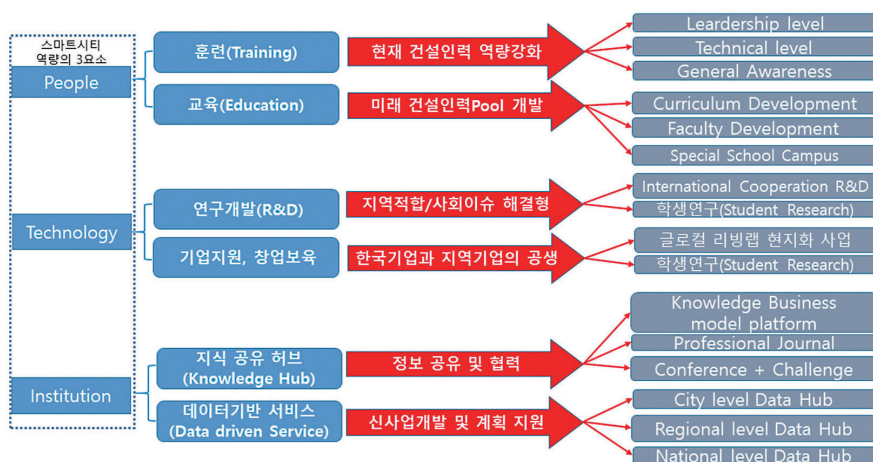


그림 1. 스마트시티 역량강화 프로그램(Smart City Capacity Building Program)

참고자료 1: O.P.Agrawal(2015), Capacity Building for Smart Cities, available at <http://isbinsight.isb.edu/capacity-building-for-smart-cities/>

참고자료 2: Taewoo Nam & Theresa A. Pardo(2011), Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions, The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research, 282-289

3) O.P.Agrawal(2015), Capacity Building for Smart Cities, available at <http://isbinsight.isb.edu/capacity-building-for-smart-cities/>