

## 인공지능을 기반으로 하는 BIM 정보모델을 이용한 스마트시티 개발



김현주 서울시립대학교 국제도시과학대학원 교수

최근 4차 산업혁명이 거론되고 있으며 건설업이 새롭게 변화되어 다가오는 환경에 어떻게 대처해야 할지에 대한 논의가 많이 이루어지고 있으며 또한 건설산업은 이러한 새로운 상황에 적절히 대처하지 못하고 있다는 우려가 많이 있는 것이 사실이다. 따라서 미래의 불확실성에 대한 대비차원에서 건설업이 앞으로 무엇을 어떻게 준비하고 대응하여야 하는지에 대한 논의와 대응방안 마련을 위한 노력은 매우 적절하다고 하겠다. 본 장에서는 4차산업혁명에 관한 건설업의 대비를 스마트시티/미래도시 건설과 관련하여 알아보겠다.

### 1. 4차 산업혁명의 정의

4차산업은 1차산업혁명이 18~19세기에 걸쳐 증기기관을 통해 나타났으며 그 이후 전기동력 대량생산인 2차산업혁명과 4차 산업혁명이 컴퓨터 제어 자동화를 통해 실현되었으며 지금까지의 3차에 걸친 산업혁명으로 인류는 근원적 산업분야의 변화를 경험했으며 4차산업혁명으로 인류는 또 다른 혁신적이며 총체적인 변화를 산업분야를 통해 경험하게 될 것이라고 한다.

4차산업 혁명의 정의는 “정보통신기술(ICT)의 융합으로 이루어낸 혁명 시대를 일컬으며 이 혁명의 핵심은 인공지능, 로봇공학, 사물 인터넷, 무인 운송 수단(무인 항공기, 무인 자동차), 3차원 인쇄, 나노 기술과 같은 6대 분야에서 새로운 기술 혁신이다”. 또한 “물리적, 생물학적, 디지털적 세계를 빅 데이터에 입각해서 통합시키고 경제 및 산업 등 모든 분야에 영향을 미치는 신기술이라고 설명된다”<sup>1)</sup>.

1) <https://ko.wikipedia.org/wiki/>

위의 정의를 보면 4차산업은 여러 가지로 정의되고 있으나 이 중에서 가장 중요한 key word는 인공지능(artificial intelligence)이라고 단적으로 말할 수 있겠다. 로봇공학이나 사물인터넷 등은 과거부터 지금까지 점차적으로 발전하여 왔으나 이러한 각 기술이 인공지능과 접목되었을 때 현격한 발전을 이루며 과거에는 없던 새로운 서비스가 가능해지고 있기 때문이다. 참고로 A.I. 또는 인공지능은 빅데이터 (Big Data), 기계적 학습 (Machine Learning), 딥러닝 (Deep Learning), 데이터 마이닝 (Data Mining) 등의 여러 용어로 우리 일상 생활에 폭넓게 사용되고 있다.

### 2. A.I. 알고리즘 사례

현재 적용되는 A.I. 사례는 매우 다양하다. 쉽게는 알파고라고 하는 구글의 컴퓨터가 한국 바둑의 수재 이세돌에 압승을 거둔 사례에서부터 일본의 한 보험설계회사는 수십 만 명의 많은 보험가입자의 보험세율을 일일이 사람의 손으로 계산하고 결정하는 과정을 컴퓨터의 인공지능 알고리즘이 대신 처리하도록 하게 함으로써 상당수의 보험설계사 고용인원을 컴퓨터로 대체할 수 있었다고 한다. 이외에도 주식 투자를 컴퓨터가 대신 수행하여 4년간 400%의 수익율을 거두어 펀드매니저들이 일자리를 잃었다는 사례나 의료진찰에서 컴퓨터가 사람이 직접 진찰하는 것보다 정확도가 월등히 높을 수 있었다는 등의 사례가 있다. 이러한 상황을 경험하며 한국의 건설업이 과연 인공지능에 어떻게 활용할 수 있을지에 대한 논의는 매우 중요하다고 하겠다. 본 장에서는 스마트시티/미래도시를 건설하는 임무를 맡게

되는 건설업에서 인공지능을 어떻게 활용할 수 있는가에 대하여 다음에서 자세히 알아보도록 하겠다.

### 3. 스마트 시티 (미래 도시) 개발

세계각국의 경제성장으로 인하여, 세계인구 급증에 비하여 도시 인구 증가가 더욱 빠르게 증가하고 있으며, 네비건트 연구 기관에 따르면 전 세계 도시인구는 1960년 대비 2010년 350%나 증가하였다. 또한 도시유입 증가 가속화는 2050년까지 계속 진행 될 전망이며 2050년에는 전 세계의 70% 인구가 도시에 거주할 것으로 예상된다. 도시인구 유입의 증가 및 급속한 도시화로 인한 환경파괴, 주택, 교통, 공해, 에너지 등 문제로 인한 삶의 질 저하, 자원수요 증가로 인한 자원 부족 문제 등 도시차원의 문제들이 나타나며 이러한 도시화로 야기된 문제점들을 해결하기 위해서는 자원재사용 및 효율화를 통한 지속가능성, 도시거주자들의 삶의 질 향상을 위한 편리성, 친환경성을 갖춘 도시 모델이 요구된다. 따라서 최근 세계는 도시화문제의 해결방안으로 '스마트시티(Smart City)' 열풍이 불고 있으며, 국내에서는 기존의 정보화도시, 유비쿼터스도시(Ubiquitous City, 이하 U-City) 등의 명칭을 '스마트시티'로 개명하고 U-City 등의 건설에 관한 법률개정 준비를 하고 있다. (그림 1 참조)



그림 1. 스마트시티/미래도시 개념

#### 3.1 지능형 스마트시티 구축 (BIM 과 GIS 연계기술)

본 연구에서는 서울시 GIS 정보와 공간정보 오픈플랫폼의 건물높이 정보를 활용하여 동대문구 휘경 2동 서울시립대학교와 후문 일대의 1000여 채의 건물과 2km 8차선 도로를 모델링하여 통합플랫폼 프로토타입의 테스트 모델을 구축하였다. (그림 2 참조)

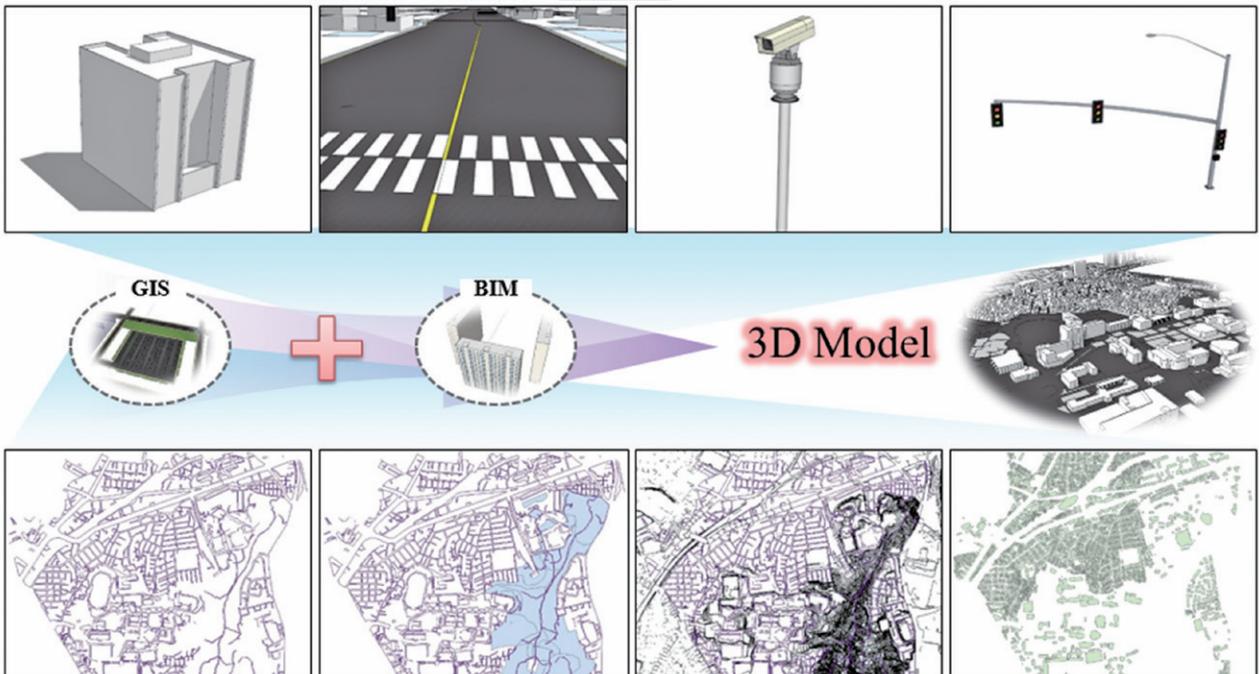


그림 2. BIM과 GIS를 연계한 모델 (예)

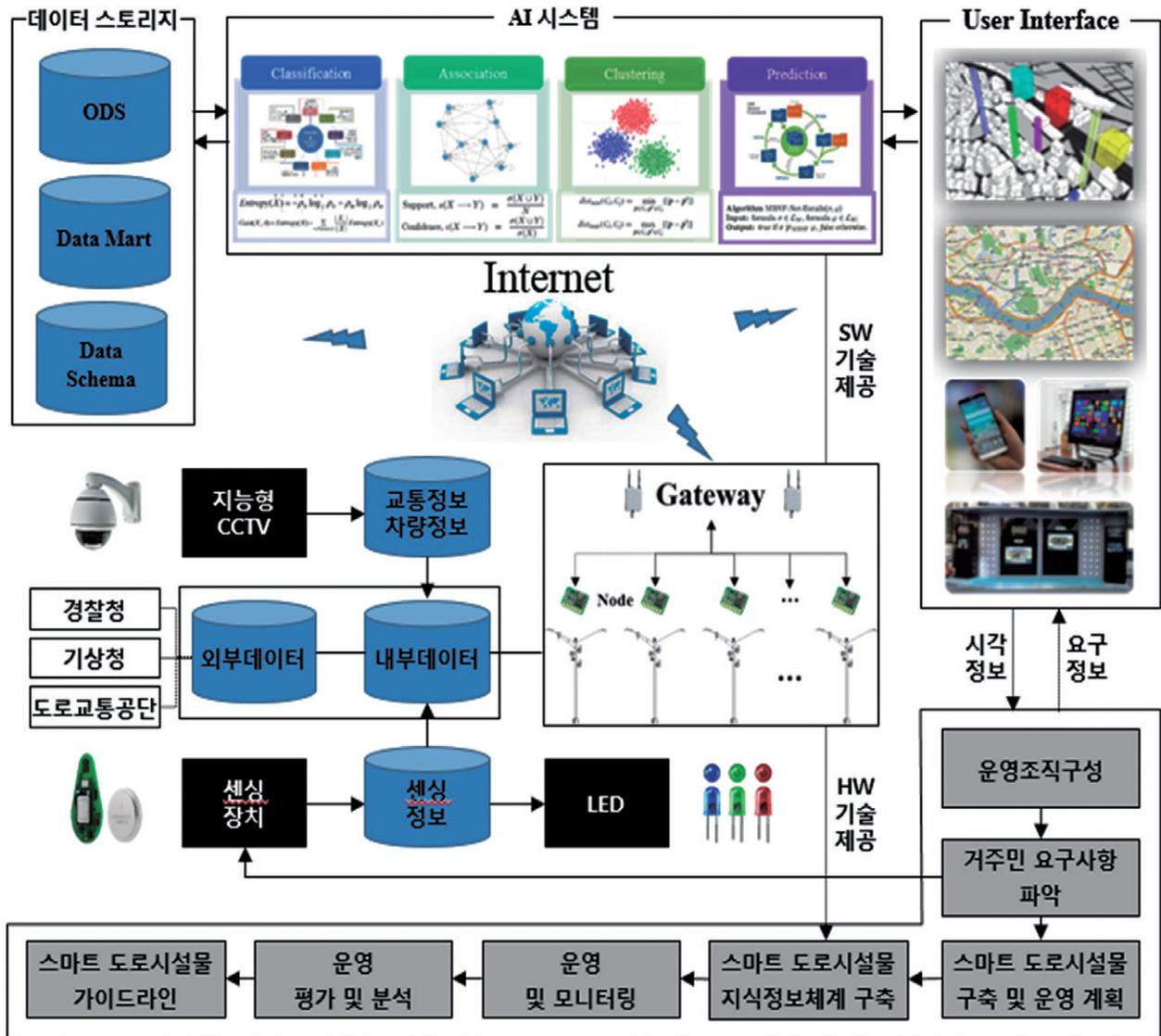


그림 3. 인공지능이 적용된 스마트 시티 (예)

### 3.2 인공지능을 사용한 스마트 시티 적용(예)

그림 1에서 보는 것처럼 스마트시티는 도시문제 해결이라는 궁극적인 목적을 가지고 운영되어야 하므로, 도시에서 발생하는 다양한 정보를 기반으로 도시민들이 필요로 하는 고도화된 정보 또는 서비스를 제공할 수 있는 기능이 구축되어야 한다. 도시민들이 요구하는 고도화된 정보란, 수집된 데이터를 그대로 제공받는 저차원적인 정보전달체계가 아니라, 데이터의 분석과정(Classification-Association-Clustering-Prediction)을 통해 향후 생활에서 다양한 의사결정을 수행하는데 요구되는 정보이다. 현재의 스마트시티 구축 방향은 교통, 방법·안전,

에너지 등 다양한 분야의 데이터를 센싱 기술을 활용하여 수집하거나 이미 구축된 공공서비스 정보나 외부데이터를 제공해주는 단편적인 서비스를 제공하고 있어, 도시민들의 생활 패턴에 영향을 줄 수 있는 정보의 수집·추출·분석·제공 방법까지는 적용되지 못하고 있다. 도시민들을 위한 고도화된 지식정보체계의 구축은 교통, 방법·안전, 에너지 등 스마트시티의 다양한 분야에 대한 플랫폼 구축의 기반이 되고, 공공서비스와 도시민이 요구하는 각종 서비스 솔루션을 제공하여 실질적인 삶의 질 향상에 기여할 수 있다.

#### 4. 결론: 건설업의 대응방안

< 산업별 연평균 취업자수 증감 및 연평균 근로시간 증감률 >  
(단위: 만명, %)

	취업자수		근로시간	
	'01-'07	'08-'14	'01-'07	'08-'14
제조업	-2.5	4.5	-1.1	-0.7
건설업	3.9	-0.8	-1.0	-0.9
서비스업	15.8	19.7	-	-
도매 및 소매업	-2.2	1.7	-1.0	-0.5
숙박·음식업	1.9	0.7	-0.1	-0.3
운수업	2.1	2.3	-1.7	-1.4
금융·보험업	0.8	0.4	-1.6	-0.3
교육·서비스업	7.1	1.0	-2.0	-0.6
보건·사회복지	4.5	13.6	-1.1	-0.7

< 산업별 노동생산성 추이 >



자료: 한국은행, 통계청 D8 이용하여 현대경제연구원 계산  
 주: 1) 부가가치 노동생산성 = 실질 GDP/총근로시간  
 2) 서비스업은 도매 및 소매업, 숙박 및 음식점업, 운수업, 금융 및 보험업, 교육서비스업, 보건업 및 사회복지 서비스업의 부가가치 가중평균

그림 4. 건설업의 생산성 추이

그림 4는 전반적인 산업(제조업/서비스업)의 노동 생산성을 나타낸다. 제조업이나 서비스업에 비교하여 건설업은 그 동안 신기술 적용이나 도입이 다른 산업에 비하여 매우 뒤쳐진 생산성을 보이고 있으며 그로 인하여 건설산업 전반의 생산성 향상을 거의 이루지 못하고 있는 실정이다. 하지만 인공지능을 적극적으로 활용하여 새로이 다가오는 4차 산업혁명을 통하여 지금까지 신기술을 통해 이루지 못한 건설업의 생산성 향상을 현격히 이룰 수 있을 것으로 판단되어 다른 어떤 컴퓨터 신기술보다 그 파급 효과가 클 것으로 예상된다. 따라서 건설업에서는 인공지능을 중심으로 하는 4차산업혁명을 대비하기 위하여 많은 교육과 인재양성으로 궁극적인 건설 생산성 향상을 이룰 수 있도록 최대한의 노력을 경주해야 할 것이다.