

국가지능화 특집

스마트빌딩의 인공지능 도입 환경 고찰

이광희 • lkh@etri.re.kr
이형직 • hyeongjiklelee@etri.re.kr
정선구 • skj0102@etri.re.kr
기술정책연구본부

인공지능(AI: Artificial Intelligence)이 기술의 범주를 넘어, 사회·경제 등 전 분야에서 이슈의 중심으로 자리 잡고 있다. 스마트빌딩 분야 역시 예외일 수 없다. 스마트빌딩 분야에서 인공지능이 어떻게 적용될 것인가? 또는 어떤 효과(혜택)를 가져올 것인가에 대한 공급자와 수요자의 관심이 증가하고 있다. 지금까지 스마트빌딩이 발전해 온 경로를 살펴보면, 자동화(Automation), 지능화(Intelligent), 스마트(Smart)란 기술 용어들이 사용되었으며, 이러한 기술 용어는 스마트빌딩의 개념을 한 단계 진화 또는 한 세대를 구분시키는 이정표 역할을 하였다. 이러한 관점에서, 인공지능이 스마트빌딩의 발전에서 어떤 기여와 역할을 할 것인가를 질문하고 답을 찾아가는 과정은 매우 자연스러워 보인다. 본 고에서는 다양한 참고자료와 전문가 의견을 바탕으로 인공지능이 스마트빌딩에서 어떤 역할을 수행할 것인가에 대한 고찰과 함께 인공지능 도입에 대한 스마트빌딩의 제반 여건 등을 살펴본다

- * 본 보고서의 내용은 연구자의 견해이며 ETRI의 공식 의견이 아님을 알려드립니다.
- * 본 보고서를 작성하는 데 많은 도움을 주신 (주)썬즈 기술연구소장 권준철님에게 감사드립니다.



1 스마트 빌딩 : 개요

유엔 환경 계획은 ‘세계 에너지의 40%, 세계 물의 25%, 세계 자원의 40%, 세계 전기의 60%’를 건물들이 소비한다고 추정하고 있으며, 세계건물건축연합(GABC)은 ‘2017년 지구 상황 보고서(Global Status Report 2017)’에서 건물과 건물건축 부문은 지구 최종 에너지 소비량의 36%와 에너지 사용과 관련된 이산화탄소 발생량의 39%를 점유한다고 언급하고 있다.

인텔리전트빌딩(Intelligent Building)으로도 불리우는 스마트빌딩(Smart Building)은 전통적으로 시스템통합(SI), 통신(TC), 사무자동화(OA), 빌딩자동화(BA) 시스템을 유기적으로 통합하여 첨단 서비스 기능을 제공함으로써 경제성, 효율성, 쾌적성, 기능성, 신뢰성, 안정성을 추구한 빌딩을 말한다. 즉, 건물의 온·습도, 조명, 전력시스템 등 에너지의 경제적 관리 자동화, 자동 화재감지 장치나 보안 경비와 같은 건물 안전 및 재해 처리기능의 자동화, 정보통신망의 기능과 사무 능률 및 환경을 개선하기 위한 사무자동화를 네트워크로 통합한 고기능 첨단 지능 건물을 스마트빌딩이라 한다.¹⁾

1980년대 초반 미국에서 “기술 성능, 투자 및 운영 비용 절감, 유연성(flexibility) 최대화를 목표로 주어진 자원을 조화롭게 관리하기 위하여 다양한 시스템을 통합한 것”이라는 정의로 시작된 스마트빌딩은, 스마트빌딩에서 극복해야 할 문제에 대한 인식 확대와 적용 기술에 따라 시기적으로, 지역적으로 다양하게 정의되었다. 1980년대의 스마트빌딩은 통신 네트워크, 자동 제어시스템 등을 도입하기 시작하였으며, 투자비 회수가 주요한 목적이었다. 1990년대는 ICT 기술과 자동화 기술의 출현, 빌딩 운영비 최소화, 그리고 인간을 스마트빌딩의 주요 구성 요소의 하나로 인식하기 시작하였다. 2000~2005년대에는 건물주, 입주자 그리고 환경의 변화된 요구사항 만족을 위해 사용자 경험과 삶의 질을 어떻게 반영할 것인가가 스마트빌딩 설계의 주요 고려사항이었다. 2005~2010년대에는 효율, 비용, 환경, 건강 그리고 보안이 스마트빌딩의 주 키워드로 자리 잡았다. 그리고 2010~2015년대는 클라우드 컴퓨팅 활용, 센서 기반 건물 설계 및 운영, 스마트 그리드, 스마트 미터링 등을 포함한 운영시스템의 지능화, 기후문제 대응에 따른 에너지 절감 등이 주요 키워드로 사용되었다.²⁾

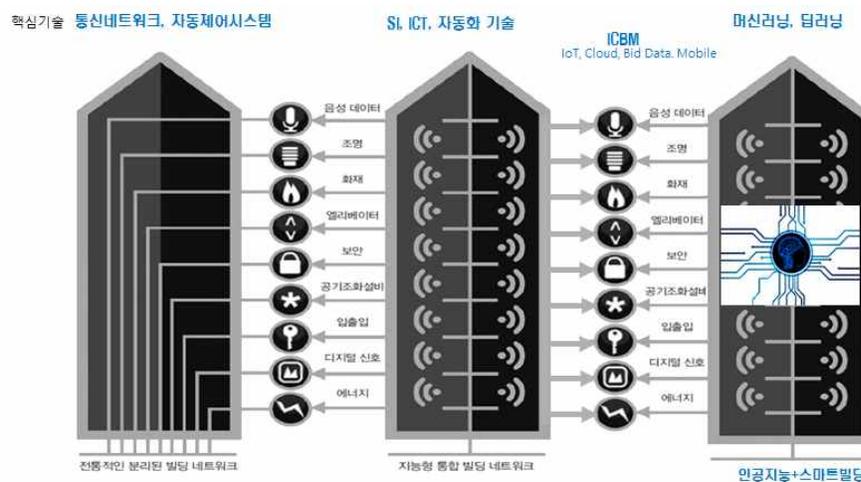
스마트빌딩의 발전 과정을 살펴보면, 적용기술, 기능의 통합, 외연 확대 관점에서 정리할 수 있다. 기술관점에서는 통신 네트워크, 자동제어시스템, ICT, 자동화기술, ICBM(IoT, Cloud, BigData, Mobile), 그리고 인공지능 기술이, 기능의 통합 관점에서는 시스템 통합(SI) 기술 적용 여부가 스마트빌딩 전개 과정에 중요한 역할을 수행해왔다. 특히 ICT, 자동화기술 그리고 SI 기술의 적용은 스마트빌딩을 빌딩자동화(Building

1) <https://brunch.co.kr/@bookfit/3190>

2) A. Ghaffarianhoseini and etc. "What is an intelligent building? Analysis of recent interpretations from an international perspective", Architectural Science Review, Vol. 59, No. 5, 338-357을 참조하여 저자 재정리

Automation)에서 인텔리전트빌딩의 개념으로 전환하는 계기를 마련한 것으로 평가된다. 즉, 기존에 미리 결정된 의사결정 정책, 예를 들어 일정, 온도 변화 등에 따라 건물의 기능을 제어하는 방식에서, 여러 입력원의 데이터를 분석하여 최적의 의사결정을 수행하는 지능형 빌딩 방식으로 전환된 것이다. 수학적인 모형에 기반한 데이터 분석 및 판단에서 머신러닝 및 딥러닝에 기반하는 인공지능 기술을 적용한 빌딩의 운영유지는 스마트빌딩을 한 단계 더 업그레이드시키는 기회를 제공하고 있다. 한편, 다양한 기술발전에 힘입어 스마트빌딩은 건물의 내부 문제 해결에서 벗어나, 기후문제 대응, 스마트시티의 주요 구성요인으로 위치 등과 같이, 건물 내부는 물론 건물 외부환경과의 연계 등을 통해 스마트 건물의 외연 확대 시대를 맞이하고 있어 다루어야 할 데이터의 종류와 크기가 급속하게 증가하고 있다.

그림 1 스마트빌딩의 발전 과정



자료) TDIndustries 자료를 기반으로 저자 편집

그림 2 스마트빌딩이 제공하는 4대 기능



자료) 딜로이트 애널리시스 자료

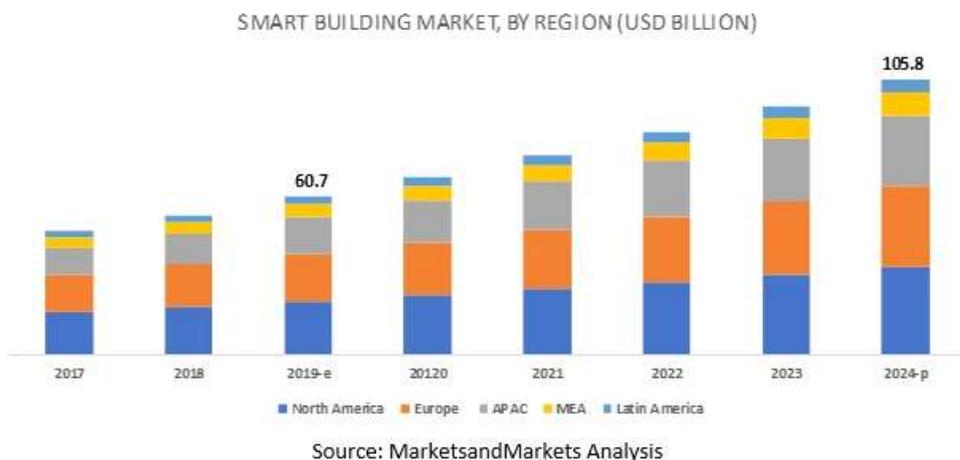


바라보는 시점과 용도에 따라 스마트빌딩은 다양하게 정의되어 왔지만, Deloitte가 언급한 바와 같이 ① 사람을 연결하고, ② 시설 및 운영 측면에서 더 우수한 통제력을 제공하며, ③ 디지털 방식의 협업을 지원하고, ④ 공간, 에너지, 물, 직원 등 자원을 절약할 수 있게 하는 것이 스마트빌딩의 기본적인 기능으로 파악되며, 스마트빌딩 관련 제품들이 제공하고자 하는 기능들이다.³⁾

2 스마트빌딩 : 글로벌 시장 현황 및 전망

시장조사 기관인 MARKETSSANDMARKETS(이하 M&M)은 IoT 기반 빌딩 관리시스템의 채택 증가와 공간 활용에 대한 인식 제고, 업계 표준 및 규제 강화 등에 힘입어, 전 세계 스마트빌딩 시장이 2019년 607억 불에서 매년 11.7% 성장을 통해 2024년 1,058억 불 규모의 시장을 형성할 것으로 전망하고 있다.⁴⁾ 지역적으로 IoT, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, 데이터 분석, 딥러닝, 인공지능 등 새로운 기술을 활용한 최신 스마트빌딩 솔루션 등으로 관련 기술을 선도하고 있는 미국이 스마트빌딩 시장을 주도할 것으로 예상하였으며, 신흥경제지역으로 부상하고 있는 아시아·태평양 지역이 새로운 시장기회를 창출할 것으로 전망하고 있다. 빌딩 유형별로는 산업용 빌딩보다는 상업용 빌딩이, 솔루션 유형별로는 보안관리, 위기관리 시스템보다는 에너지 관리시스템이 스마트빌딩 시장을 주도할 것으로 전망하고 있다.

그림 3 지역별 스마트빌딩 시장 추이



자료) MarketsandMarkets, <https://www.marketsandmarkets.com/>

Siemens AG, IBM, Cisco, Schneider Electric, ABB, Honeywell International,

3) '스마트빌딩 : 사람 중심의 스마트한 디지털 일터', 인더스트리 포커스 65호, 2019.02.

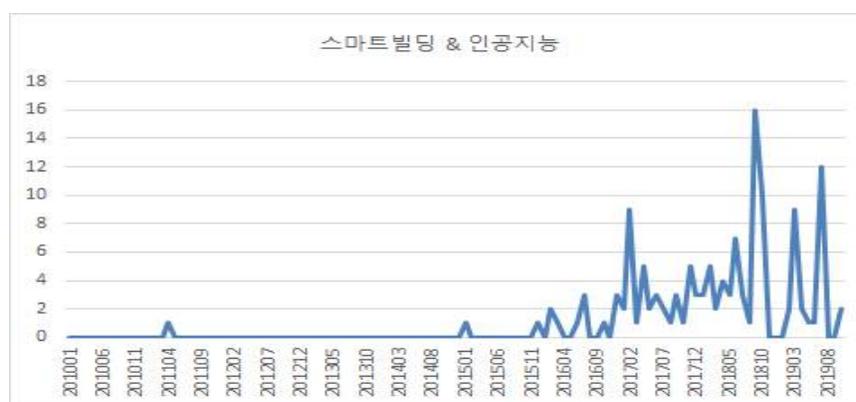
4) <https://www.marketsandmarkets.com/>

Johnson Controls Legrand 그리고 United Technologies 등이 스마트빌딩 시장을 주도하고 있는 가운데, BuildingIQ, GridPoint, Verdigris, reelyActive, Ecova, Lucid 그리고 Flair Systems 등이 시장 추격자로서 위치하고 있다. 한편, CALM Energy, Senseware, KGS Buildings, Smart Building Technologies는 고객 맞춤형 솔루션 제공을 기반으로 틈새시장을 공략하는 신흥 기업으로 부상하고 있다.

3 스마트빌딩 : 인공지능의 역할

본 장에서는 스마트빌딩 분야에서 인공지능이 어떤 역할을 수행할 것인가에 대한 전문가 의견들을 살펴봄으로써, 인공지능에 대한 기대 방향을 살펴보고자 한다. 우선 스마트빌딩에서 인공지능이 실제로 논의되고 있는 이슈인가를 파악하기 위해 간단한 키워드 분석을 수행했다. 사회적으로 화두가 되는 기술이 등장할 경우, 특히 기술공급자들은 시장기회 포착을 위해 기술의 실제 쓰임새보다는 기술의 잠재성만으로 ‘이 기술이 모든 것을 해결해 줄 거야’라는 식으로 확대 포장하는 경향이 있어, 스마트빌딩 부문에서의 인공지능 이슈가 실제적인 사안인지를 확인할 필요가 있었기 때문이다. 결과적으로 키워드 트렌드 분석 결과, 스마트빌딩 분야에서의 인공지능 이슈는 2015년을 기점으로 언급이 되어 왔고, 시간이 경과함에 따라 언급 횟수가 증가하는 추세를 발견할 수 있었다. 즉 스마트빌딩 분야에서의 인공지능은 잠재적인 이슈가 아닌, 실제 현업에서 발생하고 있는 이슈임을 확인할 수 있었다.

그림 4 '스마트빌딩+인공지능' 키워드 트렌드



자료) 기술정책연구본부, ETRI

1990년부터 국내 54개 매체의 뉴스 콘텐츠를 기반으로 빅데이터 분석기법을 제공하는 빅카인즈(<https://www.bigkinds.or.kr/>)를 활용한 ‘스마트빌딩’ 키워드 분석결과는 스마



트빌딩 분야에서 인공지능에 대한 관심이 꾸준히 증가함을 보여주고 있다. (그림 4)는 스마트빌딩과 인공지능의 키워드가 동시에 사용된 기사 건수를 나타내고 있는데, 2015년 경부터 관련 기사 출현 이후, 시간이 경과 될수록 지속적인 증가 추세를 보이는 것을 발견할 수 있다.

한편, 2013.10월부터 2019.10월 기간 동안, 2년 단위로 ‘스마트빌딩’ 관련 연관어 분석을 수행한 결과(그림5)에서도, 키워드 트렌드 분석과 동일하게 스마트빌딩과 인공지능의 연관성이 점점 증가하고 있음을 알 수 있었다. 2015년 이전에는 스마트빌딩 연관어에 인공지능을 발견할 수 없었으나, 2015년 이후부터는 인공지능이 연관어로 나타나기 시작하여 점점 큰 위상을 차지하고 있음을 발견할 수 있다.

그림 5 스마트빌딩 연관어 분석



자료) 기술정책연구본부, ETRI

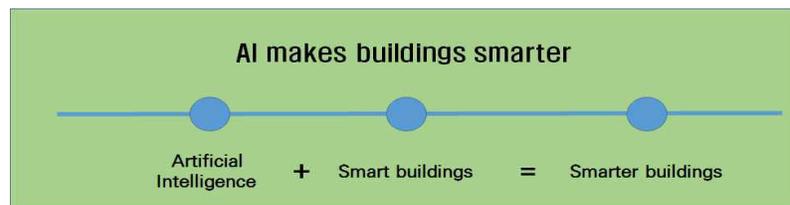
연관어 분석에서 추가로 확인할 수 있었던 것은 IoT, 사물인터넷, 빅데이터가 스마트 빌딩과 연관성이 크다는 것을 알 수 있었고, 인공지능 키워드는 이들보다 더 늦은 시점에서 출현하고 있다는 점이다. 이러한 현상은 전문가들이 “현재 스마트빌딩은 IoT 보급에 따라 다양한 수많은 데이터를 수집하고 있지만 이들을 해석하는데 어려움이 있었는데, 최근 인공지능 등장에 따라 빅데이터를 기반으로 하는 의사결정이 가능해지고 있다”라는 전문가들의 견해와 동일한 결과를 보여준다.

다음은 ‘스마트빌딩에서 AI의 역할’에 대한 전문가들의 견해를 살펴본 것이다. BuildingIQ의 Steve Nguyen⁵⁾은 “빌딩은 단순하고 정적인 구조물이 아닌, 엘리베이터 제어, 조명제어 등 다양하고 복잡한 기술들이 접목되어 있다는 것을 사람들은 간과하고 있다”라는 서두와 함께 인공지능이란 기술이 건물과 결합하면 어떤 이익을 파생할 것인지를 논하였다. 그는 현재의 빌딩은 다양한 IoT 기기들의 보급으로 객체별로 수많은 데이터를

5) <https://www.iotforall.com/ai-for-smart-buildings/>

생성하고 있지만, 이들 데이터를 선별하고 해석할 수 있는 능력이 부족해, 즉 인텔리전스(Intelligence)가 없어, 생성 데이터로부터 빌딩 운영에 필요한 통찰력을 충분히 얻지 못하고 있다고 언급하면서, 인공지능(AI)이 해당 부분을 채워줄 것으로 전망하였다. 그리고, 인공지능 도입으로 태양 복사, 전자제품의 부하 등 지금까지 다루지 않았던 변수들의 정보 획득 및 활용을 통한 에너지 절감이 가능하고, 수학적 모델링 없이 데이터 입력/출력 관계 학습을 활용한 예방적 유지관리 및 고장 진단, 인간과의 피드백을 통해 입주자들에게 조금 더 편안한 환경을 제공할 것으로 예견하였다. Naveen Joshi⁶⁾는 ‘인공지능이 적용됨에 따라 스마트빌딩이 더욱 스마트해진다’라는 전망 하에 수자원 관리, 빌딩관리, 고장 진단, 주차장 관리 등을 AI 주요 적용사례로 언급하고 있다. 센서, 카메라, 액추에이터, 기타 IoT 기기가 융합되면서 건물이 스마트해지고 있지만, 인공지능 적용이 스마트빌딩을 진정한 의미에서 “더욱 똑똑(smarter)”하게 만들 것이라고 하였다(그림 6). Naveen Joshi 역시 IoT 보급에 따라 수많은 데이터 확보가 가능해짐에 따라, 수집된 데이터를 실행 가능한 지능으로 바뀌는 과정에서 인공지능의 역할을 강조하고 있다.

그림 6 스마트빌딩과 AI의 결합



자료) <https://www.forbes.com>

문현준⁷⁾은 딥러닝 등 새로운 분석기법의 등장과 모델을 학습시킬 수 있는 데이터가 양적으로 풍부해지고, 이를 처리할 수 있는 컴퓨터 능력이 탁월해지면서 스마트빌딩에서의 인공지능 도입을 가능케 하고 있다고 언급하였다. 결국, 인공지능 발전은 IoT 기술에 힘입어 보다 싸고 빠르게 다양한 형태로 수집되는 건물 내 정보, 예를 들어 온도, 습도, 스마트폰 내장 센서 정보 등을 기반으로 에너지 등의 건물 관리 분야에서 최적의 의사결정을 가능케 하여 스마트 건축물의 구현을 가속 시킬 것이며, 나아가 스마트 건축물이 모두 연결된 스마트시티를 만들고, 이를 통하여 많은 사회적인 문제를 해결하는데 기여할 것으로 전망하였다.

이들 전문가의 의견을 정리하면, 인공지능은 건물 전체에 내재한 수많은 장비와 시설에 센서(IoT)를 장착하고, 거기서 발생하는 방대한 데이터(BigData)를 수집해 분석한 후

6) <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/08/13/>

7) 문현준, ‘인공지능과 결합된 스마트빌딩, 스마트도시’, 건축 63(7), 2019.9, pp. 17-19



유용한 정보를 도출·제공 함으로써, 빌딩관리자에게 한 단계 진전된 효율적인 빌딩 운영을 가능케 하는 기회를 제공한다는 것이다.

결과적으로 스마트빌딩 연관어 분석 결과와 스마트빌딩 전문가들의 공통된 의견을 조합하면, 스마트빌딩에서 인공지능의 역할은 수집된 데이터를 처리하고, 획득한 정보를 기반으로 최적의 의사결정을 내리는 도구, 즉 인체로 비유하면 두뇌의 역할을 담당한다는 것을 발견할 수 있다. 스마트빌딩이 보다 우수한 두뇌, 즉 인공지능을 가짐으로써 ①지금까지 다루지 못한 변수들을 기반으로 스마트빌딩이 전통적으로 해결하고자 하는 문제, 빌딩의 유지관리, 거주자 환경개선 등을 지금보다 더 효과·효율적으로 해결할 수 있게 되었고, ②스마트빌딩을 바라보는 시각을 빌딩 내부를 벗어나 빌딩 주변 환경들과 연계시킴으로 사회적 문제를 함께 해결해가는 하나의 구성 요소로 위치시키고 있다.

4 스마트빌딩 분류와 데이터 발생, 그리고 인공지능

지금까지 다루지 않았던 새로운 변수 등장과 IoT를 통해 확보되는 빅데이터의 생성 등에 따라 수리적 모형에 기반을 둔 의사결정 시스템의 처리 능력이 한계에 다다르고 있어, 스마트빌딩 분야에서도 인공지능의 도입이 자연스럽게 이루어지고 있다. 본 장에서는 앞 단락에서 발견한 바와 같이 발생 데이터의 크기와 복잡성이 클수록 인공지능의 도입이 우선 이루어질 것이라는 가정하에, ①건축물의 용도/규모/이용자 특성 등에 따른 분류, ②빌딩의 생애주기에 따른 분류, 그리고 ③빌딩의 이해관계자 분류별로 인공지능 도입 가능성을 살펴본다.

① 건물의 종류에 따른 데이터 발생과 인공지능

국내 건축법에서는 건축물의 용도, 높이, 이용자 특성에 따라 건축물의 종류를 구분하고 있으며, 이러한 특성을 기반으로 특별관리를 하는 건축물도 있다. 건축물 용도의 경우 단독주택, 공동주택, 판매시설 등 28가지 건축물로 구분하고 있으며, 건축물의 높이에 따라 고층, 준고층, 초고층건축물로 분류하고 있고, 건축물 이용자가 사적(private) 이용인지, 다중(public) 이용인지를 기준으로 분류하기도 한다. 인공지능의 도입 필요성 관점에서 건축물의 종류를 바라보면, 즉 건물의 종류와 대량 데이터의 발생 여부 관점에서 본다면, 많은 이용자들이 사용하고 재난재해 발생 시 대량의 피해가 발생할 수도 있는 특성을 가진 건축물이 그렇지 못한 건축물보다 인공지능이 더욱 필요할 것으로 판단된다. 예를 들어 주택보다는 판매시설이, 고층보다는 초고층건축물이, 건축물 이용자 자격이 특정되기보다는 불특정 다수들이 이용하는 건축물들이 이용자 편의성 증대 및 안전관리에 필요한 데이터들을 더 많이 필요로 하고 더 많이 생산하고 있어, 타 건물에 비해 인공지능 도입이 선호된다. 정부에서도 안전관리 측면에서 초고층 및 지하연계 복합건축물, 다중이용시설 건축물을 특별관리하고 있는데, 이러한 건축물들이 인공지능의 첫 번째 도입

대상이 될 것이다.

② 빌딩 생애주기에 따른 데이터 발생과 인공지능

건축물 역시, 탄생-유지보수-철거 등의 생애주기를 가지고 있다. 일반적으로 스마트빌딩을 정의할 때는 건축물의 유지보수 생애에 한정된다. 그러나 광의의 개념에서는 건축물의 생애 전주기를 대상으로 정의하기도 한다. 생애 주기상에서 건축물들은 다양한 데이터를 생산하고 있는데, 이들을 디지털 데이터로 획득하고, 보관하고, 활용하는 과정에서 인공지능이 도입 기회를 가질 수 있을 것으로 보인다. 물론 현 시스템에서도 이러한 활동들이 가능하지만, 인공지능 도입을 통해 현 시스템 기능을 더욱 개선 시킬 수 있을 것으로 기대된다. 생애 주기상, 대규모 데이터 발생이 가능할 것으로 판단되는 탄생과 유지보수 단계에서의 인공지능 도입 가능성을 살펴보자.

● 건물 탄생과정에서 발생하는 데이터 종류를 살펴보면, 계획서, 설계도면, 인허가 서류 등 건축물 인허가 과정에 발생하는 데이터, 3차원 설계도면을 기반으로 한 BIM(Building Information Modeling), 건설 공정 등과 같이 건축 과정에 발생하는 데이터들이 있다. 건축 계획과 설계 과정에서는 건축주의 투자수익 극대화를 위한 건축 계획 과정에서 건축물 입지, 분양성 등을 결정하기 위해서는 수많은 데이터와 분석과정이 필요하여 인공지능의 도입 필요성이 커지고 있으며, 또한 건축물의 규모에 따른 건물 생애 기간과 건축비 경제성 분석 등 예측 분야에서도 인공지능의 역할이 기대되고 있다. 건축물 설계 과정에서는, 예전보다 더욱 다양한 종류의 데이터 대규모 처리를 통해 건축물을 설계하는 추세를 반영하면, 건축물 모델링 및 시뮬레이션 도구로 사용되는 BIM에 인공지능의 도입은 필수적인 사항이다. 특히 BIM 분야는 대규모 자본이 투자되는 특성과 함께 경쟁업체 간 경쟁이 치열하여, ‘자사의 제품에 새로운 기술을 도입하였다’라는 홍보 측면에서도 인공지능의 필요성이 공급자 측면에서 강조되고 있다. 한편, 건축자재의 3D 프린팅, 건축물의 모듈화 및 모듈제작, 건축 관리에 드론, IoT 활용 증대 등에 따라 건설회사에 빅데이터 및 인공지능의 도입이 활발하게 진행되고 있다. 정부에서도 이러한 추세를 반영하여 2025년까지 BIM/인공지능 활용 건설자동화 기술 개발 정책을 추진하고 있어, 건설 분야 역시 스마트빌딩에서 주요한 인공지능 적용 시장으로 부상하고 있다.

● 건축물 유지운영 생애에서도, 1장에서 언급한 스마트빌딩의 4대 기능을 제공하는 과정에서 인공지능 기술도입이 기대된다. 기존 제품에도 연결, 협업, 제어, 절약 등 4대 스마트빌딩 기능이 탑재되어 있다는 점을 고려하면, 이 분야에서 인공지능이 도입되기 위해서는 신기술 적용이라는 단순 의미보다는 신기술 도입에 따른 효과가 반드시 전제되어야 할 것이다. 빌딩 내 전기, 공조, 승강기, 상하수도, 보일러, 주차장, 사무실 공실 관리 등 전통적 스마트빌딩 서비스에 IoT 도입과 확산으로 대량의 데이터들이 발생하는 상황을 고려하면, 인공지능 기술의 도입을 위한 필요조건은 이미 갖추어져 있는 것으로 파악된다. 다만 인공지능을 도입함에 따라 기존에 제공 중인 스마트빌딩 기능과 서비스를 보



다 효과적으로 제공하거나, 또는 동일 수준이라면 저렴하게 제공할 수 있어야 할 것이며, 기존에 다루지 못한 변수를 활용함으로써 새로운 스마트빌딩 서비스들을 제공할 수 있어야, 인공지능 기술도입의 필요조건이 충족될 것이다. 한편, 신기술 도입의 효과 여부를 떠나, 안전 및 환경보전 등의 이유로 법률적으로 관리를 받아야 하는 건축물들을 국가에서 지정하고 있는데, 이들 건축물의 특성은 인공지능의 도입을 빠르게 진행시키는 요인으로 작동한다. 실내공기질 관리법, 초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 대한 특별법, 녹색건물 조성지원법, 환경오염시설의 통합관리에 관한 법률, 물환경 보전법, 에너지이용합리화법 등에 의해 관리를 받게 되는 건축물이 그 대상이다.

③ 스마트빌딩의 이해관계자와 빅데이터/AI 활용

스마트빌딩 역시 다양한 이해관계자가 존재하며, 인공지능에 대한 이들의 관심도는 상이할 수밖에 없다. 정량적인 접근은 아니지만, 스마트빌딩의 주요 이해관계자별 인공지능 도입에 대한 관심도를 관망자, 필요자 그리고 적극 이해관계자로 분류하였다. 이러한 분류는 스마트빌딩의 인공지능 도입 전략 마련 시, 기초 자료로 활용할 수 있을 것이다.

● 관망자 : 임대목적 건축주/건물주, 임대 입주자

에너지 절감, 이용자 편의 향상 등 인공지능 도입이 많은 혜택을 준다고 하더라도, 임대를 목적으로 하는 건축주나 건물주가 인공지능 도입에 적극성을 갖기는 힘들 것으로 판단된다. 준공검사에 필요한 필수 시설 이외의 부가적인 스마트 안전시설, 빌딩에너지관리시스템(BEMS: Building Energy Management System) 도입에 소요되는 비용과 에너지 절감에 따른 혜택은 입주자들의 몫으로 건물주와는 직접적인 이해관계가 없을 개연성이 크기 때문이다. 즉 건물주들이 건물 유지에 발생하는 비용을 입주자 비용으로 전가할 수 있기 때문이다. 한편, 임대입주자 역시 인공지능 도입에 적극적인 행태를 보이지는 않을 것으로 판단된다. 입주자 입장에서는 임대 건물에 자신의 비용으로 추가적인 스마트빌딩 시설을 투자할 유인이 크지 않기 때문이다. 다만 건물 전체를 임대할 경우, 투자 대비 효과에 따라 인공지능의 도입 여부를 판단할 수는 있을 것으로 보인다.

● 필요자: 부가서비스 개발 사업자, 스마트시티 추진 지자체

빌딩을 매개체로 하여, 빌딩 이용자를 대상으로 부가서비스를 개발하는 사업자들에게 빌딩관리에서의 인공지능 도입은 매력적 대안이다. 복합쇼핑몰 등과 같은 상업용 빌딩은 방문객 관리가 입주 매장의 매출과 건물주 임대 수익 증대에 매우 중요한 요인이기 때문에, 방문자 수를 확대하고, 방문 고객에게 다양한 편의 및 안전을 주기 위한 노력이 필수적이라, 이러한 과정 중에 인공지능이 활용될 수 있기 때문이다. 한편 스마트시티를 추진하는 지자체 역시 인공지능 도입에 많은 관심을 가질 수밖에 없는 이해관계자로 분류할 수 있다. 빌딩이 도시 에너지 소비의 대부분을 차지하고 있고, 주거와 경제활동을 위한 빌딩 이용이 많다는 점을 고려하면, 도시의 에너지 수요공급 정책 수립과 시민의 안

전정책 수립 시 빅데이터를 기반으로 하는 인공지능 적용은 매우 매력적인 대안이다. 물론 이러한 대안들이 실효성을 가지기 위해서는 공공부문과 민간부문의 데이터 연계, 지자체와 지자체 간의 연계, 빌딩과 빌딩 간의 연계 등이 필수적이기 때문에, 관련 법 들을 정리할 필요가 있다.

● **적극자** : 스마트빌딩 관련 솔루션 제공업자

빌딩의 탄생과 유지관리, 철거 과정 중에도 많은 이해관계자들이 존재하는데, 특히 각 생애주기 상에 위치하는 솔루션 공급자들에게 인공지능 기술의 도입은 필수 사항이다. 인공지능 도입에 따른 솔루션들의 기능 향상은 차치하더라도, 인공지능 적용 자체가 상품적으로는 매우 큰 홍보 효과를 가질 수 있기 때문이다. 특히 이 분야의 이해관계자들은 대규모의 자본을 보유하고 있어, 새로운 기술을 제품에 도입할 수 있는 역량 또한 크다는 특징이 있다. 한편, 빌딩관리를 BM으로 하는 빌딩관리 사업자에겐 인공지능 도입 역시 필수적인 사항으로 보인다. 자체 보유한 통합관제시스템을 통해 하나의 빌딩이 아닌 다수의 빌딩을 연계하여 관리하는 사업모형이 증가함에 따라, 시스템에서 다루어야 할 데이터가 대형화되고, 다양화되고 있기 때문이다.

5 맺음말

ICT, 자동화기술 그리고 SI 기술의 적용은 스마트빌딩의 개념을 자동화에서 스마트(또는 지능화)로 전환하는 요인으로 작용하였다. 기술이 제품의 특성을 변화시킨 또 하나의 사례이다. 이러한 관점에서 인공지능이 스마트빌딩에서 어떤 변화를 가져올 것인가 살펴보기 위해, 스마트빌딩과 인공지능 간의 연관어 분석을 통해 스마트빌딩에서의 인공지능 이슈가 현재 진행형임을 확인할 수 있었고, 문헌 조사와 전문가 의견조사를 통해 “인공지능은 IoT를 통해 확보된 대량의 데이터를 해석하는 똑똑한 두뇌의 기능수행을 통해 스마트빌딩의 기능을 ‘더욱 스마트’하게 만드는 역할을 수행”할 것으로 파악하였다. 그리고 스마트빌딩에서의 인공지능 도입 가능성을 가늠해보기 위한 기초 방안으로, 스마트빌딩의 종류, 스마트빌딩의 생애주기, 스마트빌딩의 이해관계자들을 기반으로 인공지능 도입 환경을 살펴보았다. 초고층 및 지하연계 복합건축물 등과 같이 대규모 데이터를 발생하는 건축물이 인공지능 도입의 우선순위가 될 것이며, 건물주보다는 서비스개발업자, 지자체 그리고 스마트빌딩 관련 솔루션 개발업체가 인공지능 도입에 더욱 적극적일 수 있음을 발견할 수 있었다.



www.etri.re.kr

본 보고서는 ETRI 기술정책연구본부에서 수행 중인 19ER1300 연구과제를 통해 작성된 결과물입니다.

본 저작물은 공공누리 제4유형:

출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.



ETRI Electronics and Telecommunications
Research Institute

34129 대전광역시 유성구 가정로 218
TEL.(042) 860-6114 FAX.(042) 860-6504

