

스마트도시 구현을 위한 건축·도시 분야의 실천과제*

조상규
건축도시공간연구소
스마트·녹색연구단장

스마트도시에 대한 관심의 고조

문제인 정부 들어 스마트시티가 우리 정부의 중요 국정 과제로 주목받고 있다. 우리나라뿐만 아니라 세계 주요 국가들도 도시 문제 해결을 위한 스마트도시 만들기에 경쟁적으로 뛰어 들고 있다.

정보통신기술을 활용하여 도시 문제에 효율적으로 대처한다는 개념은 우리나라에서도 이미 수십 년의 역사를 가지고 있다. 1990년대 초, 첨단 신호제어시스템 개발 등을 시작으로 지능형 교통체계(Intelligent Transportation Systems: ITS) 구축이 현재까지 지속적으로 이루어져 왔다. 현재의 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」(이하 「스마트도시법」) 또한 2008년에 제정된 「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률」(이하 「유비쿼터스도시법」)을 근간으로 하고 있어 이미 10년 넘는 역사를 갖고 있다.

정보통신 기술의 발전은 매우 빠르게 이루어지고 있다. 더욱 성능이 좋은 기기와 서비스가 하루가 멀다 하고 출시되고 있고, 통신망은 3G와 LTE를 넘어 5G 시대를 준비하고 있다. 「유비쿼터스도시법」이 처음 만들어진 2008년 당시 우리나라에서는 스마트폰의 개념조차 생소했지만, 지금은 스마트폰 없는 생활을 상상하기도 힘들 지경이다. 이러한 기술적 환경의 변화를 반영하기 위해 2017년에 「유비쿼터스도시법」이 「스마트도시법」으로 개정되었다.

* 이 글은 건축도시공간연구소 기본연구과제 「지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략」(2019)의 수행 과정에서 조사·검토된 내용을 바탕으로 작성되었음.

과거의 「유비쿼터스도시법」은 유비쿼터스 도시 건설사업과 유비쿼터스 도시기반시설의 공급 및 관리를 위한 법이었다. 「스마트도시법」은 여기에서 한걸음 더 나아가 스마트도시 서비스의 개념을 확장하고, 기반시설의 범위도 정보 수집·처리 및 서비스를 위한 기기와 소프트웨어까지로 확장했다.

또한 정부는 2019년 1월 처음으로 건축도시공간연구소를 포함한 7개 기관을 「스마트도시법」에 근거한 스마트도시서비스 지원기관으로 지정·고시했다. 과거 「유비쿼터스도시법」에서도 지원기관 지정 근거는 마련되어 있었으나 실제로 지정한 것은 이번이 처음이다. 이러한 여러 가지 변화를 고려할 때 스마트도시 정책 추진을 위한 기술적 환경과 사회적 관심은 그 어느 때보다 높은 수준이라고 할 수 있겠다.

도시 문제 해결을 위한 정보통신 기술 활용은 선택이 아닌 필연

현대 도시에서는 도시 문제 해결을 위한 정보통신 기술의 활용이 불가피하다. 도시는 많은 사람, 서비스와 자원이 집중되는 곳이기에 매력적이다. 하지만 이 때문에 필연적으로 혼잡, 오염, 재난 취약성, 범죄 등의 문제를 내포하고 있다. 도시 문제의 근원은 상당 부분 물리적 공간의 특성에 기인하지만, 이를 해결하기 위해 물리적 환경을 조정하는 일은 극히 어렵다. 도시의 물리적 환경은 반영구적인 토목·건축구조물로 이루어져 있고, 이보다 더 견고하고 복잡한 법률적 권리관계가 설정되게 마련이어서 이런 것들을 고치기 위해 필요한 비용은 대개의 경우 도시 문제 해결의 편익을 넘어서게 된다.

예를 들어 자동차로 인한 교통 혼잡 문제를 해결하기 위해 도로를 확충하려고 한다면 너무나 많은 예산이 필요하게 된다. 이 때문에 교통 혼잡 문제 해결을 위해서는 도로 확충이나 대중교통수단의 제공뿐만 아니라 정보통신 기술을 활용하여 신호를 효율적으로 조정하고 운전자에게 매 순간 가장 빠른 길을 안내하여 혼잡한 도로를 우회하게 함으로써 혼잡을 줄이는 노력을 병행할 수밖에 없다. 이는 화재와 같은 재난 상황에 대한 대응, 도시 범죄 문제 대응에서도 마찬가지다. 도시화가 진전될수록 도시 문제 해결을 위한 정보통신 기술 활용의 중요성은 더욱 높아질 것이다.

스마트도시를 준비하는 도시 디자인

도시는 많은 사람들의 생활을 지탱하기 위해 기본적으로 상하수도, 전기와 가스, 열에너지의 공급, 교통, 폐기물 처리, 통신망 시스템을 근간으로 만들어진다. 그리고 지금의 도시는 새로운 종류의 기반시설들을 더 많이 필요로 하고 있다. 무선 통신 네트워크, 태양광 발전 시스템, 전기차 충전 설비 등이 정보통신 서비스에 대한 시장 수요와 도시의 지속가능성에 대한 사회적 요구에 의한 신종 기반시설이라고 할 수 있다.

하지만 지금까지의 도시 계획과 설계는 이러한 기술적·사회적 변화를 적절히 수용하지 못하고 있다. 아직도 기성 시가지에는 전력망 구축을 위한 전신주가 도시 경관을 어지럽히고 있다. 통신 서비스를 제공하는 사업자는 통신기지국을 설치할 공간을 마련하는 데 애를 먹고, 많은 경우 민간 건축물에 임대료를 지불하고 장비 설치 및 운용을 위한 공간을 확보한다.

거의 모든 국민이 스마트폰과 같은 무선 통신 장비를 사용하는 현대 도시에서 무선 통신 기지국은 필수적인 도시 기반시설이라 할 수 있다. 물론 대규모 통신 설비는 도시계획시설 중 방송·통신 설비로서 설치가 가능하나, 복잡한 도시 공간 내에서 전파 음영을 극복하기 위한 소규모 통신 설비의 설치하는 거의 무계획적으로 이루어지고 있는 실정이다.

도시에서의 태양광 발전 시스템의 보급 또한 스마트도시의 계획에 있어 중요한 과제이다. 정부는 스마트도시 정책뿐만 아니라 온실가스 감축을 위한 제로에너지 빌딩 의무화 등을 속도감 있게 추진하고 있다.* 제로에너지 건축물로 인정받기 위해서는 건축물의 외피성능 강화뿐만 아니라 소비하는 에너지의 일정 비율 이상을 신재생에너지로 자체 생산할 수 있는 시스템이 필수적이다.

최근에는 건축물의 벽면을 활용한 태양광 발전 기술도 상당히 수준이 높아졌지만, 여전히 태양광 발전을 위해서는 지붕 공간의 활용이 중요하다. 도시 미관을 해치지 않으면서 충분한 양의 태양광 발전 용량을 확보하기 위한 고려가 도시계획 및 설계 과정에 명시적으로 포함되어야 한다.

스마트도시의 눈이 되는 폐쇄회로 카메라의 설치 공간 확보도 체계화되어 있지 않다. 2014년 기준 우리나라의 폐쇄회로 카메라 설치는 800만 대를 넘었다.** 공공공간에서 폐쇄회로 카메라 설치를 위해서는 지주가 필요한데, 가로등이나 교통신호등과 같은 기존 시설을 활용하면 효율

* 관계부처 합동(2018. 1. 24.), 「2018 정부업무보고」.

** 통계청, "CCTV 설치·운영 현황(2014년 기준)".



건축물 옥상에 설치된 통신기지국 장비



건축물 옥상에 설치된 태양광 발전 설비

©auni

적일 것이다. 하지만 일부 지자체를 제외하면 관리 주체가 다르다는 이유로 신호등, 가로등, 카메라 지주가 제각각 세워지고 있는 실정이다. 이런 상황에서 미래의 스마트도시가 필요로 하는 다양한 종류의 센서 네트워크를 효율적으로 구축하기는 어려울 것이다.

교통수단의 다변화에 대한 대응도 시급한 과제이다. 자율주행자동차가 도로를 누비는 파격적 변화 이전에 공유자동차 서비스, 공유 자전거 서비스, 전기 동력 개인 교통수단은 이미 빠른 속도로 도시의 풍경을 바꾸고 있다. 하지만 공유 교통수단을 지원하기 위한 공간 시설에 대한 기준 마련이나 개인 교통수단의 법률적 개념 정립, 보행자와의 간섭 문제에 대한 대책 마련 등 실질적인 대응은 무척 더디다. 스마트도시의 장밋빛 미래를 그리기 이전에 현실의 도시가 지금의 기술적 요구를 충실히 수용할 수 있는 태세를 갖추는 것이 시급하다. 이러한 노력이 쌓여야 미래에 대비하는 스마트도시의 기반을 바로 세울 수 있을 것이다.

스마트빌딩과 스마트도시의 연계가 중요

스마트도시를 준비하면서 건축물의 지능화에 대한 논의가 거의 이루어지지 않는 것은 무척 놀라운 일이다. 스마트도시 정책에 있어 핵심적 목표 중 하나는 지속가능성이다. 이를 위해서는 도시 전체의 에너지 소비를 줄이고, 자원이 낭비되지 않도록 해야 한다. 대도시의 에너지 소비 중 약

절반은 건물의 냉난방을 위해 사용된다. 건축물의 에너지 성능 및 운전 시스템 효율의 확보는 스마트도시 구현을 위해 반드시 필요하다.

정보통신 시스템과의 관계에서 건축물은 통신 서비스의 수요처이자 장애물이며 시스템 구축의 거점으로서 더 긴밀한 관계를 맺게 될 것이다. 무선 통신망은 속도가 빨라질수록 고주파 대역의 전파를 사용하기 때문에, 건축물에 의한 전파 음영을 극복하기 위해 통신 보조 설비가 더 많이 필요하게 된다. 다행히 이미 우리나라는 2011년부터 지능형 건축물 인증제도를 도입하여 운영해 왔다. 스마트도시 정책의 본격적 추진에 앞서 스마트도시와의 연계성 확보를 위한 지능형 건축물 인증제도의 고도화는 시급한 정책 과제라고 할 수 있다.

산업적인 관점에서 보더라도 스마트빌딩은 스마트도시 정책으로 인한 신산업과 일자리 창출의 핵심 요소라고 할 수 있다. 이미 스마트빌딩 시장은 연매출 4,000억 원이 넘는 거대 시장이다.* 아직까지 스마트빌딩은 개별 주택 또는 건축물 단위의 서비스에 머무르고 있지만, 스마트도시 시스템과 스마트빌딩이 서로 연계된다면 지금까지 볼 수 없던 다양한 종류의 서비스가 가능해질 수 있다. 건축물 에너지 소비량의 원격 검침, 건축물에서 생산된 에너지의 거래, 원격 돌봄, 주차공간 공유 등은 지능화된 건축물이 서로 도시 차원에서 네트워크화되어야만 비로소 구현이 가능하다.

민간 참여 스마트도시가 가져올 도시 환경의 변화에 대한 대비

스마트도시가 활성화되기 위해서는 민간 기업의 참여가 필요하다. 뉴욕시는 수년 전부터 통신사업자와 협력하여 링크NYC(LinkNYC) 프로젝트를 성공적으로 시행 중에 있다. 민간 통신 사업자가 가로에 설치한 지능형 키오스크는 무료 와이파이 접속, 휴대기기 충전 서비스, 대중교통 정보 등을 제공한다. 사업자는 키오스크를 통한 디지털 광고로 시스템 구축·운영 비용을 회수하고 이익을 창출한다.

강남대로의 미디어폴 또한 이와 유사한 개념의 사업인데, 뉴욕시의 링크NYC 사업과 달리 서울시와 강남구청이 직접 시설을 설치·운영하

* 한국스마트홈산업협회(2015), 「2014년 스마트홈 산업현황조사 보고서」.

뉴욕시의 링크NYC 프로젝트

링크NYC(LinkNYC) 프로젝트는 뉴욕시와 시티브리지(CityBridge) 컨소시엄이 공동으로 추진하는 사업으로서, 뉴욕시에 이미 설치된 7500개 이상의 공중전화를 지능형 키오스크로 대체하는 사업이다. 지능형 키오스크는 무료 초고속 와이파이 접속과 전화 걸기, 긴급 구조 요청 버튼, 충전용 USB 포트를 제공한다. 기기 설치 및 운영 비용은 지능형 키오스크에서 표출되는 광고 수익으로 충당한다.



뉴욕시의 링크NYC 프로젝트로 설치된 지능형 키오스크
자료: 링크NYC 웹사이트, <https://www.linknyc.com>(검색일: 2019.2.20.)

강남대로 미디어폴

강남대로 미디어폴은 2009년 서울디자인거리 사업의 일환으로 서울시와 강남구가 설치한 지능형 키오스크 장치이다. 2015년에 장비 노후화와 옥외광고물 관련 규정 미비로 가동이 중단되었으나 수리 및 규정 보완을 통해 최근까지 운영되고 있다. 링크NYC 사업과 달리 일반 시민들에게 좋은 인상을 심어 주지는 못한 듯하다.*

* 시사저널e(2017.12.28), "80억 들인 강남구 미디어폴... 시민들 "광고판 아니요?"



©Auri

강남대로에 설치된 미디어폴의 모습

고 있고 시민들로부터 좋은 평가를 이끌어 내지는 못한 실정이다. 유동인구가 많은 도시 공간에서 민간 사업자가 지능형 장치를 활용하여 다양한 서비스를 제공하고 광고를 통해 수익을 내는 형태의 사업 모델은 스마트 도시 구현을 위해 매우 중요한 역할을 할 것이다. 하지만 아직까지 우리나라에서는 민간사업자의 지능형 시설을 공공공간에 설치·운영하기 위한 법률적 근거가 미비한 실정이다.

드론이나 로봇 서비스와 관련한 건축 디자인에 대한 연구도 필요하다. 아직까지 도시에서 드론을 이용한 물류 서비스 등은 실험적 단계에 머물러 있다. 하지만 향후에는 드론 서비스를 위한 서비스 테라스나 드랍



영국의 스타트업 기업
Starship이 개발 중인 배달
로봇의 모습

자료: Ahti, Heinala(2018), "Hello, Robot!", <https://medium.com/starshiptechnologies/hello-robot-28b9b73787b1>(검색일: 2019.2.20.)

존 설치 기준, 자율주행 로봇의 이동에 장애를 주지 않는 로봇 친화형 건축 디자인 기준, 또는 로봇의 실내외 이동을 돕기 위한 보조 설비 설치 기준 등이 연구되어야 할 것으로 전망된다.

맺음말

이상에서 스마트도시 정책의 배경과 이를 구현하기 위한 건축·도시 분야의 과제를 간단히 살펴보았다. 지금까지 스마트도시의 필요성이나 잠재력, 목표와 관련된 논의는 활발하게 이루어져 왔지만, 아직까지 현실의 도시 공간은 다양한 기술과 서비스를 받아들일 준비를 갖추지 못했다. 스마트도시 정책의 성과를 국민들이 체감하기 위해서는 현재의 도시와 건축 공간의 스마트도시 준비도(Smart-city readiness)를 높이기 위한 실천적 노력이 선행되어야 할 것이고, 민간 기업이 도시의 공익성을 해치지 않으면서 다양한 서비스를 제공할 수 있는 공간적·제도적 기반을 정비해야 할 것이다.

이러한 목표를 짧은 기간 내에 달성하기는 무척 어려울 것이다. 하지만 정부와 지자체, 민간 기업이 협력하여 꾸준히 노력한다면 제4차 산업혁명 시대에 우리나라 도시가 스마트도시 분야를 선도하고 국민들의 생활을 윤택하게 할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- 1 통계청, "CCTV 설치·운영 현황(2014년 기준)".
- 2 관계부처 합동(2018. 1. 24.), 「2018 정부업무보고」.
- 3 한국스마트홈산업협회(2015), 「2014년 스마트홈 산업현황조사 보고서」.
- 4 링크NYC 웹사이트, <https://www.link.nyc/>(검색일: 2019. 2. 20.)
- 5 시사저널e(2017.12.28), "80억 들인 강남구 미디어폴... 시민들 "광고판 아니에요?"".