

# 스마트+빌딩 활성화를 위한 민간 부문 기술·정책 수요와 향후 과제

남성우  
건축공간연구원  
스마트건축도시연구센터장

오민정  
건축공간연구원 연구원

## 스마트+빌딩 활성화를 위한 민간 부문의 역할

4차 산업혁명 기술과 서비스를 적용한 혁신적인 건물의 도입과 확산을 위해서는 민간과 공공 부문 모두에게 역할이 존재한다. 혁신적인 건물을 빠르게 보급하고 기술들을 적용·상용화하려면 민간과 공공 간의 협력이 중요하며, 혁신을 주도하고 지속가능한 건축물의 조성을 촉진하기 위해 상호 보완적인 역할이 요구된다.

이 중 민간 부문은 기술 및 서비스 개발, 건설, 부동산 투자 등에서 시장 요구에 신속하게 대응하고 신기술을 도입할 수 있는 역량이 높다. 또한 연구 개발 투자와 시범 사업 추진 등 건축물에 혁신적인 기술을 적용하기 위한 사업들을 발굴하고 촉진할 수 있으며, 혁신적인 건물을 건물 소유주와 관리자 및 거주자를 포함한 잠재적 사용자에게 홍보하는 데에도 강점을 가지고 있다.

공공 부문도 인센티브 제공 등을 통해 혁신적인 건축물의 보급을 촉진하는 역할을 하지만 민간이 프로젝트를 주도함으로써 신속하고 시장 요구에 빠르게 대응할 수 있는 더 나은 조건들을 갖추고 있음은 분명하다. 이렇듯 스마트+빌딩이 4차 산업혁명 기술 채택과 산업생태계가 미비됨에 따른 높은 비용으로 인한 초기 시장 형성의 어려움을 극복하기 위해서는 제품 사용자와 시장 수요자에 대한 이해도가 높은 민간이 스마트+빌딩

의 개발과 보급을 주도하고 공공이 인센티브 제공과 규제 개혁 등을 지원하는 체계가 바람직하다.

## 스마트+빌딩에 대한 민간 부문의 기술·정책 수요

2022년 국토교통부에서 작성한 ‘4차 산업혁명 기술 친화형 건축물 확산·보급을 위한 스마트+빌딩 활성화 추진계획’에서는 실행 주체로 기업·청년·학계·지자체와 정부가 참여하는 ‘스마트+빌딩 얼라이언스’를 구성하고, 스마트+빌딩에 필요한 도심항공교통(UAM)·로봇·IT를 활용한 플랫폼 기술 개발을 위해 건축설계, 건설, 승강기, 자동차 제조사 등 모빌리티 기업들이 중심이 되어 민간기업 주도형으로 운영하도록 하고 있다.

그렇다면 민간 부문에서 스마트+빌딩의 개발과 상용화를 위해 시급히 요구되는 기술 개발 과제와 제도 개선, 공공의 지원을 희망하는 사항들에는 어떤 것들이 있을까? 스마트+빌딩의 주요 요소들인 UAM, 로봇, 그리고 플랫폼 기술들을 개발하고 관련 사업들을 추진하고 있는 민간기업과 학계 등을 대상으로 스마트+빌딩에 도입되어야 하는 기술과 정책 수요들을 구체적으로 파악해 보았다.

### R&D 등 기술 개발 수요

스마트+빌딩 보급과 활성화를 위해 시급한 기술 개발 과제로 먼저 UAM과 드론을 위한 건축공간을 위해 수직이착륙시설, 즉 버티포트(vertiport)의 계획 및 설계에 대한 기준과 UAM의 운행에 필요한 시설물과 구조 등의 표준이 필요하다는 의견이 있었다. 특히 도심에서 버티포트 설치에 따라 예상되는 소음과 바람 등의 영향을 최소화하기 위한 건축물 설계 방안이 중요한 기술 개발 과제로 제안되었다.

두 번째로 로봇 기술과 관련하여 건축물 내외에서 로봇의 원활한 이동을 위한 공간 기준을 마련하고, 로봇 운행을 위한 데이터 수집 등을 위한 시설과 서비스 등을 구축해야 한다는 의견이 있었다. 구체적으로는 제조사에 관계없이 로봇의 운행·제어 등을 위한 센싱 기술과 제어 및 연동 기술 등의 표준 개발이 필요하고, 로봇을 활용한 데이터 수집과 활용을 위한 방안이 필요하다고 하였다.

마지막으로 IT 기술을 활용한 플랫폼 차원에서는 스마트+빌딩을 통합 운영·관리하고 정보시스템을 원활하게 연계·활용하기 위하여 통합 플랫폼 기술을 개발해야 한다는 의견이 수렴되었다.

### 조기 상용화를 위한 제도 개선 수요

민간에서 요구하고 있는 제도 개선 사항으로는 UAM과 드론에 대해 기존 헬리포트 인정 규정과 버티포트 건물 내부에 필요한 서비스 공간들에 대한 관련 기준들이 제도화되어야 한다고 보았다. 또한 에너지 성능과 결부하여 태양광패널 등 설비를 옥상에 설치해야 할 경우 버티포트 공간이 확보되지 않는 문제에 대응하는 제도 개선, 도심 비행제한구역으로 인한 UAM 비행 제한에 대한 특례 등이 필요하다고 보았다.

로봇과 관련해서는 「소방법」에 따른 방화문 규정으로 로봇의 이동에 장애가 생길 수 있는 문제를 해결하기 위해 안전 기준에 대한 개선, 「도로교통법」에 따른 자율주행로봇의 보도·횡단보도 및 주행 규제 개선,\* 로봇의 건물 내 이동과 승강기 탑승 등에 필요한 공간에 대한 고려가 가능하도록 면적 규제 개선, 로봇과 승강기의 통신표준 제정, 로봇의 이동에 따른 「개인정보 보호법」규제에 대한 개선 사항들이 제시되었다.

자율주행차와 관련하여서는 자율주행 주차 기술을 통해 보다 콤팩트한 주차공간을 만들고 더 많은 차량을 주차시킬 수 있으나 현행 「주차장법」의 주차규격을 준수해야 하는 규제가 개선되어야 한다는 의견이 제시되었다.

### 보급 활성화를 위한 인센티브 수요

스마트+빌딩 보급과 활성화를 위해 필요한 인센티브 사항들로는 버티포트, 충전 및 정비시설 등 UAM 로봇·서비스를 구현하기 위해 필요한 공간을 연면적에서 제외하는 등 건축기준을 완화하는 인센티브와 공사비 증가에 따른 보조금 지원, 국세·지방세 감면 등 세제 혜택에 대한 수요가 나타났다.

\* 2023년 2월 24일 자율주행로봇의 보도 통행이 가능하도록 하는 「도로교통법」개정안이 국회 행정안전위원회에서 통과되었다.

구체적으로는 UAM 관련 면적(버티포트, 전용 홀, 엘리베이터 등)과 로봇 엘리베이터, 로봇 물류 사용 공간, IT 설비 공간 등의 바닥면적 산입을 제외하거나 건폐율·용적률 등 건축기준을 완화하고 친환경 성능 기준(태양 광발전, 생태면적률)을 스마트+빌딩 인프라로 대체할 수 있는 인센티브가 필요하다고 하였다. 자금 지원과 세제 감면 측면에서는 버티포트 설치 시 또는 스마트+빌딩 인증 시 법인세, 소득세, 양도세 및 취득세, 재산세를 감면하고 시공비에 대한 보조금 지급, 건물 자체에서 가입하는 보험료 지원 등에 대한 의견도 제시되었다.

### **스마트+빌딩 선도 사업 수요**

스마트+빌딩의 초기 사업화와 비즈니스 모델 개발을 위해 민간 부문에서 제안하는 선도 사업들에 대한 수요도 파악하였다. UAM은 수직이착륙시설인 버티포트를 개발하는 것이 핵심 선도 사업으로서 신축 건축물을 대상으로 대중교통(광역철도, 지하철) 소외 지역 주민의 이동권 보장을 위한 신(新)교통 공급 프로젝트를 추진하고, 기존 건축물은 헬리포트를 구비한 건축물에 대해 UAM 버티포트로 전환하는 프로젝트가 선도 사업으로 제시되었다. 또한 철도역사 등 대중교통시설, 공공청사 등 도심 내 거점 빌딩과 환승 가능한 UAM 버티포트를 조성하는 것이 선도적으로 추진되어야 하는 사업으로 파악되었다.

로봇친화형 건물을 위해 민간이 추진하고자 하는 선도 사업으로는 업무·쇼핑·병원·호텔·공공청사·공항·물류 등 건축물 용도별 실내외, 층간, 건물 간 이동 실증 사업과 로봇의 원활한 수직 이동을 위한 엘리베이터 교체 또는 리모델링 등이 제시되었다.

### **민간 참여 활성화를 위한 향후 과제**

지금까지 스마트+빌딩 관련 민간 부문의 역할과 기술 및 정책 수요를 알아보았다. 민간의 관심과 적극적인 참여 없이 새롭고 혁신적인 건축물 정책을 개발하고 저변을 확대하는 데는 한계가 있다. 민간 부문에서 적극적으로 상품을 개발함과 동시에 비즈니스 모델을 만들어 경제 성장을 이뤄내고, 공공 부문에서는 이러한 민간 부문의 활동을 지원하는 역할에 매진

해야 한다. 다음은 민간 참여를 활성화하기 위해 공공 부문에서 풀어야 할 향후 과제들이다.

### **민간 참여를 지원하는 제도 기반 마련**

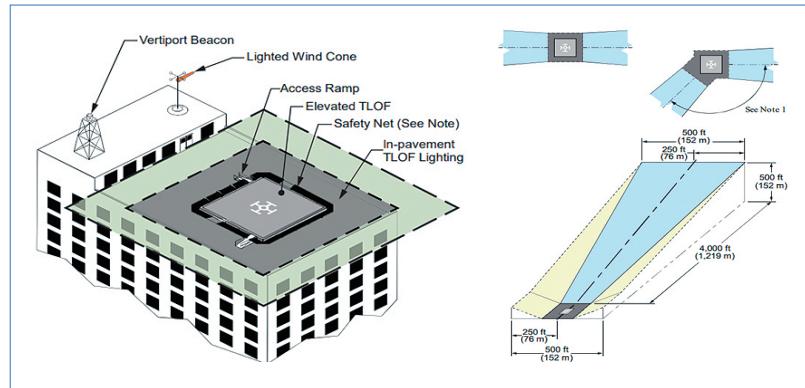
우선적으로는 스마트+빌딩을 도입·육성하는 데 민간 참여를 증진하고 이를 지원하기 위한 법적 근거를 마련할 필요가 있다. 인센티브와 규제 완화 사항들에 대한 법적 근거를 마련함으로써 민간이 필요로 하는 지원 체계를 공고히 하고, 민간이 참여하고 정부 정책에 의견을 제시할 수 있는 협의체도 구성·운영할 수 있도록 한다. 특히 스마트+빌딩으로 조성하는 건축물의 추가 공사비로 인한 민간 부담을 최소화할 수 있도록 다양하고 실효성 있는 인센티브를 발굴하고, 4차 산업혁명 기술·서비스를 건축물에 접목할 경우 규제로 작용하는 사항들을 지속적으로 개선할 필요가 있다.

또한 민-관 협의체 구성과 운영에 대한 사항과 활성화를 위한 기반으로서 연구 개발, 실증사업에 대한 행정적·재정적 지원, 산업 생태계 구축을 위한 인력 양성과 해외 진출에 관한 사항들도 스마트+빌딩 제도를 기반으로 이루어져야 할 전략들이다.

현행 「건축법」의 건축물 용도체계도 스마트+빌딩을 감안하여 개선할 여지가 있다. 스마트+빌딩은 UAM 버티포트를 활용한 이착륙을 가능하게 하여 승객에게 항공교통 서비스를 기반으로 상업·업무·여가 등의 시설들을 복합적으로 적용할 수 있기 때문에 「건축법 시행령」별표1에서 적합한 용도를 도입함으로써 민간에서의 스마트+빌딩 조성을 지원할 수 있다.

### **민간 기술 수요에 대응하는 스마트+빌딩 연구 개발 추진**

건축물에서 혁신 기술들의 수용과 원활한 서비스 제공을 위해 필요한 설계 기준이나 공간 요구사항들이 대부분 부재하거나 아직 초기 단계에 머무르고 있는 것이 현실이다. UAM의 경우 미국 연방항공청(FAA)에서 건물에 설치된 버티포트(Elevated Vertiport)의 설계 범위 등 고려 사항과 시야비행구역(Visual Flight Rule)을 명시한 〈Engineering Brief No.105〉 초안을 2022년 발표하였고, 유럽항공안전청(EASA)에서도 버티포트 프로토타입 설계를 위한 기술 명세서인 〈Vertiports: Prototype Technical



Elevated Vertiport의 시설 구성(좌)과 VFR(시야비행규칙) Vertiport Approach/Departure Surfaces(우)  
출처: FAA(2022, p.22, p.37)

Specifications for the Design of VFR Vertiports for Operation with Manned VTOL-Capable Aircraft Certified in the Enhanced Category(PTS-VPT-DSN)》를 2022년에 발간하였다.

반면 민간 부문에서는 공공보다 빠르게 건축물에 베티포트를 설치하고 건설하는 프로젝트들을 추진하고 있는데, 우버(Uber)사의 ‘Skypore’와 독일 에어택시 릴리움(Lilium)사의 건물에 설치되는 베티포트가 대표적이다. 우버는 2019년에 미국 로스엔젤레스와 댈러스에 베티포트를 건설하는 프로젝트를 추진하고 있으며, 릴리움은 독일 바이에른 주에 지상 5층의 베티포트 전용 건축물을 2025년 완공을 목표로 추진 중이다. 이렇듯 민간의 선도적인 사업 추진에도 불구하고 여전히 국제적으로 공인된 UAM 베티포트 설치 기준이 미비한 현시점에서 민간이 참여하는 국가 주도의 연구 개발 사업을 통해 우리나라가 글로벌 기준을 선도할 수 있는 발판을 마련해야 한다.

세부적으로는 UAM 운용 규모별 옥상부 베티포트 설치, 배수, 표준 기체의 수용 규모, 무게, 이륙 하중 등을 고려한 구조안전 기술, 비행체에 따른 소음·진동·강풍 대응 건축 설계 기술 등이 우선 연구되어야 할 것이다.

우리나라의 ‘로봇친화형 민간 인증’은 세계적으로 유일하게 건물 실내에 로봇의 자유로운 이동을 위해 필요한 기준들을 구체적으로 마련하고, 2022년에 ‘네이버 1784’를 1호 인증한 바가 있다. 이러한 스마트+빌딩에 필요한 로봇 관련 기준들이 제도화까지 도달하기 위해서는 연구 개발



우버(상)와 릴리움(하)에서 제안한 건물 옥상형 버티포트

출처: Corgan 홈페이지, <https://www.corgan.com/news-insights/2019/uber-connect-evolved>(검색일: 2023.3.2.),  
Lilium 홈페이지, <https://lilium.com/newsroom-detail/designing-a-scalable-vertpo>(검색일: 2023.3.2.)

을 통한 기준 검증과 실증이 수반되어야 한다. 구체적으로는 건축물에 적용하는 공간 구획, 구조체, 실내외 재료들이 로봇의 공간 인지에 미치는 간접 요인들을 분석하고 로봇의 측위 및 수평·수직 이동 등에 장애를 최소화하는 기술들이 이에 해당한다.

스마트+빌딩에서 운영되는 기술·서비스들을 통합 운영·관리하기 위한 IT 기반의 플랫폼 기술도 연구 개발이 이루어져야 한다. 안전한 서비

스 운용을 위한 도심항공 교통관제시스템(UATM) 기술, 탑승 수속, 개인 정보나 신원 인증 등 정보 보안을 위한 전용 시스템 구축, 로봇과 엘리베이터 스피드게이트 자동문 등과의 통신 연결을 통해 건물 내 원활한 수직·수평 이동을 지원하는 네트워크 기술 등의 연구 개발을 통해 스마트+빌딩이 기술적으로 완성되고 안전하고 효율적인 구현이 가능해질 것이다.

4차 산업혁명 시대, 혁신 기술과 서비스는 우리가 살고, 일하고, 즐기는 공간과 더욱 빠르고 긴밀하게 연결될 것이며, 건축물로 대표되는 공간은 기술과 서비스의 도입과 확산을 위한 기반이자 인프라로서의 역할을 할 것이다. IT와 모빌리티 강국에 오른 우리나라 기업들이 혁신 기술과 서비스 상용화에 발맞춰 스마트+빌딩을 적소, 적시에 공급하기 위한 건축 분야의 역할과 지속적이고 일관성 있는 정책 지원이 요구되는 때이다.

#### 참고문헌

- 1 남성우, 오민정. (2022). 스마트건축 인증 도입 및 운영 방향 연구. 건축공간연구원.
- 2 FAA. (2022). Engineering Brief No.105.
- 3 Corgan 홈페이지. <https://www.corgan.com/news-insights/2019/uber-connect-evolved>(검색일: 2023.3.2.)
- 4 Lilium 홈페이지. <https://lilium.com/newsroom-detail/designing-a-scalable-vertiport>(검색일: 2023.3.2.)