

# 스마트 건설기술 스타트업 저변확대를 위한 메타버스 서비스 개발

이동윤\*, 권영삼\*, 이윤성\*, 홍희진\*

\*한국건설기술연구원 건설산업진흥본부 스마트건설지원센터

e-mail: dongyounlee@kict.re.kr

## Development of metaverse service to expand the base of smart construction technology start-ups

Dongyoun Lee\*, Young-Sam Kwon\*, Yunsung Lee\*, Hee-Jin Hong\*

\*Smart Construction Promotion Center, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

### 요약

본 논문은 스마트건설 스타트업의 저변확대와 기술 홍보, 글로벌 네트워킹 강화를 목적으로 개발한 메타버스 서비스 개발과 시범적용 결과를 제시하였다. 메타버스 서비스는 실제 스마트건설지원센터 공간을 3D 가상환경에 구현하여, 입주기업들이 시간과 공간의 제약 없이 기술을 홍보하고 투자자 및 바이어와 실시간으로 소통할 수 있도록 지원한다. 2024 스마트건설 EXPO 기간 동안 23개 입주기업이 참여한 시범 전시회를 통해, 참가 기업들은 접근성, 편의성, 기술 홍보 효과, 시간-공간 제약 해소 등에서 높은 만족도를 보였다. 한편, 네트워킹 기능의 고도화 필요성도 확인되었다. 본 연구는 메타버스 기반 플랫폼이 건설 스타트업의 성장과 생태계 확장에 실질적으로 기여할 수 있음을 시사하며, 향후 서비스 고도화 방향을 제안한다.

## 2. 건설분야 메타버스 적용 사례

### 1. 서론

최근 건설 산업은 4차 산업혁명 기술과의 융·복합을 통해 혁신적 변화를 겪고 있으며, 스마트 건설기술 스타트업은 AI, IoT, 디지털 트윈 등을 활용해 새로운 비즈니스 모델을 제시하는 핵심 주체로 부상하고 있다[1]. 그러나 국내 스타트업 생태계는 기술 개발 역량에 비해 홍보·네트워킹·글로벌 진출 지원 인프라가 미흡한 실정이다. 국내 관련된 기사에 따르면, 국내 건설 스타트업의 68%가 "물리적 공간 및 자원 접근성 부족"을 주요 성장 장애요인으로 지적했다. 이러한 한계를 극복하기 위해 메타버스 기술이 대안으로 주목받고 있다. 글로벌 시장조사기관 Marketsand Markets는 2025년 산업용 메타버스 시장 규모가 540억 달러에 달할 것으로 전망하며, 건설 분야에서는 가상 협업, 디지털 트윈, 원격 기술 체험 등 적용 사례가 급증하고 있다[2]. 특히 포스트 코로나 시대 비대면 협업 수요 증가와 맞물려, 메타버스는 스타트업의 기술 홍보와 생태계 확장을 위한 핵심 플랫폼으로 자리매김하고 있다[3]. 따라서 본 연구에서는 스마트 건설기술 스타트업의 저변확대를 위해 메타버스 서비스를 개발하였으며, 해당 서비스의 시범적용 및 사용자 만족도 조사 결과를 분석하였다.

### 2.1 해외 주요 사례

메타버스는 전 세계적으로 건설산업의 혁신적 도구로 활용되고 있다. 싱가포르의 HoloBuilder는 3D 모델링을 통해 건설 현장과 인프라 프로젝트를 가상 공간에 구현하고, 실시간 협업과 원격 현장 관리, 프로젝트 진척 상황 모니터링을 지원한다. Autodesk의 Tandem 플랫폼은 건물 소유주, 시공사, 설계자, 엔지니어 등 다양한 이해관계자가 메타버스 환경에서 실시간으로 설계 데이터를 공유하고, 건물의 운영 및 유지관리까지 통합적으로 관리할 수 있도록 한다. 영국의 The Wild, 미국의 Trimble Connect 등도 실시간 설계 협업, 가상 워크스루, 프로젝트 데이터 통합 관리 등 다양한 기능으로 건설 메타버스 시장을 선도하고 있다.

### 2.2 국내 주요 사례

국내 건설업계는 메타버스와 디지털 트윈 등 첨단기술을 설계, 시공, 안전관리, 고객 경험 등 다양한 분야에 도입하며 디지털 전환을 가속화하고 있다. 대형 건설사들은 디지털 트윈 기반의 가상공간에서 설계 검토, 시공 시뮬레이션, 품질관리, 안전교육 등을 수행하고 있으며, 메타버스 플랫폼을 활용해 비대면 견본주택 관람, 분양 상담, 채용설명회, 실무 교육

등 고객 및 인재 관리 영역에서도 혁신을 추구하고 있다[4]. 이러한 기술 도입은 생산성 향상과 비용 절감, 품질 및 안전성 강화, 고객 경험 고도화 등 다양한 효과를 가져오고 있으며, 앞으로도 건설업계의 디지털 혁신과 스마트 건설 생태계 확산에 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

### 3. 메타버스 서비스 개발

본 메타버스 서비스는 한국건설기술연구원(이하 건설연) 스마트건설지원센터에서 보유하고 있는 스마트 건설기술 입주기업을 대상으로 개발되었다. 해당 서비스는 기존 스마트 건설지원센터의 물리적 공간 한계를 극복하고, 더 많은 스타트업에게 동등한 지원 기회를 제공하기 위함이다. 다음은 본 메타버스 서비스의 주요 공간과 기능에 대한 내용이다.

#### 3.1 메타버스 내 공간

메타버스 서비스 내 사무동은 실제 건설연 스마트건설지원센터 제2센터와 동일한 건물을 3D 가상공간에 구현하였다. 각 입주기업은 가상 사무실을 배정받아 자사의 기술과 성과를 이미지, 동영상, 가상현실(VR) 기반 체험형 콘텐츠 등 다양한 방식으로 홍보할 수 있다.

가상공간에는 다음과 같은 주요 시설이 마련되어 있다.

- (1) 가상 사무실: 입주기업별 전용 공간에서 기술·제품 홍보, 상담, 네트워킹 가능
- (2) 회의실: 화상회의 기능이 탑재되어 기업 간 실시간 소통 및 협업 지원
- (3) 콘퍼런스 홀: 50인 이상 세미나, 행사 개최가 가능한 대형 공간
- (4) 컨벤션 센터: 전시회, 박람회 등 대규모 기술 홍보 및 네트워킹 행사 진행

이러한 공간 구성은 실제 센터의 기능을 가상환경에 그대로 반영하여, 공간적 제약 없이 전국 어디서든 스타트업이 지원 받을 수 있도록 설계되었다.



[그림 1] 메타버스 내 스마트건설지원센터 사무동

#### 3.2 메타버스 기능

메타버스 서비스는 스타트업의 기술 홍보, 네트워킹, 글로벌 진출을 위한 다양한 기능을 제공한다.

- (1) 기술 홍보: 이미지, 동영상, VR 기반 체험형 콘텐츠 등 다양한 미디어를 활용해 입주기업의 기술과 제품을 효과적으로 홍보할 수 있다.
- (2) 실시간 소통: 서비스 이용자 간 채팅, 다자간 화상회의 등 실시간 소통 및 협업 기능을 지원한다.
- (3) 행사 개최: 온라인 세미나, 투자자 미팅, 전시회 등 다양한 행사를 가상공간에서 개최할 수 있다.
- (4) 글로벌 확장성: 향후 외국어 버전 등 서비스 제공 범위를 확장해 해외 시장 진출 및 글로벌 네트워킹을 지원할 계획이다.

이 서비스는 스타트업이 투자자 또는 바이어 등과 효과적으로 소통하고, 기술을 간접 체험할 수 있게 하여 투자유치와 시장진출에 실질적인 도움을 제공할 수 있다. 또한, 건설연의 첨단기술과 스타트업 혁신 역량이 융합되어 국내 스마트건설 생태계의 저변 확대와 글로벌 경쟁력 향상에 기여할 것으로 기대된다.



[그림 2] 메타버스 내 행사개최 기능

### 4. 시범적용 및 만족도 조사

#### 4.1 시범적용

메타버스 서비스는 2024년 11월 20일부터 22일까지 일산 킨텍스에서 개최된 '2024 스마트건설 EXPO'와 연계하여 스마트건설지원센터 입주기업 중 23개의 기업을 대상으로 시범적으로 운영되었다. 참여한 입주기업들이 메타버스 내 가상공간에 전시부스를 마련하여 자사 기술과 제품을 이미지, 동영상, VR 기반 체험형 콘텐츠 등 다양한 방식으로 홍보하였다. 가상 전시회에서는 참가 기업들이 실제 오프라인 부스와 동일하게 기술 설명, 실시간 상담, 투자자 및 바이어와의 네트워킹, 온라인 세미나 등을 진행할 수 있었으며, 참관객들은 시간과 공간의 제약 없이 가상공간을 자유롭게 방문하여 다양한 스마트건설 기술을 체험했다. 이 시범 운영을 통해 메타버스 기반 전시회가 공간적 한계를 극복하고, 스타트업의 기술 홍보 및 시장 진출 기회를 확대하는 효과를 확인할 수 있었다.



[그림 3] 시범적용(2024 스마트건설 EXPO)

#### 4.2 만족도 조사

시범적용에 참여한 23개 입주기업을 대상으로 메타버스 전시회에 대한 만족도 조사를 실시하였다. 만족도 조사는 총 7개 문항으로 구성되었으며, 각 문항은 5점 척도(1: 매우 불만족 ~ 5: 매우 만족)로 평가되었다. 각 문항과 그 결과는 다음 표와 같다.

[표 1] 만족도 조사 결과

구분	문항	평균점수
1	가상공간 전시환경의 편의성	4.3
2	기술, 제품 홍보 효과	4.1
3	투자자 및 바이어와의 네트워킹 기회	3.9
4	실시간 상담 및 커뮤니케이션 기능	4.0
5	오프라인 대비 효과 정도	4.2
6	향후 메타버스 전시회 재참여 의향	4.5
7	전시회 운영의 전반적 만족도	4.4

이번 메타버스 전시회 만족도 조사에서 가장 높은 점수를 받은 항목은 ‘오프라인 대비 시간·공간 제약 극복 효과’(4.5점)와 ‘향후 메타버스 전시회 재참여 의향’(4.4점)이었다. 이는 메타버스 플랫폼의 대표적 장점인 접근성과 확장성이 실제 사용자 경험에 긍정적으로 작용했음을 보여준다. 참가 기업들은 별도의 물리적 이동이나 공간 제약 없이, 다양한 지역과 시간대의 이해관계자와 쉽게 소통하고 전시회에 참여할 수 있었다.

‘가상공간 전시환경의 편의성’(4.3점), ‘기술·제품 홍보 효과’(4.1점), ‘실시간 상담 및 커뮤니케이션 기능’(4.0점) 역시 높은 평가를 받았다. 이는 메타버스의 사용자 친화적 UI/UX, 다양한 미디어(이미지·동영상·VR 등) 기반 기술 홍보, 실시간 채팅·화상회의 등 상호작용 기능이 참가 기업의 요구에 부합했음을 의미한다.

반면, ‘투자자 및 바이어와의 네트워킹 기회’(3.9점)는 상대적으로 낮은 점수를 보여, 네트워킹 기능의 실효성이나 플랫폼 내 네트워크 활성화 방안이 추가적으로 보완될 필요가 있음을 시사한다. 이는 기존 연구에서도 메타버스 내 상호작용의 질과 네트워크 활성화가 만족도에 영향을 미치는 주요 요인임을 확인할 수 있다.

종합적으로, 메타버스 서비스는 공간적 제약 해소, 몰입감 있

는 사용자 경험, 실시간 상호작용 등 메타버스의 핵심 기능이 참가 기업의 만족도에 긍정적으로 기여함을 확인할 수 있었다. 향후에는 네트워킹 기능의 고도화와 사용자 맞춤형 서비스 설계가 만족도 향상에 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

#### 5. 결론

본 논문에서는 건설연이 개발한 메타버스 서비스를 중심으로, 스마트 건설기술 스타트업의 저변확대와 기술 홍보, 글로벌 네트워킹 지원을 위한 가상공간 플랫폼의 개발과 시범적용 결과를 제시하였다. 본 메타버스 서비스는 실제 스마트건설지원센터의 공간과 기능을 3D 가상환경에 구현함으로써, 입주기업들이 시간과 장소의 제약 없이 기술을 홍보하고 투자자 및 바이어와 소통할 수 있는 새로운 가상지원 모델을 제시하였다.

2024 스마트건설 EXPO 기간 동안 진행된 가상공간 전시회 운영과 만족도 조사 결과, 참가 기업들은 메타버스 기반 전시회가 오프라인의 공간적 한계를 효과적으로 극복하고, 다양한 미디어와 실시간 상호작용 기능을 통해 기술 홍보와 네트워킹에 긍정적인 효과를 가져온 것으로 평가하였다. 다만, 투자자 및 바이어와의 네트워킹 기능에 대해서는 추가적인 고도화가 필요함이 확인되었다.

이에 따라 메타버스 플랫폼이 건설 스타트업의 성장과 생태계 확장에 실질적인 기여를 할 수 있음을 시사한다. 향후 네트워킹 기능의 강화, 사용자 맞춤형 서비스 확대, 글로벌 시장 연계를 위한 다국어 지원 등 플랫폼의 지속적 고도화가 필요하다. 메타버스 서비스의 발전을 통해, 국내 스마트건설 스타트업의 경쟁력 강화와 산업 전반의 디지털 혁신이 더욱 촉진될 것으로 기대된다.

#### 참고문헌

- [1] 국토교통부, “2024 스마트건설 기술 로드맵”, 2018년
- [2] MarketsandMarkets, “Industrial Metaverse Market Forecast Report”, 2025년
- [3] 김진식, 강효순, “포스트 코로나 시대로 나아가는 메타버스 : 사례분석, 한국디지털콘텐츠학회논문지, 제 24권 1호, pp. 121-127, 1월, 2023년
- [4] 최원준, 허석재, 나승욱, 김치경, “메타버스의 건설시 공사에 대한 연구“, 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제 22권 1호, pp.231-232, 4월, 2022년

#### 감사의 글

본 연구는 국토교통부 출연금사업인 스마트건설지원센터 운영(2025)의 지원으로 수행되었음.