

# 건설 메타버스(Con-Metaverse): 메타버스의 건설 산업 적용 활성화를 위한 영향인자 분석

## Con-Metaverse: Analysis of Performance Factor of Activate the Application of the Metaverse to the Construction Industry

유채연<sup>1</sup> · 김성진<sup>2\*</sup>

Yu, Chaeyeon<sup>1</sup> · Kim, Sungjin<sup>2\*</sup>

**Abstract** : Since the COVID-19 pandemic, the importance of remote work has been emphasized, and new digital technologies are rapidly being developed. One such digital technology is the metaverse, which combines reality and virtual space to create an expanded digital world. The metaverse can provide online collaborative spaces that visualize and transmit information and data in real-time. When applied to construction sites, this technology is expected to enable more efficient and stable project management. However, research on construction metaverses, both domestically and internationally, is still inadequate. In this study, 16 influential factors for promoting the application of metaverses to the construction industry were identified through the initial stages of the system dynamics technique. These performance factors were classified into four categories: system-related factors for metaverse site construction, device-related factors, user-related factors, and construction site-related factors. It is expected that this study will promote research on the activation of Con-Metaverse by developing casual loop diagrams(CLD) to identify the relationship between each performance factor and constructing stock & flow diagrams(SFD) for simulations in future studies.

**키워드** : 메타버스, 건설, 영향인자

**Keywords** : metaverse, construction, performance factor

### 1. 서론

메타버스(Metaverse)는 현실과 가상공간을 결합해 디지털로 확장된 세계를 구현한 것이다. COVID-19 팬데믹 이후 비대면 형태의 작업이 증가하면서 온라인 상 업무의 중요성이 높아지면서 메타버스 기술의 성장이 빠르게 이루어지고 있으며, 새로운 산업 분야에 적용이 확장되고 있다[1]. 건설 공사의 경우 현장에서 직접 관리하고 많은 사람들이 정보와 공사현황을 공유하면서 진행되는 특성을 가진다. 따라서 메타버스를 활용하면 정보와 데이터를 실시간으로 시각화하고, 전달이 용이한 협업 공간을 제공하여 효율적이고 안정적인 건설 프로젝트의 관리가 가능해진다[2,3]. 그러나 이러한 긍정적인 기대효과에 비해 건설 산업은 디지털 기술의 도입 속도가 느린 편으로 메타버스 기술의 접목에 대한 연구도 미비한 상황이다. 따라서 건설 메타버스(Con-Metaverse) 플랫폼을 개발하고 실제 현장에 적용하기 위해서는 시뮬레이션을 통한 검증이 필요할 것으로 판단된다. 본 연구는 건설 산업에서의 메타버스 적용 활성화를 위한 영향인자를 도출하고 분석하고자 한다.

### 2. 건설 메타버스 적용을 위한 영향인자 도출

시스템 다이내믹스는 1961년 미국 MIT 경영대학의 J.W.Forrester 교수의 산업동태론에서 시작한 분석기법이다[4]. 본 연구는 시스템 다이내믹스 기법의 초기 단계로서, 영향인자를 도출하기 위한 방법 및 순서는 다음과 같다. 먼저 기존 메타버스 및 건설 산업의 특성에 관한 선행연구를 고찰하였다. 그 후 메타버스의 건설 산업 적용 시 영향인자를 도출하였는데, 변수는 정량적인 표현이 가능하고 단위가 명확한 어휘를 선택하여 작성하였다. 도출된 영향인자가 의미하는 내용을 정리해 변수를 정의하였으며 각 변수 유형에 맞는 카테고리 분류하고 정리하였다. 표 1은 선행연구 분석을 통해 도출된 영향인자와 그에 따른 정의를 정리한 내용이다.

1) 국립 한밭대학교 건축공학과, 석사과정

2) 국립 한밭대학교 건축공학과, 조교수, 교신저자(sungjinkim@hanbat.ac.kr)

표 1. 건설 산업의 메타버스 적용을 위한 영향인자 도출

분류	영향인자	정의	참고문헌
메타버스 현장 구축 시스템적 요인	시스템 가용성	메타버스를 이용할 때 원하는 기능이나 서비스를 언제나 사용 가능한 상태인지 평가	[5]
	메타버스 플랫폼 정확도	메타버스 플랫폼 내 포함된 정보의 정확한 정도	[3]
	메타버스 플랫폼 서버 성능	메타버스 플랫폼 접속 시 안정적으로 서비스를 제공하는 정도	[5]
	메타버스 플랫폼 보안 수준	메타버스에 포함된 데이터를 안전하게 보관하고 유지하는 수준	[6]
	현장 구현정도	실제 건설현장이 구현된 정도	[2]
	메타버스 플랫폼 비용	메타버스 플랫폼을 개발하기 위한 비용 및 이용가격	
사용기기 요인	컴퓨터 성능	플랫폼 실행을 위한 컴퓨터의 성능	
	컴퓨터 가격	플랫폼 실행을 위한 컴퓨터의 가격	
	외부 장치 호환성	메타버스를 연결하고 사용할 수 있는 외부 장치(VR 헤드셋, AR 안경 등)와의 호환성	[5]
사용자 요인	사용자의 숙련도	건설 현장 내 이해관계자의 메타버스의 활용 능력	
	사용자의 소통 효율성	메타버스 플랫폼 내 사용자의 소통의 원활 정도 및 효과 (사용 난이도에 쉬울 때 효율성이 높다고 가정)	
	사용자의 시야	건설 현장 내부를 관찰하는 사용자의 시야 거리	
	사용자의 경험횟수	사용자의 메타버스 플랫폼의 경험을 통한 친숙함의 정도	
	사용자 수	메타버스 플랫폼에 접속하는 사용자의 수	
건설 현장 요인	작업 현장 규모	메타버스를 적용하고자 하는 건설 현장의 크기	
	현장 근로자 인원수	건설 현장 내 근무하는 근로자의 인원수	

건설 산업에 메타버스를 적용하기 위해 메타버스 현장 구축 시스템적 요인, 사용기기 요인, 사용자 요인, 건설 현장 요인으로 분류하여 영향인자를 정리하였다. 현장을 메타버스로 구현하기 위한 시스템적 요인에는 시스템 가용성, 정확도, 서버 성능, 보안 수준, 현장 구현정도, 이용가격 및 개발 비용이 있다[2,3,5,6]. 이러한 메타버스를 구동하는 사용기기 요인으로는 컴퓨터 성능, 컴퓨터 가격, 외부 장치와의 호환성이 있다[5]. 사용자의 요인에는 숙련도, 소통 효율성, 시야, 선호도, 동시 접속자 수가 있다. 건설 현장에서의 요인으로는 작업 현장의 규모, 현장 근로자의 인원수가 있다.

### 3. 결론

본 연구에서는 건설 산업에 메타버스의 적용 활성화를 위한 영향인자를 16개 도출하였다. 메타버스는 새롭게 등장한 기술이며, 건설 분야와의 접목과 관련된 연구나 통계자료가 많이 축적되어있지 않아 본 연구에서 제시한 영향인자의 신뢰성이 부족하다는 한계점이 있다. 그러나 이는 건설 메타버스 연구의 초석으로서, 시스템 다이내믹스의 다음 단계인 Casual loop diagram(CLD)을 작성하여 각 영향인자 간의 관계성을 파악하고, Stock & Flow diagram(SFD) 모델을 제작하여 시뮬레이션을 진행하여 활성화 효과를 검증하고자 한다. 따라서 건설 메타버스라는 새로운 패러다임을 제시하여 데이터 관리의 효율성 및 이해관계자의 원활한 커뮤니케이션을 통해 생산성 향상을 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

### 감사의 글

본 논문은 2021년 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2021R1F1A1064109).

### 참고문헌

- 허민영, 임병권. 코로나 이후 디지털 전환 가속화에 따른 소비자정책 방향 연구. 한국소비자원. pp. 3-9.
- 최경아. 메타버스 기반 공공 서비스와 공간정보 분야의 역할. 국토연구원. pp. 5-10.
- 정규수. 건설 메타버스 핵심기술 개발 기획. 한국건설기술연구원. pp. 1-27.
- Forrester, J. W.. Industrial dynamics. Cambridge, MA: MIT.
- StarDust. Testing the metaverse : 5 points to consider. <https://www2.stardust-testing.com/en/testing-the-metaverse>.
- Thien Huynh-The. Blockchain for the metaverse:A review. Future General Computer Systems. pp. 401-409.