

# 가상·증강 현실을 이용한 원전 작업에서의 활용 방안

강동윤 · 김성현 · 김희철\*

인제대학교

## Nuclear Decommissioning Simulation Using Virtual·Augmented Reality

Dong-Yoon Kang · Sung-Hyun Kim · Hee-Cheol Kim\*

Inje University

E-mail : kdu0516@gmail.com / alala0907@naver.com / heeki@inje.ac.kr

### 요 약

최근 4차 산업과 코로나19의 비대면 사회로 인해 가장 떠오르는 기술로 메타버스가 있다. 메타버스의 핵심적인 기술 중 하나로 VR·AR 기술은 의료, 교육, 서비스 등 다양한 산업화가 이루어지고 있다. 그중 주요 활용 분야로는 교육·훈련이 가장 높으며 원전 작업에서 또한 이 기술이 필요로 한다. 본 논문에서는 기존 산업에서의 VR·AR 기술의 활용 분야를 살펴보고 원전 작업에 대한 활용 방안을 제시하고자 한다.

### ABSTRACT

Metaverse is the most emerging technology due to the recent 4th industry and the non-face-to-face society of Corona 19. As one of the core technologies of Metaverse, VR·AR technology is being industrialized in various fields such as medical care, education, and service. Among them, education and training are the most important fields of application, and nuclear power plant operation also requires this technology. In this paper, we will look at the fields of application of VR·AR technology in existing industries and suggest a plan for use in nuclear power plant work.

### 키워드

Nuclear Power Plan, Safety Education, Metaverse, AR, VR

### 1. 서 론

최근 코로나19 사태로 인해 비대면 사회가 이루어지며 의료, 교육, 서비스 등 새로운 비대면 서비스 산업의 관심이 크게 증가하였다. 4차 산업혁명과 더불어 핵심적인 키워드로는 메타버스가 제일로 손에 꼽혔으며 산업에서는 관련 기술의 융·복합이 형성되고 있다. 또한 이러한 변화에 대응하기 위해 여러 기업에서는 메타버스 시장선점을 발 빠르게 대응에 나서고 있다. 메타버스는 초월을 뜻하는 메타(Meta)와 우주(Universe)를 합쳐서 만들어진 합성어로, 1992년 ‘스노 크래시(Snow Crash)’라는 SF소설에서 처음 용어가 등장하였다[1]. 메타버스

의 기반 기술로는 5G, 사물인터넷, 빅 데이터 등이 있으며 핵심기술로는 가상융합기술(Extended Reality; XR)의 가상현실(Virtual Reality; VR)과 증강현실(Augmented Reality; AR)이 있다.

코로나19 사태로 미국 VR·AR 플랫폼 개발 기업인 Spatial의 증강현실 회의 등 관련 솔루션의 사용은 10배 이상 증가하였으며 HMD(Head-Mounted Device) 기술의 표준화 및 보급률이 증가로 가상현실 및 증강현실이 대중화 되었다[2]. 또한 산업에서의 VR·AR 기술의 유망 분야는 제조, 의료, 국방 등으로 각 분야에서 주요 용도는 교육·훈련과 데이터 시각화가 가장 높게 나타났다. 산업에 대한 교육·훈련 분야는 위험도, 정밀도가 높을수록 비용 절감 및 훈련 대체효과가 큰 것으로 조사되어 대형화 장비와 복잡한 장비에 대한 높은 숙련이 요

\* corresponding author

구되는 교육에서 활용성이 많은 것으로 보인다[3]. 다양한 산업현장의 안전교육이 중요하지만 원자력 발전소 또한 방사능 피폭 등 안전사고로 신입 교육과 안전훈련이 중요한 작업이다. 현재까지 방사선 작업종사자들의 분야가 달라도 안전교육 내용은 단일 교재로 교육하고 있어 효율성이 떨어지고 실무에 맞지 않는 교육이 행하여지고 있다[4]. 다양한 산업현장의 공정, 안전 교육, 관리 등 분야에서 사용되고 있는 VR·AR 기술을 토대로 원전 작업에서의 VR·AR 기술에 대한 장점을 분석하여 활용방안을 제시하고자 한다.

## II. VR·AR 기술과 활용분야

VR 기술은 가상 환경을 현실처럼 느끼도록 물리적 공간이 아닌 만들어내는 기술이다. 디스플레이 디바이스 HDM(Head Mounted Display)을 사용해 주변 환경을 차단하고 현실 세계와 같은 환경을 재현하여 현실에 최대한 가깝게 구현해 새로운 세계 속에 들어가 있는 것 같은 감각을 준다. VR 기술은 새로운 세계에 들어간 것처럼 몰입감을 주는 것이라면, AR 기술은 현실세계의 이미지나 환경을 가상 이미지에 겹쳐 보여주는 차이점이 있다. 디스플레이를 이용하여 주변상황을 입력하여 가상의 오브젝트를 현실 세계에 겹쳐 제공하는 방법도 사용되고 있다.

그림 1.은 제조·의료·교육·유통 등 다양한 활용분야로 VR·AR 기술을 포괄하는 가상융합기술(XR) 추진 프로젝트가 과학기술정보통신부에서 추진되고 있다.

분야	세부 분야	과제
제조	화학·자동차	제조 현장 디지털 트윈 구현, 현장 설계·운영·관리 등 공정 XR
	조선해양	'버추얼 조선소' 구축, 가상환경에서 다자간 협업 기반 선박 설계 및 품질 검증
의료	가상의료훈련	국군 간호사관생도 등 의료진 대상으로 중증 외상상황 처치 훈련 시스템
	디지털 치료	XR 기반 치매·우울·공포증 등 정신장애 치료, 신체장애 재활 서비스
건설	건축설계	건축토목 구조물 가상 설계·시뮬레이션 기반 분석·검증 시스템
	시설관리	시설물, 환경플랜트 시설 정보 AR로 제공, 시설 유지관리에 활용
교육	초중고 가상실험	전국 초중고 대상 XR·AI 기반 복합테러 상황 대응 교육훈련 시스템
	경찰 훈련	특공대원 대상 AR 기반 복합테러 상황 대응 교육훈련 시스템
유통	물류관리	AR 기반 물품정보 실시간 시각화로 대형 물류센터 운영관리
	가상전시	가상공간 제품 전시로 비대면 제품 시연·마케팅이 가능한 '가상컨벤션'
국방	육군	육사훈련에 VR 기반 정밀사격훈련, 전술훈련, 지휘통제훈련 시스템 시범 적용
	공군	공군 조종관제, 항공수송, 항공기 복구 등 7대 분야 VR·AR 가상훈련 시스템

그림 1. 가상융합기술 프로젝트 분야별 과제

## III. 원전 작업 시의 활용방안

2017년 영구 정지되어 해체 절차를 밟고 있는 고리 1호 원자력 발전소로 인하여 한국에서 원자력 발전소 해체에 대한 기술의 수요와 관심이 높아지고 있다. 원자력 발전소는 가동 중에 방사선이 발생하여 발전소 내부 유지보수 작업을 하거나 해체 작업 시에 작업자가 방사선에 피폭 당할 위험성이 있다. 작업자의 방사선 피폭을 줄이는 방법으로는 보호 장구 착용, 수중 작업, 원격 작업 등과 같은 여러 가지 방안이 있지만 방사선 물질 주위에 오래 머무르지 않는 것이 가장 효율적이다. 작업자가 방사선 물질 주변에 오래 머무르지 않기 위해서는 작업에 숙련되어 주어진 작업을 정교하고 빠르게 끝낼 수 있어야 한다. 작업자의 숙련도가 떨어져 작업에 오랜 시간이 걸리면 방사선 피폭 위험성이 증가하고, 재작업 시 원자력 발전소 내의 보호 장구, 공구 등은 방사선에 오염되므로 방사성 폐기물로 폐기되기 때문에 많은 비용 손실이 발생한다.

VR·AR 기술을 활용하여 원자력 발전소 내의 가상환경을 구축하면 작업자의 몰입도가 증가하여 효율적인 교육 및 안전 훈련을 하여 상황 대응력을 높일 수 있다. VR·AR 기술을 이용한 시스템이 구축 된다면 교육 및 훈련을 위한 추가 시설 등의 건설이나 훈련 시 사용되는 소모품과 비용을 최소화하여 다수의 작업자를 교육할 수 있으며 다양한 안전훈련, 교육 시뮬레이션에 활용 할 수 있다.

#### IV. 결 론

VR·AR 산업은 최근에 큰 관심을 받으며 다양한 제조업, 건설업 및 기타 여러 가지 다양한 분야에서 활용하기 위해 다방면으로 연구되고 있다. 또한 한국에서는 원자력 발전소의 노후화로 원자력 발전소 해체 작업과 방사선 안전에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 논문에서는 VR·AR을 활용하여 원자력 발전소 해체 작업에 대한 작업자 훈련 방안을 제안하였고 이로 발생하는 장점을 연구하였다. 원자력 발전소를 VR·AR로 구축 하고 효율적인 작업자 훈련을 위해서는 VR·AR이 원자력 발전소 해체 작업 및 위험 요소를 현실적으로 반영시키는 연구가 필요할 것으로 보인다.

#### Acknowledgement

이 논문은 2022년도 정부(산업통상자원부)의 재원으로 한국산업기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(P0017033, 2021년 산업혁신인재성장지원사업).

#### References

- [1] S. Y. Ko, H. K. Chung, J. I. Kim, and Y. T. Shin "A Study on the Typology and Advancement of Cultural Leisure-Based Metaverse," *The KIPS Transactionsty*, Vol. 10, No. 8, pp. 331-338, Aug. 2021.
- [2] Acceleration Studies Foundation. Metaverse Roadmap overview [Internet]. Available: <https://www.metaverseroadmap.org/overview/>
- [3] J. W. Mun and H. J. Kang, Analysis of usage in education/training field using virtual/augmented reality (XR), Korea, Nipa, pp. 1-8, 2020
- [4] H. H. Park, J. G. Shim, and S. M. Kwon, "Mixed Reality Based Radiation Safety Education Simulator Platform Development : Focused on Medical Field", *JOURNAL OF THE KOREAN INSTITUTE OF GAS*, Vol. 23, No. 2, pp. 55-60, Apr. 2019.