

# 건설현장정보의 AR 시각화를 위한 사용자 인터페이스(UI) 구성에 관한 연구

최용규\*, 차기춘\*\*, Pa Pa Win Aung\*\*\*, 박승희\*\*\*\*

\*성균관대학교 글로벌스마트시티융합전공 석사과정

e-mail : toco717@gmail.com

\*\*성균관대학교 글로벌스마트시티융합전공 연구교수, 공학박사

e-mail : ckckicun@skku.edu

\*\*\*성균관대학교 글로벌스마트시티융합전공 석사과정

e-mail : papaglassy@gmail.com

\*\*\*\*교신저자, 성균관대학교 건설환경공학부 교수, 공학박사

e-mail : shparkpc@skku.edu

## A Study on User Interface (UI) Composition for AR Visualization of Construction Site Information

Donguk Kang\*, Gichun Cha\*\*, Pa Pa Win Aung\*\*\*, Seunghee Park\*\*\*\*

\*, \*\*, \*\*\*Dept. of Global Smart City, Sungkyunkwan University

\*\*\*\*School of Civil, Architectural & Environmental Engineering, Sungkyunkwan University

### 요약

4차산업혁명 이후 건설산업은 정보통신 기술(ICT)과 융합하면서 다양한 연구들이 진행되고 있다. 건설현장에서는 IoT, 빅데이터, 가상현실(VR), 증강현실(AR) 등을 활용하여, 다양한 데이터를 수집하고 분석하여 제공하고 있다. 그중에서도 AR 기술은 현실세계의 데이터와 가상세계의 데이터가 상호작용할 수 있는 환경을 제공해주며, 정보의 접근성과 활용성을 높여주는 정보시각화 기술이다. 실제 건설현장에서 가상의 공간에 데이터나 이미지를 시각화함으로써, 건설관리자는 신속하게 현장을 검토할 수 있다. 따라서, 건설현장의 필요한 정보를 AR화면으로 보여줄 수 있는 사용자 인터페이스(UI)구성이 매우 중요하다. UI의 구성에 있어 다양한 정보의 시각화도 중요하지만, 사용자의 쉬운 접근성이 무엇보다 중요하다. 사용자가 원하는 정보 파악을 위해 복잡한 과정을 거쳐 접근하게 된다면 현장정보 파악에 시간이 많이 소요될 뿐만 아니라 위급 발생 시 대처가 늦어질 수도 있기 때문이다. 본 연구에서는 건설현장정보를 직관적으로 이해할 수 있는 AR 사용자 인터페이스 환경을 구성하였으며, 건설현장 작업자들의 이해도를 향상시키는데 기여할 수 있기를 기대한다.

### 1. 서론

최근 4차산업혁명 기술 발전으로 인해 다양한 산업 분야의 스마트화에 관한 연구와 활용 방안 등이 진행되고 있다. 특히 증강 현실(AR) 기술이란 가상현실(VR)이 한 부분으로 실제 존재하는 환경에서 가상의 정보나 데이터를 실시간으로 현장과 겹쳐 보일 수 있게 하여 사용자의 정보 접근성을 극대화하는 기술이다 [1]. AR 기술은 건설현장에서도 설계, 시공, 유지관리 단계 전반에 걸쳐 활용도가 검토되고 있으며, 설계단계의 3D 모델을 현장과 카메라 화면을 중첩함으로써 시각화하여 설계 정보를 좀 더 직관적으로 확인할 수 있는 방향으로 활용되고 있다 [2].

현재까지 도입 시도단계이지만 몇몇 기업은 자회사 단계에서 상용을 시도하고 있다. 현대건설의 경우 BIM 기반 'AR 시

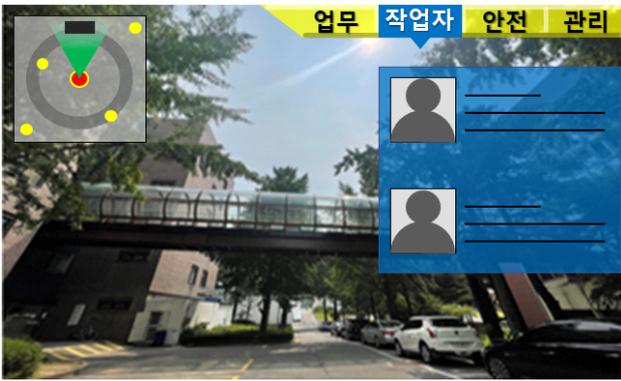
고 및 유지관리 시스템'을 개발하였고, AR 웨어러블 기기인 '홀로렌즈(Hololens)' 및 태블릿 PC를 활용해 실제 건축물 위에 3D 모델을 증강하여 시공 관리를 진행하고 있다. 건설 분야의 AR 적용으로 도출될 수 있는 기대효과는, 계획된 시설의 조감도 제공, 시공현장에서의 가상 시공 구현을 통한 효율적 건설관리 기법 제공, 기존 시설의 영향 구조물 가설 시 시공계획 수립 지원 등이 있다 [3].

AR 기능을 건설현장에서 사용하기 위해 시각화한 정보의 품질의 우수성도 있지만, 사용자가 얼마나 접근하기 쉬운지와 필요한 정보를 단시간에 확인할 수 있는가가 중요하다 [4]. UI 구성을 위해 행정안전부에서 '전자정부 웹사이트 UI·UX 가이드라인'을 배포하였으며, 제시한 기준으로 사용자에게 필요한 기능과 정보를 제공하고, 작업 소요 시간과 단계를 최소화하며, 모든 유형의 사용자가 이용할 수 있게 만든다고 명시하였다 [5]. 따라서, 본 연구에서는 건설현장정보 AR 시각화를 위한 UI 구성을 할 때 사용자 접근성과, 실제 건설 현장정

보파악 시 필요한 정보를 신속하게 확인할 수 있는 구성에 관한 연구를 진행하였다.

## 2. AR 시각화를 위한 사용자 인터페이스 구성

사용자가 AR 웨어러블 기기를 통해 처음으로 접하게 되는 화면이므로 한눈에 파악하기 쉽게 하도록 메뉴, 정보 표시 위치 등 아이콘 배치를 구성하였다. 2020년 기준 전 세계 오른손잡이 비율 추정치는 89.4%임을 반영해 메뉴 아이콘을 우측에 배치하고, 아이트래커를 활용해 사용자의 시각이 왼쪽 상단에 위치한다는 것을 이용하여 현재 사용자의 위치와 시선의 방향을 표시할 수 있는 지도를 배치하였다.



[그림 1] AR 초기 화면 UI 구성 예시

현장에서 AR 기기를 활용해 사용자가 작업하는 경우 시야가 확보되지 않아 주변 작업 장비가 접근하는 것을 인지하지 못한 경우, 작업자에게 위급한 상황이 발생한 경우 등 신속하게 현장정보를 파악해야 할 때 추가적인 메뉴 선택 없이도 UI에서 확인할 수 있어야 한다. 예를 들어 사용자 왼쪽 후방에 장비가 접근 시 적색 방향 표시로 정보를 표시하거나, 작업자가 어떤 위급한 상황이 발생했는지 신속하게 파악할 수 있게 요구되는 정보를 알기 쉽게 표시하여야 한다.



[그림 2] AR 환경에서 UI 적용 예시

## 3. 결론

본 연구는 건설현장정보의 AR 시각화를 위해 사용자들에게 필요한 정보를 간단하고 신속하게 전달하기 위한 사용자 인터페이스 구성에 대해 연구하였다. 4차산업혁명 기술의 발달로 다양한 분야에 접목하는 방법들이 상용화를 위해 연구되고 있지만, 기술의 발전과 함께 사용자들이 더욱 효과적으로 기술들을 활용할 수 있는가 또한 중요한 과제이다. 안전사고의 경우 골든 타임처럼 일정 시간 내에 조치를 취해야 피해를 감소시킬 수 있는 것과 같이, 짧은 시간에 파악해야 할 정보들은 현장 작업자가 일련의 과정을 거쳐 확인하지 않고 신속하게 정보를 표출함으로써 빠른 시간에 정보를 습득할 수 있어야 할 것이다. 본 연구를 통해 구성된 UI를 구현하여 현장 작업자들이 직접 경험해보고, 더 나아가 선제적 안전 조치, 생산적인 업무 진행과 업무 품질의 향상 등 더욱 효율적인 건설업의 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

## 감사의 글

이 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원이 시행하고 한국도로공사가 총괄하는 “스마트건설기술개발 국가R&D 사업(과제번호 21SMIP-A158708-02)”의 지원으로 수행되었으며, 국토교통부의 스마트시티 혁신인재육성사업으로 지원되었습니다

## 참고문헌

- [1] Pham Hung, “웨어러블 AR 기기를 이용한 객체인식 기반의 건설 현장 정보 시각화 구현”, 한국BIM학회논문집 11 권 3호, pp. 45-54, 8월, 2021년
- [2] 이민주, “건설산업에서의 AR 적용: BIM 기반 전자표준도를 중심으로”, 한국강구조학회집, pp. 12-16 (특집기사)
- [3] 정석호, “스마트 미디어 증강현실을 활용하는 인터랙션 기반의 모바일 UI 디자인”, 디지털융복합연구, Vol.17, No.7, pp. 311-316, 7월, 2019년
- [4] 채효균, “증강현실 기술이 적용된 스마트 앱 UI 디자인 사례 및 요소 분석”, 한국디자인리서치학회, Vol.6, No.2, pp. 258-270, 6월, 2021년
- [5] 행정안전부, “전자정부 웹사이트 UI·UX 가이드라인”