

안전관리를 위한 BIM적용 증강현실 시스템 적용 방안에 관한 기초연구

A Basic Study on the BIM-based AR(Augmented Reality) System for Safety Management

이 중 훈* 최 주 원* 서 희 창** 김 주 형*** 김 재 준****

Lee, Jong-Hoon Choi, Ju-Won Seo, Hee-Chang Kim, Ju-Hyung Kim, Jae-Jun

Abstract

According to the analysis report of construction fall accident, situation not installed safety facilities caused the largest of disaster in temporary structure. Therefore, actionable measures will be needed identifying the installation of safety facilities immediately. In this study proposed plan by the safety facilities to effectively visualize, supervision can be easily for reduce fall accident. This system can be used BIM and augmented reality technology by combining in the field in real-time. Through this study, safety facilities management is improved and expected to prevent a accident.

키 워 드 : 건축정보모델링, 증강현실, 안전관리

Keywords : BIM(Building Information Modeling), AR(Augmented Reality), safety management

1. 서 론

1.1 연구의 목적

산업안전보건연구원에서 발표한 추락재해 원인분석 보고서를 높이별로 분석해보면, 높이 3m미만의 낮은 추락에서 3,594명의 재해자가 발생하여 높이 3m이상 높은 추락의 재해율 보다 1.6배 높은 61.2%를 점유하고 있다. 낮은 추락재해를 기인물별로 분석하면 가설구조물에서 발생한 부상자가 1,458명으로 전체 재해 중 41.1%로 가장 높았다¹⁾. 또한 추락재해가 많이 발생하는 원인으로는 안전시설물 미설치로 인한 재해가 49.09%로 큰 비중을 차지하고 있는 것으로 파악되었다²⁾.

이와 같이 안전시설 설치를 소홀히 하는 것을 해결하기 위해 안전시설의 설치유무를 신속하게 파악하여 조치할 수 있는 방안이 필요할 것이다.

이에 본 연구에서는 BIM과 증강현실 기술을 이용하여 안전시설물을 효과적으로 가시화하고, 관리자들이 감리·감독을 수월하게 함으로써 추락 재해를 감소시킬 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구는 가설 공사 및 가설구조물에서 작업 시 발생하는 추락재해로 범위를 한정하고 재해를 방지하기 위한 안전관리 방안을 대상으로 하였다.

연구의 방법은 다음과 같다.

첫째, BIM기반 가설구조물의 객체 라이브러리 종류와 증강현실 기술에 대한 이론적 고찰을 한다.

둘째, BIM과 증강현실 기술을 접목하여 시스템 프로세스를 작성하여 적용 가능성을 알아본다.

2. 이론적 고찰

2.1 BIM기반 가설구조물 객체 라이브러리

본 연구에서는 건설공사에서 일반적으로 사용되는 가설구조물 중 안전시설로 분류되는 외부비계, 작업발판, 이동식 틀비계, 수직방망 등을 다루고 있다.

BIM 기반 가설구조물 객체 라이브러리를 분석한 결과, 대부분 형태적인 속성정보만 갖추고 있어 가변성을 추가하여 생성 및 유지관리가 가능하도록 개발이 필요하다.

* 한양대학교 건축환경공학과 석사과정

** 한양대학교 건축환경공학과 박사과정

*** 한양대학교 건축공학부 부교수, 공학박사, 교신저자 (kcr97jhc@hanyang.ac.kr)

**** 한양대학교 건축공학부 교수, 공학박사

이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 20120000729).

1) 산업안전보건연구원, 안전위생연구센터, 2006년 추락재해 원인분석 보고서, 2007
2) 김향진, 백신원, 건설공사 가설구조물의 추락재해 원인분석에 관한 연구, 한국안전학회지, 제25권 제1호, pp.62~63, 2010.2

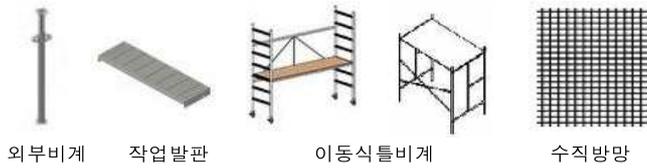


그림 1. BIM 가설구조물 라이브러리³⁾

2.2 증강현실 기술

구조물을 파악하기 위한 대표적인 증강현실 기술로는 D. Lowe의 3D 모델 기반 객체 추적 방법이 있다. 그림 2(L)과 같이 원본 영상의 에지 정보를 추출하여 추적 범위를 지정해주고 (C)과 같이 반복적인 에지와 알고 있는 모델 정보와의 매칭 관계를 계산하여 (R)과 같이 정확하게 매칭하고 카메라의 위치와 자세를 계산하는 방식이다²⁾.

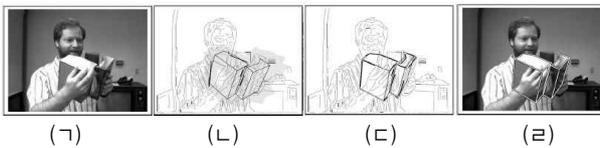


그림 2. D. Lowe의 모델 기반 객체 추적 방법

3. BIM적용 증강현실 안전관리 시스템

3.1 시스템 프로세스

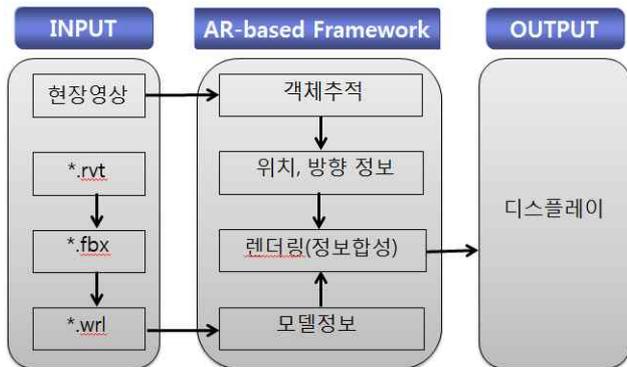


그림 3. BIM과 증강현실을 이용한 시스템 프로세스

본 연구에서는 가설구조물의 BIM 객체 라이브러리를 이용하여 증강현실 기술과 연계한 안전관리 시스템을 제시한다. 먼저 건물 프레임 BIM모델을 구축하고 가설구조물 라이브러리를 적용시킨다. 이 BIM모델을 바탕으로 3DS MAX를 이용하여 AR형식의 데이터인 VRML(*.wrl)포맷으로 변환한다. 이후 AR기반 프레임워

크를 통해 실제 환경과 객체 모델을 중첩시켜 가설구조물의 설치 상태를 가시화하여 확인할 수 있을 것으로 판단된다.

4. 결 론

본 연구에서는 안전시설물 미설치로 인한 재해율을 감소시키기 위한 개선방법으로 가설구조물 안전관리 시스템 구현 방안을 제시하였다. BIM 가설구조물 객체 라이브러리를 증강현실 기술에 접목하였으며, 공사 현장에서 가설구조물의 설치여부 및 위치 확인이 수월할 것으로 기대한다. 향후 현장 관리자가 본 시스템을 활용하여 감리·감독을 실시하고 가설구조물 미설치로 인한 재해를 방지할 수 있을 것으로 예상된다.

본 연구의 시스템은 안전관리 개선방안의 일부로써, 가설구조물의 설치여부를 가시화하여 확인할 수 있도록 해준다. 현장에서 작업자들이 안전작업을 할 수 있도록 안전교육을 실시하고 안전시설물을 효과적으로 설치하는 작업이 선행되어야 할 것이다. 또한, 방호선반 울타리, 추락방지망 등 추가적인 BIM 라이브러리가 개발되어야 할 것이다. 향후 실제 현장에 적용 가능한 시스템의 기초모델을 구현하여 제안하고자 한다.

참 고 문 헌

1. 김향전, 백신원, 건설공사 가설구조물의 추락재해 원인분석에 관한 연구, 한국안전학회지, 제25권 제1호, pp.62~64, 2010.2
2. 산업안전보건연구원, 안전위생연구센터, 2006년 추락재해 원인분석 보고서, 2007
3. 오지현, 모바일 환경에서의 하이브리드 방식을 이용한 증강현실 시스템, 석사학위논문, 한양대학교 대학원 전자통신컴퓨터 공학과, 2008
4. RevitCity, available at: www.revitycity.com, accessed 1 march 2012.

3) RevitCity, available at: www.revitycity.com, accessed 1 march 2012

4) 오지현, 모바일 환경에서의 하이브리드 방식을 이용한 증강현실 시스템, 석사학위논문, 한양대학교 대학원 전자통신컴퓨터 공학과, 2008