

건설현장에서의 3차원 공간정보 생성에 관한 기초연구

서희창*, 박은수**, 이안용***

*비아이엠팩토리, **삼육대학교, ***한국폴리텍 II 대학교

e-mail:heechang.seo@bimfactory.co.kr

A Fundamental Study on the 3D Spatial Information Generation at the Construction Site

Hee-Chang Seo*, Eun Soo Park**, An Yong Lee***

*BIM FACTORY Company, **Sahmyook University, ***Korea Polytechnic

요 약

최근 건설 프로젝트가 점차 대형화되고 복잡해짐에 따라 다루어져야 하는 정보의 양도 급격히 증가하고 있다. 따라서 건설 산업에서는 건설공사의 생산성향상, 품질관리 및 안전을 제고하기 위해 스마트 건설기술을 도입하고 있다. 현재 활용 중인 대표적 스마트 건설기술로는 BIM과 3D 스캐닝이 있다. 이러한 스마트 건설기술은 기존의 건설정보와 비교하여 2D 기반이 아닌 3차원 공간정보를 생성 및 활용하는 차별성을 가지고 있다. 또한 건설현장에서 생성된 3차원 공간정보는 단순히 시각적인 정보제공이 아닌 실제 현장의 좌표값을 제공할 수 있기 때문에 향후 건설 자동화 및 로봇과의 연계를 위한 기초자료로써 활용 될 수 있을 것으로 판단된다. 이에 본 연구에서는 건설현장에서의 3차원 공간정보 생성을 위한 기초연구로써 BIM데이터 생성과 3D 스캐닝을 활용한 포인트 클라우드 데이터 생성 방법에 대하여 알아보하고자 한다.

1. 서론

최근 건설 산업에서는 4차 산업혁명에 따라 건설공사의 생산성향상, 품질관리 및 안전을 제고하기 위해 스마트 건설기술을 도입하고 있다. 특히 국내 건설 산업은 생산성이 낮고 건설인력 고령화와 숙련공의 감소가 빠르게 진행되기에 건설기술의 디지털화와 자동화가 필요한 실정이다[1]. 이와 같은 환경 변화에서 건설사들은 안전 및 품질관리 등의 분야에서 빠르게 자동화 및 디지털화를 추진하고 있다[2].

일부현장에서 현재 활용 중인 스마트 건설기술로는 BIM(Building Information Modeling) 설계·시공, 드론과 스캐닝 측량, 가상/증강현실기반 시각화 등이 있다. 이러한 스마트 건설기술은 기존의 건설정보와 비교하여 2D 기반이 아닌 3차원 공간정보를 생성 및 활용하는 차별성을 가지고 있다. 또한 건설현장에서 생성된 3차원 공간정보는 단순히 시각적인 정보제공이 아닌 실제 현장의 좌표값을 제공할 수 있기 때문에 향후 건설 자동화 및 로봇을 이용한 시공에 기초자료로써 활용될 수 있다.

이에 본 연구에서는 건설현장에서의 3차원 공간정보 생성을 위한 기초연구로써 BIM데이터 생성과 3D 스캐닝을 활용한 포인트 클라우드 데이터 생성에 대하여 알아보하고자 한다.

2. 건설현장의 3차원 공간정보 생성

2.1 BIM 데이터

건설현장에서 시공자는 다양한 기술 및 경험을 가진 전문가로서 최적의 결과물을 적합하게 완성해야하며, 발주자의 요구사항에 대한 부분을 신속하고 정확하게 반영해야 한다[3]. 하지만 시공현장에서는 예측하지 못하는 다양한 변동사항이 발생하기 때문에 이를 해결하기 위한 다양한 노력이 진행되고 있다. 특히 설계·시공 변경 시 지속적인 반복 작업 및 설계 변경 등을 초래하게 되고, 공종간의 원활한 의사소통에도 문제를 발생시킨다. 따라서 프로젝트 시작단계부터 체계적이고 확실한 관리 및 유지가 필요하므로 시공단계에서 BIM의 적극적인 도입 및 활용이 요구되고 있다.

이러한 BIM 데이터를 생성하는 방법은 크게 2가지로 분류할 수 있다. 하나는 기존의 2D 도면을 활용하여 BIM 모델을 작성하는 전환 BIM이다. 이러한 방법은 설계단계에서부터 BIM을 활용하는 것이 아니라 실제 시공 시 발생할 수 있는 다양한 간섭 및 오류사항을 사전에 해결하는 것을 목적으로 한다. 또한 GIS(Geographic Information System)와 같이 실제 현장 환경과 동일한 정보를 BIM 데이터에 삽입하여 위치 및 속성자료를 활용할 수 있다. 다른 하나는 계획단계에서부

터 작성된 BIM 데이터를 재가공하여 시공단계에서 활용하는 통합 BIM 이다.

또는 로봇활용을 위한 기초자료로써 활용이 가능하다는 장점이 있다.

3. 결 론

국내 AEC(Architecture, Engineering and Construction)사업에 BIM과 3D 스캐닝 도입 및 활용은 사회적인 요구사항과 기술의 발전을 통하여 현실화 되고 있다. 또한 건설현장에서 스마트 건설기술들이 도입되고 있으며 이는 안전, 품질관리뿐만 아니라 향후 시공자동화 및 로봇연동을 위한 기초자료로써 활용될 수 있다.

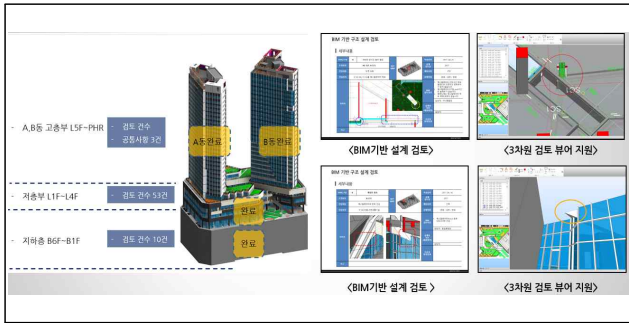
따라서 본 연구에서는 실제 건설현장에서 활용되고 있는 3차원 공간정보인 BIM 모델 생성방법과 3D 스캐닝을 활용한 포인트 클라우드 생성방법에 대하여 알아보았다. 이는 BIM 데이터, 포인트클라우드 데이터를 활용한 시공현장 관리와 더 나아가 로봇연동을 위한 기초데이터 작성차원에서 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 21CTAP-C163606-01).

참고문헌

- [1] 한국건설기술연구원, “공공건설분야 BIM 로드맵 및 활성화 전략”. 국토교통부, 9월, 2018년
- [2] 이돈수, 김광희, “3D스캐닝을 이용한 건설공사 스마트 품질점검 방안에 관한 연구”, 한국건축시공학회, 20권 2호, pp. 191-198, 4월, 2020년
- [3] 이동화, 방중석, 김정현, 정재수, “용인시민체육공원 프로젝트의 BIM 적용사례”, 건축시공학회, 13권 1호, pp. 41-46, 2월, 2013년
- [4] 권순욱, “레이저 스캐닝 기술과 BIM 기술을 이용한 형상 정보 획득기술의 건설산업 적용”, 대한건축학회, 53권 4호, pp. 31-38, 4월, 2009년

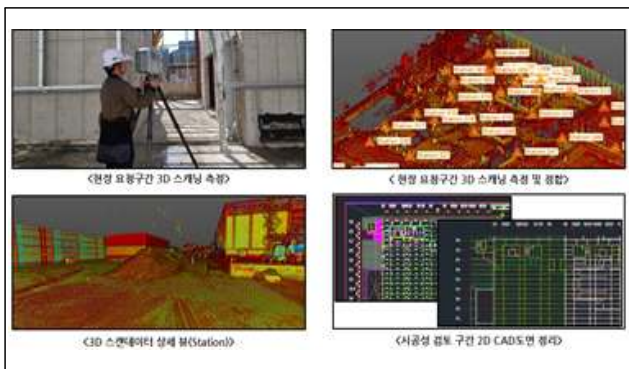


[그림 1] 건설현장에서의 BIM 데이터 생성 및 활용

2.2 3D 레이저 스캐닝 및 포인트 클라우드 데이터

레이저 스캔 기술은 LIDAR(Light Detection and Ranging, 광검출 및 거리측정), 또는 LADAR(Laser Detection and Ranging, 레이저 검출 및 거리측정)이라고 불리는 측정 기술을 사용해 측정기에서 대상체에 일정 간격으로 레이저 빔을 주사하여 대상체에서 반사된 빔의 방향과 측정 거리를 이용해 대상체의 외형을 3차원 좌표의 집합으로 나타내는 방법 및 이를 응용한 기술을 뜻한다[4]. 또한 대상체에서 반사된 3차원 좌표의 집합을 포인트 클라우드 라고 하며 이를 토대로 하여 설계 및 시공오류를 검토 및 분석한다.

레이저 스캐닝은 이미 건설 산업에서 여러 응용 분야, 즉 1) 산업 플랜트의 건축 도면, 2) 구조 레이아웃 및 교량, 고속도로, 기념물, 타워, 3) 빌딩 재설계와 같은 인프라 측정 또는 확장, 4) GIS 맵 작성 및 5) 중요한 랜드 마크 또는 유적의 도면화 등에서 사용되고 있다.



[그림 2] 건설현장에서의 포인트 클라우드 데이터 생성 및 활용

이와 같은 3D 레이저 스캐닝을 활용한 포인트 클라우드 데이터를 생성하기 위해서는 도면과 현장의 측량 기준점을 동일하게 설정한 후 장비를 활용하여 데이터를 취득한다. 또한 취득된 점 데이터를 정합하여 건설현장 전체에 대한 포인트 클라우드를 생성할 수 있다. 포인트 클라우드는 실제 현장의 모든 형상정보를 데이터로 변환한 것이기 때문에 시공자동화