

공동주택 리모델링 사업에서 3D 레이저스캐닝 기술을 활용한 기존 구조체 As-Is BIM모델 구축 프로세스 제안

Approach of establishing As-Is BIM Model Process in Apartment Remodeling project using 3D Laser Scanning.

박 지 은* 유 정 호**
Park, Ji-Eun Yu, Jung-Ho

Abstract

More than 50% of the existing buildings in Korea are over 15 years old. Therefore it is necessary to be held reconstruction or remodeling deteriorated buildings more efficiently. Especially, since remodeling project reserves existing structures, it requires less period of project and construction period compare to reconstruction. It is possible to minimize uncertainty in communication between participants and able to manage information and construct efficiently in remodeling projects. This paper is first step of integrated BIM-based whole lifecycle management of apartment remodeling process. It suggests 3D laser scanner specification factors and site constraint factors for mapping between two groups. Therefore it will contribute to develop mapping algorithm of two groups and find optimal combination for apartment remodeling.

키 워 드 : 공동주택, 리모델링, 3D 레이저스캐닝, BIM
Keywords : apartment, remodeling, 3D laser scanning, BIM

1. 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

최근 신축되는 건물의 수의 증가량보다 이미 지어진 재고건물의 수의증가량이 커지고 있는 가운데 내용연수가 15~20년 이상 된 노후 공동주택의 유지관리의 필요성이 증대되고 있다. 이에 대한 해결책으로 보다 효율적인 재건축 혹은 리모델링에 대한 시도와 연구가 활발히 진행되고 있다. 리모델링의 경우, 재건축에 비해 짧은 사업추진 및 공사시간이 소요되고 기존 구조체를 보존하면서 건물의 성능과 가치를 향상시킬 수 있다는 장점이 있다. BIM(Building Information Modeling)을 활용한 리모델링 시 이해관계자 간 의사소통의 불확실성을 최소화하고 효율적인 시공과 효과적인 정보관리를 가능케 한다. 본 연구에서는 공동주택 리모델링 시 통합적 BIM 기반 전생애주기 관리를 위한 프로세스 정립의 기초연구로 기존 구조체의 정확하고 일관성 있는 실측을 위한 3D 레이저스캐닝 활용한 As-Is BIM 모델 구축 프로세스를 제안하고자 한다.

2. 기존 구조체 As-Is BIM모델 구축 프로세스

2.1 3D 레이저스캐닝 기술요소

3D 레이저스캐닝 기술은 기계, 조선, 자동차 등 제품형태에 대한 정밀한 정보가 필요한 다양한 산업계에서 활용되고 있다. 레이저스캐너의 원리는 레이저 빔을 대상에 쏘아 타겟포인트로부터 반사되는 레이저 빔의 도착시간을 측정하여 왕복시간과 속도에 기반하여 타겟포인트로부터 스캐너까지의 거리를 측정한다. 채명진 외 5명(2009)은 광대역 3D 스캐너를 이용하여 광범위한 토공 환경을 높은 해상도 및 정밀도로 간편하게 스캐닝하여 3차원으로 모델링했다. 본 연구에서는 도목공사뿐만 아니라 건축공사에서도 다양한 상황의 3D 레이저스캐닝 기술의 효과적인 활용을 위해 일반적으로 고려해야하는 기술요소를 도출했다.

2.2 공동주택 환경요소

리모델링은 기존 건물의 골조를 보존하며 필요시 구조를 보강하는 형태로 이루어진다. 따라서 기존 건물의 대지조건, 위치, 규모 등을 정확히 파악하는 것이 중요하다.

* 광운대학교 건축공학과 석사과정

** 광운대학교 건축공학과 교수, 교신저자 (myazure@kw.ac.kr)

기존 도면이 없는 경우 수직증축이 불가능하고 평면도면과 구조도면이 존재한다하더라도 실측이 반드시 필요하다. 따라서 리모델링 대상 건물의 정확하고 일관된 실측을 위해 3D 레이저스캐너의 활용을 제안하고 최적화된 스캐너장비와 스캐닝 방법을 선택하기 위해 본 연구의 대상이 되는 공동주택의 규모, 동 개수, 입지환경 등 환경요소를 도출했다.

2.3 결과

표 1. 스캐닝 기술요소와 공동주택 환경요소

스캐닝기술요소 LaserScanner Specification Factors	내용	공동주택환경요소 Site Constraint factors	내용
정확도	ToF 스캐너: 3~4mm까지 /Phase-shift스캐너: 2mm까지	건물 규모	높이, 면적
측정범위	ToF 스캐너: 600m까지 /Phase-shift스캐너: 120m까지	스캐닝 대상 건물의 수	필요 스캐너 개수
스캐닝 시간	스캐너 장비 스펙, 대상건물 규모	건물 주변환경	인접건물과의 이격거리, 주변시설물
가격	스캐너 브랜드마다 상이	대지면적	대상건물
BIM 소프트웨어와의 호환성	-	지하주차장의유·무	-

레이저 스캐너는 작동원리에 따라 ToF(Time of Flight)와 Phase-shift방식으로 구분된다. 이에 따라 스캐닝 기술요소 중 정확도와 측정범위가 각각 다르며 스캐닝 데이터 특징들도 달라진다. 따라서 표1과 같이 스캐닝 기술요소와 공동주택 환경요소를 고려해 공동주택 환경요소에 맞게 스캐닝 기술요소를 매핑하여 리모델링 프로젝트 별 특징에 최적화된 스캐닝 장비와 방법을 선택하는 프로세스를 제안한다.

3. 결 론

향후 본 연구에서 도출된 스캐닝 기술요소와 공동주택 환경요소를 고려하여 최적 조합을 구하는 매핑알고리즘을 개발하여 반자동화된 프로세스를 제시한다면 리모델링 사업에서 3D 레이저스캐닝 기술의 효율적인 사용을 통한 정확성과 일관성을 갖춘 As-Is BIM 모델을 구축하여 시공·유지관리 단계에서의 BIM 활용을 용이하게 할 것이다.

감사의 글

본 논문은 2015년 국토교통부 주거환경연구사업의 연구비지원(15RERP-B099826-01#)으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 한주연 외 2명, BIM 적용을 통한 노후공동주택 리모델링 공사 표준화 방안, 한국건설관리학회논문집 제10권 제3호, 2009
2. 이상현 외 5명, BIM기반 공동주택 리모델링 설계 프로세스에 관한 연구, 한국 CAD/CAM학회논문집 제15권 제4호, 2010
3. 채명진 외 5명, 지능형 굴삭 시스템을 위한 모바일 3D 이미징 시스템 및 자동 정합 알고리즘의 개발, 한국건설관리학회논문집, 제10권 제1호, 2009
4. Min-Koo Kim 외 3명, A Framework of dimensional and surface quality assessment of precast concrete elements using BIM and 3D laser scanning, Automation in Construction 499, pp.225~238, 2015
5. Lucile Gimenez 외 4명, Review: reconstruction of 3D building information models from 2D scanned plans, Journal of Building Engineering 2, pp.24~35, 2015