

3D 레이저스캐닝을 이용한 건물 내부의 리모델링 데이터 추출

Data Extraction for Remodelling of Building Interior Using 3D Laser Scanning

이진덕^{1)*} · 이재빈²⁾

Lee, Jin-Duk* · Lee Jae-Bin

금오공과대학교 토목환경공학부 교수, jdlee@kumoh.ac.kr*

금오공과대학교 산업대학원 석사과정, jblee@kumoh.ac.kr

요 약

본 연구에서는 리모델링 대상 백화점 건물의 내부를 지상레이저스캐너(z-f 레이저 장비)에 의해 3D 데이터를 취득하고 일련의 처리과정을 통하여 건물 내부의 리모델링 시공을 위한 단면자료 추출 과정 등에 대하여 제시하였다. 리모델링시공을 위해서는 건물내부에 대한 정확한 도면이 필요하며, 시공당시의 설계도면이 분실 또는 훼손되었는지 실제치수가 당초 설계와 다른 경우 복잡한 내부를 측량해야 하는데 이 경우 레이저 스캐닝 및 관련 소프트웨어에 의한 도면데이터 추출과정을 제시하였다.

축 소 본 문

역공학(reverse engineering)은 형상을 재현하는 기술로서, 실물을 측정하고, 측정데이터를 구조화된 점집합(point-cloud)으로 변환하고, 점집합으로부터 3D CAD 모델이나 texture를 가지는 3차원 형상을 구성하는 단계로 이루어진다. 역공학은 실물로부터 신속하고 정확하게 3차원 모델을 제작하고자 하는 자동차, 항공, 가전 등 제조업 분야뿐 아니라, 현실감 있는 3차원 모델을 얻고자 하는 광고, 영화 등 문화산업에 이르기까지 산업 전반에서 수요가 급증하고 있다.

현장기술자들은 레이저스캐너 측량장비로부터 대상물 표면의 많은 수의 측정점(point-cloud)의 데이터를 짧은 시간에 얻을 수 있다. 국내에서는 지하동굴 용적측량, 터널단면 스캐닝, 웅벽 스캐닝, 강교 설계 및 사면안정설계, 사면 3차원 지표조사 등의 토목/건설, 문화재 보존 및 복원 그리고 건축물 모델링 등에 지상 라이더가 활용되고 있다. 그리고 지상 라이더와 디지털 지상사진측량을 결합하여 건축물의 모델링을 행하고, 국가문화유산 종합정보시스템 구축사업(문화관광부)은 12개의 국립박물관과 25개의 공사립박물관의 주요 유물 2000 여 점에 대하여 3차원 디지털 데이터를 완성하였다. 국외에서는 미국 IOWA주 교통국의 운송용분야, 구조물의 변형모니터링, 오래된 인프라의 보존 상태를 기록하고

모델링하는 등 문화재 보존 및 복원에 사용되고 있으며, 또 산사태 및 빙하 모니터링, 철로트랙 주위 시설물 확장감시, 수력발전소의 파워플랜트 구조물 측정 등 다양한 분야에서 널리 활용되고 있다.

본 연구에서는 백화점 건물의 내부를 지상라이더(z-f 레이저 장비)에 의해 취득한 데이터를 일련의 처리과정을 통하여 건물 내부의 리모델링 시공을 위한 자료 추출 과정에 대하여 제시하였다.

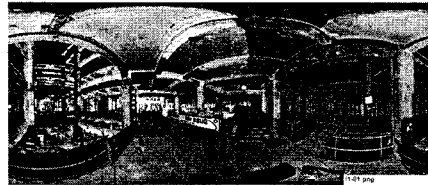


그림 1. 리모델링 대상 한 층 내부

Z-F 3D Laser Scanner는 1초에 최대 500,000개의 점을 관측할 수 있으며, 수평회전 360°, 수직회전 310°, 최대거리 79m까지 0.1mm이내의 정확도로 관측할 수 있다. Laser Scanner는 상대좌표를 관측하고 기록하며 이 데이터를 수신장치를 통하여 노트북으로 전달한다. 대상물인 백화점 건물내부는 층당 대략 49×59m로서 리모델링 대상층인 1층과 2층 벽면 및 계단통로 벽면 등에 총 96점의 기준점을 부착하고 순차로 스캐닝자료를 취득하였다.

Rapidform 소프트웨어에 의뢰한 후처리 작업을 통해 그림 3, 그림 4와 같이 각 층별 또는 2개 층의 여러 지점에서 얻은 스캐닝데이터를 기준점들을 이용하여 하나의 좌표계 내에서 통합하였다. 그림 5와 같이 Slicing 기능을 사용하여 그림 6과 같이 벽면과 많은 기둥들의 위치단면을 나타내는 CAD 도면을 추출해 낼 수 있었다.

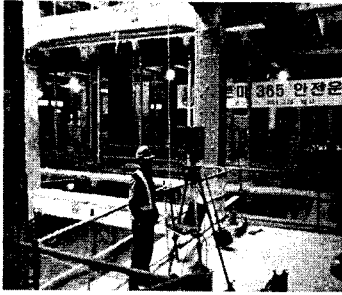


그림 2. 데이터 취득

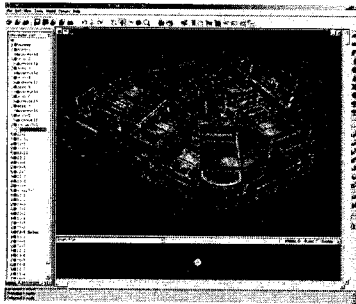


그림 3. 1층 스캐닝 데이터의 조합



그림 4. 1층과 2층 스캐닝데이터의 조합

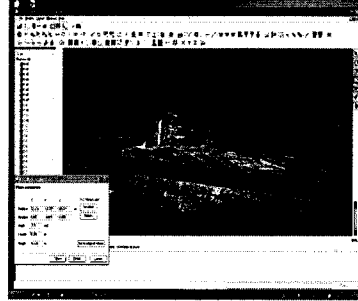


그림 5. 단면데이터 추출을 위한 slicing

건물의 형상정보 및 기록보존을 위해서는 단순 이미지가 아닌 수치개념의 데이터가 필요하므로 역설계 기술을 적용하여 완벽한 3차원 형상 데이터를 제작하여야 한다. 레이저 및 광학에 의한 비접촉식 측정방식은 측정속도가 빠르고, 형상측정 정밀도가 우수하여 복잡한 건물내부의 3차원 측정에 적용할 수 있는 최적의 방법으로 활용될 수 있다.



그림 6. slicing에 의해 추출된 초기단면도

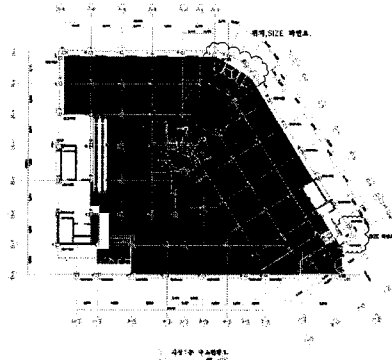


그림 7. 완성 단면도

레이저 스캐닝에 의해 얻어지는 결과물은 수많은 점으로 이루어진 점군데이터들로 그 자체는 최종결과물을 위한 기초데이터에 불과하므로 적절한 소프

트웨어를 이용한 후처리 과정을 거쳐야 비로소 원하는 3차원 데이터로 변환된다. 리모델링시공을 위해서는 건물내부에 대한 정확한 도면이 필요하며, 시공당시의 설계도면이 분실 또는 훼손되었는지 실제 치수가 당초 설계와 다른 경우 복잡한 내부를 측정해야 하는데 이 경우 레이저스캐닝 및 관련 소프트웨어에 의한 도면데이터 추출기능은 작업의 효율성을 크게 높여준다.

참 고 문 헌

1. 사석재, 이입평, 최윤수, 오의중, “지상라이다와 디지털지상사진측량을 융합한 건축물의 3차원 정밀모델링”, 한국지적학회 논문집 2000.
2. <http://www.rapidform.com/index.htm>
3. 이병훈, “3D 스캐닝 데이터를 이용한 단면형상 가시화 시스템, 충남대학교 석사학위논문 2004..