

# 구조물 역설계를 위한 광대역 3D 레이저 스캐너의 활용

이근왕\*, 박준규\*\*

\*청운대학교 멀티미디어학과

\*\*서일대학교 건설시스템공학과

e-mail : surveyp@empas.com

## Utilization of Wideband 3D Laser Scanner for Reverse Engineering of Structures

Keun-Wang Lee\*, Joon-Kyu Park\*\*

\*Dept. of the Multimedia Science, Chungwoon University

\*\*Dept. of Civil Engineering, Seoil University

### 요약

노후 시설물의 경우 건설 당시의 도면부재로 인해 유지보수 및 관리에 어려움을 겪고 있다. 본 연구에서는 광대역 3D 레이저 스캐너를 이용하여 복잡한 구조의 시설물과 건물 내부 데이터를 취득하고, 역설계를 위한 3D 데이터를 구축하였다. 광대역 3D 레이저 스캐너를 통해 취득되는 포인트클라우드 데이터는 복잡한 형상의 대상에 대한 정밀한 데이터 취득이 가능하여 역설계를 위한 데이터 구축이 가능하였으며, 건물 내부 실내 공간에 대한 효과적인 3D 모델 구축에 활용될 수 있다. 3D 레이저 스캐너를 활용한 역설계는 향후 노후 시설물 유지보수 및 관리에 효율성을 크게 향상시킬 수 있을 것이다.


## 1. 서론

최근 건설산업에서 구조물 시공 후의 모델 데이터를 요구하는 기관이 늘어나고 있다. 하지만 노후 시설물의 경우 건설 당시의 도면부재로 인해 유지보수 및 관리에 큰 어려움을 겪고 있는 실정이다. 역설계는 시공 중인 시설물 또는 기존의 시설물을 대상으로 도면을 생성하는 것을 말한다. 본 연구에서는 광대역 3D 레이저 스캐너를 이용하여 복잡한 구조의 시설물과 건물 내부를 스캔하고 역설계를 위한 3D 데이터를 구축하고자 하였다.

## 2. 역설계를 위한 시설물 데이터 구축

본 연구에서는 시공 도면이 없는 시설물을 연구 대상으로 선정하고, 광대역 3D 레이저 스캐너를 활용하여 역설계에 필요한 3D 데이터를 구축하였다. 데이터 취득에 사용된 3D 레이저 스캐너는 T사의 X12 레이저 스캐너로 365m 거리까지 초당 218만 포인트의 속도로 데이터 취득이 가능하다. 표 1은 3D 레이저 스캐너의 성능을 나타낸다.

[표 1] 3D 레이저 스캐너의 성능

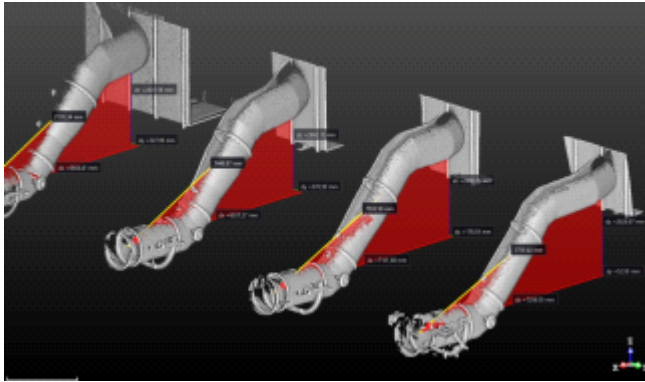
구분	내용
측정거리	0.3m~365m
스캔속도	2,187 kHz
각정밀도	0.004°
스캔범위	360° x 320°
내구성	IP54
형상	

역설계를 위한 시설물 데이터 취득 대상은 공장 내부의 덕트와 건물 내부로 선정하였다. 공장 내부의 덕트는 시공 시 현장에 맞추어 작업이 진행되어 도면이 부재한 상황이다. 그림 1은 공장 내부 덕트를 나타낸다.



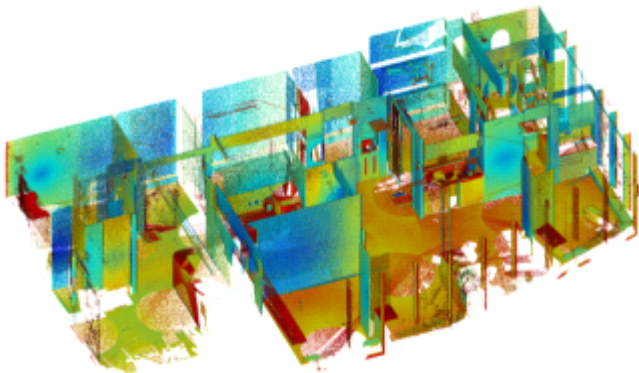
[그림 1] 공장 내부 덕트

취득된 포인트클라우드 데이터를 이용하여 덕트에 대한 3D 모델을 생성할 수 있었다. 그림 2는 덕트 3D 모델을 나타낸다.



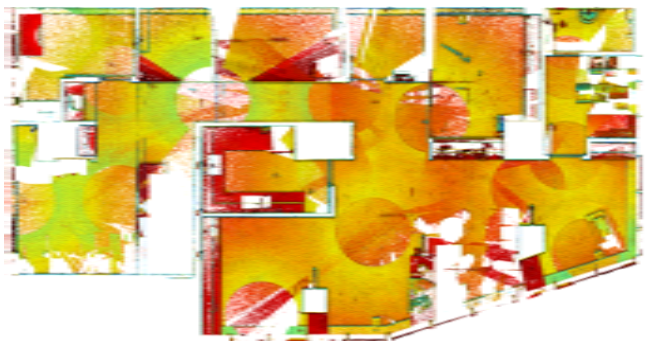
[그림 2] 덕트 3D 모델

그림3은 건물 내부 공간에 대한 데이터 취득 결과이며, 이를 통해 평면도면을 제작하였다. 평면도면은 포인트클라우드를 이용하여 외곽 벽체에 대해 dxf 파일을 생성하였다.

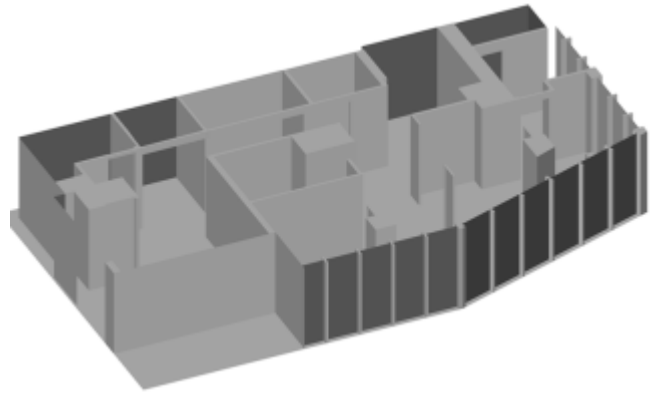


[그림 3] 건물 내부 공간 데이터 취득 결과

평면도면을 제작하고 도면을 활용하여 건물 내부에 대한 3D 모델을 생성하였다. 그림 4는 평면도면이며, 그림 5는 건물 내부에 대한 3D 모델을 나타낸다.



[그림 4] 평면도면



[그림 5] 건물 내부 3D 모델

광대역 3D 레이저 스캐너를 통해 취득되는 포인트클라우드 데이터는 덕트와 같은 형상이 복잡한 대상의 역설계에 활용이 가능하였으며, 건물 내부 실내 공간에 대한 효과적인 3D 모델 구축에 활용될 수 있다. 3D 레이저 스캐너를 활용한 역설계는 향후 노후 시설물 유지보수 및 관리에 효율성을 크게 향상시킬 수 있을 것이다.

### 3. 결론

본 연구에서는 광대역 3D 레이저 스캐너를 이용하여 복잡한 구조의 시설물과 건물 내부 데이터를 취득하고, 역설계를 위한 3D 데이터를 구축하였다. 광대역 3D 레이저 스캐너를 통해 취득되는 포인트클라우드 데이터는 복잡한 형상의 대상에 대한 정밀한 데이터 취득이 가능하여 역설계를 위한 데이터 구축이 가능하였으며, 건물 내부 실내 공간에 대한 효과적인 3D 모델 구축에 활용될 수 있다. 3D 레이저 스캐너를 활용한 역설계는 향후 노후 시설물 유지보수 및 관리에 효율성을 크게 향상시킬 수 있을 것이다.

### 참고문헌

- [1] <https://www.trimble.com>
- [2] 박준규, 이근왕, “터널의 단면 및 수직구 시공을 위한 3D 레이저 스캐닝 데이터의 활용”, 한국측량학회지, 제42권, 제1호, pp.15-21, 2월, 2024년
- [3] 문석현, 남옥우, 최윤수, “지상 라이더, 백팩형 레이저스캐너, 핸드형 레이저스캐너, SLAM, 실내공간, 3D 모델링”, 한국측량학회지, 제41권, 제6호, pp.529-536, 12월, 2023년