

지상레이저스캐너를 이용한 지하 앵커리지 측정

Measurement of Underground Anchorage using Laser Scanner

최석근¹⁾ · 김동윤²⁾ · 이승기³⁾ · 오유진⁴⁾

- 1) 충북대학교 토목공학과 교수(skchoi@cbnu.ac.kr)
- 2) 충북대학교 산업대학원 토목공학과 석사(kdy226@hanmail.net)
- 3) 충북대학교 대학원 토목공학과 박사과정(iruril@chungbuk.ac.kr)
- 4) 충북대학교 대학원 토목공학과 석사과정(sirano13@nate.com)

Abstract

The present research carried out displacement measurement and section & capacity measurement of a archcrown of a tunnel by using a laser scanner in underground tunnel excavation work that a bridge construction is being executed.

1. 서론

지하 터널과 같은 공동구조물의 용량 측정은 일반측량으로 정확한 단면결정이 곤란하고, 사진측량은 지하의 먼지나 소음 등으로 인한 장애와, 조명조건이 맞아야 정확한 영상을 취득할 수 있기 때문에 연속적으로 이루어지는 공사에서는 문제점을 가지고 있다.

따라서, 본 연구에서는 정확한 시공으로 인한 교량공사의 안정성, 공사비절감 및 공기단축 등의 효과를 가져 올 수 있도록 정확한 자료를 제공하기 위해 교량공사에서 앵커리지 지하매설을 위해 시공중에 있는 대상지역을 선정 후 레이저스캐너를 이용하여 지하공동의 천단 높이, 면적, 체적 등을 결정하였다.

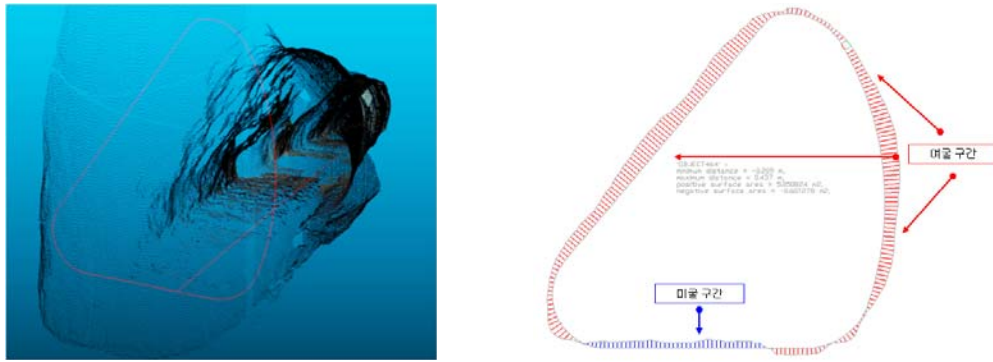
2. 관측 및 결과분석

측정하고자 하는 대상지역의 범위 및 정확도를 결정하고, 현장답사를 통하여 기준점위치를 선정하였으며, GPS와 토탈스테이션, 레벨 등을 사용하여 평면 및 표고위치를 결정하였다.

대상지역은 14개 라인을 생성하여 스캐닝하였고, 2개의 측점을 설치하였다.

천단부의 측점분석은 5m간격으로 각 측점에 대한 변위량분석을 한 결과 10m, 15m, 55m, 지점에서 가장 많은 변위량을 나타냈고, 20m, 25m, 45m 지점 등에서 비교적 정확한 것으로 관측되었다.

각 단면의 미굴 및 여굴 면적을 분석하기 위해 0.5m 간격으로 터널 단면에 대한 스캐닝 작업을 수행하였다. 스캐닝한 데이터를 5m 간격으로 각 단면에 대한 미굴 및 여굴 면적을 분석하였다. [그림 1]은 스캔작업에 의해 모델링한 결과이다.



[그림 1] 레이저스캐너를 이용한 터널단면모형

[표 1]에서 미굴량은 측점 5에서 가장 많이 나타났고, 측점 0에서 측점 10의 순으로 나타났으며, 여굴량은 측점 5, 10, 15에서 많이 나타난 것으로 분석되었다.

[표 1] 대상지역의 여굴 및 미굴량 관측값

측점(m)	미굴량 (m ³)	여굴량 (m ³)
0~5	23.369	17.868
5~10	13.638	29.632
10~15	5.550	29.330
15~20	4.845	23.032
20~25	5.829	15.357
25~30	4.446	19.951

연구 대상지역에 대한 미굴 및 여굴량에 대한 체적을 결정하기 위해 분석을 수행하였다. 체적계산은 3차원 모델링한 자료를 이용하여 기준 투시면을 만들고, 투시면을 기준으로 3cm×3cm(resolution 설정) 크기의 사각박스를 공간에 넣어 그 양을 측정하여 체적계산을 수행하였다. 연구대상지역을 스캐닝하여 얻은 데이터를 이용하여 3차원모델링을 수행하였다.

3. 결론

지하 터널은 지형이 불규칙하고, 작업조건이 먼지나 소음 등으로 열악한 상태에서 레이저스캐닝기법을 이용하여 정확한 3차원 모델을 구축할 수 있었고 미굴 및 여굴 면적에 대한 분석결과 미굴량은 측점 5m에서 4.129m³로 가장 많이 나타났고, 여굴량은 측점 5m에서 7.914m³로 많이 나타났으며, 전체 미굴 및 여굴면적은 33.343142m² 및 65.449m²으로 분석되었다. 또한 체적을 분석한 결과는 미굴량은 측점 0 및 5m지점에서, 여굴량은 10 및 15m 지점에서 가장 많이 나타났고, 전체 미굴량 및 여굴량은 72.677m³ 및 288.706m³으로 나타났다.

참고문헌

- 박세훈, 최득화, 한동엽, 2009, “지상레이저스캐너를 이용한 댐의 변위관측”, 한국측량학회지, 제27권 제1호, pp. 13~22.
- 이재원, 윤부열, 2007, “3차원 레이저 스캐닝을 이용한 터널의 천단 및 내공 변위관측”, 한국지형공간정보학회, 제 15권 2호, pp. 67~76.