

자동형 토털스테이션을 활용한 터널 내공단면 측량

박준규*, 원종하*, 정갑용**

*서일대학교 토목공학과

**충남대학교 사범대학 건설공학교육과

e-mail : jkpark@seoil.ac.kr

Tunnel Inner Section Survey using Automatic Total Station

Joon-Kyu Park*, Jong-Ha Won*, Kap-Yong Jung**

*Dept. of Civil Engineering, Seoil University

**Dept. of Construction Engineering Education Chungnam National University

요약

본 연구에서는 자동형 토털스테이션을 활용하여 터널 내공측량의 효율성을 향상시키고자 하였다. 터널의 미굴 및 여굴에 대한 판단을 위해 터널에 대한 설계 데이터를 이용하여 모델링을 수행하고, 측량결과를 이용하여 터널 내공단면을 모델링 하였으며, 설계와 비교를 수행하였다. 자동형 토털스테이션을 이용한 터널 내공측량은 일정한 간격으로 자동화된 측정이 가능하고, 사람이 수동으로 측정하는 것보다 작업시간을 단축시킬 수 있어 터널 내공단면 측량의 효율성 향상에 기여할 수 있다. 또한 소프트웨어를 이용한 설계 및 측량결과에 대한 모델링은 미굴 및 여굴에 대한 분석이 가능하여 터널 시공관리에 활용이 가능할 것이다.

1. 서론

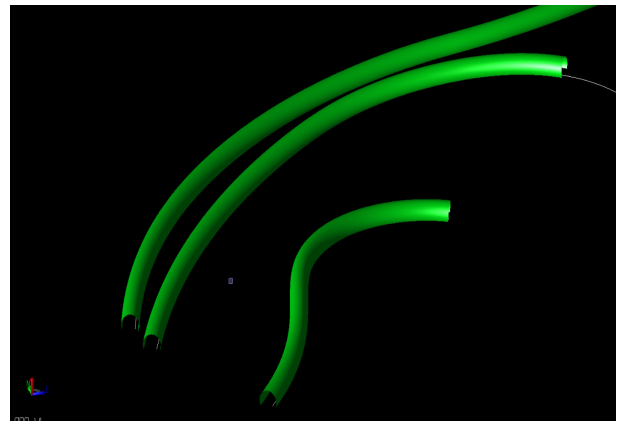
터널의 건설에서 발생하는 미굴 및 여굴은 공사의 비용 및 안전관리에 중요한 요인으로 관리가 필수적이다. 터널의 내공 단면 측량은 정확한 단면 상태 및 시공 상태의 파악을 위하여 터널의 중·횡단 측량 또는 선형 측량을 실시한다. 또한 준공도상의 단면과 측정된 현 상태의 차이를 분석하고 건축한계선과 비교하여 보수·보강대책 수립시와 유지·관리업무 수행에도 활용한다. 터널 내공단면의 측량에는 일반적으로 토털스테이션을 활용하여 20m-40m 거리마다 단면을 측정하게 된다. 기존의 기계식 토털스테이션은 사람이 시준 및 측정을 수동으로 수행하기 때문에 현장에서 일정한 간격으로 측정이 어렵고 측정결과를 도면화하는 별도의 작업이 필요하기 때문에 작업에 많은 시간이 소요되었다. 본 연구에서는 자동형 토털스테이션을 활용하여 터널 내공측량의 효율성을 향상시키고자 하였다. 그림 1은 자동형 토털스테이션을 나타낸다.



[그림 1] 자동형 토털스테이션

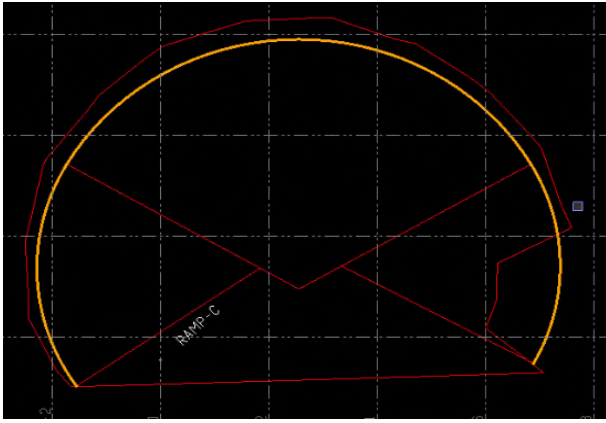
2. 자동형 토털스테이션을 활용한 터널 내공측량

본 연구에서는 터널 내공단면 측량을 위해 경기도 파주시 일원을 연구대상지로 선정하고, 공사구간 중 일부에 대한 데이터를 취득하였다. 미굴 및 여굴에 대한 판단을 위해 터널에 대한 설계 데이터를 이용하여 모델링을 수행하였다. 그림 2는 터널 설계 데이터를 이용한 모델링 결과를 나타낸다.



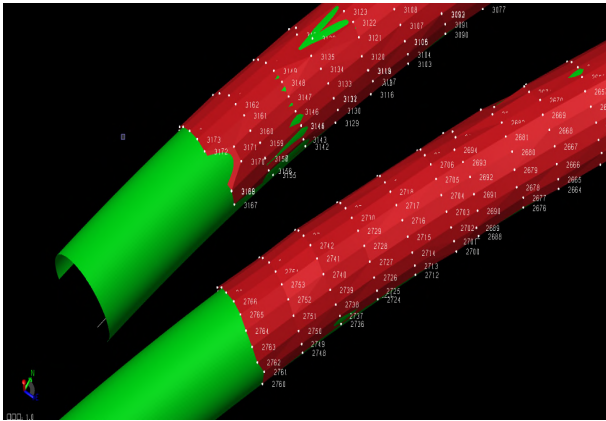
[그림 2] 터널 설계 데이터를 이용한 모델링 결과

터널 내공단면에 대한 측량은 20m 간격으로 수행하였으며, 측량결과를 이용하여 각 단면의 단면도를 생성하였다. 그림 3은 내공단면에 대한 측량결과를 나타낸다.



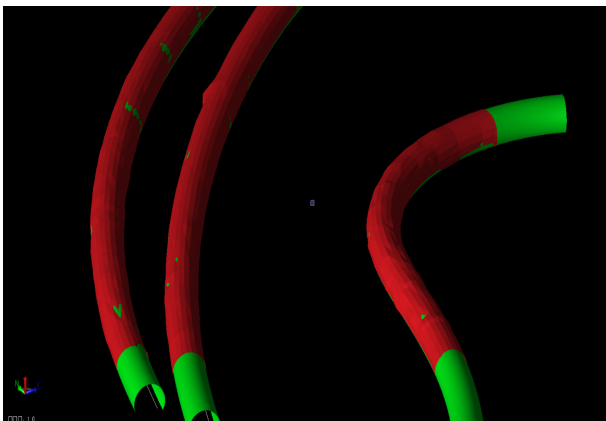
[그림 3] 내공단면 측량결과

20m 간격의 측량결과를 이용하여 터널 내공단면을 모델링 하였으며, 설계와 비교를 수행하였다. 그림 4는 터널 내공단면 모델링 결과를 나타낸다.



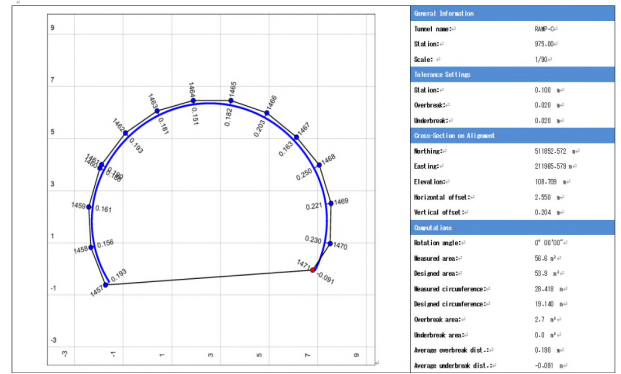
[그림 4] 내공단면 모델링 결과

터널 내공단면에 대한 분석을 위해 측량 결과와 설계를 중첩하여 비교하였으며, TBC(Trimble Business Center) 소프트웨어를 이용하여 단면에 대한 보고서를 생성하였다. 그림 5는 설계와 터널 내공단면 측량 결과의 중첩이며, 그림 6은 보고서 일부를 나타낸다.



[그림 5] 설계와 터널 내공단면 측량 결과의 중첩

Tunnel As-Built Report



[그림 6] 터널 내공단면에 대한 보고서

자동형 토털스테이션을 이용한 터널 내공측량은 일정한 간격으로 자동화된 측정이 가능하고, 사람이 수동으로 측정하는 것보다 작업시간을 단축시킬 수 있어 터널 내공단면 측량의 효율성 향상에 기여할 수 있다. 또한 소프트웨어를 이용한 설계 및 측량결과에 대한 모델링은 미굴 및 여굴에 대한 분석이 가능하여 터널 시공관리에 활용이 가능할 것이다.

3. 결론

본 연구에서는 터널 내공단면 측량을 위해 자동형 토털스테이션을 활용한 데이터 취득을 수행하였다. 일정 간격으로 데이터를 취득하고, 측량결과를 모델링하였으며 설계 데이터 모델링 결과와 비교를 수행하였다. 자동형 토털스테이션을 이용한 터널 내공측량은 일정한 간격으로 자동화된 측정이 가능하고, 사람이 수동으로 측정하는 것보다 작업시간을 단축시킬 수 있어 터널 내공단면 측량의 효율성 향상에 기여할 수 있다. 또한 소프트웨어를 이용한 설계 및 측량결과에 대한 모델링은 미굴 및 여굴에 대한 분석이 가능하여 터널 시공관리에 활용이 가능할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. NRF-2018R1C1B6004021)

참고문헌

- [1] <http://www.trimble.com/>
- [2] 이충현, 최원익, 전영준, 나인호, 김현진, 양승원, “터널 내 측위를 위한 BLE 비콘 기반 선형측위 기법”, 한국지능시스템학회 논문지, 제29권 제6호, pp.488-493, 12월, 2019년.