

도심지 철도 터널 인접구간 공사에 따른 현장계측 사례 분석

Field Measurement Analysis according to the adjacent Construction in the Urban Railway Tunnel

이승원*, 김대성*, 이근호**, 천해광***, 유지형****†

Seong Won Lee*, Dae Sung Kim*, Keun-Ho Lee**, Hae Kwang Cheon***, Ji Hyeung Yoo****†

초 록 최근 도시 포화로 도심지 지하 터널구간과 인접한 건설공사가 빈번히 진행되고 있다. 지하 터널 인접구간의 공사는 터널 시공시 역학적 조건과는 상이한 조건을 발생시켜 터널의 구조적 안정성에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 지하 철도 터널 인접구간 공사시 계측관리는 필수적인 요소이다. 본 논문에서는 지하철도터널 인접공사에 따른 터널 및 궤도의 안정성을 파악하기 위하여 설치된 레일장착식변위계와 현장가시화경사계, 균열측정계에 대한 현장자동계측 사례를 분석하였다. 분석결과, 센서들은 안정적인 데이터를 획득하였으며, 변위발생의 경향이 상호연관성을 가져 데이터가 신뢰성이 있음을 알 수 있다. 다만 콘크리트 라이닝 균열 측정결과는 균열의 폭과 길이, 온도변화 등을 고려하여 공사로 인하여 발생하는 변위가 어느 정도 수준인지 파악할 필요성이 있다.

주요어 : 지하철도, 터널, 계측관리, 레일장착식변위계, 현장가시화경사계, 균열측정계

1. 서 론

도시의 성장이 가속화되면서 도시가 점차 거대화되어 교통망의 확충에 대한 문제가 대두되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 도심지에 터널을 건설하여 도시철도 및 도로 등으로 운영되고 있다. 본 논문에서는 기 운영 중인 지하 철도 터널 인접공사에 따른 터널구조물의 안정성을 확인하기 위하여 설치된 현장가시화경사계와 균열측정계, 그리고 궤도의 안정성을 확인하기 위하여 설치된 레일장착식변위계의 현장자동계측 자료를 분석하여 측정데이터의 안정성과 상호연관성, 측정방법의 적합성 등을 평가하여 철도 터널 및 궤도의 계측관리에 대한 적합성을 평가하였다.

2. 현장계측 및 결과분석

2.1 현장개요 및 계측센서

대상 현장은 서울○○건설공사 현장으로 기 운영 중인 지하 철도 터널 인접구간에서 굴착 및 말뚝파일의 시공이 수행되었다.

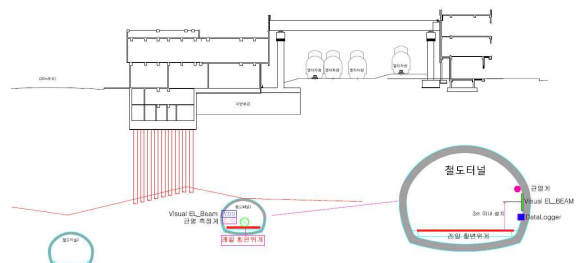


Fig. 1 Installation status of measurement sensor

† 교신저자: 경일대학교 건설공학부(jhyoo@kiu.kr)

* 경북대학교 건설환경디자인과

** (주)호승이앤씨

*** 경일대학교 기계자동차학부

**** 경일대학교 건설공학부

지하 철도 터널의 계측을 위해 설치된 센서는 횡방향 궤도의 변위 측정용 레일장착식변위계, 라이닝의 기울기 변위용 현장가시화경사계, 라이닝의 균열변화 측정용 균열측정계이다.

2.2 계측결과 분석

레일장착식변위계와 현장가시화경사계에서 측정된 값은 그림 2에서 보는 바와 같다. 측정데이터는 안정적으로 획득되었으며, 레일과 라이닝에서 발생한 변위는 시기 및 추세 등을 고려하여 볼 때 상호연관성을 가져 측정데이터가 신뢰성이 있음을 알 수 있다.

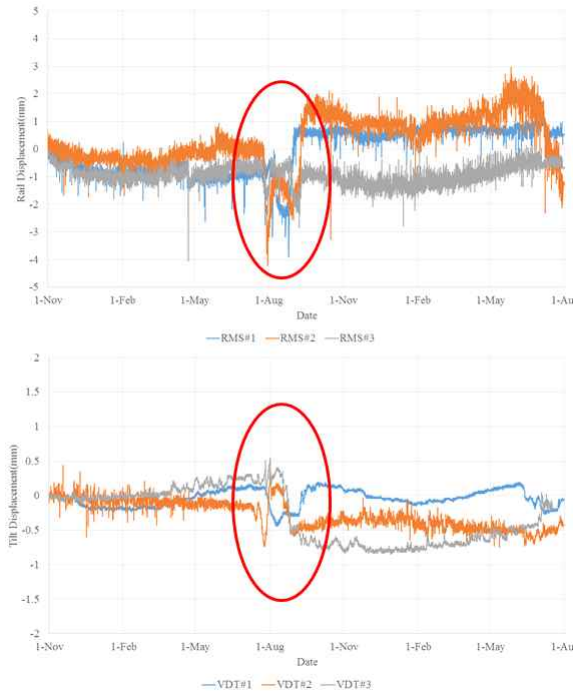


Fig. 2 Rail/Tilt displacement measurement results

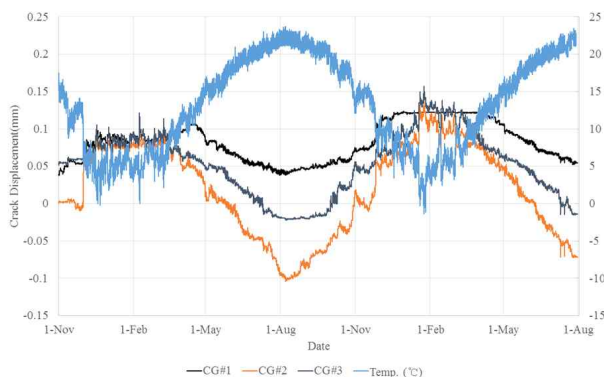


Fig. 3 Crack gauge measurement results

균열측정계의 측정데이터는 그림 3에서 보는 바와 같이 터널내부 온도 변화에 의한 변위가 지배적인 것으로 판단된다. 터널내부의 온도 변화는 연간 25℃로 나타났으며, 라이닝 균열 폭의 변화는 측정위치에 따라 연간 0.125~0.249mm의 변화를 보임을 알 수 있다.

3. 결론

철도터널 인접구간 공사에 따른 터널 및 레일의 현장계측 결과를 비교·분석하여 측정데이터의 안정성과 상호연관성, 측정방법 등에 대하여 평가하였다. 분석결과, 설치된 센서들은 안정적으로 데이터를 획득하였으며, 변위 발생의 시기와 추세 등을 고려하여 볼 때 상호연관성을 가져 측정결과가 신뢰성이 있는 것으로 판단된다. 다만 콘크리트 라이닝의 균열측정은 균열의 폭과 길이, 온도변화 등을 고려하여 인접공사로 인하여 발생하는 변위가 어느 정도 수준인지 파악할 방안을 마련할 필요성이 있다.

후 기

본 결과물은 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과입니다.

참고문헌

- [1] J.H. Yoo, S.W. Lee, D.S. Kim (2014) Concrete Lining Behaviors of Subway Tunnels according to Temperature Variations, *Journal of the Korean Society for Railway*, 17(6), pp. 410-414.
- [2] S.W. Lee, K.H. Lee, J.H. Yoo, D.S. Kim (2016) Railway displacement monitoring system appropriate for close-track construction management, *2016 Spring Conference of the Korean Society for Railway*, Gyeongju, pp.485-490.
- [4] S.W. Lee, D.S. Kim, K.H. Lee, J.H. Yoo (2018) Field Measurement Case using Rail Mounted Tilt Sensor, *2018 Spring Conference of the Korean Society for Railway*, Mokpo, pp.310-311.