

철도교 교량받침 교체에 따른 레일 변위 계측사례 분석

Case Analysis of Rail Displacement Measurement by Railway Bridge Bearing Replacement

이승원*, 김대성*, 이근호**, 유지형***†

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

초 록 Rail monitoring technology is a significant technology. Especially, displacement measurement of rail due to transformation or vibration is the focus of rail monitoring technology. In this study, Rail displacement was measured due to lifting of bridge superstructure using rail mounted sensor. As a result of measurement, rail displacement was measured about 1.5mm according to the bridge superstructure lift on 2mm. Rail displacement was smaller than actual bridge superstructure displacement due to ballast bed. The rail mounted sensor reliably measures the displacement of the bridge superstructure due to lifting.

주요어 : 레일, 변위, 계측, 철도교, 내진받침

1. 서론

최근 국내외에서 크고 작은 지진이 발생함에 따라 구조물의 내진성능 확보에 대한 관심이 대두되고 있다. 특히 철도교량의 경우 적절한 내진성능이 확보되지 않으면 지진에 의해 교량의 손상에 따른 궤도의 변형 등으로 인한 열차차량의 탈선 등으로 상당한 인명피해가 예상된다. 이에 한국철도시설공단은 고속철도와 일반철도 교량들의 내진성능 확보를 위하여 내진받침 교체 등의 보강공사를 진행하고 있다. 본 논문에서는 고속철도 ○○교량 내진성능 보강을 위한 교량받침 교체 공사 시 인위적인 보구조물의 상승에 따른 자갈궤도상의 레일 변위를 측정된 결과를 분석하였다.

2. 현장계측 및 결과분석

† 교신저자: 경일대학교 도시인프라공학부 (jhyoo@kiu.ac.kr)

* 경북대학교 건설환경디자인과

** ㈜호승이앤씨

*** 경일대학교 도시인프라공학부

2.1 공사개요 및 계측센서

본 현장은 고속철도 ○○교량 내진성능보강 공사 현장으로 보구조물을 유압 장치를 이용하여 인위적으로 상승 시킨 후 교량 받침을 교체하는 공사가 수행되었다.

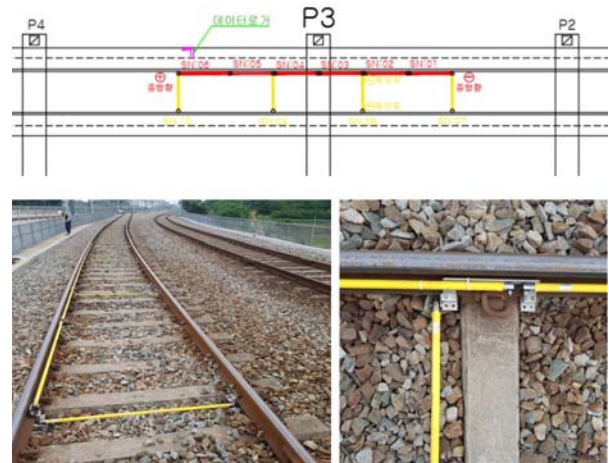


Fig. 1 Installation status of measurement sensor

보구조물의 인상에 따른 자갈궤도상의 레일 변위를 측정하기 위하여 레일 장착식 변위 측정 센서(길이 2m)를 인상 지점을 중심으로 좌우측 각 3개(6m)씩 총 12m를 연속적으로 설치하였다. 설치 후 교량의 보 인상에 의해

발생되는 레일 변위는 5분 단위로 자동 계측하였다.



Fig. 2 Lifting process of beam structures

2.2 계측결과 분석

교량받침 교체를 위한 보구조물의 인상에 따른 계측 센서별 측정값은 Fig. 3과 같다.

측정결과를 살펴보면 인상지점 인근의 측정값이 가장 크게 나타났으며, 인상 지점에서 멀어질수록 측정값은 점차적으로 감소하는 경향을 보여주고 있어 예상한 결과와 유사한 형태의 변위를 확인할 수 있었다.

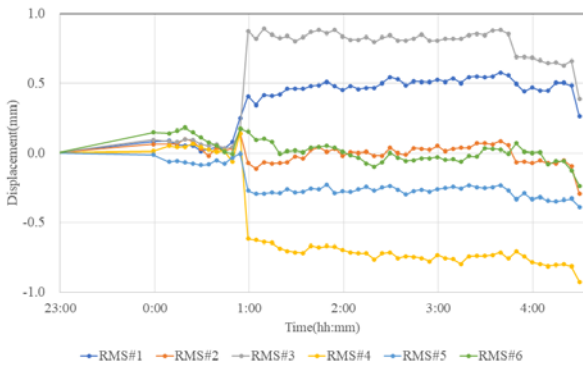


Fig. 3 Measurement results of rail mounted sensor

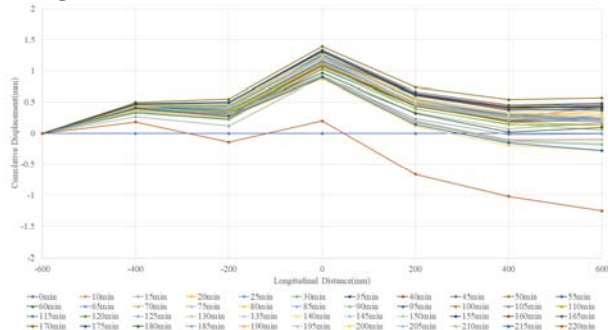


Fig. 4 Cumulative displacement due to lifting of beam

Fig. 4는 보구조물의 인상에 따른 시간에 따른 레일의 누적 변위를 나타낸 것으로 인상 직전의 변위를 기준 값으로 인상 직후 5분 간격으로 220분까지 측정된 레일의 누적 변위이다.

인상 작업은 보와 교각사이에서 유압장치를 설치하여 최대 2mm를 인상하였다. 인상에 따른 레일의 변위는 인상지점에서 최대 약 1.5mm의 변위가 측정되어 실제 변위보다 작게 측정되었는데, 이는 자갈도상에 따른 영향으로 판단된다. 인상 후 시간의 변화에 따라 인상 지점에서 측정된 누적 변위는 약 0.8~1.5mm로 상승과 하강을 반복하고 있는데 이는 구조물을 지지하고 있는 유압 장치의 유압 변화에 따른 구조물의 변위가 레일의 변위로 측정된 것으로 판단된다.

3. 결론

레일장착식 변위계측센서를 이용하여 교량 내진 보강을 위한 인위적인 구조물의 인상에 따른 자갈도상에 설치된 레일의 변위를 측정할 결과, 자갈도상의 영향으로 실제 변위보다 다소 작은 값이 측정되었으며, 인상 후 유압의 변화에 따른 구조물 변위로 발생된 레일의 변위를 안정적으로 측정할 수 있었다.

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.
- [3] 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.