

사전제작형 콘크리트궤도의 충전층 상태에 따른 열차하중 거동 실험적 분석

Field Experimental Analysis of Precast Concrete Slab Track Behavior under Train Loads Depending on Grouting Layer Conditions

조영교*, 김성민*†, 오한진*, 이용현*, 장승엽**, 안기홍***

Young Kyo Cho*, Seong-Min Kim*†, Han Jin Oh*, Yong Hyeon Lee*, Seung Yeop Jang**, Kihong Ahn***

Abstract This study was conducted to analyze experimentally in the field the behaviors of the precast concrete slab track (PST) under train loads depending on grouting layer conditions. The vertical accelerations, vertical displacements, and relative displacements between slab and grouting layer were measured to investigate the behaviors of the PST according to the existence of a gap between slab and grouting layer and the completion of the grouting layer repairing. The results showed that the vertical displacements of the slab were very comparable between the slabs with and without a gap at the interface to the grouting layer, and those were very small for the slabs with the grouting layer repaired.

Keywords : Precast concrete slab track, Field test, Train load, Grouting layer

초 록 본 연구에서는 열차하중에 의한 사전제작형 콘크리트궤도(PST: Precast Concrete Slab Track)의 충전층 상태에 따른 거동을 현장 실험을 통해 분석하였다. 슬래브와 충전층 간의 간극 및 충전층 보수 유무에 따른 거동 파악을 위하여 수직가속도, 수직변위, 슬래브와 충전층 간극변화 등을 측정하였다. 측정 결과 간극의 유무는 슬래브의 수직변위에 큰 영향을 미치지 않았으며, 충전층 보수를 실시한 슬래브에서는 수직변위가 거의 발생하지 않았다.

주요어 : 사전제작형 콘크리트 궤도, 현장실험, 열차하중, 그라우팅층

1. 서 론

터널 내부의 사전제작형 콘크리트궤도(PST: Precast Concrete Slab Track)에서 열차하중이 가해질 때 충전층 상태에 따라 동적 거동을 확인하기 위하여 현장실험을 수행하였다. 충전층 모서리부 손상 및 간극이 발생하여 보수를 시행한 슬래브와 보수가 이루어지지 않은 슬래브에 대하여 수직변위와 가속도를 측정하였으며 이를 통해 충전층 보수의 적절성 및 충전층 상태에 따른 거동 차이를 비교 분석하였다.

† 교신저자: 경희대학교 공과대학 사회기반시스템공학과(seongmin@khu.ac.kr)

* 경희대학교 공과대학 사회기반시스템공학과

** 한국철도기술연구원 고속철도연구본부

*** 삼표이앤씨(주) 철도기술팀

2. 현장 실험 및 분석

충전층 상태에 따른 실험 위하여 우선 두 종류의 슬래브에서 실험을 수행하였다. 1번 슬래브는 충전층과 슬래브의 간극은 발생하였지만 보수가 시행되지 않은 슬래브이며, 2번 슬래브는 충전층에 간극이 발생하여 그라우팅 주입을 하고 모서리부 탈락으로 인한 보수가 시행된 슬래브이다. 실험을 위하여 Fig. 1과 같이 동적 거동 측정을 위한 센서를 설치하였다.

Fig. 2 는 열차하중에 의해 슬래브에 발생하는 수직 변위를 나타낸 것으로 1번 슬래브에서 열차하중에 의해 발생하는 수직변위가 2번 슬래브에 비해 크게 발생하는 것으로 나타났다. Fig. 3은 슬래브와 충전층의 간극을 비교한 것으로 두 슬래브 모두 열차하중에 의해 간극의 변화는 크지 않음을 알 수 있다. Fig. 4는 수직가속도를 측정한 것으로 1번 슬래브가 2번 슬래브에 비해 더 큰 가속도가 측정되었다.



Fig. 1 Gauge installation

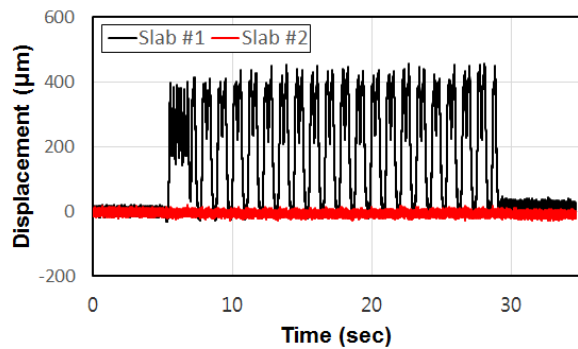


Fig. 2 Vertical displacements

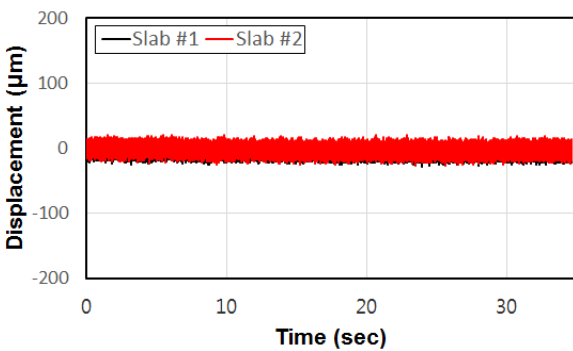


Fig. 3 Relative displacements between slab and grouting layer

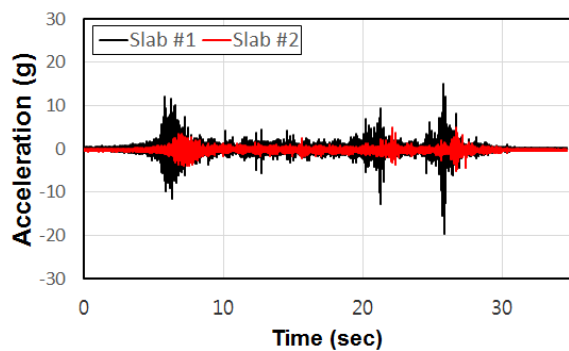


Fig. 4 Accelerations

3. 결론

본 연구에서는 열차하중에 의한 PST의 충전층 상태에 따른 거동을 현장실험을 통해 분석하였다. 측정결과 간극의 유무에 따라서는 슬래브의 수직 변위가 매우 유사하게 발생하였으며, 충전층 보수를 실시한 슬래브에서는 수직변위가 거의 발생하지 않았다.