

형상을 개선한 고속철도용 플로팅 슬래브궤도의 정적해석

Analysis of Improvement Floating Slab Track for Rapid Transit Railway

김 용 재* 박 성 재** 전 종 수*** 박 명 균**** 박 만 호*****
Kim, Yong Jae Park, Sung jae Jeon, Jong Su Park, Myung Gyun Park, Man Ho

ABSTRACT

In this study, floating slab system which is one of the solution to avoid noise and vibration in railway has been introduced, and preliminary analysis and vibration absorber of floating slab system according to the isolator has been introduced.

요 약

본 논문에서는 철도 및 선하역사의 소음·진동저감을 위해 플로팅 슬래브 궤도시스템(floating slab track system)을 소개하고, 이와 관련된 플로팅 슬래브의 받침부 형상을 개선하여 방진장치교체의 용이성, 슬래브 응력조절을 위한 시스템의 기초적 정적해석을 수행하였다.

1. 서 론

최근 철도는 대량화, 고속화 등으로 인해 과거에 비해 증가된 소음과 진동을 유발하며, 이러한 소음과 진동은 선하역사의 진동증가, 구조물의 사용성 저하, 소음진동관련 환경기준치 초과 등 다양한 문제를 야기할 수 있다.

본 논문에서는 플로팅 슬래브 궤도시스템(floating slab track system)을 소개하고, 이와 관련된 플로팅 슬래브의 받침부 형상을 개선하여 방진장치교체의 용이성, 슬래브 응력조절을 위한 시스템의 기초적 정적해석을 수행하였다.

2. 플로팅 슬래브 궤도 시스템

2.1 시스템 소개

아래와 그림과 같이 받침장치의 노후 및 손상시 교체를 위해 기존의 플로팅 슬래브 궤도와 달리 슬래브를 관통하는 강관을 삽입하였다.

* 정회원, 삼보기술단, 기술연구소, 대리
** 정회원, 삼보기술단, 기술연구소, 과장
*** 정회원, 삼보기술단, 구조사업부, 대리
**** 정회원, 삼보기술단, 기술연구소, 소장
***** 정회원, 한국철도시설공단, KR연구소, 과장

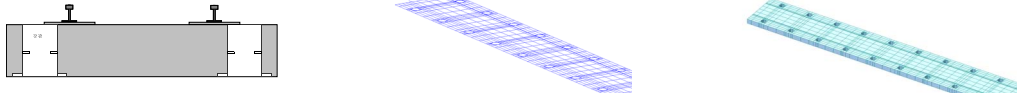


그림 1 플로팅 슬래브 궤도 개요 및 모델링

플로팅 슬래브 궤도의 해석시 레일은 2절점 보요소, 슬래브는 4절점 면요소로 모델링 하였으며, 레일체결장치 및 슬래브를 지지하는 방진재는 절점당 6개의 자유도를 갖는 2절점 스프링요소로 모델링 하였다. 하중은 슬래브 및 레일자중, KTX의 축중하중, 시제동하중, 횡하중, 레일중하중을 재하하였다.

3. 결과 및 고찰

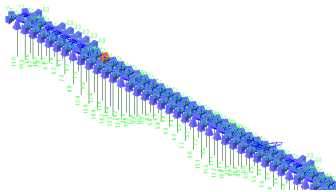


그림 2 반력

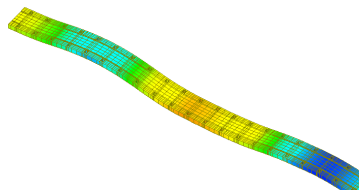


그림 3 슬래브 처짐

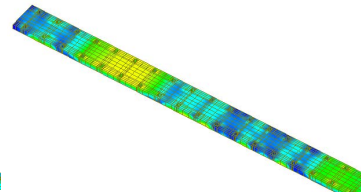


그림 4 슬래브 응력

해석결과, 처짐은 동력차가 슬래브 단부에 위치하였을 경우 최대치(약 7.9mm)를 나타내었으며, 슬래브 응력은 모두 슬래브의 허용응력 범위에 포함되는 것으로 나타났다. 또한 응력집중이 우려되었던 축중하중 작용부 슬래브는 약 1.80N/mm^2 의 수준을 나타내었으나, 이는 강관의 형상 및 슬래브 콘크리트 경계조건에 따라 크게 달라질 수 있으므로 상세해석을 통한 추후 검증이 필요할 것으로 판단된다.

4. 결 론

플로팅 슬래브 궤도의 핵심부재인 방진재의 설치 및 유지관리 용이성을 위해 슬래브를 관통하는 강관을 설치하고자 하였으며, 강관의 설치로 인해 발생이 우려되는 슬래브의 영향을 1차적으로 검토한 결과, 방진재 연결장치 설치가 슬래브의 거동에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다. 그러나 강관설치로 인해 슬래브의 철근 배근, 콘크리트 타설시 시공상 어려움이 예상되며, 이에 따른 품질 저하가 발생할 우려가 있어, 상세해석을 통한 형상조절 등 기타 연구가 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 미래철도기술개발사업의 연구비지원(과제번호 07미래철도A02)에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 박용길, "피로효과를 고려한 레일패드의 정적스프링계수 변화에 따른 콘크리트 슬래브 궤도의 거동 분석", 서울산업대학교, 2007
2. 황성근, "방진방법별 방진효과 분석", 한국철도기술연구원, 2000