2019 년도 한국철도학회 추계학술대회 논문집 KSR2019A098

STEDEF 궤도에서 방진패드의 궤도지지강성 및 유지관리에 관한 연구

A Study on the Maintenance and Replacement Standard of the Resilience pad for STEDEF Track

윤현식*, 박용걸†, 김만철**

Hoonsik Yoon*, Yonggul Park†, Mancheol Kim**

초 록 도시철도 5~8호선 운영구간 중 부설된 STEDEF 궤도구조는 건설 후 현재까지 장기간 사용으로 최근까지 궤도재료의 노후화 및 손상에 의하여 교체 물량이 증가하는 추세이다. 본 논문에서는 운행중인 STEDEF 궤도재료(레일패드, 침목방진패드, 방진상자)를 직접 현장에서 발췌하여 육안조사와 레일패드, 침목방진패드 스프링강성, 현장실험을 통하여 침목방진패드 교체 전, 후에 따른 궤도지지강성 변화와 곡선부 방진패드 교체 전, 후 궤도검측차 측정데이터를 분석하여 침목방진패드가 스프링강성에 직접적인 영향을 받고 있고, 궤도검측차 분석결과 수평, 면에 대한 침목방진패드 교체 후 궤도지지강성이 저감되는 것으로 나타났다.

주요어 : STEDEF, 레일패드, 침목방진패드, 스프링강성, 궤도지지강성

1. 서 론

최근 STEDEF 궤도구조는 건설 후 장기간 사용되어 노후 및 궤도재료의 손상에 의하여 교체 물량이 증가하는 추세이다. 궤도재료 중 방진기능을 갖는 탄성패드의 성능 및 상태는 궤도구조의 전반의 성능 및 승차감 등에 직접적인 영향을 미칠수 있으며 레일, 침목 및 도상콘크리트 등과 같은 상대적으로 강성이 큰 궤도구성품의 영구적인 손상을 가중시키고 이에 따른 유지관리에 직접적인 영향을 미치게 된다. 운행중인 STEDEF 궤도재료 육안검사, 실내시험, 현장측정을 통하여 궤도재료의 특성을 분석하고 방진패드 교체 전,후 궤도검측차 측정데이터를 분석하였다.

2. 본 론

2.1 궤도재료 현장조사

레일패드, 침목방진패드, 방진상자의 상태평가를 위해 현장측정 개소에서 시료를 채취하였다.

Fig. 1 궤도재료 시료채취 전경

육안검사결과 레일패드의 경우 외관상 특이사항은 발견되지 않았으나, 침목방진패드와 방진상자는 외관상 변형 진전되고 두께감소, 찢어짐 등 조사됨

2.2 스프링강성 시험

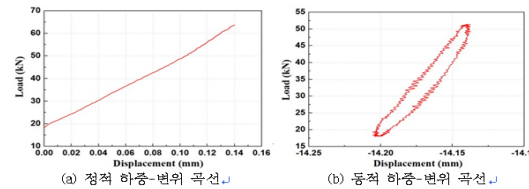

Fig. 2 레일패드 정, 동적 스프링강성 시험결과

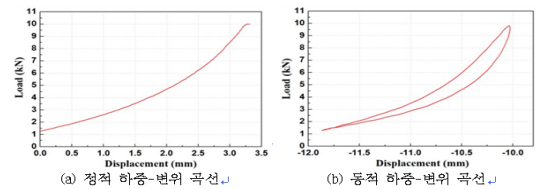

Fig. 3 침목방진패드 정, 동적 스프링강성 결과

† 교신저자: 서울과학기술대학교 철도전문대학원 철도건설공학과 교수(ygpark@seoultech.ac.kr)
** 한국철도기술연구원 궤도노반연구팀

레일패드 정적대비 동적 스프링강성은 설계치 300~450kN/mm 대부분 만족하게 나타남.

침목방진패드는 동일개소에서도 스프링강성 차이가 상대적으로 높게 나타나 통과톤수 및 선형조건에 따른 스프링강성 변화의 경향성을 파악하기는 어려운 것으로 분석되었다.

2.3 현장시험

운행선 STEDEF 궤도구조물 대상으로 궤도부담력을 측정하고 이를 바탕으로 공용중 궤도충격계수 및 측정 궤도지지강성을 산출하고자 현장측정을 시행하였다.

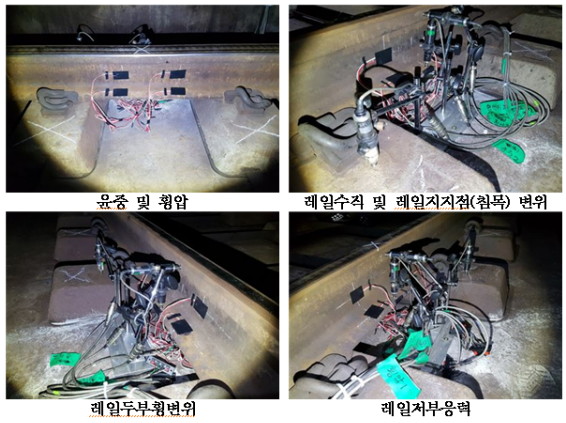

Fig. 4 측정구간 센서 설치 전경

현장측정 결과 침목방진패드 교체 전, 후의 궤도부담력 변화 경향은 유사한 것으로 분석되었다. 전반적으로 동적 윤증과 횡압은 일부 감소하였으며, 레일변위와 침목변위는 증가하는 것으로 나타났다. 이는 장기간 공용중이던 침목방진패드의 탄성이 소실된 조건에서 신품으로 교체되어 레일이나 침목의 수직변위가 상대적으로 증가된 결과로 분석되었다.

2.4 궤도검측차 측정데이터 분석

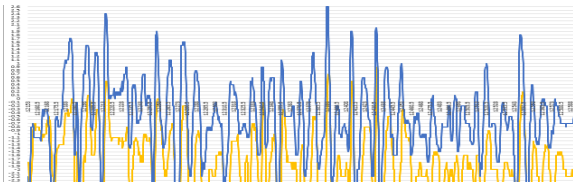

Fig. 5 측궤도검측차 면틀림 측정데이터

곡선부 방진패드 교체 전, 후 궤도검측차 측정데이터를 분석한 결과 줄 틀림은 곡선부 내,외측 교체전후 별차이가 없었으나, 곡선부 외측 수평, 면틀림은 최대 ±2㎜이상 방진패드 교체후 궤도지지강성이 저감되는 것으로 분석되었다.

3. 결 론

최근 STEDEF 궤도재료의 노후화 증가에 따라 유지관리 비용이 증가되고 있으며, 궤도재료 교체기준 정립이 필요한 실정이다.

현장측정결과 STEDEF 궤도구조의 침목방진패드 교체에 따른 측정 궤도지지강성이 저감되는 것으로 분석, 유지관리을 위하여 노후된 침목방진패드를 신품으로 교체하는 것만으로도 STEDEF 궤도재료균일성을 확보할 수 있다.

참고문헌

[1] 박용걸(2015), 선로주행안전성 평가, 서울과학기술대학 철도전문대학원

[2] 한국철도시설공단(2016) 선로유지관리지침

[3] 김만화(2016), 공용중인 도시철도 침목플로팅 궤도의 궤도지지강성 변화가 궤도동적거동에 미치는 영향, 공학석사 학위논문, 서울과학기술대학교 철도전문대학원

[4] 정이택(2016), 플로팅궤도에서 침목패드 추가설치에 따른 효과 연구, 공학석사 학위논문, 서울과학기술대학교 철도전문대학원

[5] 임성은(2017), 플로팅궤도에서 방진패드 스프링정수와 두께 변화량의 상관관계 연구, 공학석사 학위논문, 서울과학기술대학교 철도전문대학원

[6] 도시철도 5~8호선 궤도구조에 적합한 교환기준 재산정 및 유지관리용역(2016)

[7] 도시철도 적합한 궤도재료의 교환기준 및 유지관리방안 정립을 위한 연구용역(2018)

(한국철도학회 정기학술대회 Full Paper -Template 작성일: 2019.9.26.)