

개선 4주형 PSC I-거더 철도교량의 동적거동

Dynamic Behavior of Improved 4 PSC I-Girder Railway Bridge

박봉식*, 김기현*[†], 김성일*, 문우형**, 이택우**, 나성웅**

Bongsik Park*, Ki Hyun Kim*[†], Sungil Kim*, Woo Hyoung Moon**, Tack Woo Lee**, Sung Woong Na**

초 록 본 연구에서는 현재 주로 사용되는 5주형 PSC I-거더 철도교량을 개선한 4주형 PSC I-거더 철도교량의 동적거동을 분석하였다. 고유치 해석결과, 교량의 고유진동수는 기존 5주형과 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 그리고 국내에서 주로 운행되는 열차 5종과 유로코드에서 제시하고 있는 High Speed Load Model(HSLM) 10종에 대하여 연직차침, 상판 연직가속도, 면틀림 등을 검토하였다. 검토 결과, 열차의 실제 운행속도 내에서 모든 열차하중에 대하여 철도설계기준을 만족하는 것으로 나타났다.

주요어 : 개선 4주형, PSC-I거더, 동적거동, 고유진동수

1. 서 론

25m 경간의 철도교량에 주로 사용되는 PSC-I 거더의 표준단면은 2005년 6주형에서 5주형으로 개선된 이후 현재까지 추가적인 개선없이 사용되어 오고 있다.

본 연구에서는 5주형 PSC I-거더 철도교량의 단면을 개선한 4주형 PSC I-거더 철도교량의 동적거동을 분석하였다. 먼저 교량의 고유진동수를 계산하고 국내에서 주로 운행되는 열차 5종과 유로코드 HSLM 10종에 대하여 동적거동을 분석하였다.

2. 4주형 PSC I-거더

25m 경간에 대해서만 주로 사용된 기존 5주형 거더의 단면성능을 개선하여 거더 개수를 4개로 감소시키고 형고 또한 감소시켰다. 그리고 30m 경간에 대해서도 4주형 PSC-I거더 단면을 개발하였다.

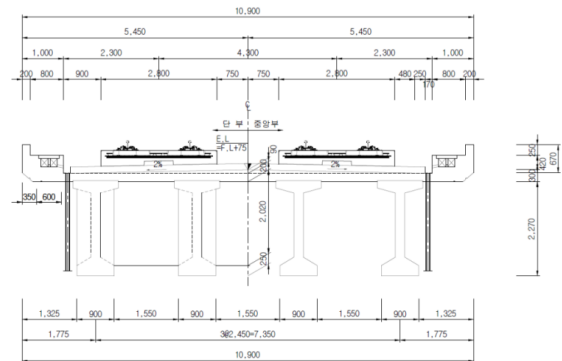


Fig. 1 Improved PSC I-Girder section(25m)

3. 동해석

3.1 모델링

동해석에 사용된 요소는 거더의 경우 빔요소, 바닥판의 경우 플레이트요소이다. 빔요소와 플레이트요소는 Rigid-Link를 이용하여 연결하였다. 열차하중은 이동집중하중으로 모사하였다.

3.2 해석결과

거더 고유진동수를 분석한 결과 25m 철도교량의 경우 기존 5주형 거더의 경우 6.58 Hz, 개선 4주형 거더의 경우 6.28 Hz로 큰 차이가

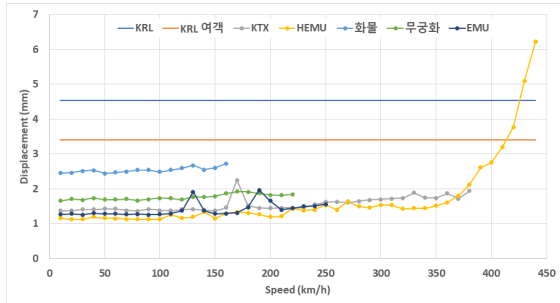
† 교신저자: 한국철도기술연구원 첨단궤도토목본부(kimkh738@krrri.re.kr)

* 한국철도기술연구원 첨단궤도토목본부

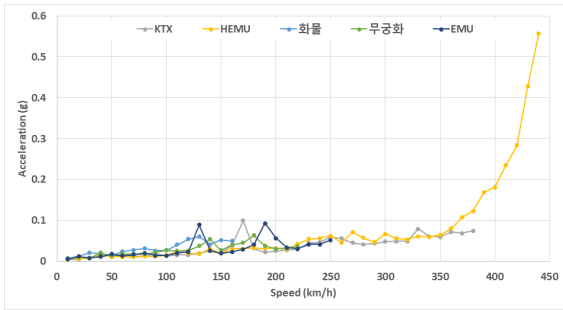
** 국가철도공단 미래전략연구원 기술연구처

없는 것으로 나타났다. 그리고 30m 4주형 철도교량의 경우 5.00 Hz로 나타났다.

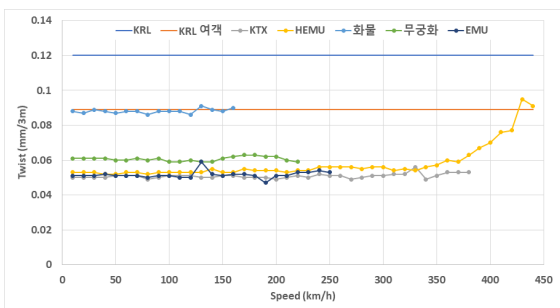
국내에서 주로 운행되는 열차 5종 (KTX, HEMU, 화물열차, 무궁화호, EMU) 에 대하여 동해석을 실시한 후, 연직처짐, 상판 연직가속도, 면틀림 등을 검토한 결과, 열차 운행속도 내에서 철도설계기준을 만족하는 것으로 나타났다.



(a) Vertical displacement



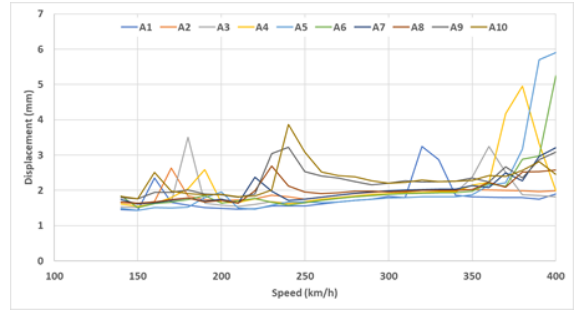
(b) Acceleration



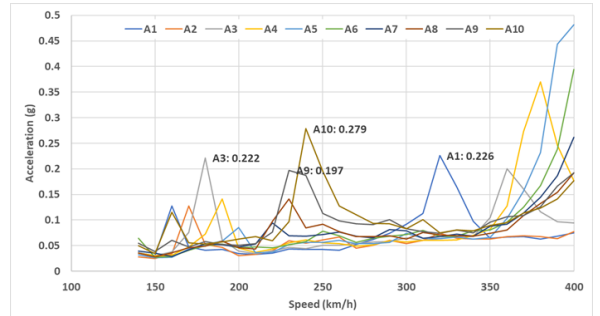
(c) Twist

Fig. 2 Dynamic analysis for real train load

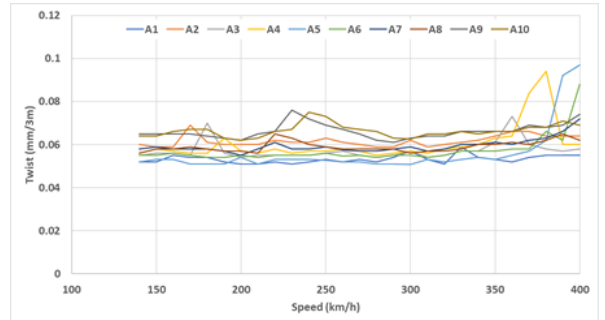
추가적으로 유로코드에서 제시하고 있는 High Speed Load Model (HSLM) 10종에 대해서도 동해석을 실시하여 연직처짐, 상판 연직가속도, 면틀림 등을 검토한 결과, 국내 철도설계기준을 만족하는 것으로 나타났다.



(a) Vertical displacement



(b) Acceleration



(c) Twist

Fig. 3 Dynamic analysis for HSLM

후 기

본 연구는 한국철도기술연구원 주요사업과 “최적화를 통한 PSC철도교량설계 표준화 및 선진화 연구용역”의 연구비 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] Korea Rail Network Authority (2013) *Railroad Design Standard*, KRNA.
- [2] prEN 1991 (1991) *Eurocode 1: Actions on structures-Part2: Traffic loads on bridges*, European Committee for Standardization, Brussels.