

파형강판 합성 U형 철도교의 소음성능에 대한 해석적 연구
**Analytical Study on Noise Reduction Characteristics of Corrugated Steel Plate
 Composite U-type Railway Bridge**

정영도*[†], 김동완*, 정진일**, 임남형***, 고효인****

Young Do Jeong*[†], Dong Woan Kim*, Jin il Jeong**, Nam Hyoung Lim***, Hyo In Koh****

Abstract Railway bridges through the downtown region is an excellent bridge type noise reduction performance is required. According to this request, the bridge of the noise barrier installation is not required and low vibration is under development. This railway bridge is corrugated steel plates composite U-type. Because the bridge cross-section wraps a train and web contains the sound-absorbing system, noise is reduced. In this study, we analyzed the noise reduction performance of the corrugated steel plates composite U-type railway bridge using general noise analysis program.

Keywords : Railway Bridge, Noise, Noise Analysis, Corrugated Steel Plates, Sound-Absorbing System

초 록 도심구간을 통과하는 철도교량의 경우 소음저감 성능이 우수한 교량형식이 요구된다. 개발 중인 교량은 웹을 파형강판으로 적용한 강합성 U형 하로교 형식의 교량이며 철도차량을 감싸는 형식의 단면으로 교량단면 자체가 방음벽 역할을 수행하고 웹에 흡음시스템을 부착하여 소음저감 효과를 극대화하였다. 본 연구에서는 개발 중인 파형강판 합성 U형 철도교의 소음성능을 확인하기 위해 범용 소음해석 프로그램을 이용하여 해석적 분석을 수행하였다.

주요어 : 철도교량, 소음, 소음해석, 파형강판, 흡음시스템

1. 서 론

최근 들어 열차의 속도 향상과 운행빈도의 증가에 따라 철도 소음/진동에 의한 영향으로 철도연변에 위치한 주민들의 불편이 날로 증가하고 있다. 철도차량의 선로주행에 의한 소음과 진동은 여러 가지 요인으로 인해 발생되지만 그 중 대표적인 것으로 열차가 고가교를 주행할 때 발생하는 소음/진동을 들 수가 있다. 이러한 철도교량의 소음을 저감하기 위해 교량단면 자체가 방음벽 역할을 수행하고 웹에 흡음시스템을 부착한 파형강판 합성 U형 하로 철도교량이 개발 중에 있다.

† 교신저자: (주)포스코건설 R&D센터 인프라연구그룹 (jyd@poscoenc.com)

* (주)포스코건설 R&D센터 인프라연구그룹 ** (주)포스코건설 글로벌인프라본부 인프라기술그룹

*** 충남대학교 공과대학 토목공학과 **** 한국철도기술연구원

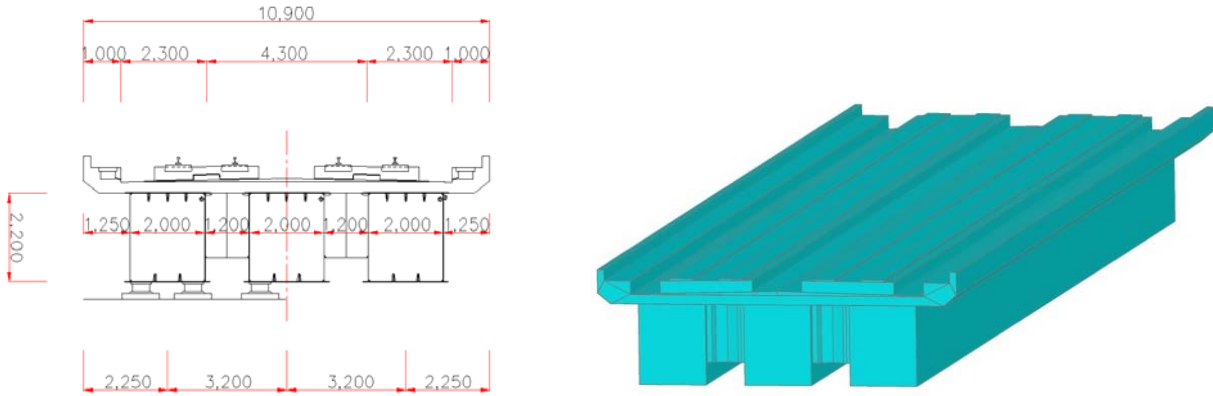


Fig. 2 Analytical model of steel box girder bridge

2.2 소음해석 결과

소음해석 수행 결과 흡음시스템을 적용하지 않은 파형강판 합성 U형 철도교량의 경우 레일면 1m 높이 기준, 10m 떨어진 위치에서 49.2dB(A), 50m 떨어진 위치에서 40.0dB(A)의 소음이 예측되었고(Fig. 3), 일반 강박스 거더교의 경우 레일면 1m 높이 기준, 10m 떨어진 위치에서 64.5dB(A), 50m 떨어진 위치에서 50.7dB(A)의 소음이 예측되었다(Fig. 4). 흡음시스템을 적용한 파형강판 합성 U형 철도교량의 경우에는 레일면 1m 높이 기준, 10m 떨어진 위치에서 47.6dB(A), 50m 떨어진 위치에서 37.1dB(A)의 소음예측 결과가 나왔다(Fig. 5).

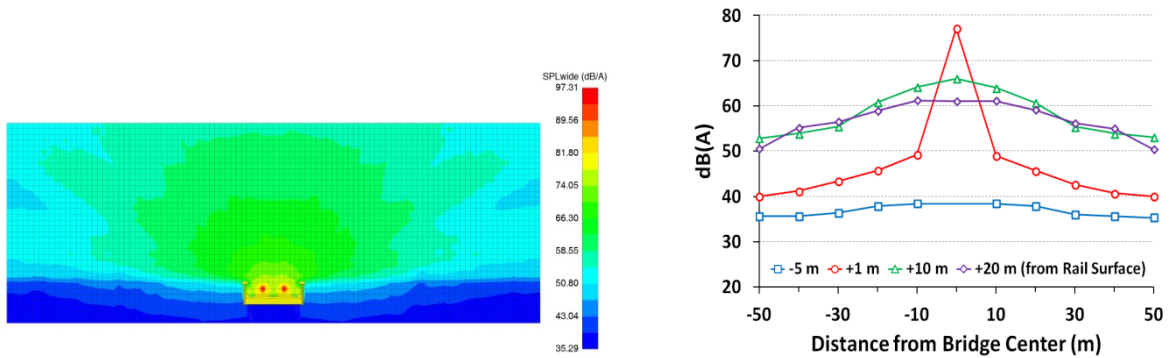


Fig. 3 Noise analysis result of corrugated steel plate composite U-type railway bridge without Sound absorbing system

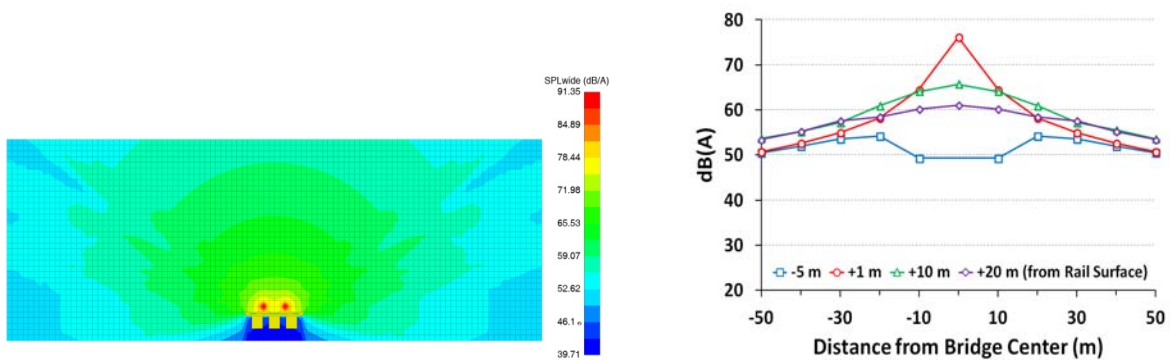


Fig. 4 Noise analysis result of steel box girder bridge

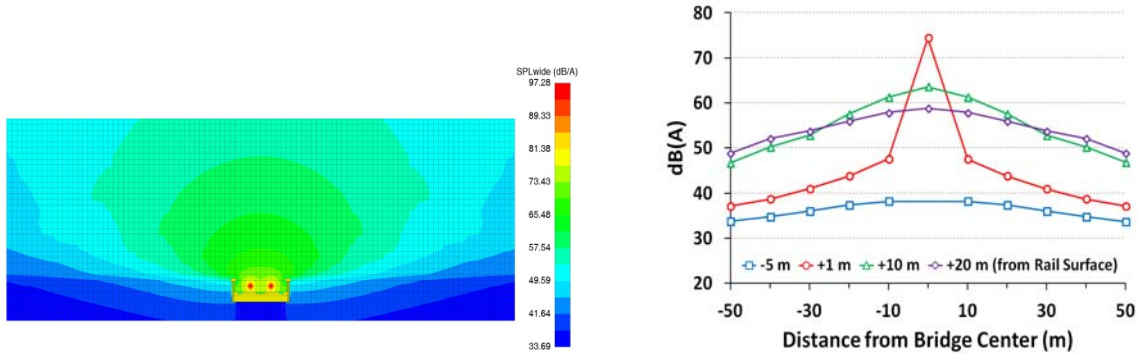


Fig. 5 Noise analysis result of corrugated steel plate composite U-type railway bridge with Sound absorbing system

3. 결론

흡음시스템 비적용 파형강판 합성 U형 철도교량의 경우 일반 강박스 거더교와 비교하여 약21~24%의 소음저감 효과가 나타났다. 일반 강박스 거더교에 방음벽을 설치하여 파형강판 합성 U형 철도교량과 동일한 소음성능을 갖기 위해서는 방음벽 높이가 2.5m로 설치될 때 유사하게 나타난다. 흡음시스템 적용 파형강판 합성 U형 철도교량의 경우에는 일반 강박스 거더교와 비교하여 26~27%의 소음저감 효과가 나타나며 일반 강박스 거더교에 방음벽을 설치하여 동일한 소음성능을 갖기 위해서는 3.5m의 방음벽 높이가 필요함을 확인하였다.

흡음시스템의 적용 유무에 따라 비교하면 흡음시스템 적용의 경우 레일면 1m 높이에서 약 3.1~7.3%(1.5~2.9dB(A))의 소음저감 효과가 나타났으며, 레일면 10m 높이에서는 흡음시스템 적용의 경우가 비적용 대비 약 4.2~11.7%(2.7~6.2dB(A))의 소음저감 효과가 나타났다. 즉, 레일면 10m 높이 이상의 경우에는 흡음시스템 비적용 파형강판 합성 U형 철도교량이나 일반 강박스 거더교량의 방음벽에 의한 소음저감 효과가 거의 없으나 흡음시스템을 적용할 경우 방음벽 높이의 증가 없이 10m 높이 이상에서 소음저감 효과를 볼 수 있음을 확인하였다.

후 기

본 연구는 국토교통부 철도기술연구개발사업의 연구비지원(15RTRP-B072484-03)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] Esveld, C. (1989), "Modern Railway Track", Head of quality Control and Rail Technology NS Permanent Way Department.
- [2] T. Watanabe, M. Sogabe, K. Asanuma, H. Wakui, "Development of Silent Steel Railway Bridge Equipped with Floating Ladder Track and Floating Reinforced Concrete Deck", Proceedings of the 10th International Workshop on Railway Noise, Nagahama, Japan, 18~22 October 2010.