철도 침목방식에 대한 흡음판 설치방안 연구

A Study of Install Method of Noise Absorbing Panel for train sleeper Type

오순택*, 이동준*†

Soonl-Taek Oh*, Dong-Jun Lee*†

Abstract Structural install system and Characteristic of noise absorbing panel on the existing train track for sleeper types are proposed. To Pull out maximum performance of the panel, minimize fluid dynamics interference and maximize noise absorb capability lead to keep the surface irregularity of the panel as well as the existing train standards are considered for construction process and maintenance rules. As a draft technical specification, an install method of the panels on the existing train sleep types is provided herein considering product minimum thickness, structural system, guide grill for fluid interrupt, and workable strength for maintenance.

Keywords **: Structural install system, Noise Absorbing Panel, Train sleeper type**

초 기존 공용중인 철도 침목별 국소공명흡음판의 설치조건과 구조방식에 대한 비교와 특징을 규명하였다. 국소공명흡음판의 특성을 최대한 발휘하기 위하여 차량 유동에 의한 간섭을 최소화하고 흡음성능을 최대로 향상시키기 위하여 레일 상면에 위치하여 표면 굴곡 및 이격을 최소화하여야 하며 기존 철도기준에서 요구되는 흡음판의 설치 시방 및 운영방식에 따른 유지관리의 원활한 수행을 위한 고려가 요구된다. 공명흡음판의 최소 제작 요구두께와 외부 구조체의 결합방식을 고려하고 유동방향에 대한 가이드의 설치방안과 유지관리를 위한 보행 및 작업가능 강성을 유지할 수 있도록 기존 공용되고 있는 대표적인 침목형식별 설치방법을 마련하고 각각의 특징을 분석하여 흡음판의 상용화를 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

주요어 : 설치방안, 국소공명흡음판, 철도침목방식

1. 서 론

철도 도상의 효과적인 유지관리를 위하여 콘크리트도상으로 전환되고 있다. 반면에 차량의 스컬소음을 비롯한 발생소음의 반사효과로 3 dBA정도 증가되어 궤도에 설치되는 다공질 흡음블럭과 방음벽을 이용한 체적반응식 흡음판 등이 개발되었으며 관련 기준의 정비가 이루어지고 있다. 이와 관련하여 개발된 국소공명식 흡음판은 흡음성능은 물론이고 유지관리 측면의 기존 개발방식의 문제점을 해결하는 대안으로 상용화 연구단계에 이르렀다.

† 교신저자: 서울과학기술대학교 건설시스템공학과(djlee@seoultech.ac.kr)
* 서울과학기술대학교 건설시스템공학과

2. 본 론

(a) STEDEF (b) ALT (c) SKL

(d) B2S (e) PTT (f) LVT

Fig. 1 Sleeper types of Seoul Urban Train

2.4 B2S(Ballasted track To Slab track) 침목

최근 도시철도에서 공용 중 궤도의 교체방식으로 국내 개발된 B2S공법의 Pre-cast concrete panel은 터널, 교량 토공구간용으로 총 18종이 개발되었다. 침목과 바닥판을 일체형으로 개발하여 시공성과 콘크리트 품질관리가 용이하여 점유율을 확대하여 적용되고 있는 방식이다. 이 방식은 궤도의 중앙부를 높여 양측단으로 물흘림을 유도하는 방식으로 궤도의 체결장치는 섬식으로 레일 밑면에서 바닥판 상면까지 130 ㎜이상의 여유고가 확보되어 있다. 따라서 체결장치 간격 600 ㎜ 를 기준으로 흡음판의 폭을 결정하고, 레일 하단에 설치하기 위하여 길이방향은 최대 1550 ㎜ 를 기준으로 2 쪽을 연결하여 침목판의 최대 폭인 2690 ㎜ 를 포장할 수 있다. 각각의 흡음판은 수평을 조정하고 상면에서 긴결하게 일체화시켜 침목바닥판의 현장타설부분을 이용하여 구조체와 고정할 수 있다.

2.5 PTT(Post-Tensioned concrete Tie) 침목

4-Ø9.2 ㎜ 인장강봉을 사용한 콘크리트 침목은 안정된 압축강도를 확보하여 대부분의 궤도에 적용되어 있으나 침목 전체가 콘크리트 도상위에 노출되어 있고 궤도의 중앙부로 물흘림을 유도하여 표면수를 처리하도록 설계되어 있다. 따라서 일반적인 레일의 높이 155 ㎜에 침목상면부터 레일상면까지 공간을 이용하여 흡음판을 설치하여야 한다. 특히 레일 사이의 폭을 고려할 때 궤도 연마와 같은 유지관리 작업을 고려하여 완전히 밀착시킬 수 없으며 중앙부에 위치한 침목과 바닥판 사이의 틈을 이용하여 결속시스템을 사용하여 고정시킬 수 있다. 단 궤도 사이와 궤도 외곽을 위한 수평을 유지하기 위한 높이조절 장치가 별도로 요구된다.

3. 결 론

철도의 흡음판은 터널, 교량 및 일반도상의 다양한 환경으로 인하여 설치조건이나 간섭되는 복잡한 연관관계뿐만 아니라 NRC 0.85의 고성능 흡음재의 효과적인 성능을 확보하기 위하여 궤도면을 따라 설치하는 방안이 가장 효과적인 것이다. 또한 기존 공용 중인 구간인 경우 설계에 반영되지 않았던 흡음판의 사하중 증가와 유지관리 작업환경의 다양성, 동력선 및 신호체계의 절연 그리고 차량의 유동에 의한 구조안정성 등 흡음판의 상용화를 위한 난관이 산재하고 있다. 신선로와 구선로간의 궤도방식의 차이와 설치된 여러가지 침목의 특성으로 인하여 궤도면에 설치되는 적합한 흡음판의 구조방식이 요구된다.

후 기

본 연구는 환경부의 환경선진화기술개발사업에서 지원받았습니다.

참고문헌

[1] S.T. Oh, D.J Lee, Y.S. Kim, H.J. Lee, S.H. Jeong (2015) Installation method of the sound-absorbing track panel in urban railway tunnel, Proceedings of 2015 KOSUR Fall Conference, Pusan, pp. 188.

[2] S.T. Oh, D.J Lee, Y.S. Kim, H.J. Lee, S.H. Jeong (2015) Structural concept of sound absorbing panel in an urban railway tunnel, , Proceedings of KSHM Conference, Seoul, 2015.2.25~2.26.