

협소공간에서 유지보수 할 수 있는 분할 투명패널의 성능검증 연구

Performance Verification Study on Partitioning Sound proof Panels in Narrow Spaces

한주형^{*†}, 정창원^{**}, 한재현^{*}, 김종석^{*}, 하지영^{*}Joo-Hyung Han^{*†}, Chang-Won Jeong^{**}, Jae-Hyun Han^{*}, Jung-Seok Kim^{*}, Ji-Yuong Ha^{*}

초 록 철도의 방음벽의 경우 관련시설 등의 이유로 협소한 공간에서 유지보수를 진행해야 하는 경우가 발생하며 이에 따라 투명패널에 대한 유지보수가 어려운 상황이 발생하는 것으로 확인된다. 최근 협소공간에서 유지보수 할 수 있도록 분할된 방음판을 설치하는 경우가 있어 이에 대한 샘플 시편을 제작하고 적용이 가능한지 확인하고자 하였다. 일반적으로 사용하는 가로 1,960 mm 길이의 방음판 투광부를 6분할하여 샘플시편을 제작 후 음향성능 및 풍속에 대한 처짐량을 측정하여 고속도로 건설재료 품질기준을 만족하는지 확인하였다. 품질기준에 따라 시험 후 각 성능을 확인결과 투광부 유리가 분할되어도 음향성능 및 풍하중성능은 품질기준을 만족하는 것을 확인하였다. 하지만 음향성능의 경우 차음성능이 저하되는 것을 확인할 수 있다.

주요어 : 방음패널, 방음벽 차음, 방음벽 내하중, 유지보수 방음벽, 분할 방음벽

1. 서 론

철도의 방음벽은 철도 환경소음을 저감하기 위하여 주거지역과 인접한 구역에 설치되는 경우가 발생한다. 일부 구역의 경우 협소한 공간에 설치되는 경우가 발생하며 가시성 등을 확보하기 위하여 투명패널로 설치하는 경우도 있다.

하지만 협소공간에 투명패널로 설치하는 경우 상대적으로 단위면적이 큰 투명패널은 파손에 의한 유지보수 시 흡음형 방음판보다 교체가 어려운 문제가 발생한다.

이에 본 연구에서는 투명패널을 분할하였을 때 발생하는 주요성능에 대한 문제점을 확인하고자 6분할 방음패널 샘플을 제작하고 방음패널 기본 성능인 음향성능 및 풍하중에 대한 성능을 검증하고자 하였다.

또한 분할되지 않은 10.38 mm 접합유리 방음패널과 성능차이를 확인하고자 하였다.

† 교신저자: 한국화학융합시험연구원 지능형기계센터(hanz@ktr.or.kr)

* 한국화학융합시험연구원

** (주)우영산업

2. 본 론

2.1 시편제작

분할 방음패널 샘플은 일반적으로 사용하는 가로 1,960 mm, 세로 1,000 mm 의 알루미늄 프레임 방음패널에서 유지보수가 용이하도록 투광부를 6분할 하였다. 또한 세로방향으로 수직 고정부를 설치하여 수직 고정부에서 분할된 투광부를 각각 고정할 수 있도록 제작하였다.

일반적인 투명방음패널과 같이 알루미늄 프레임과 각 분할 방음패널 경계부분은 밀설치 하였다.

Table 1 Test specimen(Sound Proof panel).

Component		Specification
Materials	External frame	Aluminum(A6061)
	Internal Glass	laminated glass (10.38T)
Size	External frame	1,960 × 1,000 × 95 mm
	Internal Glass	627 × 465 mm (6 EA)



Fig. 1 Shape of Test specimen.

2.2 성능검증

샘플 제작된 분할 방음패널은 투명패널 이므로 검증방법으로 고속도로 건설재료 품질기준[1]에 따라 방음벽의 기본성능인 음향성능과 내하중 성능을 검증하였다.

2.2.1 음향성능

샘플시편의 음향성능은 KS F ISO 10140-2의 공기전달음 차단성능 측정방법에 따라 부속서 A를 준용하여 시편을 설치 후 시험하였다.

성능기준은 관련 품질기준에 따라 500 Hz에서 25 dB 이상, 1,000 Hz에서 30 dB 이상의 차음성능을 만족하는지 확인하였다.

또한 분할되기 전 접합유리 두께 10.38 mm의 통상인 요구성능 500 Hz에서 29 dB 수준, 1,000 Hz에서 32 dB 수준의 차음성능을 만족하는지 확인하였다.

시험결과 1/3 옥타브밴드 중심주파수로 500 Hz에서 25.1 dB, 1,000 Hz에서 30.2 dB 차음성능을 확인하였다.

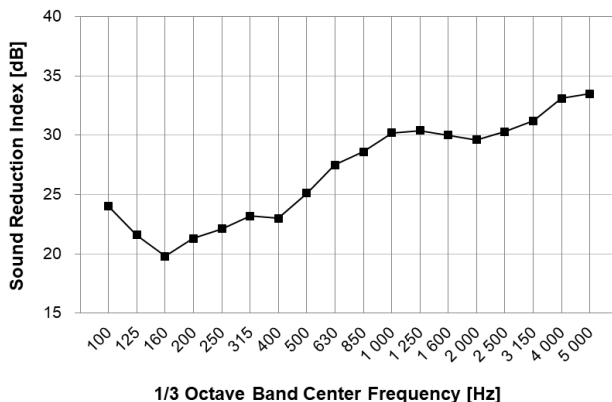


Fig. 2 Graph of Test result.

Table 2 Test result of Acoustics.

Frequency	Sound Reduction Index
500 Hz	25.1 dB
1,000 Hz	30.2 dB

2.2.2 풍하중(내하중)성능

풍하중성능은 고속도로 건설재료 품질기준에 따라 풍하중을 압력하중으로 변환하여 등분포하중으로 시험하였다.

샘플시편에 대한 기본풍속은 내륙기준으로 기본풍속 30 m/s로 설정하여 시험하중 1.6 kN/m² 으로 등분포하중을 가하고 이에 대한 처짐량을 측정하였다.

성능기준은 탄성변위량이 50 mm 이내이고 영구잔류변위량이 3.92 mm 이내로 만족하는지 확인하였다.

시험결과 탄성변위량은 6.5 mm 이고 영구잔류변위량은 0.3 mm 로 확인되었다.

Table 2 Test result of Load Resistance.

Test Item	Test Result
Load Resistance Grade (Wind Speed 30 m/s)	Load Resistance 5 Grade
Elastic deflection	6.5 mm
Permanent deflection	0.3 mm

3. 결 론

분할된 투명방음패널은 각 패널이 분할되어도 음향 및 내하중 성능을 만족하는 것을 확인하였다.

하지만 음향성능의 경우 품질기준은 만족하지만 분할되지 않은 두께 10.38 mm 패널 음향성능보다 떨어지는 것으로 확인된다.

후 기

본 논문은 한국도로공사에서 운영하는 道公 기술마켓 혁신성장 지원사업(기술마켓R&D)의 지원으로 작성되었습니다.

참고문헌

- [1] Korea Expressway Corporation (2024) Quality Criteria and Maintenance , pp. 131-138.