

強風の影響を考慮した 遮音壁の開発

Development of Noise Barrier with wind load reduction mechanism

概要

鉄道高架橋沿線では、列車の高速化のニーズ等の高まりから、従来にも増して防音壁の騒音低減性能の向上が求められ、高層建築物等の高所空間への騒音低減対策の必要性も高まってきています。本展示では、こうした課題に対応した嵩上げ用遮音壁である風荷重低減型防音工を紹介します。

特徴

- 風荷重低減型防音工は、既設のコンクリート高架橋防音壁の上部に設置することが可能です。十分な遮音性能を有していることから、列車運行時等、通常時は高い騒音低減効果を得ることができます。
- 可動型の防音板を導入することで、強風に伴う風荷重の影響を低減し、構造物の設計強度に対応することが可能です。そのため、既設の構造物の大規模な改修等は不要です。

用途

既設のコンクリート高架橋防音壁上に設置します。1ユニットあたりの高さは約1mで、最大3段積み重ねて使用することを想定しています。この場合、レールレベルからの高さは既設のコンクリート防音壁とあわせて約5mとなり、従来以上に、列車走行に伴う沿線騒音の低減効果が期待できます。

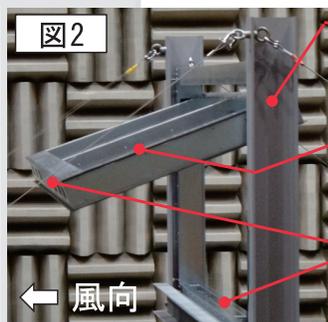
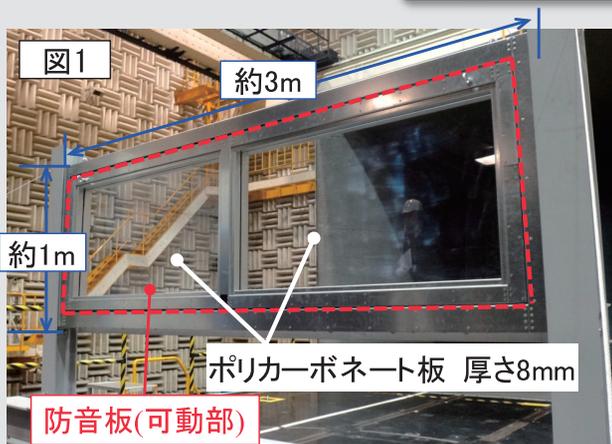
特許第5833976号

今後の取り組み

風荷重低減型防音工の実用化を目指し、施工実績の充実を図ります。また、吸音対策工との組み合わせを検討する等、沿線騒音対策のための研究開発を進めます。

本研究は、日本板硝子環境アメニティ株式会社との共同研究のもと実施し、日本ドアーチエツク製造株式会社の協力を得て実施しています。

■ 風荷重低減型防音工について



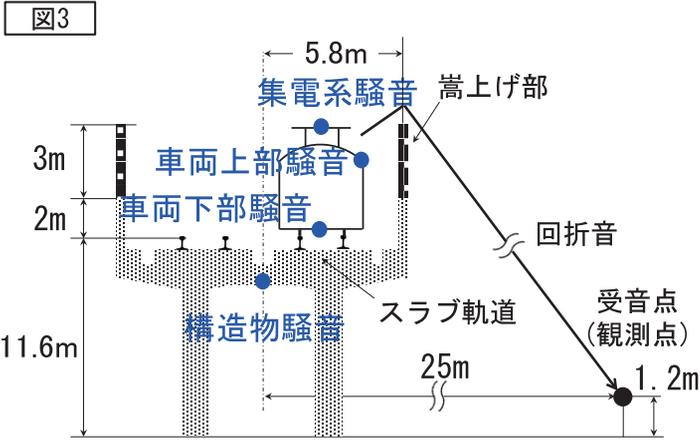
- ①非線形特性軸(防音板両側面)
開いた防音板が閉じるのを補助する
- ②柔軟なゴムによる音漏れ防止策
隙間を排除し、十分な遮音性能を確保する
- ③永久磁石の導入
風荷重 3kN/m^2 (風速約 35m/s)が作用するまで、防音板を閉じた状態に保つ

図1: 全体図

図2: 風荷重作用時の状況および特徴的な構造

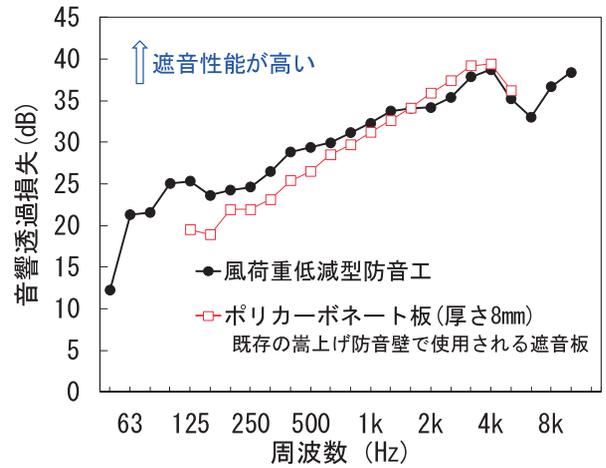
■嵩上げによる騒音低減効果

■遮音性能



防音壁を嵩上げすると、防音壁上端を回り込む音の減衰（回折減衰）効果が大きくなり、既設部と嵩上げ部をあわせた防音壁全体としての騒音低減効果の向上が期待されます。また、嵩上げによって、集電系騒音等の車両上部の発生音に対して、より近い位置で遮音することができるため、沿線へ放射する音を効果的に抑制できます。

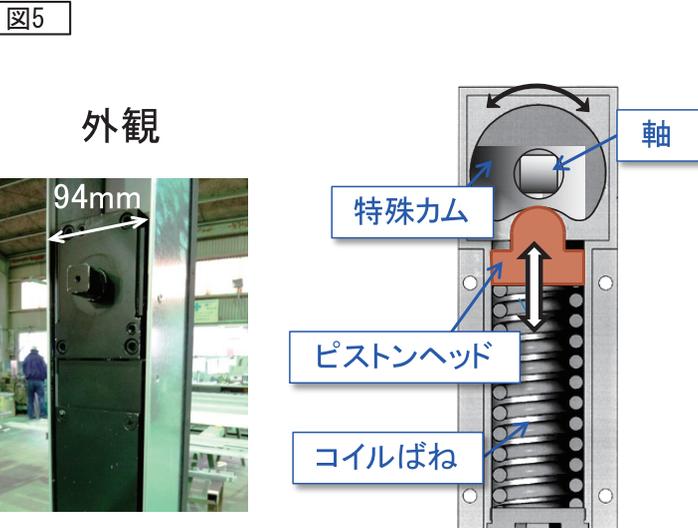
図4 JIS A 1441-1:2007に基づく音響試験結果



可動部の隙間等に適切な音漏れ対策を施し、音響試験によって既存の嵩上げ用防音壁（赤線）と同等以上の遮音性能を有していることを確認しました。風荷重低減型防音工を用いて既設防音壁に対して約3mの嵩上げを実施すると、25m音響評価点（図3中の受音点）で5dBの騒音低減効果が得られることを試算しています。

■防音板を閉じるための機構

■自然風での動作検証



強風時、風荷重低減型防音工に風荷重 3kN/m^2 （風速約 35m/s ）が作用すると、防音板が風下方向に開き、受風面が小さくなることで風荷重の負荷を低減します。一方、開いた防音板は、風が所定の風速まで下がった際、速やかに閉じることが求められます。これを実現するため、防音板の可動部にばね機構を導入しています。この機構は、コイルばねと特殊な形状をしたカムで構成されており、この機構によって、風速が約 15m/s まで下がると防音板が閉じることを確認しています。



開発初期において、風荷重の作用による防音板の動作の検証には大型低騒音風洞(米原)を活用していました。しかし、風洞試験での風速変動は、自然風でのそれとは特性が大きく異なります。そのため、台風多通過が見込める地域に試験敷設し、自然風条件下での検証試験を実施しています。この結果、台風接近時に、強風(突風)の作用によって防音板が開き、その後、元の位置に戻り確実に動作したことを確認しました。