

リサイクル（焼成発泡ガラス）吸音材を用いた防音壁の開発

熊谷組 正会員 大谷 多香 村田 信之 波田 匡司
大脇 雅直 杉木 陽次

1. はじめに

近年、都市部においては、交通混雑解消のため、道路及び鉄道の高架化事業が進められているが、一方で、環境問題への関心の高まりとともに、周辺環境に対する騒音問題への対応も必要条件となってきた。また自然環境への配慮から地球環境に優しいエコ材料を用いた吸音板の開発も活発になってきている。筆者等は、リサイクル原料（焼成発泡ガラス）を使用した吸音材（写真 - 1）と、これを利用した防音壁の開発に取り組んできた。本論文では、上記吸音材を使用した吸遮音パネル（以下、「エコサウンドパネル」と記す。）の概要及び、現在までの防音壁への適用事例を述べるとともに、今後の新しい取り組みについて報告する。

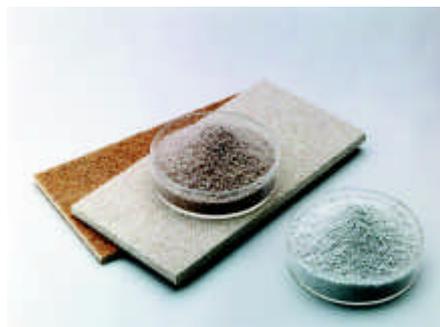


写真 - 1 リサイクル吸音材

2. エコサウンドパネル

エコサウンドパネルに使用する吸音材は、ガラスカレットを焼成発泡した軽量人工骨材を主原料としており、熱プレス成形を加えボード状（標準厚さ 10mm）に加工したものである。表 - 1 にエコサウンドパネルの物理特性を、図 - 1 に「JIS A 1409 残響室法吸音率の測定方法」による測定結果を示す。種々の試験を実施することにより、エコサウンドパネルの安全性および耐久性を確認した。また、吸音率測定結果から、道路および鉄道騒音の主成分である 500 ~ 1000Hz 帯域で、吸音板背後に空気層を設けることにより、大きな吸音効果が得られることを確認した。さらに、撥水性試験として、24 時間浸せき後の含水状態から 25°C60%RH の室内に静置し、1 時間毎に重量を測定した。その結果、初期重量に対して、吸水による重量変化率が 3 時間後にほぼ 0%（初期重量）になることを確認した。

表 - 1 エコサウンドパネルの物理特性

項目	試験条件	エコサウンドパネル
物性	標準寸法	1000 × 3000mm
	重量	13kg/m ² (吸音材のみ)
	密度	8.5kg/m ³ (吸音材のみ)
	強度	JIS A 1408 曲げ試験方法 曲げ強度 9.8 N/mm ² 曲げ弾性率 3.92 kN/mm ²
安全性及び耐久性		
耐風圧力	風圧力300kg/m ²	OK (安全率 2倍以上)
耐衝撃性	落錘衝撃 1)剛球 10N・m 2)剛球 30N・m	1)表面の損傷のみ。 2)貫通口が生じるものの、板の形状は維持する。 硬球の衝撃に対して安全である。
耐久性	ASTM C-666 水中凍結融解法 -18度 < - > 5度	300サイクル異常無し
耐候性	促進暴露試験 サンシャインウェザーメーター	2000時間異常なし
防火性	建設省告示1828号 規定の不燃試験 (基材、表面試験)	合格 (不燃 個 第11894号)

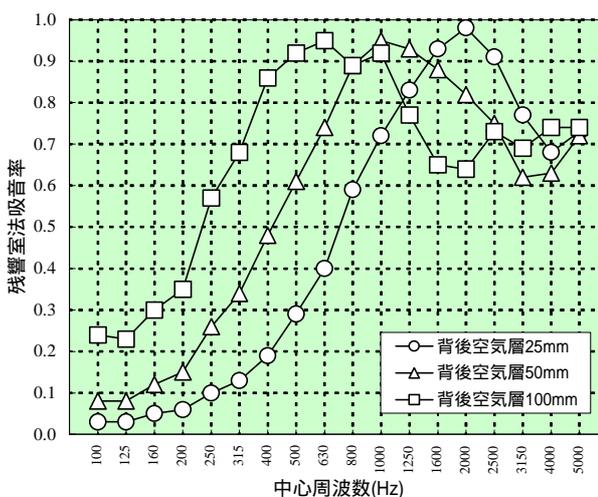


図 - 1 エコサウンドパネルの吸音効果

キーワード 防音壁, 吸音板, 騒音, リサイクル, 壁高欄

連絡先 〒162-8557 東京都新宿区津久戸町 2-1 熊谷組土木本部 TEL:03-3235-8646 FAX:03-3266-8525

3. 防音壁への適用事例

防音壁へのエコサウンドパネル適用事例は、鉄道高架橋高欄（写真-2）、道路用防音壁、立体駐車場防音壁、解体工事防音用仮設壁等、様々な用途に使用し、大きな騒音低減効果があることを確認してきた。エコサウンドパネル取付前後の減音性能として、鉄道騒音に対する測定例を以下に示す。測定は、図2に示すように高欄の天端から下方へ1mの位置にマイクロホンを設置し、パネル取付前後の列車通過音（近接軌道同一列車20本）の測定を実施した。上位10本の単発騒音暴露レベル平均値の周波数特性を、図3に示す。吸音パネル取付後、250Hz以上で1～4dBの減音効果が確認された。



写真-2 鉄道高架橋高欄吸音パネル

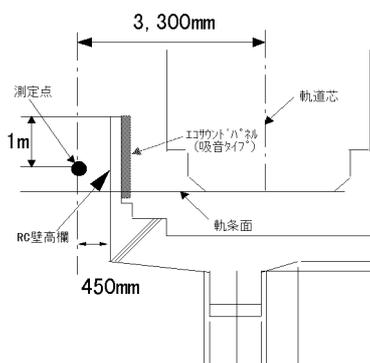


図-2 測定条件

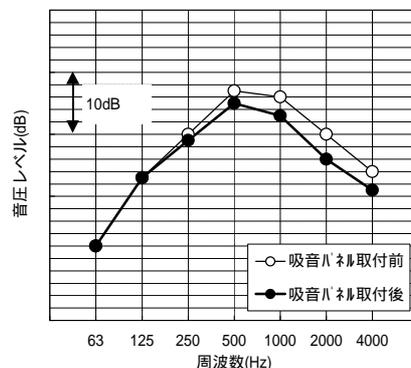


図-3 吸音パネルによる吸音効果

4. プレキャスト壁高欄への適用

鉄道高架橋等でプレキャスト壁高欄の使用実績が増加していること、また高架橋の騒音問題が大きく取り上げられていることから、上記のエコサウンドパネルをプレキャスト壁高欄に取り付けた新しい構造の防音壁「エコサウンドパネル一体型プレキャスト壁高欄（写真-3）」を開発した。

エコサウンドパネルの取付方法を図-4に示す。プレキャスト壁高欄の形状である縦リブを利用することにより、吸音パネル背後に空気層を十分に確保することができ、鉄道騒音の低減に有効な500～1000Hzで大きな効果が期待できる。エコサウンドパネルの取付は、ボルトと押さえプレートのみと非常に簡単であり、また従来の場合打ち壁高欄への取付と比較して、間隔保持材等の取付金具が不要となること、プレキャスト化により施工性が向上することから、コスト縮減、工期短縮が可能となる。

5. まとめ

著者らは、これまでに道路及び鉄道騒音に対する新たな防音壁材料として、家庭等で回収されるガラスのリサイクル原料を利用した地球環境に優しい吸音パネルを開発し、道路及び鉄道等に適用することにより大きな騒音低減効果を確認してきた。

今回、鉄道高架橋騒音対策として新たに開発した「エコサウンドパネル一体型プレキャスト壁高欄」は、壁高欄と吸音パネルの複合効果により、今後鉄道高架橋での採用に大きな期待を担っていると認識しており、実施工に向け、現在取り付け部の耐久性等の確認試験を実施中である。



写真-3 エコサウンドパネル一体型プレキャスト壁高欄

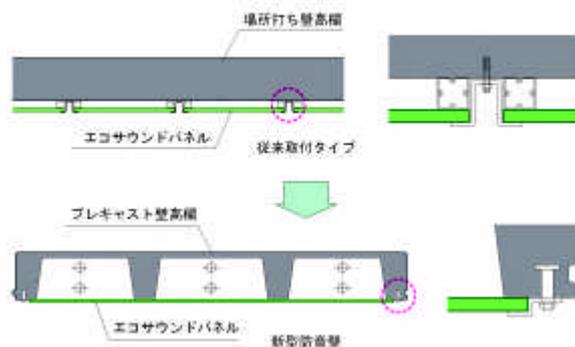


図-4 エコサウンドパネルの取付方法