

吸音機能を有する低層遮音壁の騒音低減効果

大成ロテック(株) 技術研究所 正会員 越川喜孝
同 正会員 辻井 豪
同 鈴木邦洋
大成建設(株) 技術研究所 正会員 岡本修一

1. はじめに

近年、市街地道路周辺の騒音環境問題に対処するため、低層遮音壁による減音効果の研究¹⁾がなされており、今後、実用化が期待される。筆者らは、コンクリート製の低層遮音壁側面に吸音材を設置した低層吸音型遮音壁(以下、低層吸音型遮音壁と称す)について研究している。本報では、吸音性を有するセメントモルタル系材料(以下、吸音材と称す)の配合、吸音特性および低層吸音型遮音壁の騒音低減効果を報告するものである。

2. 低層吸音型遮音壁の概要

実験に用いた低層吸音型遮音壁は、図-1に示すようにスリップフォーム式F型コンクリート防護壁(h=1.0m, l=20m)側面に、吸音材を直接打設したものである。低層吸音型遮音壁は、図中の普通コンクリートに遮音効果を、吸音材に吸音効果をもたせることで、高い騒音低減効果を得ることを目的としている。

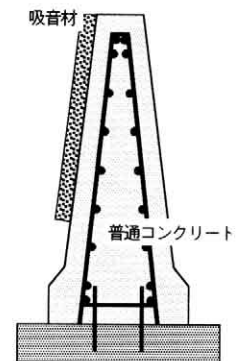


図-1 低層吸音型遮音壁の概略図

3. 吸音材

3.1 配合および強度物性

スリップフォームによる施工を考慮した吸音材の要求性能は、表-1に示すものが考えられる。この①～④の要求性能を満たすために、廃棄物発泡スチロールを粗破碎し、遠赤外線照射して1/10程度にまで熱収縮させた骨材²⁾(以下、遠赤外線処理骨材と称す)を主骨材とした吸音材を用いた。使用材料を表-2に示す。配合選定は、スランプ試験および遮音壁壁面と同じ勾配の型枠に吸音材を打設して自立性の試験を行い判断した。また、ビニロンファイバを添加することで自立性と発錆に対処した。選定配合および強度物性を表-3に示す。

表-1 要求性能

①締固めが可能
②材料分離抵抗性を有する
③自立性を有する
④吸音性を有する

表-2 使用材料

材料名	備 考
セメント	普通ポルトランドセメント
骨 材	遠赤外線処理骨材 粗目砂
混和材	アクリルエマルジョン
ファイバ	ビニロンファイバ

3.2 吸音特性

吸音特性の測定は、JIS A 1409「残響室法吸音率の測定方法」に準拠して行った。残響室容積は220 m³、使用音源は1/3オクターブバンドノイズを用いた。測定吸音材は、面積が8.64 m²、長さに対する幅の比が1.5の長方形、測定試料厚さ50mmを使用した。吸音率測定結果を図-2に示す。図から、本吸音材の吸音率のピークは中心周波数が1000Hz付近にあることがわかった。

表-3 選定配合および強度

水セメント比 W/C (%)	ファイバ [®] 容積率 (%)	単位量 (kg/m ³)						空隙率 (%)	曲げ強度 (MPa)		折片圧縮強度 (MPa)	
		水	セメント	遠赤外線 処理骨材	粗砂	混和材	ファイバ [®]		7日	28日	7日	28日
		W	C	G	S							
47.5	2.0	257	541	509	257	27.1	26	52.5	0.84	1.19	2.8	4.0

キーワード：環境問題、スリップフォーム工法、低層遮音壁、吸音、騒音低減、等価騒音レベル
連絡先：〒365-0027 埼玉県鴻巣市大字上谷1456 TEL 048-541-6511 FAX 048-541-6500

4. 低層吸音型遮音壁の吸音効果測定結果

測定に用いた低層吸音型遮音壁は、片側壁面に吸音材 ($t=5\text{cm}$) を型枠設置して現場打設したものである。

4. 1 騒音測定位置および条件

低層吸音型遮音壁の騒音測定位置を図-3に示す。

騒音測定方法は、周波数 1000Hz、等価騒音レベル 104dBA のノイズを音源から発生させ、水平方向に 13 点、鉛直方向に 4 点の合計 52(50)測点で等価騒音レベルの測定を行った。騒音測定条件を表-4に示す。

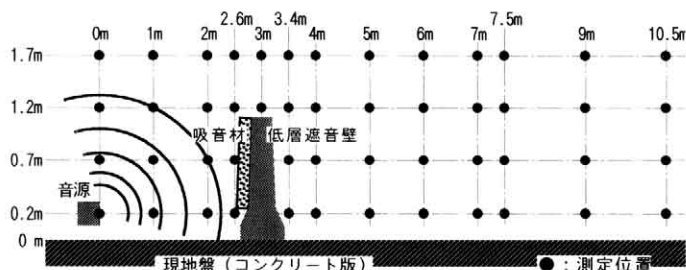


図-3 騒音測定位置図

4. 2 騒音測定結果

図-4に各高さ毎の騒音測定結果を示す。なお、音源と壁の間を壁前、壁以遠を壁後と称し、壁前(4点)、壁後(8点)の等価騒音レベルの平均を平均等価騒音レベルと称する。

① case1とcase2の比較

低層遮音壁が存在することで、各高さにおける平均等価騒音レベルは、壁前で 0.5 ~ 2.5 dBA 大きくなり、壁後で 10 ~ 23 dBA 小さくなる。また、壁後の平均等価騒音レベルは、測定高さが低くなるに従い小さくなる。

② case2とcase3の比較

低層吸音型遮音壁は、吸音材が存在することで各高さにおける平均等価騒音レベルが、壁前で 1.1 ~ 1.9dBA、壁後で 1.0 ~ 2.0dBA 小さくなり、低層遮音壁に比べ、壁の前後とも 1.0 ~ 2.0dBA 程度の騒音低減効果が確認された。

5. おわりに

低層遮音壁は、平均等価騒音レベルが壁前で反射音により 2.5dBA 程度大きくなり、壁後で 10dBA 以上小さくなったが、低層吸音型遮音壁は、低層遮音壁より壁の前後とも 1.0 ~ 2.0dBA 小さくなり、騒音低減効果が確認された。このことから低層吸音型遮音壁は、道路周辺環境問題の1つである道路騒音問題に対処する1手法として有効であると考えられる。

【参考文献】

- 1)上坂, 大西, 鉢嶺, 千葉, 高木: 低層遮音壁による減音効果の予測・評価に関する研究, 環境工学研究論文集, 第34巻, pp.307-317, 1997
- 2)田中, 長瀬, 細萱: 廃発泡スチロールの建材への有効利用, セメント・コンクリート, No.636, pp.20-25, 2000. 2

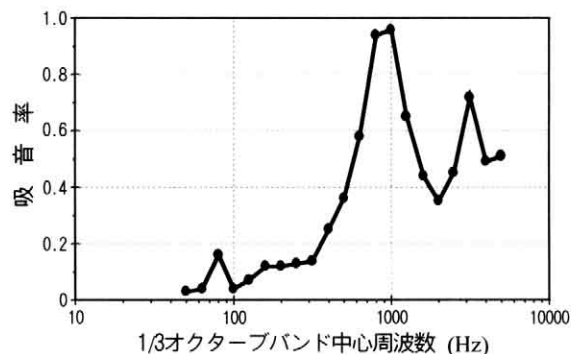


図-2 吸音材の吸音率測定結果

表-4 騒音測定条件

測定 番号	条 件		
	遮音壁	吸音材	測点数
case1	—	—	52
case2	○	—	50
case3	○	○	50

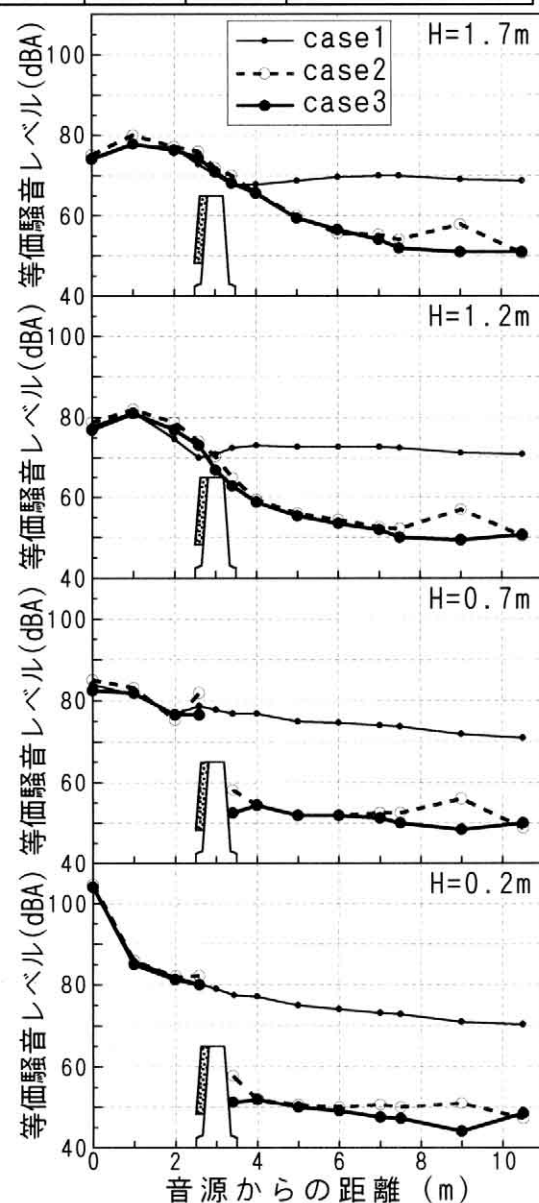


図-4 各高さ毎の騒音測定結果