

孔空き吸音パネルを有する低層遮音壁の施工

—松江道路改良工事—

広島支店	土木工事部	岩井利裕
広島支店	土木営業部	藤岡靖
広島支店	土木工事部	石田邦洋

概要：松江道路改良工事は、渋滞が慢性化している玉湯交差点を迂回する4車線道路の改良工事である。本工事において、周辺住民や歩行者への騒音低減、車両防護柵としての機能確保、宍道湖への眺望確保のため、孔空き吸音パネルを有する低層遮音壁が採用された。

Key Words：孔空き吸音パネル、低層遮音壁、ポーラスコンクリート、景観への配慮

1. はじめに

島根県松江市に位置する玉湯交差点は、国道9号、県道25号および町道が複雑に交差し渋滞が慢性化している箇所であるため、交差点を迂回する4車線道路を整備し、渋滞緩和と交通安全のために全長2.8kmの道路改良工事が着手された。本工事では、道路周辺住民や歩行者への騒音低減、車両防護柵としての機能を確保するため、遮音壁と防護柵を設置することとなったが、車両からの宍道湖の眺望確保の条件を満たす構造として、各種比較検討の結果、孔空き吸音パネルを有する低層遮音壁が採用となった。本稿では低層遮音壁の特徴、構造および施工概要について報告を行う。なお、図-1に道路平面および低層遮音壁設置区間を示す。

2. 工事概要

本工事の概要を以下に示す。

- ・ 工事名：松江道路湯町西第2改良工事、松江道路玉湯東改良工事、松江道路湯町外改良工事
- ・ 工事場所：島根県松江市玉湯町地内
- ・ 発注者：中国地方整備局松江国道事務所
- ・ 遮音壁設置延長：総延長638m (210m, 26m, 44m, 104m, 32m, 24m, 106m, 72m, 20m)

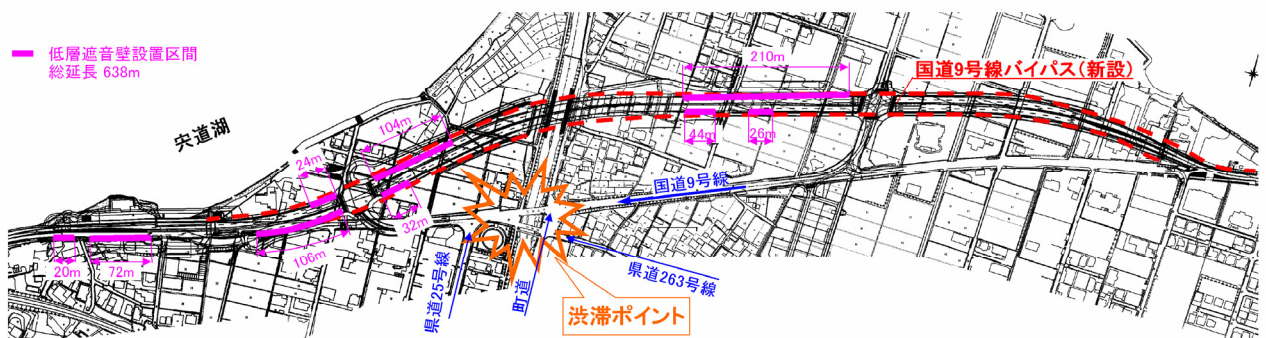


図-1 道路平面および低層遮音壁設置区間



岩井利裕



藤岡靖



石田邦洋

3. 低層遮音壁の特徴

3.1 低層遮音壁の構造

低層遮音壁の構造図を図-2に、製品の状況を写真-1に示す。

歩車道境界に設置された低層遮音壁は、プレキャストコンクリート製防護柵とポーラスコンクリートをを用いた孔空き吸音パネルから構成されており、それらが一体となって機能する。その特徴を以下に示す。

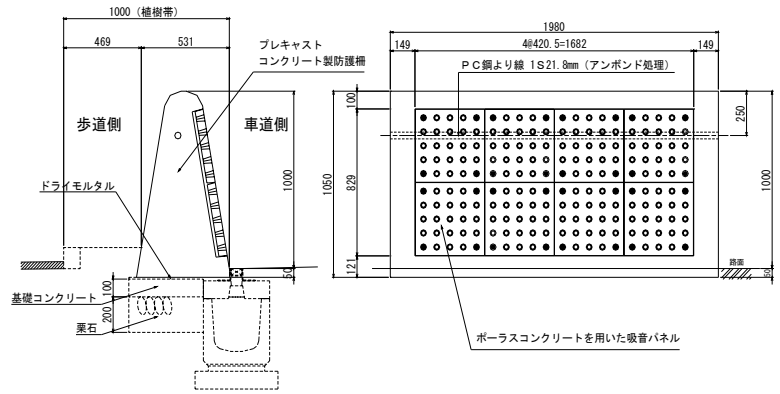


図-2 構造図

- ・ 車両防護柵としての機能を有し、耐久性・安全性に優れる。
- ・ プレキャスト製品であるため、高品質である。
- ・ 最大で60%程度の吸音効果を有する（残響室法）。
- ・ 自然に溶け込む茶褐色を吸音パネルに着色し、周辺環境への適合を図った。
- ・ 吸音パネルに酸化チタンコーティングを施し、光触媒反応を利用したNO_xの浄化が可能である。

なお、プレキャストコンクリート製防護柵は車両用防護柵標準仕様・同解説¹⁾に準拠し、構造計算（高さ方向は片持ち梁として、横方向は弾性床土上の梁として計算）と安定計算（転倒、滑動、地盤反力について計算）を行い、その安全性を確認した。



写真-1 低層遮音壁

3.2 吸音特性

3.2.1 吸音のしくみ

図-3に吸音のしくみを表す概要図を示す。本パネルは、ポーラスコンクリートを円錐台の孔を有する大きさ50mm×418mm×418mmの板状に打設したものである。騒音が円錐台の孔に入射すると外部に反射しにくくなり、また、多数存在するポーラスコンクリートの空隙が吸音を行っている。

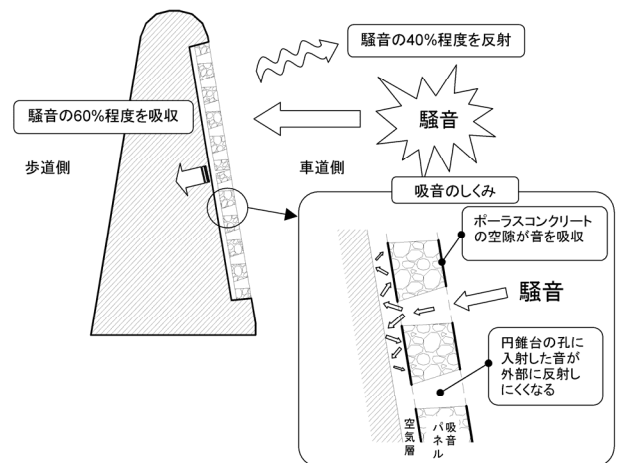


図-3 吸音のしくみ

3.2.2 吸音効果の確認

吸音効果の確認として残響室法吸音率を測定した。供試体製作後、ある一定の周波数を試験室で発生させ、供試体設置時と無設置時の残響時間を測定し、吸音率を測定した。その概要および測定結果を図-4、5に示す。測定結果によると、道路で一般に発生する400Hz～4000Hzでは、0.4～0.6程度の吸音効果があることが確認できた。

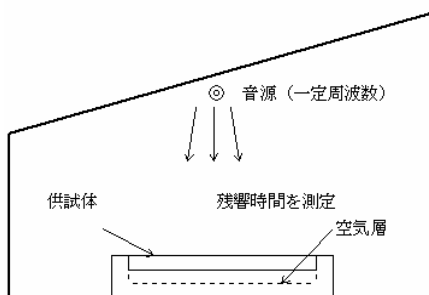


図-4 残響室法吸音測定概要

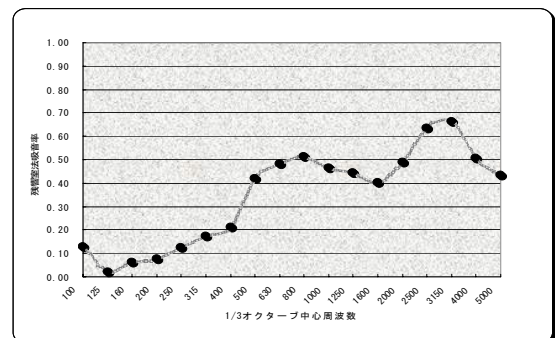


図-5 吸音率測定結果

また、現地にて騒音レベルの測定を行い、低層遮音壁の有無でその比較を行った。その測定の概要を図-6に示す。冒頭にも述べたように、本施工箇所は交通渋滞の起こりやすい箇所であり、朝夕のラッシュ時には数kmの渋滞が起こる。したがって、その時間帯に普通騒音計にて騒音レベルを測定したところ、最大で5デシベル程度音圧レベルの減少効果を確認することができた。

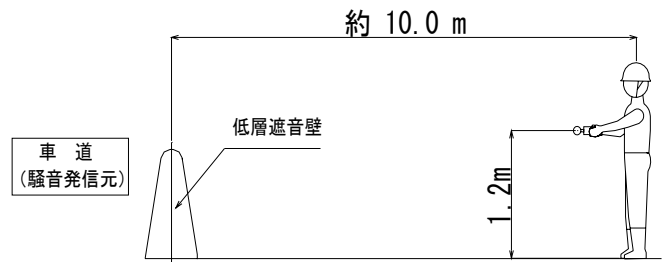


図-6 騒音レベル測定概要

3.3 景観への配慮

地域住民や玉湯への観光客へ道路に愛着を持ってもらえるように、地域の特色を盛り込み、景観への配慮を行うこととなった。各種検討の結果、吸音パネルの色を、四季を通じて自然に溶け込む茶褐色とした。また、低層遮音壁には、玉湯の歴史ロマンを伝える勾玉形のオブジェを車道、歩道の側面と交差点に取り付けた。なお、その色は出土する勾玉で一番多い緑色とした。交差点部に取り付けたオブジェを写真-2に示す。



写真-2 勾玉形オブジェ

3.4 NOx 浄化

NOx 浄化の試みとして、吸音パネルに酸化チタンを含んだコーティング剤を塗布した。車両から排出されるNOx ガスが酸化チタンの粒子に付着し、紫外線を吸収することで光活性化し、汚染物質を超過する。

4. 施工概要

4.1 施工フロー

図-7に施工フローを示す。施工は、あらかじめ工場にて吸音パネルを固定した低層遮音壁を現地に搬入し、所定の位置に据え付け、幅20mm程度の目地に無収縮モルタルを注入したあと、延長方向に配置したPC鋼材を緊張し、各ブロックの一体化を図った。

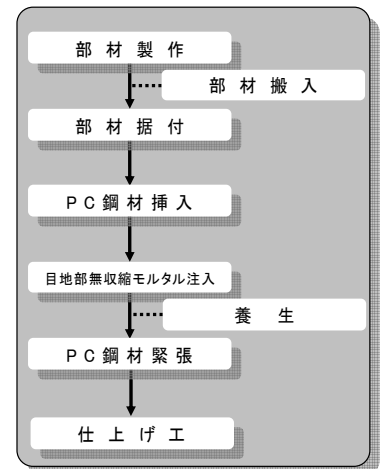


図-7 施工フロー

4.2 各工種の概要

4.2.1 部材製作

表-1に示方配合表を、写真-3, 4にそれぞれ吸音パネルの製作状況、防護柵製作状況を示す。セメントは、両者とも早強ポルトランドセメントを使用し、蒸気養生を行った。ポーラス用混和材は、本製作のために調合した三菱マテリアル社の製品を使用した。

表-1 示方配合表

	空気量 (%)	水セメント比 W/(C+Pmix) (%)	単 位 量 (kg/m ³)							
			水 W	セメント C	ポーラス用混和材 Pmix	細骨材 S	粗骨材 G	混 和 剤		
								減水剤	AE剤	色 粉
防護柵	4.5±1.5	45	175	389	-	835	877	3.31	0.16	-
吸音パネル	20.0±5.0	24	80	308	19	132	1470	-	-	9

4.2.2 部材据付

写真-5に部材の据付状況を示す。あらかじめ、所定の箇所に基礎コンクリートを打設、ドライモルタルを敷設し、工場から現地まで部材を運搬し、25t吊りラフタークレーンにより荷卸、据付を行った。

4.2.3 PC鋼材挿入、目地部無収縮モルタル打設

写真-6, 7にそれぞれPC鋼材挿入状況、目地部無収縮モルタル注入状況を示す。防護柵本体にあらかじめダクトを設けておき、PC鋼材を挿入したあと、目地部に無収縮モルタルを注入した。なお、防護柵本体の取換えを想定し、グラウトは行わず、アンボンドPC鋼材(SWPR19 1S21.8)を用いた。

4.2.4 PC鋼材緊張

写真-8にPC鋼材の緊張状況を示す。PC鋼材が配置された位置の防護柵の厚さは300mm程度であるため、緊張用の油圧ジャッキをセットするための切欠きを設けることができなかった。したがって、専用のラムチェアを用いて緊張を行った。また、緊張力は、車両用防護柵標準仕様・同解説¹⁾に記載されている、1本当たり300kNを目安とし、構造計算、緊張計算を行い、344kNとした。緊張後、切欠き部に無収縮モルタルの打設を行った。

5. おわりに

本稿では、孔空き吸音パネルを有する低層遮音壁の構造と特徴および施工概要について紹介した。工事対象区間であった松江道路玉湯工区のバイパス部も2007年3月に開通となり、現在供用されている。完成後の低層遮音壁を写真-9、10に示す。本報告が、今後の景観配慮、周辺住民や歩行者に対する道路騒音対策の一助になれば幸いと考える。



写真-3 吸音パネル製作



写真-4 防護柵製作



写真-5 部材据付



写真-6 PC鋼材挿入



写真-7 目地モルタル注入



写真-8 PC鋼材緊張

謝辞

本遮音壁の施工にあたり、多大なるご指導、ご協力を頂いた国土交通省、道路保全センターの関係各位に深く感謝の意を表します。



写真-9 完成後 (106m 部)



写真-10 完成後 (104m 部, 32m 部)

参考文献

- 1) 日本道路協会：車両防護柵標準仕様・同解説，2004.3