

ポーラスコンクリートパネルの吸音特性について

宮崎大学工学研究科 学生会員 ○三浦 功
 宮崎大学 正会員 中澤 隆雄
 宮崎大学 正会員 今井富士夫

1. はじめに

連続空隙特性を有するポーラスコンクリートは優れた吸音材料となりうるが、現時点では、透水性・騒音低減型舗装として施工が行われているのみで、ポーラスコンクリートの特性を生かした吸音板としての実用化はほとんどされていない状況である。

本研究は、道路交通騒音低減用としてのポーラスコンクリートパネルを開発することを目的としたものであり、実物大の吸音壁を施工して、2種類の音源からの入射音に対する騒音低減効果に及ぼす使用骨材の種類等の影響を検討したものである。

2. 実験概要

(1) 試験体の作成

ポーラスコンクリートの配合を表-1に示す。水セメント比はいずれの配合においても23%で一定とし、早強ポルトランドセメント(HC, 密度: 3.14g/cm³, 比表面積 4560cm²/g), 粒径0.3mm以下の珪砂(S, 密度: 2.69g/cm³)および高性能減水剤を用いている。使用した骨材は6号砕石(粒径: 5~13mm), ぼら(粒径: 5~10mm)およびFNS(フェロニッケルスラグ, 粒径: 2.5~5mm)である。製作したポーラスコンクリートパネルの形状寸法は、長さ1970mm, 高さ1000mm, 厚さ100mmであり、これを長さ方向に4パネル、高さ方向に3パネル組み立て、長さ8m, 高さ3mの吸音壁とした。なお、作製したパネルの平均全空隙率は、砕石を用いた場合で28.7%, ぼらの場合で31.5%, FNSの場合で13.9%であった。

表-1 ポーラスコンクリートの配合

骨材	W/C	単 位 量 (kg/m ³)				
		W	HC	G	S	SP
6号砕石	0.23	39	168	1470	144	5
ぼら	0.23	34	150	800	129	5
FNS	0.23	43	187	1650	161	5

(2) 騒音の測定

騒音発生用音源として、ポータブル式の発電機およびアンプで増幅しスピーカから特定周波数の音を発生させる発振器を用いた。騒音の測定には普通騒音計を使用し、等価騒音レベルを求めた。騒音の測定時間は1回あたり10分間とした。音源、吸音壁および普通騒音計を設置した位置を図-1に示す。騒音の測定にあたり、吸音壁の有無による音源から受音点までの回折行路差による騒音低減についても検討することとした。騒音の測定状況は写真-1に示すとおりである。

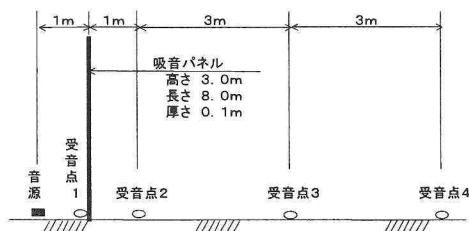


図-1 音源、吸音壁および受音点位置

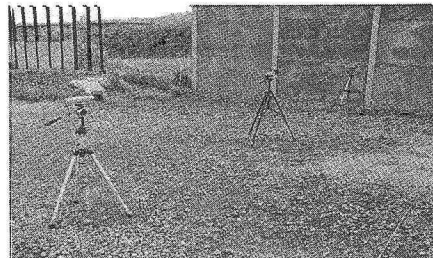


写真-1 騒音測定状況

3. 結果および考察

発電機を音源としたときの、砕石、ぼらおよびFNSを用いて作製した吸音壁の騒音低減効果を、壁を設置しない場合と比較して図-2に示す。なおこの場合は、音源および受音点はいずれも地面上に設定した。この図から、各測点においてFNSを用いた吸音壁が最も等価騒音レベルが小さくなっていることがわかる。FNSを用いたパネルの全空隙率は平均13.9%で、ぼらおよび砕石を用いたパネルの31.5%および28.7%よりは小さくなっており、空隙率が小さいことや、FNSの粒径が小さいことの影響もあるものと思われる。また、発振器を

用いて100Hz～2000Hzまでの1/3オクターブバンドの各周波数で発生させた音を音源とした場合の、各周波数に対する等価騒音レベルも測定した。各吸音壁の各周波数に対する騒音低減状況は、発電機を音源とした場合と同様に、FNSを用いた場合が最も良好であった。その1例として、1000Hzの入射音に対する騒音低減状況を図-3に示す。また、音源として発振器を用いて100～2000Hzの一定周波数を入射したときの、受音点1と受音点2との間での等価騒音レベル差に及ぼすポーラスコンクリートパネルに用いた骨材の相違の影響を図-4に示す。骨材としてFNSを用いた場合が最も騒音低減効果が高くなっているが、1000Hz以下の周波数ではその効果はさほど認められないが、1600Hz付近の周波数領域では高い吸音効果が生じている。さらに、壁の存在による騒音低減効果は、音源から受音点までの回折行路差を用いて検討することができる。日本道路公団の遮音壁設計要領¹⁾に基づき、音源として発電機を用いた場合と、発振器からの各周波数を音源とした場合について、受音点2での等価騒音レベルの低減量を検討した結果を図-5に示す。道路公団が規定した要領で想定しているのは密実な遮音壁であるのに対して、ここで用いているのは空隙の大きなポーラスコンクリート壁であるため、壁への入射音は回折音としてだけでなく、透過音としても伝播する。したがって、発電機および発振器を音源として用いたいずれの場合においても、等価騒音レベルの低減量は、上記の遮音壁設計要領に基づく推定値よりも小さくなっている。しかし1000Hz以上の周波数になってくると、等価騒音レベルの低減量が大きくなっており、吸音効果が生じている。

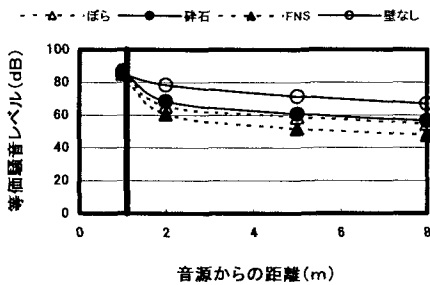


図-2 吸音壁の騒音低減効果(音源:発電機)

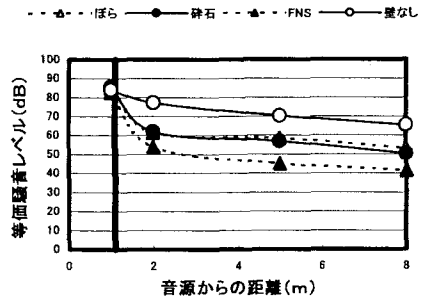


図-3 吸音壁の騒音低減効果(音源:発振器,1000Hz)

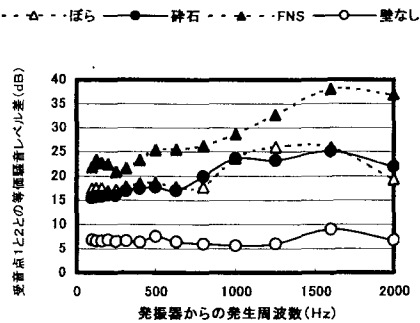


図-4 各周波数に対する騒音低減効果

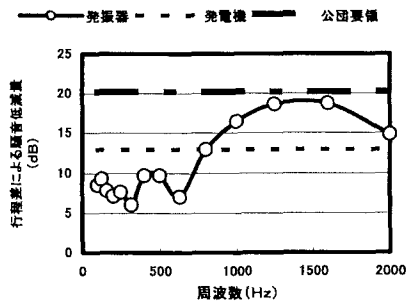


図-5 回折行路差による騒音低減量

4. まとめ

骨材の違いによる騒音低減効果はFNSが最も良好であり、砕石とぼらの間には大差は認められなかった。また、1600Hz付近の周波数に対しては、空隙による吸音効果があることが確認された。

参考文献

- 1) 日本道路公団「設計要領」第5集, 第12-10編「遮音壁設計要領」3-3: 遮音壁の音響性能および試験方法, 平成元年4月