

ポーラスコンクリートパネルの騒音低減効果

宮崎大学 学生会員 ○三浦 功

宮崎大学 正会員 中澤 隆雄 今井 富士夫

和光コンクリート工業(株) 正会員 張 日紅

1. まえがき

ポーラスコンクリートの騒音低減効果について、これまで使用骨材の種類やパネル厚さの影響を検討してきた¹⁾。本報告は、ぼら（南九州産の火山性多孔質軽量骨材）を用いたポーラスコンクリートパネルの厚さを変化させた場合の騒音低減効果を、垂直入射吸音率との関連を含めて検討したものである。

2. 実験概要

ポーラスコンクリートパネルの騒音低減効果の測定にあたり、回折音の影響を極力なくすように、これらのポーラスコンクリートパネルで図-1に示すように音源のスピーカを遮蔽するような実験条件とするため、基本形状寸法 500mm×500mm で、厚さ 50mm および 100mm の供試体を作製した。骨材には粒径 5～10mm のぼらを用いている。目標連続空隙率を 30%とした配合は表-1に示すとおりである。実測連続空隙率、厚さ 50mm の場合、各パネルの平均値で 30.5%、厚さ 100mm の場合で同じく 28.2%となり、ほぼ目標空隙率が得られたものと考えられる。なお、普通コンクリートを用いたパネルも表-2に示す配合で作製し、遮音と吸音との比較も行った。

騒音の測定にあたっては、音源部ならびに音源部からの距離 1m, 2m および 3m の位置に普通騒音計を設置した。発振機を用いて発生させた 100～2000Hz の範囲の 1/3 オクターブの各周波数音をほぼ 90dB となるよう増幅したスピーカからの騒音を音源として、各受音点で等価騒音レベル (Leq) を測定した。

3. 実験結果および考察

発生騒音レベルを 90dB で一定となるようにしたものの、完全には一定とならなかったため、パネルで音源を囲った時の各受音点における等価騒音レベルと受音点 1 における等価騒音レベルとの差から等価騒音レベル低減量 (ΔL_{eq}) を求めることとした。図-2には各受音点における周波数別の等価騒音レベル低減量を示す。200～400Hz の比較的低い周波数域を除けば、各受音点での等価騒音レベル低減量は 20dB 以上の高いものとなっていることがわかる。また、125Hz および 630Hz の周波数で、受音点 2 および受音点 4 において 30～40dB の高い騒音低減が得られている。

図-3に、受音点 2 におけるパネル厚さの違いが等価騒音レベル低減量に及ぼす影響を、普通コンクリートの遮音による低減量およびパネル無しの場合の距離減衰による低減量と比較して示す。400Hz 近傍の周波数ではパネル厚さの違いにかかわらず、パネル無しの場合の距離減衰分と大差ない等価騒音レベル低減量となっているが、その他の周波数域ではパネルによる騒音低減効果が生じている。しかし周波数によっては、パネル厚さが等価騒音レベル低減量に及ぼす影響が逆転しているケースも見受けられる。なお図-4に示すように、普通

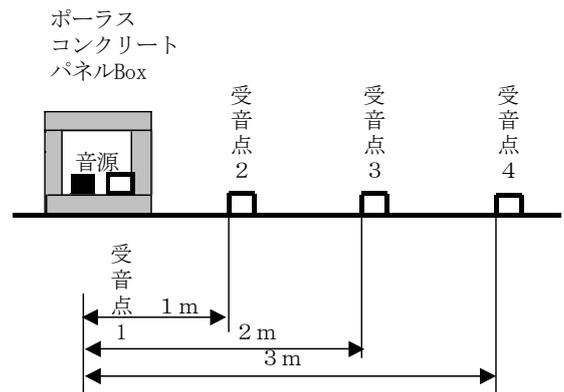


図-1 音源および受音点位置

表-1 ポーラスコンクリートの配合

骨材種類	粒径 (mm)	目標空隙率 (%)	単体量(kg/m ³)		
			水	セメント	骨材
ぼら	5～10	30	41	127	848

表-2 普通コンクリートの配合

粗骨材の最大寸法 (mm)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 S/a (%)	単体量(kg/m ³)				
			水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 (g/m ³)
20	50	41.4	179	358	672	959	107.5

キーワード ポーラスコンクリート, ぼら, 等価騒音レベル, 吸音率, パネル厚さ, 空隙率

連絡先 〒889-2192 宮崎市学園木花台西1丁目1番地 宮崎大学工学部 Tel 0985-58-73

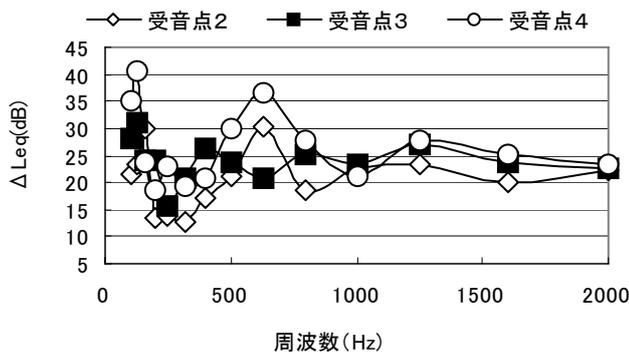


図-2 周波数別等価騒音低減量

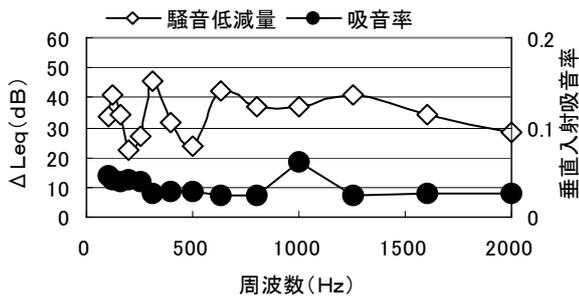


図-4 普通コンクリートの騒音低減量と垂直入射吸音率

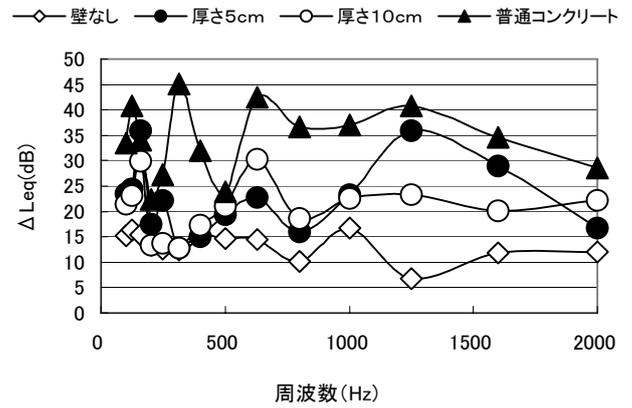


図- 3 厚さの違いによる等価騒音低減量(受音点1)

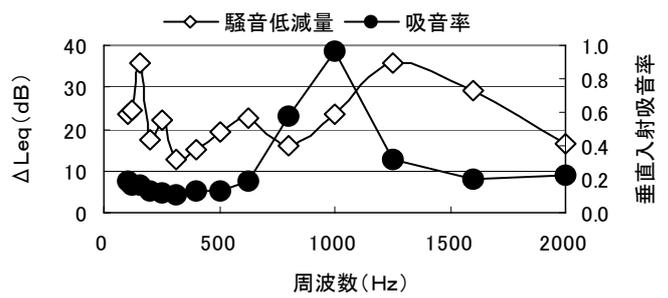


図-5 騒音低減量と垂直入射吸音率(厚さ 50mm)

コンクリートに入射した音のエネルギーはその大半が反射されるため、垂直入射吸音率は極めて小さい値を示していることから、遮音効果によって各受音点へ到達する騒音レベルが小さくなり、最も高い等価騒音レベル低減量となっているのは当然の結果といえる。

図-5および図-6には、パネル厚さが50mmおよび100mmの場合の受音点2における等価騒音レベル低減量を垂直入射吸音率と比較して示している。垂直入射吸音率の定義から、吸音率の低い周波数域の音は供試体で反射されており、吸音率の高い周波数域の音は、供試体で吸収されているかあるいは供試体を透過していることとなる。厚さ50mmの1000Hzおよび厚さ100mmの500Hzでは高い垂直入射吸音率を示しているのに対応して、それらの周波数の近傍の1250Hzおよび630Hzで等価騒音レベル低減量もピークとなっている。このことから、これらの周波数の音のエネルギーが供試体で吸収されたものと判断できる。

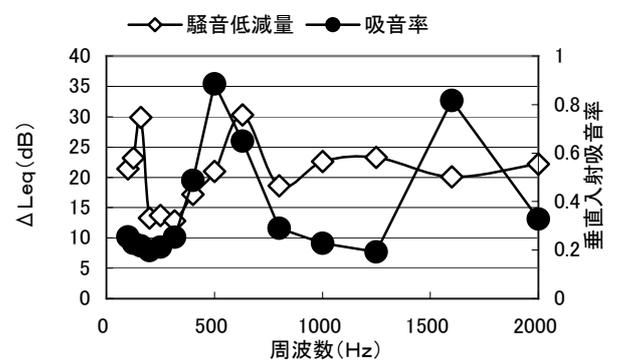


図-6 騒音低減量と垂直入射吸音率(厚さ 100mm)

4. まとめ

ポーラスコンクリートパネル厚さが等価騒音レベル低減量に及ぼす影響は周波数によって異なってくることで、等価騒音レベル低減量と垂直入射吸音率にはほぼ同一の周波数特性があることなどが確認された。

なお、本研究の一部は文部科学省科学研究費（平成17年度～19年度基盤研究（C）、課題番号：17560410）によったものであり、ここに記して謝意を表します。

参考文献

1) 三浦功, 中澤隆雄, 今井富士夫, 張日紅: ポーラスコンクリート壁の騒音低減効果に及ぼす使用材料および空隙率の影響, コンクリート工学年次論文集, Vol. 1, No. 1, pp. 1291-1296, 2005年6月