

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

本報告は、ポーラスコンクリートパネルの騒音低減効果を確認するために行った実験から得られた結果に基づいて、ポーラスコンクリートの吸音機能について検討を加えたものである。

2. 実験概要

(1) ポーラスコンクリートパネルの作成

ポーラスコンクリートパネル(形状寸法：500mm×500mm×50mm)の作成にあたり、骨材として粒径5~10mmの火山性軽量骨材であるぼらと石灰碎石ならびに2.5~5.0mmのフェロニッケルスラグ(FNS)を用いている。

また比較のため、普通コンクリートパネルも作成している。これらの配合をそれぞれ表-1および表-2に示す。ポーラスコンクリートパネルの目標連続空隙率はいずれも30%である。実測の結果、ぼらを用いた場合で30.5%と目標値に近いものとなったが、石灰碎石の場合で35.9%、FNSの場合には26.7%とかなり相違した空隙率となった。

表-1 ポーラスコンクリートの配合

骨材	粒径 (mm)	目標空隙率 (%)	単位量 (kg/m ³)		
			水	セメント	骨材
ぼら	5~10	30	41	127	848
石灰石	5~10	30	49	123	1658
FNS	2.5~5	30	43	187	1650

表-2 普通コンクリートの配合

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

とかなり相違した空隙率となった。

(2) 騒音の測定

これらのパネルを用いて、回折音の影響を極力なくすように、音源となるスピーカを図-1に示すように密封するような実験条件とした。騒音の測定は、音源部、音源部からの距離1m, 2mおよび3mの位置において行った。なお、音源ならびに普通騒音計は塩化ビニル張りの実験室の床に直接置いている。音源となるスピーカからは、発振機によって発生させた100~2000Hzの範囲の1/3オクターブの周波数音をアンプで増幅し、ほぼ90dBとなる騒音を発生させた。騒音量として、普通騒音計を用いて等価騒音レベル Leq, 最大騒音レベル Lmax, 最小騒音レベル Lmin ならびに時間率騒音レベル Ln (n=5, 10, 50, 90, 95) を測定した。騒音の測定時間は1回あたり3分間とした。

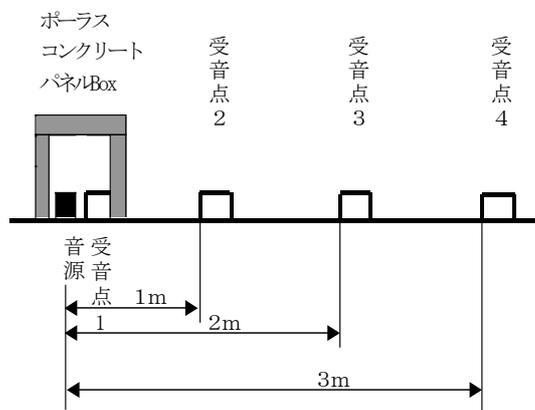


図-1 音源および受音点位置

3. 実験結果

図-2には、周波数400Hzの音を発生させたときの、ぼら、石灰石およびFNSのポーラスコンクリートパネルを用いた場合での、音源からの各距離における等価騒音レベルの測定結果を示す。なお、比較のために、音源をパネルで覆わない場合の測定結果ならびに普通コンクリートパネルの場合の測定結果もあわせて示している。普通コンクリートパネルの場合には、吸音はほとんどなく大半が反射であることから、各ポーラスコンクリートパネルの場合よりも等価騒音レベルの低減が大きく、音源から1mの位置では、パネルで音源を覆わない場合に比べて25dBも低減している。これに対してポーラスコンクリートパネルの場合には、音が空隙を透過するために、それほど大きな等価騒音レベルの低下は見られない。骨材別に見ると、FNS、ぼら、石灰石

の順に等価騒音レベルが8~3dB程度低下している。図-3にはまったく同様にして、周波数800Hzの音を発生させたときの測定結果を示している。400Hzの音の場合よりも若干等価騒音レベルの低減が大きなものとなっている。なお、音源からの距離3mの位置で等価騒音レベルが2mの位置よりも大きくなっているものも見受けられるが、これは床面からの反射音の影響も考えられる。

図-4には、音源からの距離1mの位置における100~2000Hzの各1/3オクターブの周波数の音での、パネルなしの場合と比較して求めた等価騒音レベルの低減量を示す。この図から、各ポーラスコンクリートパネルにおいては、800Hzの音の等価騒音レベルの低減が大きく、1000Hzの音の場合には800Hzの場合ほど大きな低減は見られない。しかし、図-5に示すように、これらの各ポーラスコンクリートパネルと同一配合で作成した、垂直入射吸音率用供試体から得られた管内法による垂直入射吸音率¹⁾は、いずれの骨材でも1000Hzで0.8以上の高い値でピークを示している。

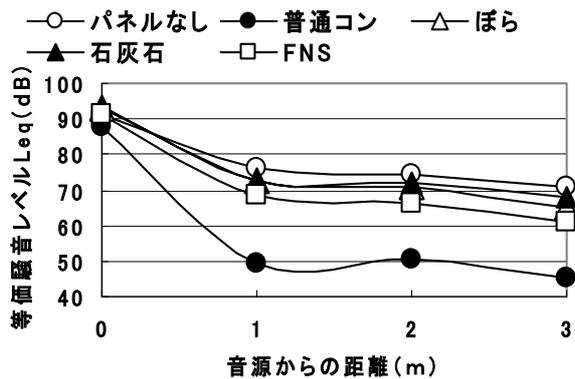


図-2 400Hzの音の等価騒音レベル低減量

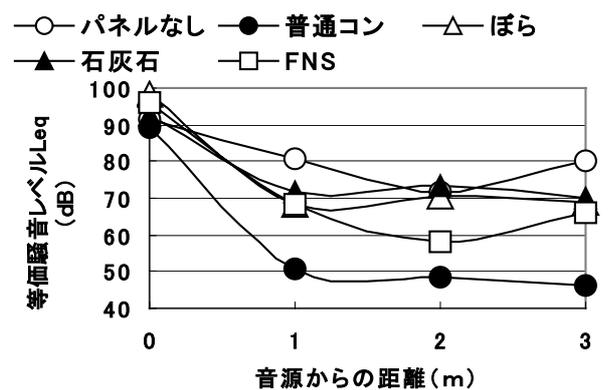


図-3 800Hzの音の等価騒音レベル低減量

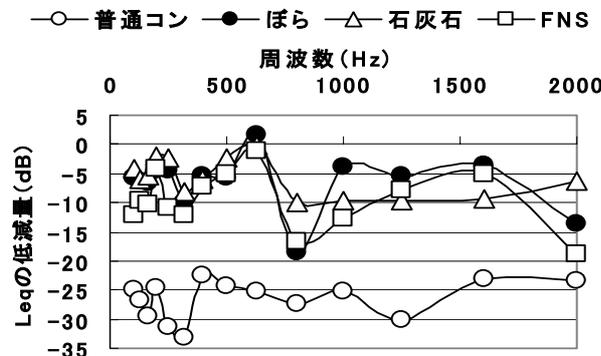


図-4 各周波数における等価騒音レベル低減量
(音源からの距離1mの位置)

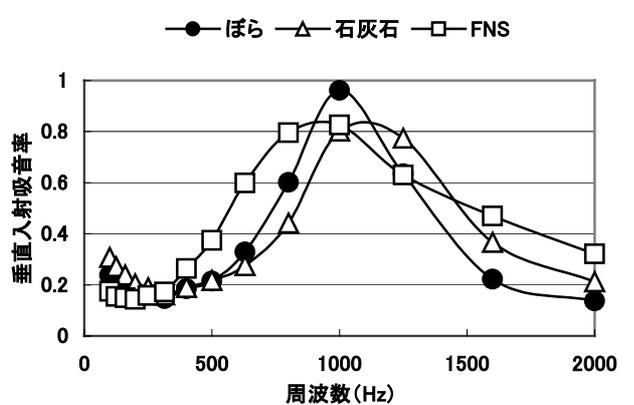


図-5 管内法による垂直入射吸音率

4. まとめ

等価騒音レベルの低減ピークと垂直入射吸音率のピーク周波数は、一致しない結果となった。これは、垂直入射吸音率には、ポーラスコンクリートの空隙で吸音されるものに加えて、空隙を透過する音も含まれていることによるものではないとも考えられる。したがって、ポーラスコンクリートの場合には、透過騒音レベルの低減と垂直入射吸音率との関係を検討する必要があるが、これについては今後の検討課題としたい。なお、本研究の一部は文部省科学研究費(平成14年度~16年度基盤研究(C)(2))(課題番号:14550466)によるものであり、ここに記して謝意を表します。

参考文献 1) JIS A 1405 「管内法による建築材料の垂直入射吸音率測定方法」