

(V-25) 起泡剤を用いた透水コンクリートの吸音及び曲げ性状

長岡技術科学大学 大学院 石田仁
 長岡技術科学大学 建設系 清水敬二
 長岡技術科学大学 建設系 丸山久一
 ショーボンド建設(株) 松尾伸二

1. はじめに

これまでの一般的な透水コンクリートは、粗骨材間をセメントペーストで接着したいわゆる”まぶしコンクリート”であるが、本研究ではこれとは異なった考え方で、起泡剤によってコンクリート中に連続空隙を形成させる透水コンクリートを開発してきた。

この種の透水性を有するコンクリートは、その多孔質な構造から吸音性も有すると考えられ、防音壁や吸音パネルとしても有効に機能する可能性がある。そこで本研究では、起泡剤を用いた透水性モルタルについて、吸音部材として用いるために必要な吸音特性と曲げ性状を調べた。

2. 実験概要

表1に示す配合の透水性モルタルについて、吸音率の測定及び曲げ試験を行った。セメントは早強ポルトランドセメント（比重3.13）、細骨材として信濃川産川砂（比重2.51）を用いた。透水モルタルの作製方法は参考文献1)「透水性コンクリートの透水・吸湿・吸音特性」の中に示される通りである。

2-1. 吸音率測定

図1-1に示す直径10cm、厚さ4.0、6.0、8.0cmの三種類の円柱供試体について、125Hzから2000Hzの範囲で1/3オクターブ間隔ごとに吸音率を測定した。吸音率の測定はJIS A 1405の「管内法による建築材料の垂直入射吸音率測定方法」によった。

表1. 配合・使用材料

W/C (%)	Fa/C (%)	Sp/C (%)	Ad/W (%)	S/C (%)	空隙率 (%)	連続空隙率 (%)	透水係数 (cm/sec)
35	0.5	0.2	0.025	1.0	20 40	10 30	0.01 0.1

略号	種類	
Fa	起泡剤	起泡性、気泡安定性の高いアニオン系界面活性剤。
Sp	減水剤	ナフタリンスルホン酸塩を主成分とする高性能減水剤。
Ad	増粘剤	アクリル系高分子化合物を主成分とするもの。

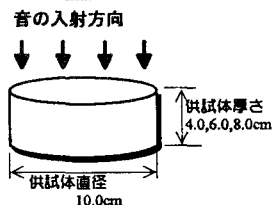


図1-1. 吸音率測定用供試体

2-2. 曲げ試験

図2-1に示すパネル状の供試体について、曲げ試験を行った。図2-2に示すように、無補強のものとビニロン繊維あるいはジオグリッドにより引張り側を補強したものを比較した。使用したビニロン繊維及びジオグリッドを表2に示す。

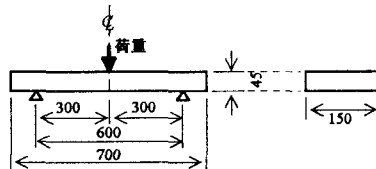


図2-1. 曲げ試験用供試体形状及び諸寸法

表2. 補強に用いた繊維

種類	ビニロン繊維	ジオグリッド
名称	TSS-3620 77T	SS-1
引張り強さ (kgf/m)	縦 39.1 斜 38.9	縦 1200 横 1800
ヤング係数 (kgf/cm ²)	3.7 × 10 ⁵	縦 3.2 × 10 ⁴ 横 4.5 × 10 ⁴

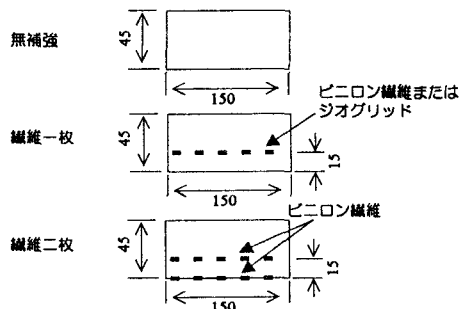


図2-2. 曲げ試験用供試体断面

3. 実験結果及び考察

3-1. 吸音率

空隙率と吸音率の関係を図3-1に示す。透水モルタルは普通モルタルに比べ吸音率が非常に高い。また空隙率が高いほど吸音率が高くなっていることが分かる。周波数の変化に対して吸音率の大きなピークが存在するが、これは共鳴器型吸音の持つ特性である。透水モルタル表面に多くの半連続空隙が存在するためと考えられる。また、125~300Hzの低音域から1000~2000Hzの高音域への吸音率の変化は多孔質型吸音の特性によるものと考えられる。

供試体厚さと吸音率の関係を図3-2に示す。供試体が厚くなるに従い、ピーク吸音周波数は低周波側へ移動している。これは厚さを変化させることによってピーク吸音周波数を変えることができることを示しており、吸音材として用いる際には異なる厚さのものを組み合わせることで十分な吸音特性を持たせることができると考えられる。

3-2. 曲げ強度

透水モルタルをビニロン繊維、ジオグリッドによって補強した場合の曲げ強度の変化を図4-1、2に示す。ビニロン繊維を用いた場合には補強によって曲げ強度は高くなっている。しかしながら補強の効果は最大でも6~8kgf/cm²程度であり、補強の効果は十分とはいえない。ジオグリッドではほとんど補強の効果が無く、逆に強度が低下する場合もある。これは付着の悪さが原因と思われる。

繊維補強した透水モルタルは、ひび割れ発生後においてもビニロン繊維やジオグリッドのヤング係数が小さいことから曲げ強度は増加しないため、繊維の引張り材としての補強効果は小さい。

4. まとめ

以上より、次のことがいえる。

- 1) 透水モルタルの吸音特性は、建築材料の共鳴器型吸音と多孔質型吸音に類似したものである。
- 2) 空隙率の増大に伴いピーク吸音率は高くなり、供試体厚さが大きくなるに従ってピーク吸音率は低音域に移動する。
- 3) 透水モルタルを吸音材として用いる場合、異なる厚さのものを組み合わせることで十分な吸音特性を持たせることができると考えられる。
- 4) 透水モルタルをビニロン繊維、ジオグリッドによって補強した場合、大きな曲げ補強の効果はない。剛性の高い補強材や、圧縮側の補強が必要であると思われる。

【参考文献】

- 1) 松尾伸二 他, 透水性コンクリートの透水・吸湿・吸音特性, コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 15, No. 1, pp. 525-530, 1993

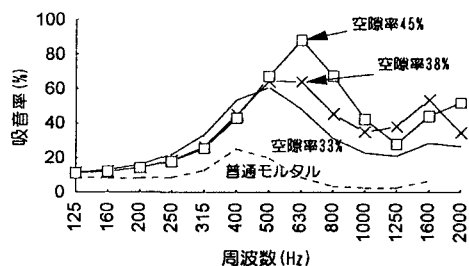


図3-1. 空隙率と吸音率の関係
(供試体厚さ4cm)

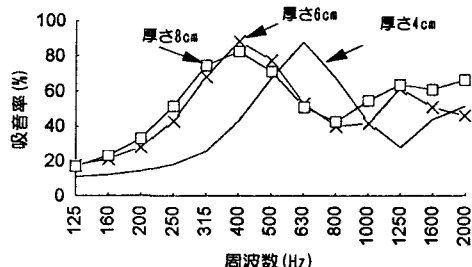


図3-2. 供試体厚さと吸音率の関係
(空隙率45%)

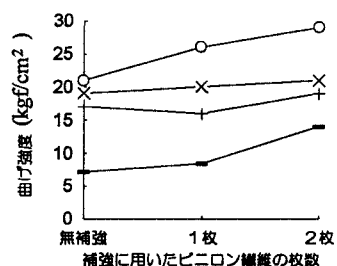


図4-1. ビニロン繊維による曲げ補強の効果

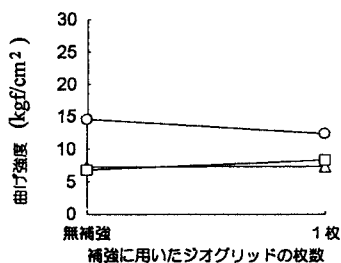


図4-2. ジオグリッドによる曲げ補強の効果