

ポーラスコンクリート製壁体の騒音低減効果に関する研究 (その3)

Fundamental study on reduction effect of noise by the porous concrete (part3)

○葛西 博文*, 松田洋明**, 松本 伸介**, 小田島 勉*, 山田登志夫*

KASSAI Hirofumi*, MATSUDA Hiroaki**, MATSUMOTO Shinsuke**,

ODAJIMA Tsutomu*, YAMADA Toshio

1. はじめに

ポーラスコンクリート(以下PC)は、室内試験において、詳細に吸音特性が調べられている¹⁾。既報²⁾では、表面模様凹凸角度や背面壁体の内部空気層厚の効果について試験した結果、同一容積の模様の場合、音源の入射角に対して垂直面の角度および内部空気層厚が大きいことが吸音・遮音性能を向上させることを示した。

本報告では、垂直面の正方形の凹凸模様を基本として、その形状の影響を試験し、道路騒音、機械などの騒音、鉄道騒音等への低減効果を調べた。

2. 試験方法

(1) 壁体(2層)の構造条件; 8種類(表-1)

壁体は、2層構造とし、音源側壁体(以下X面)には、PC(骨材粒径2.5~5mm)を用いた同一体積で形状の違う2種類の凹凸模様および比較対照として模様の無い普通コンクリート(以下CC)壁体No.1と2を用いた。No.3からNo.5は既報で用いたA模様(空隙率; 17.5%)、No.6~No.8は景観に考慮したD模様(空隙率; 18.3%)を用いた(図-1)。

音源と反対側壁体(以下Y面)には、CC壁体で内部空気層厚0cm, 2.5cm, 5cmを用いた。

表-1 壁体(2層)の構造条件

Condition of Structure on a wall

壁 No.	X 面	Y 面
1	CC1	CC1 (空気層厚 0cm)
2	CC1	CC1 (空気層厚 5cm)
3	A	CC1 (空気層厚 0cm)
4	A	CC2 (空気層厚 2.5cm)
5	A	CC3 (空気層厚 5.0cm)
6	D	CC1 (空気層厚 0cm)
7	D	CC2 (空気層厚 2.5cm)
8	D	CC3 (空気層厚 5.0cm)

(2) 音源; 既報²⁾と同様、ピンクノイズ(帯域ごとのエネルギーが一様)を用いた。

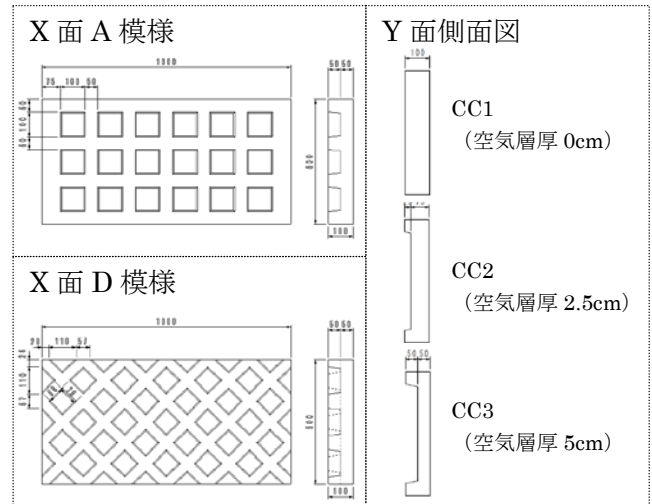


図-1 壁体表面形状概要
Outline of surface shape a wall

(3) 壁体と騒音計の位置関係;

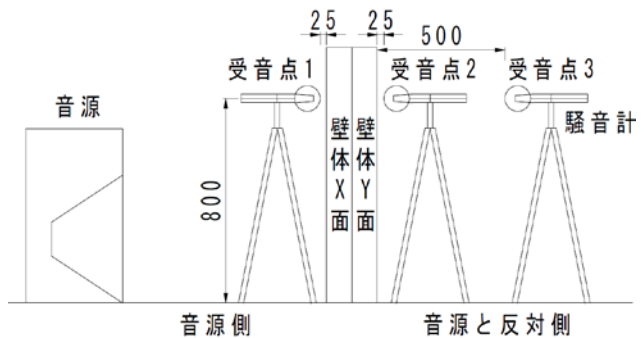


図-2 壁体と騒音計の位置
Position relations a wall and a sound-level meter

測定の主目的は、騒音に対する壁体の遮音、吸音効果の把握であるため、音源と壁体の距離を80cmとした。また、騒音計の高さは壁体の高さより低くし80cmに、騒音計と壁体との距離は、音源側壁前2.5cm(受音点1)、音源と反対側壁前2.5cm(受音点2)および500cm(受音点3)に設置した(図2)。音源側は反射音と直接音、音源と反対側は透過と回折音を測定している。

*株式会社総合開発 Sogo Kaihatsu Co.,Ltd. **高知大学農学部 Faculty of Agriculture, Kochi University

キーワード: 環境保全, 騒音対策, ポーラスコンクリート

受音点 1, 2 はオクターブ周波数も測定した。

(4) 騒音計および周波数分析計；

リオン社製の NL-22, NL-32, SA-78

3. 結果と考察

(1) 音圧レベル (受音点 1, 2, 3) (図-3)

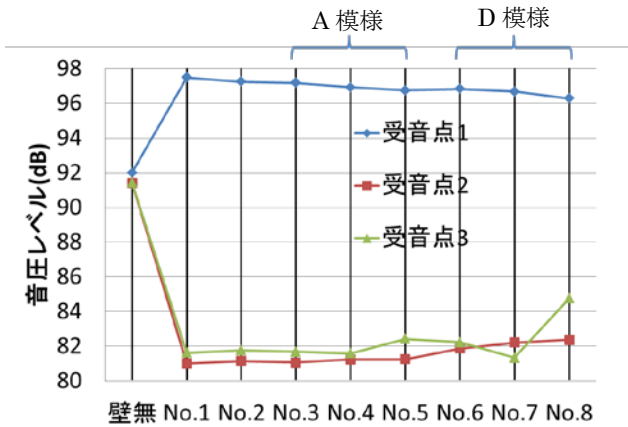


図-3 各条件の音圧レベル
Pressure level of sound

測定開始及び終了前後 5 秒を除き、最頻値を代表値とした。受音点 1 において、A 模様より D 模様のほうが音圧レベルは、やや、低減が見られる。また、内部空気層が大きいほうが音圧レベルは低減 (No. 3 > No. 4 > No. 5 No. 6 > No. 7 > No. 8) しており、PC を透過し背面の CC で遮音された音が内部空気層で減衰したと考えられる。一方、受音点 2 と 3 は、D 模様は A 模様より音圧レベルが高いが、これは、D 模様が A 模様より空隙率が低いためと考えられる。

この結果より、吸音に関しては模様および内部空気層厚の効果が示され、透過音に関しては空隙率の影響を考慮することが示唆された。

(2) オクターブ分析 (受音点 1, 2)

受音点 1 (図-4)；反射音により、全周波数、低周波数域 90~355Hz および中周波数域 224~2240Hz において、壁無よりも PC の音圧レベルは低くなっており、PC による吸音効果が示された。また模様による影響については、(1) の音圧レベルでの結果と同様に、A 模様より D 模様のほうが低減効果は高かった。内部空気層厚に関しても同様に、空気層厚が大きい方が低および中周波数域どちらに対しても、低減効果が大きかった。受音点 2 (図-5)；壁無と比べて、

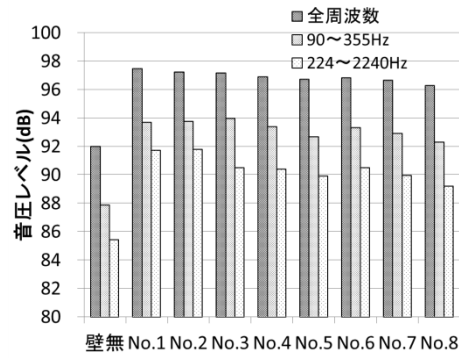


図-4 受音点 1 の周波数域の音圧レベル
Pressure level of Sound of Each frequency on point1

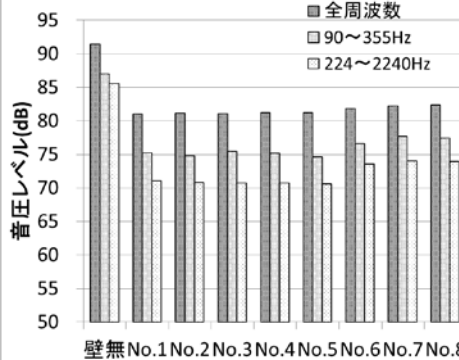


図-5 受音点 2 の周波数域の音圧レベル
Pressure level of Sound of Each frequency on point2

全周波数域において、音圧レベルを低下させる効果があった。(1) の音圧レベルでの結果と同様に、D 模様は A 模様より音圧レベルが高い。しかし、エネルギー的には、吸音の低減効果が透過音での増加分より 10 倍程度高く、D 模様での空隙率調整が妥当と考えられる。

4. 考察と結論

PC の吸音性能および表面凹凸模様の角度、形状、内部空気層厚がその吸音性能に影響することが示された。将来的に、農業農村環境において、道路騒音だけでなく、水力発電等の低周波数域の機械音や鉄道音等の中周波数域への対応も必要になってくるものと考えられる。既報の結果とも合わせ、今後、実際の騒音に対する効果を試験して、最適な吸音ポーラスコンクリート製壁体の構造を確立していく予定である。

- 参考文献
- 1) 日本コンクリート工学協会：環境対応型コンクリートの環境影響評価手法 p114~125 2007 年
 - 2) 葛西，小田島，松本：農業農村工学会 講演会要旨集 2012 年
 - 3) 建設マネジメント技術 p59~63 2007 年