

グラスウールボードで内貼りした無響室

An Anechoic Room Lined With Netted Glass-Wool Boards

大野進一*・鈴木常夫*

Shinichi OHNO and Tsuneo SUZUKI

1. はじめに

騒音の研究を行う時に自由音場を実現するために無響室が必要となることがある。本格的な無響室は、外部からの振動と騒音の侵入を防ぐために、特別の基礎工事と壁構造を必要とするが、研究対象の音圧レベルがある程度高ければ、多少の暗騒音は相対的に許されるので、普通の部屋の壁面に吸音処理を施したもので無響室に代えることができる。

吸音材としては吸音くさびが音響特性上は好ましいと思われるが、これは部屋の有効容積を小さくする。吉川等¹⁾によれば、平板状の吸音材を使用しても十分に良好な特性の無響室が作れるということであるので、これを参考にして実験室内に無響室を作り、その特性を測定したところ、一応満足できる結果が得られたので報告し、参考に供したい。

2. 構造および吸音材

1) 構造 床面がコンクリートの実験室内に箱形の木組みを作り、これに内側から厚さ9mmの合板を打ち付け、それにより、床面がコンクリートで天井面と壁面が合板でできた、内法寸法がたて×よこ×高さで3,800×3,800×2,400の部屋を作った。部屋の内面は平坦である。後述の平板状の吸音材をこの部屋の内面に取り付け、無響室とした。

吸音材の取り付けは、床面については敷き並べただけである。天井面および壁面については、断面寸法が85×40の不等辺孔明きアングルを920mmまたは615mmの間隔で取り付け、枠を作り、その中に吸音材を嵌め込み、アングルの孔に通した綿テープで抑えて吸音材の落下を防止した。吸音材の背面には空気層は特に設けていない。無響室の内部の様子を図1に示す。

この無響室の容積は30.0 m³、表面積は59.5 m²である。また床面の吸音材を取り除けば半無響室として使用することができる。

2) 吸音材 吸音材としては、密度24 kg/m³・厚さ25mmのグラスウールと密度32 kg/m³・厚さ50mmのグラスウールとを重ね合わせて全体を合成繊維の網で包んだものを使用した。吸音材の寸法はたて×よこ×厚さが915×610×75である。密度24 kg/m³の側が無響室の内部に面するように取り付けられている。

吸音材の垂直入射波に対する吸音率は図2に示す通り

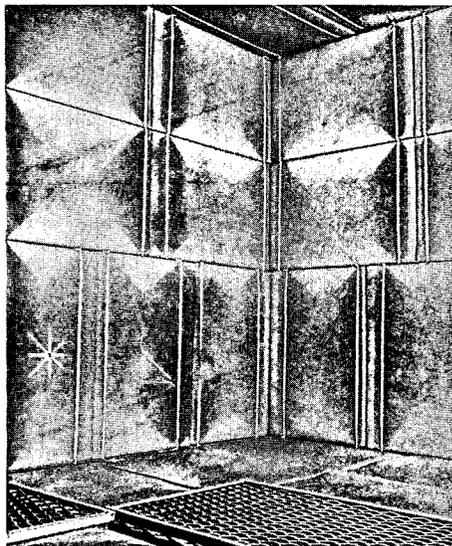


図1.

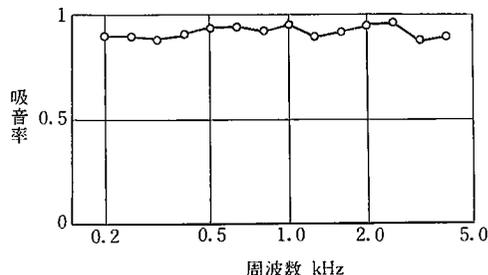


図2.

* 東京大学生産技術研究所 第2部

研究速報

である。吸音率の測定は背面に合板を密着させた状態で音響管法によって行った。200 Hz 以上で吸音が期待できるといえよう。

3. 無響室の音響特性の測定

無響室内での吸音が完全であれば、室内では自由音場の条件が成立する。自由音場においては音圧レベルは音

源からの距離が2倍になるときに6 dB ずつ低下するので、これがどの程度成立しているかを見ることにより無響室の特性を評価することができる。そこでつぎのように音圧の低下について測定を行った。

音源としてはスピーカを使用し、音源を一つの壁面の中央に置いた場合のその壁面の法線方向と、一つの隅に置いた場合の部屋の対角線方向についての音圧を測定した。音源の高さはいずれも床面から1.1 m であり、スピーカの中心線を法線方向または対角線方向に向け、音圧も高さ1.1 m の線上で測定している。受音には騒音計のコンデンサ・マイクを延長コードを足して使用し、騒音計のメータの指示値を読み取った。使用した音は、純音、1/3 オクターブ帯域騒音、1/1 オクターブ帯域騒音、白色騒音の4種類である。

測定の結果は壁面の法線方向については図3に、また部屋の対角線方向については図4に示す。1/1 オクターブ帯域騒音についての測定結果は図示を省略したが、1/3 オクターブ帯域騒音の結果と白色騒音の結果の中間的なものである。図中の傾いた直線は倍距離6 dB の低下を表し、測定値がこの直線上に乗れば完全な自由音場が成立していることになる。また図中の数値は、1/3 オクターブ帯域騒音の場合には中心周波数であり、白色騒音の場合には上限周波数である。

4. まとめ

図3および図4の測定結果からつぎのように述べることができる。

- (1) 純音および狭帯域騒音に対しては、低周波域において、壁面の近くや部屋の隅で自由音場の条件が成立していない。
- (2) しかし、500 ~ 1000 Hz 以上では、部屋の全域にわたり、ほぼ自由音場の条件が成立している。
- (3) したがって、この無響室は低周波域で注意すれ

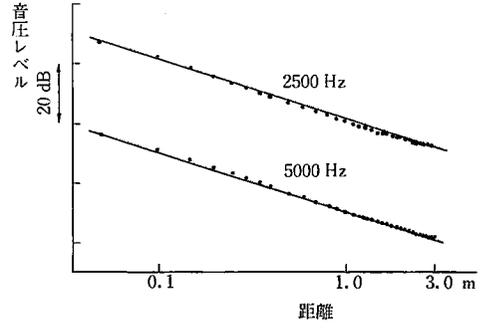
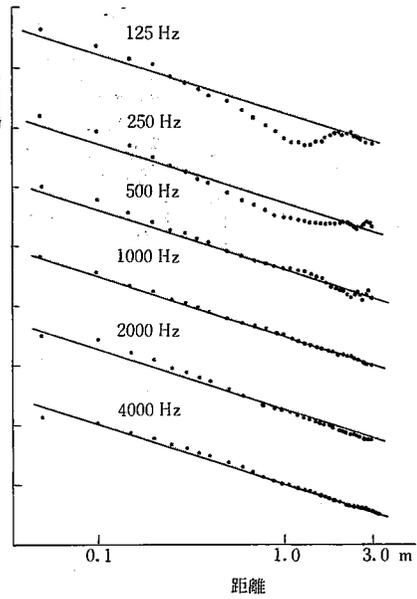
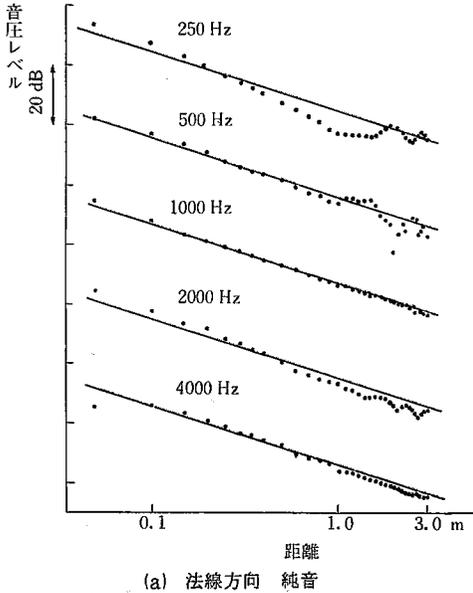
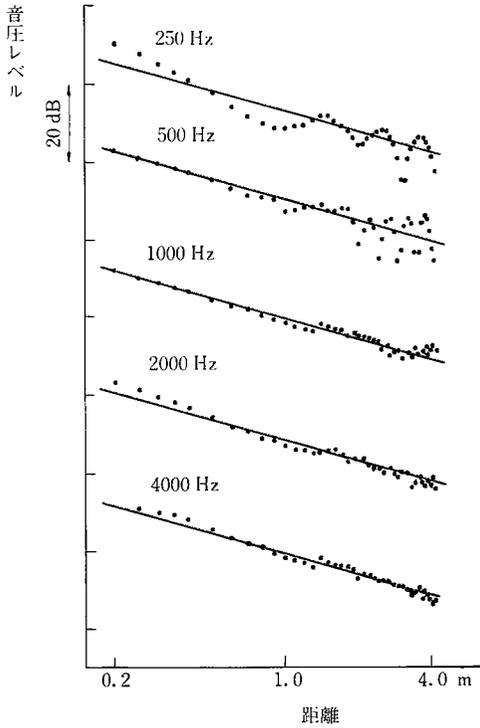
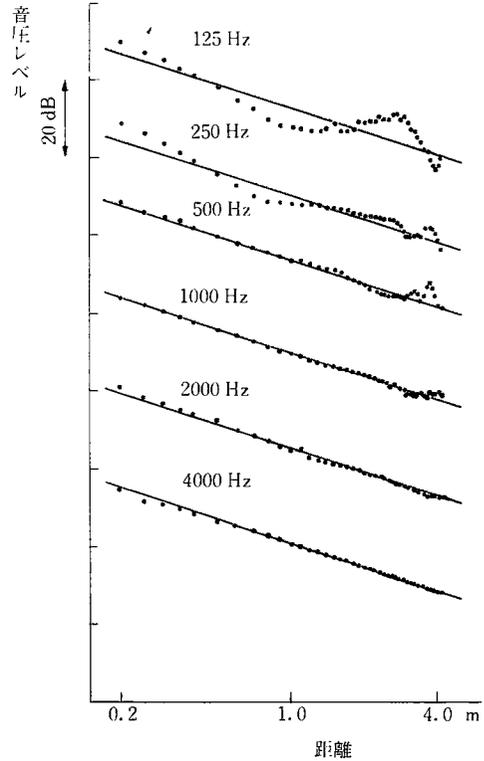


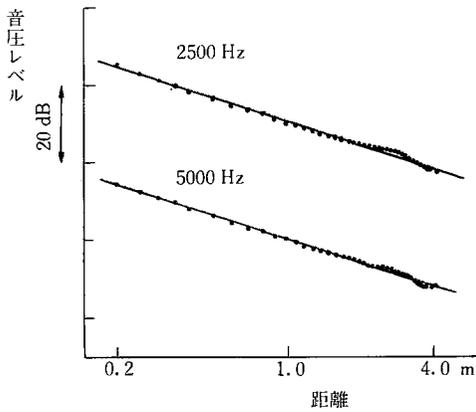
図3



(a) 対角線方向 純音



(b) 対角線方向 1/3オクターブ帯域騒音



(c) 対角線方向 白色騒音

図4

ば十分使用できる。

(4) なお、この無響室を設置した実験室内の暗騒音レベルは約35dB(A)であり、無響室内では約30dB(A)である。この無響室の壁は厚さ9mmの合板であるから十分な遮音は期待できないが、無響室の外で大きな音がしなければ実験上差し支えはない。

この無響室の製作に当たり、試作工場木工室の梅沢技官から多大の御援助をいただいた。厚くお礼申し上げます。

(1979年10月25日受理)

参考文献

1) 吉川昭吉郎他 音響学会誌 24巻6号(昭43)