

# 換気口のための減音装置の実験的研究

真藤 利孝  
加藤 幸雄  
平野 滋

## 概 要

工場を始めとして内部に騒音源をもつ建築物の騒音防止効果の現状を見ると、窓や出入口などの開口部あるいは隙間などが騒音の主要な伝播径路になっている例が多い、とくに窓は換気口として重要な役割をもっているが、完全な換気装置をもった無窓建築物をすべての場合に望むことができない実状ではできるだけ簡単な減音装置の開発は建築物による騒音防除のためには非常に重要な問題である、そこで簡単な減音装置で有効なものを見いだすべく、鉄板と多孔質吸音材を使用した8種類の減音装置を設計し、その効果を当所残響室において実験検討した結果を報告する。

## 1. 減音装置の遮音量

### 1.1. 測定方法

本実験は換気口のための減音装置の遮音量を測定したもので、測定は減音装置を二残響室間にとりつけ（減音装置は受音側残響室にとりつけ）発音側残響室よりオクターブバンドノイズを出し、発音側残響室の平均音圧レベルと受音側残響室の平均音圧レベルより減音装置の遮音量を求めた。

測定装置のブロックダイアグラムを図-1に示す。減音装置の取り付け部周囲は重量コンクリートブロック150mm厚の両面に40mmづつモルタルを塗り230mm厚の壁となっている。使用残響室は発音側、受音側残響室とも同形同容積で容積は218m<sup>3</sup>である。

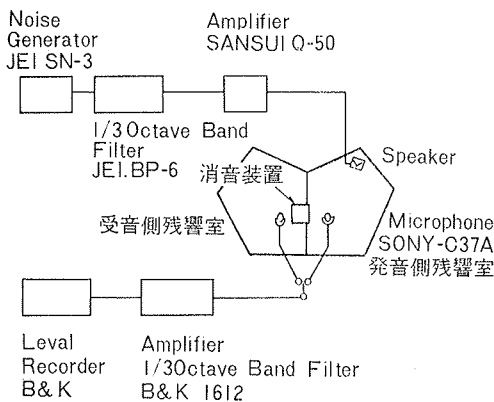


図-1 測定装置ブロックダイアグラム

### 1.2. 減音装置測定試料

測定に使用した減音装置を図-2に示す。減音装置は2.3mm厚鉄板と1.6mm厚鉄板を使用し、内貼吸音

材は50mm厚 32 kg/m<sup>3</sup>, 25mm厚 32 kg/m<sup>3</sup> のグラスウールを寒冷紗でくるんだものを貼り付けた。

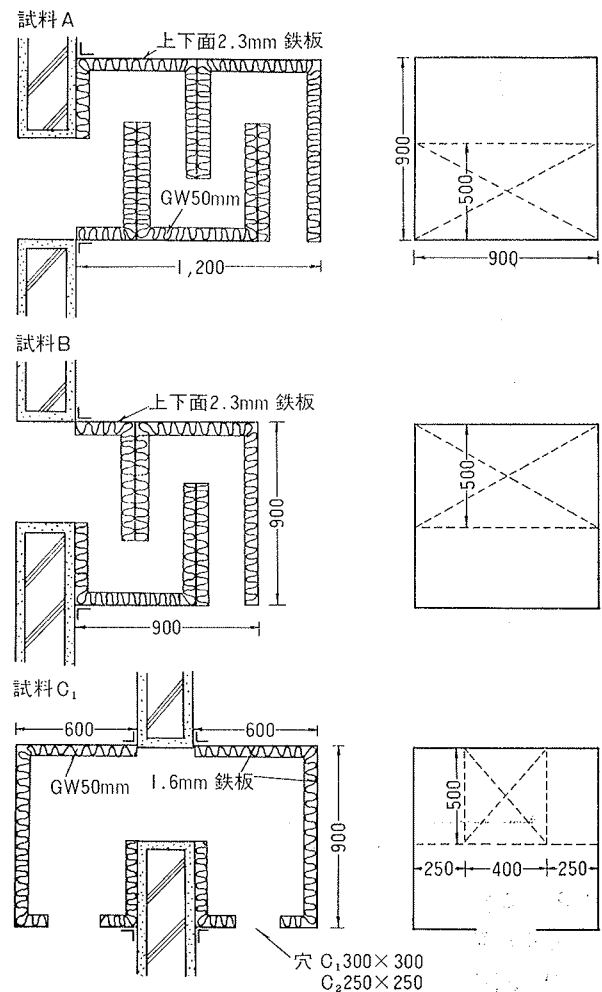


図-2-1 測定試料

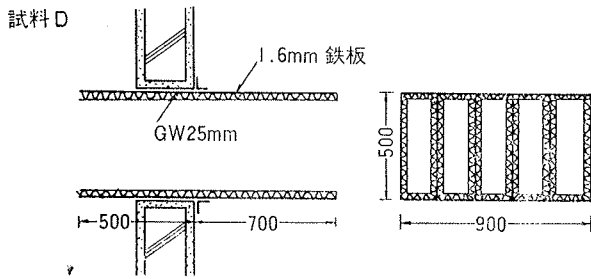
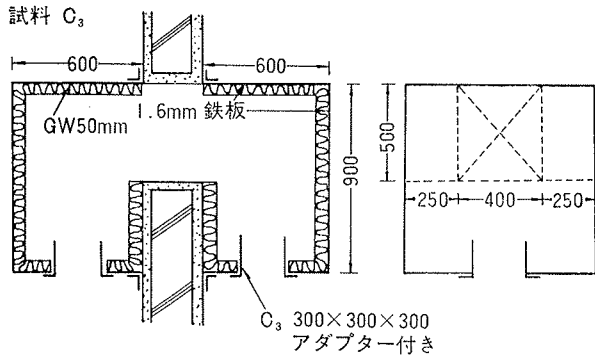


図-2-2 測定試料

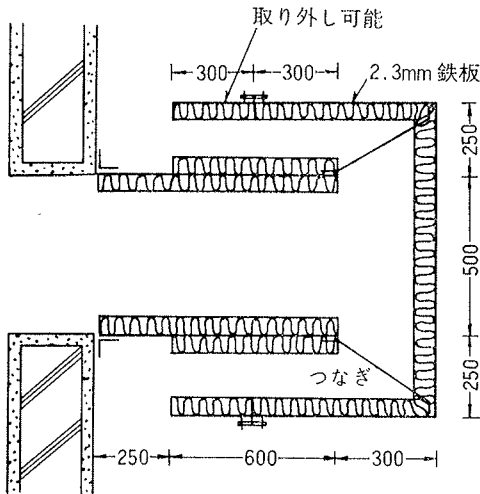
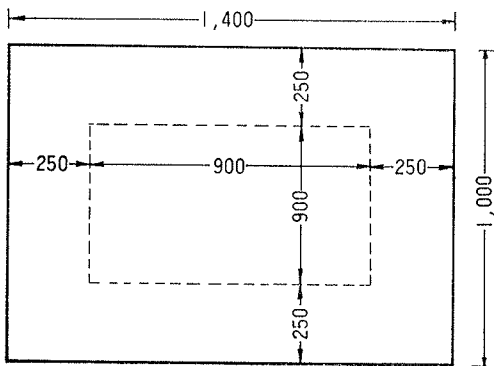


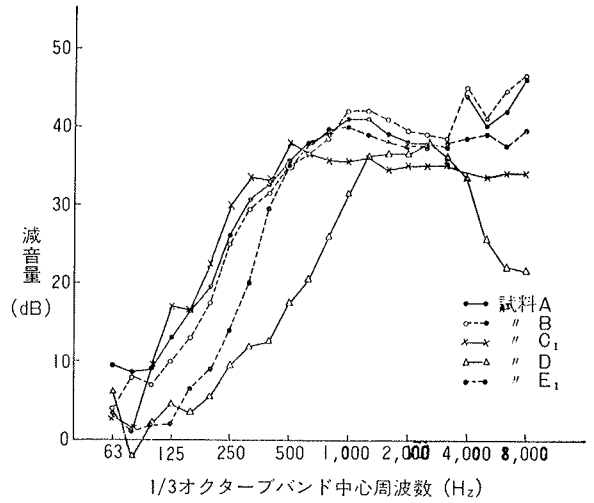
図-2-3 測定試料



1.3. 測定結果

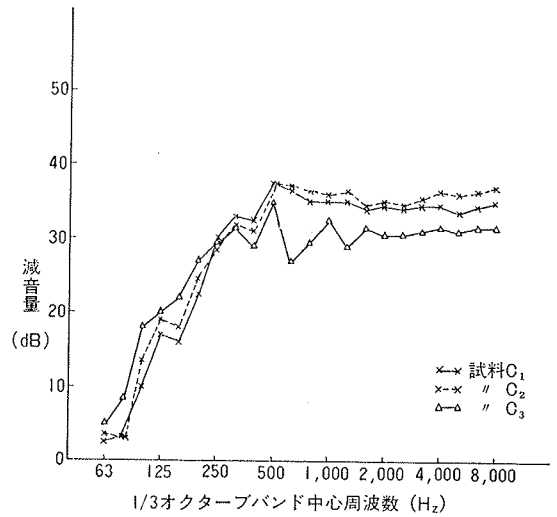
測定結果のデータは次のような方法で整理した。

- (1) 試料取り付け時の両残響室間のレベル差から試料取り付け用開口部をブロック壁の開口の状態



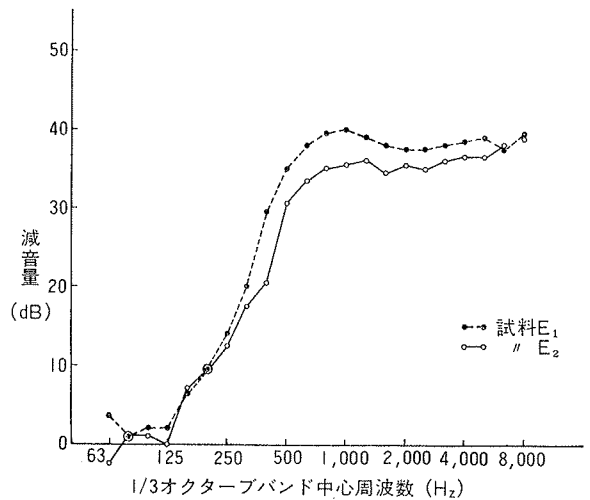
試料取り付け時の両残響室間のレベル差から試料取り付け用開口部の両残響室間のレベル差を引いた値

図-3-1 減音装置の減音量



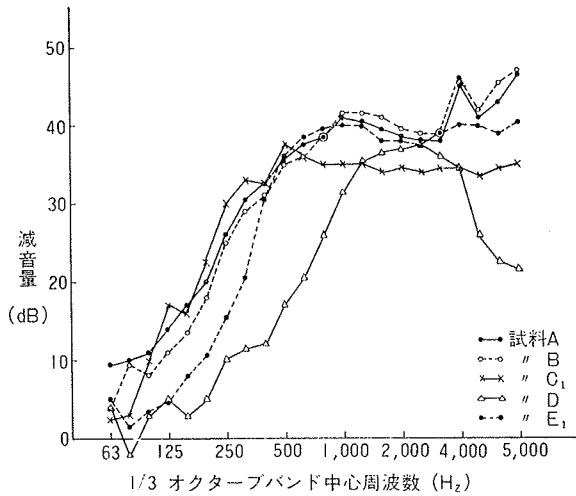
試料取り付け時の両残響室間のレベル差から試料取り付け用開口部の両残響室間のレベル差を引いた値

図-3-2 減音装置の減音量



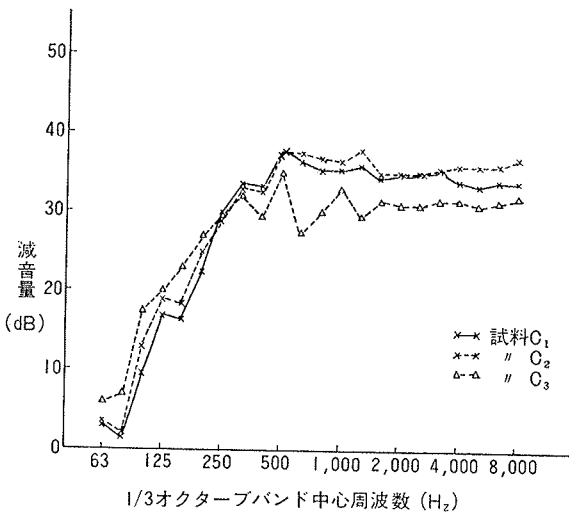
試料を取り付けたときのTLから試料を取り付けないとき(開口部500×900)のTLを引いた値

図-3-3 減音装置の減音量



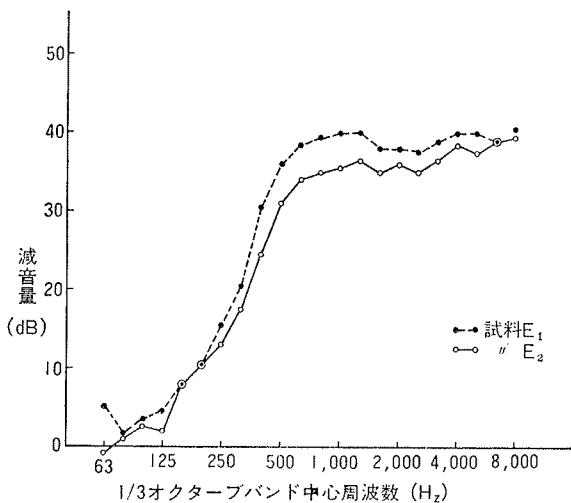
試料を取り付けたときのTLから試料を取り付けないとき(開口部 500×900)のTLを引いた値

図-4-1 減音装置の減音量 (TLの差)



試料を取り付けたときのTLから試料を取り付けないとき(開口部500×900)のTLを引いた値

図-4-2 減音装置の減音量 (TLの差)



試料取り付け時の両残響室間のレベル差から試料取り付け用開口部の両残響室間のレベル差を引いた値

図-4-3 減音装置の減音量 (TLの差)

での両残響室間のレベル差を引いた値。

(2) 試料取り付け時の透過損失からブロック壁の開口の状態での透過損失を引いた値

(1)の方法で整理した結果を図-3に、(2)の方法で整理した結果を図-4に示す。

これらの結果を理論的検討を加えたいが減音装置に使用した鉄板が薄く遮音が十分でないため拡張型、チャンバー型等の減音器はその特徴が出ていないと思われるので、ここでは詳細な検討を行なわない事とした。

## 2. 減音装置の空気抵抗

### 2.1. 測定方法

流動抵抗の測定は遮音量測定の際に、その取り付け状態のまま行なうこととした。図-5に示すように発音側残響室の入口扉を開放し、受音側残響室の換気口にブロワーを取り付け排気を行なった。減音装置の流動抵抗は次式により二残響室間の静圧差を測定することにより求めた。

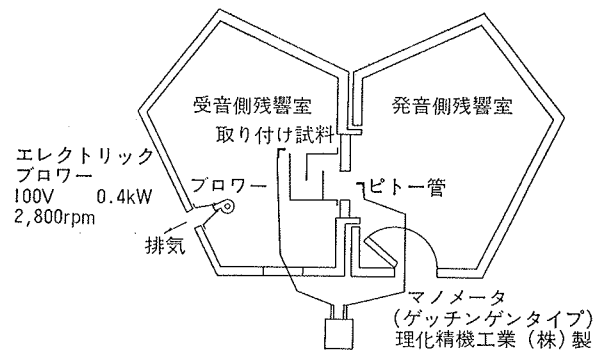
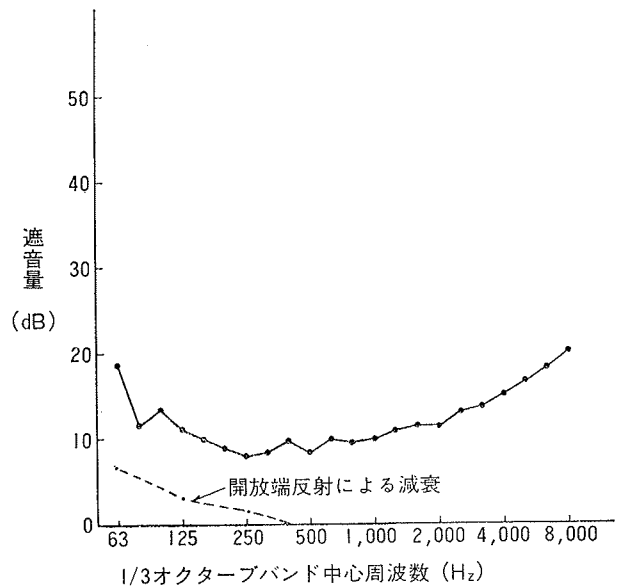


図-5 流動抵抗測定装置ブロックダイアグラム



試料取り付け用開口部(0.5×0.9m)の発音側、受音側残響室間のレベル差

図-6 開口部の実効遮音度

試料記号	A	B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	D	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>
消音装置の形状								
マンメータの読み (アルコール柱) Δh (mmAl)	0.60	0.50	1.15	2.80	1.00	0.05	0.05	0.05
アルコールの比重量 γ	0.801	0.801	0.800	0.800	0.798	0.800	0.800	0.800
流動抵抗 P <sub>r12</sub> (mmAq)	0.48	0.40	0.922	2.14	0.798	0.04	0.04	0.04

$$P_{r12} = \Delta P_{s12} = \Delta h \times \gamma$$

表一 流動抵抗測定結果

$$P_{s1} + P_{v1} = P_{s2} + P_{v2} + P_{r12} \dots\dots\dots(1)$$

- P<sub>s1</sub>: 吸気側の室の静圧 (mmAq)
- P<sub>s2</sub>: 排気側の室の静圧 (mmAq)
- P<sub>v1</sub>: 吸気側の室の動圧 (mmAq)
- P<sub>v2</sub>: 排気側の室の動圧 (mmAq)
- P<sub>r12</sub>: 流動抵抗 (mmAq)

ピトー管とゲッチングンタイプのマノメーターにより吸気側排気側の室の静圧差 ΔP<sub>s12</sub>, Δs<sub>12</sub>=P<sub>s1</sub>-P<sub>s2</sub> を求めさらに両室間の全圧差 ΔP<sub>t12</sub>, ΔPt<sub>12</sub>=Pt<sub>1</sub>-Pt<sub>2</sub>

- P<sub>t1</sub>: 吸気側の室の全圧 (mmAq)
- P<sub>t2</sub>: 排気側の室の全圧 (mmAq)

を比較したところ、ゲッチングンタイプのマノメーターで読みとった限りでは静圧差と全圧差が等しかった。

ここで静圧差と全圧差および動圧差 ΔP<sub>v12</sub> の間には ΔPt<sub>12</sub>=ΔPs<sub>12</sub>+ΔPv<sub>12</sub> の関係があり、静圧差と全圧差が等しいということは動圧差 ΔPv<sub>12</sub> が測定できない程度に小さいということであるから ΔPv<sub>12</sub>≐0 ということにすれば、Pv<sub>1</sub>=Pv<sub>2</sub> ということになるから、

(1)式は 
$$P_{s1} = P_{s2} + P_{r12}$$

$$P_{r12} = P_{s1} - P_{s2} = \Delta P_{s12} \text{ となる。}$$

したがって両室間の静圧差ΔPs<sub>12</sub>を測定しその値を求める減音装置の流動抵抗 Pr<sub>12</sub> とした。

測定結果を表一に示す。ここで使用したブロワーの排気量が測定出来にかったため十分な資料が得られないが 0.4kW ブロワーの場合の結果として流動抵抗の目やすになるであろう。