

○寺尾道仁, 関根秀久, △伊藤誠, △加藤正雄 (神奈川大学)

1. はじめに 前報[1]で, 並行型アッテネータ (Fig.1a 参照) の音響特性 (特性反射・透過係数) の物理実験および数値実験結果を示した。今回は, 並行型に較べて広帯域に大きな消音性能があるとされる迷路型のアッテネータ (Fig.1c 参照) について, 2次モード波 Cut-on 以下の周波数範囲で, 2次元境界要素法による数値実験により, その音響特性を調べた。

2. 迷路型サイレンサの構造

Fig.1 に観測対象としたアッテネータの種類と構造を示す。いずれの種類も吸音材の幅 w を共通にとり吸音材領域の面積を同一とした。数値計算における吸音材領域は等方性モデルとし, その音響特性はチューブ法で得られたグラスウール (32kg/m^3) の繊維方向特性を用いた。

3. モード別平面進行波音圧の検出方法

Fig.2 に示すように, 各接続ダクトにつ

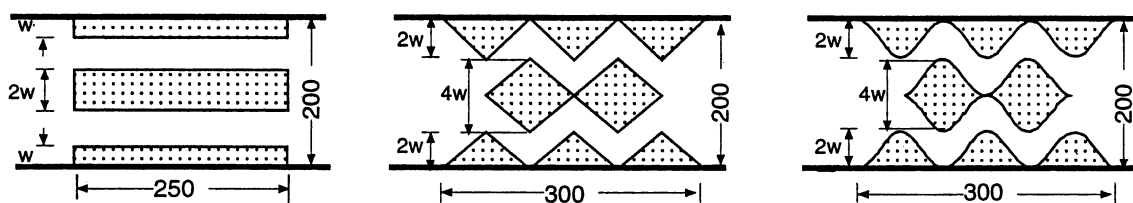
いて無限長剛壁直管ダクト内音響モード伝搬理論式を適用して, $2(N+1)$ の観測点で音圧観測し, これと同数の検査面進行波音圧振幅 $a_{(n)}$ と $b_{(n)}$ (各々外向波と内向波) を分離検出する [2]。ここで, $n=0,1,2, \dots, N$ (N は伝搬モード最大次数) である。観測点音圧は吸音材表面で部分領域分割し境界要素法 (寸法 5mm の一定要素) により求めた。

4. モード別固有透過係数の観測手法

観測対象要素の接続ダクト数を L とし, 各ダクト各モード波音圧の関係は

$$a_{\ell(n)} = \sum_{\ell'=1}^L \sum_{n'=0}^{N_{\ell'}} \tau_{\ell(n) \ell'(n')} b_{\ell'(n')} \quad (1)$$

ただし, $a_{\ell(n)}$ は第 ℓ ダクト ($\ell=1, \text{II}, \dots, L$) 第 n モード ($n=0, 1, 2, \dots, N_{\ell}$) の外向波音圧, $b_{\ell'(n')}$ は第 ℓ' ダクト ($\ell'=1, \text{II}, \dots, L$) 第 n' モード ($n'=0, 1, 2, \dots, N_{\ell'}$) 内向波音圧, また, $\tau_{\ell(n) \ell'(n')}$ はそれぞれのモード間の固



(a) Parallel baffles (PB) (b) Diamond shape absorbers (DS) (c) Sinusoidal sound-streams (SS)

Fig.1 Splitter duct attenuators tested

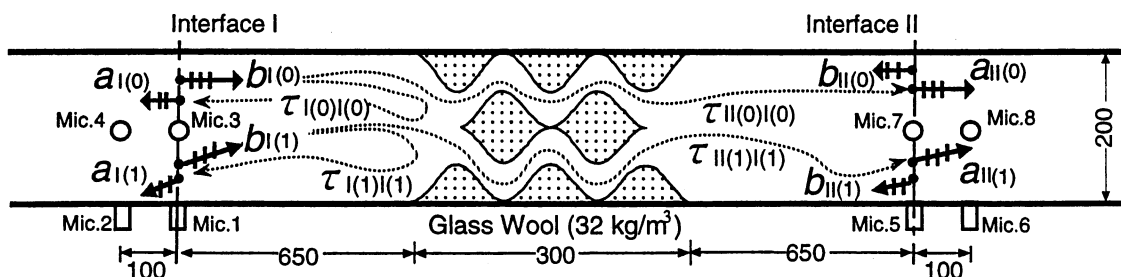
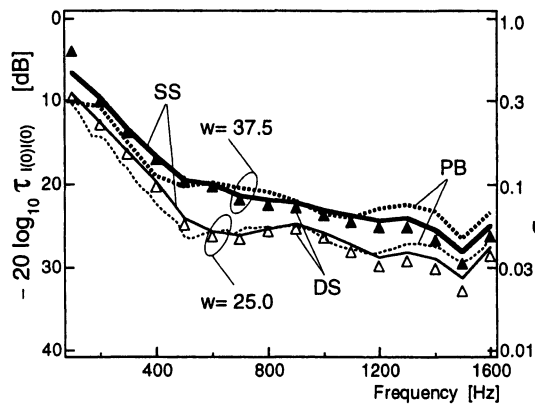
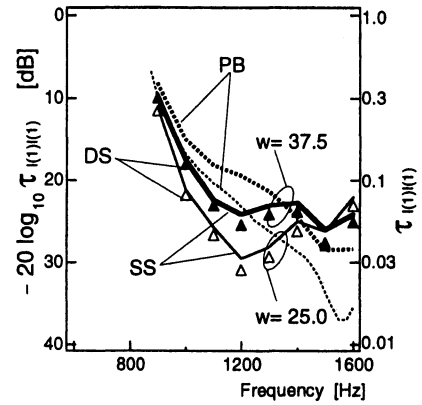


Fig.2 Pressures, traveling wave pressures and transmission coefficients

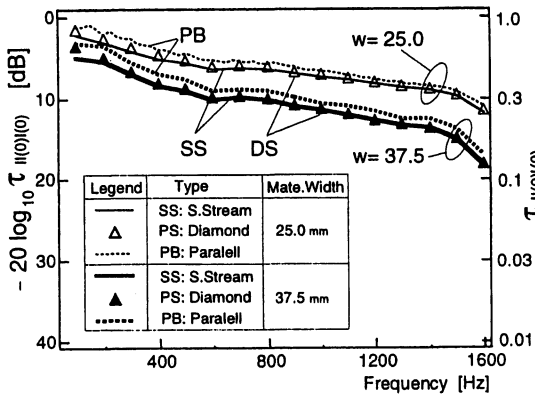
*On acoustic performances of splitter duct silencers with zigzag channels.
By M. Terao, H. Sekine M. Itoh and M. Katoh (Kanagawa university).



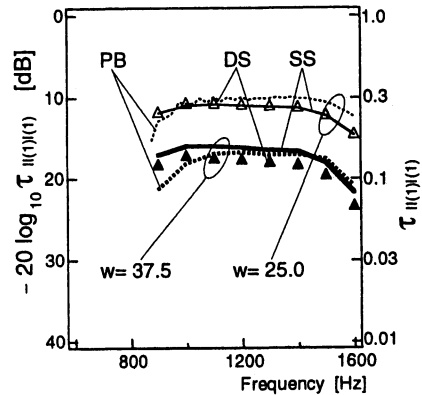
i) 0th mode reflection



j) 1st mode reflection



ii) 0th mode transmission



ii) 1st mode transmission

(a) 0th mode incidence

(b) 1st mode incidence

Fig.3 Characteristic transmission and reflection coefficients

有透過係数である。透過係数を求めるには、全接続ダクトのモード数の総和を M として、全接続ダクト側の音場条件を音源の配置や指向性により M 通りに変化させ、それぞれの音場条件で 3. に基づき各検査面各モード波の音圧振幅を観測する。式(1)により各々の $a_{\ell(n)}$ にたいし M 個の方程式を得て、そこに含まれる M 個の透過係数 $\tau_{\ell(n)}$ $\ell(n)$ を求める。

5. 固有音響透過・反射係数の観測結果

Fig.1 に示した3種類のアッテネータの音響特性観測結果を比較して Fig.3 に示す。なお、入射波と異なるモード次数の透過・反射波は極めて小さいため省略した。いずれも吸音材領域と流路幅の比、すなわち、吸音材の幅 w が大きいほど、反射係数（1次モード高周波数域を除

く）が大きくなり透過係数が小さくなる。また、吸音材の幅 w が同一であれば、アッテネータ種類による透過係数と反射係数の差は少ない。ただし、今回の観測上限以上の波数領域において、0次モード波筒抜け現象など並行型にたいする迷路型の透過係数低減要因が考えられ、今後、数値解析精度を高めた上で検討したい。6. 終わりに 迷路型スプリッタアッテネータについて、境界要素法数値解析により固有音響反射・透過特性が得られた。2次モード波 Cut-on 以下の周波数範囲では、並行型に較べた迷路型の消音性能上の優位性はみられなかった。

参考文献

- [1] 寺尾, 関根, 音響学会講論集, 1998年3月.
- [2] 寺尾, 関根, 騒音制御工学会講論集, 1997年9月.