

○寺尾道仁, 関根秀久, 林大志 (神奈川大・工)

1. はじめに 前報[1]で斜入射反射係数のダクト内観測法を提案し, その基本的有効性を示した。この手法は入・反射角の一致を前提としている。そこで高周波数域で入・反射角の不一致が予想される鋸屋根状凹凸面を取上げ, その場合でも凹凸寸法に比較して大きな波長の周波数域であれば本手法の適用が可能であることを確認する。

2. 斜入射反射係数のダクト内測定法

ダクト内法の具体的内容については前報に示したのでここでは省略する。試料をダクトの一端に配置し, ダクトの他端から所要の斜入射モード波(群)を励起してダクト内音圧を観測する。ダクト内任意点の音圧が離散的なモード波の線形和で表されることを利用し, 入射方向別の入・反射波音圧(未知量)をその数以上のダクト内音圧観測値(方程式の数)から求める。

3. ダクト内法による反射係数観測結果

Fig. 1は剛壁鋸屋根状凹凸面の入射角 θ にたいする反射係数 R_θ を $\theta=0^\circ$ と $\theta=60^\circ$ の場合についてダクト内法により求めた結果である。ここで検査面は凹凸面に接する平面で定義した。

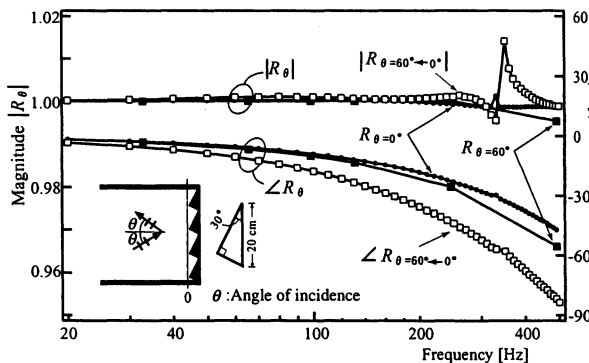


Fig. 1 Oblique-incidence pressure-reflection factor of sawtooth-roof like surface

図中には局所作用面における R_θ と比音響インピーダンス比 ζ との関係

$$\zeta \cos \theta = (1 + R_\theta) / (1 - R_\theta) \quad (1)$$

の適用を試み, $R_{\theta=0^\circ}$ による ζ から求めた $R_{\theta=60^\circ}$ を $R_{\theta=60^\circ \leftarrow 0^\circ}$ のように示す。 $R_{\theta=60^\circ \leftarrow 0^\circ}$ と直接観測値 $R_{\theta=60^\circ}$ を比較すると, 絶対値の一致はよい。検査面の設定位置によっては位相の一致の可能性も残る。Fig. 2は前報の吸音楔列の観測結果について, $R_{\theta=60^\circ \leftarrow 0^\circ}$ を比較したものである。Fig. 2の場合, 約90Hz(波長が吸音楔長 $\times 4$ に相当)以下の周波数領域ではこの検査面における ζ の入射角による変化は小さく(図は省略), 垂直入射反射係数 $R_{\theta=0^\circ}$ のみの観測から斜入射反射係数を求め得る。

4. ダクト内法の観測上限周波数

ダクト内法の適用条件である入・反射角の一致は, 凹凸寸法に比べ波長が大きい場合に成立すると考えられる。Fig. 3は, その確認のための数値解析結果である。その手法は前報と同様(境界要素法, 要素寸法4mmの一定要素)であるが, 記憶容量の低減のため高速多重極手法[2]を適用した。

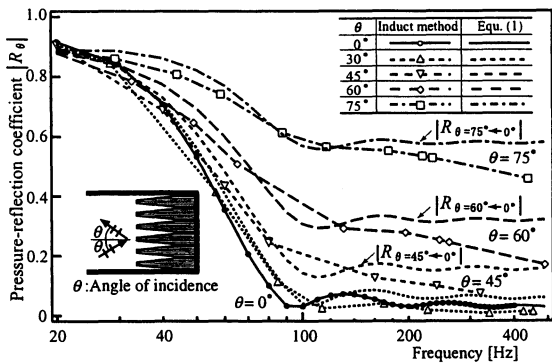


Fig. 2 Oblique-incidence pressure-reflection factor of sound-absorbing-wedge array

* Effectiveness of induct observation method of oblique incidence reflection factors on periodical uneven surfaces. By M. Terao, H. Sekine and D. Hayashi (Kanagawa university).

Fig. 3 と Fig. 4 は鋸屋根状凹凸面について、 $\theta = 60^\circ$ および $\theta = -60^\circ$ の場合の凹凸面周辺音場を比較した結果である。Fig. 3 は凹凸寸法に比べて波長が大きい場合、Fig. 4 はそれが小さい場合である。Fig. 4 の場合、Fig. 5 に示すように入射角と反射角とは必ずしも一致せず、ダクト内法の適用条件が満たされない。一方、波長が大きい Fig. 3 の場合には、入射角と反射角は一致し（入・反射波インテンシ

ティベクトルの分離結果図は省略）、ダクト内法の適用条件を満たす。

5. 終わりに 斜入射反射係数観測に関して、鋸屋根状凹凸面を具体例として音場数値解析を行い、ダクト内観測法の適用条件および表面インピーダンスの入射角非依存性の程度に関する知見を得た。

参考文献

- [1]寺尾, 関根: 音響学会講演論文集, 2001年3月.
- [2]奥村, 久野: 音響学会誌, 55(6), 1999, pp.412-417.

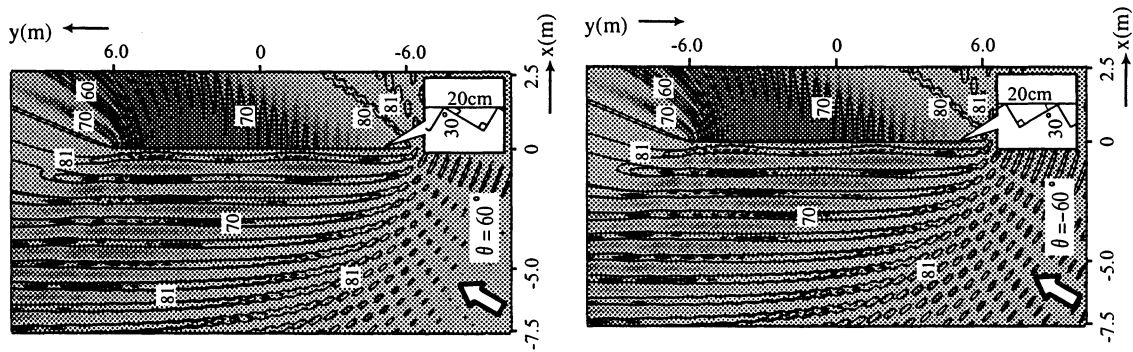


Fig. 3 Sound pressure distribution around sawtooth-roof like surface in a free-field (in dB at 400Hz).

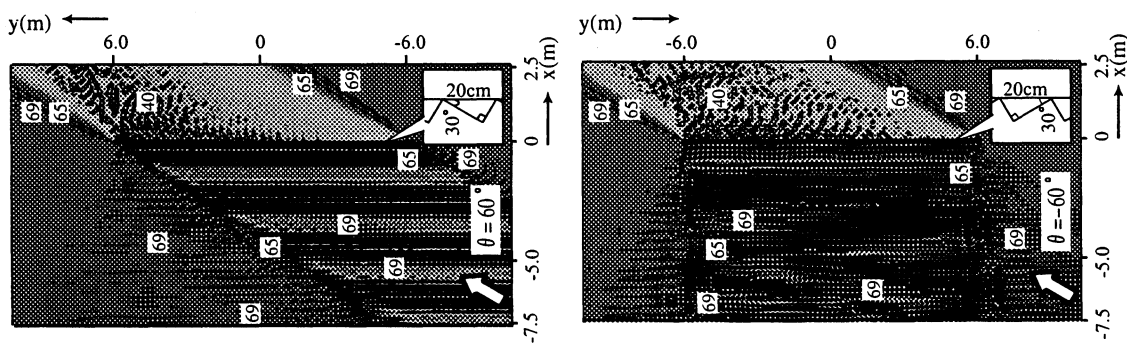


Fig. 4 Sound pressure distribution around sawtooth-roof like surface in a free-field (in dB at 8kHz).

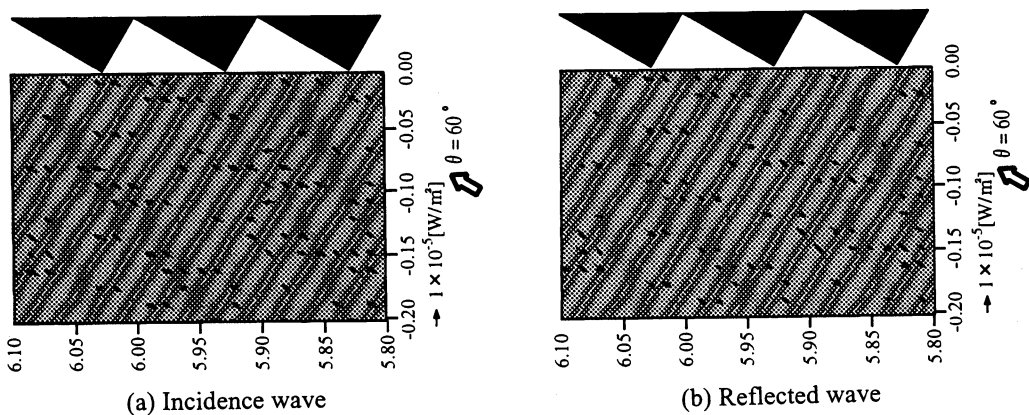


Fig. 5 Sound intensity vectors around sawtooth-roof like surface (in dB at 8kHz for $\theta = 60^\circ$).