

直角エルボの一次モード音響透過損失に与える整流ベーンの効果

工学研究科建築学専攻 寺尾研究室 佐々木 悠哉

研究概要： 本研究では空調ダクト内の1次モード波伝搬を考慮した音響要素の固有音響特性（音圧反射率、音圧透過率）の観測を行う。ここではダクト網の音響伝搬上重要な役割を担う直角エルボを対象とし、特にそこで多用されるベーン挿入の影響を数値解析および物理実験により調べる。

研究目的： 一般の空調ダクト網（断面寸法 300~1000 mm）では音声の主要周波数領域にあたる 200~500Hz 程度の音域でもクロスモード波が含まれる。吸音材をはじめとする多孔質材料を用いた騒音低減手法ではこの周波数域の騒音に対応できない。そこで、ベーン挿入により透過音の低減を目指す。ベーンにはそれを配置した前後で音響的不連続を生じさせクロスモード波を反射し、透過を低減させることが期待できる。

研究成果： 写真1はダクト内音圧測定に用いた実験装置である。

図1に示すように、ベーン挿入によりダクト内全体で大幅に音圧レベルが低下する場合があることが確認された。

図2により以下のことが確認された。

- 1) 数値解析において1次モード入射波に対する透過はベーン挿入によって低減されている。
- 2) 実験では減衰の影響によりベーンの効果小さくなっている。

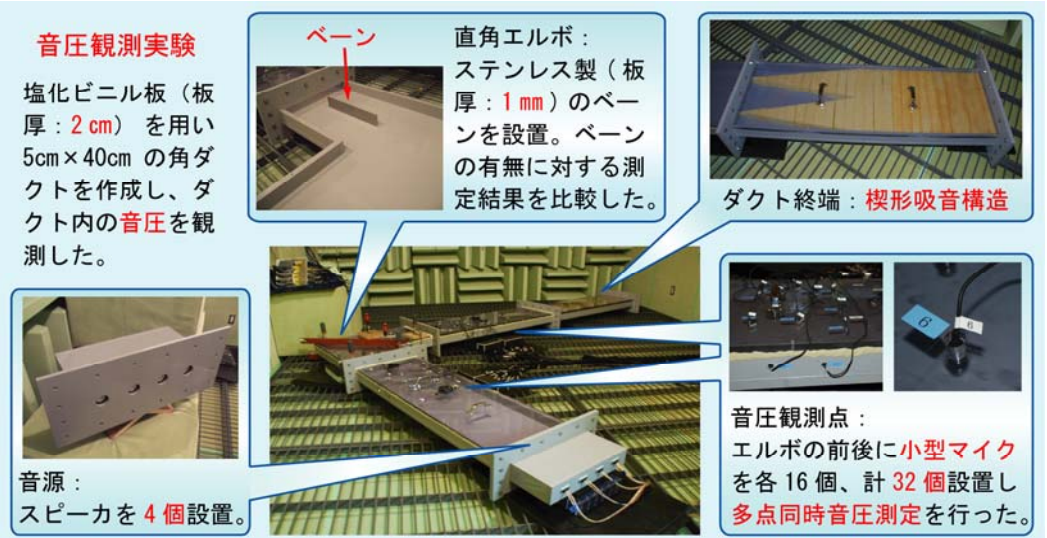


写真1 ダクト内音圧測定風景

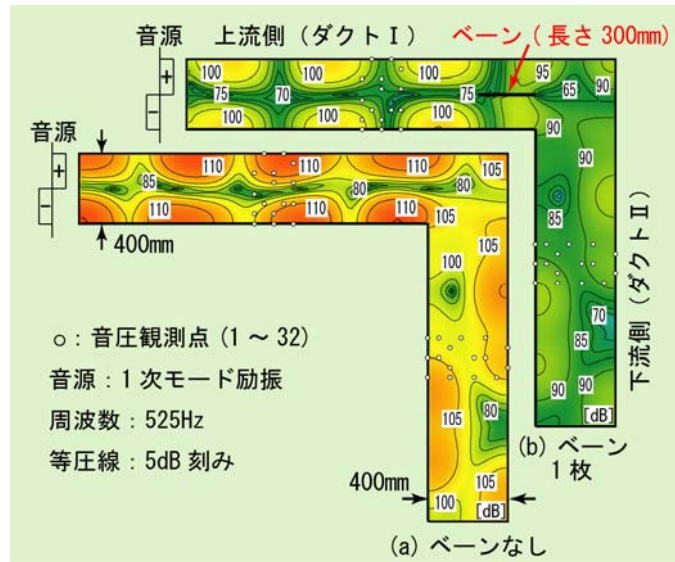
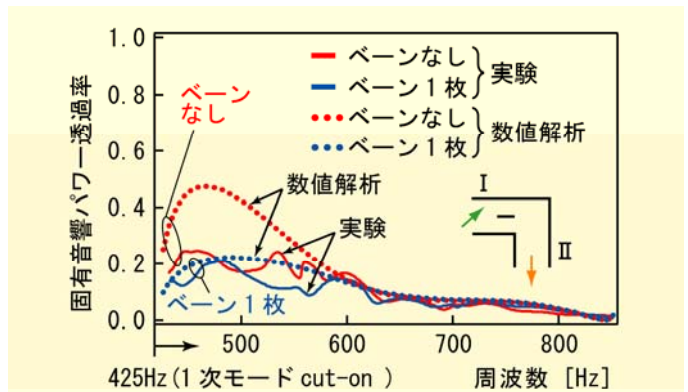


図1 音圧分布 (BEM 数値解析)



ダクトI側にクロス(1次)モードで入射した音波がダクトII側に平面波(0次モード波)で透過する場合

図2 1次モード波の透過率

まとめ： 数値解析および物理実験により1次モード波伝搬領域の直角エルボについてその近傍音場を観測し固有音響特性を同定した。1次モード入射波に対する透過率が著しく大きいこと、これはベーン挿入によって低減できることなどの知見を得た。ただし、数値解析と実験との対応は十分ではない。今後、数値解析において壁面粘性熱伝導減衰を考慮して検討する必要がある。

感想： 予測外の結果が得られた時なぜそうなったかという原因の追究に苦労しました。