

Study on perforated plate-porous material sound absorption system with wide band absorption characteristics

小口, 恵司

<https://doi.org/10.15017/458551>

出版情報 : Kyushu Institute of Design, 2002, 博士 (芸術工学), 課程博士
バージョン :
権利関係 :

目 次

第1章 はじめに	1
1.1 研究の目的	1
1.2 論文の構成	7
第2章 モード展開法と境界要素法の結合解法による 周期吸音構造の数値解析法	9
2.1 解析の流れ	9
2.2 解析モデル	12
2.3 モード展開法と境界要素法の結合解法の定式化	13
2.3.1 入射・散乱領域のモード展開表現	13
2.3.2 吸音構造領域の境界要素表現	16
(1) 境界積分方程式	16
(2) 積分方程式の境界要素表現	21
2.3.3 入射・散乱音場との境界における連続条件	23
2.3.4 周期条件	26
2.3.5 インピーダンス境界	28
2.3.6 連立方程式の構成	28
2.4 吸音率の算出	29
2.4.1 斜入射吸音率の算出	29
2.4.2 統計入射吸音率の算出	31
2.5 数値計算の手順	34
2.5.1 計算プログラムの流れ	34
2.5.2 数値積分による係数の計算	35
(1) 点 \mathbf{q} が積分する要素内に無い場合	35
(2) 点 \mathbf{q} が積分する要素内にある場合	37

第3章 目隠し板を有する孔あき板構造の吸音特性解析	39
3.1 モード展開法と境界要素法の結合解法による解析	40
3.1.1 解析モデル	40
3.1.2 連立方程式の組み立て	43
(1) 吸音構造領域のうち空気のみ領域を表現する境界要素式	43
(2) 吸音構造領域のうち多孔質材中を表現する境界要素式	43
(3) 仮想境界 Γ_1 における連続条件を反映した式	44
(4) 1周期の対向する境界面における周期条件	44
(5) インピーダンス境界条件	44
3.2 垂直入射吸音率による計算値と実測値の比較	45
3.2.1 比較対象表面仕上げ構造	45
3.2.2 測定方法	48
3.2.3 計算条件	49
(1) 式(3-8)の s, u の打ち切り項数について	49
(2) 境界分割の細かさと数値積分点の数について	49
(3) 多孔質材中の伝搬定数と特性インピーダンス	52
3.2.4 計算値と実測値の比較	53
3.3 残響室法吸音率による計算値と実測値の比較	61
3.3.1 比較対象表面仕上げ構造	61
3.3.2 測定方法	63
3.3.3 計算条件	65
3.3.4 計算値と実測値の比較	66
3.4 まとめ	70
第4章 目隠し板が吸音特性に与える影響の検討	71
4.1 検討対象表面仕上げ構造	71
4.2 吸音特性に表れる共鳴域の解釈	73
4.3 目隠し板が孔あき板吸音構造の共鳴域に与える影響	77
4.4 目隠し板背後の孔の見え方	79
4.5 まとめ	81

第5章 広帯域吸音特性をもつ孔あき板吸音構造	82
5.1 既存の広帯域吸音特性をもつ孔あき板吸音構造	82
5.2 目隠し板を有する孔あき板吸音構造による広帯域吸音構造の例 ...	84
5.2.1 広帯域吸音の条件の検討	84
(1) 目隠し板の種類を増やした場合	84
(2) ベースとなる孔あき板の孔の種類を増やした場合	87
5.2.2 実現可能な構造の例	90
5.2.3 吸音率測定による確認	93
5.3 まとめ	96
第6章 まとめ	97
6.1 研究成果のまとめ	97
6.2 今後の課題	99
謝 辞	100
参考文献	101