OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	パルス音波に対する板の遮音機構の解明に関する研究
Author(s)	中山, 一郎
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2665
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

氏名・(本籍)	中山一郎
学位の種類	工学博士
学位記番号	第4952号
学位授与の日付	昭和55年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	パルス音波に対する板の遮音機構の解明に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 竹内龍一 (副査) 教授 鈴木達朗 教授 橋本初次郎 教授 藤田茂 教授 三石明善

論文内容の要旨

本論文は，パルス音波に対する板の遮音機構の解明に関する研究成果をまとめたものであり，次の7章から構成されている。

第1章は緒論であり，この分野での現在までの研究との関連のもとに，本研究の目的，その工学上の意義について述べ，本研究の内容を概説している。

第2章では，本論文でとりあげるバッフル中に周辺固定された弾性薄円板への平面波垂直入射の遮音モデル（以後，単に「遮音モデル」と呼ぶ）について，以後の遮音機構解明の基礎になる放射音場の厳密解を導出し，音場の周波数特性を明確にしている。

第3章では，第2章で得られた結果を用いて，円板による遮音量を，いわゆる「挿入損」を導入して評価し，「挿入損」が遮音量の評価法として有用な方法の一つであることを示している。

第4章では，再現性に優れたパルス音源を用いて遮音モデルへの単発パルス入射の実験を行ない，前章までの解析の妥当性をパルス法によって確認し，さらに，FFT^{-1}を用いて放射波形のシミュレーションを行ない，実測放射波形との比較から，パルス音波に対する板の遮音機構の概要を実験的に把握している。

第5章では，遮音モデルにパルス音波が入射した時の過渡放射波形（円板中心軸上遠距離点）の妥当性ある近似解を，第2章で得られた音場の周波数関数をフーリエ逆変換することによって解析的に求め，その結果を用いて，パルス音波に対する円板の遮音機構の解明を行なっている。具体的な入射波として単発の三角パルスを例にとり，板の物理定数，パルスの入射条件を変化させた時に生ずる放射波形への影響を系統的に検討することによって，従来あいまいにされてきたパルス音波に対する遮

音機構に合理的裏付けのある明確な解釈を与えている。その結果，板の遮音性能制御・改善のための指標を提示することを可能にしている。このようなパルス音波に対する遮音機構の解明は従来行なわれたことがなく，実際の騒音制御にも役立て得る有用な基礎的データを得ている。なお，本章で得られた結果のいくつかを実験的にも裏付けている。

第6章では，第5章の拡張として遠距離任意点での放射波形の近似解析解を求め，得られた結果から放射波形の指向性歪の過程を明確にしている。

第7章では，本研究で得られた成果を総括し，今後に残された問題について述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は，パルス音波が板に入射した時の板の遮音機構の解明を目的としたものであり，その主な成果を要約すると次のとおりである。

(1) 弾性板からの過渡放射波形の妥当性ある近似解を時間軸上で解析的に求め，板の放射インピーダンス密度を空気の単位面積音響インピーダンスにほぼ等しいとして得られたこの解が，板の遮音機構の解明に有力なものであることを確認し，その近似の物理的意味をも明確にしている。

(2) 具体的な例として三角パルスが板に入射した場合をとり，板から放射される波形と板の振動の状態を明確にしている。すなわち，放射波形の初期ピーク部分は板のピストン振動に，それに続く継続部は板の屈曲振動に由来することを解析的に示し，さらにそれらの振動の状態は板の剛性に左右されることを明らかにし，従来不明確であったパルス音波に対する遮音機構を合理的に解明している。

(3) 板の物理定数，入射パルス巾を変化させた場合に生ずる放射波形への影響を系統的に検討することによって，板の遮音性能の制御・改善のための方法を提示している。このような提示は初めてなされるものであり，実際の騒音制御にも十分利用できるものである。

(4) 遠距離点における過渡放射波形の近似解を導き，放射音場内での音圧分布，及び指向性歪の時間的変化を明確にしている。

以上のように本論文は，パルス音波に対する板の振動，音響放射にもとづいて板の遮音機構を明確にし，それによりパルス巾，板の物理定数と板の遮音性能との関連を明らかにしたもので，音響学上，並びに騒音制御工学上に寄与する所が大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。