The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	船舶の振動レベル推定法に関する基礎的研究
Author(s)	林, 茂弘
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3129267
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【 104 】

氏　　名	林（はやし）　茂（しげ）弘（ひろ）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学位記番号	第　12877　号
学位授与年月日	平成9年3月18日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	**船舶の振動レベル推定法に関する基礎的研究**
論文審査委員	（主査） 教授　船木　俊彦 （副査） 教授　鈴木　敏夫　　教授　冨田　康光

論文内容の要旨

本論文は，複雑な構造体である船舶の接水振動における振動レベルを精度良く推定するために，流体の粘性に起因する減衰マトリックスを新しく定式化するとともに，境界要素法とモード解析法とを結合させた新しい振動解析手法を構築することを目的とした研究の結果をまとめたものであり，緒論1章，本文4章，結論1章の6章から構成されている。

第1章の緒論では，船舶の接水振動問題においては，その固有振動数の推定にのみ集中して精力的に行われてきた従来の研究の歴史的な意義と変遷を述べるとともに，より高度な振動設計を行うために振動レベルの推定の重要性を明らかにし，そのために必要な減衰に関する従来の研究を分析・総括して減衰効果を計算する指針を得るとともに，本論文の目的と位置づけを明確にしている。

第2章では，流体の運動を解析するにあたって必要不可欠な基礎方程式を考察して，ポテンシャル領域と振動境界層領域に分けて解析を行うことの妥当性を明らかにし，流体領域で，ポテンシャル問題と捉えれば付加質量マトリックスが得られること，粘性流体と捉えて振動境界層を考えれば付加減衰マトリックスが得られることを明らかにしている。

第3章では，流体領域をポテンシャル領域として取り扱い，無限水深域，有限水深域，岸壁有限水深域でのGreen関数およびその幾何学的構成を述べ，立体内角を計算する有効な方法を示している。さらに付加質量マトリックスに対しては従来の手法よりも合理的な等価節点力で表現し，節点数を減らした解析を可能とする定式化を行い，その妥当性を理論解と比較して確認している。また理論解が存在しない岸壁有限水深域での回転楕円体模型についての解析を通じて要素表面に平行な流体速度を得ることができることから，振動境界層での定式化が可能であることを明らかにしている。

第4章では，振動境界層における速度分布を解析的に求め，層内で散逸されるエネルギーを節点変位によって表現し，これが2次形式であることを利用して線形減衰系としての減衰マトリックスを新たに導いている。また，回転楕円体模型の接水振動における散逸エネルギーの振幅依存性についての実験を行い，流体の減衰現象は線形減衰マトリ

ックスで表すことの妥当性を明らかにしている。さらに実験と解析での散逸エネルギーの総量を比較して，深水域での減衰現象を明らかにしている。一方，浅水域については速度分布修正係数を実験的に決定する方法を提案している。

第5章では，境界要素法とモーダル構造変更解析法とを結合させた船舶の振動レベルを推定する新しい解析手法を提案している。これに付加質量マトリックスと付加減衰マトリックスを組み込んだ周波数応答解析を行い，複雑な構造体である船舶の振動レベルが従来にもまして高い精度で推定できることを示している。

第6章は結論であり，第2章から第5章で得られた本研究の知見を総括している。

論文審査の結果の要旨

高品質な船舶を設計・建造するために，高い精度で振動レベルを推定することは重要な問題の一つである。本論文は，流体減衰の現象を明らかにして船舶の振動レベルを精度良く推定する新しい解析手法の開発を目的とした研究の結果をまとめたものであり，得られた主な成果は次の通りである。

(1) 流体領域で，ポテンシャル問題と捉えれば付加質量マトリックスが得られること，また粘性流体と捉えて振動境界層を考えれば付加減衰マトリックスが得られることを明らかにしている。

(2) 付加質量マトリックスに対して合理的な等価節点力で表現し，節点数を減らした解析を可能とする定式化を行い，その妥当性を理論解と比較して確認している。

また理論解が存在しない岸壁有限水深域での回転楕円体模型についての解析を通じて振動境界層でも定式化が可能であることを明らかにしている。

(3) 振動境界層における速度分布の解析を通じて，流体の減衰現象を線形減衰マトリックスで表すことの妥当性を明らかにし，深水域での減衰現象を解明している。

(4) 浅水域では減衰マトリックスの精度を向上させるために必要な速度分布修正係数を実験的に決定する手法を提案している。

(5) 境界要素法とモーダル構造変更解析法を結合させた振動レベルを推定する新しい解析手法を提案し，複雑な構造体である船舶の振動レベルが従来にもまして高い精度で推定できることを示している。

以上のように，本論文は，流体減衰の現象を明らかにすることにより精度が高い船舶の振動レベルを推定する新しい解析手法を開発したものである。船舶工学に寄与するところが大きい。よって本論文は，博士論文として価値あるものと認める。