



Title	巨大船の船体および局部振動に関する研究
Author(s)	松本, 互平
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/843
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)	松 本 互 平
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 2399 号
学位授与の日付	昭和 46 年 10 月 28 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	巨大船の船体および局部振動に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 八 木 順 吉 (副査) 教 授 笹 島 秀 雄 教 授 中 村 彰 一 教 授 松 浦 義 一 教 授 浜 田 実

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は最近建造され始めた巨大船の船体振動および局部振動を総合的に取り上げ、巨大船に対する種々の新しい問題を理論的ならびに実験的に究明したものであり次の 4 編から構成されている。

第 1 編においては船体振動を電子計算機を用いて解析するに当り、種々の方法があるが、同一精度を得るために必要な要素の分割法等を比較検討している。その結果船体の上下 8 節振動までの固有振動数の計算では有限要素法によるものが最も計算時間が短いことを確認している。この方法で従来建造された普通の大きさの船について固有振動の解析を行ない実測値と計算値とがよく一致することを確かめている。

第 2 編においては船体のように流体中で振動する弾性体の付加水質量の計算法として、現在まで行なわれていた解析方法では限界があるので、新しい数値解析法として有限要素法をこの問題に適用している。すなわち船体周囲の流体を 3 次元の有限要素に分割し、それが船体表面で船体と同じ運動をするとしてその動圧力を求め付加水質量を計算している。

第 3 編においては、巨大船の船体振動の新しい問題として、その高次振動において船体を 1 本の梁として取り扱うことができない Non-Beam Vibration の現象に関する理論的解明を行なっている。すなわち巨大油槽船を対象として船体構造を梁とバネにより構成された振動系にモデル化して梁の部分については第 1 編で検討した方法を用いて Non-Beam Vibration に関する振動特性の検討をしている。また Non-Beam Vibration に対する付加水質量の計算法としては第 2 編で述べられた方法を用いている。これらの方法を巨大船に適用して解析を行なった結果、実船の振動特性をよく説明し得ることを確認している。

第 4 編においては巨大船の局部振動として最も重要と考えられる上部構造の前後振動についての理論的および実験的研究成果について述べている。すなわち上部構造の固有振動数の理論的計算法を導

くとともに系統的に多くの実船実験を実施し、実験結果と理論値との比較検討を行ない、実用上良好な精度でその固有振動が求められることを実証した。また上部構造振動と船体振動との関連、Dogger および煙突との連成効果等を明らかにし、それらの振動軽減対策を検討している。

論文の審査結果の要旨

最近船舶の巨大化に伴ない、従来予想されなかった新しい問題が生じてきた。その中でも特に船体振動上の問題として船の巾が相対的に大きくなったことおよび各部材の剛性比が従来の船と異なるために生じる船体の横断面の変形を伴う Non-Beam Vibration および上部構造が高くなったための上部構造の前後振動等が重要視されている。

本論文は先ず最初に電子計算機による種々の船体振動の解析法の精度を検討し3隻の普通の大きさの実船実験を行ない、それらの結果と上記の方法による理論値とを比較検討し、それらがよく合致することを確認めるとともに、船体振動の解析法としては有限要素法による方法が最も簡単で計算時間も短いことを確認している。

一方流体中で振動する船体の固有振動数の算定に対して必要な船体周囲の付加水質量の算定法について検討し、従来の解析法では限度があることを示し新しい算定法を導いた。すなわち従来の解析的方法では船体形状を簡単な数式で表示することが困難であり、船体高次振動や巨大船の複雑な振動モードに対する付加水質量の評価に対しては解析解の適用に限界が生じている。このような欠点を解消するため有限要素法を3次元流体問題に適用しそれによって求められる流体の動圧力から付加水質量を求めている。

さらに巨大船の振動を解析するため、それを梁とバネにより構成された振動系にモデル化し、先に検討した有限要素法を用いて解析し、巨大船の Non-Beam Vibration の特性を明らかにしている。

また巨大船の上部構造の前後振動について多くの実船実験を行なうとともに、上部構造の振動数の理論的計算法を導き、実験値と比較して実用上十分な精度で計算し得ることを確認するとともにその振動軽減対策を検討し実船の設計に適用して成果をあげている。

上記の一連の研究成果は船体の振動工学に寄与するところが大きく、造船学会および国際船体構造会議においてもその成果は高く評価されている。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。