

Title	多数の大開口を有する船体の振り強度に関する研究
Author(s)	清水, 作造
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/32478
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	し 清	みず 水	さく 作	ぞう 造
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	4799	号	
学位授与の日付	昭和55年1月29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	多数の大開口を有する船体の振り強度に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授	八木	順吉	
	(副査)			
	教授	松浦	義一	教授 中村 彰一 教授 上田 幸雄

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、コンテナ専用船や最近の多目的貨物船等のように、多数の大開口を有する船体の強度解析に関する一連の研究成果をまとめたもので、次の5章から成っている。

第1章では、船体をマルチ・セル構造の変断面薄肉梁にモデル化し、薄肉梁理論を用いて船体の振り強度及び鉛直、水平の両縦曲げ強度を一括して解析することができるようなハルガーダーの強度計算法を導いている。本計算法では、クロスデッキの逆振り作用を導入するとともに、船体の二重殻構造や船長方向への変断面構造等の構造上の特性が計算に直接取り入れられるようになっている。

第2章では、一定断面構造の系統的箱型模型船の振り強度に関する実験及びコンテナ船に類似の船型と構造を持つ変形断面構造の模型船の振り並びに縦曲げ実験について述べ、上記の計算法による結果と比較して、その妥当性を確認するとともに、振り荷重に対する大倉口船の弾性挙動を明らかにしている。

第3章では、構造上の不連続部の多いコンテナ船の船首倉部の振り強度を解析する場合、船体中央部に比べて計算精度が低下する懸念があるので、実船を対象にして有限要素法による数値解析値と本計算法による数値とを比較検討している。その結果、本計算法は構造の複雑な船首倉部に対しても、実用上十分の精度で強度解析が可能であることを確認している。

第4章では、現在就航中のコンテナ船を原型に選び、広幅大倉口船体構造方式と振り強度との関連について、上記の計算法を用いて数値実験を行っている。その結果、コンテナ船の場合には船首倉部が振り強度上最も厳しくなる可能性があること、また上甲板などの過大な板厚を減少するために高張力鋼を使用する場合、板厚の減少に伴う振り剛性の低下による船体の捩れ変形や応力の増加は、ほと

んど問題にならないことなどを明らかにしている。更に船体の振り強度に対する船側部の二重殻構造の有効性や、クロスデッキの剛性の効果等を定量的に示し、特に船首から船長の1/4附近のクロスデッキの剛性を上げることは船体の振り剛性を増加させる効果が大きいことを明らかにしている。

第5章では、ストリップ法による波浪中での船体運動計算法と上記の計算法とを組合せ、耐用期間中に予想される船体に生じる最大応力及びその間に繰返し生じる波浪変動応力の大きさ並びにその発生回数等を理論的に予測する船体構造解析の計算システムを開発し、その計算内容を詳述している。更にこの計算システムを用いて3隻のコンテナ船の強度解析を行い、波浪中での船体構造の波に対する応答特性を究明するとともに、不規則海洋波中での船体各部に発生する最大応力とその発生確率との関係等について検討している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、コンテナ船や最近建造され始めた多目的貨物船のように、従来の貨物船とは異なった構造様式を持つ船体の強度に関する研究成果をまとめたものである。

すなわち、これらの船は甲板に多数の大開口を有し、従来の貨物船では余り問題とされなかった振り荷重に対する強度上の安全性が特に問題となるため、このような特殊構造船に対しても適用できるような振り強度の解析を導いている。なおこの解析法は、振り強度以外に、船体強度の基本である縦曲げ強度についても同時に解析できるように考慮されたもので、船体をマルチ・セル構造の変断面薄肉梁にモデル化し、薄肉梁理論を用いて誘導されており、クロスデッキの存在、二重殻構造及び船長方向の断面構造の変化等のこの種の船体の構造上の特性を直接計算に導入できるようになっている。

一方、本解析法の適用性を検討するため、多数の模型船の振り及び曲げ試験を実施し、本解析法による計算結果と比較してその妥当性を実証するとともに、有限要素法による数値解析結果とも比較して、実用上十分な精度を有することを確認している。

また、本解析法を用いて実船を対象に系統的な数値実験を行い、コンテナ船の構造方式と振り強度との関連を明らかにしている。更にストリップ法による波浪中での船体運動計算法と本計算法とを組合せ、不規則海洋波中で船体に生じる応力の長期予測解析の計算プログラムシステムを開発しており、数隻のコンテナ船に対してこれを適用し、船体に作用する波浪荷重、波浪変動応力及び開口部の変形量等の大きさとその発現確率との関係を明らかにしている。

以上のように、本論文に示された船体強度解析法は、コンテナ船の構造様式と船体強度との関連を明らかにし、この種の船体の強度上の安全性を検討する有効な手段を与えている。

なお本解析法は上記のような特殊構造船のみならず、従来の一般貨物船にも適用可能であり、造船工學上並びに船体構造設計上寄与するところが大である。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。