



Title	大型鉄道連絡船の強度ならびに構造設計に関する研究
Author(s)	白石, 隆義
Citation	大阪大学, 1972, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30830
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	白	石	隆	義
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	2	6	8
	8	号		
学位授与の日付	昭和 47 年 12 月 27 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	大型鉄道連絡船の強度ならびに構造設計に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授	八木	順吉	
	(副査) 教授	松浦	義一	教授 笹島 秀雄
	教授	中村	彰一	教授 小松 定夫

論文内容の要旨

本論文は大形鉄道連絡船固有の構造上ならびに強度上の問題点を究明し、連絡船の船体構造の合理化を計るための基礎資料を得るために行なわれた種々の研究成果をとりまとめたもので、次の 3 編よりなっている。

第 1 編は青函連絡船の縦強度に関する研究成果について述べたものである。すなわちまず本船に作用する外力を明確にするため、長期間にわたって就航中の実船の応力計測を行ない、これらの結果を解析して青函連絡船に作用する縦曲げモーメントの最大値および曲げモーメントの頻度分布を求めている。ついでこれらの外力に対する船体の応答を求めるため、実船の静的曲げ試験および進水時を利用した船体の強度試験を実施し、縦曲げモーメントに対する船体の弾性挙動を明らかにしている。さらに船体上部構造軽量化のため、その側壁に波形鋼板を使用した場合の側壁のせん断剛性を求める理論式を誘導し、上部構造の変形機構を解析して実験結果と比較検討している。最後に本船に作用する動的縦曲げ荷重に対して船体構造の不連続部における疲労亀裂発生の可能性を著者の提案する疲労寿命計算法にもとづいて検討している。

第 2 編は船体各部の構造法ならびにそれらの強度に関する研究成果について述べたものである。まず連絡船固有の車両甲板の強度を検討するため、積載される各貨車の通過による変動荷重を求め、これらの荷重に対して甲板構造の疲労強度を考慮した合理的設計法を確立している。ついで連絡船の安全性に大きな影響をおよぼす車両格納区画の船尾端に設けられる船尾扉を設計する際に考えるべき問題点を明らかにし、強度上および性能上最も合理的と考えられる構造様式を提案している。また多層の甲板を有する船体の各甲板に伝達される縦応力と船体構造との関係を検討し、各甲板の板厚を決定する方法を示している。さらに車両甲板上の軌道終端に設けられる車止め装置とその取付部構造に発生した強度上の問題を解決するため、車両の速度と緩衝器の作用との関係を究明し、その結果にも

とづいて新しい油圧緩衝器を開発している。

第3編は連絡船の強度上重要な問題である接岸時の衝撃力についての研究成果を述べたものである。まず連絡船の着岸操船、船体および岸壁の防舷材構造等について従来の状況と問題点を明らかにし、ついで接岸衝撃力に関する理論式を導き、実船を用いた接岸衝撃試験を実施し、防舷材の剛性、衝撃速度等と衝撃力との関係を明らかにしている。またこれらの結果を用いて接岸衝撃力の発生頻度分布が防舷材の種類によりどのように変化するかを推定し、接岸衝撃力の大幅軽減を目的とした水圧緩衝式鋼製防舷材を開発している。

論文の審査結果の要旨

戦後の鉄道連絡船の構造設計は、主として従来の経験にもとづいて行なわれていたが、連絡船の強度および安全性に関して多くの問題が発生した。本論文はこれらの問題点を究明し、合理的な連絡船の構造設計法を確立するために行なった一連の研究成果をとりまとめたものである。

すなわち連絡船の縦強度上の問題として、まず船体に作用する波浪外力の推定をとりあげ、長期間にわたって就航中の実船の応力を新しく開発した応力頻度計を用いて計測し、それらの結果を統計的に解析して船体に作用する最大縦曲げモーメントおよび曲げモーメントの頻度分布を求めている。一方これらの荷重に対する船体の応答を求めるため各種の実船試験を行ない、縦曲げ荷重に対する船体の変形機構を明らかにし、上記の外力と船体の応答との関係から船体の静的強度および疲労強度を検討し、縦強度上の設計基準を与えている。

また船体上部構造の軽量化を計るためその側壁に波形鋼板を使用した場合の上部構造の変形機構を理論的および実験的に解明し、波形側壁の設計基準を提案している。

つぎに連絡船の局部強度上の問題としては、まず連絡船固有の車両甲板の強度をとりあげ、貨車の通過による変動荷重を考慮した甲板の構造設計法を確立している。また本船の安全性に重大な影響を与える車両格納区画の船尾端扉の強度上および性能上の問題点を明らかにし、合理的な船尾扉の構造法を提案している。さらに船体の縦曲げに対する多層の各甲板の挙動を実験的に明らかにし、従来は縦強度に最も寄与する強力甲板は船楼甲板であると考えられていたが、実際はその一層上の外板が到達している最上甲板すなわち遊歩甲板であることを明確にすると共に各甲板の設計基準を与えている。

最後に連絡船として重要な問題である接岸時の衝撃力の軽減について検討し、接岸衝撃力に関する理論式を誘導すると共に実船による接岸試験を実施し、防舷材の剛性および衝撃速度等と衝撃力との関係を明らかにしている。これらの結果をもとにして新しい水圧緩衝式鋼製防舷材を開発し、大幅に衝撃力を軽減することに成功している。

上記の各研究成果は直ちに鉄道連絡船の設計に採用され非常に大きな成果をあげている。また従来主として経験にたよっていた連絡船の構造設計に対し、理論的および実験的根拠を考慮した設計法を提案したことは連絡船の安全性ならびに機能の向上に寄与するところが大きい。またこれらの研究成果は連絡船のみならず一般の貨物船の設計に対しても有効に応用しうるものである。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。