

Title	船体のラッキング現象に関する研究
Author(s)	服部, 陽一
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/1008
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	はっ 服	とり 部	よう 陽	いち 一
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7767	号	
学位授与の日付	昭和62年3月26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	船体のラッキング現象に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授	八木 順吉		
	教授	上田 幸雄	教授	松浦 義一

論文内容の要旨

本論文は船体横断面が菱形に変形するラッキング現象についての一連の研究成果をとりまとめたものである。

近年建造され始めた輸出用自動車運搬船では、ドライバーが自動車を陸上から直接船倉内所定位置まで搬入するロールオン・ロールオフ方式を採用しているため、従来の船舶に比べて著しく横隔壁の少ない構造になっている。このため自動車運搬船では横断面が菱形に変形するラッキング変形が大となり、横部材にき裂発生等の損傷が多発した。本研究はこのラッキング変形機構を究明し横部材の損傷防止対策を検討するために行われたものである。

第1章では、本研究の目的および背景について述べている。

第2章では、ラッキング変形に関する基礎理論を展開している。すなわちまずラッキング変形を生ぜしめる荷重成分について述べ、次に横桁リングおよび横隔壁を有する箱形梁がそのような荷重を受ける場合のラッキング変形に対する基礎方程式を導くとともにその解析解を求めている。また本理論の妥当性を確認するため、アクリル板を用いた種々の構造模型のラッキング荷重による実験を行い、各部の歪の実測値と計算値とを比較して本理論の実用性を実証するとともに、有限要素法による数値解と比較してその精度の良好性を確認している。

第3章では、実船に本理論を適用するため、前章で導いた理論式を拡張し、多層甲板を有する構造に、横桁リングおよび横隔壁が存在する場合に対しても適用し得るように理論を展開している。一方代表的な自動車運搬船について、ラッキング変形を検討するため、まず規則波中での船体運動を求め、それによるラッキング荷重を算定し、本章で導いた理論式を用いてラッキング変形を求め、その長期予測を

行って変形量の最大予測値を推定している。本船が非損傷船であることおよび上記のラッキング変形量の予測値から許容変形量を提案するとともに、損傷船との構造を比較検討して設計上の指針を与えている。

第4章では、本研究で得られた成果を総括し、結論を述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は近年出現した輸出用自動車運搬船の横部材に、き裂発生等の損傷が多数発見され始めたので、その損傷原因を究明するとともに損傷防止対策を検討するために行われた研究成果をとりまとめたものである。

自動車運搬船は、車を運転して船倉内に搬入するシステムであるため、従来船に比べて横隔壁の数が少なく、しかも隔壁に通路用の大開口が設けられている。このような構造様式ならびに横部材の損傷状況を検討して、主要な損傷原因は船体の横剛性の低下に基づく過大なラッキング変形（横断面の菱形変形）であることを明らかにしている。

このラッキング変形機構を究明するため、船体に働く全荷重から、ラッキング変形を生ぜしめる荷重を分離し、これによる変形に対する基礎方程式を導くとともにその解析解を求めている。一方、種々の構造模型試験結果を本理論を用いて解析し、理論の妥当性を実証するとともに、有限要素法による数値解と比較して理論値の精度の良好性を確認している。

さらに横桁リングの剛性および横隔壁の数、配置とラッキング変形量との定量的な関係を求め、これらの横部材の有効性を検討している。

次に本理論を拡張して多層甲板を有する実船に適用し、代表的な自動車運搬船のラッキング変形について検討している。すなわち、本船の規則波中での船体運動およびそれに伴うラッキング変形量を算定し、波高ならびに船体運動との関係を求めるとともに、北大西洋での長期波浪発現頻度に対するラッキング変形量の長期予測を行っている。

これらの理論計算結果および損傷船と非損傷船の構造上の差異等を検討して、自動車運搬船の構造設計指針としての設計波高ならびにそれによるラッキング変形量の許容値を示し、損傷防止対策を提案している。

以上のように本論文は自動車運搬船のみならず横剛性の小さい船体の構造設計に対する指針を与えており、造船学ならびに船体構造設計上寄与することが大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。