

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	平川 真一
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論 文 題 目 主成分分析に基づく設計変数分類法と実用的な船舶構造最適化システムに関する研究 (Classification method of design variables based on principal component analysis and practical optimization system for ship structures)			
論文審査担当者			
主 査	教授	北村 充	
審査委員	教授	濱田 邦裕	
審査委員	准教授	岡澤 重信	
審査委員	准教授	竹澤 晃弘	
〔論文審査の要旨〕			
<p>船舶の受注・設計・建造を取り巻く国際環境は厳しさを増しており、造船会社の構造設計に対しては、各種規制や規則に適合したより低コストな船舶構造を迅速に設計することが求められている。このような背景から、本研究では、船級協会規則に適合したより価格競争力のある船舶構造を迅速に設計するための手法を構築することを目的として、それを実現するために必要な研究及び技術開発を行った。その要旨を以下に示す。</p> <p>第1章の緒論では、本研究の実施に至った背景、本研究の目的と概要および論文の構成について説明している。</p> <p>第2章の部材寸法計算による構造最適化においては、船級協会規則適合ソフトウェア(Excel版)の改良プログラムと島遺伝的アルゴリズムを組合せて、船級協会規則の部材寸法要件に適合した構造最適化システムを開発し、建造コストや船殻重量を目的関数とした構造最適化が実現できることを示している。</p> <p>第3章の制約条件を考慮した設計変数の分類法においては、従来の設計や製造の観点による設計変数の分類法に関する課題を解決するために、設計変数の制約条件に対する影響度と主成分分析に基づく設計変数の分類法を提案している。提案手法は、数理最適化の観点から予断のない設計変数グループに分類することが可能であり、箱船モデルと油タンカーの構造最適化問題において、従来よりも優れた最適解が得られることを示している。</p> <p>第4章の座屈・最終強度評価法においては、船級協会規則で規定される座屈・最終強度評価に対する簡易推定式を構造最適化に適用可能な状態まで展開している。提案された最終強度簡易推定式は有限要素解析や実験結果と良い一致を示しており、最適化計算に応用できることを示している。</p> <p>第5章の有限要素解析による構造最適化においては、設計初期段階における構造最適化</p>			

に適用可能な構造強度評価システムに必要な機能とそれを実現するための課題が整理され、有限要素解析モデルの自動作成手法、複雑な船級協会規則の有限要素解析プロセスの自動化及び迅速化が必要であることが示されている。構築されたシステムを油タンカーの設計問題に適用した結果、通常的设计における船級協会規則適合ソフトウェアでは実施不可能だった最適化検討を実用的な時間で行うことが可能になり、設計者の判断に資する定性的かつ定量的に妥当な結果を出力できることを示している。

第6章「結論」では、本論文で得られた知見を総括し、本研究に関連した今後の研究課題を示している。

以上のように、本論文は船舶構造の最適設計において有用であり、造船業界への寄与が期待できる。よって、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。