

Study on strength evaluation and structural analysis for spherical pressure shells subjected to external pressure

学位名	博士(工学)
学位授与機関	東京海洋大学
学位授与年度	2021
学位授与番号	12614博甲第603号
URL	http://id.nii.ac.jp/1342/00002217/

〔課程博士〕（博士論文審査及び最終試験の結果要旨）

学生氏名：黄 詠芯

博士論文題目：Study on strength evaluation and structural analysis for spherical pressure shells subjected to external presser

(外圧を受ける耐圧球殻の座屈強度評価と構造解析に関する研究)

博士論文審査：

学生から提出された博士論文について、公开发表会が8月23日に行われ、審査委員と申請者の間で質疑応答が繰り返され、学生は各質問に対して正確かつ的確に返答を行い、博士論文としての質を十分に確保しているとの結論に至った。各審査員からは論文に対する高い評価を受けた。

本研究は、海底探査に用いられる深海潜水艇の球形耐圧殻について、その設計方法において世界各国の船級協会により取り決められている最小寸法を決定するための評価基準にはそれぞれ協会毎に違いが存在する。これらの違いが耐圧殻の設計値に及ぼす値について、数値計算により値を求め、7つのルールによる値の違いを求めた。その結果、5種類の圧力殻に対して7つの規則（ルール）を適用した。その結果は、計算された球形耐圧殻の厚さと実際のもの間における暑さの差は約30%であった。また、本論文では球体圧力の極限強度についての評価方法に関しての研究を行った。本研究ではシミュレーションソフトウェアであるABAQUSを使って非理想的な耐圧球の極限強度として弾性座屈解析を行った。その結果、耐圧殻の圧力シェル厚さは元のデザインルールに基づいて掲載されたものよりも大幅に低い値となった。この結果から、耐圧殻の計算においてはイギリスの船級協会（LR）の結果が最も妥当な結果となることがわかった。安全な耐圧殻を造るためには大きな安全係数を当てはめて耐圧殻を大きくすることになる。その結果、耐圧殻については、実際は大きなものとなっている。

これらの成果は、深海探査船の設計に対して世界の船級協会に差異があるため、その特徴を把握することで、今後の深海底探査に利用する潜水艇の最適な耐圧設計に役立つものであり、加えて安全性に貢献するだけでなく、新たな船舶構造設計にも寄与するものであり、優れた研究といえる。

以上の内容から、申請者から提出された博士論文は、国内外の研究の水準に照らし、各研究分野における学術的意義、新規性、独創性及び応用的価値を有しており、博士の学位に値することを審査委員一同確認した。

最終試験の結果要旨：

学力の確認は8月24日に行われた。審査委員一同出席の下、申請者に対して、博士論文の内容について最終確認のための質疑応答を行い、その内容は十分であった。一方、専門知識については公开发表会当日の質疑応答時や予備審査時でのディスカッションを含め十分であると審査委員一同確認した。

学術論文は1編が第一著者として公表済み（Y.Huang, K.Minami, and M.Masuda: A design method for spherical pressure shells subjected to external pressure, Transactions of Navigation, Vol.6, No.1 pp.31-42, Japan Institute of Navigation,2021）であることを確認した。また、学術論文は英語で書かれており、かつ、国際会議において英語で発表しており、英語の学力については問題ないと判断した。

また、講演発表は国際会議1回で国際会議の発表では最優秀講演賞を受賞し、それにより学長賞も受賞していることを確認した。同学生の合同セミナーについては、規定の学習時間および出席回数を満たしていることを確認した。また、大学院海洋科学技術研究科が指定した研究者倫理教育を修了していることを確認した。