

氏名(本籍)	鈴木 勲 (福島県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博乙第1,086号
学位授与年月日	平成7年3月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	油回収船まわりの油層の流れの研究
主査	筑波大学教授 工学博士 椎貝博美
副査	筑波大学教授 工学博士 柘植俊一
副査	筑波大学教授 工学博士 成合英樹
副査	筑波大学助教授 工学博士 松内一雄
副査	運輸省船舶技術研究所 蒸気動力研究室長 工学博士 波江貞弘

論 文 の 要 旨

鈴木勲氏提出の論文は全部で6章よりなっている。

第1章は緒論であり、海洋汚濁防止の観点から、油回収船の開発は重要であるにもかかわらず、油回収船の船体の評価についてはその有効な手法が確立していない。これに関し、鈴木勲氏がつくば市にある海洋油濁防止研究所において双胴船型の油回収船の研究を始めた経緯を記述し、世界におけるこれまでの研究の状況を述べている。

第2章においては、水の上に浮かぶ油層の運動を記述するために幾つかの妥当な仮定を設定し、相似則およびバッキングムの π 定理を用いて、油回収船の模型実験に必要な3つの無次元量、すなわち、フルード数、レイノルズ数、ウエーバー数を導出し、これにより縮尺模型において、実条件と同様の油を使用した場合、相似則を緩和させて、適当な大きさの模型船を用いれば、現象を支配する π ナンバーはフルード数であることを示した。

第3章においては、まず油回収船の運動によって水と油層の境界面に生ずる波について、Ippenによって既に求められている、開水路における射流表面に生ずる衝撃波の理論が良い近似で油-海水の2層流に拡張できること理論的に示し、解析に必要な表現を導出した。

第4章においては、鈴木氏が行なった模型試験について詳細に述べている。即ち単胴船においては1 m, 2 m, それに4 mの船体長の単胴船模型を作成し、船首水切角は、20°, 30°の2種を選出した。これによって模型船同士のスケールイフェクトも判定することができる。

次に双胴船においても 1 m, 2 m, それに 4 m の船体長を選び, このことにより模型船同士の比較実験も可能となった。

最後に, 建造実績のある双胴船と同じ形状の, 5.5 m の船体長の双胴船一隻, およびその改造型 2 隻を製作した。試験に用いる油層厚計は油層表面と, 油-水境界面の位置を計測できるものを新たに設計, 製作した。最後に模型試験の構成, 実行方法について説明してある。

第 5 章においては, 模型実験においてフルードの相似則がよく成立することを確認し, フルード数の影響はフルード数が 0.12 を越えるあたりから顕著になることを示した。さらに船体まわりの油体の流れ, および油回収能力は船体の断面形状および吃水の影響はそれほど受けることなく, むしろ船首の水切角に影響を受けることが示された。さらに, 現在もっとも実用的と考えられている双胴船の評価に焦点を絞り, 双胴船の油回収効果は適切な模型とその実験条件を綿密に選択すれば実用上十分に評価することができることを示した。

第 6 章は結論である。各章における分析を第 5 章を主体として総括し, 油回収船の適切な形状, およびもっとも有効と考えられる運転速度を決定する方式を示した。

審 査 の 要 旨

世界各地の海域で油の流出事故が頻発している現在, 優秀な油回収船の開発は環境保護, 資源の節約の両面からみて非常に重要な課題であり, 色々な国においてその開発が試みられている。

鈴木勲氏はわが国において, 優秀な油回収船の開発研究を行ってきた研究者の一人であり, これまでもその研究成果を国際会議, および関係学会等において発表してきた。このような最先端の研究は国際会議において各国の情報交換をかねて発表することが情報のもっとも有効な伝達方法である。

本研究は鈴木勲氏がこれまでに得られた成果をまとめて学位請求論文としたものである。

このような開発研究において, コンピューターシミュレーションは今だに有効な手段とはならず, その意味で古典的な模型実験を選択したことは適当である。

相似法則の導出は, 定石的ではあるが十分に手堅く, 適切である。

解析の根拠としては, Ippen の研究に着目し, その成果を 2 層流に良い近似のもとに拡張し, 油回収の程度を支配するパラメーターとした。

模型実験においては, 信頼性の高い大型模型を相当数製作し, 丹念な実測を行なった。

これらの結果を総合し, 現状では世界的に通用するひとつの設計指針を提案した。

以上を要するに, 鈴木勲氏の研究は, 油回収船の理論的考察, およびその設計指針について世界に先駆けてまとめたものであり, その手法は手堅く堅実である。よってこの論文は工学上有用な知見を提供するものであると考えられる。

よって, 著者は博士 (工学) の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。