

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

Study on improvement of tribological properties
of friction reforming materials adapted to marine
environment

メタデータ	言語: eng 出版者: 公開日: 2017-06-27 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 陳, 函 メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1446

[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：陳 函

博士論文題目：Study on improvement of tribological properties of friction reforming materials adapted to marine environment

博士論文審査：

申請者から提出された論文について、平成29年1月24日(火)15:30~17:00に越中島キャンパス第1実験棟1階静的強度実験室にて事前審査会を実施した。この審査会において、申請者から50分程度の論文内容について説明がなされ、各審査委員より論文内容・体裁について質疑・指摘がなされ、同時に修正・追記事項について申請者に指示があった。その後、事前審査会での指摘事項に沿って論文の加筆・修正が行われ、平成29年2月14日(火)の最終審査会にて各審査委員に修正・追記箇所について作成された回答書を用いて説明がなされた。

本論文では、研究室で開発された摩擦を利用した表面改質方法を用いて、海洋環境に適合するマリンエンジニアリングの分野で使用される摺動材料の耐食性、耐摩耗性の改善に取り組んでいる。レアメタルチタン合金から改質をして、結果は良好であった。次に代表的な耐食材料ステンレスに摩擦改質を施して、最後に工業的に多用されているクロモリブデン合金鋼SCMに摩擦改質により耐食性と耐摩耗性を付与した。実用性と汎用性が高くなる材料に対しても良好であった。その改質機構として、改質粉末は局所的に高面圧を受けるとともに摩擦により高せん断を受ける。基材表面は摩耗し、新生面が生じ、このような作用を続けると、機械的合金化が発生する。一方、多くの研究では、熱処理と浸炭によって材料の硬度と耐摩耗性の向上が達成できることが明らかにされている。著者は従来の表面改質プロセスを組み合わせ、耐摩耗特性に対する複合摩擦改質効果についても検討を行った。改質材の表面粗さ、硬さ等を調べるとともに、人工海水中の耐食性と摩擦・摩耗特性を評価した。また、メカニズムを検討するために、SEM・EPMAの観察・分析を行った。チタン合金、ステンレス鋼、クロモリ鋼ともに、人工海水中で耐摩耗性が、基材のみに比べて向上した。

本論文では、摩擦改質という研究室で開発された独自の方法により、耐摩耗性に劣るチタン合金およびステンレス鋼を、海洋環境に適合する摩擦材に機能を向上させ、また、耐食性に劣るクロモリ鋼の耐食性の機能を向上させ、いずれの基材も、耐食性と耐摩耗性を兼ね備えた摺動材料に機能を向上させることに成功した。このことより、国内外の研究水準に照らし、マリンエンジニアリング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：

最終試験は、平成29年2月14日(火)の公開論文発表会終了後に行った。審査員一同は、まず、公開論文発表会にて最終的な論文内容の確認を行い、その後、1号館1階112教室に移動し、論文内容の最終確認を行った。

専門知識については、本論文内容を遂行するためには、材料力学、トライボロジー学の高度な専門知識、実験手法の習得およびそれらに基づく分析能力が必要不可欠であることから、当該専門分野において十分な学識を有することを審査委員一同で確認した。また、事前審査会から最終試験までの質疑応答からも十分な専門知識を有することを審査委員一同で再確認した。さらに、本論文に関する英語での国際会議の口頭発表が2件あり、その他の英語による学術論文も1編あること、そして何よりも、本論文は英語で記述されていること、および日本語についても日常的に使用していることから、語学についても十分な能力があると判断した。

本論文に関する査読付き論文として国内で運営されている国際ジャーナルの論文1編、国内学会誌1編が既に公表・採択済みであること、講演発表は国際会議2件、国内会議4件あることより、学位論文の審査基準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、そして、合同セミナーを受講して必要な単位数を習得済みであることを確認した。

以上より、当該専門分野に対して十分な専門・研究・語学能力を有することを評価し、本申請者について論文審査および最終試験ともに合格と判定した。