

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

往復動潤滑面における表面テクスチャリングの設計 指針

メタデータ	言語: ja 出版者: 公開日: 2023-12-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 松村, 哲太 メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/2000053

〔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：松村 哲太

博士論文題目：往復動潤滑面における表面テクスチャリングの設計指針

博士論文審査：

学生から提出された論文について、令和5年7月25日(火)14:00~16:30に事前審査会を実施した。審査会では、学生から60分の論文内容について説明が行われた後、各審査委員より学生に対し論文の内容と体裁について質疑ならびに指摘がなされ、同時に加筆修正事項について指示があった。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なされ、令和5年8月9日(水)の公開論文発表会(14:00~15:30)後の最終試験(15:30~16:10)にて学生より各審査委員に対し加筆修正箇所について説明があり関連する質疑等がなされた。

本論文では、往復動機械のしゅう動潤滑部の特性改善と高効率化を目的に、微細かつ周期的な溝および窪み形状の表面テクスチャリングを往復動潤滑部に施した際の潤滑特性を実験解析および数値解析を行い評価した。そして得られた結果をもとに低摩擦を得る表面テクスチャリングの設計指針を提案した。その結果、往復動するスライダに窪み形状の表面テクスチャリングを施すと、無加工時に比べて最大7.3%の摩擦損失低減効果が得られることを明らかにした。さらに詳細な解析のもと、摩擦損失低減効果が得られる表面テクスチャリングの設計指針、とりわけその寸法と配置について検討した結果、(1)溝形状および窪み形状の表面テクスチャリングの深さは、表面テクスチャリングがない無加工のスライダがライナ上を1往復する際に生じる最小油膜厚さの平均値と比較してそれぞれ同程度またはそれ以上とすることが望ましい、(2)溝形状および窪み形状の表面テクスチャリングを、スライダのしゅう動方向に対してスライダ中央部を挟んで左右対称にある間隔を空けて施すことが望ましい、(3)軸受特性数が小さい場合、すなわち厳しい潤滑条件下で使用される場合には溝または窪みを左右に1列ずつ計2列施すこととし、一方、軸受特性数が大きい場合には、その列数を増やしていくことが効果的である、とする設計指針を提案した。これらの成果は、往復しゅう動部を有する機械システム的设计開発に対して有益な知見であり、たいへん貴重なものである。流体潤滑理論に基づいて確立された高度な手法にて解析・評価されており、機械工学分野の発展に大きく貢献する優れた研究といえる。以上の内容から、学生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機械工学の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(工学)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：

最終試験は令和5年8月9日(水)の公開論文発表会終了後に行った。審査委員一同は、先ず公開論文発表会にて最終的な論文内容の確認を行った。その後、学生から事前審査会での指摘事項に対する加筆修正内容について説明があり、質疑応答により論文内容の最終確認を行った。専門知識については、本論文に記載の研究を遂行するためには、機械工学、とくに設計工学とトライボロジーに関する高度な専門知識と関連する実験手法の修得ならびにそれらに基づく分析能力が必要不可欠であることから、当該専門分野に対し十分な学識を有することを審査委員一同確認した。加えて、事前審査会から本最終試験までの質疑応答の内容からも十分な専門知識を有することを審査委員一同改めて確認した。本論文に関連する学術論文は2編あり、そのうち1編が第一著者として公表済み(松村哲太, 藤野俊和, 地引達弘, 岩本勝美, 小田真輝: 日本マリンエンジニアリング学会誌, Vol.57, No.5, pp.89-99, 2022)であること、1編が第一著者として採択済み(T. MATSUMURA, T. FUJINO, T. JIBIKI, K. IWAMOTO, M. ODA: Mechanical Engineering Journal, Vol.10, No.4, 2023)であることを確認した。本論文に関連する英語による国際会議での口頭発表は2回あり、加えて上記採択済学術論文も英語で書かれていることから英語についても十分な能力があると判定した。合同セミナーについて、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。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。大学院海洋科学技術研究科が指定した方法により剽窃のチェックを行った結果、問題は認められなかった。

以上より、学生について博士論文審査および最終試験とも合格と判定した。