

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

表面テクスチャリングの潤滑特性

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-06-20 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 小田, 真輝 メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1568

〔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：小田 真輝

博士論文題目：表面テクスチャリングの潤滑特性

博士論文審査：

本研究ではテクスチャのメリットのうち流体動圧効果および流体保持効果に着目して実験及び解析を行ない、最適なテクスチャの設計指針を得るための考察検討を行なった。まず、流体動圧効果に着目してその特性を明らかとした。流体動圧は滑り方向に油膜厚さの変化がある場合に生じるもので、テクスチャを施し、油膜厚さ変化を与える事で、油膜内に動圧が生じる。この動圧発生状況はテクスチャ形状、寸法、配置等により差異を生じる。本研究では数値解析により発生圧力、油膜厚さ形状、負荷容量および摩擦係数を求め、テクスチャの形状、寸法、配置、面積率の影響を明らかとした。次に、テクスチャのメリットのうち流体保持効果に着目してその特性を明らかとした。実験装置を用いて、ライナー上の往復動端にテクスチャを施し、流体保持効果を調べた。スライダが往復動端に位置する場合にはすべり速度がほとんど零となりくさび膜効果による油膜反力発生は生じない。摺動端において油膜反力発生は油膜厚さの時間変化として求まるスクイズ効果によって生じる。このスクイズ効果の大きさはスライダとライナーの間からの油の逃げやすさに依存して決まる。この油の逃げやすさはテクスチャの寸法、形状、配置および面積率により異なるが、数値解析では評価できず、実験でのみ評価できる。そのため、本研究では、形状、寸法、配置の異なる試験片を数種類製作し、往復動実験装置により各試験片の流体保持効果を評価し、流体保持の観点から最適な形状、寸法、配置の設計指針を明らかとした。

これらの成果は、機械の摩擦特性改善の一手法として有効であり、機械の高効率化および省エネルギーの観点で工学上意義があり、社会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、トライボロジー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：

最終試験に先立ち1月10日に論文予備審査が行われた。学生より40分程度の論文内容の説明があり、審査員より質問および修正すべき点、コメント等をいただいた。論文予備審査終了後、ご指摘いただいた点の修正および質問事項への回答を作成し、審査員の方々への説明を行った。最終試験は2月8日に行われた。審査委員一同出席の下、学生に対して、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開發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1編は第一著者として公表済み(小田真輝, 岩本勝美, 田中健太郎, 藤野俊和「窪みおよび溝形状のテクスチャを有する平面しゅう動部の潤滑特性 - サーフェステクスチャを施した平面上を円筒がしゅう動する場合」日本マリンエンジニアリング学会誌, 第52巻第6号103-111, 2017)であることを確認した。また、国際会議での口頭発表が4件(9th International Symposium on Marine Engineering, 11th International Symposium on Marine Engineering および 37th Leeds-Lyon Symposium on Tribology 2010, 39th Leeds-Lyon Symposium on Tribology 2012), 国内での口頭発表7件が有り、以上より外国語の学力については問題なく、学位審査基準(第一著者の学術論文が1編以上)を満たしている。これより、当該専門分野に対して十分な研究能力を有すると評価できる。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。以上から、学生について博士論文審査、最終試験とも合格と判定した。