

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲	第 11049 号
------	-----	-----------

氏 名 河原 真吾

### 論 文 題 目

貧潤滑下におけるトライボロジー特性のブラシ構造による改善

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	梅原 徳次
委員	名古屋大学	教授	巨 陽
委員	名古屋大学	准教授	上坂 裕之
委員	名古屋工業大学	教授	中村 隆

## 論文審査の結果の要旨

河原真吾君提出の論文「貧潤滑下におけるトライボロジー特性のブラシ構造による改善」は、少量・低粘度の潤滑液による貧潤滑下におけるすべり軸受の焼付き特性及びすべり案内のスティックスリップ特性において、摩擦面にブラシ構造を導入することによるそれらの改善方法について検討している。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、近年、機械の軽量化のために、貧潤滑下の機械部品が増え、すべり軸受の耐焼付き寿命及びすべり案内のスティックスリップ特性の改善が望まれていることを述べている。

第2章では、樹脂軸受の耐焼付き性の改善のために、イオンビーム照射によるマイクロブラシをすべり面に創製する方法を紹介し、種々の樹脂材料に対して試み、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) において高密度マイクロブラシの作成が可能であることを明らかにしている。さらに、作製した PTFE マイクロブラシの水潤滑液に対する濡れ性の制御のためにプラズマによる親水化を検討し、PTFE マイクロブラシのプラズマによる親水化処理が可能であることを明らかにしている。これらは、水による貧潤滑下においてトライボロジー特性を改善することが期待されるマイクロブラシ作製方法に関する重要な知見である。

第3章では、第2章で提案された高密度 PTFE マイクロブラシの作製方法を用いて、「平板試験片」、「全面ブラシ試験片」、くぼみ内にマイクロブラシを作製した「パターンブラシ試験片」及びくぼみ内にマイクロブラシの無い「パターン試験片」の異なる4種類の表面形状の試験片と、それらにおいては水性（無処理）と親水性（プラズマ処理）の計8種類の試験片を用意し、耐焼付き試験を行っている。その結果、「親水化パターンブラシ試験片」において、焼付きまでの摩擦繰返し数が著しく増加することを明ら、かにしている。焼付き寿命の向上メカニズムとして親水性 PTFE マイクロブラシの保水性が重要であることを示している。これらは、水による貧潤滑下における耐焼付き寿命を向上するすべり軸受開発のための重要な指針である。

第4章では、貧潤滑下におけるスティックスリップ抑制のためにブラシ試験片としてとしてカーボンファイバーを用いたループ型カーボンファイバーブラシを提案し、摩擦係数と摩擦速度の関係を明らかにしている。この結果、潤沢な潤滑液がある場合と乾燥摩擦化では発現しないが、貧潤滑下でのみ、ループ型カーボンファイバーブラシの摩擦係数がすべり速度に対して顕著な正勾配を示すことが確認されている。この結果は、貧潤滑下でブラシ構造がスティックスリップを抑制する効果を有することが期待される重要な知見である。さらに、このメカニズム解明を試み、潤滑液の粘度とメナスカス力が重要である事を明らかにしている。これはブラシ構造によるスティックスリップ抑制すべり案内を設計するための重要な知見である。

第5章では、本研究の結論を与えている。

以上のように本論文では、提案した作製方法によるマイクロブラシ構造による貧潤滑下におけるすべり軸受の焼付き特性の改善の可能性とカーボンファイバーブラシ構造によるすべり案内のスティックスリップ特性の改善の可能性を明らかにしている。得られた結果は、貧潤滑下においてしゅう動部を有する機械の長寿命化とすべり特性改善のために重要であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である河原真吾君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。