

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 11894 号
------	---------------

氏 名 西村 英典

論 文 題 目

カーボン系硬質膜の摩擦面その場観察による低摩擦発現メカニズムの解明

(The clarification of low friction mechanism for carbonaceous coating by in-situ observation of friction area)

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	客員教授	上坂 裕之
委員	名古屋大学	教授	福澤 健二
委員	名古屋大学	准教授	張 賀東

論文審査の結果の要旨

西村英典君提出の論文「カーボン系硬質膜の摩擦面その場観察による低摩擦発現メカニズムの解明」は、種々のカーボン系硬質膜とサファイア半球の摩擦において摩擦時に反射分光分析その場観察することで、光学特性からカーボン系硬質膜の極表面層の物性、表面粗さ及び厚さのその場分析を行い、低摩擦発現メカニズムを明らかにした。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、低環境負荷・エネルギー高効率利用社会の実現のためのカーボン系硬質膜の低摩擦材としての優位性を説明し、特定のカーボン系硬質膜で特定の摩擦条件下で超低摩擦が発現しているがそのメカニズムが未解明であることを述べている。

第2章では、カーボン系硬質膜の低摩擦発現メカニズムを明らかにするために摩擦中に測定すべきパラメータの抽出を行い、それらが反射分光分析により測定可能であることが明らかにしている。さらに摩擦中における反射分光分析によるその場測定手法を新たに提案、試作し、実証している。これらは、カーボン系硬質膜の摩擦面その場観察で低摩擦メカニズム解明のための有用なデータが取得可能であることを示す重要な知見である。

第3章では、試作した反射分光分析による摩擦中摩擦面その場観察を行い、乾燥アルゴンガス吹き付け下におけるCN_x膜の摩擦において、繰り返し摩擦により軟質でsp²に富む構造変化層が数10nm形成し、表面粗さも減少する事で摩擦係数が0.01以下の超低摩擦を発現することを示している。この結果は軟質薄膜摩擦理論と整合し、乾燥ガス中での超低摩擦発現の条件を示した超低摩擦現象応用のための重要な指針である。

第4章では、乾燥窒素ガス吹き付け下のa-C:H膜の低摩擦発現メカニズムを反射分光分析による摩擦中摩擦面その場観察により明らかにしている。光学特性から充填率を推定し、構造変化層が硬質になる事を明らかにしている。また、摩擦後の表面エネルギー減少の結果から、構造変化層が水素終端化された表面を有する事を推定している。これらの結果は、乾燥窒素ガス下でのa-C:H膜の低摩擦発現メカニズム解明に重要な知見である。

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、カーボン系硬質膜の低摩擦発現メカニズム解明のために、反射分光分析による摩擦面その場観察を行い、得られた摩擦面層の光学特性と厚さから摩擦に影響を及ぼすパラメータを抽出する方法を提案し、その有効性を明らかにしている。得られた結果は、カーボン系硬質膜による低摩擦表面開発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西村英典君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。