

平成 10 年 3 月 27 日

機械・構造システム工学専攻		紹介教官氏名	上村正雄
申請者氏名	梅田一徳		

論文要旨(博士)

論文題目	セラミックスの高温固体潤滑と自己潤滑性セラミックスの開発
------	------------------------------

固体潤滑剤は材料の性質で使用可能温度が決まるもので、低温と高温の両方で同じような低摩擦を示すものは存在しない。しかし、超音速輸送機のターボラムコンバインドサイクルエンジン用の軸受等では、室温での地上試験時と約 1000℃となる超音速時の両方で良好な摩擦特性を示す必要がある。

本論文は、室温から 1000℃まで一定の低摩擦を示すセラミックス軸受の開発を目的としたもので、各種セラミックス単体の高温摩擦特性を調べ単体としての限界を示すとともに比較的低温で潤滑性を示す層状固体潤滑剤、比較的高温で潤滑性を示すフッ化物系固体潤滑剤および酸化物系固体潤滑剤のセラミックスに対する潤滑特性を明らかにしている。さらに、これらの固体潤滑剤の潤滑機構の解析をもとにセラミックスの固体潤滑剤としてのクロム酸バリウムの有用性を提案し、アルミナ摩擦面の室温から 1000℃までの潤滑試験を行ない良好な潤滑特性を得るとともにクロム酸バリウムとアルミナを複合した自己潤滑性セラミックスを開発し、室温から 1000℃までの温度範囲で低摩擦・長寿命を得ている。

論文は 6 章からなり、第 1 章では研究の背景、目的、研究の現状および論文の構成を述べている。

第 2 章ではアルミナ、ジルコニアおよび窒化珪素の高温摩擦試験を行ない摩擦面材料としてアルミナが有効であることを示すとともに摩擦・摩耗機構の検討から超微細粉末が固体潤滑剤として作用する可能性を示している。

第 3 章では層状固体潤滑剤、フッ化物および酸化物による各種セラミックスの固体潤滑を行い、潤滑特性を明らかにするとともに寿命とセラミックス表面への固体潤滑剤の付着性と寿命との関係を解析し、潤滑剤として複合酸化物が作用する場合、室温から 1000℃までの比較的良好的な潤滑特性を示すことを明らかにしている。

第 4 章では従来の固体潤滑剤探査手法を用い二・三・四元系複合酸化物の潤滑特性を解析し従来の手法では良好なものが得られないことを示している。ただし、この過程でクロム酸が比較的良好的な摩擦特性を示すことを明らかにするとともにジルコン酸ナトリウム、ジルコン酸カルシウム、ジルコン酸バリウム、酸化バリウム等と酸化クロムの複合酸化物の潤滑特性と表面分析結果をもとに、クロム酸バリウムが室温から 1000℃までのセラミックス用固体潤滑剤として良好であることを示している。

第 5 章では高温用自己潤滑性複合材料として従来提案されているニッケル+黒鉛系自己潤滑性複合材料とクロム酸バリウム焼結体、アルミナ+クロム酸バリウムおよびアルミナ+クロム酸バリウム+銀の自己潤滑性複合材料の潤滑特性を明らかにするとともにアルミナ+クロム酸バリウム+銀自己潤滑性複合材料が室温から 1000℃まで一定の低摩擦を示す長寿命摩擦材となることを示している。

第 6 章では本研究の成果と意義をまとめている。