

氏名	長 森 啓 二		
学位の種類	学 術 博 士		
学位授与番号	博 乙 第 2273 号		
学位授与の日付	平成3年 3月 28日		
学位授与の要件	博士の学位論文提出者（学位規則第5条第2項該当）		
学位論文題目	すべり・ころがり接触機械要素へのファインセラミックスの適用 に関する基礎的研究		
論文審査委員	教授 吉田 彰	教授 本田和男	教授 中島利勝
	教授 佐山隼敏	教授 三浦嘉也	

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

ファインセラミックスはその耐摩耗性，耐食性，比強度等の優れた特性により，構造用材料の一部で実用化の段階に入っているが，まだ広くに利用されるまでには至っていない。その原因の一つとして，ファインセラミックスは構造用材料としての歴史が浅く，設計に必要な材料特性が十分把握されていないことがある。

本研究では，ファインセラミックスの特性を生かした使い方として期待されるすべり・ころがり接触機械要素へのファインセラミックスの適用に関する基礎的研究として，各種すべり・ころがり接触条件下において実験を行い，ファインセラミックスの摩擦・摩耗およびころがり疲れ特性に関する基礎的知見を得た。そして，これらの特性について系統的に把握することにより，ファインセラミックスをすべり・ころがり接触機械要素に適用する際の設計上の指針を明らかにした。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は，ファインセラミックス(FC)の耐摩耗性，耐食性，比強度等の優れた特性を生かした使用法として期待されるすべり・ころがり接触機械要素へのFCの適用に関する基礎的研究として，各種すべり・ころがり接触条件下において実験を行い，常圧焼結FCの摩擦・摩耗およびころがり疲れ特性に関する基礎的知見を得るとともに，これらの特性について系統的に把握することにより，FCをすべり・ころがり接触機械要素に適用する際の設計上の指針を明らかにしている。

純すべり接触条件下においては，大気中無潤滑下および水潤滑下でのピンオンディスク

試験とジャーナルすべり軸受試験によって、両潤滑条件下でアルミナの摩擦・摩耗特性が優れており、水潤滑下ではサイアロンは摩擦特性に、ジルコニアは摩耗特性に優れていることを明らかにしている。また、試験法の違いによる摩耗量の評価に関し、摩耗率 \bar{W} （摩耗量／（接触面積×すべり距離））と $\mu p_m V_s$ （摩擦係数×平均面圧×すべり速度）の関係で検討し、大気中無潤滑および水潤滑下とも、試験方法に関係なくアルミナの \bar{W} は $\mu p_m V_s$ にあまり依存性がなく、比較的小さい値であり、ジルコニアの \bar{W} は $\mu p_m V_s$ に依存し、 $\mu p_m V_s$ が大きくなると \bar{W} が増大することを解明している。

純ころがりおよびすべり・ころがり接触条件下においては、油潤滑下の2円筒ころがり疲れ試験によって、FCにおいても鋼で生じるピッチングやスポーリングのような表面はく離損傷が発生することをSEMなどで確認している。表面強さに関しては、純ころがりおよびすべり・ころがり接触の両条件下において、サイアロンのころがり疲れ強さが最大である。また、サイアロン、窒化けい素のころがり疲れ強さは、すべりやシャープエッジの存在によって低下するが、鋼と組み合わせた場合は増大する。一方、ジルコニアはシャープエッジの影響はあまりなく、また鋼と組み合わせた場合もその強さはあまり変化しないことを明らかにしている。さらにこれら表面はく離損傷やころがり疲れ強さの結果を連続体と仮定した物体に対する弾性接触応力解析結果により検討し、接触応力振幅の値と静的強さのみで一義的にFCの表面損傷、強さを評価できないことを明確にしている。

以上のように、本研究成果はファインセラミックスのすべり・ころがり接触機械要素への適用に関する強度設計上の多くの有益な基礎的知見を与えており、工学上寄与するところが多い。よって、本論文は学術博士の学位論文として価値あるものと認める。