

論文審査の結果の要旨

学位申請者 山田 博之

本論文は、「しゅう動面に四角穴テクスチャパターンを有するジャーナル軸受の静および動特性に関する研究」と題し、6章より構成されている。第1章「緒言」では、本研究の背景として、テクスチャによる各種機械要素のしゅう動面の摩擦・摩耗の軽減・抑制効果、流体潤滑運転条件下でのテクスチャの効果に関する従来の研究とその問題点をレビューし、本研究の位置づけと目的について述べている。第2章「理論的解析」では、まず従来の数値解析で用いられている解析モデルを挙げ、その課題を述べている。次に、本研究の対象となるジャーナル軸受の静および動特性の理論的解析モデルおよび油膜圧力を支配する基礎方程式、ならびに本解析で導入した、テクスチャを有するジャーナル軸受のすきま不連続部で生じる流体の対流慣性や、エネルギー損失に起因する圧力の不連続の評価式について述べている。さらに算出された圧力分布から求まる軸受の静および動特性の算出方法を示している。第3章「数値計算」では、数値計算に用いた Control Volume 法および計算領域の分割方法、計算点の定義などを説明した後、離散値化された基礎方程式の導出を行っている。そして離散値化方程式を用いた圧力分布の収束解の算出方法、静的平衡点および動特性係数の計算方法について述べている。第4章「実験的解析」では、まず実験に用いた軸受特性測定用試験装置の構成と使用した試験軸受の諸元や四角穴テクスチャパターンについて示し、次に静特性の測定手法、および正弦波加振法に基づく動特性係数の測定方法について詳述している。第5章「結果および考察」では、得られた計算結果および実験結果の比較により本研究で提案した解析モデルの妥当性を確認し、さらに軸受の静および動特性に及ぼすテクスチャの影響、テクスチャの効果と運転条件、テクスチャパターンの関係について述べている。また、数値計算に基づいていくつかのテクスチャパラメータの影響について検討している。その結果、テクスチャ付与により、負荷容量および油膜の連成ばね係数が減少すること、またテクスチャ付き軸受で支持されたロータの振動に対する安定限界速度が上昇することを示した。さらにこれらテクスチャの影響は、無次元パラメータであるゾンマーフェルト数およびレイノルズ数が高く、テクスチャの穴数が多く・穴が深いほど、顕著になることを明らかにした。これらの結果より、軸受内周面の全域に寸法の小さい穴を多数有するテクスチャパターンを形成することで、高回転速度で用いられる大型回転機械や、軽荷重の横型回転機械、鉛直軸の縦型回転機械に対する安定性向上に寄与することを示している。最後に、第6章「総括」では、本研究で得られた結論を述べている。

よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 金子 覚 印