OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	ジャーナルすべり軸受に関する研究
Author(s)	菅波, 拓也
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33091
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

氏名・(本籍)	菅波拓也
学位の種類	工学博士
学位記番号	第5516号
学位授与の日付	昭和57年2月3日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**ジャーナルすべり軸受に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 長谷川嘉雄
	教授 村田 遹　教授 菊川 真

論文内容の要旨

本論文はジャーナルすべり軸受の諸特性を高精度に解析するための基礎理論を展開し，実験とよく一致する軸受の特性解析法を与えることを意図したものであり，7章から成っている。

第1章は緒論で，ジャーナルすべり軸受に関する従来の研究について述べ，本研究の目的と意義を明らかにしている。

第2章では，ジャーナルすべり軸受の諸特性を油膜の弾性係数や減衰係数などの動特性も含めて無次元化して等温潤滑理論によって与えている。理論は従来の層流薄膜潤滑理論の仮定に立脚している。さらにジャーナルすべり軸受の性能に及ぼす潤滑油の粘度変化の影響をCope の断熱エネルギ式を用いて検討している。そしてこの場合の軸受特性を支配するパラメータを明らかにし，エネルギ式において軸方向温度変化が近似的に無視できることを示している。

第3章では，ジャーナルすべり軸受の新しい熱流体潤滑理論について述べている。理論は層流および乱流の両方の流れに適用することができる。乱流は乱流拡散係数を用いて表わし，Ngと Pan の理論を拡張するとともに，油膜の厚さ方向の温度変化を考慮したエネルギ式をだ円型としてとり扱い，逆流条件にも本理論の適用を可能としている。油膜の圧力および温度の方程式は有限要素法によって解析し，理論推定は公表された文献の実験データとよく一致することを確認している。

第4章では，層流および乱流で作動する軸受の実測データを軸受面の温度分布として提供している。そして理論を実測値と比較している。その結果，(i)層流から乱流にわたって理論は実測とよく一致する，(ii)高面圧で軸受油膜に逆流が発生する場合にも理論解析は可能である，(iii)軸表面の温度境界条件としては，層流において一定温度，乱流において断熱条件が適切である，(iv) 層流から乱流への遷

移において，前章の乱流拡散係数への乗数を導入することは有用である，などのことを明らかにしている。

第5章では，第3章に述べた熱流体潤滑理論を，設計者になじみの深い従来の理論と対比することによって，この理論のもたらす軸受性能予測の変化を明らかにしている。対象とした軸受は同一形状ではあるが，寸法の異なる80° 部分ジャーナルすべり軸受であり，解析結果はティルティングパッド軸受の設計や性能推定にも利用することができる。

第6章では，高周速軸受の新しい実用的な性能解析法を提案している。本解析法は油膜の厚さ方向に積分したエネルギ式とNgとPan による線型乱流潤滑理論に立脚し，Hot Oil が軸受内部で再循環する過程を考慮している。

直径45cmの大形スリーブ軸受の温度分布と摩擦損失に関する実測データおよび公表された文献のデータと解析値とを比較し，本解析法が高周速の乱流域において適切であることを確認している。

第7章は本論文の総括である。

論文の審査結果の要旨

大形回転機械のすべり軸受は高速化・高荷重化の傾向にあり，その設計にあたっては油膜厚さ，軸受温度，軸受の摩擦損失，油膜の動特性などの軸受特性に留意する必要がある。

本論文はジャーナルすべり軸受の諸特性を理論的，実験的に研究したもので，主な成果を要約すると次の通りである。

(1) 油膜の逆流は一般に軸受の温度上昇が問題となる高荷重の条件で発生するが，逆流条件下にも適用でき，かつ層流および乱流の両方の流れに適用できる熱流体潤滑理論を提示し，実験によりその妥当性を確かめている。

(2) ジャーナルすべり軸受における潤滑油の再循環を考慮した高周速軸受特性解析法を提示し，実際の軸受温度や損失などの推定を可能にしている。

(3) 軸受油膜の動特性として弾性係数と減衰係数を種々の軸受形状に対して与え，軸受一回転体系の振動特性を評価するための設計データを提供している。

以上のように本論文は高速化・高荷重化の傾向にあるジャーナルすべり軸受の諸特性に関して多くの新知見を得るとともに軸受設計の基礎となる熱流体潤滑理論を提示しており，工学上重要な貢献をなすものである。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。