

キーワード

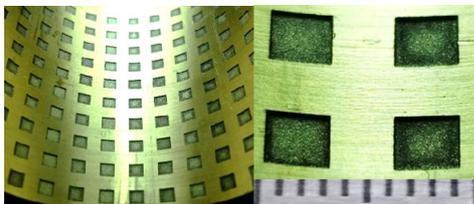
機械力学、トライボロジー、ロータダイナミクス、滑り軸受、非接触シール

Machine dynamics, Tribology, Rotordynamics, Sliding bearings, Annular seals

研究内容

[1] 表面テクスチャを有するジャーナル軸受の動特性に関する研究

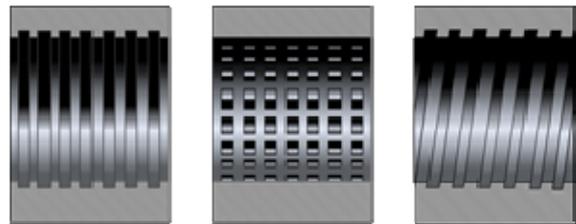
- 加工技術の進展に伴い、固体表面上に複雑な凹凸形状を持つ表面テクスチャを加工することができるようになった。表面テクスチャはさまざまな機械要素において摩擦抵抗を低減させるなどトライボロジー特性向上に役立つことが明らかになりつつある。滑り軸受においても、表面テクスチャを用いた性能向上が期待されるものの、理論的にも実験的にも性能が明らかでなかった。
- 当研究室では、ポンプなどの産業機械の回転軸を支持するジャーナル軸受の軸受面に表面テクスチャを設けた場合の力学的特性を明らかにすることを目的として、数値計算手法の開発や実験的に検証を行った。
- 軸受面全面に表面テクスチャを設けると、支えることのできる荷重は低下するものの、軸の振動に悪影響を及ぼす不安定化力が低下することを明らかにした。また、表面テクスチャの影響は、凹凸が細くなるほど大きくなることも明らかにした[1]。



- 不安定化力の低減はそのままに、負荷容量の低下を抑制することを狙い、表面テクスチャを軸受面全面ではなく部分的に設ける部分テクスチャ軸受の検討を行った。その結果、反負荷側のみに表面テクスチャを設ければ、負荷容量の低下を抑えつつ、不安定化力のみを低減させることが可能なことを明らかにした[2]。

[2] ねじ溝付きシールの性能向上に関する研究

- 非接触シールは産業用の多段遠心ポンプ等において、漏れ流量を低減するために設置されている。近年のポンプの高圧化・高速化のため、さらなる漏れ流量の低減と回転時に生じる不安定化力の低減が求められている。
- 当研究室では、非接触シールの表面にさまざまな凹凸を設けた場合の性能を、数値計算や実験により求めている[3]。



[3] 二面間に形成された液滴のせん断時における力学的特性

- 狭いすき間に形成される液滴は、固体を強く吸着させることで摩擦を増加させることから、その特性の解析が求められている。
- 本研究室では、液滴をせん断させたときの形状や力を近似的に求める簡易計算方法を開発し、せん断時の液滴の力学的な特性を明らかにした[4]。

最近の業績

[1] "Numerical and Experimental Analyses of the Dynamic Characteristics of Journal Bearings With Square Dimples", Yamada, H. Taura, H. Kaneko, S.; J. of Tribology, 2018, 140, 1, 011703.

[2] "Effect of Texture Region on the Static and Dynamic Characteristic of Partially Textured Journal Bearings", Taura, H., Proc. IFToMM2018 Rotordynamics, 2018, 422-436.

[3] "Numerical and Experimental Analyses of Static and Dynamic Characteristics for Partially Helically-Grooved Liquid Annular Seals", Nagai, K., Kaenko, S. Taura, H., Watanabe, Y., J. of Tribology, 2019, 141, 2, 022201.

[4] "二面間に形成された液体架橋のせん断力に関する近似計算法", 田浦裕生, 廣瀬陽一, 柳澤憲史, トライボロジー会議 2020 秋別府予稿集, 2020, C16.

■ 学術賞 (日本機械学会賞 (論文) 平成21年) .

■ 科学研究費 基盤研究 (C) (平成29-令和2年度 481 万円) .