

スリップスラスト軸受の超音波膜厚測定

トライボロジー研究室

出原 誠希

1. 緒言

本研究で用いられる撥水処理型軸受は、撥水処理を施してスリップ流れを発生しやすくした部分とスリップが生じ難い未処理の部分を交互に設けることで、せん断流量の不連続性を生み、圧力流れを発生させて荷重を支持するものである。

本軸受での摩擦は、平行で平坦な摺動面間でのせん断流れによるものが主であり、同じ負荷・滑り速度であっても、厚膜の場合には摩擦が低く良好な軸受特性が得られる。ここでは、形成される潤滑膜の厚さを超音波法で測定し、その大小と、これまでに得られた本軸受の摩擦特性(例えば図1では、水滴の静的接触角 θ が 60 度小さいと摩擦係数が高い)との関係を検討した結果について示す。

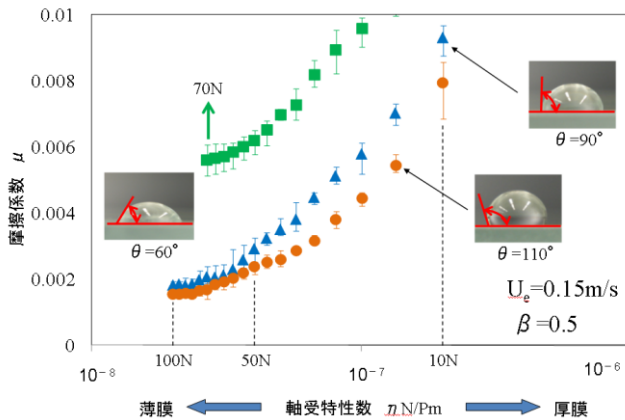


図1 摩擦特性に及ぼす静的撥水角の影響

2. 超音波膜厚測定装置ならびに試験片

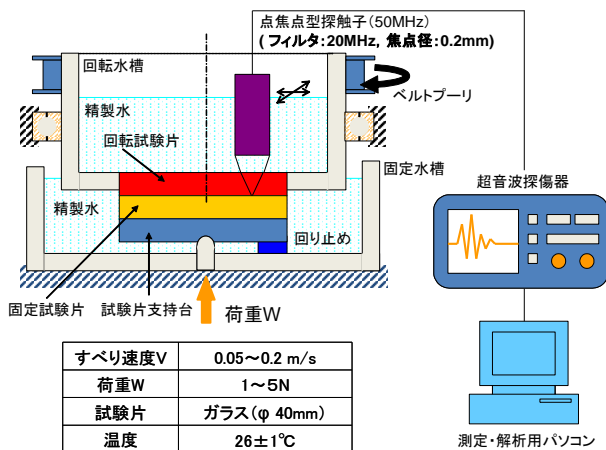


図2 超音波膜厚測定装置

膜厚の測定には、図2に示す装置を用いた。部分的に扇状の撥水部を設けた平坦なガラス製3扇スリップ軸受を固定試験片に、回転試験片には、親水処理をした平坦なガラス円板

を用いた。

公称中心周波数 50MHz の点焦点型探触子 (フィルタは 20MHz)の焦点を回転試験片と固定試験片間の潤滑面に合わせ、試験片の中心近傍での反射エコー高さ h を観測し、膜厚に換算した。

3. 膜厚に及ぼす滑り速度・荷重と静的接触角の影響

図3は、静的接触角が 110 度の3扇スリップ軸受の膜厚測定結果である。各荷重において、膜厚は滑り速度の増加と共に上昇し、荷重が増すと減少しており、一般的な軸受で認められる滑り速度や荷重の影響と同じ傾向を示す。なお、撥水処理を施さない未処理のガラス固定試験での膜厚は、速度が増加しても薄い状態であった。

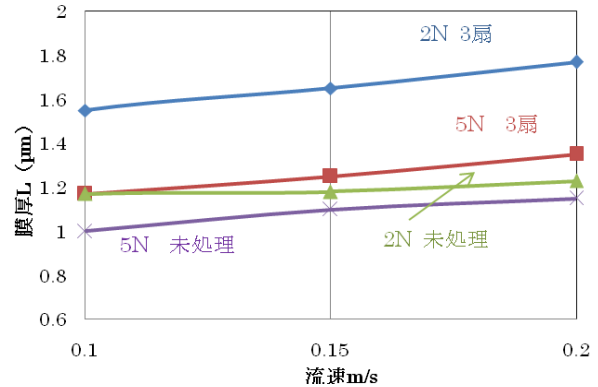


図3 膜厚に及ぼす滑り速度と荷重の影響

図4は、静的接触角が 110 度と 60 度の3扇スリップ軸受との比較であるが、図1において高い摩擦を示した 60 度の方が、薄膜の傾向にある。

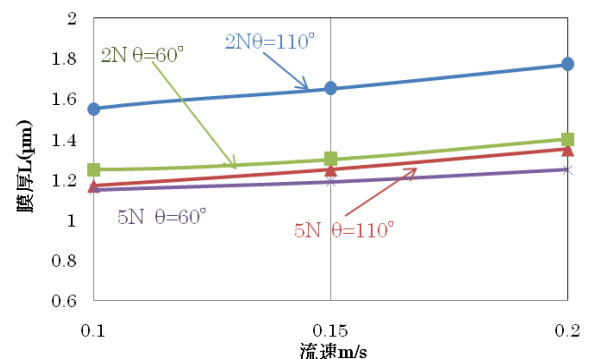


図4 膜厚に及ぼす静的接触角の影響

5. 結言

スリップスラスト軸受の膜厚を超音波法で測定し、摩擦特性との関係について検討した結果、形成された潤滑膜の厚さは、滑り速度の増加と共に増し、荷重の増加と共に減少する、従来軸受と同じ特性を示した。