

部分撥水軸受の圧力測定

1. 緒言

本研究では溝加工のない、撥水处理を施してスリップ流れを発生しやすくした領域と、親水处理を施してスリップを生じ難くした領域をすべり方向に交互に配置した軸受構造により、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部分撥水軸受を提案している。この軸受は現在の IC 技術で作製可能であり、価格や歩留まり、品質管理上での問題を改善できると期待される。

また従来の研究から、負荷荷重を加えるごとに膜厚が薄くなること、周速度を上げると膜厚が厚くなること、6 扇付近で摩擦係数が最も低くなり、潤滑状態が良いことも分かっている。

しかし、圧力の発生の確認は十分に行われていなかった。ここでは、4 扇と 6 扇の部分撥水軸受での発生圧力と摩擦係数の比較を行った。

2. 実験装置および方法

図 2 のスラスト軸受試験機の回転試験片の上に固定試験片を置き、垂直荷重を加え圧力センサで測定を行った。

試験片には接触が確認しやすい直径 40mm 厚さ 5mm のソーダガラス製試験片を用い、固定試験片は部分撥水处理を施し、回転試験片は全面親水处理を施した。圧力センサは直径 1.6mm の光ファイバ型超小型圧力センサを用い、最大圧力が発生すると考えられる位置(半径方向 13.3mm、撥水部から親水部への境界付近)に取り付けた。その位置でのすべり速度を 0.15m/s と設定し、負荷荷重 5N~30N まで 5N ステップで変化させ、定常状態で 90 秒間の測定を行った。

3. 実験結果および考察

図 3 の摩擦係数と試験片の潤滑状態を示す軸受特性数の関係から、負荷荷重が増えるごとに摩擦係数が低くなるのが分かる。また、4 扇より 6 扇の試験片が低い摩擦係数を示し、圧力センサを取り付ける穴を空けても軸受特性には影響がないことが分かった。

図 4 に示す実験で負荷した荷重と発生圧力の関係から、6 扇のほうが 4 扇の試験片より低い圧力が発生することが分かる。これは、試験片全体での圧力は同じになるはずであるが、6 扇のほうが扇の枚数が多いことにより、単位扇での発生圧力は低くなったためと考えられる。

結言

以上の結果から圧力の発生が確認できた。また 6 扇試験片は 4 扇試験片より発生する圧力は低くなるが、摩擦係数が低く潤滑状態が良いことが分かる。

文献

- (1) 竹内彰敏：部分撥水处理を施した平坦なスラスト軸受の超音波測定 日本機械学会(C編) 79 巻 802 号(2013-6) p328-337.
- (2) 高田裕紀, 竹内彰敏, 寺田聖一, 戸田聡：撥水处理型簡易スラスト軸受の開発 日本設計工学会平成 20 年度秋季大会研究発表講演会講演論文集(2008-10) p73-74

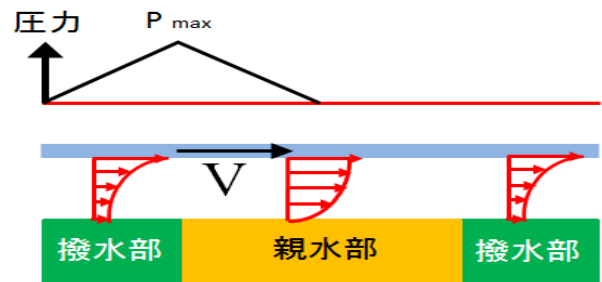


図 1 圧力発生原理

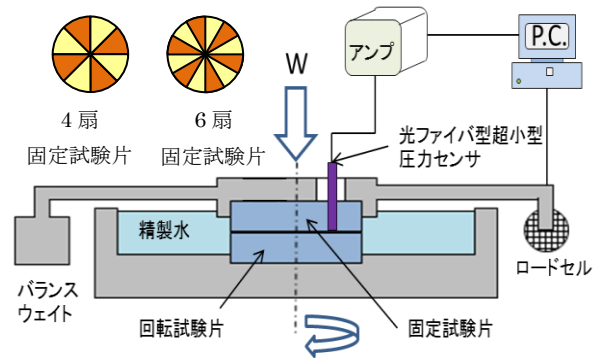


図 2 スラスト軸受試験機

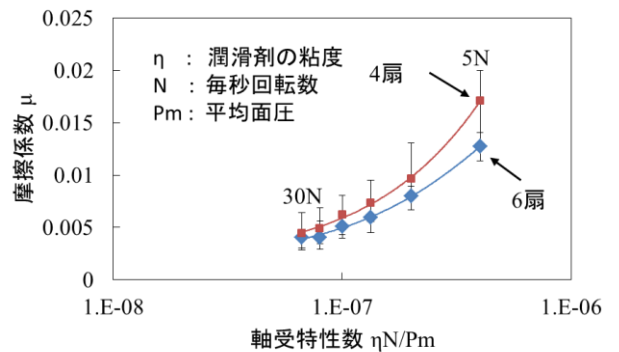


図 3 6 扇と 4 扇の摩擦係数の比較

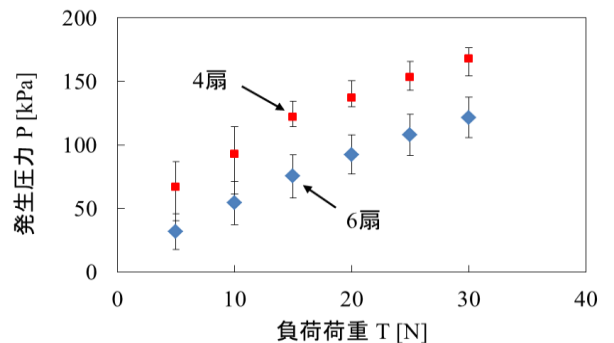


図 4 6 扇と 4 扇の発生圧力の比較