ナノテクノロジー・
材料

荷重測定センサ組込み転がり軸受

用途・応用分野

あらゆるものがインターネットと接続する IoT 社会の自己発電型センシングデバイスとして、
1) ラジアル・アキシヤル荷重モニタリングが可能な転がり軸受
2) グリースの劣化がセンシング可能な転がり軸受

本技術の特徴・従来技術との比較

これまで速度センサや荷重センサを組込んだ転がり軸受ユニットは、比較的大径の軸受であった。しかし、ドローンや空飛ぶ車などのエアモビリティ機器では小径の軸受がモータに使用されている。これらの機器で使われる転がり軸受は高速の加減速や雨中の使用によって劣化が激しいと推定される。そこで、このような小径転がり軸受の運転状態をモニタ可能な荷重測定機能、グリース劣化センシングが可能なセンサ組込み軸受を開発した。この軸受は軸受内部に薄い電極を組込み、摩擦帯電で発生する静電気を検出する機構である。

技術の概要

＜原理＞

二つの材質の異なる物体が接触すると電荷の移動が起こり、静電気が発生する。これを摩擦発電と呼んでいる。本技術では、転がり軸受のシールド部にパターン電極、帯電フィルムの順に貼付けて、グリースと帯電フィルムの摩擦によって発生する静電気を外部信号として取出すセンサである。

一例として軸受のシールの代わりにステータ電極とロータ電極で構成した摩擦帯電センサを組込んだ軸受を図1に示す。電極、帯電フィルムともに数10μmのため、軸受内部に組込むことが容易である。この他にも、ロータ電極として軸受保持器を電極として用いて信号を取り出すことも可能であり、その際グリースに水分が混入すると、グリースの比誘電率が変化するため、出力電圧が増加する。また、この摩擦帯電センサの配置や電極パターンを工夫することで、ラジアル荷重・アキシヤル荷重のモニタが可能になった。

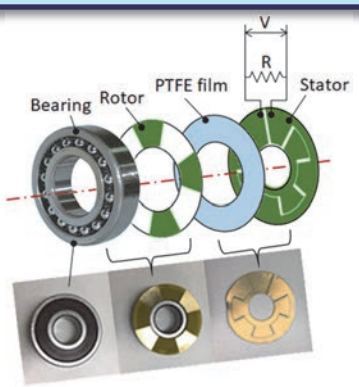

図1. 摩擦帯電センサ組込み軸受

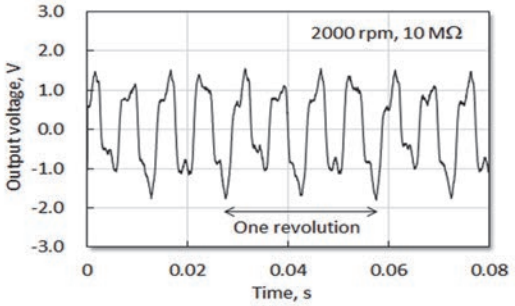

図2. 上記軸受の速度パルス信号

特許・論文

＜論文＞

谷 弘詞他, 摩擦帯電センサによる転がり軸受の回転速度と温度のモニタ, トライボロジスト, 63 ,6 (2018) 426.

研究者

谷　弘詞
システム理工学部　機械工学科
機械設計研究室

お問合わせ先
関西大学 社会連携部 産学官連携センター
TEL：06-6368-1245
MAIL：sangakukan-mm@ml.kandai.jp