無潤滑直線運動軸受の研究開発

企業／㈱白田製作所
研究者／堀切川一男（山形大学工学部機械システム工学科助教授）

▲試作完成した無潤滑直線運動軸受

既存の直線運動軸受には、転がりタイプ、すべりタイプいずれにおいても油やグリースによる潤滑が必要であり、定期的なメンテナンスも必要となり、また使用環境も限られている。本技術開発は、世界初の完全無潤滑すべりタイプの直線運動軸受の開発を目標とする。摺動体には新開発の植物性炭素系セラミックスを使用し、摩擦する相手材には耐食性に優れたステンレス鋼を使用する。これにより、潤滑剤を一切使用せずに、高精度、高剛性、低摩擦という性能を合わせ持ち、かつ耐摩擦性に優れ、長寿命、低振動、メンテナンスフリーで、幅広い環境で使用可能な軸受を実現する。この軸受の設計、試作から実用化に向けたモデル試験を行い、性能を確認した上で、完全無潤滑すべりタイプの直線運動軸受の開発を実現する。

無潤滑直線運動軸受の無潤滑下における摩擦磨耗特性の試験の結果、無潤滑下においても作動可能であり既存の軸受は持ち得ない以下の特長が解明された。

●垂直方向の荷重の増加に対して静・動摩擦力ほぼ直線的に増加し、差は極少である。

●静摩擦係数・動摩擦係数は見せかけの接触圧力によらずほぼ一定の低い値を示す。

●動摩擦係数は荷重によらず、すべり速度が増加するにつれやや増加するという「正の速度依存性」を示し、スティック・スリップ現象、摩擦音の発生の抑制効果を有している。量産も可能と考える。