

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: DLC 膜を用いた無潤滑転動の実用化
プロジェクトリーダー	: (株)ツバキエマソン
所属機関	: (株)ツバキエマソン
研究責任者	: 阿保政義(兵庫県立大学)

1. 研究開発の目的

申請者らは、プラズマイオン注入成膜(PBIID)法によって、ダイヤモンドライクカーボン(DLC)膜の残留応力を著しく低減させ、高密着性 DLC を鋼球全面に均一に成膜することを可能にした。さらに、この技術を発展させ、室温大気中、潤滑剤なしで DLC-DLC 間の低摩擦現象を見出した。本 DLC 膜を用いた無潤滑転動の実用化として無潤滑ボールねじの実現可能性を見極める。

2. 研究開発の概要

①成果

スラスト型無潤滑転動試験機を導入し、実機と同じ転動状態での実験を行う。面圧は実機に安全率を考慮して 2000MPa で応力繰返し数 108 回以上を想定して行った。振動、温度のモニターによる異常を検出して DLC 膜の皮膜寿命を試験した。更に DLC 膜物性改善した DLC 成膜鋼球による試験では比較検討の金属元素含有 DLC 成膜鋼球の試験寿命(108 回)を上回る寿命特性を達成する可能性を確認した。一方、金属元素含有 DLC 成膜鋼球を組み入れた実機ボールねじを製作して、無潤滑下での耐久試験を実施して走行距離 17.6km 到達を確認した。

②今後の展開

比較検討用 DLC 成膜鋼球による実機寿命試験結果では 17.6km まで到達できた。更には本シーズの DLC 膜物性改善した実機用鋼球径 1/8IN の DLC 成膜鋼球の製作、それによる実機寿命試験に向けて準備する。それらの結果を踏まえて、実用化への課題を DLC 成膜に関わる課題及びボールねじ機構に関わる課題を整理して実用化開発の方向性を検討する。

3. 総合所見

概ね目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。無潤滑での転動寿命は目標をクリアし、耐久試験では競合技術の3倍を達成しており、有望なシーズであることを実証的に明らかにしている。今後、新たなアクチュエータの開発など、広い分野への適用が期待される。