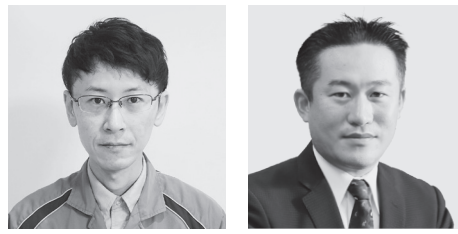


コーティング評価における動摩擦係数および静摩擦係数に関する考察



イノベーション事業部 事業部長
高橋 顕さん



川崎 隆司社長

DLCコーティング 売上No.1

【東京商工リサーチ調べ 2022年度加工賃(材料費除く)で比較】

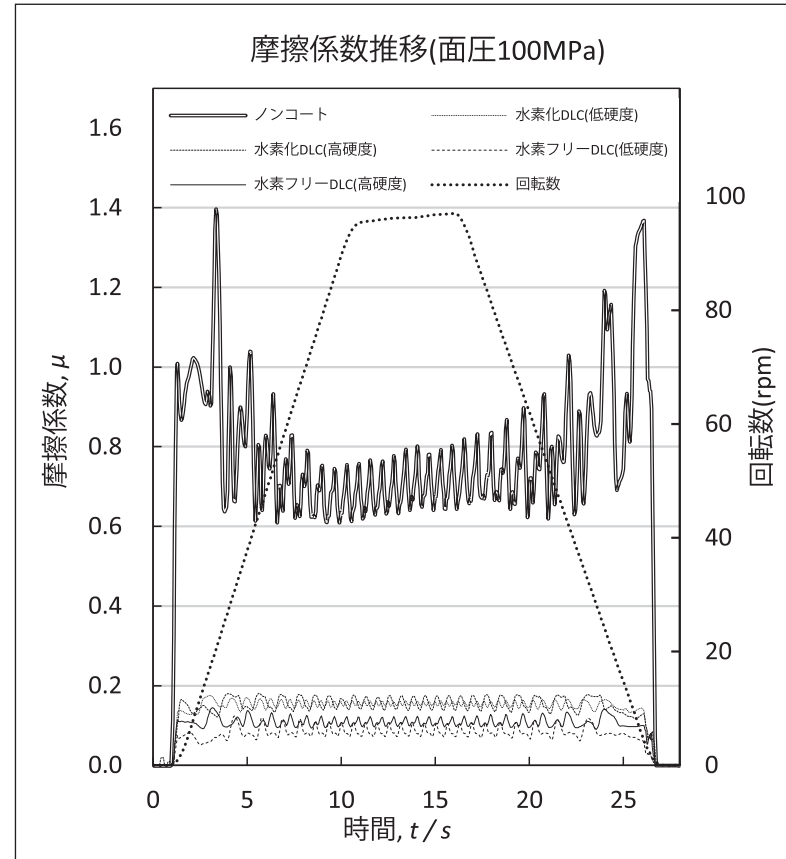
他社を圧倒する 熱処理技能士数

特級 131名
一級 241名
二級 164名



〒572-0820 大阪府寝屋川市中木田町13-2
【国内工場】寝屋川・東住吉・箕・名張・小野・富田林・三重
播磨・橋本・コーティング事業部 大阪
コーティング事業部 三重・技術開発部
【海外工場】タイ・マレーシア・中国・メキシコ

tohken thermo.co.jp



東研サーモテックは新たな評価法によるDLCコーティングの最適化に関する論文「DLCコーティングの機械特性と静・動摩擦係数の低減による産業用途への最適化」を第28回熱処理国際会議(2023年11月13-16日、パシフィコ横浜)で発表した。

同研究を行う発端となったのは、DLCなどの摩擦係数評価が一定速度の摺動環境下における評価値、すなわち動摩擦係数のみで評価されている点への疑問だった。多くの摺動部品はピストンの反復運動や歯車の正転逆転など常時一定の速度・圧力・方向で動作するものではないにもかかわらず、動摩擦係数が重視されてきた。これに対し、同社では摺動時の摩擦力が最大に達するタイミングは静止状態から動作を開始する時、すなわち静摩擦係数の評価が重要であると考えた。

同研究ではプラズマCVDで成膜した水素化(水素含有)DLC、アークPVDで成膜した水素フリーDLCに対して、それぞれの膜構造を調整して得られる機械的特性が静・動摩擦係数に与える影響を評価した。各試料の表面粗さ、膜硬さ、摩擦係数を測定した。摩擦係数の測定はスラストシリンダー式摩擦摩耗試験機を用い、ドライ環境で100-1300 MPaの範囲で設定した荷重で回転を開始し、静止状態からの回転初期の最大摩擦係数を静摩擦力、一定周速時の摩擦係数を動摩擦力とした。100 MPaで得られた摩擦係数の推移を左図に示す。

結果として次のことがわかった。

- ① 静止状態から駆動し始める時と停止時に静摩擦係数は最大化し、加減速と一定速度区間は動摩擦係数として安定した値を示す。
- ② DLCは動摩擦係数の低減だけでなく静摩擦係数の最大化を低減し、静・動摩擦係数の差が0.1以下と同等の値を示す。また、その摩擦係数は水素フリーDLCの方がやや優れるが、何れのDLC膜も0.1μ程度の優れた低摩擦特性を示す。
- ③ DLC膜は耐面圧を超過すると直ちに摩擦減した。水素化DLCは600 MPa、水素フリーDLCは1200 MPa以上で膜の摩擦減が確認された。

これらの結果に対する考察を次項(2目)で示す。

新たな評価手法で判断

東研サーモテックはDLC(ダイヤモンド・ライク・カーボン)コーティングの評価において従来の動摩擦係数だけでなく、静摩擦係数も併せて行う新手法を提案する。これにより用途や摺動環境に応じた最適な膜構造のDLCを選択できるようになり、コーティングコストの低減につながられる。同社・川崎隆司社長、イノベーション事業部の高橋顕氏に取材を行った。

