

# DLC成膜手法と 使用環境の最適解への道筋

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

東研サーモテックが実施した研究「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」では、DLCを施すことで良好な低摩擦係数を示し、特に静摩擦力の低下が明らかにみられた。またDLCの膜構造と機械的特性が各摩擦力に与える影響は大きく、使用用途や摺動環境に応じた最適なDLCを選択する必要性を示す結果となった。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。

## DLCの機能と コストバランスが重要

ドライコーティングによる表面改質技術は基材の表面に高機能薄膜を形成し、

高硬度や低摩擦係数などの機械的特性を付与することができ、耐摩耗性向上による長寿命化や摩擦力の低下によるエネルギー損失低減などの目的で活用が進んでいる。自動車部品をはじめ様々な用途の駆動部品などに採用されている。中でもDLCはダイヤモンド構造とグラファイト構造が混在し、

それぞれの構造の中間的な特性を有し、一部に水素を含む非晶質(アモルファス)の高機能薄膜として摺動部品などに採用されている。膜構造や水素含有量などによって、ダイヤモンドのような高硬度とグラファイトの持つ低摩擦係数といった特徴をコントロールして、用途

に応じた使い分けが可能だ。

ただし、DLC成膜は決して安価な工程ではない。成膜方法や成膜条件により膜品質が異なり、選択肢は多いが、生産性にも大きな違いがある。一般的に高硬度になるほど処理時間が長く、さらに高価となる。

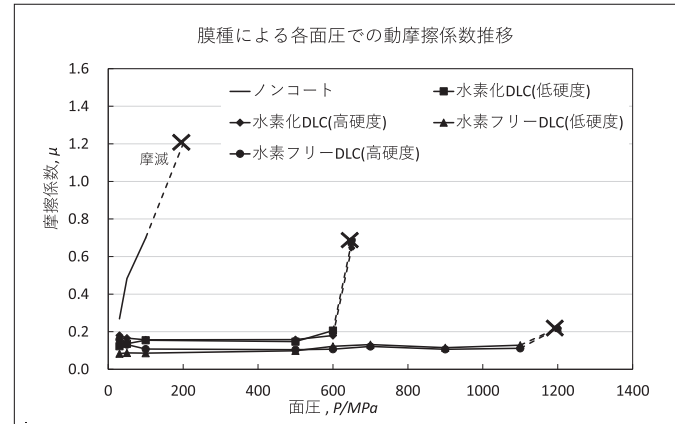
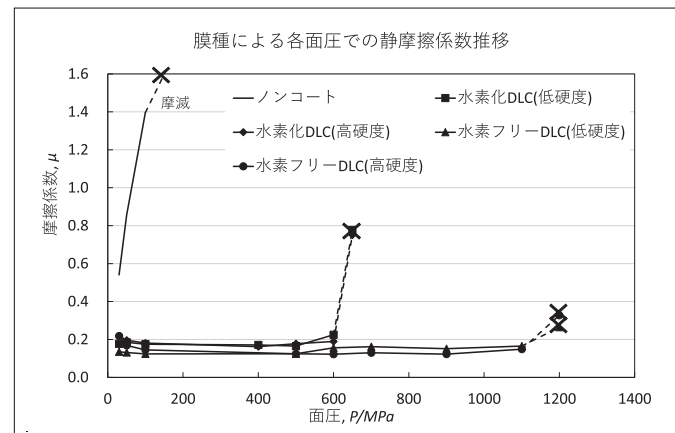
同研究では、摺動部品の摩耗要因の大半が静摩擦力に依存しており、左図の様にDLC膜はまさにその静摩擦係数を著しく低減する効果を示している。これまでの品質評価では動摩擦力に関する議論が一般的で、DLCが付与する本来の着眼点の静摩擦力について論じられず、DLC膜品質が過剰に選定される傾向にあった。結果として高コスト化を招き、DLC成膜そのものが選

択されないということもあった。

同社は「摺動部品にDLCを採用する際には、要求する摩擦係数に対して一般的な動摩擦に加え、静摩擦を十分検討した上で面圧などの摺動環境と耐摩耗性を考慮し、DLCの機能とコストのバランスを取ることが重要であると述べている。

摺動環境は液中や油中が多いが、潤滑油の粘度が年々下がる傾向にあり、より過酷な環境下でDLCへの期待値は高まっている。

静・動摩擦係数を正しく評価し、適正なDLC膜を提案することで市場価値を高め、今後のDLC技術の発展につなげたいというのが今回の研究の最大の目的となった。



# 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



2月20日  
掲載分

株式会社  
**東研サーモテック**

〒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



tohkenthalthermo.co.jp