東研サーモテック

DLCの機械的特性

（全5回）

PR

東研サーモテックは金属部品などの耐摩耗性を飛躍的に高めるダイヤモンド・ライク・カーボン（DLC）をはじめ、表面改質技術の薄膜形成処理であるドライコーティングでトップを走る。加工技術と市場の進化は、DLCを先駆けて事業化してきた同社の歴史と重なる。密着性や、はがれやすさを改善するにつれ、自動車部品を中心に需要を拡大してきた。加工の低コスト化も進み、適用分野は用途や数量に限らず広がってきている。

適用分野が拡大するDLCコーティング

東研サーモテックは金属部品を熱処理する大手専業メーカー。40年以上積み重ねてきた技術と実績を背景に、1980年代からドライコーティングの研究開発に取り組んだ。約10年の期間を要し、切削工具や金型にチタンやクロムが主の合金系膜の加工が始まる。

DLCの量産が始まったのは08年。「はがれやすい、品質が安定しない」といった弱点を克服したことで、厳しい品質安定性を求められる自動車部品へ採用され、海外拠点でも高品質な生産技術が展開されている。

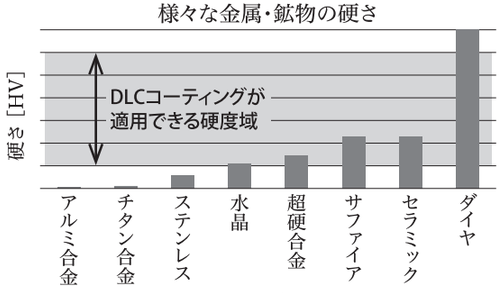
現在は、合金系膜の更なる多元素化やDLCの高機能化を続けており、硬さ尺度のビッカース（HV）単位が4000の多元素系膜と、6000のDLCをラインナップに加えている。東研サーモテックの高橋顕先行開発室長は「DLCは硬く耐摩耗性が抜群。低摩擦でもあるので、高速で滑り合う相手の部品も摩耗しにくい。これを両立する技術はなかなかほかにない。」と説明する。硬質膜であるが基材の曲がりに追従できる高い密着性と弾性を併せもつことも特徴だ。

DLCの機械的特性は自動車エンジン部品に採用されるように、高硬度・低摩擦係数・離型性・平滑性など圧倒的な硬く良く滑る特徴が威力を発揮する。産業機械では軸受ベアリングやガイドレールなどに使われ、大きな荷重や摩擦にさらされる部品の耐久性が向上する。高橋室長は「ビッカース6000はルビーやサファイアを優に超えダイヤモンドに次ぐ硬度。部品によっては全く摩耗せず、耐用年数を考えなくてよい場合すらある」という。

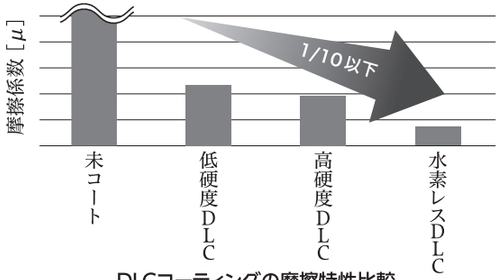
自動車は電動化が進むが、電気自動車（EV）の時代が来てもDLCはなくならない。EVの駆動モーターはエンジンと比較にならない高速で回転する。周辺部品も含め、極めて高い耐摩耗性や低摩擦性が要求される。これまでの耐久性では持たず、材料や設計の抜本的な見直しが必要になる。DLCならば比較的容易に耐久性を高められ、部材などの小型軽量化も可能になる。高橋室長は「DLCはさまざまな用途に使える。向き不向きもあるので、しっかりとその特徴を顧客に説明したい」と強調する。

（つづく）

先行開発室 室長
高橋　顕さん



ドライコーティング適用硬度域



DLCコーティングの摩擦特性比較

1980年代	中期	コーティング技術研究
1990年代	中期	Ti系、Cr系　商用化
1990年代	前期	DLC　商用化
	中期	Cr系　自動車量産開始
	後期	DLC　自動車量産開始
2010年代	前期	海外現地調達化　受注拡大
	中期	多元素系膜の適用拡大
	後期	難形状への密着性向上
2020年代	前期	HV4000多元素膜、HV6000DLCなど超硬質膜が登場

東研サーモテックのコーティング技術年表

DLCコーティング
国内No.1
［東京商工リサーチ調べ 2021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 112名
一級 267名
二級 159名

1月30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・巽・名張・小野・富田林・三重
播磨・橋本・セラハード・セラハード中部
技術開発部
【海外工場】タイ・マレーシア・中国・メキシコ
tohkenthermo.co.jp