

# 超ハイテン成形プレス金型用 PVD コーティング「Tribec 炬」

庄司 辰也\*

日立金属㈱

自動車骨格の特にキャビン回りには、衝突安全性と燃費性能を高めるために高強度の鋼製フレーム部品が多用されている。これらフレーム部品はホットスタンプを用いて製造されてきたが、低い生産性とレーザートリムによるコスト高により、ここ数年で再び冷間プレスによる超ハイテン成形が見直されてきている。

超ハイテンの成形には遅れ破壊や伸びフランジ割れにも課題があるが、金型への負荷も増大するため、安定生産には困難が予想される。このような高負荷環境で使用される冷間プレス金型では、短寿命の原因となる摩耗やかじりを抑制するために表面処理による窒化物や炭化物の硬質膜を形成し、金属（ワークと金型）の新生面同士の接触を避けることが一般的となっている。特に、PVD は処理温度が金型材の焼戻し温度以下の 500℃ 前後と比較的低いため、CVD、TRD に比べて密着性はやや劣るものの、処理後に金型の寸法変化が起こりにくい特徴がある。

本稿では、プレス金型用 PVD コーティング「Tribec 炬（トライベックカガリ）」について、その特徴を活かした超ハイテンへの対応と評価事例について紹介する。

## Tribec 炬の特徴

板金プレス金型で起こる損傷の原因は、主にかじり

である。かじり損傷が起こると、局所的に皮膜が摩滅し、場合によっては皮膜が破壊され損耗が基材に達する。金型のかじり損傷部が被加工材表面に傷として転写されると、その程度によっては製品不具合となる。皮膜を一般的なセラミック材料と同じ脆性材料と考えると、その損耗メカニズムとして、凝着（adhesion）、引っ掻き（abrasion）、表面疲労（fatigue）が主としてあげられる。

実際の金型ではこれらの現象が複雑に絡み合って損耗が起こるので、主たる損耗要因は 1 つに定めにくい。セラミック材料におけるアブレシブ摩耗においては、硬い粒子で脆性材料を引っ掻くと、塑性変形域の除去によりアブレシブ摩耗が生じやすく、接触部後端の引張応力が最大となる部位ではクラックが発生するとされている。これに類似した損傷パターンは、実際の板金プレス金型に発生したかじり損傷部付近にも確認できることから、板金プレス成形で発生するかじり損傷はアブレシブ摩耗が主要因であると考えられ、成形時に生成される被加工材の摩耗粉が引っ掻きとして作用する可能性が高いと推測した。

当社で開発した Tribec 炬は、高負荷環境下でのかじり抑制をコンセプトとした PVD コーティングである。図 1 に、Tribec 炬の摩擦摩耗特性を往復摺動試験による従来皮膜（PVD-Cr 系）との比較で示す。摺動面プロファイルから、従来皮膜の摺動面には多数のスクラッチ痕が見られ、断面観察では皮膜の割れが確認された。このとき、摩耗粉は約 100 $\mu$ m と粗大であった。一方、Tribec 炬の摺動面は平滑であり、

\*Tatsuya Shoji：安来工場 ソリューション&エンジニアリングセンター

〒690-0816 島根県松江市北陵町 22  
TEL (0852) 60-5050