

精密プレス加工用平滑コーティング

Smooth PVD Coating for Precision Press Dies

Tribec® DX

精密せん断加工では、被成形材料のせん断面の品質を確保するために、材質や板厚に応じて金型同士のクリアランスを緻密に制御する必要がある。中でも、数十μm～数百μmの箔をせん断加工する場合は、μm単位で適切なクリアランスを設定しなければ、目的のせん断面が得られずに製品不良が発生しやすい。このような精密さが要求される一方で、アモルファス軟磁性材料やコルソン銅合金などのように、被成形材料は高強度化しており、金型の早期寿命が問題視されてきた。

対策として、金型にDLC (Diamond-Like Carbon) コーティングを施しているが、十分な耐久性が得られていな

い。また、他のPVD (Physical Vapor Deposition) コーティングを用いる場合は、成膜方法によって、膜中にドロップレット (金属粒子) が介在し、損傷の起点となってしまうことや、複雑形状部において、皮膜の膜厚分布に課題があり、実用性に乏しい。

そこで、日立金属では、上記のような精密プレス加工用途の金型のコーティング材として、課題となっていた膜厚分布を改善し、表面平滑性に優れた「Tribec®DX」を開発した (図1)。膜厚は金型の精度を考慮して、1μm以下に設定しており、さらに精度が必要な場合は0.5μm以下への膜厚調整も可能である。また、ドロップレット

を抑制する成膜方法を採用することで、皮膜の表面平滑性を高めた。さらに、膜厚分布を改善するために、特殊な大電力電源を用いて成膜条件を調整した。このため、小径パンチのエッジ部にも均一な被覆が可能になった (図2)。複雑形状部の膜厚分布も改善しており、狭小部でも優れた被覆特性を有する (図3)。

今回の開発皮膜は、一般的なDLCに対して、優れた密着性を示しており、高負荷環境下での高い耐久性が期待される (図4)。Tribec DXは市場評価中であり、精密プレス加工用途での寿命改善が期待される。

(金属材料事業本部)

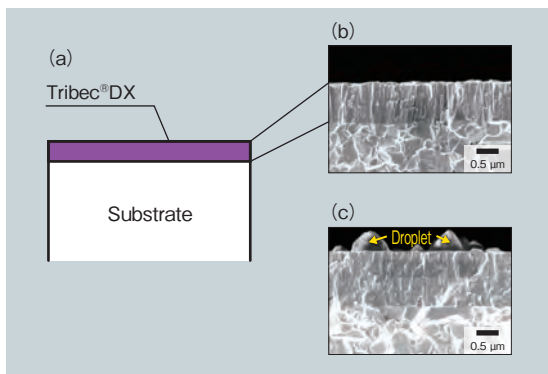


図1 Tribec®DXの皮膜構造 (a) 皮膜構造 (b) Tribec®DX (c) 従来のCr系コーティング
Fig. 1 Coating structure of Tribec®DX (a) coating structure, (b) Tribec®DX, and (c) conventional CrN type coating

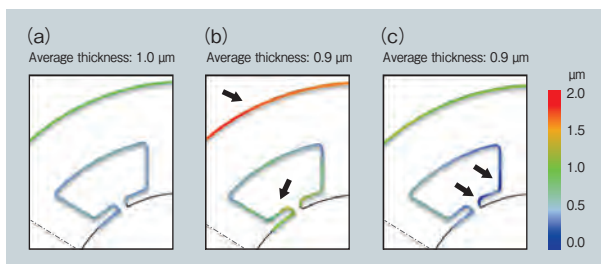


図3 Tribec®DXと従来皮膜の膜厚分布の比較 (a) Tribec®DX (b) 従来皮膜A (c) 従来皮膜B
Fig. 3 Coating thickness distribution for Tribec®DX, conventional coating (a) Tribec®DX, (b) conventional coating A, and (c) conventional coating B

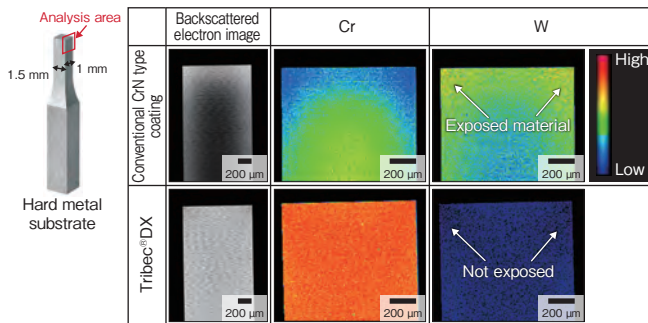


図2 EPMAによるパンチ先端部の面分析結果
Fig. 2 EPMA surface analysis of punch tip

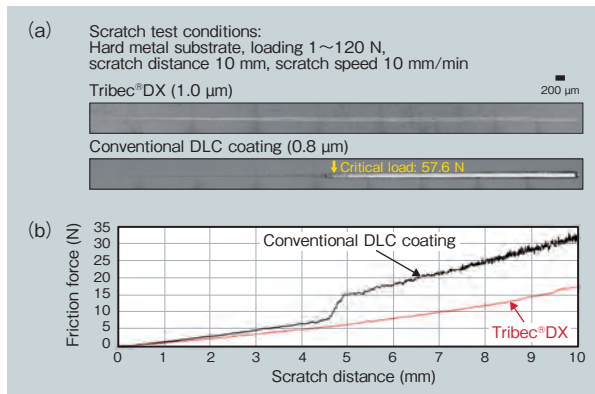


図4 Tribec®DXと従来DLCのスクラッチ試験結果 (a) スクラッチ痕 (b) スクラッチ試験結果
Fig. 4 Scratch test results for Tribec®DX and conventional DLC coating (a) scratch marks, (b) scratch test results