

冷間アルミプレス用PVD※被膜

PVD Coating for Cold Aluminum Press Die

▶▶▶ L-Frex®H ◀◀◀

脱炭素社会に向けて自動車の電動化や自動運転化が進み、電装部品やバッテリーが車体重量に占める割合が増加するため、連続航続距離をガソリン車と同等以上にするには車体重量の削減が必須となる。骨格部品には高強度鋼板を用い、衝突安全性の確保と軽量化が進められているが、鉄系材料ではいずれ軽量化の限界を迎えることから外板部品等へのアルミニウム合金の適用割合が増えている。鉄系材料と比較しても延性の高いアルミニウム合金は、プレス成型時に金型表面にアルミニウムがただちに凝着しカジリの原因となる。さらには付着したアルミニウムを除去するためにメンテナンス作業を

行う必要があり生産性が大きく低下する。対策として金型にDLC(Diamond Like Carbon)が被覆されるが、プレス圧力により皮膜が割れてしまう課題があった。

そこで当社では前述のようなアルミプレス用途の金型コーティング材として、課題となっていた耐久性に優れた「L-Frex®H」(図1)を開発した。最高硬さはおよそ4,000 HV相当と、水素含有DLCの中でもトップクラスの硬さを示す。さらにプレス圧力への耐久性を高めるために膜厚は2~6 μmと厚めに被覆する。また、優れたしゅう動特性を示すことから金型表面へのアルミニウムの凝着を抑制できる(図2)。DLCコーティ

ングは膜質のコントロールが難しく、基材と皮膜との密着性に課題があったが、当社では、基材界面の不純物元素の低減と、密着性向上層を設けることで高い密着性を実現した(図3)。

実型におけるユーザー評価では、カジリにより成形できなかったドアパネル周辺部品の金型寿命が60,000 shot超となり、4,000 shotごとに金型の清掃と揮発性オイルの塗布で継続的な生産が可能になった(図4)。

L-Frex Hは量産製造しており、アルミプレス用途での金型寿命改善が期待される。

(金属材料事業本部)

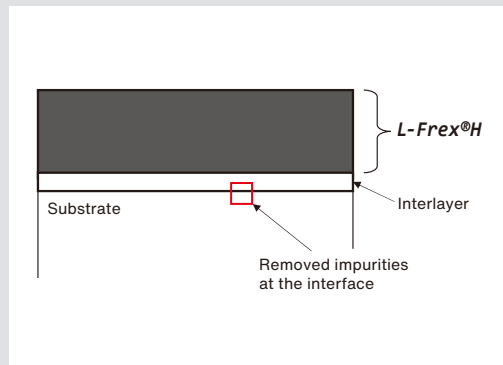


図1 L-Frex®Hの構造

Fig.1 Coating structure of L-Frex®H

	20 N	40 N	60 N	80 N~
L-Frex®H (UBMS) 4,000 HV				
DLC (AIP) 6,000 HV				
DLC (P-CVD) 2,000 HV				

図3 L-Frex®Hと各種DLCのスクラッチ試験結果

Fig.3 Scratch test result for L-Frex®H and conventional DLC coating

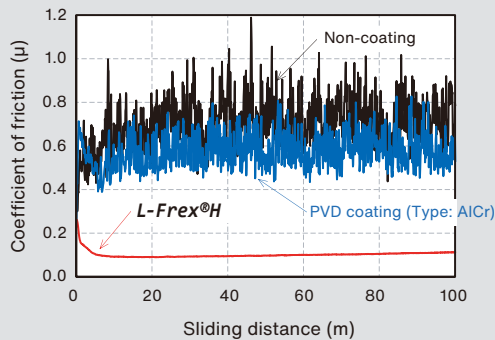


図2 L-Frex®HとPVDコーティング、ノンコーティングのボールオンディスク試験結果

Fig.2 Ball on disk test results for L-Frex®H and PVD coating, non-coating

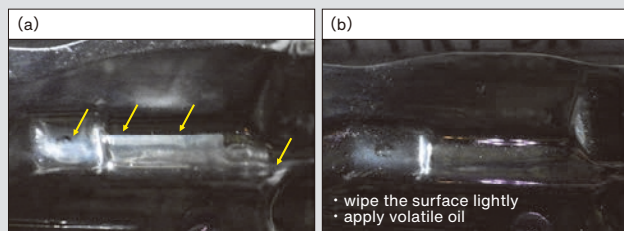


図4 型保全前後の金型表面状態(60,000 shot時点) (a) 保全前 (b) 保全後

Fig.4 Surface condition before and after mold maintenance (60,000 shots) (a) before maintenance, (b) after maintenance

※PVD(Physical Vapor Deposition:物理蒸着法)