

製品紹介

Products

温熱間鍛造金型用 PVD コーティング：アミコート® H2

1. はじめに

温熱間鍛造金型は、高温に加熱された金属を成形するため、繰り返し熱的・機械的な応力負荷を受けるという厳しい環境で使用される。そのため、ヒートチェックによる割れや金型表面の摩耗を抑制する目的で、金型に窒化処理や PVD 法による硬質被膜処理が施されることが多くなってきている。しかし、近年では自動車の軽量化による燃費向上のために、鍛造品の高強度化が加速しており、温熱間鍛造金型への負荷は高まる傾向にあるため、既存の窒化処理と PVD 被膜だけでは対応しきれない事例が増えてきている。

PVD 処理を代表する金型表面への硬質被膜の適用は、金型の最表層硬さの向上や耐酸化性の付与により、主に金型の摩耗を抑制する方法として期待されている。一方で、硬質被膜は硬度が高い半面、金型に対して熱膨張率が小さいため、熱的応力負荷を受ける温熱間鍛造金型では耐ヒートチェック性を劣化させてしまうなど、硬質被膜の性能が十分に発揮されていないことが多かった。

大同アミスター(株)（以下、当社という）は、PVD 法による表面処理の分野において、ユーザーニーズに答えるべく、2007 年に温熱間鍛造金型向けに耐摩耗性に優れた「アミコート H」を販売開始してきた。今回当社は、日新電機(株)、大同特殊鋼(株)と共同で、アミコート H の被膜組成や構造の改良を重ね、既存アミコート H よりも優れた耐酸化性と耐ヒートチェック性を有する新しい PVD コーティング「アミコート H2」を開発した。

2. アミコート H2 の位置付け

従来の表面処理被膜に対するアミコート H2 の位置付け概念図を図 1 に示す。アミコート H2 は、従来 PVD 被膜に比べて、温熱間鍛造用に必要な高温下での耐摩耗性と耐ヒートチェック性において最も優れている。

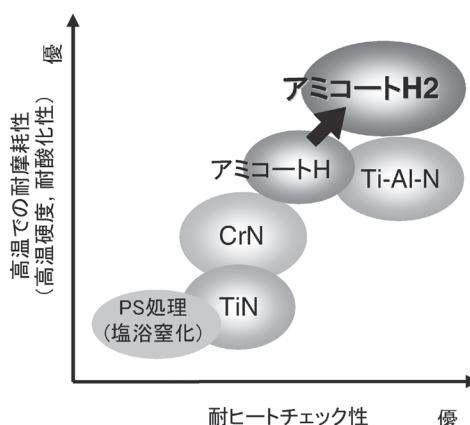


図 1 特性位置付け

3. 耐酸化性

図 2 に試験温度に対する被膜硬度を示す。硬質被膜は、酸化が進むほど硬度が低下することから、大気炉で試験温度に保持して酸化させた後、室温で膜硬度を測定し耐酸化性を評価した。アミコート H2 は、800 °C までの温度域で 3000 HV 以上の高硬度を有する。1000 °C 付近では、硬度はやや低下するものの 2000 HV 程度が保持されている。このことから、従来の被膜よりも高温下で酸化しにくく高硬度が維持できる。

4. 耐摩耗性

図 3 に温間鍛造試験におけるパンチの摩耗量と外観を示す。最も高負荷を受けるパンチ先端 R 部において、窒化処理である PS 処理や従来 PVD 被膜では、被膜が無く大きな摩耗量であるのに対し、アミコート H2 は、被膜は残存し、摩耗量はごくわずかであった。このようにアミコート H2 は、従来の被膜よりも高硬度かつ優れた耐酸化性を有するため、優れた耐摩耗性を示す。

5. 耐ヒートチェック性

図4に耐ヒートチェック性の比較を示す。耐ヒートチェック性は、図4に示す加熱・冷却サイクルを1000回繰り返した後、試験片に発生した総クラック本数により評価した。本試験ではアミコートH2は、ほとんどクラックが発生しておらず、優れた耐ヒートチェック性を示す。これは、優れた耐酸化性を有するため、表面がほとんど劣化しないことや、被膜内に発生した微細なクラックが進展しにくい多層構造としているためと考えられる。このことから、アミコートH2は、従来PVD被膜と比べて、金型の耐ヒートチェック性を劣化させずに、耐磨耗性を向上させることが可能と考える。

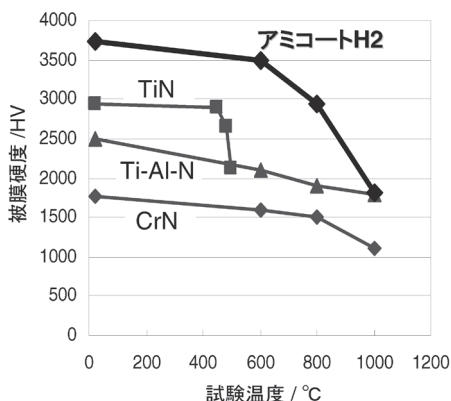


図2 試験温度に対する被膜硬度の比較

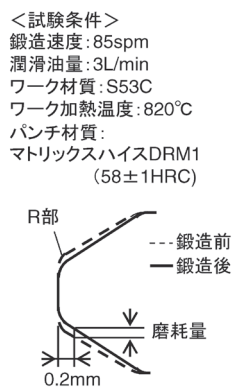
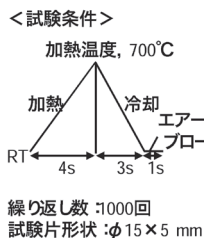


図3 温間鍛造試験結果の比較

外観写真	5000shot 試験後		
	PS処理	CrN	アミコートH2
写真			
磨耗量 / mm	0.5	0.2	0.05



断面写真	PS窒化	CrN	アミコートH2
	 化合物層 クラック 基材: SKD61(48HRC)	 被膜	 被膜
縦クラック数 / 本	500	450	10

図4 耐ヒートチェック性の比較

6. おわりに

今回、当社で新しく開発した温熱間鍛造用PVDコーティング「アミコートH2」の特長を紹介した。今後も厳しくなるであろう温熱間鍛造金型の型寿命向上に貢献できると考える。

(問合せ先)

大同アミスター(株)静岡事業所

阿部佳基 E-mail: abe@amistar.co.jp

TEL: 0538-85-5066, FAX: 0538-85-5938