

『PVD表面改質処理』

はじめに

今までPVD（物理的蒸着）による表面改質を紹介してきましたが、今回は各改質処理の目的・特徴、特性・適用例を一覧にして、用途に応じて最適プロセスを選択できるように整理しました。また、コーティング実施に当たってもっとも重要と思われる留意点も記載しました。

1. 改質処理の目的

コート名	色調	名称	耐熱性	耐摩耗性	耐蝕性	耐酸性	絶縁性	離型性	仕上の精度	加工性	耐密着性
TiN	金色	窒化チタン	○	◎	◎	○	—	○	○	○	○
CrN	銀色	窒化クロム	◎	○	○	○	—	◎	○	○	○
TiCN	紫グレー	炭窒化チタン	○	◎	△	△	—	○	○	○	○
DLC	黒色	ダイヤモンド カーボン	○	◎	○	○	◎	◎	◎	○	○
TiAlN	紫黒	窒化チタン	○	○	○	◎	—	○	○	○	◎

2. 特性と適用材種

コート名	特性								主な材種
	処理(°C)	HV	膜厚(μm)	耐熱(°C)	摩擦係数	熱伝導率	膜構造	電気抵抗	
TiN	200~500	2000~2300	1~5	600	0.45	0.07	単層	22~130	超硬、SKD、SKH SUS (オーステナイト系)
CrN	500	1700~1800	3~4	700	0.3	0.0261~0.0307	単層	600~800	超硬、SKD、SKH SUS (オーステナイト系)
TiCN	450~550	2500~3000	3~4	400	0.3	—	多層	40~60	超硬、粉末冶金、SKH SKD、マルチング鋼
DLC	200~250	3000~5000	1	400	0.1	0.2	非晶質	10 ⁶ ~10 ¹⁴	超硬、SKD、SKH SUS、SKS、SK
TiAlN	450~550	2300~2500	2~4	700	0.45	—	多層	—	(超・超超微粒)、高速度鋼、Mo系系鋼

3. 適用例

コート名	品名	母材	被加工材	目的
TiN	打抜きパンチ、フィップラシヤクパンチ、フォーミツパンチ、初期部品、ワット	超硬、SKD11、SKD61、SKH51/55/57	SUS420、SPCC、SCM、CU/Ni 材料、S30C	耐久性、耐摩耗性、離型、耐かじり
CrN	ダイ、パンチ、コードル、キャビティ	SKD11、粉末高速度鋼、ブリード鋼	Al合金	耐かじり、耐摩耗性、耐久性
TiCN	打抜きパンチ、ロー、コシヤクパンチ、ダイ、砂パンチ、キャビティ	超硬、SKD11、SKH51、SKH57、SKD61	CU/Zn、SPCC、SCM、SUS	耐摩耗性、耐かじり、耐久性、耐チビツ
DLC	成形曲げパンチ、引抜き、粉末成形、せん断	超硬、Al合金、工具鋼	Ni合金材(リドフルム)、Al	耐付着、低摩擦、耐摩耗性、離型
TiAlN	耐熱、耐摩耗性要金型、機械部品、黒色、耐摩耗性要光学機器機構部品	超硬、高速度鋼、ブリード鋼	リブ青銅、熱可塑性樹脂型	耐久性、耐摩耗性、離型

4. 留意点

鋼種の焼戻し温度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 鋼種の熱処理条件の焼戻し温度を十分把握して、コーティング条件を決定する。 2. 焼戻し温度以下でコーティングを行わなければ、母材の硬度低下と、変態による寸法変化が発生する。 3. 部品図面への材種の表示は、各社の材種ごとに熱処理条件が異なるので、JIS記号だけの表示よりも、ブランド名の記入を心掛ける。
密着	<ol style="list-style-type: none"> 1. 部品に残った汚れは、コーティング中に脱ガスが発生して、表面を汚染して密着不良の原因となる。 2. コーティング処理は単体部品が望ましいが、「焼ばめ」「圧入」「ねじ込み」「かしめ」など構造あるいは精度上で、単体に分離できない部品は、洗浄を十分に行う。

【キーワード】：PVD、TiN、CrN、TiCN、DLC、TiAlN

☆バックナンバーは、ホームページアドレス<http://www.pluseng.co.jp>で一覧できます。

詳細は技術企画/川上 E-mail:kawakami@pluseng.co.jp または各営業担当者にご相談ください。