

■種類と処理能力

処理方法	CVD(化学蒸着法)				PVD(物理蒸着法)				Tコート
	TiC	C-TiCN	CrC	TiN	P-TiCN	CrN	TiAlN	DLC	
コーティング商品名	銀色	金褐色	銀灰色	金色	青紫色	銀灰色	暗紫色	黒輝色	黒褐色
膜色	1,000℃	1,000℃	1,000℃	500℃	500℃	500℃	500℃	200℃	180℃以下
処理温度	3,800℃	3,000℃	1,700℃	2,400℃	3,000℃	2,100℃	3,300℃	3,000℃	1,000℃
膜厚	3.800	3.000	1.700	2.400	3.000	2.100	3.300	3.000	1.000
膜の硬さ	HV3,000	HV2,500	HV1,500	HV1,700	HV2,500	HV1,700	HV2,800	HV3,000	HV400
寸法精度	△	△	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎
つき回り	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
膜の強度 ※1	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
耐摩耗性	◎	◎	△	◎	◎	△	◎	◎	△
耐食性	◎	◎	◎	△	△	◎	△	◎	△
耐酸化性 ※2	△	◎	◎	◎	△	◎	◎	△	△
離型性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
炉に入る最大サイズ(mm) ※3	φ550	φ550	φ250	φ750	φ750	φ750	φ750	φ200	φ550
コーティングの有効範囲(mm)	φ450	φ450	φ200	φ700	φ700	φ700	φ700	φ160	φ500
コーティング工場	東京・名古屋・広島工場	東京・名古屋・広島工場	広島工場	東京・名古屋・広島工場	名古屋・広島工場	名古屋・広島工場	名古屋工場	東京工場	名古屋工場
標準納期 ※4	3~4日	5~8日	7日~14日	2~3日	3~4日	3~5日	4~7日	2~3日	3~4日
処理能力	丸物	不要 (但し精密品は事前打ち合わせ要)							
	角物	必要 (但し精度がラフな物は生でも可) 推奨条件: 1030℃真空焼入+510℃焼戻2回							
	丸物	不要 (但し必ず事前打ち合わせを要す)							
	角物	必要 (但し精度がラフな物は生でも可) 推奨条件: 1030℃真空焼入+520℃焼戻2回							
高速度鋼	丸角物共通	必要 (寸法コントロールが効かないため)							
SKS・SK	丸角物共通	必要							
その他の注意事項	①	ロー付け品は不可							
	②	焼き詰め・圧入品は御相談下さい。							
	③	放電・ワイヤー目へのコーティングはなるべく避けて下さい。							
	④	コーティング前の品物の表面粗さは Ry=0.8 μm 以下を目標に、機械加工又は磨きを実施して下さい。(品物によっては弊社で磨き対応可能)							
	⑤	CVD・PVD などの複合処理が有効							

※1. 膜の強度：耐剥離・耐衝撃
 ※2. 耐酸化性：大気中加熱限度
 ※3. 炉に入る最大サイズ及びコーティングの有効範囲を越えるものについては、特殊治具等により処理可能となる場合もありますのでご相談下さい。
 ※4. 品物によっては、短納期のご要請にお応えできませんのでご相談下さい。

■各プロセスの特徴

<CVD 法>

- ガスによる化学反応で蒸着する為、形状による膜厚や着き廻りのバラツキが少ない。
- 膜厚は PVD の倍以上であり、又、密着力も高いため重プレス加工に適している。(CrC は除く)
- 装置も大きいので大物も処理可能であり、価格も PVD に比べると安価である。(CrC は除く)
- 高温処理であり、後で熱処理が必要となる為、変形、変寸が生じる。

TiC

- 膜が非常に硬く膜厚も 6 ~ 10 μm あり、滑り性も良いので、板金プレス加工には広く一般的に使われている。
- 膜が厚くて硬い田に、衝撃の大きい加工や母材が変形を繰り返す様な加工には不向きなケースがある。(その場合は PVD 又は CVD-TiCN 適用)

C-TiCN

- 3層膜で、表面硬度は TiC より低いながらも、母材が強い圧縮荷重を受ける様な膜の弾力性が確保されている加工に向いている。
- 亜鉛メッキ鋼板とは相性が悪く、適用不可である。

CrC

- 大気中での耐熱温度が非常に高い (約 750℃) 為、高温にさらされる部品・型に適している。
- 撥水性及びゴム・樹脂に対する離型性が優れている。
- 緻密な膜で、耐食性に優れている。
- 膜が比較的柔らかい為、耐摩耗性は劣る。

<PVD 法>

- 低温 (約 500℃) 処理の為、変形、変寸がほとんどない。(DLC&T コートは 200℃以下) コーティング後に二次熱処理を伴わないので母材にダメージが少ない。
- 被膜を薬品またはイオンエッチングで除去可能で、再処理による再生が比較的容易である。(但し、超硬不可・CrN は形状により不可)

TiN

- PVD としては一般的なコーティングで、刃物類、機械部品、軽プレス用精密金型等に使用されている。
- 膜の硬さがコーティングの中では低く、膜厚も 3 μm 程度と薄いため、重プレス加工には不向きである。

P-TiCN

- TiN の欠点である低硬度を改良して、TiC に近い硬度を持たせたコーティングであり、又、PVD の為変形、変寸も少ないので、TiN・TiC からの切り換えも進んでいる。
- 膜厚は 3 μm 前後と薄めであるが、冷間鍛造工具等の様に母材が弾性変形を繰り返す様な加工には、薄膜のほうに適している。
- 耐熱を必要とする用途には、TiN 処理よりも劣る場合がある。また、硬度が高い為、衝撃の大きい用途にも注意が必要。

CrN

- 撥水性及び、ゴム・樹脂に対する離型性が優れている。
- 膜が柔らかく、靱性が高いため剥離し難い。
- CVD-CrC に近い耐熱温度が高い。(約 700℃)
- 膜が比較的柔らかく薄い為、耐摩耗性は劣る。

TiAlN

- 耐熱温度が最も高く (800℃) アルミダイキャスト分野に適す。
- 耐凝着性にも秀でているので各種切削・歯切工具等で無潤滑加工可能な場合もある。

DLC (他にも DLC 改良膜で BLC・GLC・FLC 等がございますのでご要求性能をご相談下さい。)

- 膜結晶が非晶質 (アモルファス) であり、表面が非常に滑らかである。
- 摩擦係数が低い。耐摩耗性、耐凝着性、低攻撃性にある。優れている。
- セラミックス超硬の圧粉成形における粉末付着防止、アルミ等軟質金属の凝着防止等に適している。
- 衝撃荷重に弱い。母材が変形するような面圧がかかると膜の追従性が劣るため、剥離しやすい。(母材の選定に注意が必要)

Tコート

- 自己潤滑機能を有し、耐凝着性が高い。(条件によっては無潤滑加工可能)
- 他のコーティングとの複合処理により相乗効果発揮。

■用途一覧表

コーティングの種類 用途	CVD (化学蒸着)			PVD (物理蒸着)					備考	
	TiC	C-TiCN	CrC	TiN	P-TiCN	CrN	TiAlN	DLC		Tコート
被加工材	一般鋼材	○	○	○	○	○	○	X	○	
	ステンレス	○	○	○	○	○	○	X	○	
	亜鉛メッキ板	○	X							Nと亜鉛メッキの相性が悪い為
	非鉄金属	○	○	○	○	○	○	○	○	
	一般用	○	○	○	○	○	○	X	○	厚板用の場合は要注意
プレス用絞り・曲げ型	厚板用	○	○	○	○	○	X	X	○	
	成形・面押	○	○	○	○	○	○	X	○	
	精密型	○	○	○	○	○	○	○	△	電装型・電子機器型等
	薄板	○	○	○	○	○	○			ハイスは精度確保の為、PVD-TiCN
標準パンチ (板金ピアス)	厚板	○	○	○	○	○	○			曲がり重視の場合は PVD-TiCN
	ピアスパンチ	○	○	○	○	○	○		○	
冷間鍛造	成形・押出等	○	○	○	○	○	○		○	
	ロール成形	○	○	○	○	○	○		○	
パイプ加工	ダイカストピン	○	○	○	○	○	○	X	○	マンドレル・スエーピングダイス等
	ハンチ	○	○	○	△	X	○	X	X	厚膜が必要
粉体成形	ダイ	○	○	○	○	○	○	○	○	
	切削工具	○	○	○	○	○	○	○	○	P-TiCN の場合は径：深さ = 1:1 目安
ゴム・プラスチック成形機部品	成形機部品	○	○	○	○	○	○	○	○	衝撃が伴う場合は PVD-TiN が有利
	ゴム・プラスチックモールド型	△	○	○	○	○	○	○	○	目的・精度により使い分けが必要 (要相談)

■一貫加工

いろいろな部品や金型の設計・製作を受け賜っております。