

# セラックC CVDコーティング

## 定評のある高性能

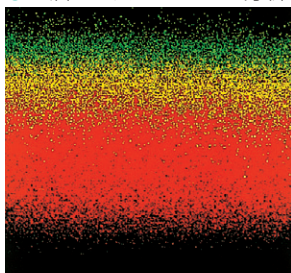
**CVD**(Chemical Vapor Deposition)は高温(900~1050℃)に加熱した処理品に、ガス状の各種高純度原料を供給して化学反応させ表面に2000~4000HVという密着性の高い超硬質化合物(セラミック)をコーティングする方法で、耐摩耗性、耐かじり性の優れた被膜が生成され、処理品の寿命を飛躍的に向上します。

“セラックC”は、減圧式の最新設備によるTiC、TiCN、TiNの単層又は複層のCVDコーティングで被膜品質のコントロール技術に真空熱処理技術およびコーティング前の精密加工技術を付加した総合ノウハウで卓越した高性能コーティングを提供します。

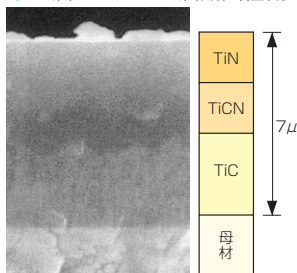
### ●パンチ・ダイス・異形品



### ●“3層セラック”のEPMA分析

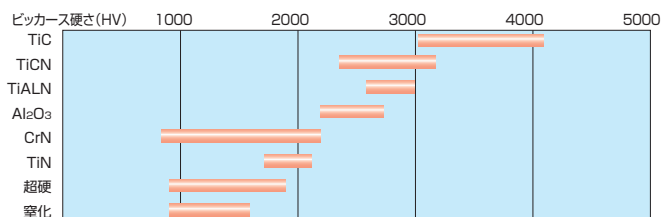


### ●“3層セラック”の層断面組織



## セラックC 硬さ比較と物理的特性

### ●各種被膜の硬さ比較



TiCの単層処理も実施しています。  
セラックC複層処理同様にご愛顧下さい。

## セラックCの特長

- 1 超高耐摩耗性**  
2000~4000HVという超高硬度セラミック(TiC、TiCN、TiN)を用途に応じて選択、最善の耐摩耗、耐かじり性が得られます。
- 2 高密着性**  
特に標準仕様の3層コーティングは、ベースに最高硬度のTiC拡散を利用して固着した上に連続的にTiCN-TiNをコーティングした複合傾斜被膜で、密着性に極めて優れ、耐剥離、耐かじり性に大きな複合効果を発揮します。
- 3 高品質・均一性**  
減圧方式、高純度ガスの採用により被膜品質の均一性、緻密性、清浄性に優れ、ガスの線速度の最適設計による被膜のつきまわり良好で、細孔内部までも均一な被膜が得られます。
- 4 一貫生産システムによる品質保証**  
母材の選択から精密加工、コーティング、真空熱処理までの一貫生産で、総合技術による優れた品質を提供致します。

## ●セラックCの用途例

冷・温間加工用金型	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ プレス成形用パンチ・ダイス</li> <li>■ ピアシングパンチ・ダイ</li> <li>■ ドローイングダイス</li> <li>■ トリミングダイス など</li> </ul>	超硬切削工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ドリル</li> <li>■ ミーリングカッタ など</li> </ul>
		機械部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ロール</li> <li>■ スクリュー</li> <li>■ 製錠剤機部品、耐摩耗部品等</li> </ul>
熱間加工用金型	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ダイカスト用 鋳抜ピン、コアピン など</li> </ul>	刃物	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ シヤーブレード</li> <li>■ スリッター など</li> </ul>

## ●各種被膜の基本反応

被 膜	反 応 例
TiC	$\text{TiCl}_4(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \xrightarrow[950 \sim 1050^\circ\text{C}]{\text{H}_2} \text{TiC}(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{g})$
TiN	$\text{TiCl}_4(\text{g}) + 1/2\text{N}_2(\text{g}) \xrightarrow[900 \sim 1000^\circ\text{C}]{\text{H}_2} \text{TiN}(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{g})$
TiCN	$\text{TiCl}_4(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) + 1/2\text{N}_2(\text{g}) \xrightarrow[900 \sim 1050^\circ\text{C}]{\text{H}_2} \text{TiCN}(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{g})$

## セラックCの効果事例

部品名	加工内容	被加工材	金型材質	効果比較			
				処理内容	実 績	セラックC	枚・個
自動車部品	ドローイングダイ	SPHC(t2.0)	SKD11	VC	25,000	TiC-TiCN-TiN	100,000
ボルト	トリミングダイ	SCr440	SKH51	TiC	98,000	TiC-TiCN-TiN	210,000
自動車部品	プランキングダイ	APEC(t1.6)	DC53	無処理	2,000	TiC-TiCN-TiN	28,000
家電製品	深 絞 り	SPC(t1.2)	DC53	TiC	150,000	TiC-TiCN-TiN	800,000

## ●Ti系被膜の物理的特性

物理的性質	種 類	炭化物	炭窒化物	窒化物
		TiC	TiCN	TiN
色 彩		明灰色	明赤色	金 色
硬 さ HV		3000~4000	2600~3200	1900~2400
融 点 ℃		3160	3050	2950
密 度 g/cm <sup>3</sup>		4.92	5.18	5.43
熱膨張係数(200~400℃)/℃		7.8×10 <sup>-6</sup>	8.1×10 <sup>-6</sup>	8.3×10 <sup>-6</sup>
電 気 抵 抗 (20℃)Ω		85	50	22
弾 性 率 N/mm <sup>2</sup>		43.93×10 <sup>4</sup>	34.53×10 <sup>4</sup>	25.10×10 <sup>4</sup>
適 正 被 膜 厚 さ μm		4~8	6~10	4~8
主要特性の傾向	硬 さ	高	低	低
	化学的安定性	低	高	高

# セラックP PVDコーティング

## 特色のある高品質

**PVD**(Physical Vapor Deposition)は真空蒸着、スパッタリングおよびイオン表面処理技術を応用したイオンプレーティング法により処理品の表面に超硬質化合物(セラミック)をコーティングする方法です。低温(500℃以下)で成膜されるため、製品寸法を変化させることなく耐摩耗性、耐かじり性の優れた被膜が生成されます。  
**“セラックP”**はイオン化率の高い垂直電子ビームによるイオンプレーティング法で他のPVDより密着性の高いTiN、TiCN、CrN及びTiAlNなどの超硬質膜をコーティングすることができます。

●金型・機械部品

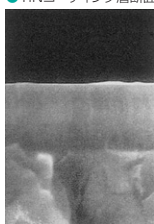
●切削工具



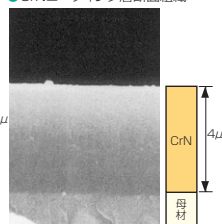
## セラックPの特長

- 1 無変質無変寸**  
400~500℃で処理するため、母材の変質、変寸、変形を皆無に抑えられるので精密金型、切削工具に最も適しています。
- 2 均質性・均一性**  
適正な磁場コントロールと独特の処理品の自・公転機能により均質で、均一な厚さの被膜が得られます。
- 3 高密着性**  
垂直ビーム法と電磁コイルによるプラズマのコントロールによりイオンと電子の再結合の防止、イオン化率の向上により、他のPVDより高い密着性が得られます。
- 4 高耐食性**  
TiN、CrN被膜とも良好な耐食性を示しますが、特にCrNはCrメッキよりも格段に優れており、耐食、耐摩耗金型、工具に適しています。

●TiNコーティング層断面組織



●CrNコーティング層断面組織



### ●膜種特性

TiN	耐摩耗性、離型性、耐焼付性
TiCN	高耐摩耗性、低摩擦係数
CrN	耐食性、耐熱性、離型性
TiAlN	高硬度、耐熱性(耐高温酸化性)

### ●適用

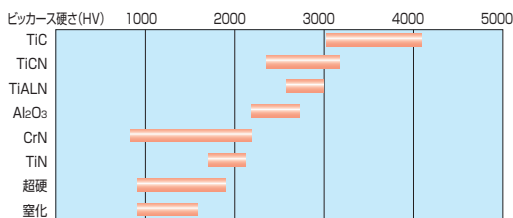
### ●セラックPの用途例

金型	ハイス超硬 切削工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ドリル</li> <li>■エンドミル</li> <li>■ミーリングカッター など</li> </ul>	刃物	<ul style="list-style-type: none"> <li>■スリッター</li> <li>■ナイフ など</li> </ul>
	各種パンチ・ダイ 冷鍛パンチ・ダイ		機械部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>■スクリュー</li> <li>■シャフト</li> <li>■装身具 など</li> </ul>
	エジェクター・ピン・コア・ピン ダイカスト・ダイ など		装飾品	<ul style="list-style-type: none"> <li>■時計ケース など</li> </ul>

## セラックPの効果事例

部品名	加工内容(条件)	被加工材	金型工具材質	処理内容	実績	セラックP	枚・個
ドリル(φ6)	回転速度1,300rpm	S55C	SKH51	無処理	40個	TiN	380個
成型パンチ	外径φ65 内径φ55	SUS304(t1.5)	SKD11	無処理	50,000	TiN	1,400,000
カッター	φ200x13.0	ペーパー	SKH51	無処理	5日間	TiN	30日間
穴あけ	打抜パンチ	SUS302(t1.9)	SKH51	TiN	26,000	TiCN	40,000

## セラックP 硬さ比較と物理的特性



### ●Ti系被膜の物理的特性

物理的性質	種類	炭化物	炭窒化物	窒化物
		TiC	TiCN	TiN
色	明灰色	明灰色	明赤色	金色
硬さ	HV	3000~4000	2600~3200	1900~2400
融点	℃	3160	3050	2950
密度	g/cm³	4.92	5.18	5.43
熱膨張係数(200~400℃)/℃		7.8×10⁻⁶	8.1×10⁻⁶	8.3×10⁻⁶
電気抵抗(20℃)Ω		85	50	22
弾性率	N/mm²	43.93×10⁴	34.53×10⁴	25.10×10⁴
適正被膜厚さ	μm	4~8	6~10	4~8
主要特性の傾向		硬さ 高低	化学的安定性 高低	化学的安定性 高低



## 次世代の表面改質処理

### 3大特長

#### 潤滑性が良い

硬質膜のすべり性と優れた加工油の保持力の相乗効果により、すばらしい潤滑性を発揮します。

#### 長寿命

母材を強化することによって耐剥離性を向上しました。

#### 再研削量が少ない

パンチ類の再生のとき、膜ダメージ範囲が小さく抑えられるため、再研削量が少なくて済みます。  
金型のトータル寿命が延びます。



### SXの種類と特性

硬質膜

TiN  
ゴールド  
耐焼付き性 耐熱性

膜組成  
色  
特性

TiCN  
シルバー  
高硬度 耐摩耗性

金 型

母材強化処理

母材強化処理

**SX-T**

**SX-C**

### SXセラック実績例



#### ●絞り・しごき加工

加 工 品	自動車足回り部品
型 材 質	DC53 62HRC
被加工材	SPCC 1.2t

#### ダイ

コーティングなし 数千ショット  
CVD(3層)27万ショット → 82万ショット(摩耗)



#### ●打抜き加工

加 工 品	自動車排気管部品
型 材 質	粉末ハイス 63HRC
被加工材	SUS304 8.0t

#### パンチ(φ9)

CVD(TiC)4,000ショット  
TD 3,000ショット → 3万ショット(折損)