

The background is a dark blue gradient. A bright yellow and white light source on the right side emits numerous blue and cyan light rays that fan out across the frame. At the bottom, concentric blue ripples emanate from the base of the light source, suggesting a splash or a wave.

SEAVAC

SEAVAC株式会社

業務案内

当社は装置製造部門と受託加工部門があり、装置製造から受託加工までの一貫したハードとソフトのノウハウを蓄積しており、品質向上と技術開発の相互作用を生み出し、高品質なサービスの提供を可能としています。

加工部門

PVD物理蒸着処理加工 (Physical Vapor Deposition)

下地強化処理 (WPC/窒化) ・ ラッピング

VHT真空熱処理加工 (Vacuum Heat Treatment)

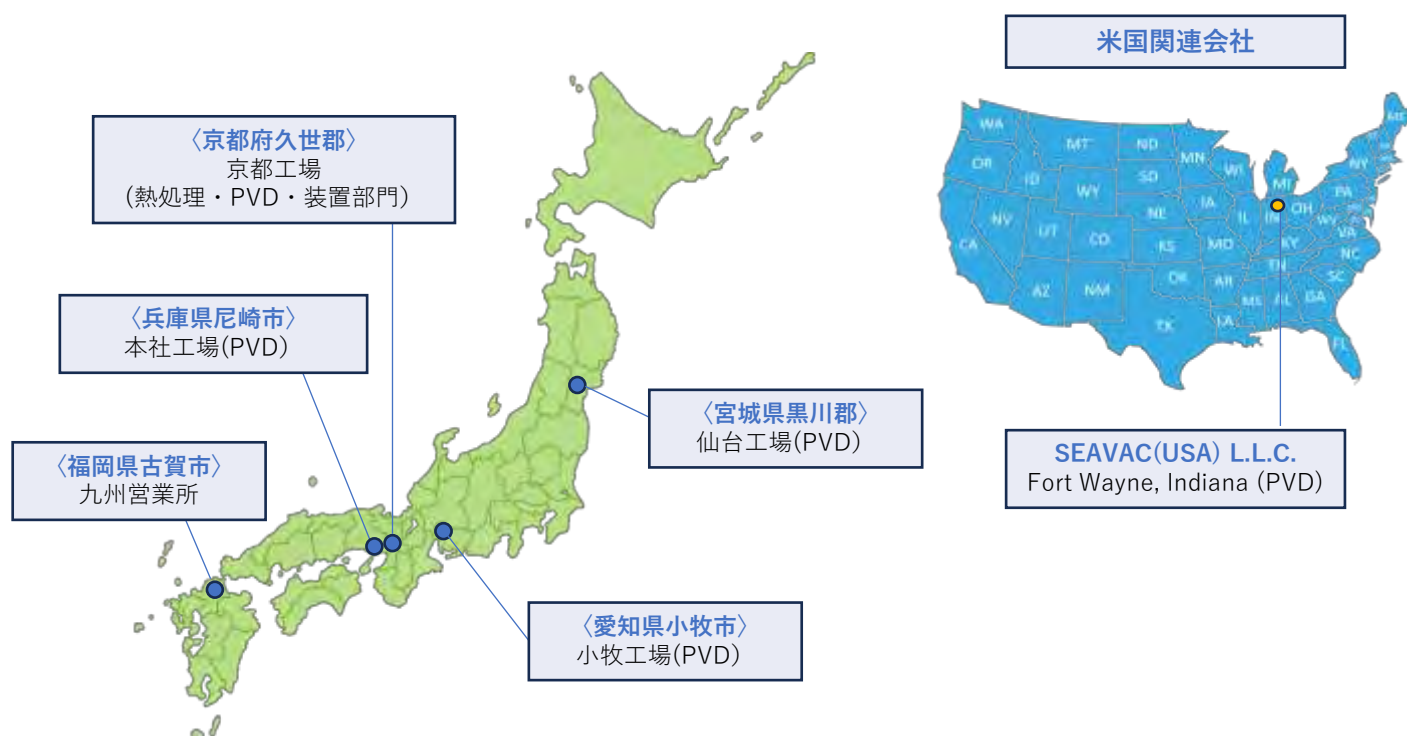
プラズマ窒化处理 (Plasma Nitriding)

装置部門

PVD処理装置製造、販売

工業炉製造、販売、アフターサービス

営業拠点



会社概要/事業所/海外/会社沿革

会社概要

創業年月日	1949年(昭和24年)2月7日
創立年月日	1958年(昭和33年)9月12日
本社所在地	〒660-0822 兵庫県尼崎市杭瀬南新町1-12-6
役員	清水博之 代表取締役社長 木下安正 取締役 後藤 守 取締役 立田 愛 取締役
資本金	6,300万円
決算期	3月31日
従業員数	132名 2024年4月1日現在
URL	https://www.seavac.co.jp

事業所

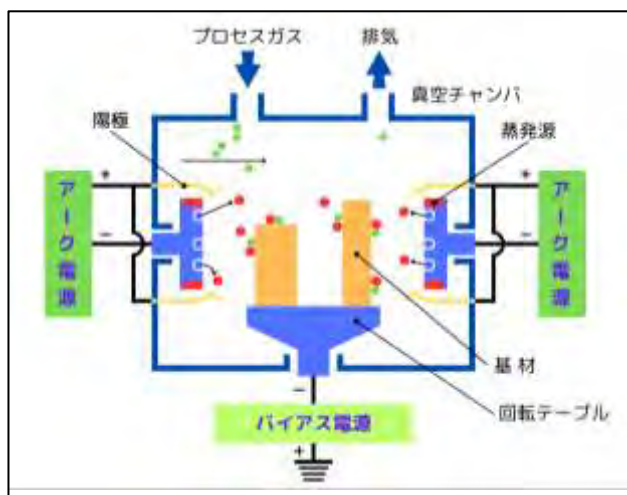
本社工場 (ISO9001認証工場)	〒660-0822 兵庫県尼崎市杭瀬南新町1-12-6 TEL (06)6488-1505 FAX (06)6488-5777
京都工場 (ISO9001認証工場)	* 加工部 〒613-0022 京都府久世郡久御山町市田新珠城68 TEL (0774)43-4290 FAX (0774)44-6607 * 装置部門 京都府久世郡久御山町市田新珠城68 TEL (0774)41-2421 FAX (0774)41-3705
小牧工場 (ISO9001認証工場)	〒485-0034 愛知県小牧市市之久田2-38 TEL (0568)75-3001 FAX (0568)75-3205
仙台工場 (ISO9001認証工場)	〒981-3602 宮城県黒川郡大衡村大衡字萱刈場236-5 TEL (022)344-1077 FAX (022)344-1088
九州営業所	〒811-3122 福岡県古賀市鷹野1531-1 TEL (092)410-8277 FAX (092)410-8267
SEAVAC(USA) L.L.C.	9304 Yeager Lane, Fort Wayne, Indiana 46809 USA Phone +1 260-747-7123 FAX +1 260-747-7124 https://www.seavacusa.com

会社沿革

1949年	清水春義により清水電設工業所設立
1958年	法人組織に改め、清水電設工業株式会社とする
1960年	メッシュ・ベルト型連続熱処理装置の独自開発
1974年	清水政義 代表取締役に就任
1976年	真空熱処理装置自社開発
1980年	資本金3,000万円に増資
1981年	米国SCI社とCVD表面硬化処理装置で技術提携
1983年	京都工場CVD処理受託加工を開始
1985年	AIP方式PVDコーティング装置を導入
1987年	米国VFS社と真空炉の販売代理店契約を締結
1988年	社団法人発明協会より真空熱処理炉の発明奨励 賞を受賞
1995年	小牧工場設立
1999年	阪神モノづくりリーディングカンパニーを認証
2000年	長矢二郎 代表取締役に就任 ISO9001:1994認証取得
2002年	仙台工場設立
2004年	SEAVA(USA) L.L.Cを米国インディアナ州 フォートウェイン市に設立
2005年	清水政義 代表取締役に就任 京都工場新社屋取得
2006年	仙台工場移転 新社屋を設立
2007年	資本金6,300万円に増資
2008年	9月 創立50周年 12月 熱処理装置部門をIpsen株式会社へ売却
2009年	ISO9001:2008 認証取得
2010年	4月 清水博之 代表取締役社長に就任
2013年	11月 九州営業所設立
2015年	9月 エコアクション21取得 ISO9001:2015認証取得
2018年	3月 CVD受託加工を終了
2019年	2月 創業70周年 4月 SEAVAC株式会社へ社名変更

PVDコーティングとは

PVDコーティング（物理蒸着法）は500℃以下で処理するため母材への影響が少なく、除膜・再コーティングによる金型のリサイクルが可能です。弊社ではアーク方式を採用しています。



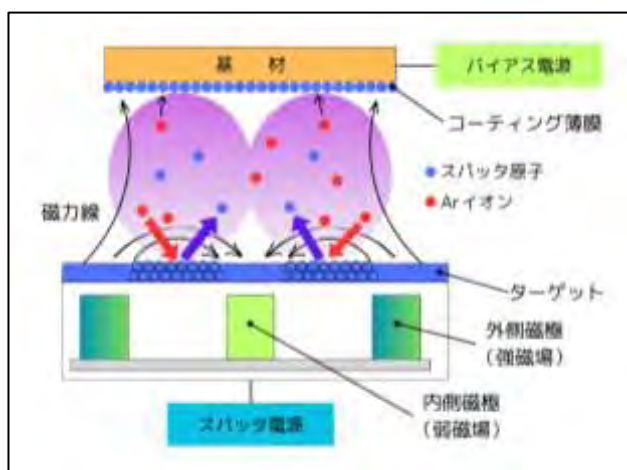
■原理

真空中で金属ターゲット（Ti、Crなど金属蒸発源）を陰極としてアーク放電を起こすと、アークはターゲット表面上にアークスポットを形成し、ターゲット表面上をランダムに走り回ります。アークスポットに集中するアーク電流のエネルギーによりターゲット材は瞬時に蒸発すると同時に金属イオンとなり真空中に飛び出します。

一方、バイアス電圧を被コーティング物（金型・切削工具等）に印加することにより、この金属イオンは加速され、反応ガス粒子とともに被コーティング物の表面に密着し、緻密な膜を生成します。

DLCコーティングとは

DLCコーティング（ダイヤモンド・ライク・カーボン）は、炭素を主成分とするアモルファス（非晶質）カーボン硬質膜の総称です。低摩擦、表面平滑性、化学的不活性（凝着や溶着の防止）などの特長があります。弊社ではスパッタリング方式を採用し、200℃以下で処理を行います。



■原理

真空中でターゲット（カーボンと金属蒸発源）と薄膜を形成したい基材を設置。不活性ガスを導入してグロー放電によりプラズマを生成。アルゴンイオンをターゲットに衝突させてはじき飛ばされた薄膜材料を基材に付着させます。

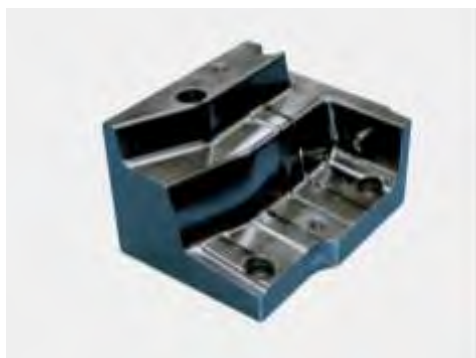
DLCコーティングは非常に薄い膜で、耐摩耗性と滑り性に優れていますが、密着性が低いという課題がありました。弊社では、中間層に傾斜技術を用いることで密着性の高いDLCコーティングを実現しています。

表面処理比較表

成膜種	ZERO-I	S-PVD	TiN	TiAlN	CrN	TiCN	DLC
色調	ダークグレー	ゴールド	ゴールド	バイオレット	グレー	ブロンズ	ブラック
皮膜硬度 (HV)	3,500	2,600	2,300	3,000	1,600	3,200	2,900
耐熱温度 (°C)	1,000	550	550	800	650	400	300
摩擦係数	0.6	0.45	0.45	0.55	0.5	0.4	0.2
膜厚目安 (μm)	4 - 6	4 - 6	2 - 4	3 - 5	2 - 5	2 - 5	1 - 1.5
処理温度	500°C以下						200°C以下
除膜	スチール可 超硬不可						スチール可 超硬可
主な母材	超硬 SKH SKD	超硬 SKH SKD SUS					超硬 SKH SKD SUS SK SKS
耐摩耗性	★★★★★	★★★★	★★	★★★★★	★★	★★★★★	★★★★
耐熱性	★★★★★	★★	★★	★★★★★	★★★★	★★	★
プレス金型	★★★★★	★★★★	★★	★★★★	★★	★★	★
鍛造金型	★★★★★	★★★★	★★	★★★★	★★	★★★★	★
ダイキャスト	★★★★★	★	★	★★★★	★★★★	★	★
切削工具	—	—	★★	★★★★★	★	★★	★★★★★
摺動部品	★★	★★	★★	★★	★★★★★	★★★★	★★★★★

- ・上記数値は、テストピースを基準とした目安であり、保証値ではありません。
母材、製品形状、処理量等により数値は変化いたします。
- ・冷間ダイス鋼、マルテンサイト系ステンレス鋼は必ず高温焼き戻しを実施してください。
- ・母材表面が光沢のある金属素地で、仕上げ表面粗さがRa0.8以下（△△△）といった鏡面に近いものほどコーティングの密着性は良好となります。

ZERO-I(ゼロワン)コーティング



既存のPVD皮膜から更なる高硬度、高耐熱性、潤滑性を求めて新たに開発されたZERO-I(ゼロワン)コーティング。優れた耐摩耗性で長寿命化に貢献します。

■用途例

プレス金型、ダイキャスト金型、
超ハイテン材加工、冷間鍛造、温間鍛造など

特徴

■耐摩耗・高密着

膜構造の最適化により、耐摩耗性と密着性を両立しました。過酷なハイテン材のプレス成型でも寿命向上に貢献します。

■高耐熱性

高温環境でも膜の酸化、摩耗を防ぐため、かじり、焼き付きの発生しやすい加工や温間鍛造型に最適です。

■高面圧対応

面圧の高い環境下でも性能を発揮します。

ZERO-Iコーティング	
色	ダークグレー
皮膜硬度	3,500 HV
耐熱温度	1,000°C
摩擦係数	0.60
処理温度	500°C
膜 厚	4 - 6μm

プレス金型や鍛造金型以外にも、さまざまな実績があります。

また、WPC処理や窒化処理を組み合わせることで、機能性や適用分野が広がります。

■超ハイテン材加工向け金型

弊社では1.2GPa材や1.5GPa材に対し、金型の最表面を強化するWPC処理や窒化処理とZERO-Iコーティングの組合せで多くの対応実績があります。

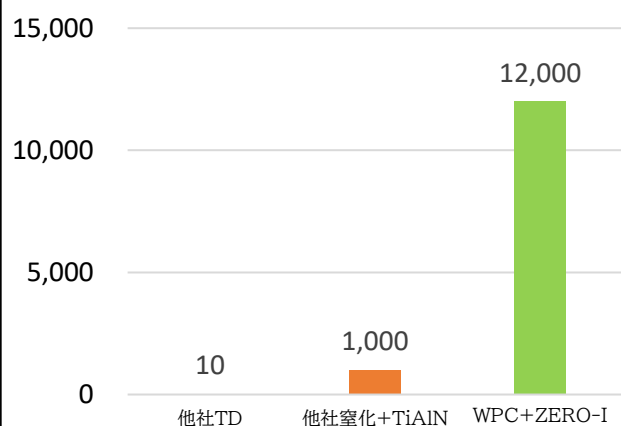
■アルミダイキャスト型

厚膜で耐熱性に優れたZERO-Iコーティングにて寿命向上が図れます。
また金型製作時に発生した最表面のクラックや異常層等に対してWPC処理を追加することで、より寿命向上が期待できます。

■ダクタイル鋳鉄、フレームハード鋼

ダクタイル鋳鉄（FCD材）や切刃などによく用いられるフレームハード鋼に対しては、WPC処理にて金型表面に存在する微小孔の改善や表面硬度向上を行ったうえでZERO-Iコーティングを行うことをお勧めいたします。

超ハイテン材加工向け 実績例



金 型：冷間プレス（SKD11改良）
 用 途：曲げ加工
 被加工材：超ハイテン材1180MPa 厚さ2mm

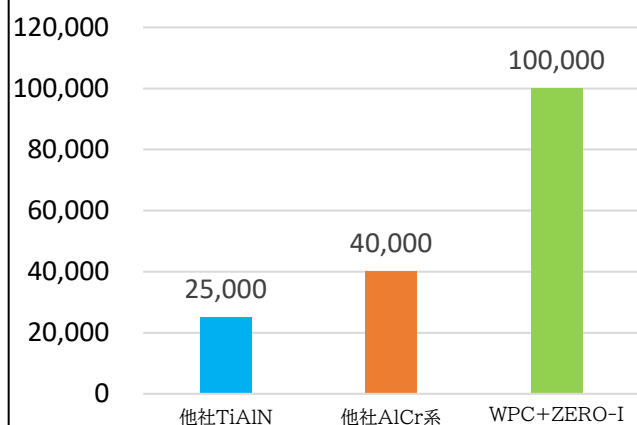
<従来>

他社TD処理では早期に焼き付きが発生。TiAlNコーティングに変更し、密着性向上のため下地に窒化処理を選択。寿命は向上したものの金型に欠けが発生。

<改善策>

弊社では、まず欠け対策のため金型材をSKD11から改良鋼への変更を提案。金型最表面の硬度向上、微細クラックの抑制効果、加工油の保持効果が期待できるWPC処理と、耐摩耗、耐熱性に優れたZERO-Iコーティングを実施。欠けの発生が抑制され、寿命が飛躍的に延び、除膜再処理による金型の再利用回数も増やすことができました。

アルミダイキャスト型への実績例



金 型：アルミダイキャスト型（SKD61）
 用 途：鋳抜きピン
 被加工材：アルミダイキャスト

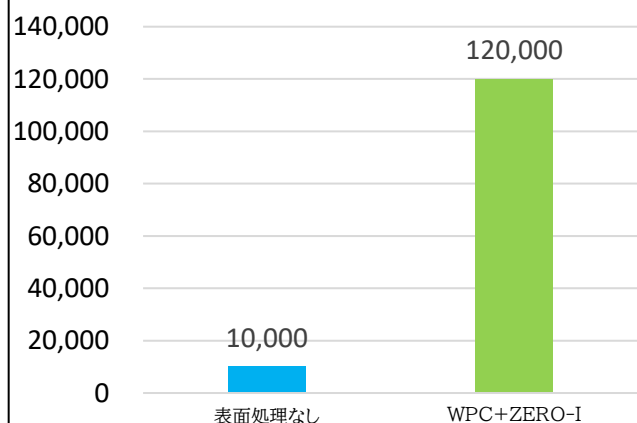
<従来>

折損対策として他社TiAlNコーティングから耐熱性の優れた他社AlCr系コーティングに変更したが、満足のいく寿命は得られなかった。

<改善策>

弊社では、他社AlCr系コーティングよりも高硬度・耐熱性に優れたZERO-Iコーティングを選択。またコーティング前にWPC処理を行うことで、金型最表面にある微細クラックを抑制するとともに表面硬度を向上。金型が本来持つ靱性を活かしたままコーティング密着面のみを強化したことで寿命が大幅に向上した。

ダクタイル鋳鉄型への実績例



金 型：切刃（FCD材）
 用 途：せん断加工
 被加工材：ハイテン材780MPa 厚さ1.2mm

<従来>

コーティングなしで使用していたが、金型に焼き付きが発生。肉盛り修正などで対応していたが、金型のメンテナンスに時間がかかっていた。

<改善策>

弊社では熱処理技術で培ったノウハウを活かしてダクタイル鋳鉄へのPVDコーティングを実現。金型最表面の微小孔を抑制するとともに表面硬度向上および摺動性向上が可能なWPC処理と、高硬度、耐熱性に非常に優れたZERO-Iコーティングを実施。飛躍的に寿命が延びた。

その他の採用事例につきましてはお問い合わせください。

S-PVDコーティング

■用途例

冷間圧造工具、圧入ダイス、プレス金型、絞り金型など



S-PVDコーティング	
色	ゴールド
皮膜硬度	2,600 HV
耐熱温度	550℃
摩擦係数	0.45
処理温度	500℃
膜 厚	4 - 6μm

TiAlN(チタンアルミ)コーティング

■用途例

超硬切削工具、冷間圧造用工具、抜き金型、SUS加工用金型



TiAlNコーティング	
色	バイオレット
皮膜硬度	3,000 HV
耐熱温度	800℃
摩擦係数	0.55
処理温度	500℃
膜 厚	3 - 5μm

CrNコーティング

■用途例

SUS加工用金型、ダイキャストピン、自動車用部品、非鉄金属用切削工具ど



CrNコーティング	
色	グレー
皮膜硬度	1,600 HV
耐熱温度	650℃
摩擦係数	0.50
処理温度	500℃
膜 厚	2 - 5μm

TiCNコーティング

■用途例

超硬切削工具、冷間圧造用工具、プレス金型、抜き金型など



TiCNコーティング	
色	ブロンズ
皮膜硬度	3,200 HV
耐熱温度	400℃
摩擦係数	0.40
処理温度	500℃
膜 厚	2 - 5μm

DLCコーティング



DLC(ダイヤモンドライクカーボン)は炭素を主成分とするアモルファス(非晶質)カーボン硬質膜の総称です。DLC膜は低摩擦係数、表面平滑性、化学的不活性(凝着や溶着の防止)などの特徴があります。金属膜を中間層とすることで、高い密着性を実現しています。

■用途例

耐摩耗性、摺動性、凝着防止アルミ成形金型、アルミ切削工具、機械部品、自動車部品など

特徴

■幅広い材質に対して適用可能

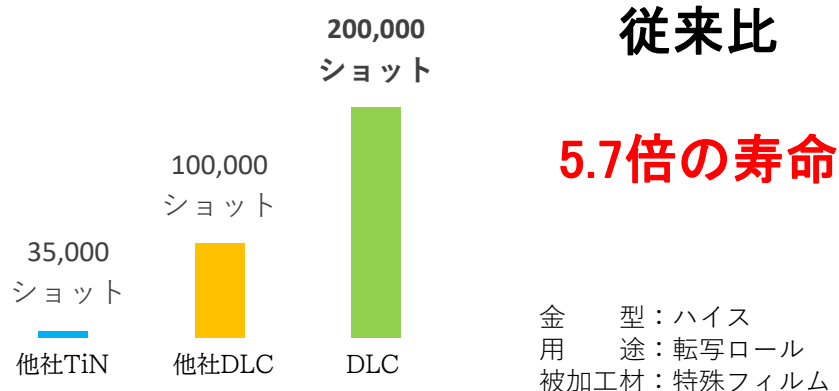
200℃前後の低温処理のため、幅広い材質にコーティングが可能です。

■相手攻撃性が低い

摩擦係数が低く、皮膜硬さも高すぎないため、凝着を防ぎつつ、相手にキズをつけたくないときに最適です。

DLCコーティング	
色	ブラック
皮膜硬度	2,900 HV
耐熱温度	300℃
摩擦係数	0.2
処理温度	200℃以下
膜 厚	1 - 1.5μm

採用事例



複 合 処 理 技 術 (有料オプション)

PVD処理のもつ能力を最大限に引き出すためには密着性向上が重要です。コーティングを付着させる母材の表面状態と硬さがポイントとなります。弊社では母材表面を整えるラッピング（磨き）と母材の表面硬さを向上させる下地処理をラインナップしています。

①ラッピング(磨き)

母材表面の面粗度不良、酸化膜、粘着物などの付着などはコーティングの密着性を著しく低下させます。弊社では金型・工具の形状に最適なラッピング法にて表面を整えることでコーティングの密着性向上に寄与します。

②表面硬化処理

PVDコーティングは非常に硬い皮膜のため、コーティングを付着させる母材が硬いほど密着性が向上します。しかしながら母材は硬いと靱性が低下します。弊社ではコーティングが付着する母材の表層近辺のみを硬くする技術を採用することで、母材本来の靱性はそのままに、コーティングの密着性を向上させることが可能です。当社ではWPC処理と窒化処理をご利用可能です。

コーティング除膜

使用済みの金型・工具を損傷手前で除膜+再コーティングを行うことで工具のリサイクル、リユースを実現。再製作にかかる手間やコストを削減（リデュース）し、資源の有効活用に貢献します。特にPVDコーティングは500℃以下の低温処理のため、母材への熱影響を抑えられます。

※コーティングの種類や母材の材質により除膜プロセスが異なります。
また対応不可の場合もございますので、詳しくはお問合せください。

留意点

- ・母材表面が光沢のある金属素地で、仕上げ表面粗さはRa0.8以下（△△△）で鏡面に近いものがコーティングの能力をより発揮することができます。
- ・放電加工、ワイヤーカット、旋盤加工などによる表面の変色、ツールマーク、異常層、酸化膜、また塗装や粘着性付着物はコーティングの密着性を阻害する要因となります。
- ・コーティング処理温度より低い温度で焼戻しされたものは寸法変化、硬度低下および特性変化の危険があります。焼入れ材は高温戻しをお願いいたします。
- ・圧入、焼き嵌め、一体品、溶接、ロウ付け品、その他の表面処理がされているものについては別途打合せが必要です。

WPC処理(超精密ピーニング)

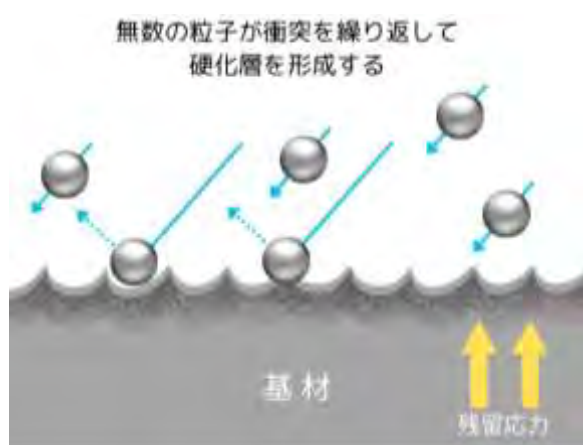
微粒子ショットピーニング（WPC）は、40 - 100 μm の球を高速で衝突させて圧縮応力を付与して表面を硬化させますが、内部の靱性は保たれます。疲労強度が向上し、基材表面の組織が微細化されることで粒界のマイクロクラックが減少。コーティング前の母材表面への下地処理として有効な技術の一つです。

SKD11	未処理品	処理品	
		WPC	WPC+ラップ
表面硬度HV (200g荷重)	705	— (※)	811
内部残留圧縮応力(MPa)	-300	-1130	-1170

(※) 表面の凹凸により測定不可

ショットピーニング概念図

断面写真



プラズマ窒化

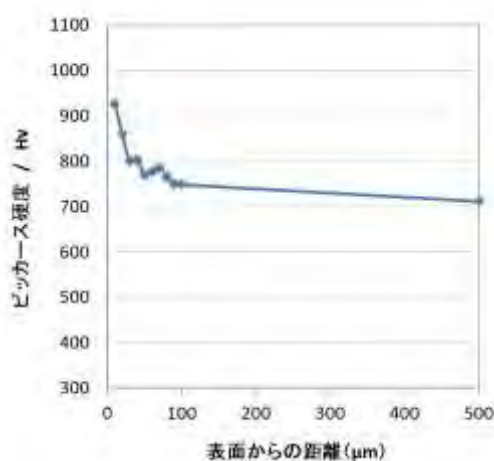
窒化処理前に予熱室で基材表面に付着した水分などを除去、ガス抜きなどを行うため、水分影響による表面荒れを低減。冷却室までの搬送工程で大気に触れることはありません。また、白層(化合物層)を生成しない硬化層は窒化処理として優れていますが、弊社コーティングの下地処理としても最適です。

弊社オリジナルのプラズマ窒化装置

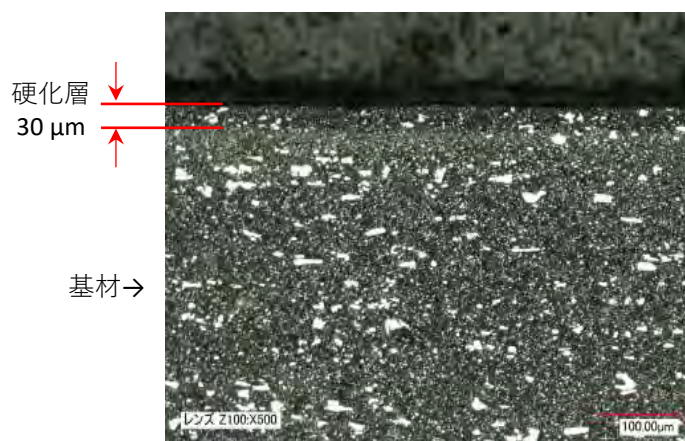


プラズマ窒化	
処理温度	400 - 500℃
窒化深さ	30μm
硬 度	SKH51：1,000 HV以上
	SKD11：900 HV以上
使用用途	薄膜の下地処理

窒化の硬さ分布（硬化層深さ）



窒化の断面組織写真



真空熱処理加工

弊社では、二室型真空焼入炉を採用することにより、熱処理プロセスで発生する排熱エネルギーや消費電力を最小限に抑えるよう努めております。設備の構造上、加熱室と冷却室がセパレートされておりますので相反するプロセスを効率よく行うことが可能です。これにより材料特性を活かす良質な熱処理をご提供いたします。

■処理内容

真空焼入れ、真空焼戻し、真空焼鈍など

■適用鋼種

高速度工具鋼 全般
他鋼種

■特色

●優れた冷却性能

冷却室は熱影響を受けることなく、高速冷却を初期段階から発揮できます。

●エネルギーの削減

加熱室は真空保持された状態で常温に戻ることがなく、熱エネルギーの排出を最小限に抑えます。

●温度分布精度

表面積の大きいヒーターは速やかに発熱され、複層構成されたグラファイト断熱材は、優れた断熱効果と均熱が確保されます。

●保全力

設備メーカーの強みを活かし、保全力を高めることで良好な設備状態を保ち、安定した熱処理加工をお約束します。

加熱室



真空炉



装置部門

PVDコーティング処理装置
PAICシリーズ

弊社では、自社開発されたPVDコーティング処理装置を導入しています。
高速度工具鋼、ダイス工具鋼、超硬切削工具、プレス金型、冷間鍛造金型、アルミダイキャスト金型等に高機能薄膜を蒸着する装置です。工具寿命と精度の飛躍的なコスト・パフォーマンスを確立。また、前後プロセスと付帯装置の選定を含むノウハウを提供することによって、ターンキー・オペレーションを可能にします。

■特色

- 単層膜、多層膜、複合膜への対応可能
- 加工部門からのフィードバックにより
ノウハウを蓄積し改善
- 顧客のニーズに合わせ、
コーティングレシピを提案
- 定期メンテナンスや異常対応などの
アフターサービスの提案

■処理可能薄膜例

●TiN ●CrN ●TiCN ●TiAlN

その他、単層、多層、複合膜対応可



	PAIC400	PAIC600
有効寸法（直径×高さ）	Φ400mm x H350mm	Φ600mm x H550mm
ワークテーブル	Φ120 x 6軸	Φ120 x 10軸
最大処理重量	約240kg	約400kg
蒸発源	3面 x 2箇所（計6面）	4面 x 3箇所（計12面）
所要電力	45kVA	60kVA
ガス系統	標準3系統	
排気システム	ドライポンプ、ターボ分子ポンプ、スーパートラップ	
到達真空度	1.3 x 10 ⁻³ Pa以下	
ヒーター最高使用温度	750℃	
炉内（ワーク）温度	350℃ - 500℃	
所要設置スペース（標準）	5m（幅）x 7.5m（奥行き）x 3m（高さ）	7m（幅）x 7.5m（奥行き）x 3m（高さ）



<https://www.seavac.co.jp>

