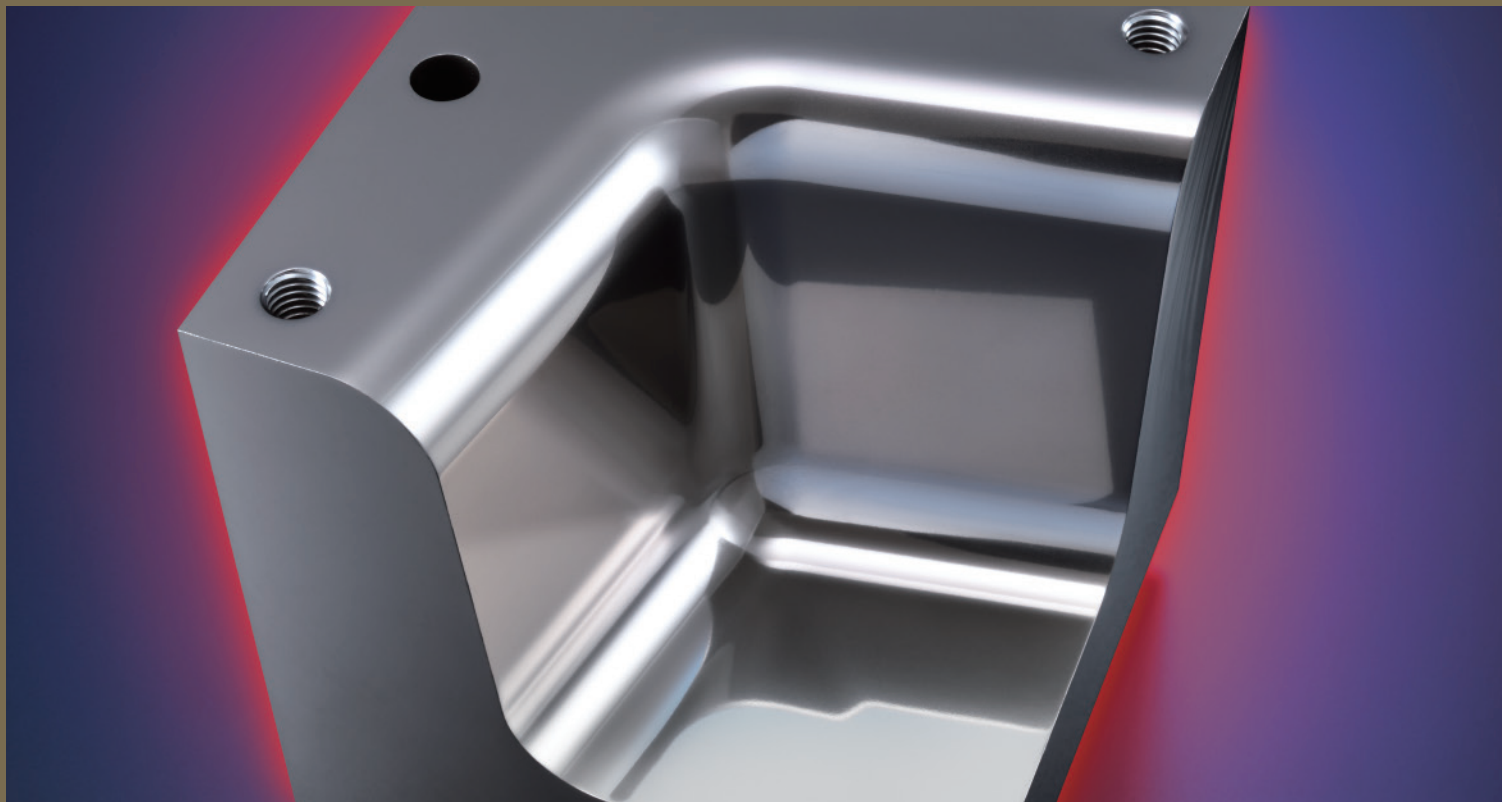


高機能表面処理

Tribec[®]



OUR HERITAGE, YOUR ADVANTAGE **YSSヤスキハガネ**

日本独創の系譜を、世界のイノベーションへ

Customer-focused problem solving

材料のポテンシャルを 最大限に生かすために。

材料の持っている価値は、多くの場合100%生かされていません。

私たちは、材料のポテンシャルが最大限に生かされる技術と

製品づくりに取り組むことが、

お客様に、より大きな価値をもたらすために、

不可欠なものだと確信しています。

そのために必要なものは、

材料の付加価値を最大にするエンジニアリングの提案であり、

お客様と一体となってやり抜くことのできる体制づくりにあります。

私たちは、お客様の課題をともに解決していく実践の場として

ソリューション&エンジニアリングセンターを立ち上げました。

YSSヤスキハガネのソリューションブランド

Metal Solution



CAE Solution



Coating Solution



DLC Solution



Tribec®

Tribec®は、当社が金型専用開発した独自の複合PVDコーティングです。

多彩な機能性皮膜

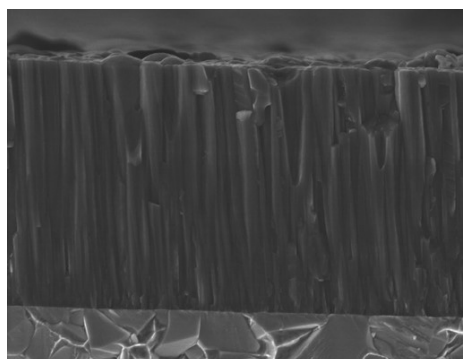
Tribec®は、
各種金型に必要とされる高い耐摩耗性、
優れた潤滑性・耐熱性をミクロンレベルの技術に凝縮した、
独自のコーティング(表面改質技術)です。
複数の層を融合させ多彩な機能を実現することで、
様々な最適化を図り金型の寿命を向上し、
さらにその可能性を最大限に引き出します。



高い皮膜密着力とコーティング条件

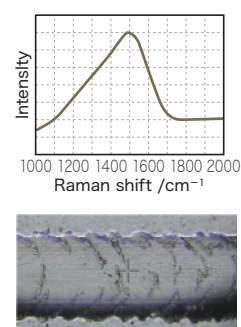
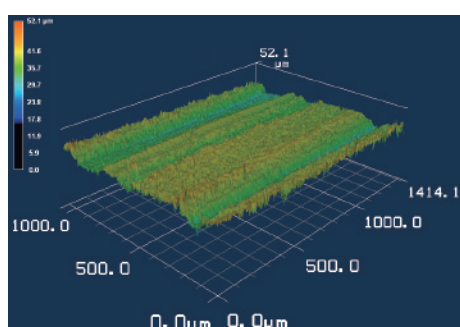
お預かりした製品は材質、表面状態を点検し丁寧に洗浄。
プラズマ洗浄、除膜など入念なクリーニングを実施。
高い皮膜密着性、皮膜特性を最大限に引き出します。

アークイオンプレーティング法、スパッタリング法など
多彩な成膜方式の装置を取り揃え、材質特性、
寸法精度に配慮したコーティング条件により、
金型寿命の向上に貢献します。



研究開発体制

皮膜特性調査に関する高度な試験機器と
実験用コーティング装置を駆使し、
日々新しい皮膜コンセプトの深耕と、
その具現化に務めております。



品質管理体制

様々な皮膜評価設備と経験豊富な
スタッフ陣による万全の品質管理体制を整え、
お客様に安定した品質をお届けするよう
取り組んでおります。



研究開発拠点 ソリューション&エンジニアリングセンター

Tribec[®]製品一覧

分類	品名	特長	推奨用途
Cr coating	Tribec[®] 晃 (ひかる)	・高硬度・高密着性・高耐酸化性を兼備 ・優れた弾性回復特性	・切れ刃、切断刃 ・ファインプランキング ・鉄系被加工材切削工具
	Tribec[®] 晃Smooth (ひかるスムーズ)	・成膜方法を変更することで平滑な表面を実現	・冷間鍛造金型 ・粉末成形金型 ・鉄、チタン系精密プレス金型
	Tribec[®] 剛 (たける)	・高硬度物質を、密着性を高めて厚膜化 ・高い耐酸化性、化学的安定性、耐摩耗性	・ダイカスト金型 ・温熱間鍛造金型 ・曲げ、絞り等の塑性加工金型
V coating	Tribec[®] 炬 (かがり)	・厚膜により皮膜の耐圧強度がUP ・独自の摺動特性によりカシリを抑制	・超ハイトン、厚板プレス金型(曲げ・絞り) ・ホットスタンプ金型
	Tribec[®] 炬V (かがりブイ)	・保護膜形成機能を有したTribec炬の表層に耐凝着性向上皮膜を付与 ・表層減失後もTribec炬の耐カシリ性により長寿命を実現	・メッキ鋼板プレス金型
DLC coating	Tribec[®] 極 (きわみ)	・ダイヤモンド構造に近い高密度DLC(ta-C)皮膜 ・特殊フィルタリング技術を採用 ・膜厚 <1μm 処理温度 <200℃	・非鉄系被加工材精密金型、切断刃(アルミ・銅・樹脂) ※板厚0.5mm以下 ・射出成型金型離型性向上
	Tribec[®] 極Mk-II (きわみ マークツー)	・Tribec[®]極の厚膜 ・高圧の非鉄材料成形に適応 ・皮膜の色調が濃干渉色	・非鉄系被加工材精密金型、切断刃(アルミ・銅・樹脂) ※板厚0.5mm以下 ・射出成型金型離型性向上



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

Tribec®皮膜特性一覧

品名	皮膜の色	最高硬さ (HV)	平均膜厚※1※2	酸化温度	摩擦係数 vs. Fe(常温)	摩擦係数 vs. Al(常温)
Tribec® 晃 (ひかる)	 グレー	3,000 -3,200	3.0 μm	1,000 °C	0.50	0.60
Tribec® 晃Smooth (ひかるスムーズ)	 グレー	3,000 -3,200	3.0 μm	1,000 °C	0.50	0.60
Tribec® 剛 (たける)	 シルバー	2,900 -3,000	8.0 μm	1,000 °C	0.50	0.60
Tribec® 炬 (かがり)	 ダークゴールド	2,500 -2,800	10 μm以上	700 °C	0.50	0.60
Tribec® 炬V (かがりブイ)	 灰～黒色	炬: 2,500～2,800、 耐凝着性向上層: 1,200～2,000HV	10 μm以上	炬: 600～700°C、 耐凝着性向上層: 350～400°C	0.30	0.30
Tribec® 極 (きわみ)	 干渉色	6,000 -8,000	0.3 μm	600 °C (耐熱温度)	< 0.10	< 0.10
Tribec® 極Mk-II (きわみ マークツー)	 濃干渉色	6,000 -8,000	0.8 μm	600 °C (耐熱温度)	< 0.10	< 0.10

※1 平均膜厚は同一処理炉に挿入した品質検査用試験片での狙い値であり、現品の膜厚を保証するものではありません。

※2 膜厚分布は、被処理品の形状に大きく左右されるため、上記平均膜厚が現品に均等に成膜されるとは限りません。

※3 品質検査は当社所定の基準にて実施します。お客様独自の管理が必要な場合は、事前に当社営業と協議をお願い申し上げます。



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

Tribec[®] 晃

特長

- ・高硬度、高耐酸化性、高密着強度を兼備
- ・優れた耐クラック性
- ・各種金型・治工具に適用できる汎用表面処理

特性比較

	硬度	酸化温度	密着性
Tribec[®] 晃	A (3,000HV)	A (1,000°C)	A
TiAlN	B (2,800HV)	B (800°C)	B
TiN	C (2,000HV)	D (600°C)	A
CrN	D (1,600HV)	C (700°C)	A

優A → 良B → 並D

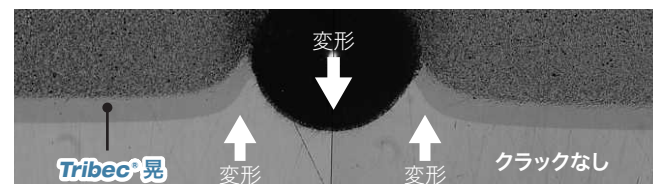
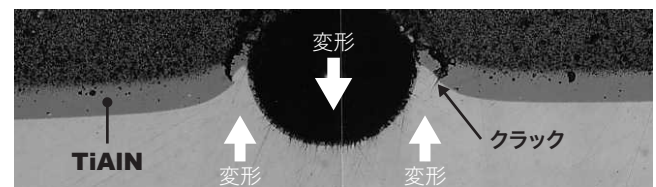
皮膜構造



コンセプト：高硬度、高耐酸化性、耐クラック性

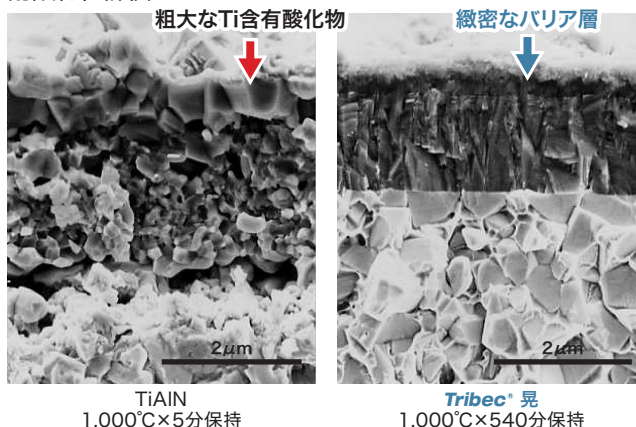
耐クラック性 (HRC圧痕断面)

母材：粉末ハイス



高硬度で追従性に優れ、耐クラック性に優れる

耐酸化性評価



酸化開始温度が高く、耐酸化性に優れる

パンチ刃先の磨耗の進展

	0ショット	5万ショット	7万ショット	10万ショット
Tribec[®] 晃				
TiCN			—	—
AlCrN				—

※データ提供元：(株)ミスミホームページ技術資料
※Tribec 晃はミスミプレス標準部品にも採用されています

高い耐剥離性と密着性

ひかるスムーズ

Tribec® 晃Smooth

特長

- ・超平滑表面処理 表面平滑 $Ra \leq 0.05$
耐カジリに効果を発揮
- ・バランスのとれた膜特性 (Tribec® 晃の特性を継承)
硬度 (HV3000)・耐酸化性 (1000°C以上)・
密着強度 (100N)
- ・被加工材変形量の大きい冷間鍛造金型や
僅かな凹凸が問題となる精密プレス金型に特化

特性比較

	硬度	酸化温度	密着性
Tribec® 晃Smooth	A (3,000HV)	A (1,000°C)	A
AlCrN	A (3,000HV)	A (>1,000°C)	B
TiN	C (2,000HV)	D (600°C)	A
CrN	D (1,600HV)	C (700°C)	A

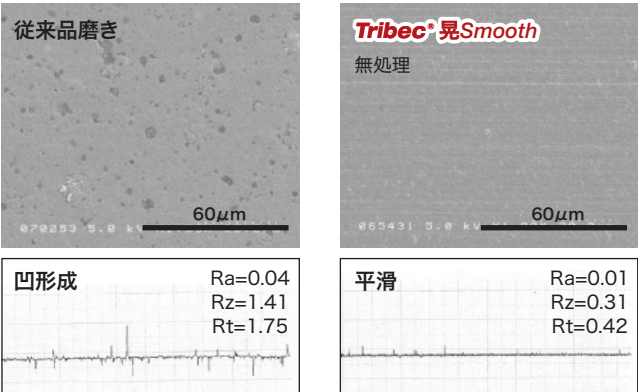
優A → 良B → 並D

皮膜構造



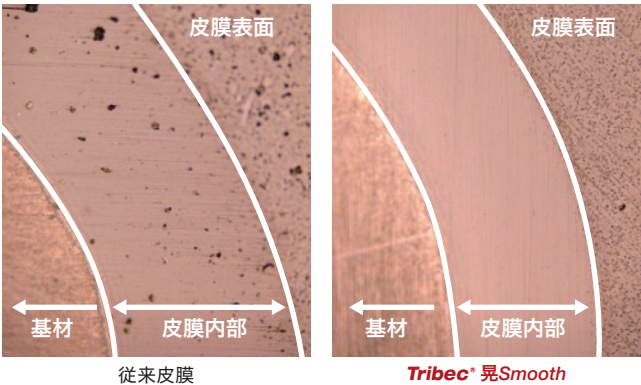
コンセプト：高硬度、高耐酸化性、平滑性

表面状態と面粗度比較



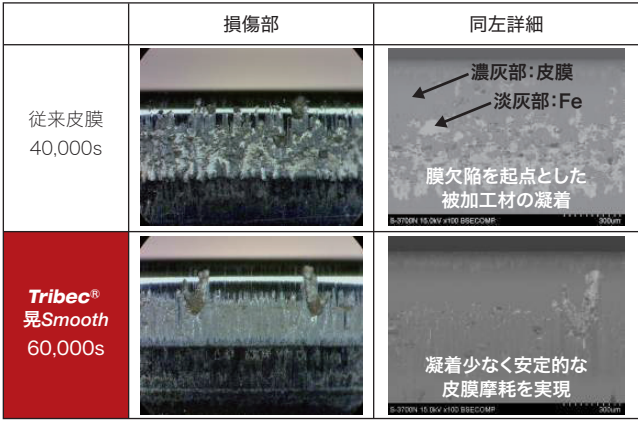
膜欠陥の抑制により、凝着起点となる凹凸が少ない

膜内部の欠陥比較 (カロテスト)



表面だけでなく膜内部にも欠陥が少ない

評価事例：冷間鍛造パンチにおける皮膜損傷状態比較



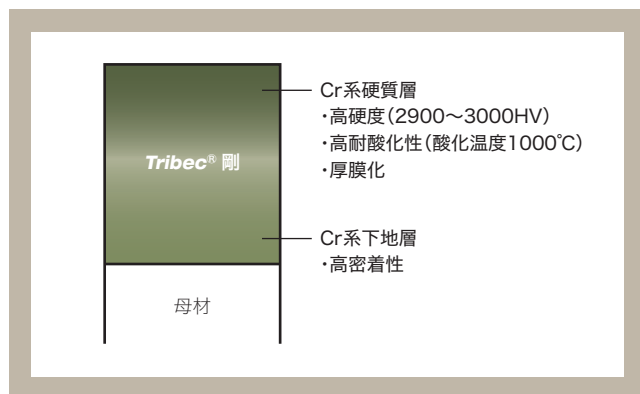
膜欠陥の低減により安定した皮膜損耗を実現

Tribec® 剛

特長

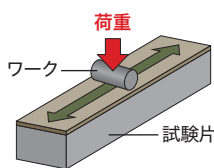
- ・高硬度物質の密着性を高め厚膜化
- ・耐酸化性、耐摩耗性、耐溶損性を向上
- ・高温環境、腐食環境、溶損対策に適用
- ・汎用性が高く、ダイカスト、鍛造、プレスと精密分野を除く幅広い分野に適用可能

皮膜構造



コンセプト：厚膜(6~10μm)、高硬度、耐酸化性、高密着性

往復動摩擦摩耗試験による耐カジリ性評価



項目	詳細
試験片材質	DAC® (45HRC)*
コーティング	Tribec® 剛、CrN、AlCrN、TiC
ワーク材質	SCM415
試験荷重	200kgf
試験回数	往復150回

※カジリやすくするために低硬度材質を使用

品名	硬さ	膜厚	摩擦係数	摺動部
Tribec® 剛	3,000	8.0	0.50	カジリ抑制
TiC	4,000	3.0	0.15	筋状の局所的な摩耗
AlCrN	2,800	2.7	0.50	膜破壊によるカジリ
CrN	1,600	3.2	0.50	膜破壊によるカジリ

耐カジリ性には、膜硬さや摩擦係数よりも、厚膜の効果が大きい
⇒ダイカストだけではなく塑性加工金型へも幅広く適用可能

特性比較

	硬度	酸化温度	密着性
Tribec® 剛	A (3,000HV)	A (1,000°C)	A
TiAlN	B (2,500HV)	B (800°C)	B
TiN	C (2,000HV)	D (600°C)	A
CrN	D (1,600HV)	C (700°C)	A

優A → 良B → 並D

ダイカスト用金型への適用

実型評価結果

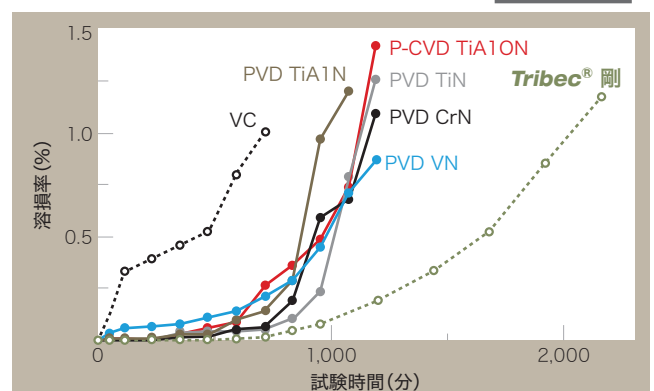
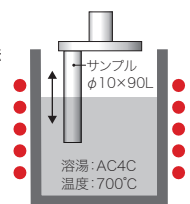
型名称	従来品	Tribec® 剛 適用
ダイカスト用 鋳抜きピン (Alダイカスト)	DAC®+PVD-TiCN +PVD-CrN	従来対比2.5倍
ダイカスト用 可動入子 (Alダイカスト)	DAC®10+窒化	従来対比3.0倍以上 ※当社プラズマ窒化併用
ダイカスト用 固定入子 (Alダイカスト)	DAC®10+窒化	従来対比3.0倍以上 ※当社プラズマ窒化併用

ダイカスト用金型において高寿命

溶損性評価結果

試験条件：DAC®55 47HRC
φ10×90mm
溶湯 AC4C 700°C
上下運動 90回/分
ストローク 30mm

耐溶損性評価方法



厚膜と高密着性の効果により一般PVDと比較し
高い耐溶損性を実現

Tribec® 炬

特長

- ・V系の硬質多層皮膜
- ・高硬度、高耐圧強度、耐カジリ性に優れる
- ・摺動部に酸化物を形成し、摩耗粉等の発生を抑制
- ・ハイトン材、ダイカストのカジリ対策に適用可能

皮膜構造

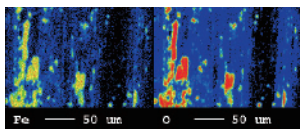
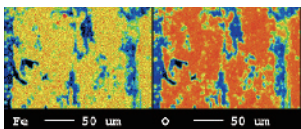


コンセプト：厚膜、耐酸化性、摺動特性 (Fe酸化物形成)、高密着性

耐カジリ性評価 (往復動摩擦摩耗試験)

試験条件：相手材φ10×15mm (R面) コート試験片20mm×180mm
相手材：DAC® 試験片基材：DAC® 荷重：1961N 無潤滑 200往復

	皮膜断面	皮膜表面	摩耗粉
Tribec® 炬	 クラック無し	 摩耗無し	 摩耗粉小
AlCrN	 クラック発生	 局部摩耗発生	 摩耗粉大



摺動面にFe酸化物を形成＝摩耗粉の発生が少なく、カジリを抑制

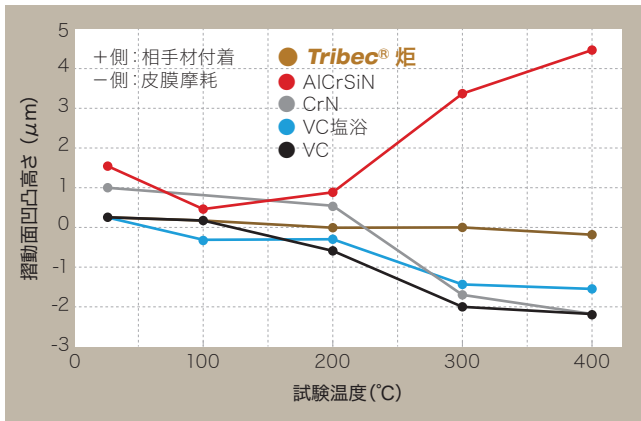
特性比較

	酸化温度	摩擦係数	保護膜形成
Tribec® 炬	B (>700°C)	A	A
CrN	C (700°C)	C	C
VC	D (300°C)	B	B
AlCrN	A (>1,000°C)	D	—

優A → 良B → 並D

摺動特性 (ボールオンディスク試験)

試験条件：相手材SUJ2 荷重2N 無潤滑 摩擦距離：100m

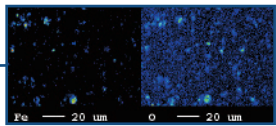
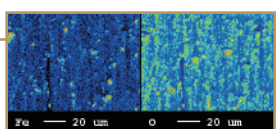
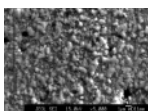


各温度の摺動環境にて表面状態に変化なし
＝摺動特性に優れる

高張力鋼板加工金型への適用

実型評価結果

	Tribec® 炬	TRD処理	他社PVD
厚板成形 590MPa, t=3.2 10%しごき	7,000shots 損傷無し	250shots カジリ	100~1,000shots カジリ
曲げ型 980~1,180MPa	1,180MPa 損傷無し	1180MPa 損傷無し	980MPa カジリ



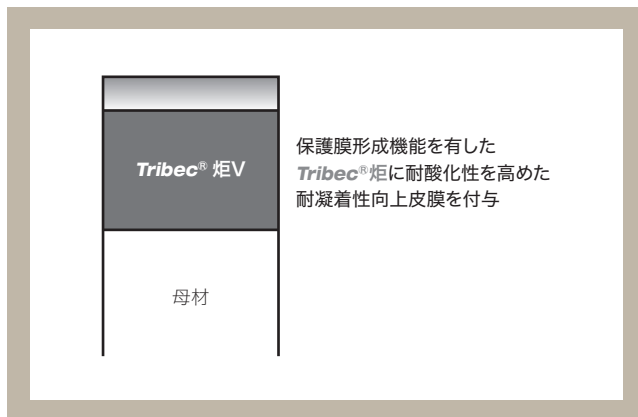
超ハイトン材・厚板加工金型において高寿命

Tribec® 炬V

特長

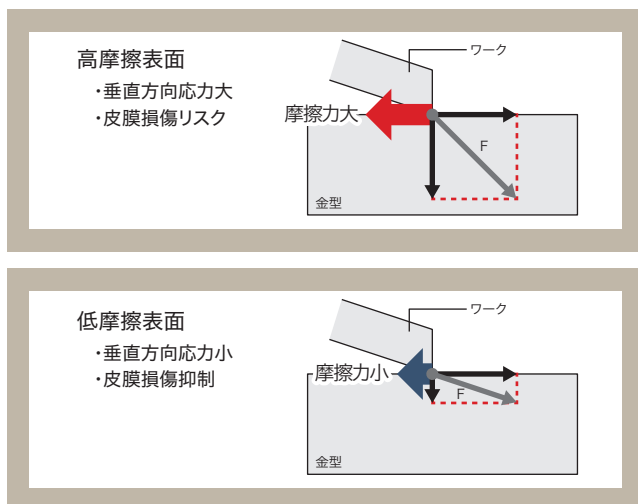
- ・保護膜形成機能を有したTribec®炬に耐酸化性を高めたC系耐凝着性皮膜を付与
- ・炬よりも低い摩擦係数
角Rのスジキズや剥離対策が可能
- ・メッキ鋼板の凝着対策(メンテ工数の削減)が可能

皮膜構造



コンセプト: 耐凝着性、耐カジリ性、皮膜破壊抑制

プレス成形時の皮膜への負荷



低摩擦による応力低減効果で皮膜破壊を抑制

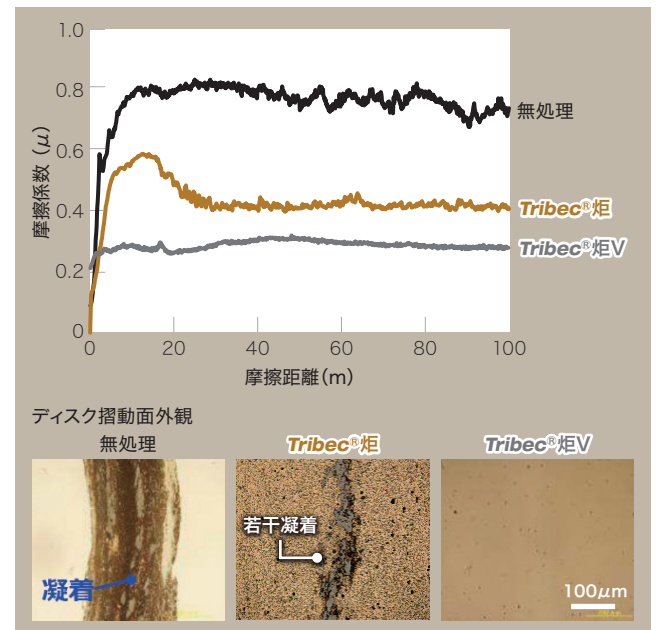
特性比較

	酸化温度	摩擦係数	保護膜形成
Tribec® 炬V	D (400°C) B (>700°C)	A	A
CrN	C (700°C)	C	C
VC	D (300°C)	B	B
AlCrN	A (>1,000°C)	D	—

優A → 良B → 並D

摩擦特性評価結果

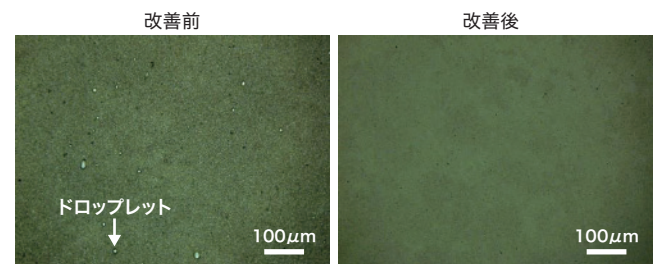
ボールオンディスク試験
大気中・常温 基材: SKD11(60HRC) 相手材: SUJ2(φ6)
荷重: 2N 摺動距離: 100m 摺動速度: 15m/s



炬Vは炬よりも低い摩擦係数を示し、表面には凝着がみられない

剥離対策

成膜初期のドロップレット分布状態比較 ※試験片: SKH51 (64HRC)



界面ドロップレットの低減で更に膜破壊を抑制

Tribec[®] 極 きわみ 極Mk-II きわみマクツー

特長

- ・水素フリー高密度DLC (ta-C)
- ・特殊フィルタリング技術により平滑性を向上
- ・高硬度、低摩擦、高耐熱性を兼備
- ・高精度金型による成形加工(抜き・絞り)に適合

特性比較

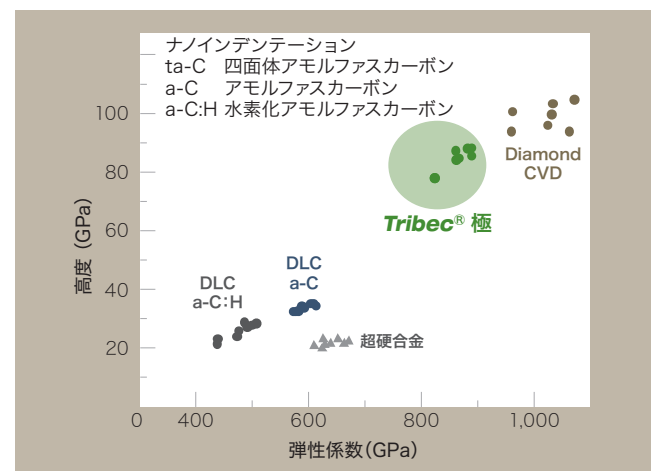
	硬度	摩擦係数	平滑性
Tribec[®] 極	A (6,000HV)	A	A
DLC a-C:H	D	A	B
DLC ta-C	A	A	C
プラズマCVD	D	A	B

優A → 良B → 並D

皮膜構造

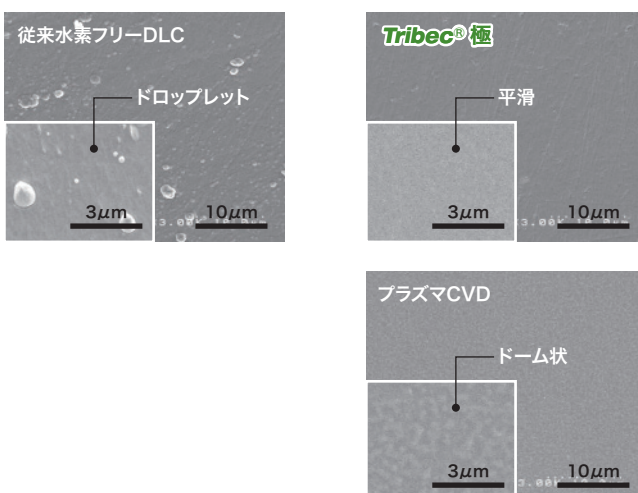


機械的特性



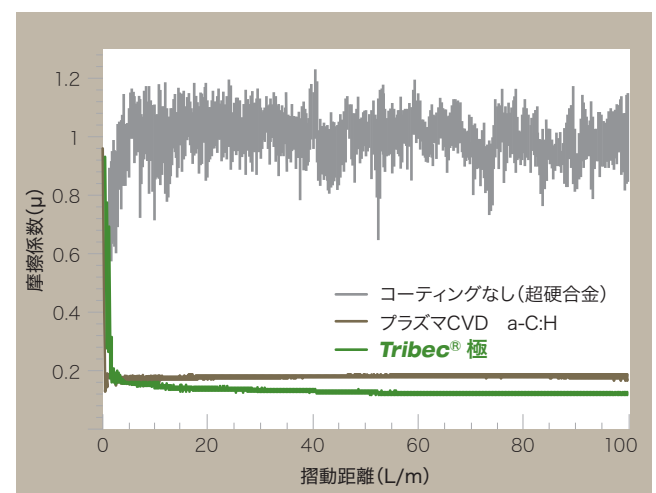
高密度＝ダイヤモンド構造に近い

平滑性



他の製造方法に比べ平滑

摩擦特性

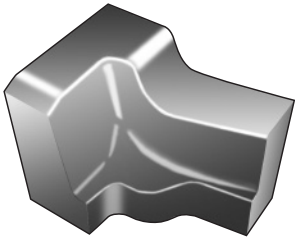
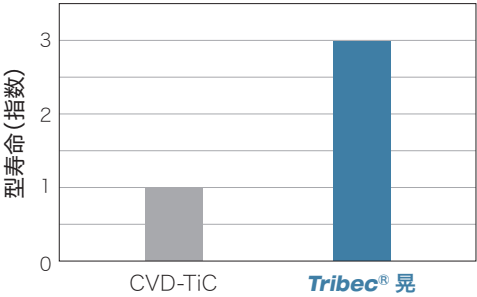
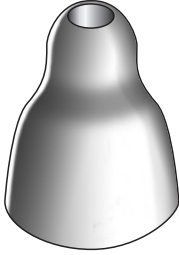
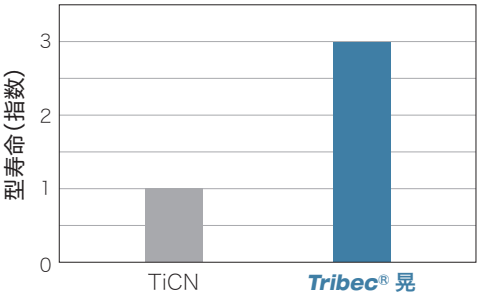
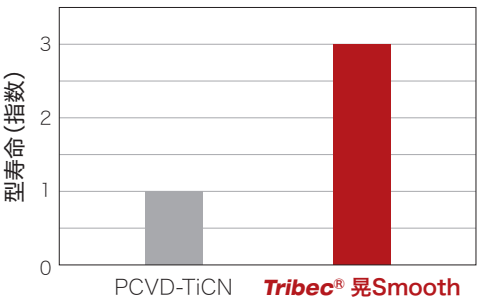
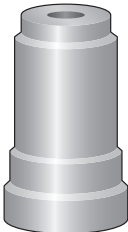
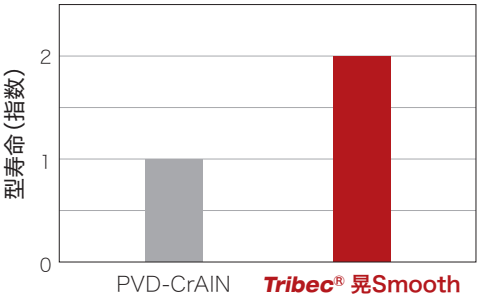


摩擦損失＝約1/10



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

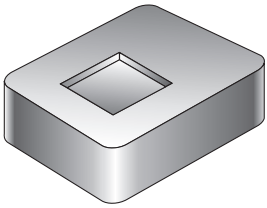
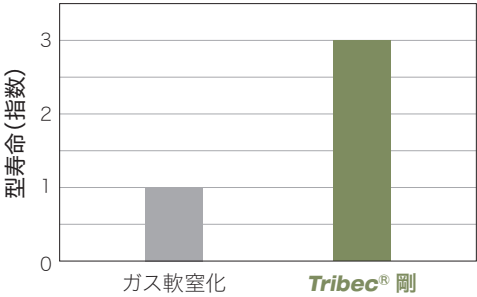
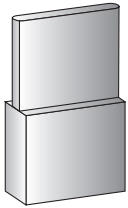
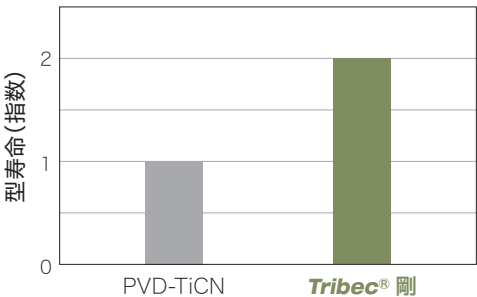
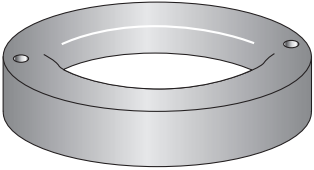
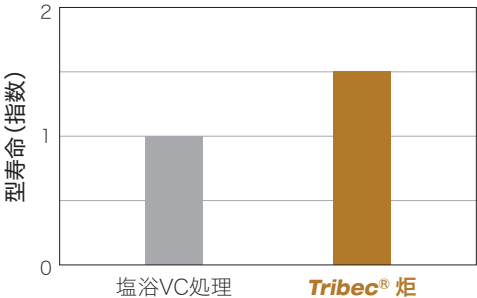
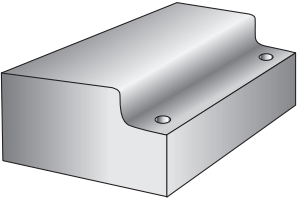
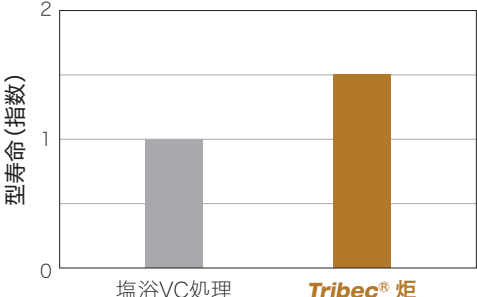
Tribec® 使用事例 1

適用事例	評価
 板金プレス型 + Tribec® 晃	 型寿命(指数) 型材: SLD®(SKD11) 従来: CVD+TiC 課題: 摩耗、カジリ 効果: 寿命向上3倍
 鍛造パンチ + Tribec® 晃	 型寿命(指数) 型材: YXR®7 従来: TiCN 課題: カジリ 効果: 寿命向上3倍
 コールドフォーマーパンチ + Tribec® 晃Smooth	 型寿命(指数) 型材: HAP®40(SKH40) 従来: PCVD-TiCN 課題: カジリ 効果: 寿命向上3倍
 冷間鍛造マンドレル + Tribec® 晃Smooth	 型寿命(指数) 型材: YXR®7 従来: PVD-CrAlN 課題: カジリ 効果: 寿命向上2倍



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

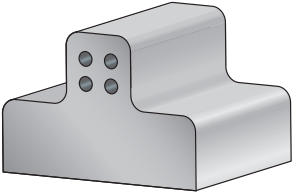
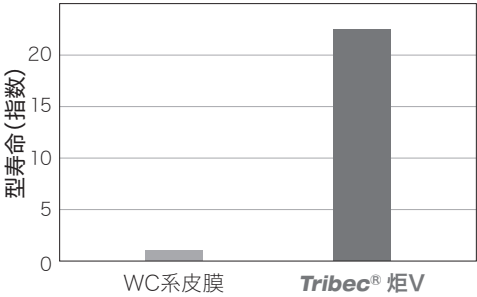
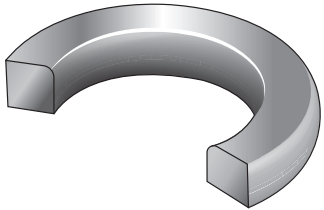
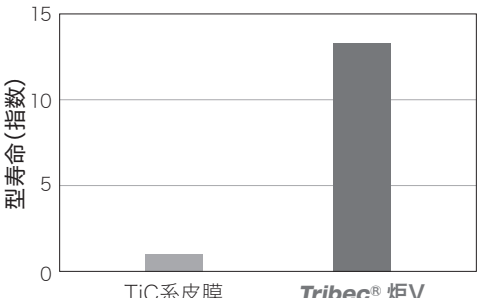
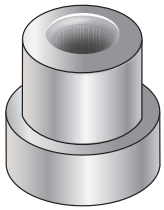
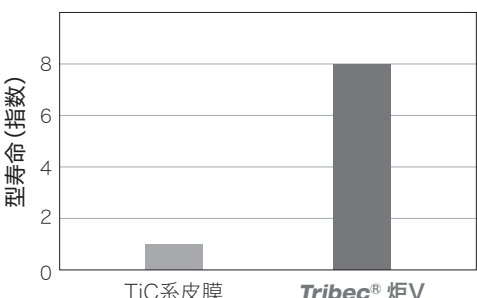
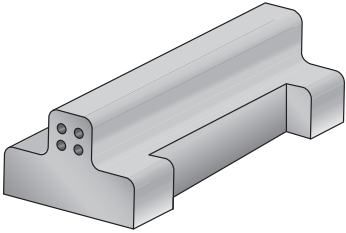
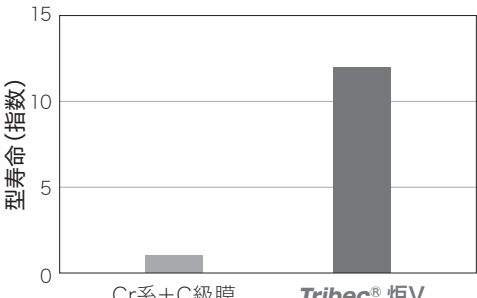
Tribec®使用事例2

適用事例	評価
 AIダイカスト入子 + Tribec® 剛	 型材: DAC® (SKD61) 従来: ガス軟窒化 課題: 溶損 効果: 寿命向上3倍
 エンボスパンチ + Tribec® 剛	 型材: YXM*1 (SKH51) 従来: PVD-TiCN 課題: 摩耗 効果: 寿命向上2倍
 しぼり金型 + Tribec® 炬	 型材: SLD-MAGIC® 従来: 塩浴VC処理 課題: カジリ 効果: 寿命向上1.5倍
 590MPa級ハイテン板金プレス金型 + Tribec® 炬	 型材: SLD-MAGIC® 従来: 塩浴VC処理 課題: カジリ 効果: 寿命向上1.5倍



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

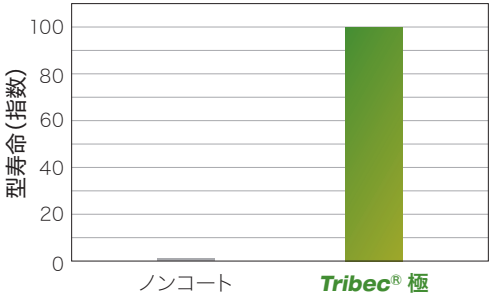
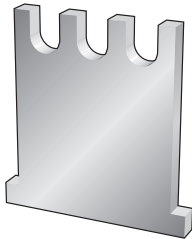
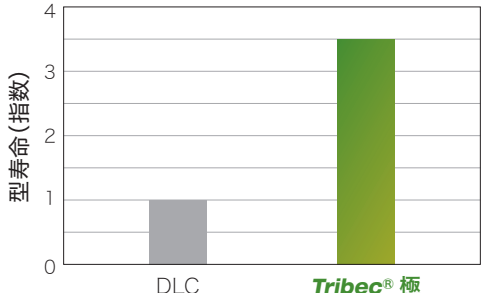
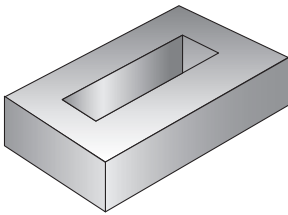
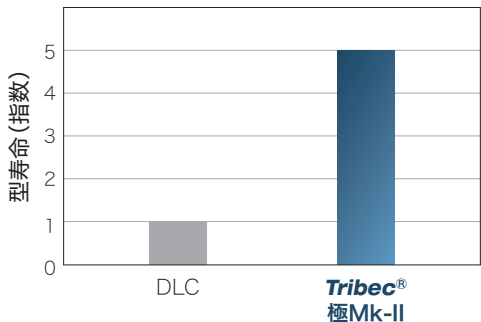
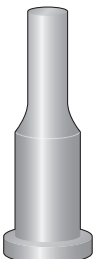
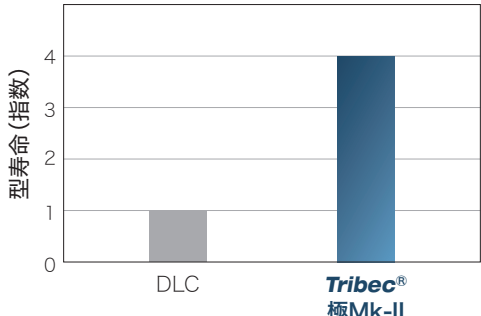
Tribec®使用事例3

適用事例	評価
 ホットスタンプ + Tribec® 炬V	 材質：メッキ鋼板 従来：WC系皮膜 課題：メンテ工数 効果：寿命向上22.5倍
 冷間曲げ刃 + Tribec® 炬V	 材質：メッキ鋼板 従来：TiC系皮膜 課題：メンテ工数 効果：寿命向上13.3倍
 冷間絞り型 + Tribec® 炬V	 材質：メッキ鋼板 従来：TiC系皮膜 課題：メンテ工数 効果：寿命向上8倍
 ホットスタンプ + Tribec® 炬V	 材質：メッキ鋼板 従来：Cr系+C級膜 課題：メンテ工数 効果：寿命向上12倍



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

Tribec® 使用事例4

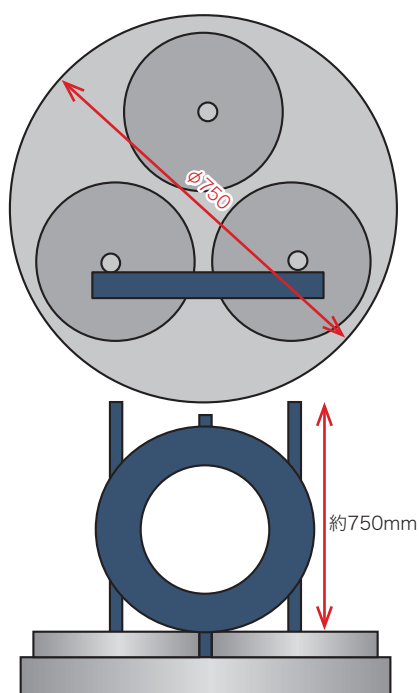
適用事例	評価
 AI抜きパンチ(ドライ) + Tribec® 極	 型材: 超硬 従来: ノンコート 課題: 摩耗 効果: 寿命向上100倍超(平均)
 タイパーカットパンチ + Tribec® 極	 型材: 超硬 従来: DLC(a-c:H) 課題: 被加工材付着 効果: 寿命向上3~4倍(平均)
 5052Al合金しぼり型 + Tribec® 極Mk-II	 型材: SLD®(SKD11) 従来: DLC 課題: 摩耗 効果: 寿命向上5倍
 Cu成形パンチ + Tribec® 極Mk-II	 型材: 超硬 従来: DLC 課題: 摩耗 効果: 寿命向上4倍



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

ご利用ガイド

処理可能寸法について



炉内セットイメージ

※右表上部4種の例

設備上、処理可能な最大サイズは左図をご参考ください。

ただし、コーティングの種類によって、処理可能サイズが異なります。

下表をご参考ください。

このサイズを超える場合は、ご依頼品の形状やコーティング必要部の位置などによって対応できない可能性がありますので、事前に営業窓口へご相談いただくようお願いいたします。

膜種	最大幅	最大高	最大単重量
Tribec® 晃	約600mm	約650mm	約200kg
Tribec® 剛			
Tribec® 炬			
Tribec® 炬V			
Tribec® 晃Smooth	約250mm	約400mm	約50kg
Tribec® 極	約250mm	約200mm	約30kg
Tribec® 極Mk-II			

※最大処理寸法、引受可能な膜種は拠点により異なります。

詳細は巻末の各拠点営業窓口にご相談願います。

下地窒化 Z(ゼータ)処理

- ・**Tribec®**前処理として下地窒化処理もご用意しております。
- ・**Tribec®**の密着性向上や複合効果による金型の寿命向上が期待できます。
- ・金型の使用状況に合わせた窒化処理条件と**Tribec®**の組み合わせをご提案いたします。
※下地窒化+**Tribec®**炬=Z炬(ゼータカガリ)とご用命ください。
- ・Z処理は下表TYPE Dのプラズマ窒化処理に相当します。
- ・他社製窒化処理を施工された場合は別途事前にご相談をお願いいたします。

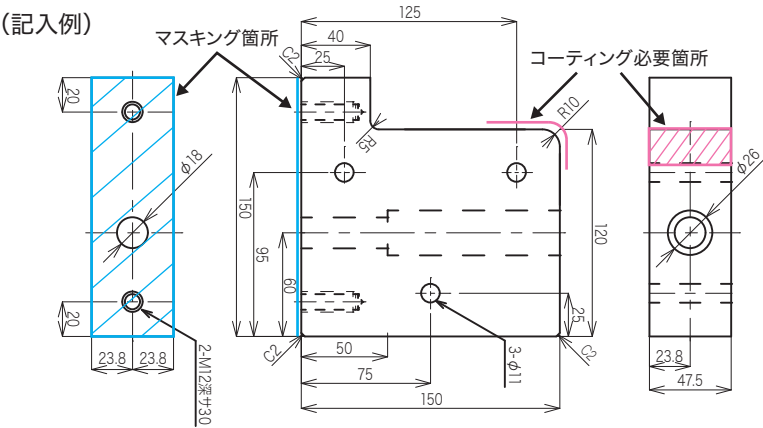
	TYPE A	TYPE B	TYPE C	TYPE D(Z処理)
形態と窒化深さ (窒化層性状はSKD61 に窒化の場合)	ε相(化合物層) 	窒化層内の粒界 	硫化物、酸化物の層 	表面化合物層無

コーティング、マスキング範囲指定

注意事項

- ・ご依頼時は必ず、コーティング範囲を図面またはスケッチで明確にご指定ください。
特にコーティングの成膜が重要な箇所については、その範囲が分かるようにご指示いただくことを推奨します*。
(下図の記入例をご参考ください)
- ・指示範囲の記載がないもの/不明確なものについては、当社にて任意の設定をご了承いただいたものとして対応する場合がございます。
- ・全面へのコーティングは、保持部が必要なためご対応できかねます。

※コーティングご指定範囲以外にも成膜されますが、この部分は品質保証の対象外となります。
また、重要箇所以外へ指定範囲を広げることで、重要箇所の膜性能が低下する恐れがあります。



空焼き処理(ガス抜き処理)について

以下のご依頼品については、炉内雰囲気汚染防止の観点から、コーティング前に真空中で昇温させる空焼きを追加で実施することをお願いする場合がございます。

必ずお願いする製品	・焼き詰め、圧入、ロー付け品(下地窒化込みでご依頼いただく場合を除く)
状態・膜種によりお願いする製品	・熱処理肌、放電肌、錆が存在するもの ・小径穴の多数存在するもの ・溶接品 ・除去できない付着物が存在するもの

注記：空焼きは混載される各社さまの製品への悪影響を防止するための措置であり、ご依頼品の状態および皮膜の品質を改善するためのものではありません。

コーティング前処理について

ご依頼品の形状・精度・用途およびご依頼の膜種に応じて、当社にて選択して実施いたします。
個別の要求がある場合は、必ず事前にご連絡をお願いいたします。
なお、研磨に相当する面粗度向上や、他の表面処理などの表層除去を目的とした磨き作業は標準対応には含まれておりません。ご用命の場合は事前にお問い合わせをお願いいたします。

⚠ 本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

ご利用ガイド

ご依頼品の表面状態について

コーティング処理は、真空中で約500℃の雰囲気において高電圧をかけて行います。

コーティング必要部のみでなく、処理品全体がこの環境に曝されます。

以下に、当社工程では除去できない表面状態および不適合発生リスクをご案内いたします。

これらの表面状態に起因する成膜不良については、品質保証の対象外となります。

表面状態	発生リスクのある不具合の現象
洗浄で除去できない汚れ 付着物(固着・粘着物)	アーキング、剥離、未成膜
放電肌、焼結肌、熱処理肌	アーキング、剥離
変色、腐食	
仕上げ面が粗い(Ra>0.2μm) ※Tribec極・極Mk-IIはRa>0.05μm	剥離

※内径が視認できない小径穴は特にご注意ください。

※非重要部で発生した現象が重要部まで波及する場合がございます。

Tribec®極・極Mk-IIご依頼時に関する注意事項

Tribec®極・極Mk-IIは、上記の表面状態に対する成膜不具合の発生リスクが他の皮膜よりも高いため、ご依頼品の表面状態には特段のご配慮をお願いいたします。

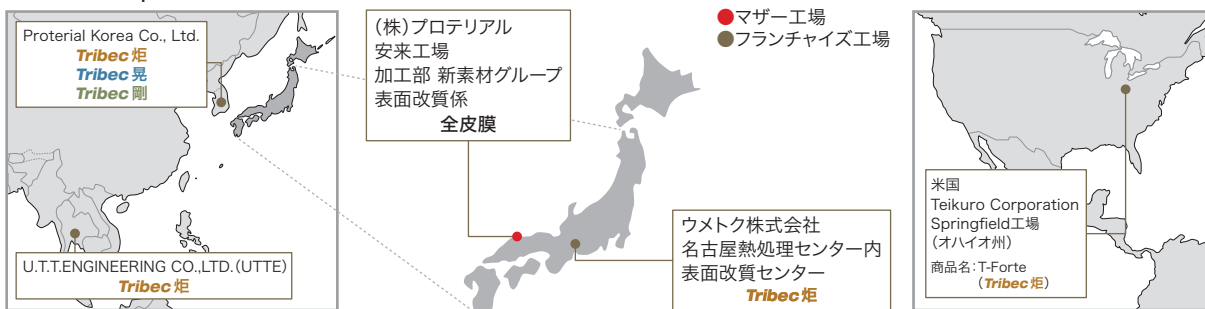
また、エッジ等の精度管理が厳密な製品については、事前にご連絡いただくようお願いいたします。

標準工程

膜種やご依頼品の状態などにより異なりますが、代表的な工程は以下となります。



処理拠点Map



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

Tribec®よくある質問Q&A

Q1 コーティングできない素材はありますか？

A1 Tribec®処理の最高到達温度は、おおよそ500℃強です。

したがって、この温度範囲で大きな材質変化（軟化、変寸、溶融、相変態など）が起こらない金属であればコーティングが可能です。

コーティングできるもの	熱間ダイス鋼 / 冷間ダイス鋼（高温焼戻し品） / 高速度鋼 / 超硬合金 / オーステナイト系ステンレス鋼（SUS300番台） フェライト系ステンレス鋼 / 耐熱合金 など
コーティングできないもの	炭素工具鋼（SK） / 特殊工具鋼（SKS） / 軸受鋼（SUJ） / アルミニウム合金 / マグネシウム合金 など
注意を要するもの	冷間ダイス鋼（低温焼戻し品） / マルテンサイト系ステンレス鋼 / 析出硬化系ステンレス鋼（SUS600番台） / 構造用鋼 / ロウ付されているもの / 溶接されているもの / 焼きバメされているもの / すでに別の表面処理がされているもの / 一度ご使用された後のもの（試打ち後や除膜後のものも含む） / 銅合金などの非鉄金属 など

※ Tribec®処理依頼の際には、あらかじめ素材の熱処理条件を開示いただきますようお願いいたします。

※ 冷間ダイス鋼は、高温焼戻し（520℃以上）を推奨いたします。

※ 導通の不安定な材質は処理ができません。

Q2 製品形状に制約はありますか？

A2 狭小部や深穴内にはコーティング物質が十分に行き届かないことがあります。

同形状部へのコーティングは品質保証の対象外となる場合がありますのでご了承ください。

コーティングご希望の製品/位置の成膜についてご不安があれば、ご依頼時にお問い合わせください。

また、全面へのコーティングは、保持部が必要なためご対応できません。

重量、大きさ制約につきましては、P16『処理可能寸法について』をご参照ください。

Q3 表面肌はどの程度の状態にしておけばいいですか？

A3 一般に表面は平滑、清浄であるほどコーティング密着力は向上します。

油污れやさび、熱処理肌は可能な限り除去していただき、旋盤やフライス加工のツールマークは残さないようお願いいたします。

面粗度の目安はJIS 算術平均粗さ（Ra値）で0.2μm以下、最大高さ（Rz値）で0.8μm以下です。

※極・極Mk-IIはRa値で0.05μm以下

その他の注意事項については、P18『ご依頼品の表面状態について』をご確認ください。

Q4 コーティング不良発生時はどのような対応となりますか？

A4 除膜後再コートが一般的な対応となります。

ご依頼品の材質・精度等により除膜不可の場合、再製作が必要となる可能性がございますので、該当する製品については必ず予め確認をお願いいたします。

Q5 マスキング（部分的に皮膜を付けないようにすること）は可能ですか？

A5 対応可能です。ただし、形状・部位などによっては対応できない場合がございますので、

マスキングをご希望の場合は、事前にご相談ください。

Q6 除膜は可能ですか？

A6 可能です。ただし、材質・形状・膜種によっては対応できない場合がございます。

ご希望の場合は別途ご相談ください。

※この他、Tribec®に関するご質問は当社担当員までお問い合わせください。

株式会社プロテリアル

<https://www.proterial.com/>

本社	〒135-0061	東京都江東区豊洲五丁目6番36号 豊洲プライムスクエア 特殊鋼事業部 工具鋼セグメント
中日本支社	〒450-6036	愛知県名古屋市中村区名駅一丁目1番4号 (JRセントラルタワーズ) 特殊鋼営業部
西日本支社	〒530-6112	大阪府大阪市北区中之島三丁目3番23号 (中之島ダイビル) 特殊鋼営業部

製品に関するお問い合わせは、当社ウェブサイトのお問い合わせ (特殊鋼) をご利用ください。

【Tribec処理依頼品送付先・研究開発拠点】

株式会社プロテリアル 安来工場 加工部 新素材グループ 表面改質係	〒690-0816	島根県松江市北陵町22	Tel. (0852)60-5050 Fax. (0852)60-5055
---	-----------	-------------	--

【営業窓口(韓国)】

<https://www.korea.proterial.com/>

Proterial Korea Co., Ltd. 本社営業本部	〒15115	京畿道始興市工団3大路333 (正往洞、始華工団3バ1010)	Tel. +82-31-319-3933
Proterial Korea Co., Ltd. 釜山営業本部	〒46738	釜山広域市江西区花田産団6路 102番ギル20	Tel. +82-51-941-3933



安全に関するご注意 Notes about safety

鋼材は重量物です。輸送や保管時に荷崩れや落下、挟まれなどを防止するための安全対策を実施してください。鋼材を鋸切断、切削、熱処理、研磨など各種加工される際や、金型、部品、治工具など製品として使用される際は、該当する法令・省令・条例・ガイドライン等に従い、保護具や治工具などを使用して作業者の安全を確保してください。

Tribec、、CMAP、L-Frex、SLD、YXR、HAP、DAC、YXM、SLD-MAGIC、**YSSとヤスキハガネ**は(株)プロテリアルの特許商標です。