

Art Beam Group

● アートビーム有限公司

— 精密板金試作加工・超微細放電加工機・ALOTEX —

● アートビーム株式会社 R&Dセンター

— 研究開発 / 低温ハンダ・超音波専用ハンダ・ナノ粒子 —

アートビーム株式会社 —精密試作板金—

アートビーム株式会社

- 試作品に特化した精密部品の製造を35年以上
- 国内におけるレーザー加工の基礎作りに貢献
- 長年培ったノウハウと高い技術力
- 高精度・高品質の製品をご提供
- 三次元測定機による検査
- 多くの大手企業様と直接お取引の実績



医療、産業用 Coating



～加工表面をより強靱に、よりサステナブルに～

ALOTEX

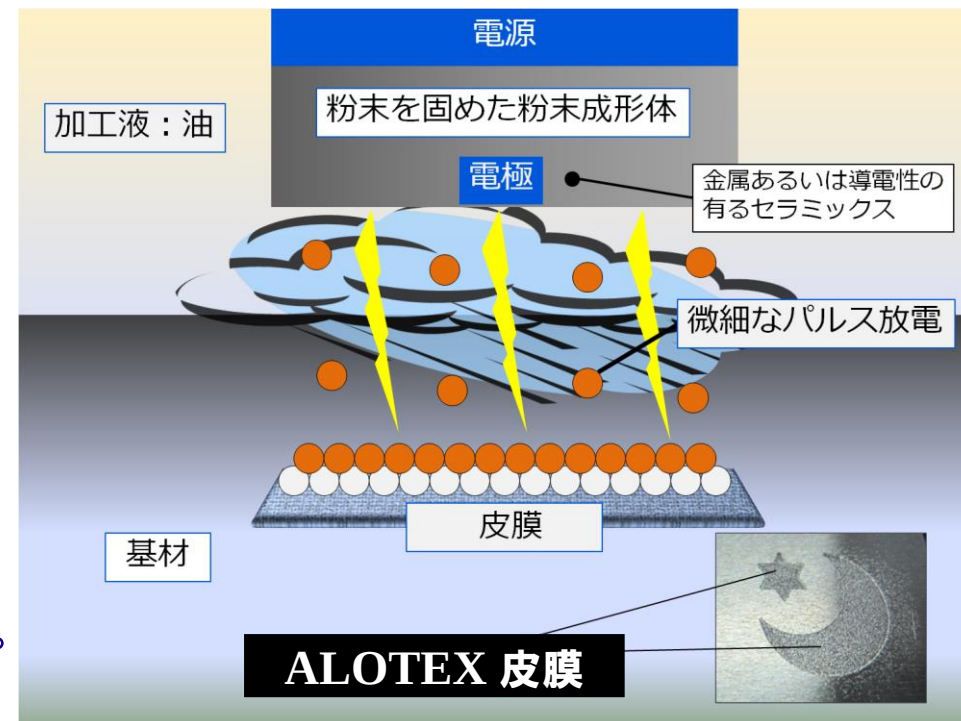
confidential

● ALOTEX (放電表面処理)は、微小なパルス放電の繰り返しにより金属あるいは導電性のセラミックスの皮膜を被処理材の表面に形成する**新しい表面処理技術**です。

● 粉末材料から構成された電極(TA電極 or SA電極)を使用し、放電加工で一般的に使用されている放電加工油中で処理を行います。

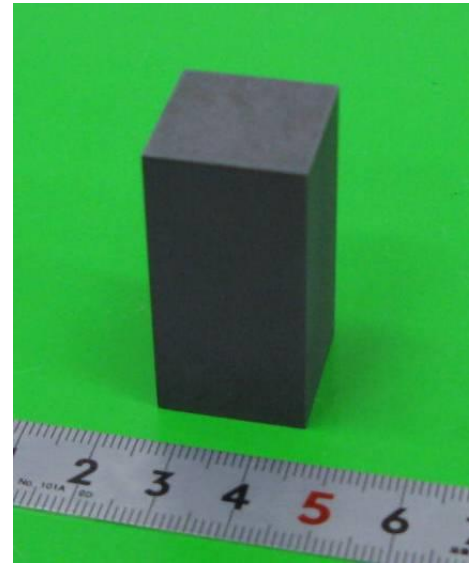
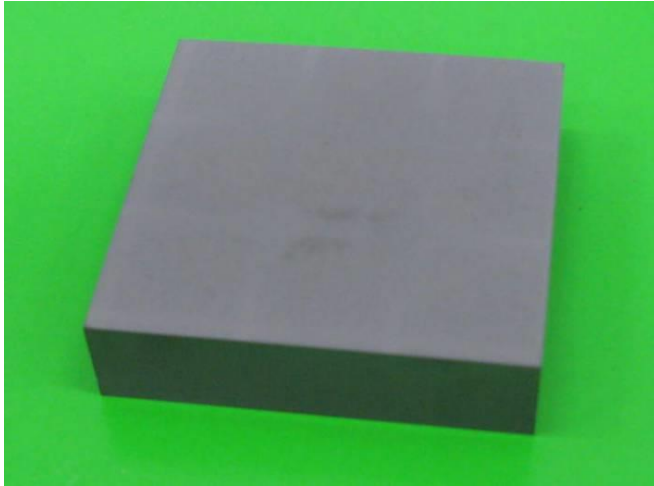
● この電極材料と被処理材との間に微小なエネルギーのパルス状の放電を発生させ、そのエネルギーによって、溶けた電極の材料が被処理材側の溶けた部分に移行し、皮膜を形成します。

● 局部的には材料が溶融するような高温になっていますが、全体的には常温のまま処理が進行します。そのため、被処理材が熱により**変形・割れを起こすことなく**処理が可能です。



ALOTEX用電極

confidential



「TA、SAのAはアロイ（合金）の意味」電極素材が100%上記成分から形成されていると誤解されてしまう恐れがありMSコーティングに使用する電極は、あくまで主成分がチタン、シリコンですので純度100%のものではないことからTA/SAと表記しております。

● TA電極(60×60×15mm)

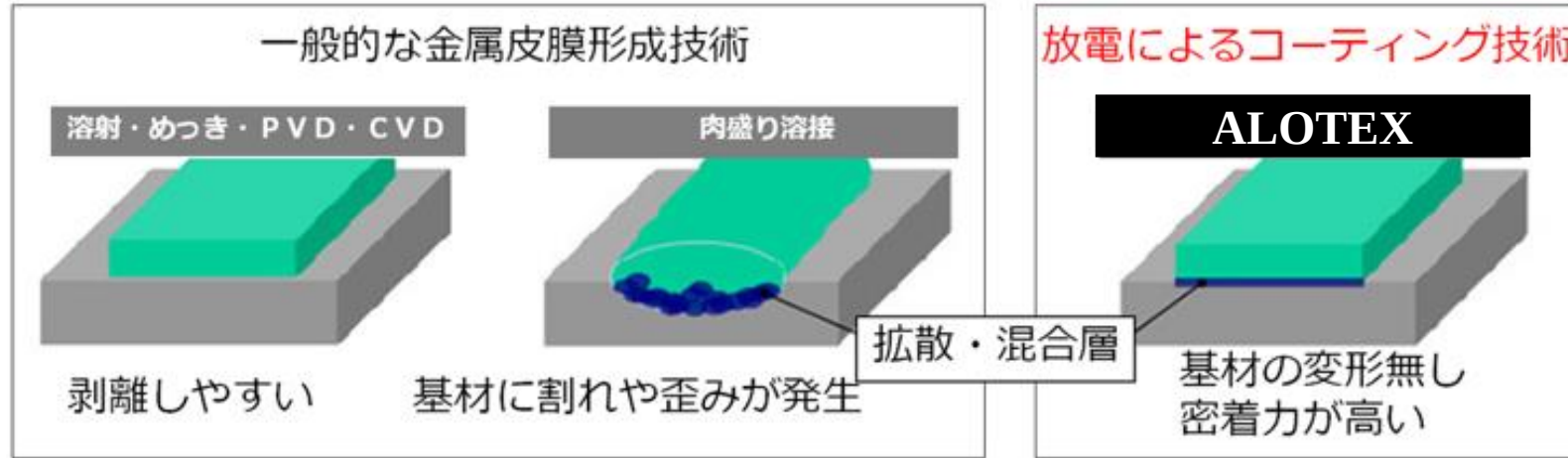
品名	TA 電極
主成分	TiC
機能	耐摩耗性
型番	MS-TA01
サイズ[mm]	60x60x15

● SA電極(20×20×100mm)

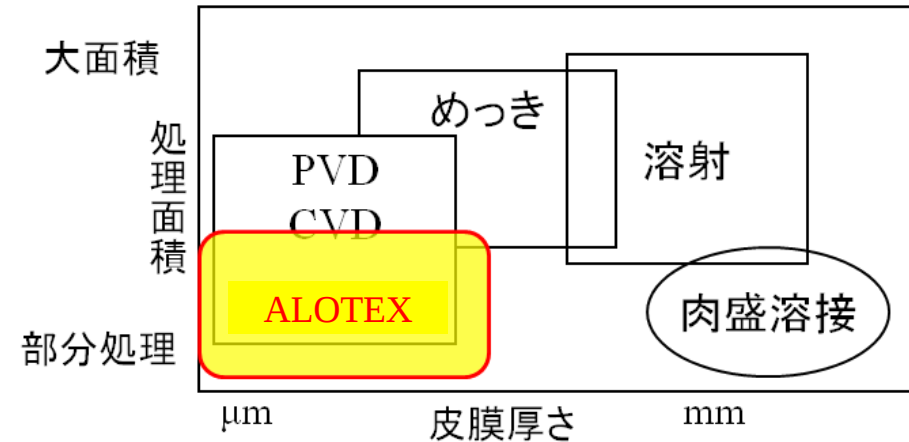
品名	SA 電極	
主成分	Si	
特性	耐食性、耐エロージョン性	
型番	MS-SA01	MS-SA04
サイズ[mm]	20x20x100	5x5x100

他の表面改質技術との比較

confidential

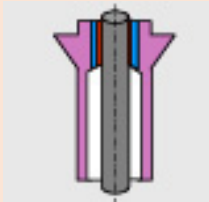
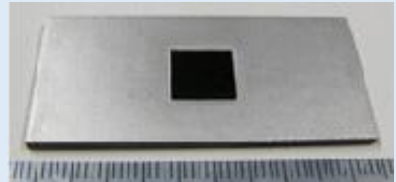


	ALOTEX	窒化処理	めっき	肉盛溶接	PVD	CVD	溶射
基材との密着性	◎	◎	△	◎	△	△	×
基材への熱影響	◎	×	○	×	△	△	×
前処理が不要	○	△	×	△	×	×	×
部分処理	○	△	△	○	△	△	△
内面処理	◎	△	○	×	×	△	×
大面積の処理	×	◎	◎	×	○	○	◎
装置の設置面積	○	△	×	○	△	△	×



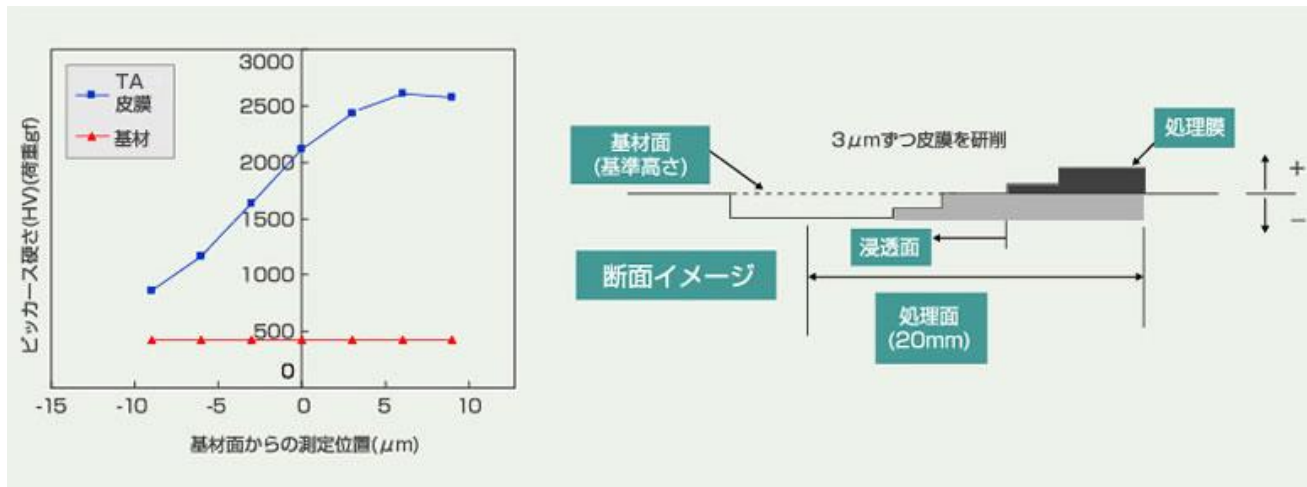
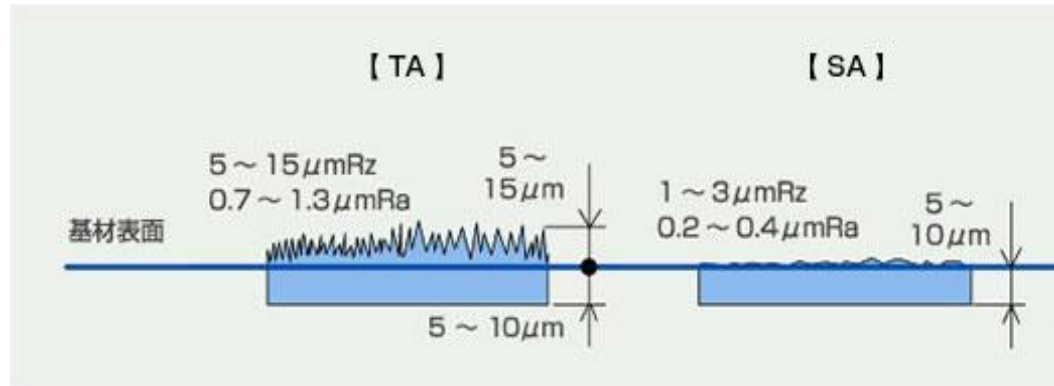
ALOTEX 皮膜種類と諸特性、用途

confidential

膜種	色調	硬さ (HV) 【Fe系基材】	表面粗さ μmRz μmRa	標準膜厚 (μm)	面積 100mm^2 処理時	主な 機能・効果	主な用途
TA	灰色	1000～ 2500	5～15 0.7～1.3	5～15	膜厚 10 μm 処理時間 (目安) 5min	耐摩耗性 把持力向上 超硬ロウ付け品 代替 交換頻発による ライン停止削減	  タレパン コレット チャック (特に超硬品の置き換え) 金型、治工具、刃物等
SA	無色	800～ 1000	1～3 0.2～0.4	盛り上がらない 表面改質層 5～10	膜厚 10 μm 処理時間 (目安) 1min	耐食性 耐エロージョン	 耐食部品 耐エロージョン部品

ALOTEX 基材表面

confidential

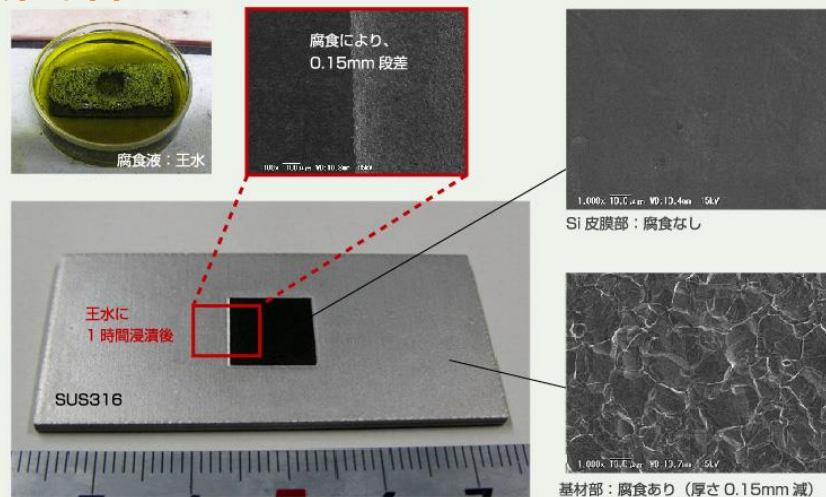


- 皮膜は表面ほど硬く（2500HV程度）、基材の面まで皮膜を除去しても2000HV程度の硬さがあります。基材内部にまで硬さの向上が確認できます。
- 硬さが皮膜の厚み方向で変化するのは、皮膜が傾斜組成となっているためで、密着力の強い膜となっています。

SA皮膜の特徴（Fe系の場合）

- ①膜高さ：0 μ m
表面改質層：5~10 μ m
 - ②硬さ：800~1000HV程度
 - ③面粗さ：1~3 μ mRz
 - ④耐食性、耐エロージョン性に優れた皮膜
 - ⑤SAが基材成分中に拡散した形態になっている為
密着性が高い
- ※エロージョン：局部的、機械的、衝撃的な外力を受けて
材料表面が徐々に脱離する現象

耐食性評価

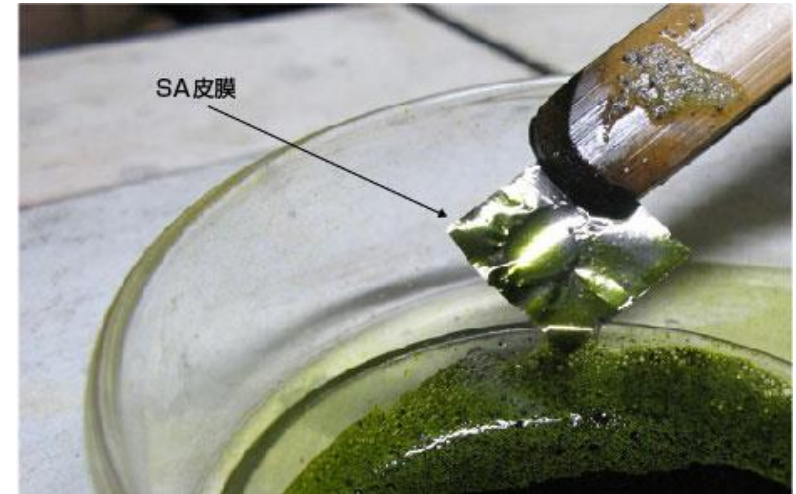


王水に1時間浸漬後も、SA皮膜部は腐食されませんでした。

※王水：濃硫酸と濃硝酸とを3:1の体積比で混合した液体。
酸化力が非常に強く、通常の酸には溶けない金や白金などの貴金属も溶解される。

confidential

SUS316基材の一部にSA皮膜を形成し、王水に数時間浸漬



王水に浸漬し続けると基材はすべて溶解し、SA皮膜のみが残存します。

コーティング直後



コーティング後約2年



→
SK材

コーティング面は腐食無し

SA皮膜の耐エロージョン性

■ウォータージェット試験で、放電表面処理皮膜の耐エロージョン性を評価しました。*confidential*

【試験条件】

【損傷調査方法】

試験水压:100MPa

ノズル径:0.25mm

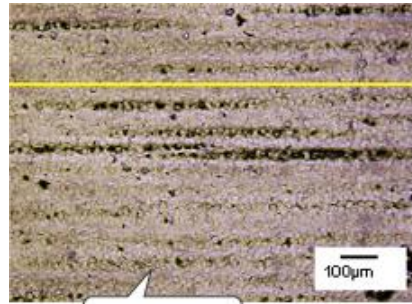
ノズル先端～サンプル間距離:20mm

基材:SUS630

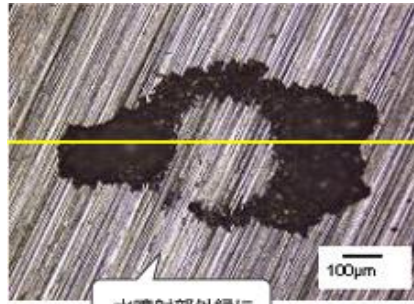
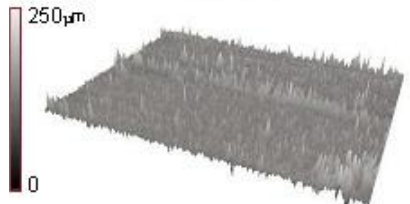
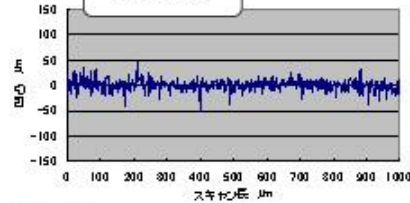
皮膜:SA

比較材:ステライトNo.6

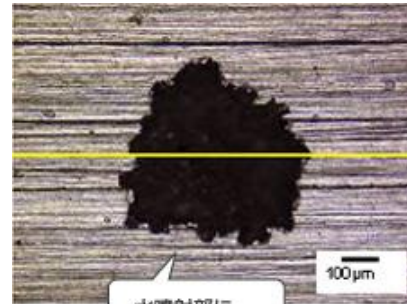
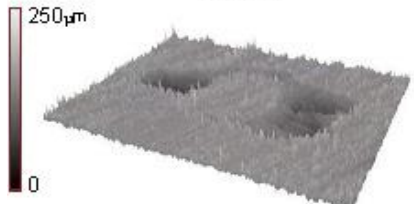
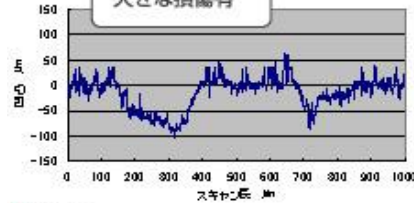
損傷部分のレーザー顕微鏡により外観観察、
3次元データを取得する事で評価しました。



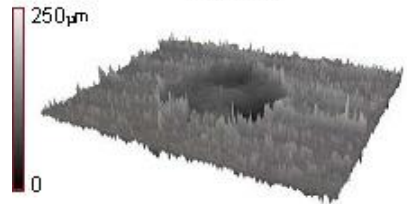
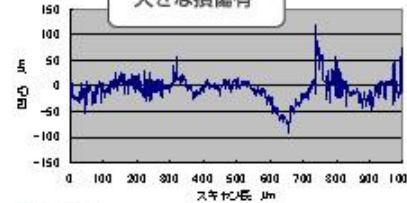
損傷はない



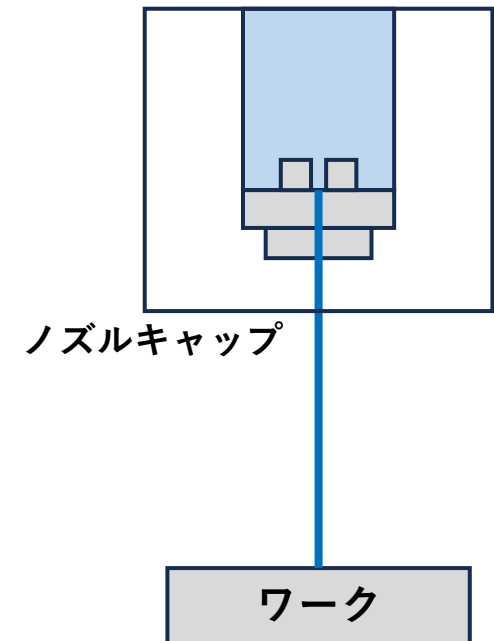
水噴射部外縁に
大きな損傷有



水噴射部に
大きな損傷有



ウォータージェット試験イメージ



SUS630とステライトNo.6は損傷が見られるが、SA皮膜は損傷がなかった。

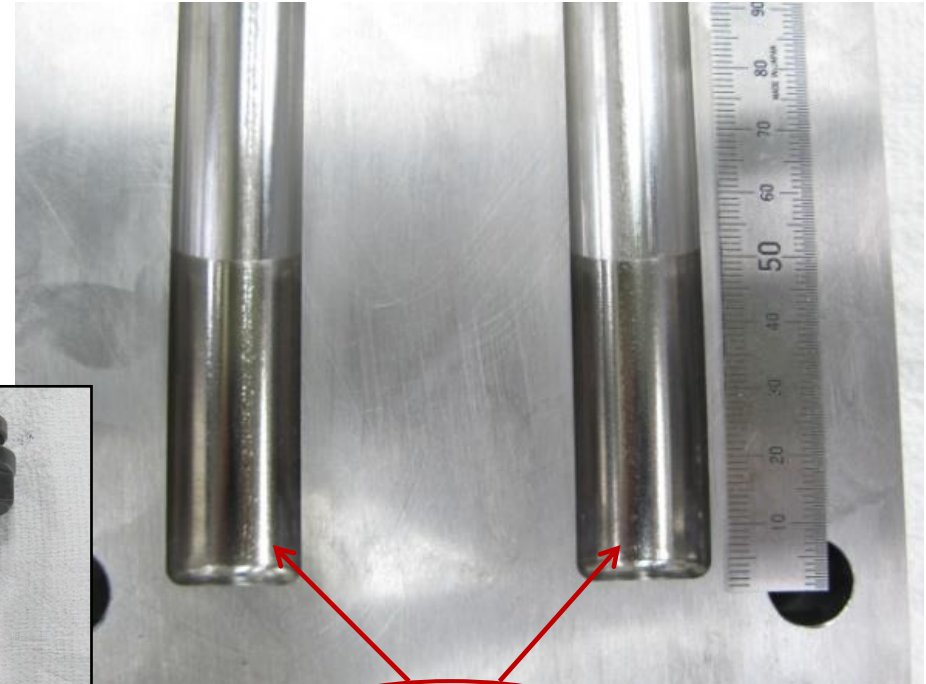
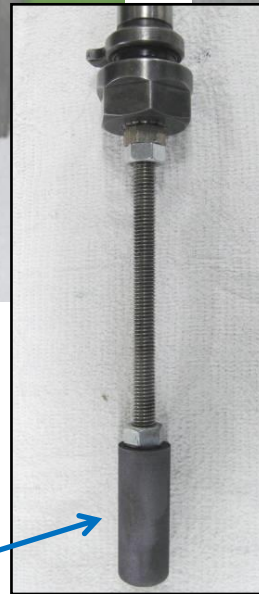
SA皮膜冷却穴内面への適用例

confidential



- ・深い穴の内面は、他の表面処理では困難
- ・底部付近が腐食して、クラックが入り金型が、おしゃかになることが多い。

SA電極



SA改質部

深さ130mmの止まり穴内面に対して
底面から50mmの内面を処理
(割り型を開いて処理状態を確認)

冷却穴内面の耐食性向上

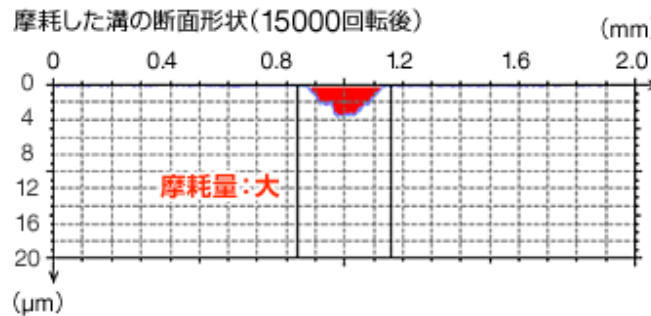
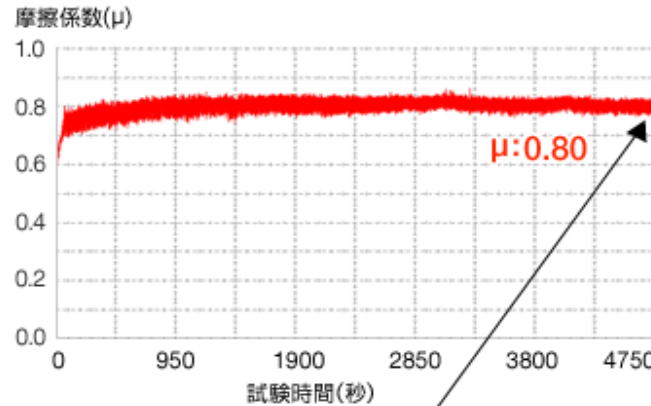
SA皮膜の摩耗量と摩擦係数

■ ボールオンディスク摩擦摩耗試験により、耐摩耗性と摩擦係数を評価しました。

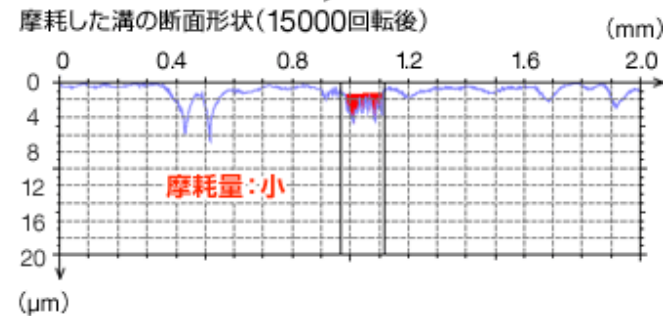
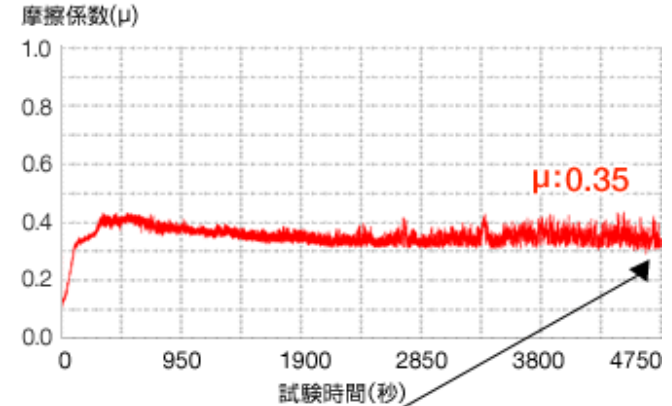
confidential



ディスク: SKD11基材のみ
ボール: アルミナ (Al_2O_3)



ディスク: SKD11上にSA皮膜
ボール: アルミナ (Al_2O_3)



● SA皮膜を成形する事で、摩擦を低減する事が出来ます。

● 摩擦係数(μ)は、SKD11-アルミナの場合0.80に対して、SA皮膜-アルミナの場合0.35とやや低くなります。

タレットパンチの金型へのTA皮膜適用例

confidential

ALOTEX 処理パンチと他社最新パンチとの比較

パンチ材質：粉末ハイス

皮膜：TA(チタンカーバイド)

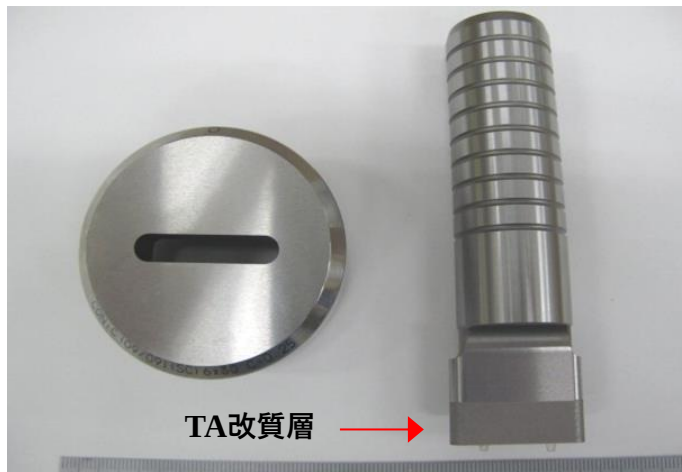
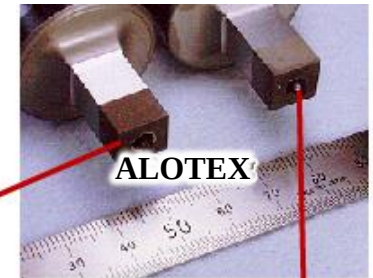
被加工材：SUS304、板厚1.2mm



ドライ打ち抜き(3万回)

(結果) 未処理品:3万回→処理品:約8万5千回(寿命延長)

- PVD等では寿命になると一旦すべて剥離して再処理する必要がありますが、ALOTEX ではそのまま再処理することで同等の効果が得られました。



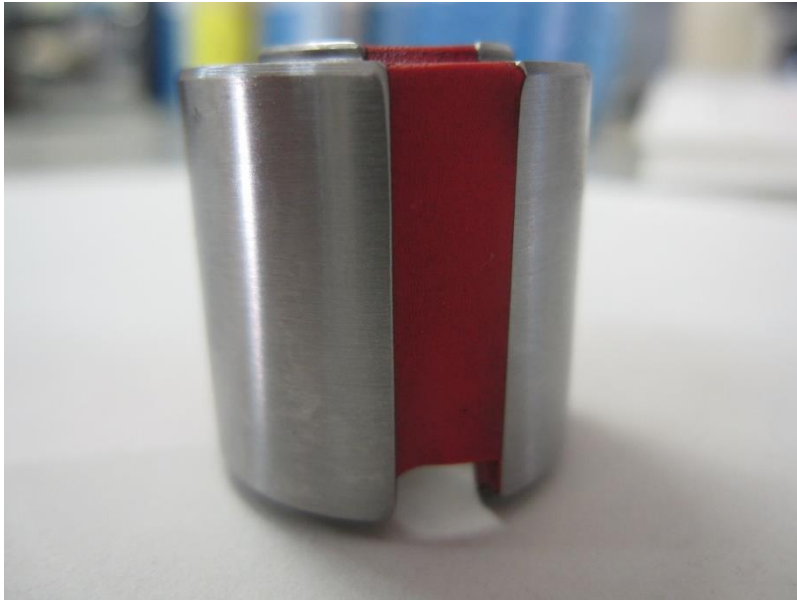
ALOTEX 処理パンチ



A社最新パンチ

クランピングブッシュへのTA皮膜処理

confidential



処理前



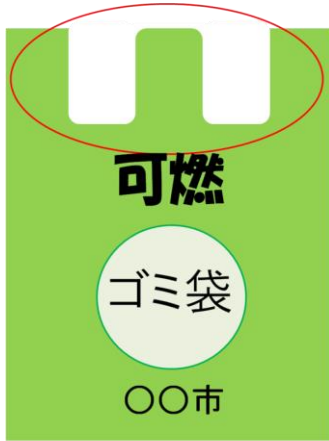
処理後



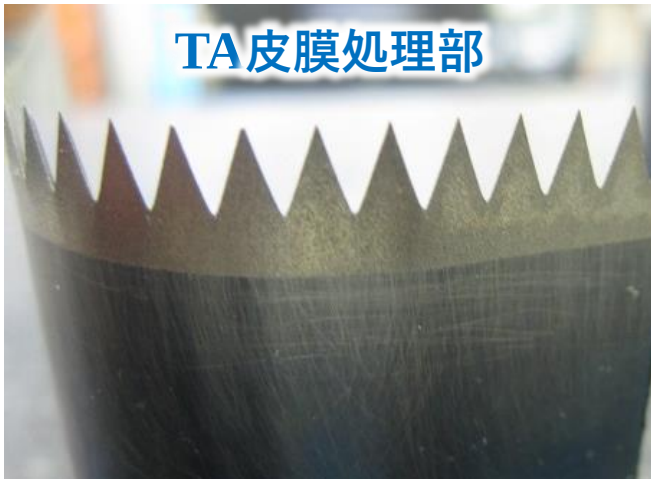
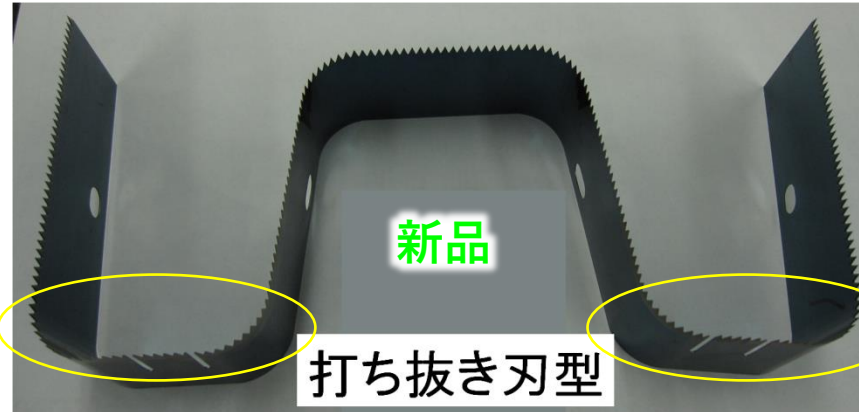
- 金属とゴムが交互に接合しているクランピングブッシュも **ALOTEX** はほぼ常温で処理するのでゴム部を溶かす事なく、金属部に皮膜処理が可能です。
- 細かい金属や薄い板状の金属に処理する際も熱影響が少ないです。

打ち抜き刃型へのTA皮膜処理

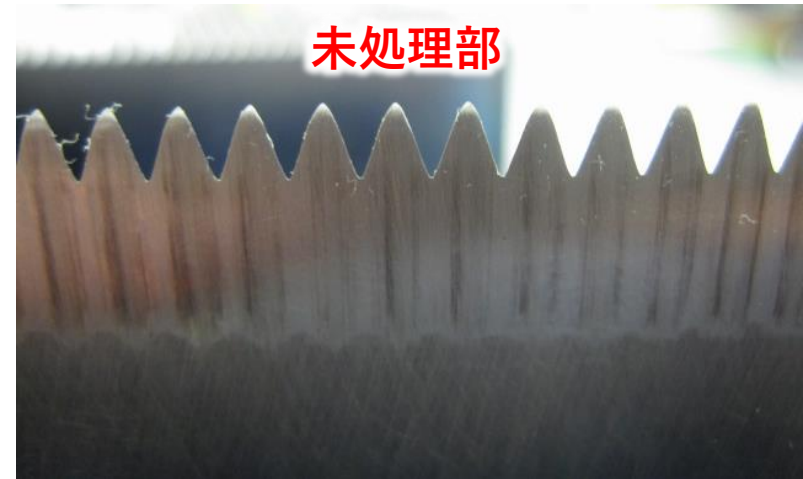
confidential



黄色の部分のみ
皮膜処理

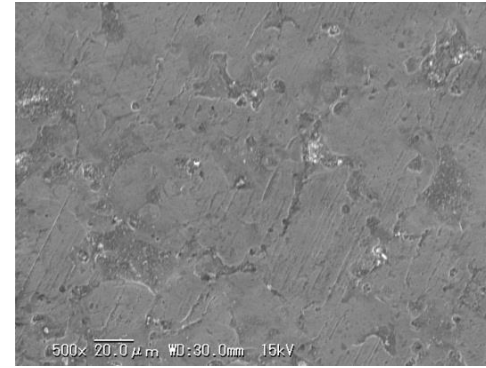
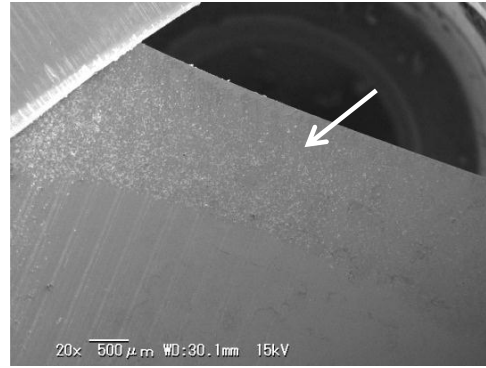


● TA皮膜処理部は50万ショット **ノーメンテナンス** で新品の形状をほぼ保ちつつ切れ味も良好な状態を保ち続けていました。



● ALOTEX 未処理部は18万ショット、36万ショット使用後に刃を再研磨し、約50万ショットで再研磨不可となり刃は交換となりました。

ぶどうの房を摘み取るハサミにTA皮膜処理



confidential

- 【処理後の研磨】 ・ PVA砥石にダイヤモンドペーストを塗り込み手作業で研磨
- 【評価】 ・ 切れ味が長期間維持一定期間使用後ははさみの外側を研いで使用。
・ 処理面は残るため、再び切れ味が戻ります。

ケブラー繊維切断用 工業ハサミへTA皮膜処理



ケブラー（防弾チョッキ素材）切断用特殊ハサミにALOTEX

- | | |
|-------------|-----------|
| 【ワーク材質】 | SK-5 |
| 【従来処理方法】 | 無処理 |
| 【従来処理方法の問題】 | 1ヶ月使用で再研磨 |

《寿命比較》

3ヶ月間の切れ味と寿命の評価の結果、
切れ味に変化なく**従来比3倍以上**との高い評価を得ました。

射出成型用金型のゲートにTA皮膜処理

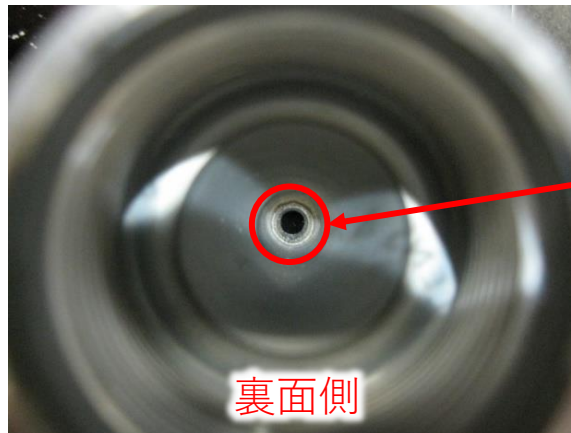
confidential

SUS部品の内面 $\Phi 3.8$ にTA皮膜処理



電極は WC(ワイヤーカット)
MC(マシニング)
旋盤加工等で作成。

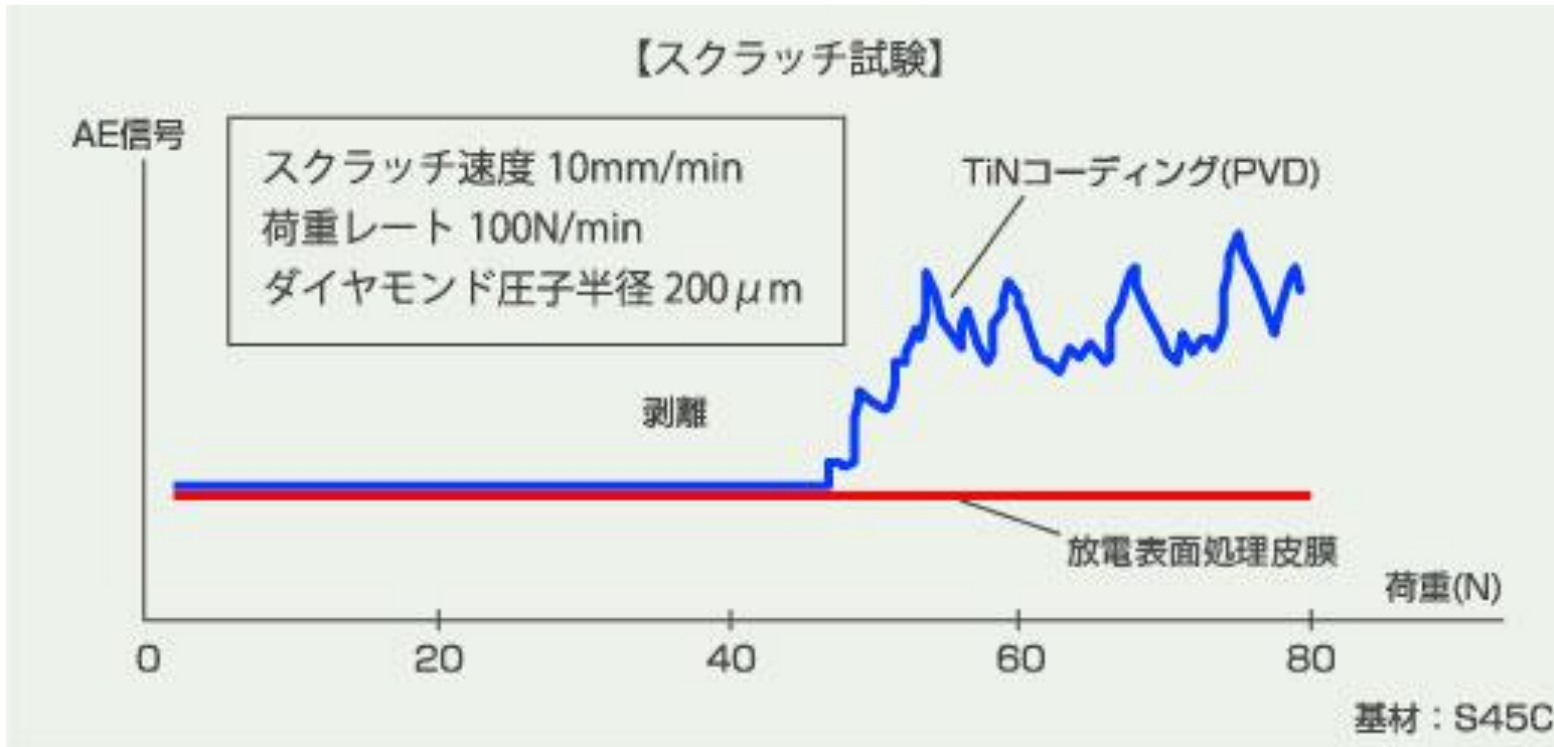
1個の電極で約5個加工可能
(1個で約0.2mm消耗)



射出成型用金型の
ゲートにTA皮膜処理

TA皮膜の密着力

confidential



- スクラッチ試験（ダイヤモンドの針で荷重を上げながら引っ掻く試験）により皮膜の密着強度を評価しました。
- PVDによるTiNコーティングの場合、47Nの荷重で皮膜が剥離しましたが、放電表面処理（**ALOTEX**）では剥離現象は観察されませんでした。放電表面処理（**ALOTEX**）皮膜の密着力が極めて強いことを示しています。

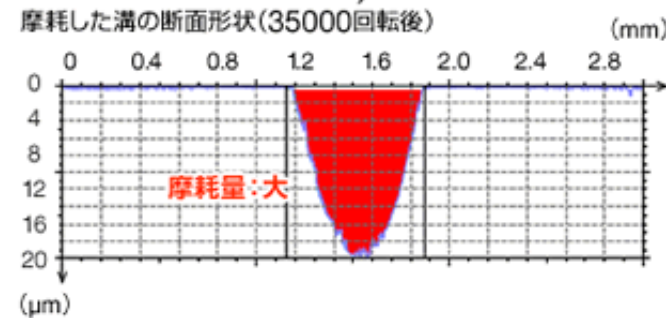
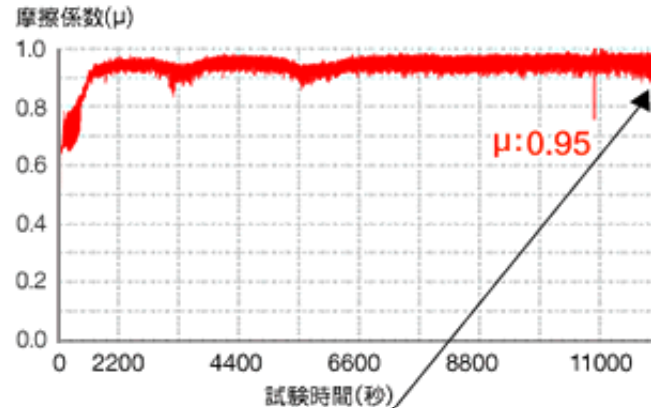
TA皮膜の摩耗量と摩擦係数

■ ボールオンディスク摩擦摩耗試験により、耐摩耗性と摩擦係数を評価しました。

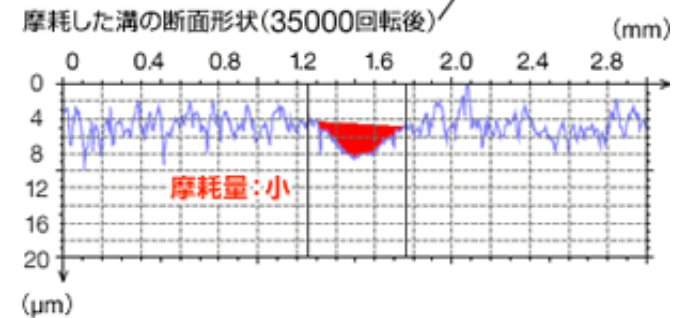
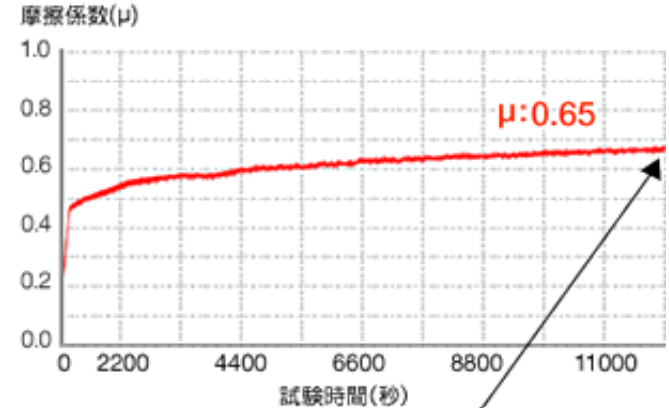
confidential



ディスク: SKD11基材のみ
ボール: アルミナ (Al_2O_3)



ディスク: SKD11上にTA皮膜
ボール: アルミナ (Al_2O_3)



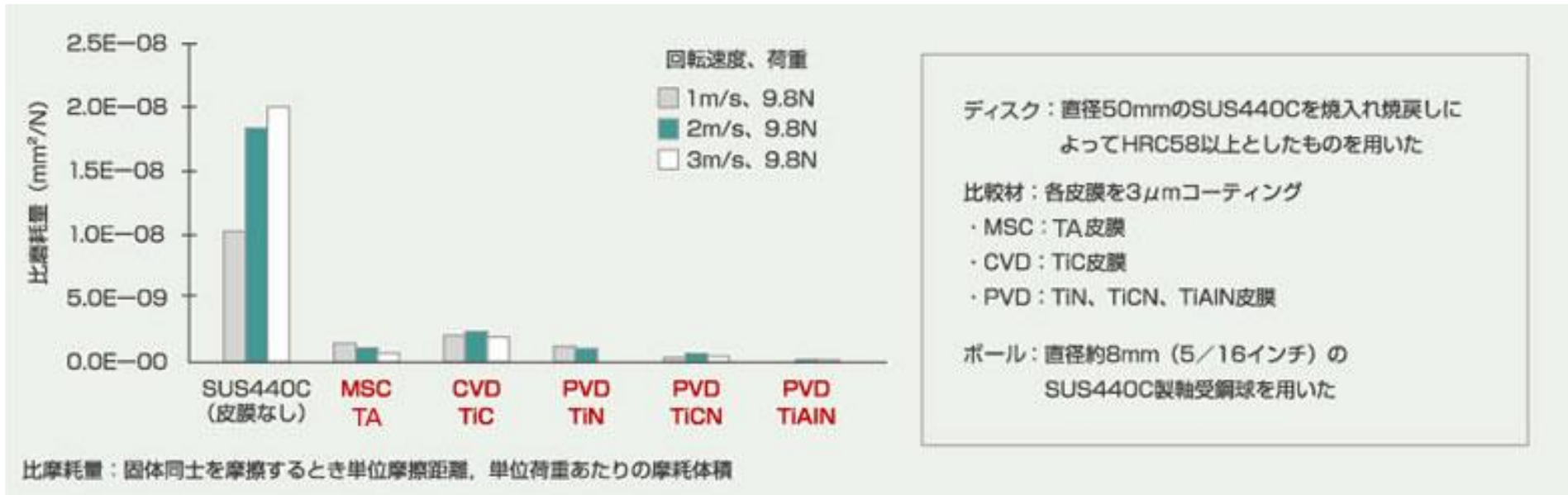
● TA皮膜をつけることで、摩耗を低減することができます。

● 摩擦係数(μ)は、SKD11-アルミナの場合0.95に対して、TA皮膜-アルミナの場合0.65とやや低くなります。

TA皮膜の耐摩耗性

■ボールオンディスク試験における比摩耗量

confidential



- 他のTiC系皮膜と比較した場合、放電表面処理皮膜はCVD皮膜に比較して比摩耗量が少なく、耐摩耗性が幾分優れていることが分かります。
- PVDの皮膜と比較した場合、やや摩耗量が多くなりますが、剥離しないという点では、放電表面処理の皮膜が有利となります。

ALOTEX 加工範囲

加工槽内形寸法 (幅 × 奥行 × 高さ) 850 × 600 × 350mm

加工物最大寸法 (幅 × 奥行 × 高さ) 800 × 550 × 250mm

加工物許容質量 700kg

テーブル大きさ (幅 × 奥行) 700 × 500mm

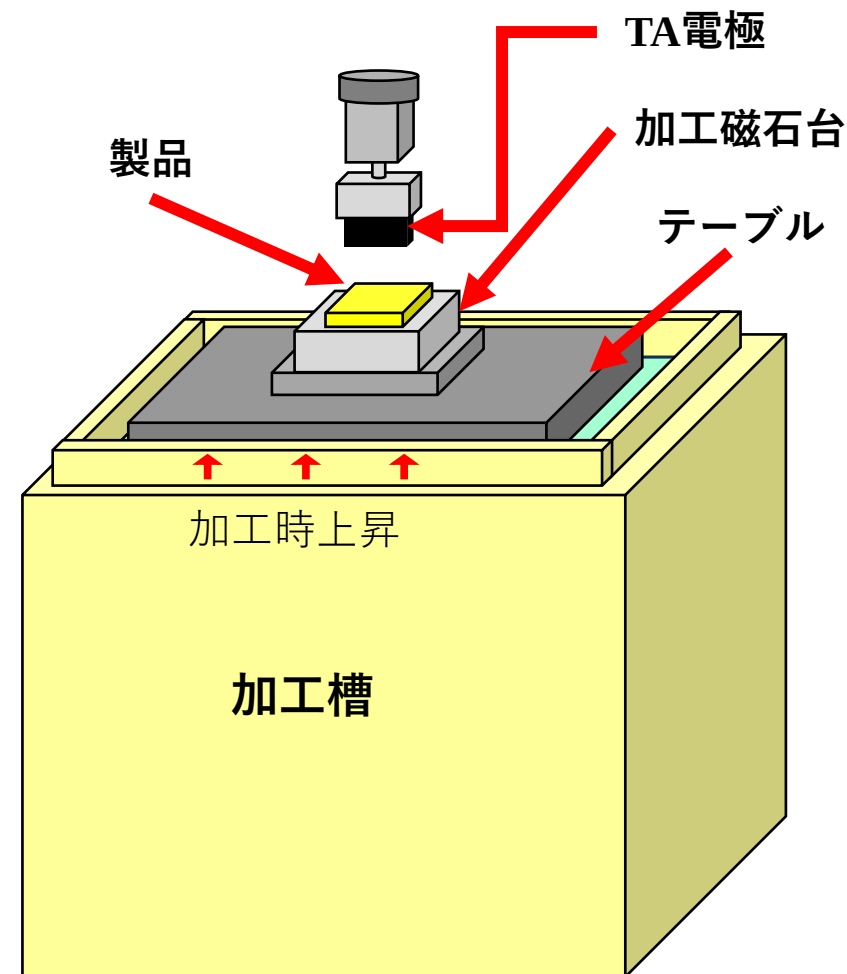
X軸移動量 400mm

Y軸移動量 300mm

Z軸移動量 300mm

加工磁石台 (幅 × 奥行 × 高さ) 150 × 150 × 90mm

confidential



ALOTEX についてのお問い合わせは

精密板金試作加工・超微細放電加工機・ALOTEX

アートビーム株式会社

東京都八王子市中野山王1-6-6

[TEL:042-622-7380](tel:042-622-7380)

[FAX:042-622-7481](tel:042-622-7481)

[Mail:info@artbeam.co.jp](mailto:info@artbeam.co.jp)

<http://www.artbeam.co.jp>

