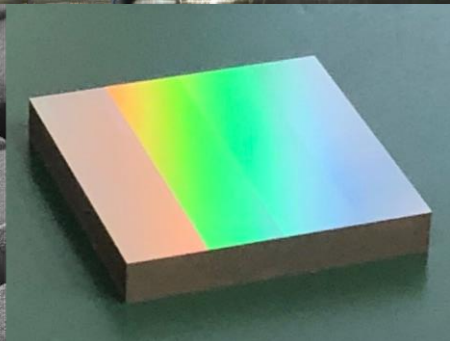
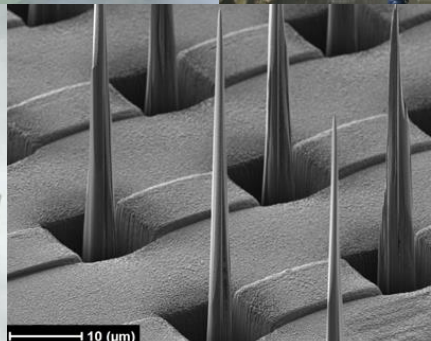
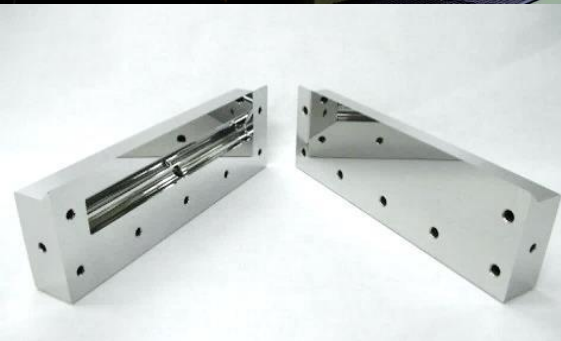


表面微細加工 技術ハンドブック

ワーク表面の高精度な仕上げ加工や微細加工の事例をご紹介します



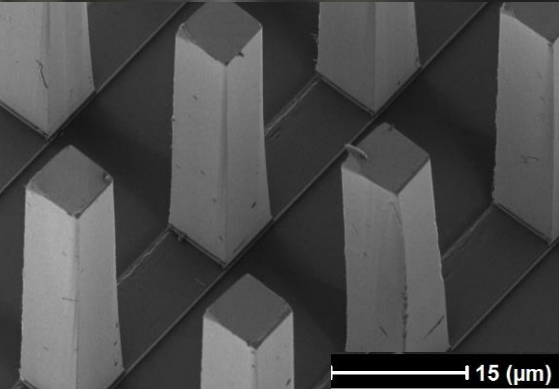
試作検討から製作、仕上げ加工までトータルサポートの
東レ・プレジジョン株式会社

HPでも詳細を紹介しています。下記QRコードよりご覧ください。
研削加工技術 超精密切削加工(溝)技術





東レ・プレジジョンは超精密微細加工技術のパイオニアです。



INDEX

■はじめに/表面微細加工技術一覧	…P2
■研削加工技術	…P3
■研削加工とは	…P4
■保有設備と加工仕様	…P5
■加工製品例	…P6
■スリットダイ	…P7
■吸着ステージ	…P8
■超精密切削加工技術	…P9
■超精密切削加工技術	…P10
■微細加工例	…P11
■加工製品例	…P12
■鏡面加工	…P13
■サブマイクロニードル	…P14
■表面テクスチャ加工	…P15
■会社案内	…P16

はじめに

東レ・プレジジョンは 精密微細加工を得意とする受託加工の会社です。

東レ・プレジジョンは、東レの合成繊維紡糸用ノズルをはじめ
 半導体・電気電子・航空宇宙・医療分野等のさまざまな製造業のお客様に
 高精度な微細加工製品を製作・販売しています（受託加工）。

東レ・プレジジョンでは長年培った「精密微細加工技術」で
 下記のようなお悩みを持ったお客様の課題解決に向けて尽力しております。

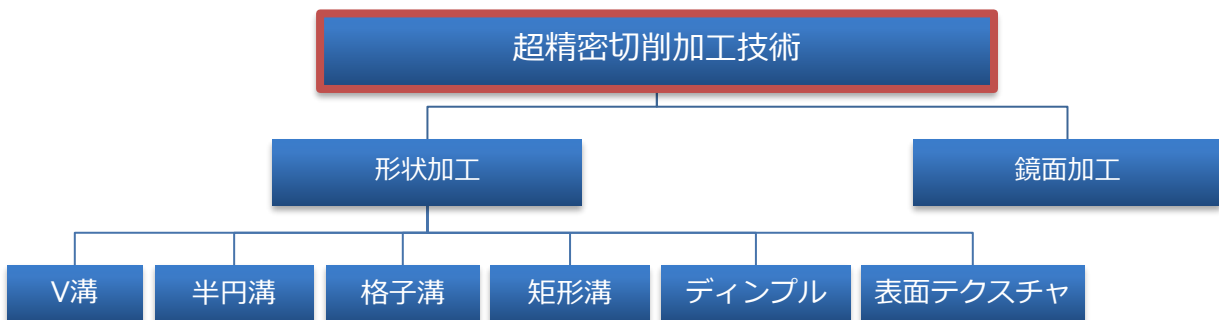


お悩み例

- ・ 高品質・高精度な微細加工部品を製作してくれる加工屋を探している
- ・ 脆性材料(ex:セラミックス, ガラス)の微細加工がしたい
- ・ 欲しい部品の構想はあるが、どうやって具現化したらいいかかわからない
- ・ 部品製作では、設計→加工→仕上げまでワンストップで製作してほしい

精密仕上げ加工/超精密切削加工技術一覧

東レ・プレジジョンの仕上げ加工技術と超精密切削加工技術のラインナップを下図に記します。
 今回は表面微細加工をテーマに赤枠の「研削加工」「超精密切削加工技術」についてご紹介します。



研削加工技術

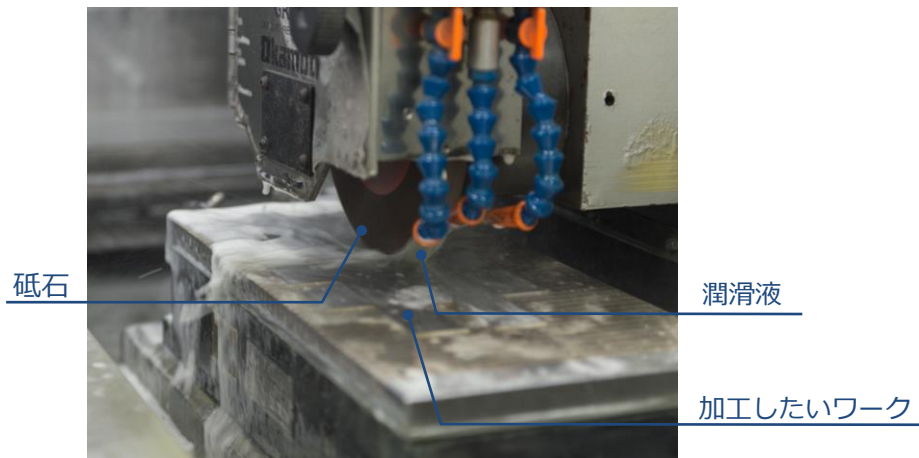
東レ・プレシジョンの研削加工技術をご紹介します

研削加工とは

加工の原理

研削加工とは「研削盤」と呼ばれる加工装置でワークの表面を高精度に削り出す加工法です。下図のような研削盤の移動ステージ上に加工したいワークを置き、水平方向にステージを動かしながら、上部に設置した砥石を回転させてワーク表面に押し当て削り出すことで表面を高精度に仕上げていきます。

研削加工で使用される砥石は多数の微小な切れ刃で構成されているものが多く、切れ刃あたりの除去量が非常に小さいことから、表面粗さや加工精度に優れた加工を可能にします。そのため、難削材の他、セラミックスやガラスといった脆性材料等、加工難易度の高い材質の加工も最適な砥石を選択することで高精度な仕上げ加工を実現します。



研削盤 加工時の様子

特長

研削加工は高精度な面粗度を追求できる他、真直度や平行度もミクロンオーダーで上げることができるのが特長のひとつです。下記の製品を加工する際に、有効な加工法として活用されます。

用途例： コーティングダイ（スリットダイ・Tダイ・スロットダイ）
成膜用ダイ
メルトブロー用ノズル
吸着ステージ
導光板金型
平行度・真直度確認用の直定規

保有設備と加工仕様

保有設備

加工するワークが大型・長尺になるほど、平面度や真直度、平行度を出す加工レベルが格段にあがります。東レ・プレジジョンでは高精度な平面研削盤を保有し、さらに長年の加工ノウハウを駆使して高精密な加工を実現しています。

本ページでは保有している長尺研削盤をご紹介します。

※他にも研削盤を保有しております。詳細は直接弊社までお問合せ下さい。



メーカー 型番	ナガセインテグレックス SGC205
最大加工サイズ X × Y × Z (mm)	2700 × 600 × 500



メーカー 型番	ナガセインテグレックス SGC254
最大加工サイズ X × Y × Z (mm)	2500 × 400 × 400



メーカー 型番	ナガセインテグレックス SGC354
最大加工サイズ X × Y × Z (mm)	3500 × 400 × 400



メーカー 型番	ナガセインテグレックス SGC357
最大加工サイズ X × Y × Z (mm)	3500 × 700 × 700



メーカー 型番	ナガセインテグレックス SGC305
最大加工サイズ X × Y × Z (mm)	3700 × 600 × 500

加工仕様

※ステンレスの場合

全長(mm)	平面度(μm)	面粗度Ra (μm)
~1000	2	0.03
~2000	4	0.03
~3700	7	0.03

加工製品例

東レ・プレシジョンの研削加工を用いた加工事例をご紹介します

スリットダイ

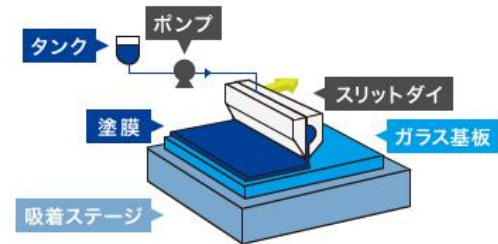
小型から大型製品まで、最高の精度でご提供いたします

スリットダイに求められる品質

精密塗布プロセスに用いられるスリットダイは、均一かつ安定した膜厚で塗液を吐出することが求められます。合わせ面の面精度、スリット精度が良好であることが重要となります。東レ・プレジジョンは、長年培った超精密研削技術を駆使し、最高レベルの精度を実現します。



スリットダイ



ガラス塗布イメージ

最大ワークサイズ ～3700mm 材質：ステンレス/超硬/セラミックス

全長(mm)	スリット幅 精度 (μm)	リップ先端 真直度 (μm)	リップ 平面度 (μm)	内面 仕上げ粗さ(s)	マニホールド 仕上げ粗さ(s)
300	2	3	3	0.1	0.4
500	2	3	3	0.1	0.4
1000	3	3	3	0.1	0.4
1500	5	5	5	0.1	0.4
2000	5	8	8	0.1	0.4
2500	5	10	10	0.1	0.4
3000	5	10	10	0.1	0.4
3700	5	10	10	0.1	0.4

詳細な精度は別途ご相談下さい

ダイの組み付け・調整が容易に行えるよう、構造設計に工夫を凝らしています
設計や修理メンテナンスサービスも実施

お客様の声

- ・ スリットダイの合わせ面の出来映えが優れている。(スリットの精度が良い)
- ・ 吐出膜の品位が良い。
- ・ ダイの組み付け調整が楽である。

吸着ステージ

高精度な表面仕上げと微細孔加工のコラボで繊細なワークの固定を可能に

吸着ステージは枚葉のフィルムや半導体製造プロセス等、薄膜でシート状のワークを固定する目的で、製造現場に広く活用されています。

吸着ステージに求められる性能は、

①薄膜のワークの吸着性・離型性に優れる ②吸着痕の抑制 です。

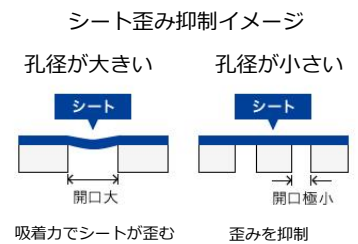
東レ・プレジジョンではお客様のニーズにあった吸着ステージを設計・製作しています。



吸着ステージ

特長

- ワークの吸着性能・離型性に優れる
吸着性能：均一な吸着力でワーク歪みを抑制
離型性：多孔質材に比べ圧損が小さく、吸着のON/OFFが速やか
- ワーク吸着時の吸着痕を抑制
数十 μm の高精度な微細孔を狭ピッチで加工
- 吸着領域を自由設計可能(吸着不可エリアの対応可能)
- 洗浄可能でメンテナンスに優れる



加工仕様

最大ワークサイズ(mm)	500×500
平面度(mm)	0.01
最小孔径(mm)	0.07
適用材質	SUS、アルミ、その他一般鋼材

※異形孔・スリット加工も対応
加工希望の材質や厚さ等によって仕様が異なります。詳しくはお気軽にお問い合わせください。



吸着ステージサンプル
(孔径、ピッチに違い)

お客様での吸着性能テスト用に吸着ステージの貸出しも行っています。お気軽にご連絡下さい。

超精密切削加工技術

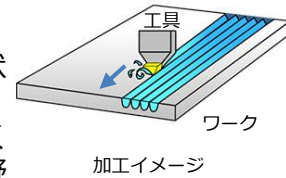
東レ・プレシジョンの微細加工をご紹介します

超精密切削加工技術

加工の原理

主にダイヤモンド工具を用いて、ワークとの相対運動により工具刃先形状をワーク表面へ転写する切削加工のひとつです。徹底された防震、恒温・恒湿管理の下でナノオーダーレベルの制御で多様な形状の加工を行います。

加工形状の種類は角溝、半円溝、格子溝、矩形溝、ディンプル加工など数多く取り揃え、光学ディスプレイ関連部材やナノインプリントの金型など幅広い分野に応用されています。

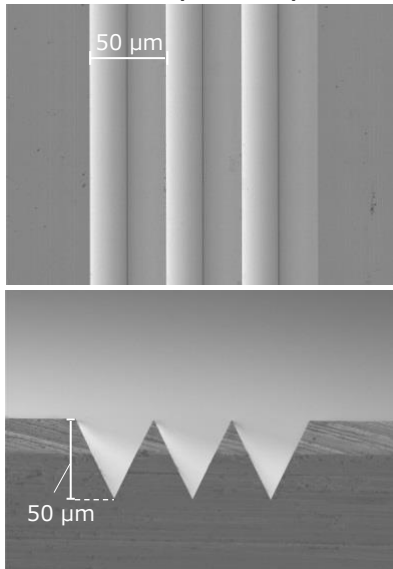


特長

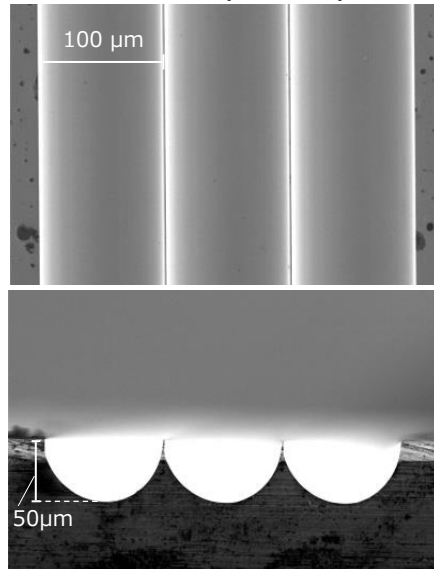
最大ワークサイズ	65インチサイズ(1500mm×900mm)
ピッチ精度	±1μm(溝、稜線共にシャープ形状が可能)
表面粗さ	~Ra0.01μm
材質	無電解ニッケルメッキ/無酸素銅/アルミ/真鍮/SUS304/STAVAX/樹脂、他

加工パターン例

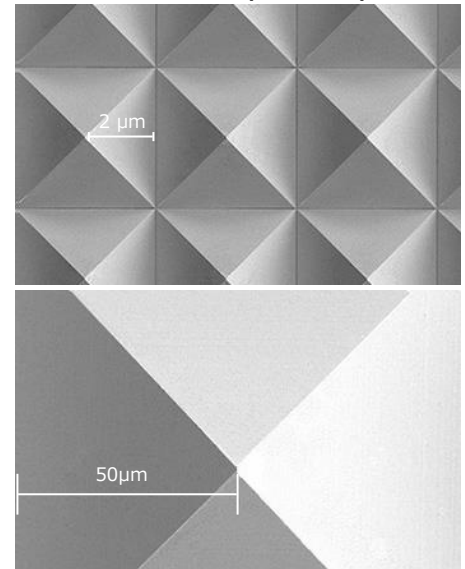
V溝(×500倍)



半円溝(×350倍)



格子溝(×380倍)



用途

- 導光板金型
(スマートフォン、タブレット、モニターTV向け、他)
- MEMS
- 光学部品
(マイクロレンズアレイ、オリフィス、他)
- ナノインプリント金型

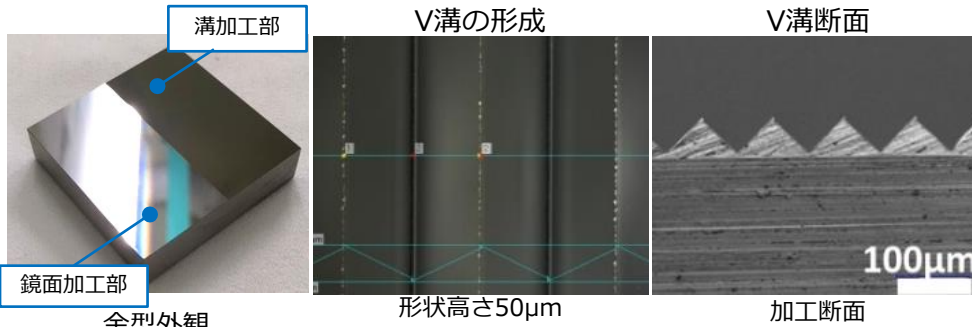
微細加工例

工具軌跡を制御することで、一般的に加工しにくいとされる難削材に対しても溝加工ができます。お客様のご希望に合わせて最適な加工をご提案します。

難削材加工例

超精密切削加工機を用いた被削材表面への高精度な形状加工を実現
ダイヤモンドバイト工具を用いた鏡面仕上げ、シャープエッジを有した形状の創生が可能

加工例①：STAVAX (HRC52)



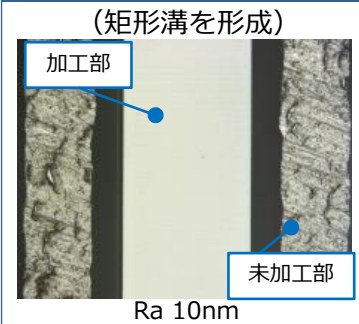
加工材質例

- ・ SUS304
- ・ SUS316L
- ・ SUS420J2(HRC52)
- ・ 純チタンTP340C
- ・ Mo
- ・ Ta

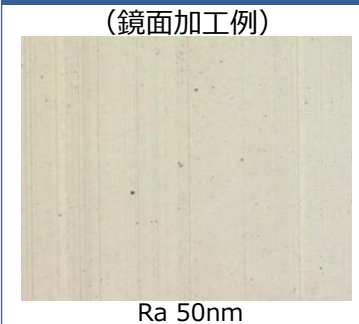
応用例

- ・ 導光板金型
- ・ 光学部品
- ・ レアメタル形状加工

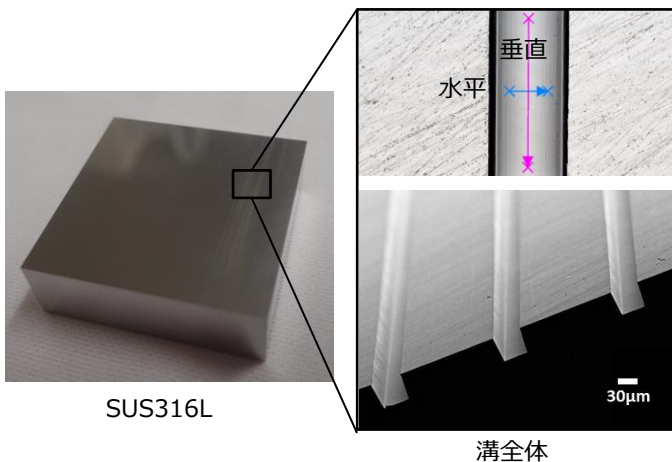
加工例②：モリブデン



加工例③：タンタル

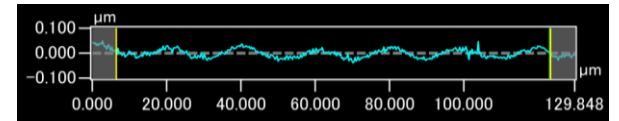


加工例④：SUS316L

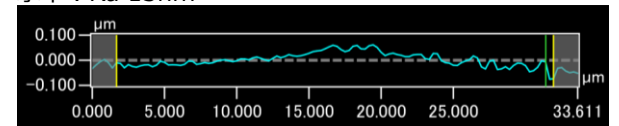


溝底の粗さ曲線

垂直：Ra 21nm



水平：Ra 13nm



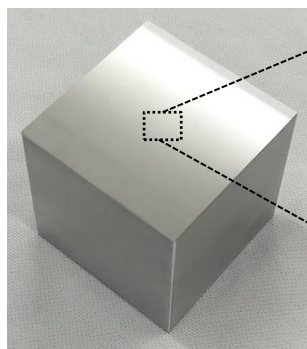
SUS316Lに対しても鏡面加工が可能

加工製品例

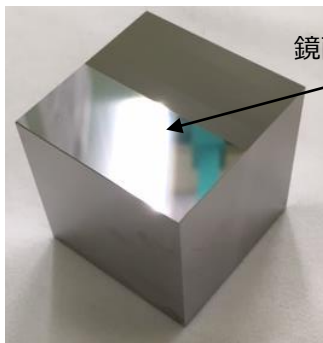
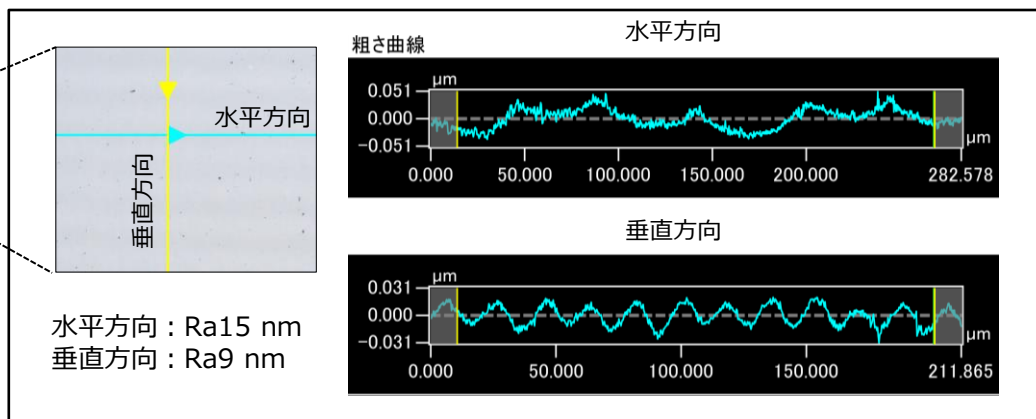
東レ・プレシジョンの超精密切削加工を用いた製品例をご紹介します

鏡面加工

光学用途において金型表面には鏡面性が求められます。
超精密切削加工技術を適用し、ダイヤモンド工具と相性の良い金型材を組み合わせることで、Ra20nm以下の表面（鏡面）が得られます。
東レ・プレジジョンでは、小さいサイズはもちろんのこと大判金型の製作にも対応してます。



A5052



SUS304



無電解ニッケルメッキ

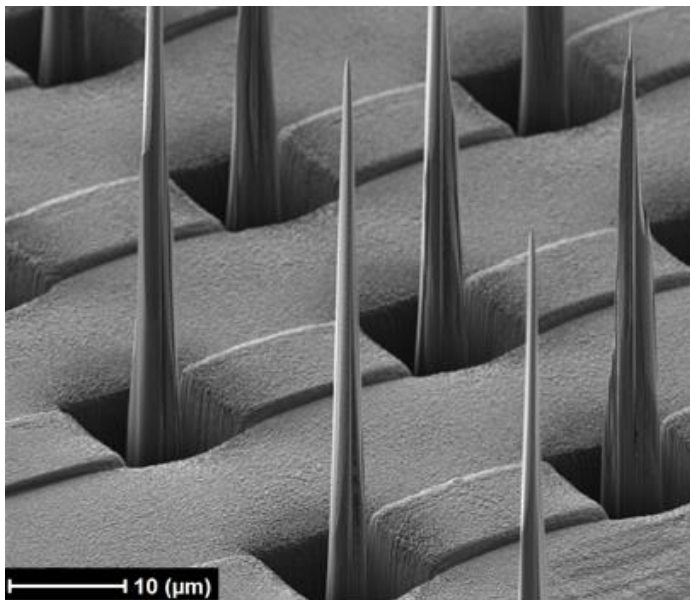
加工仕様

最大ワークサイズ(mm)	1500mm×900mm
加工精度(μm)	±1μm
面粗度Ra(nm)	~20*
適用材質	無電解ニッケルメッキ、無酸素銅

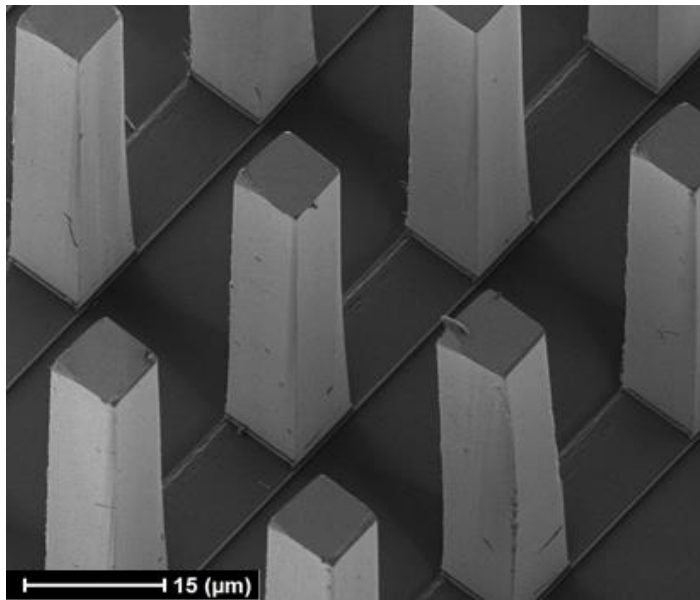
*加工希望の形状/材質によって面粗度が異なります。ご希望の形状/材質をお気軽にご相談ください。

サブマイクロニードル

超精密加工技術を応用し、先端シャープかつ高アスペクトなサブマイクロニードルを実現。一般的な機械加工では高アスペクト形状を加工する場合、工具干渉の制約や、構造物の剛性確保、加工雰囲気制御などが課題となり、製作難易度が高いと考えられてきました。東レ・プレジジョンでは、これまで培ったノウハウをもとに、課題が多く加工実績のない超微細形状でも製作に挑戦します。



サブマイクロニードル



ピラー金型

加工仕様

最大ワークサイズ(mm)	~40mm×40mm
加工精度(μm)	±0.5μm
面粗度Ra(nm)	~10
材質	無電解ニッケルメッキ

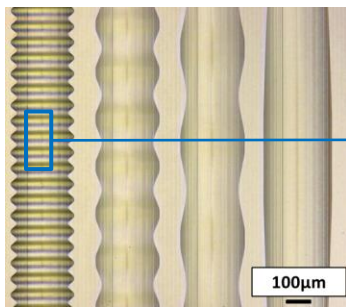
生体内への電極挿入や、細胞応答特性の検証などで用いられる（ナノ）マイクロニードル。東レ・プレジジョンでは（ナノ）マイクロニードルをはじめ、形成が難しい高アスペクト形状の製作に挑戦しています。お客様のご要望される形状の実現に向け検討させていただきます。

表面テクスチャ加工

超精密切削加工では工具とワークの相対運動により、工具形状を精度よく転写できます。このとき相対運動の方向は1軸（工具進行方向）のみであり、形成される溝も工具形状に起因します。工具にもう1軸（深さ方向）にも同時に運動を加えることで、1本の溝の中に運動制御に応じた凹凸を設けることができます。工具に任意の振動を付加することで、鱗のように周期的な模様を形成することができます。

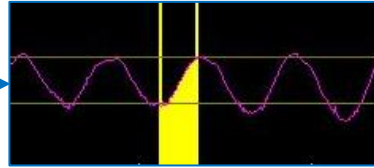
テクスチャ加工例

工具軌道の振幅、周波数を制御することでテクスチャを形成可能



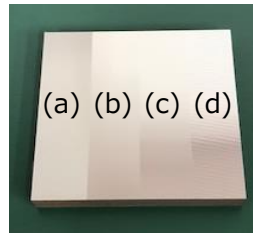
無電解ニッケルメッキ

正弦波断面プロファイル

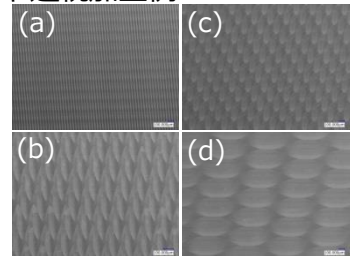


溝高さ1.8µm

テクスチャ連続加工例



テクスチャ金型外観

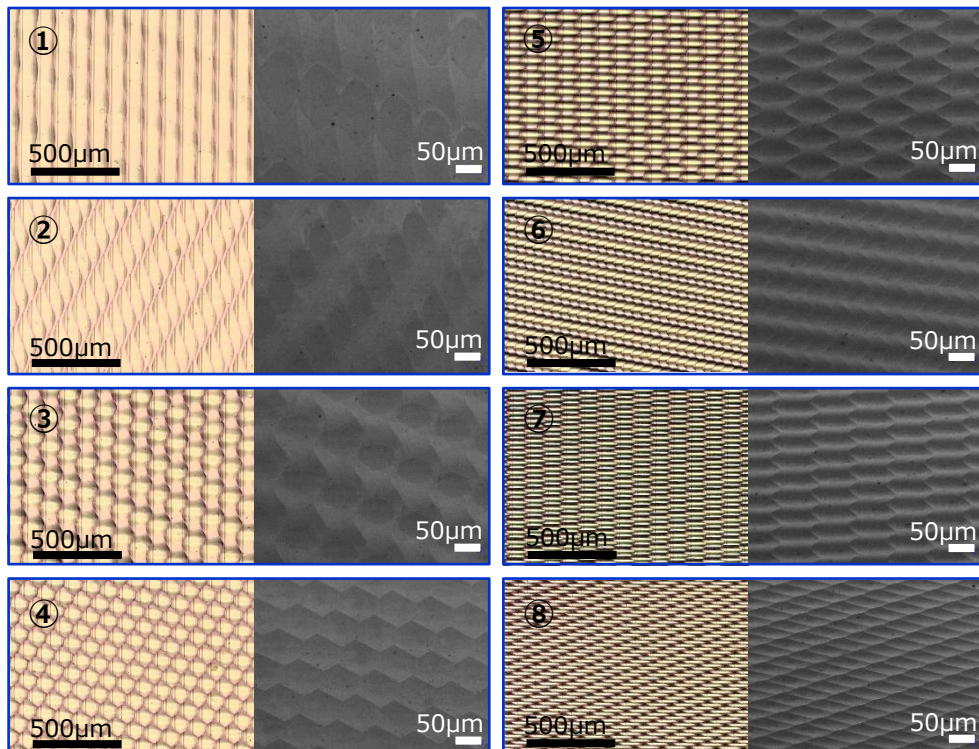


テクスチャ詳細



外観

無酸素銅



お客様にご満足いただける 精密加工技術を提供します

会社案内

会社概要

創業：1955年2月11日

資本金：2億円

業務内容：

- 合成繊維紡糸用口金の製造販売
- FPD関連のスリットダイ、塗布ノズルの製造販売
- 電子・イオンビーム、X線、放射光関連部品の製造販売
- インクジェットノズルの製造販売
- 光通信用コネクタ等光通信関連精密部品・デバイスの製造販売
- 航空機用、産業ロボット用等各種精密部品の製造販売
- 燃料噴射弁、各種流体噴射ノズルの製造販売
- 金属3Dプリンターによる部品の造形販売・造形品2次加工サービス
- トレフィーダ[®]の製造販売
- 医療機器関連部品の製造販売
- F I BによるSIM像の3D再構築解析サービス
- 各種のMicro-Engineering業務



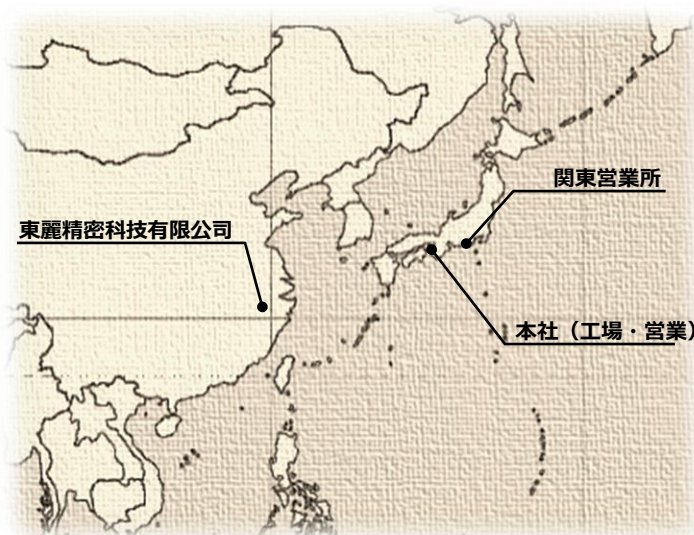
ショールーム

所在地

本社・工場 〒520-2141
営業所 滋賀県大津市大江1丁目1-40
TEL：(077)545-8804 (直通)
FAX：(077)545-8824

関東営業所 〒222-0033
神奈川県横浜市港北区新横浜2-7-17
KAKIYAビル9F
TEL：(045)270-3201(代表)
FAX：(045)270-7522

中国 東麗精密科技(蘇州)有限公司 (TPCS)
〒215122
江蘇省蘇州市工業園区唯亭鎮婁上街9号
TEL：(+86) 512-8717-2150
FAX：(+86) 512-8717-2152



URL：<https://www.tpc.toray/>

