

# Imagination and Creation

フォトエッチング/エレクトロフォーミング



東大阪から世界へ

## 富士精密工業株式会社

私たちは、夢と若さで想像力と創造力を磨き不断の努力と研究を日常として、仕事を愛し顧客満足を得る為 理論とアイデアは  
限られた時間で生み出し「合理的な仕事の流れを作り上げる事」を常に意識しています。

# フォトエッチング加工

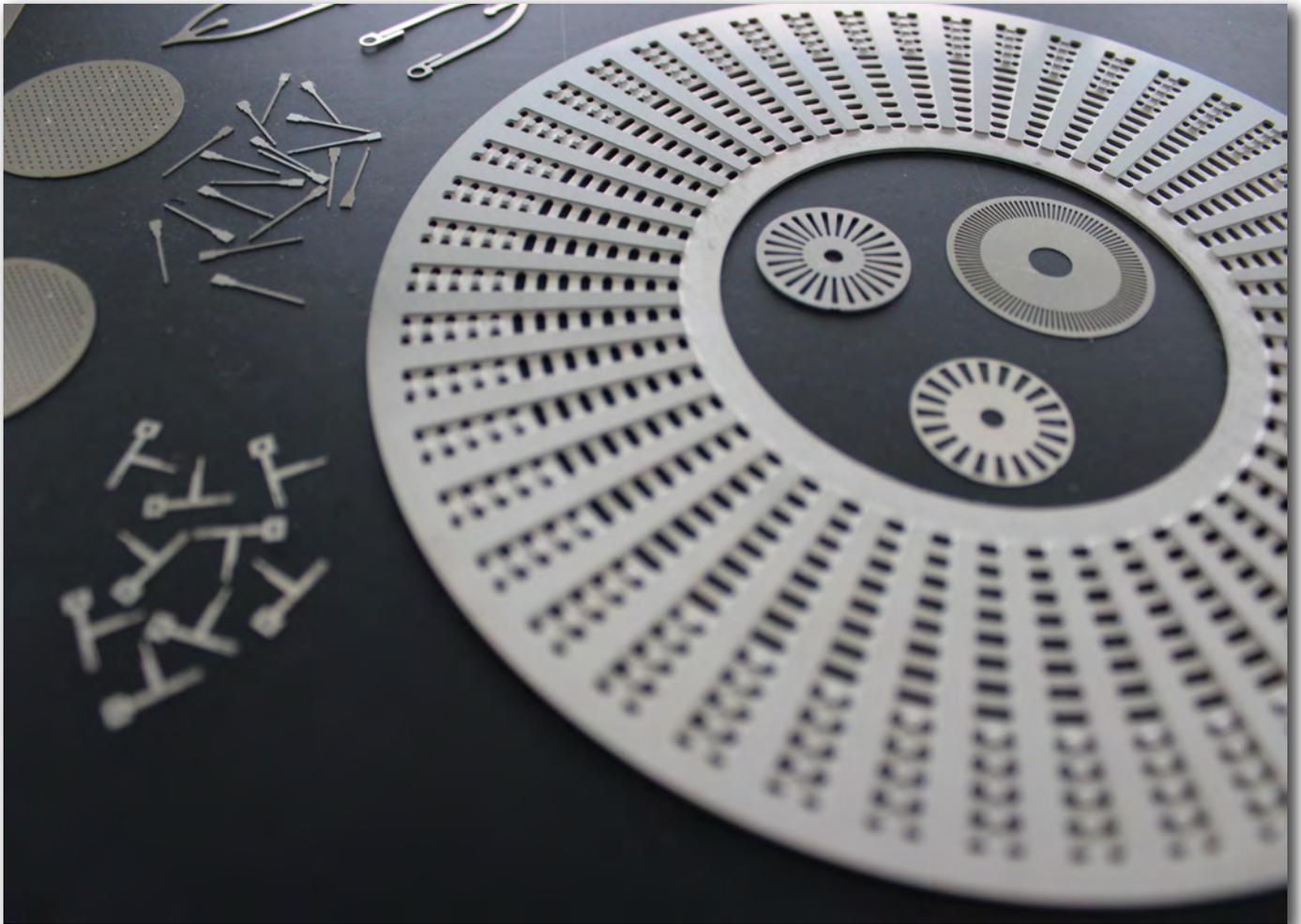
## エッチング (etching) とは

化学薬品などの腐食作用を利用した塑形ないし表面加工の技法で使用する素材表面の必要部分にのみ防食処理を施し、腐食剤によって不要部分を溶解侵食・食刻することで目的形状のものを作り出す加工法です。外部応力・熱応力を一切加えないため、バリや歪みの無い精密部品が製作可能です。

CADデータはもちろんPDF、イラストレータデータ、JPEG等画像データや手書きの図面まであらゆるニーズを製品化致します。

### エッチング加工の特徴

- あらゆる金属に高精度の加工ができます。
- パターン製作費は金型製作に比べ極めて低価格です。
- 試作品から量産品まであらゆる需要に対応できます。
- 機械加工で困難な形状の製品も製作可能です。
- バリや歪みの無い精密部品ができます。



- 半導体関連装置
- 各種電子部品
- 液晶製造装置
- 自動車部品
- 各種医療機器
- 事務機器
- 工作機械

富士精密工業の技術は幅広い分野で使用されています。

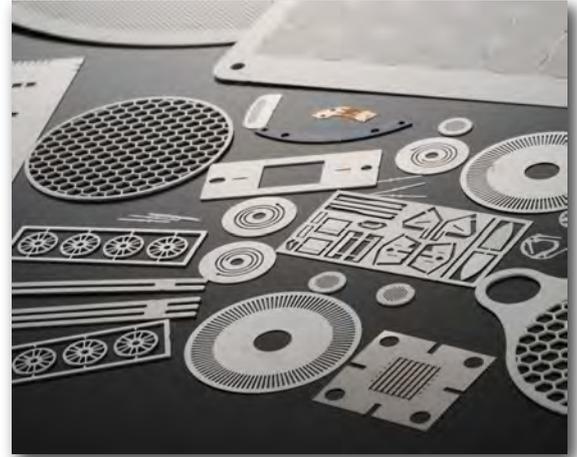
- 住宅設備器具
- 各種製造用治具
- 外装装飾部品 (銘板・エンブレム等)

# 加工サイズ及び精度

## 加工可能な材質・板厚・最大加工サイズ

材質	鉄	銅	ステンレス
板厚(mm)	0.01~2.0	0.01~2.0	0.005~1.5
最大加工サイズ	300×500	400×500	500×500
材質(特殊材)	42アロイ	コパール	リボン鋼
板厚(mm)	0.1~1.0	0.1~1.0	0.01~2.0
最大加工サイズ	300×500	300×500	300×500

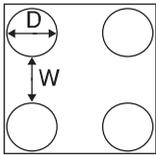
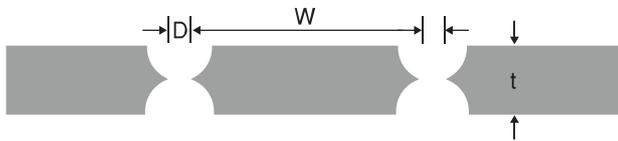
※当社保有材料及び厚さによって最大加工サイズは異なる場合があります。



## 寸法公差

エッチング加工の性質上、板厚によって寸法精度は大きく変化します。基本的には板厚の±10%とされていますが、最小値には限界があり高精度が求められる製品に関してはテスト加工によって決定します。

### (1) 穴の大きさ・厚みに対する関係



原則として、最小加工穴の直径は金属の厚み以下にすることはできません。しかし、この関係は金属の厚みによって変化します。

厚さ(t)	最小加工穴(D)
$t < 0.05\text{mm}$	テスト加工にて決定
$t = 0.05\text{mm} \sim 0.1\text{mm}$	金属の厚みの110%
$0.1\text{mm} < t$	金属の厚みの100%

### (2) 最小加工寸法と公差

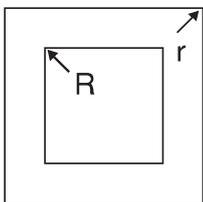
厚さ(t)	穴の最小寸法	公差
0.01mm	テスト加工にて決定	テスト加工に準ずる
0.02mm~0.05mm	テスト加工にて決定	テスト加工に準ずる
0.1mm	0.1mm	±0.01~0.02
0.15mm~0.20mm	0.15mm~0.20mm	±0.02
0.25mm	0.25mm	±0.03
0.50mm	0.40mm	±0.05

上記の最小加工寸法と公差の関係は、弊社のこれまでの実績に基づいていますが、材質・数量によって変化しますので、設計の段階でご相談ください。

### (3) 線の幅と金属の厚さに対する関係

基本的には最小加工寸法と公差の関係と同様にお考えください。しかし、線の長さや幅、板厚の関係が加工難度及び強度等重要な問題となりますので設計の段階でご相談ください。

### (4) コーナーの形状



一般には、内角(R)よりも外角(r)の方が鋭くエッチングされるため、金属の厚みより小さい半径が得られます。原則として、内角は板厚の80%、外角は板厚の50%以下となります。

### (5) 断面の形状と金属の厚さに対する関係



#### (a) 片面エッチングの場合

サイドエッチングが大きいために形状は図(a)のように、テーパがつくと同時に寸法に対して精度が悪くなります。この場合、素材に対してAは約40%となります。

#### (b) 両側エッチングの場合

テーパが縮小され、Aは20%以内になります。いずれの場合も素材の厚みによって形状が変化します。

### (6) ピッチ公差

pitch < 10mm	±0.005mm
pitch = 10mm ~ 100mm	±0.01mm
pitch = 100mm ~ 300mm	±0.01mm ~ 0.03mm

## エッチングの公差

エッチング加工寸法の公差はその加工性質上、機械加工のようにすべてに適用できる絶対的かつ確定的な規則を求めることは困難です。これは、材質・板厚、パターンの大きさや形状生産性などによって違いがでてくる為です。

通常、板厚に対して±10%の許容差が一般的な数値とされており多くの場合の目安とされています。少量の場合は、上記の公差以上の要求も対応できる場合がありますが、全数検査等コストとの関係もあり、すべて話し合いによって公差が決定されます。



★ 測定方法 部品の形状、素材など多くの測定方法と器材がありますが、主に投影機による方法が主流とされています。

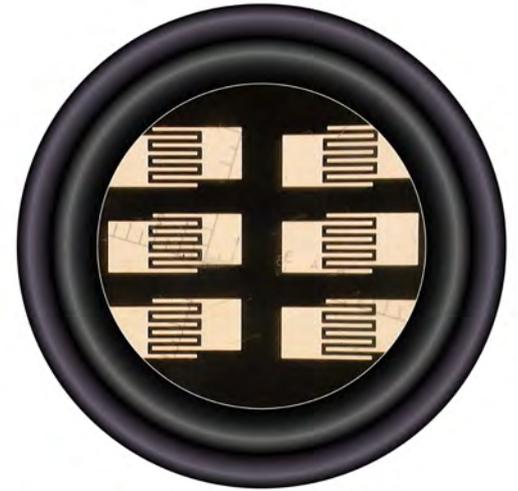
# エレクトロフォーミング加工

## エレクトロフォーミング (electroforming) とは

基板上にフォトリソによるマスクングを施しフォトマスクによって目的の形状を転写し、エッチングとは逆に基板の露出した部分に電気メッキ法によってNiを形成させ製品を得る加工法です。フォトエッチングに比べ10倍程度の加工精度と微細加工が実現できます。

エッチングでは加工限界を超える物に関してはエレクトロフォーミング加工をご提案させていただいております

材 質	ニッケル
板 厚 (mm)	0.005~0.035
最大加工サイズ	100×100
最小加工穴	20 $\mu$
pitch<10mm	$\pm$ 0.005mm
pitch=10mm~100mm	$\pm$ 0.01mm



## 応用分野は多岐にわたります

### 光学機器分野 (Optical Instruments)

ターゲット (Target)  
金属反射鏡 (Metal Reflective Mirror)  
レーザーホログラム (Laser Hologram)  
ビデオディスク (Video Disk)  
金属放物面 (Metal Parabola)  
各種レーザー部品 (Various Laser Components)  
アパーチャ (Aperture)  
スリット (Slit)  
ピンホール (Pin-hole)  
レンズアレイ (Lens Array)  
無反射膜 (Anti-reflection Coating)

### センサー関連 (Sensors)

位置センサー (Position Sensor)  
温度センサー (Temperature Sensor)  
磁気センサー (Magnetic Sensor)  
光センサー (Optical Sensor)

### ディスプレイ分野 (Displays)

有機EL蒸着シャドウマスク (Evaporation Shadow Masks for Organic EL Display)  
パネル検査用プローブ (Inspection Probes for Flat Panel Display)

### 医療機器/バイオ関連分野 (Medical/Bio-Technology)

薬液微粒化ノズル (Medicine Spray Nozzle)  
フィルター (Filter)  
微細突起針 (Micro-needle)  
バイオチップ用金型 (Bio-chip Mold)  
バイオチップ (Bio-chip)  
マイクロリアクター流路 (Micro-reactor Fluidics)

### 自動車部品分野 (Automotive Components)

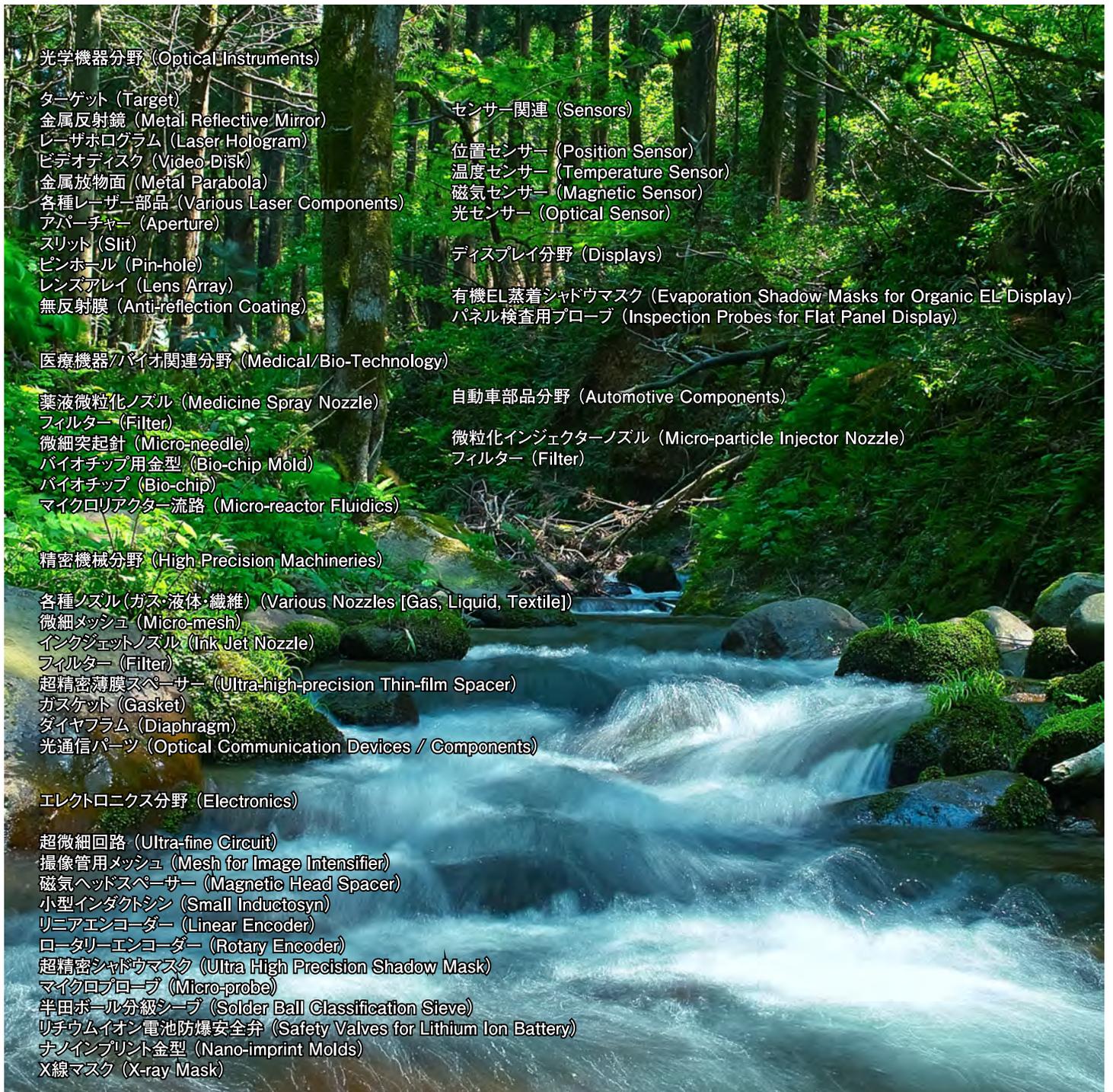
微粒化インジェクターノズル (Micro-particle Injector Nozzle)  
フィルター (Filter)

### 精密機械分野 (High-Precision Machineries)

各種ノズル (ガス・液体・繊維) (Various Nozzles [Gas, Liquid, Textile])  
微細メッシュ (Micro-mesh)  
インクジェットノズル (Ink Jet Nozzle)  
フィルター (Filter)  
超精密薄膜スペーサー (Ultra-high-precision Thin-film Spacer)  
ガスケット (Gasket)  
ダイヤフラム (Diaphragm)  
光通信パーツ (Optical Communication Devices / Components)

### エレクトロニクス分野 (Electronics)

超微細回路 (Ultra-fine Circuit)  
撮像管用メッシュ (Mesh for Image Intensifier)  
磁気ヘッドスペーサー (Magnetic Head Spacer)  
小型インダクトシン (Small Inductosyn)  
リニアエンコーダー (Linear Encoder)  
ロータリーエンコーダー (Rotary Encoder)  
超精密シャドウマスク (Ultra High Precision Shadow Mask)  
マイクロプローブ (Micro-probe)  
半田ボール分級シーク (Solder Ball Classification Sieve)  
リチウムイオン電池防爆安全弁 (Safety Valves for Lithium Ion Battery)  
ナノインプリント金型 (Nano-imprint Molds)  
X線マスク (X-ray Mask)



## 二次加工

### 曲げ加工

弊社では、NCバックゲージ付のACサーボ・ベンディングマシンを導入し精密な曲げ加工に対応しております。

エッチングにより抜き出された製品は直ちに自社内で精密板金加工工程へ送られ短納期で完成し出荷されます。

### バーリング加工

弊社では、バーリング加工も請け負っております。

材料にネジ穴加工をする場合、板厚が薄いと加工ができなくなります。そこで下の図のように立ち上がり部分を設ければ、ネジ穴加工が可能となります。

まず、加工方法として、エッチングで下穴を抜いて、その後に板厚に応じたクリアランスを取り、立ち上がり加工をします。パンチで変形させ直にタップを切る加工法です



M2～M4までの直タップが可能です。

### メッキ加工

弊社のメッキ加工は電解ニッケルメッキで、プレート及びバレルに対応しております。その他のメッキに関してはご相談ください。

### ステンレス黒染め加工

エッチングにより抜き出したステンレスを黒染め加工致します。塗装やメッキをした場合、下地金属の美しさを損なう恐れがあるのに対して電解発色法および化学発色法はステンレスの金属感をそのままに、表面に色彩をつけることによって色鮮やかな、また温かみのあるステンレス素材にするという特徴をもっています。この黒色酸化皮膜は多様な分野で機能性を発揮します。

### UVインクジェットプリント加工

弊社では、あらゆる素材に対応出来るUVインクジェットプリンターを導入し、主に銘板・エンブレム等に活用しています。もちろん印刷のみのご要望にもお答え致します。フラットベッド方式を採用している為、文具にも小物にも3D加飾が自由自在。A3サイズ、高さ150mmの素材にダイレクトプリントできます。また、デジタルデータを用いた版レスプリントだから、多様化するクライアントのニーズにきめ細かく柔軟に対応することができます。

製品例 スマートフォンケース・エンブレム・看板・銘板・革製品・スタンドミラー・シール等

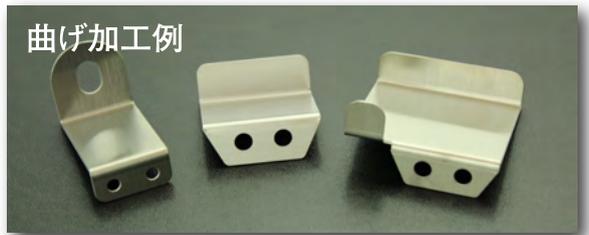
### 両面テープ・カッティングシート加工

フォトエッチングにより製作されたエンブレムや銘板等の裏面に両面テープ加工をトムソン型無しでカッティングマシンによって加工致します。これによりイニシャルコストを飛躍的に抑さえ短納期に対応できます。

もちろん、カッティングシートの切り文字加工等も可能です。

また、インクジェットプリント後のカッティングによりプリントシールなどもあっという間に製作できます。

曲げ加工例



バーリング加工例



メッキ加工例



黒染め加工例



UVプリント加工



両面テープ加工



フォトエッチング(Photo etching)

エレクトロフォーミング(Electro forming)

化学研磨(Chemical peeling)

UVプリント(UV printing)

精密板金(Bending)

メッキ(Plating)

センサー関連 (Sensors)

ディスプレイ分野 (Displays)

エレクトロニクス分野 (Electronics)

光学機器分野 (Optical Instruments)

自動車部品分野 (Automotive Components)

精密機械分野 (High Precision Machineries)

医療機器/バイオ関連分野 (Medical/Bio-Technology)

*We are challenging motorsport!*



*Suzuka 8hour!*  
**Team Etching Factory**  
(Rider Shogo Takemi)

会社沿革

- 1960年 富士グラビア製版所として創業開始
- 1974年 富士精密工業株式会社 設立  
東大阪市金岡に新社屋 開設  
代表取締役社長に竹見貞治 就任
- 2007年 代表取締役社長に竹見升吾 就任
- 2011年 新社屋増設

- 代表者
- 設立
- 資本金
- 事業内容

- 主要取引銀行
- 主要納入先
- 事業所
- 電話番号
- URL [www.web-fuji.com](http://www.web-fuji.com)

代表取締役社長 竹見升吾

1974年(昭和49年)12月

1000万

フォトエッチング加工・エレクトロフォーミング加工  
フォトマスク・メタルマスク・印刷用凹版・鋳版デザイン製作  
大阪東信用金庫・ジャパンネット銀行  
パナソニック・アイシン精機・ヤマハ発動機・大阪大学・九州大学  
大阪府東大阪市金岡三丁目22番32号  
TEL 06(6721)1509・FAX 06(6727)6082

■ E-mail [info@web-fuji.com](mailto:info@web-fuji.com)