SAEERO

MONO

フェムト秒レーザーによる極限微細加工のプロフェッショナル
精密穴あけからエッチング、切断まで微細加工の限界を切り拓く

フェムト秒レーザー設備案内



超高精度なミクロン世界に不可能から可能へ挑む

課題に合わせた最適な解決策を提案します

蘇州三力人商貿有限公司

当社は2015年の設立以来、世界中の新分野　新技術の開発に注目し、 単なる製品販売にとどまらず、「他社では解決が難しい課題に挑む企業」として事業を展開してまいりました。蘇州三力人は、 「人の知恵で社会に貢献し、信頼される企業を目指す」という創業精神のもと、 最先端のものづくりに挑戦し続けています。 中国から世界へ、世界から人へ――　多様な知識と技術を通じて社会に貢献することが、私たちの使命です。

深圳市単色科技有限公司

◉フェムト秒レーザーによる微細加工を専門とするソリューション企業。

◉他社が断る複雑形状　高精度加工を実現する技術力を保有。

◉１μm精度の加工装置を備え、金属　樹脂　ガラス　セラミックなど多様な材料に対応。

◉半導体、電子部品、医療、バイオなど高精度分野で幅広く採用。

2000+
取引先数

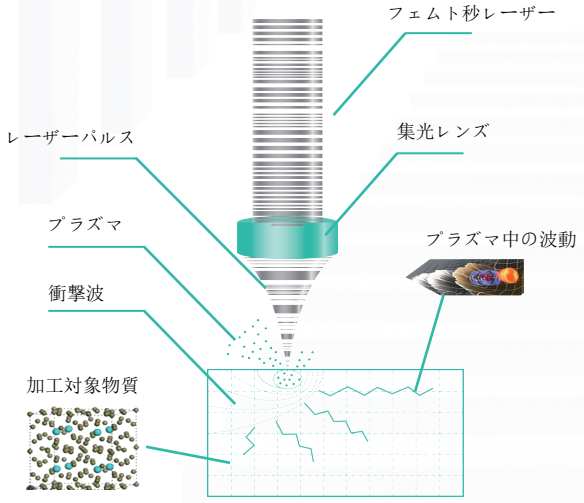
60%
エンジニアの比率

中国深圳市
生産拠点

フェムト秒レーザーとは？

加工の原理

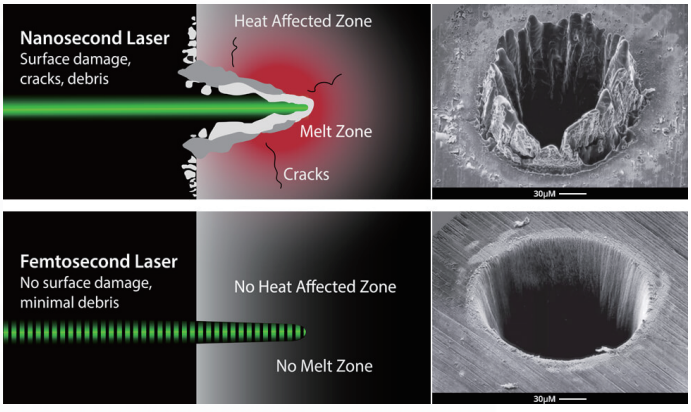
フェムト秒レーザーとは、フェムト秒（10^{-15}秒）という非常に短い時間で光を照射するレーザーです。この超短パルス光は様々な波長の光を重ね合わせることで生成されます。多光子、スポット位置のみ吸収という現象を利用して非熱的な超微細加工が実現されます。



ナノ秒レーザーとフェムト秒レーザー加工の違い

ナノ秒（10^{-9}秒）レーザー加工には熱の影響が大きいため、レーザー照射に伴うターゲット表面の加熱溶融によって、レーザー加工痕の周囲にはクレーターまたはリムと呼ばれる盛り上がりの発生が特に顕著です。

このリムの発生を抑えるために、もっとパルス幅が短いのフェムト秒（10^{-15}秒）レーザー加工の場合には熱の影響が極めて小さく、リムの発生はほぼ抑えることができます。



製品案内

ML-VORTEX



設備特長

- 産業用フェムト秒レーザー光源（カスタマイズ対応）
- 5次元ビームシェーピング＆高精度制御
- ビーム指向性・品質のリアルタイムモニタリング
- 優れた機械剛性と熱安定性を備えた高信頼プラットフォーム
- 高応答性・多機能制御システム
- 完全密閉型ビーム伝送・光学パス設計
- 3D曲面加工に対応した多軸協調精密加工
- 包括的な3D衝突回避システムによる安全性向上

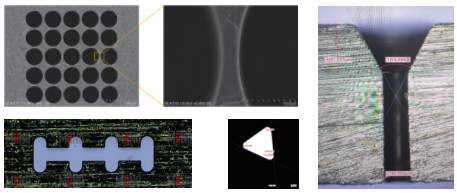
応用事例

異形マイクロホール精密加工

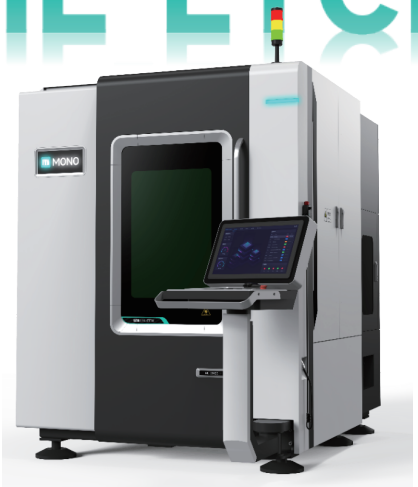
- 航空宇宙：精密部品の高精度穴あけ
- 時計：微細部品の精密加工
- 半導体：プローブカード用マイクロホール加工
- 先端材料：スピナレットプレート向け異形穴加工

項目		仕様
レーザー光源		フェムト秒レーザー（1030/515nm）
ストローク		平面:400㎜×　400mm：立体: 200mm×200mm×150mm
位置決め精度(X/Y/Z/B/C)		≤±1μm/≤±1μm/≤±1μm/≤±5arcsec/≤ ± 3arcsec
加工能力	加工対象	ストレート穴/デーパー穴/皿穴/複合穴など
	最大加工深さ	2mm
	最大アスペクト比（深さ/径）	12:1
	穴径範囲	0.02mm~2.5mm
	穴径精度/同心度	≤±1μm / ≤1.5μm
	デーパー角制御精度	≤±1μm
	ザグリ面取りR	≤4μm

事例



ML-ETCH



設備特長

- 産業用フェムト秒レーザー光源（カスタマイズ対応）
- 3次元ビームシェーピング・高精度制御
- 高剛性・高熱安定装置プラットフォーム
- 高応答・多機能制御システム
- 完全密閉型光学伝送構造
- 多軸協調による曲面精密加工

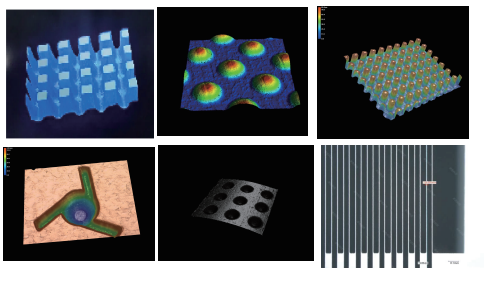
応用事例

微細構造形成・曲面エッチング

- 導光板の異形微細構造加工
- 半導体向け異形プローブエッチング
- デフレクタ用マイクロチャネル形成
- 超微細テクスチャ加工

項目		仕様
レーザー光源		フェムト秒レーザー（1030/515/343nm）
ストローク		平面：400㎜ ×400㎜；立体：150㎜　×150㎜　×100㎜
位置決め精度(X/Y/Z/B/C)		≤±1μm/≤ ±1μm/≤ ±1μm/≤ ±5arcsec/≤±3arcsec
加工能力	加工対象	Planar, Curved Surface
	最小線幅	3μm
	表面粗さ	≤Ra0.2
	寸法精度	≤±2μm
	アスペクト比精度（深さ/径）	≤±0.3μm
	総合加工精度	≤±3μm

事例



製品案内

ML-TRACK



設備特長

- 産業用フェムト秒レーザー光源（カスタマイズ対応）
- 高剛性・高熱安定装置プラットフォーム
- 多機能モーション＆レーザー制御システム
- 完全密閉型光学伝送構造
- 有機・無機材料の高速加工に対応
- ほぼすべての固体材料の高精度加工を実現

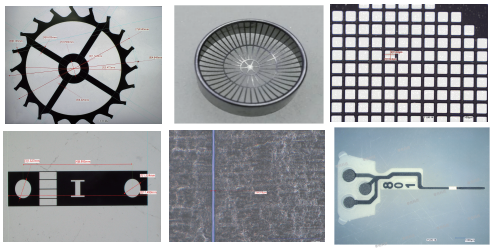
応用事例

薄板金属・非金属の精密切断

- W／Mo製ダイアフラムおよびスリット加工
- ベリリウム銅プローブの高精度切断
- PI／PETのブラインドホール・貫通穴・高密度穴加工
- シリコン系材料の穴あけ・溝加工

項目		仕様
レーザー光源		フェムト秒レーザー (1030/515/343nm)
ストローク		400mm×400mm
位置決め精度 (X/Y/Z)		≤±1μm/≤±1μm/≤±1μm
加工能力	加工対象	平面
	最小線幅	≥3μm
	表面粗さ	≤Ra0.1
	寸法精度	≤±0.5μm
	エッチング深さ比精度	≤±0.1μm
	総合加工精度	≤±3μm

事例



ML-NEBULA



設備特長

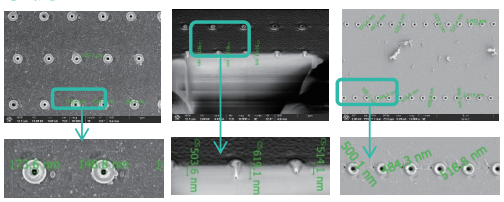
- 多光路・多焦点複合加工対応
- 多次元ビームシェーピング・高精度制御
- ビーム指向性・品質の24時間モニタリング
- 高剛性・高熱安定装置プラットフォーム
- ナノ～サブミクロン～ミクロン領域の高精度加工
- ナノジュールレベルの高精度エネルギー制御
- ナノスケール位置決め精度
- 多軸協調精密加工

応用事例

- 機能性表面マイクロ・ナノ構造形成
- 光導波路の直接描画加工
- マイクロ流体チップ製造
- ナノスケール線幅グレーティングリソグラフィ
- スリット／アパーチャダイアフラム加工

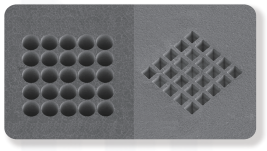
項目		仕様	
レーザー光源		フェムト秒レーザー (1030/515/343nm)	
ストローク		500mm×500mm	30mm×30mm
位置決め精度 (X/Y/Z)		<±0.3um/<±0.3um/<±1um	<±0.15um/<±0.15um/<±0.5um
加工能力	加工対象	平面、円筒、球面、３D曲面など	
	加工内容	エッチング加工、切断、穴あけなど	
	最小穴径	≥500nm	
	最小加工線幅	≥300nm	
	加工可能穴径範囲	≥200nm	
	穴径精度	≥±50nm	

事例



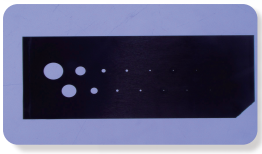
微細加工事例

フェムト秒による超微細穴加工



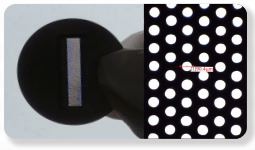
窒化ケイ素への加工

材質：Si3N4
サイズ：0.05 ㎜ × 0.05 ㎜
R ≦ 0.005 ㎜



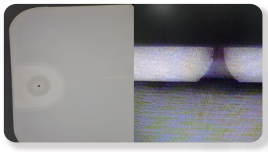
超硬合金

材質：モリブデン / タングステン
最小穴径：0.015 ㎜±0.001㎜
厚さ：0.2 ㎜



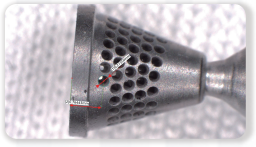
超多穴微細穴

材質：ステンレス
穴径：0.09 ㎜ ± 0.001 ㎜
厚さ：0.6 ㎜



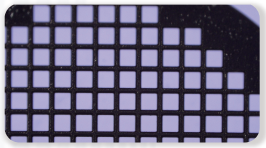
3 次元形状の微細穴（内側R加工）

材質：セラミック
深さ：0.3 ㎜ ± 0.001 ㎜
内面粗さ：Ra ≦ 0.4 μm



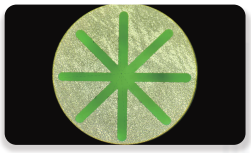
フェイルターノズルの穴加工

材質：15-5PH CRES
穴径：0.27 ㎜ ± 0.002 ㎜
肉厚：0.5 ㎜



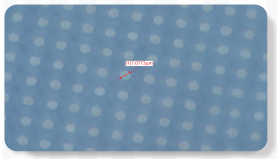
ニッケル製グリッド（四方穴）

材質：ニッケル
穴径：0.09 × 0.09 ㎜ ± 0.001 ㎜
R ≦ 0.005 ㎜



米字形状の微細穴

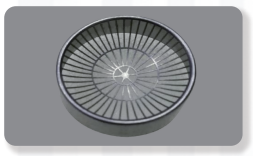
材質：ステンレス
溝幅：0.06 ㎜
精度：± 0.002 ㎜



高分子材料微細穴

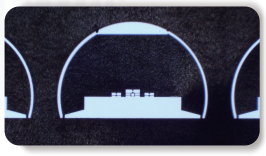
材質：PDMS
穴径：0.007 ㎜ ± 0.001 ㎜
厚さ：0.05 ㎜

フェムト秒による切断加工



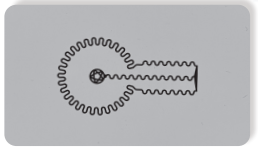
モリブデン製品の切断加工

材質：モリブデン
サイズ：0.1 ㎜ ± 0.003 ㎜
精度：± 0.005 ㎜



金属の超精密切断

材質：タングステン
最小幅：0.005 ㎜
厚さ：0.3 ㎜



モリブデン電極切断

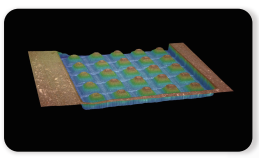
材質：モリブデン
切断幅：0.19 ㎜ ± 0.003 ㎜
厚さ：0.05 ㎜



スリットプレート切断

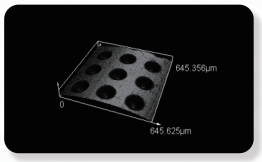
材質：タングステン
スリット幅：0.005 ㎜ ± 0.001 ㎜
厚さ：0.2 ㎜

フェムト秒によるエッチング加工



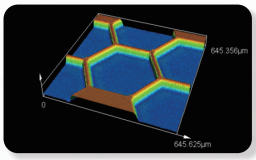
金型エッチング加工（ボス部）

材質：ステンレス
深さ：0.065 ㎜
精度：± 0.002 ㎜



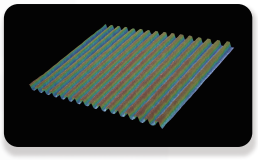
止まり穴エッチング加工

材質：ステンレス
深さ：0.05 ㎜ ± 0.002 ㎜
直径：0.12 ㎜ ± 0.002 ㎜



六角穴エッチング加工

材質：ステンレス
深さ：0.036 ㎜ ± 0.001 ㎜
精度：± 0.002 ㎜



止まり溝エッチング加工

材質：ステンレス
深さ：0.04 ㎜
精度：± 0.002 ㎜

微細加工における課題
弊社の設備と豊富な技術で解決できる

蘇州三力人商貿有限公司 **日本国総代理**

住所 ： 中国蘇州工業園区東平街２９９号欧瑞ビール５０３室

E-mail ： gohohuku@saeero.com

https ： //www.saeero.com/

TEL ： +86-512-6579-6606