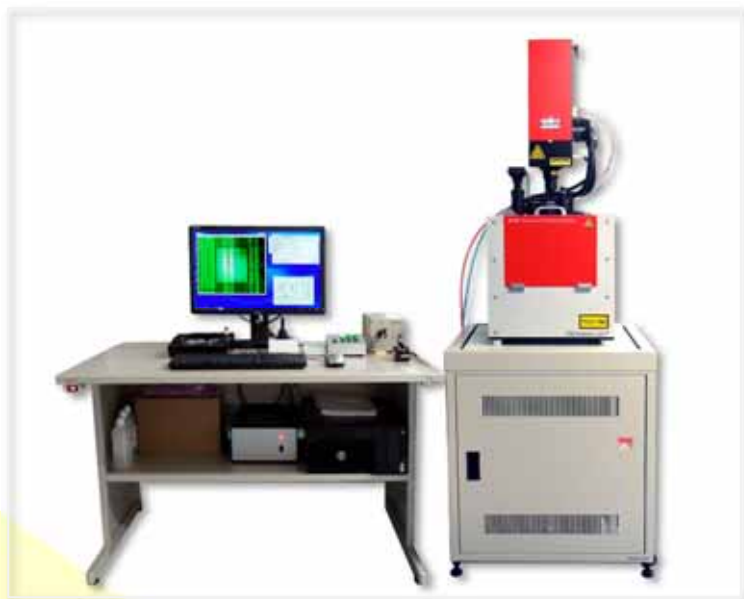




## YAGレーザー薄膜加工システム

### 高品位レーザー照射による金属・有機薄膜等への微細加工システム



本装置はJIS-C-6802（レーザー製品の放射安全基準）に準拠した安全対策が施されていますが、レーザー単体や簡易システムの場合はクラス4レーザー製品となります。レーザー用保護メガネの着用等、適切な安全対策を施して作業してください。

また、安全対策を施した保護カバーを備えたクラス1対応レーザーシステムとして提供も可能です。

半導体・FPD市場のニーズに対応するため、高出力ならびに低出力の双方で安定した高品位のレーザー照射並びに対象物位置制御を可能としたシステムです。波長変更が容易で、加工目的に応じた選択が可能です。また、選択した波長は、独自の光学系レイアウトにより効率的に純度の高いレーザーを出力し高精度なレーザー加工を実現しました。そのため、レーザー発振部は従来方式の同種レーザー装置に比べ、下地や周辺への影響を大幅に低減し、従来と異なる材料にも高品位レーザー加工が可能です。

レーザー発振装置は、シングルショットから30Hz/60Hzまでの広い繰り返し範囲で、集光光学系を通して1パルスあたり100mJ以上のエネルギーを出力します。高出力であるため、従来の4倍以上の加工面積を実現でき、標準装備のXY+θスリットにより高精度なレーザー加工制御を行え、更に、オプションの菱形スリットにより自在なレーザー加工も行えます。

実験室レベルの手動ステージを備えた簡易システムから、高位置精度の電動ステージを備えたセミオートシステムの構築。さらには大型ステージを備えたフルオートシステムの提供や各種プローバへの搭載も可能です。

### 主なアプリケーション

- 保護膜、有機薄膜等の除去
- 金やアルミ等のIC金属配線カット、下層パターンの露出
- EBテスト、プロービング、FIB、SEM、TEM等の前処理  
（穴あけ加工、前加工およびマーキング等）
- FPDの各種欠陥修正  
CF突起修正、OC異物突起修正、ITOショート切断等
- 簡易フォトマスク作成、フォトマスク修正
- ダイレクトパターンニング、パターン崩れの修正
- スポットアニール
- 電気測定システムへ搭載して不良・故障解析等
- マニュアル、セミオートシステムの構築
- 各種装置への搭載
- その他、豊富な用途

### 特長

- 材質・加工に合わせた波長選択
- DUVレーザーによる炭化や熱変形の少ない非加熱加工に対応
- 150 $\mu\text{m}^2$ の大面積加工  
※20倍対物レンズによる。材質により最大300 $\mu\text{m}^2$
- 最小加工寸法0.5 $\mu\text{m}$   
※材質・波長により異なります。80倍以上の対物レンズ使用時
- 大気中でのドライプロセス加工でガス排気も不要
- 数秒から数十秒の短時間加工
- 波長純度の高い高品位レーザー光
- 従来レーザー装置と比較して下地へのダメージの軽減
- 電子ラインによる加工位置表示
- XY $\theta$ スリットを標準装備し簡単位置合わせ
- 波長選択が可能な各種レーザーヘッド  
（1064nm、532nm、355nm、266nmに対応可能）

### レーザー加工適合性

	1064nm : R	532nm : G	355nm : B	266nm : V
Cr	○	◎	○	○
Al	△	◎	○	○
ITO	○	○	○	○
Cu		◎	△	○
Au		◎	△	○
Mo		△	○	◎
Ti		○	△	△
Ni	○	○		
Ni - Cr		○		
Ti - W		○		
SiNx on Metal		○	△	△
Si3N4			○	○
Polyimide			○	◎
Poly-silicon	○	○	△	△
Pentacene		△	○	◎
Parylene		△	○	◎
Graphene		△	○	◎

### 加工例



IC保護膜の除去



IC保護膜・メタル層の除去



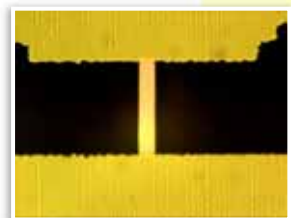
IC上層レイヤー除去後のSEM写真



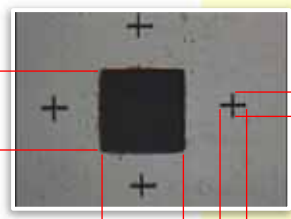
有機トランジスタのダイレクトパターニング



カラーフィルターの加工



Crマスクの加工



マイクロ・マーキング加工

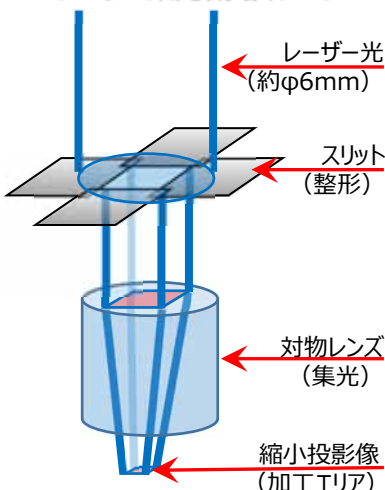
### 高精度な出力可変特性および出力設定分解能の比較



### 加工エリアの概念と指定方法 : XYθスリット

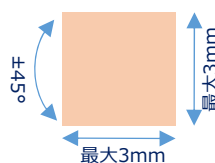
加工エリアはスリットサイズを調整することにより決定します。幅、高さおよび傾きを任意のサイズに調整することが可能です。  
 大よその加工サイズは『スリットサイズ÷対物レンズ倍率』により算出できます。

#### ● レーザー集光概略イメージ



#### ● スリット可変サイズ

XYスリット可変 0-3000µm (2ステップ), θ±45° (0.1ステップ)



#### ● 加工サイズ例

50倍対物レンズ  
 X : 3000 → 加工されるエリア X : 60µm  
 Y : 400 → Y : 8µm  
 θ : -30° → θ : -30°

※ 加工されるエリアの大きさは大よその値です。

※ 無限遠設計の光学系を使用するため、上記イメージ図と実際の構成は異なります。

Laser System

## アプリケーション・加工例

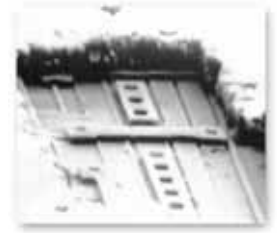
### ● ICパッケージ・デキャップ後の加工処理



プラスチック・モールドIC

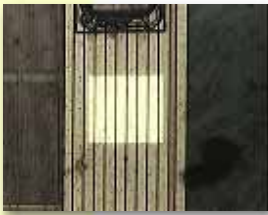


レーザーまたは薬液開封装置にてデキャップ処理



取り切れないモールド樹脂および保護膜の除去

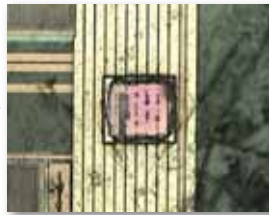
### ● IC加工プロセス



IC表面 (ガイド光のみ照射・加工前)



ポリイミド膜除去 (メタル表面露出)

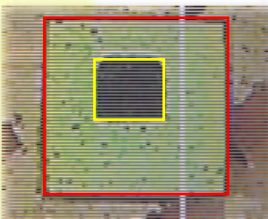


メタル層除去 (2層目露出)

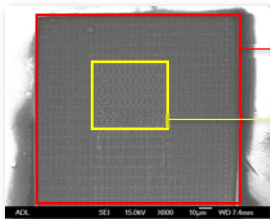


2層目除去 (3層目露出)

### ● IC加工①

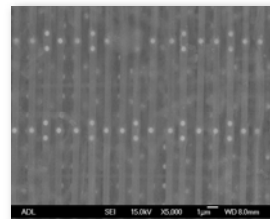


レーザー加工後の光学およびSEM観察像  
エリア①：PI除去、エリア②：上層除去

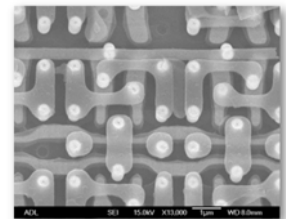


エリア①

エリア②



エリア①SEM画像 (表層SiO<sub>2</sub>)



エリア②SEM画像：20°tilt  
下層配線の露出

### ● IC加工②



BCBおよびSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>の除去 (光学低倍率および高倍率観察)



BCB、メタル層、SiO<sub>2</sub>およびSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>の除去

### ● IC加工③



BCB、メタル層、SiO<sub>2</sub>およびSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>の除去

## 装置構成例



## 主要構成部品イメージ

### ● 集光光学系 ● 保護カバー内部 (ステージ等)



### ● オペレーションパネル等





## レーザー発振部仕様

型式		VL-C30 / VL-C60	VL-C30RS / VL-C60RS		
レーザー発振器	発振周波数	1~30Hz (C30) / 1~60Hz (C60)、シングルショット			
	出力波長 (3mm)	R	1064nm	12 mJ	Max. 600, Min. 2
		G	532nm	8 mJ	Max. 600, Min. 1
		B	355nm	2 mJ	Max. 600, Min. 0.5
		V	266nm	1 mJ	Max. 600, Min. 0.5
	最大加工サイズ ※10倍対物レンズ使用時	RG	1064/532nm	5 / 4 mJ	Max. 600, Min. 2 / Max. 600, Min. 1
		GB	532/355nm	3 / 2 mJ	Max. 600, Min. 1 / Max. 600, Min. 0.5
		GV	532/266nm	3 / 1 mJ	Max. 600, Min. 1 / Max. 600, Min. 0.5
	最少加工サイズ ※100倍対物レンズ使用時 ( $\mu\text{m}$ )	RGB	1064/532/ 355nm	4 / 3 / 2 mJ	Max. 600, Min. 2 / Max. 600, Min. 1 / Max. 600, Min. 0.5
		RGV	1064/532/ 266nm	4 / 3 / 1 mJ	Max. 600, Min. 2 / Max. 600, Min. 1 / Max. 600, Min. 0.5
RBV		1064/355/ 266nm	2 / 1 / 0.5 mJ	Max. 600, Min. 2 / Max. 600, Min. 0.5 / Max. 600, Min. 0.5	
GBV		532/355/ 266nm	1.5 / 1 / 0.5 mJ	Max. 600, Min. 1 / Max. 600, Min. 0.5 / Max. 600, Min. 0.5	
	RGBV	1064/532/ 355/266nm	2 / 1.5 / 1 / 0.5 mJ	Max. 600, Min. 2 / Max. 600, Min. 1 / Max. 600, Min. 0.5 / Max. 600, Min. 0.5	
	発振方式	内部循環型水冷式 Nd:YAG Laser (パルス幅: < 5~7nsec)			
	パイロットランプ	波長選択同期型(4色高輝度LED)			
	ケーブル	両端脱着式ケーブル(信号ケーブル、高圧ケーブル、冷却水チューブ) 3M			
	加工スリット	電動X.Y.独立可変(最大6mm角) および $\theta \pm 45^\circ$ (正方形・長方形、最大3mm角)	電動X.Y.独立可変(最大6mm角) および $\theta \pm 45^\circ$ (正方形・長方形、最大3mm角) / 円形スリット(サイズ固定差し込みタイプ: 切替可) * XYθスリットと円形スリットは同時使用不可。 手動切替式		
オペレーション パネル	タッチパネル 操作機能	波長切り替え設定 / 繰り返し周波数設定 / 出力可変 / LEDガイド光制御 / 電子ラインOn/Off / スリット可変 / ショット数設定 / 加工マクロソフト / 加工条件メモリ(Max.4設定) / エラー表示			
	出力可変	Hi:100%/Low:50%(NDフィルターによる) 各1000段階切り替え(0-1000)			
	操作ボタン	非常停止 / 起動用キースイッチ / 出力ジョグダイヤル / レーザーショット / スリットジョイスティック			
	ケーブル	信号ケーブル 5m			
レーザー電源・ 冷却機	電源方式: IGBT電源 / 電子ライン発生器内蔵 / 外部制御: RS-232C ※OPTION: LAN (Ethernet) およびGPIB				
寸法 / 重量	レーザー発振器: 154(W) × 134(D) × 463.1(H)mm / 7.5kg (突起等含まず)、 電源/冷却機: 350(W) × 455(D) × 350(H)mm / 28.5kg 冷却水、ケーブル含まず、 オペレーションパネル: 225(W) × 209(D) × 40(H)mm				
用力	AC100V単相15Aアース付				
消耗品	フラッシュランプ、DIフィルター、精製水				

## 推奨使用環境

温度	20°C±5°C
湿度	30~60% (結露無きこと)
粉塵・振動	弊社ではISO洗浄度クラス7以下を推奨環境といたします。 レーザー機器は光学部品の集合体ですので、粉塵および振動の少ない場所でご使用ください。

## システム構築イメージ



サンプル写真提供: (独)理化学研究所 山本浩史 様、(株)ミットロ 様



※本カタログ記載の内容および価格は、改善や部材調達等の理由で予告なく変更となる場合がございます。

TNS システムズ合同会社

<http://www.tns-systems.jp/>

〒271-0077 千葉県松戸市根本 14-2-707

TEL: 047-703-1500 FAX: 047-703-1502