

ファイバーレーザー微細加工装置

キーワード：レーザー、微細加工、溶接、切断、穴あけ、マーキング、表面処理

はじめに

近年、レーザー加工に関する技術開発が活発に行われており、その中でも小さなスポットに集光できるファイバーレーザーを搭載した加工装置と、その装置を利用した加工技術の開発が盛んになっています。

当研究所におきましてもファイバーレーザー微細加工装置を新たに導入いたしました。ここでは、同装置の概要と加工事例について紹介します。

装置の概要

装置の外観を図1に、用途と加工対象を表1に示します。また、主な仕様を表2に示します。本装置は発振器、加工用光学系、3軸加工ステージで構成されています。

レーザー発振器には、種類の異なる2台の発振器（連続発振タイプ、パルス発振タイプ）を備えています。連続発振タイプは連続だけでなく比較的長いパルス幅（0.2～20ms）のレーザー光を出力することが可能です。パルス発振タイプは比較的短いパルス幅（約100ns）のレーザー光を発振することが可能です。



図1 装置外観
(ガルバノスキャナー搭載時)

表1 用途と加工対象

用途	切断、穴あけ、溶接、 マーキング、表面処理など
加工対象	金属、樹脂、セラミックスなど

表2 主な仕様

メーカー	赤澤機械株式会社
レーザー発振器	2台 ・連続発振タイプ ・パルス発振タイプ
連続発振レーザー (IPG社 YLR-200-AC)	
波長	1070nm
最大レーザーパワー	200W
最小スポット径	約 30 μ m
パルス幅	0.2～20ms
繰り返し周波数	33～5000Hz
パルス発振レーザー (IPG社 YLP-1-100-20-20)	
波長	1064nm
最大エネルギー	1mJ
最小スポット径	約 30 μ m
パルス幅	約 100ns
繰り返し周波数	20～200kHz
ガルバノスキャナー (ARGES社 Squirrel)	
走査速度	0.01mm/s～40m/s
最大スキャンエリア	50mm×50mm
加工ステージ (ファインデバイス社)	
加工軸	3軸 (直交)
最大動作速度 (XY軸)	10m/min.
動作範囲	200mm×300mm
最大搭載重量	10kg
制御装置	18M-I (ファナック社)
加工用ガス	アルゴン、窒素、 空気

加工用光学ユニットとしては切断や溶接に適した一般的なユニットと、マーキングや高速加工に適したガルバノスキャナーユニットの2種類を備えています。発振器とユニットの組み合わせにより切断、溶接だけでなく、マーキングや穴あけ、彫刻といった加工も可能になります。加工対象も金属だけでなく、プラスチックやセラミックスなど、非金属の加工も行うことができます。

加工時には加工用ガスを供給できます。加工用ガスはアルゴン、窒素、空気の中から選択することができます。

加工事例1（薄板溶接）

厚さ0.5mmのステンレス鋼板どうしを重ねて溶接した結果を図2(a), (b)に示します。溶接条件はレーザーパワー200W、溶接速度50mm/s(3m/min.)です。図2(b)の白く見える箇所が溶接部で、溶込み深さが約1mmの細く深い溶接部を得る事ができています。

加工事例2（微細穴あけ）

ステンレス鋼の薄板に微細な穴あけを行っ

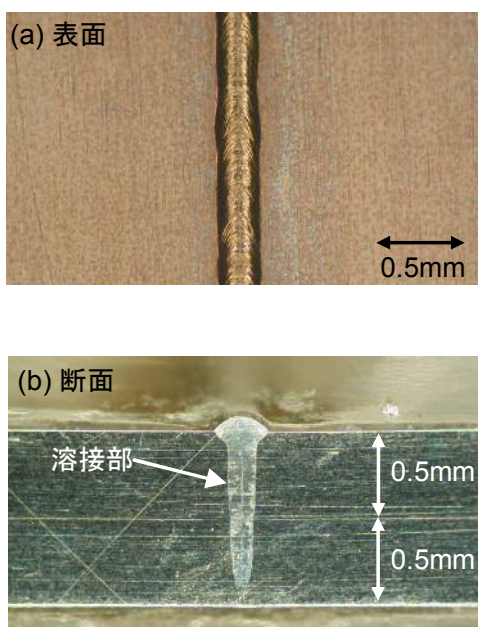


図2 薄板の重ね溶接事例
 素材 SUS304, 板厚 0.5mm+0.5mm
 レーザパワー200W, 溶接速度 50mm/s

た結果を図3に示します。約 $\phi 45\mu\text{m}$ の貫通穴があいています。加工に要する時間は100穴あたり約0.5秒です。

加工事例3（マーキング）

研究所のロゴマークをステンレス鋼板にマーキングした結果を図4(a), (b)に示します。図4(b)は図4(a)中の口部を拡大した写真です。図4(b)から、マーキング部には約 $\phi 80\mu\text{m}$ のレーザー照射痕が $150\mu\text{m}$ 間隔で規則的に並んでいることがわかります。パラメータを変えることで照射径や照射間隔を変えることができます。

おわりに

本装置は安全上、依頼加工や受託研究等に対応しております。ご希望があれば試験時に立ち合ってください。事も可能です。

ここで紹介した事例は、本装置で対応可能な加工のごく一部であり、他にも様々な加工を行う事ができます。皆様のご利用をお待ちしております。

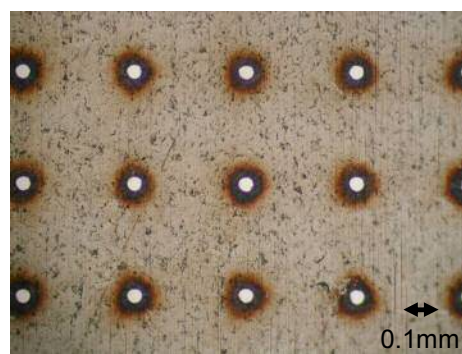
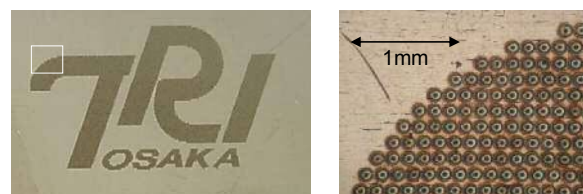


図3 微細穴あけ事例
 素材 SUS301, 板厚 0.1mm, 穴径 $\phi 45\mu\text{m}$
 加工時間約 0.5秒 (100穴あたり)



(a) マーキング結果 (b) 左図口部拡大写真
 図4 マーキング事例

作成者 加工成形科 萩野 秀樹 Phone: 0725-51-2558, 山口 拓人 Phone: 0725-51-2554
 発行日 2012年10月15日