

レーザー加工機・加工技術

レーザー加工技術の情勢と動向

わが国のレーザー加工機市場は、アメリカ・ファースト政策に代表されるグローバルな外的要因の影響を受け、経済的に不安定な局面にある。技術開発や新たな用途の模索は続いているものの、依然として明確な将来像は描きにくい。しかし、新素材や半導体産業の成長など産業構造の変化により、レーザー加工技術には新たな成長の可能性が芽生えつつある。ここでは最近の主な技術動向を振り返りつつ、今後の展望を多角的に探る。

レーザー加工技術の現状

①発振器の出力増大傾向
ここ十数年でさまざまなレーザー発振器が登場した。現在の産業用固体レーザーを表1に示す。近年、高出力レーザー加工機はハイムモードやスポット径の最適化などの新機能が加わり急速に高性能化が進んだ。その結果、技術的には一定の飽和感を見せつつも、高出力化により加工性能はさらに向上している。厚板切断の進展について表2に時系列で示す。

レーザー微細加工技術の現状

①微細加工の現状
最近、工業製品の多くが小型化されてきた。性能を維持した上で小型化が目標であるため、模倣は材料の選定から微細加工法にまで及んでいる。素材自体も薄くなり、金属箔や極薄板などでも用いられるようになった。だが、材料が極薄な溶接を実現している。また、高出力加工用半導体レーザー(DDL)は、ロボット結合が容易で、加工に柔軟性を与えている。現在ではDDLレーザーでの熱源は加工に適したビームに成形でき、加工に適したさまざまな形状の熱源を取り出し、溶接、表面処理などに用いられている。波長やパルス幅の異なる各種レーザーが微細加工に試みられ、用途によって効果が確かめられている。非公表もあるが、ポテンシャルの高さを微細加工への

表1 産業用高出力固体レーザー

名称	区分	稼働出力(kW)	波長(nm)
ファイバーレーザー	ファイバーイオンドープ	10~30	1030-1090
直接加工用半導体レーザー(DDL)	集積半導体青色レーザーダイオード	8~10	780-980
ブルーレーザー		0.4~6	400-465
ディスクレーザー	YAG結晶	4~20	1030
グリーンレーザー	赤外→波長変換	~4(CW) 1(Pulse)	515-532

2025年1月現在

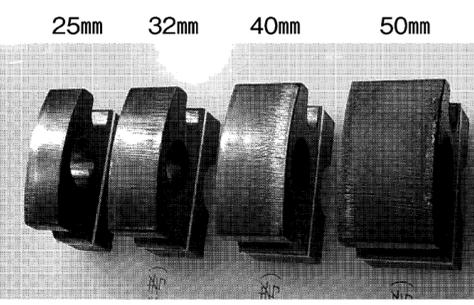
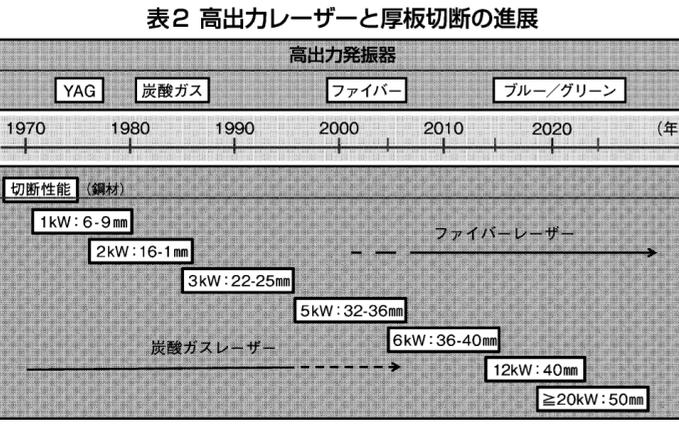


写真1 厚板・極厚板の切断加工サンプル

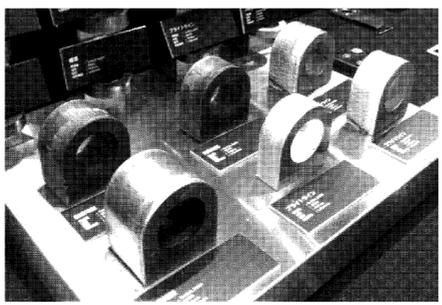


写真1 厚板・極厚板の切断加工サンプル
産業の一つである。

期待が高まっている。穴径10μm以下の微細穴開け加工は、半導体パッケージ基板、センサー、医学的にはマイクロ流体デバイスなどに応用される。また、流体制御や電気配線、光導波路の形成に不可欠と言われている。

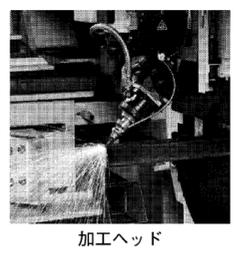


写真2 長尺材の切断加工サンプル

が超短パルスレーザーで得られるようになった。筆者らの実験で得られた1ショットのピコ秒レーザーで達成した銅材の微小加工例を図1に示す。

②新しいレーザー
最新の応用加工では、波長域の拡大や短パルス化技術により、表面機能化や微細加工などレーザーで唯一可能な加工技術も出現した。金属以外の応用も模索され、ガラスなど透明体材料では表面の損傷なしに自在に

中央大学研究開発機構
フェロー
レーザー協会顧問
新井 武二

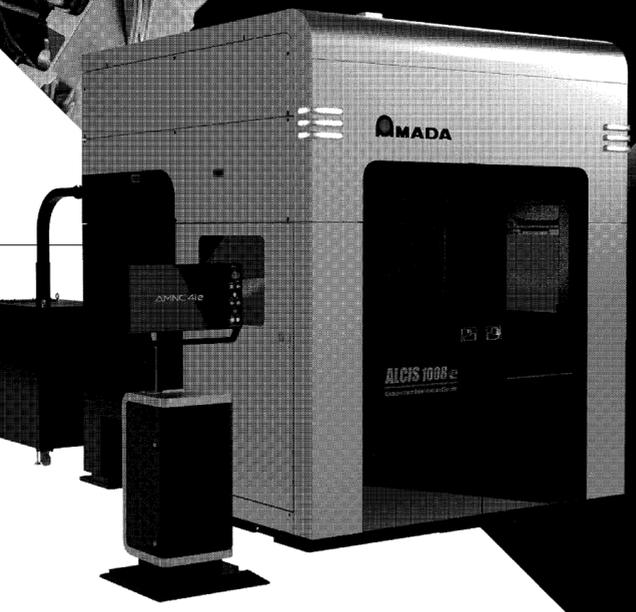
変わる世界に、光でこたえを。

2025年(第68回)日刊工業新聞
十大新製品賞受賞

ALCIS 1008
Advanced Laser Cube Integrated System
高出力ブルーレーザー発振器搭載スキャナーヘッド仕様

QRコード
詳しくはこちら

切断
溶接
積層造形



ALCISは、2種類のレーザー発振器を搭載可能で、切断・溶接・積層造形を1台で実現する3次元レーザー統合システム。
e-Mobility、半導体、医療など、新時代のモノづくりへの挑戦を加速させます。

注目のファイバーレーザー溶接機

空冷ダブルスイングハンディレーザー溶接機 Fシリーズ

長時間稼働が可能な
新型空冷方式
72時間の連続発振実験で
検証済み



F3 (800W) 148万円 (税別)
F4 (1600W) 248万円 (税別)



重量わずか
0.4KG

極細コア径発振器により、
既存の水冷機種の
1.5倍溶接能力アップ。
本体1年保証、発振器3年保証

新安全基準設計で、
無線式インターロック機能
保護ヘルメット標準装備

株式会社八木産機

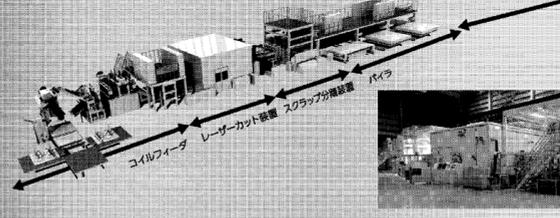
静岡県磐田市千手堂548-2 TEL:0538-31-4821
FAX:0538-31-4822 Mail:lida1977@fiberlaser.co.jp



レーザーで、道を切り拓く。

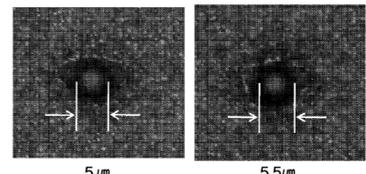
Laser Blanking Line

次世代のブランキングに求められる
①生産コストの低減 ②製品立上げ期間の短縮 ③安定した品質の確保の
最適解が当社のレーザーブランキングラインです。
従来の「型で切る」から「レーザーで切る」へ転換し
金型無し、歩留まり向上による、トータル製造コストの削減を実現します。



自動車ボディ製造用超大型プレス機械メーカー
OMADA
株式会社エイチアンドエフ
本社・工場 / 〒919-0695 福井県あわら市自由ヶ丘一丁目8番28号
TEL:(0776)73-1214 FAX:(0776)73-3115 https://www.hf.co.jp

レーザー加工機・加工技術



5μm 5.5μm
材料：銅 (Cu) 1ショット加工
板厚：8μm
産業用全個体ピコ秒発振レーザー
機種：三波長可変355nm 4W
最大平均出力：4W
図1 超短パルスレーザーによる微細穴開け加工

実際の加工現場では、
だ人手による作業が多く残
されている。現場支援、工
業指示 (JOB) 管理、作
程上の製品管理、検査記
録、図面や付属書類の管

レーザー加工技術の将来

理、加工工程の進捗、加
点から極めて重要である。
工指や各種記録の作成と
保存管理など、その業務は
多岐にわたる。これらの業
務をデジタル変革 (DX) 業
務として段階的に電子化
によって段階的に電子化
し、統合的に管理システ
ム構築することが、今後の
生産性向上と品質保証の観
迎えつつある。

近年は加工における規則
性を導き出し、AI (人工
知能) を活用して事象を分
析・法則化する技術が進展
している。とりわけ従来課
題とされてきた加工不良の
予測が期待されている。参
考に、AIによる加工診断
の一例を表3に示す。到来
が予想されるDX時代にお
いては、こうした技術が一
般化すると考えられる。

(a) 表面ディンプル加工
ナノ秒レーザー (20ns)
平均出力 7W
λ=355nm

(b) 表面エンボス加工
フェムト秒レーザー (190fs)
平均出力 8.2W
λ=515nm

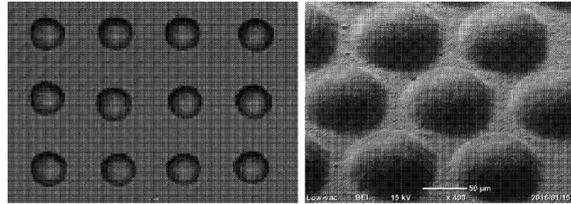


図2 各種表面機能化加工

表3 AIによる予知可能と思われる予兆現象

機械側要素	加工事象	変化の原因
ノズル	加工精度・形状の変化	ノズル位置のずれ
	バリ、ドロスの発生	ノズル変形・消耗
	精度変化・経路の変化	加工材料との接触
光ファイバー	出力低下・加工不安定	ファイバー損傷・汚れ
材料側要因	加工事象	変化の原因
反射光	出力変動・品質変化	材料からのバック光
熱影響層	加工幅の拡大・縮小	影響層の急激な変動
材料変形	加工の局所的な変形	速度低下、出力低下

有力企業の製品・技術

八木産機

八木産機は中国製ファイバーレーザー溶接機「空冷ダブルスイングハンディレーザー溶接機 Fシリーズ」の販売を開始した。800WタイプはF3と1600WタイプのF4の価格はそれぞれ税抜き14.8万円と24.8万円。空冷レーザー発振器と溶接トーチを一体化。うろこ溶接や細部の溶接にも適する。溶接幅は最大8mm。鉄、ステンレス、炭素鋼、アルミ合金、亜鉛メッキ鋼板などにも対応する。溶接トーチの重さは0.4kg。長時間稼働が可能な空冷方式で、72時間の連続発振実験で検証済み。無線式インターロック機能を搭載したレーザー保護ヘルメットを標準装備している。

アマダ

アマダの3次元 (3D) レーザー統合システム「ALCIS-1008」は、最大4.5kgの高出力フルパワー発振器とファイバーレーザー発振器を搭載可能。素材に合わせた最適なレーザーを選択できる。「ブルーレーザー・スキヤナーヘッド仕様」は電気自動車 (EV) 用モーターの平角銅線のヘビロ溶接やバスバーの溶接加工に最適化されたシステム。ブルーレーザーは波長が約450nmと短く、銅への吸収率が非常に高い。十分なレーザー出力により銅を瞬時に溶融し、溶融金属の安定した湯流れを形成できるため、高速加工と安定したスパッタレス加工を両立する。

中日クラフト

中日クラフトは協働ロボットを取り付けできるヒートポンプ式ファイバーレーザー溶接機「CHU-AWシリーズ」を2025年11月に発売した。レーザー溶接業界の人手不足問題の解消に貢献する。ファナックの協働ロボット「CRXシリーズ」を採用。溶接機と協働ロボットをつなぐ専用インターフェースを内蔵し、入出力 (I/O) 通信によるダイレクトティーチングを実現した。初心者でも簡単に取扱いができる。溶接の品質も均一化する。今後はほかのレーザー装置との組み合わせも検討し、高度なレーザー加工工程を自動化できるように取り組む。

エイチアンドエフ

エイチアンドエフは従来のブランキングプレスラインに加え、プレスをレーザー切断装置に置き換えたレーザーブランキングラインを提供している。レーザーブランキングラインの最大の特徴は、金型レスで生産ができることにある。型レスで生産が可能となるため、製造コストの低減だけでなく、温室効果ガス (GHG) の削減にも貢献する。同社は2種類の試験機を社内にて備えており、それぞれ基礎試験、実機レベルの試験を行っている。今後もユーザーの要望を反映し、さらなる商品価値の向上に取り組んでいく。

最先端の溶接自動化技術で作業効率を実現！

ヒートポンプ式
ファイバーレーザー溶接機

協働ロボット
レーザー溶接システム



レーザー溶接

自動ロボット



幅広い金属で歪みの少ない
高品質な溶接が可能に

手動溶接から
ワンタッチで自動化

「ダイレクトティーチ機能」で
初心者でも簡単に扱える

CHUNICHI CRAFT 中日クラフト株式会社



本社 〒486-0953 愛知県春日井市御幸町1丁目3番地21 ☎0568-31-4005 (代)
神屋工場 〒480-0304 愛知県春日井市神屋町大内1721-1 ☎0568-37-4356

業界トレンド “まとめ読み”

Biz-Nova

ビズノヴァ

日刊工業新聞社が運営するBtoB向け情報サイト
モノづくりを中心にコア、ニッチな分野まで幅広く網羅

- ポイント1 業種や地域にフォーカスした最新動向と関連製品の情報収集に役立ちます
- ポイント2 今まで紙面でしか読めなかった日刊工業新聞の特集をWEBで無料で閲覧できます



まずはみる Biz-Nova
https://biznova.nikkan.co.jp



＜お問合せ先＞
日刊工業新聞社 「Biz-Nova」事務局
TEL: 03-5644-7096 (受付時間: 平日10:00~17:00) Mail: biznova@nikkan.tech