

レーザー加工機と加工技術

レーザー加工における次世代を見据えたDX化への動き

世界はいろいろな分野で大きくデジタル変革（DX）化にかじり切られている。とりわけモノづくりに関係の深い機械系業界では、もはや時代の流れともなりつつある。レーザー加工機に関連した当該分野でも例外なく独自のDX化の動きが始まっている。しかし、この分野はまだ緒に就いたばかりで、関連メーカー各社の実態はあまり表立ってはいない。そこで今回は取材を基に、将来発展が期待されるレーザー加工分野のDX化の現状と今後の取り組みを展望する。

レーザー加工機 自動化の流れ

デジタル技術による変革を生産工場におけるDXとすると、DX化で重要な役割を担うのは加工装置の自動化である。この自動化は比較的早くから取り組んできたのはレーザー加工機を多用する板金加工業界であった。かつてこの分野は加工精度がやや低く、1990年以前まではほぼローテクに近いものがあった。そのため、そこから脱出しコンピュータ制御（CNC）による高精度化が望まれた。

IoTとAI技術の展開

自動化の背景

昨今、自動化はベテラン作業員の高齢化と人手不足の対策へと変化してきた。折しも昨年発表された総務省の「人口推計」によれば、2050年には生産年齢人口の割合は50%近くになるといふ予測がある。

自動化とIoT対応

いわゆるモノ（装置）のインターネットと言われるIoTを駆使した最新の方法は、どこでもリモート操作可能である。自動化はIoT対応の重要な要素技術であり、IoTによる機器間の連携システムは、DX実現の鍵となる。

対応の区分	対応の種類	対応の内容
加工性の向上	高速加工対応	高速演算処理、ガス制御、ビーム径、高出力化
	板厚別加工対応	高出力化、自動レンズ交換、ビームモード可変
加工法別対応	切断加工用	最適ビームモード、最適スポット径、自動焦点距離
	溶接加工用	最適スポット径、自動ノズル交換、スパッタ低減

対応の区分	対応の種類	対応の内容
エコ対応	ガス消費量	レーザーメインガス、アシストガス消費量の抑制
	電気消費量	アイドル運転時の節電、高速制御処理システム
IoT機能	自動診断機能	リモート診断機能、センシング機能の充実
	双方向通信	故障ホットライン、運転状況自動送信システム
加工操作性	加工の知能化	加工時の死角対応、AI加工機能の一部導入
	加工の自動化	ノズルの自動交換、材料条件などの自動設定
	パネル操作	タッチパネル化、スマホ機能の一部導入

レーザー加工機のDX支援システム

内部ネットワーク

比較的小規模の小さい中小企業での情報は、生産現場から伝達する。生産現場から多岐にわたる情報が、現状では中小規模企業でのDX化は難しいが、さらに時間を要するものと思われる。また中小企業基盤整備機構の調査によれば、DXに取り組んでいる中小企業はわずか8%未満に留まっているという。原因はデジタル人材の不足が挙げられている。

中堅加工業者の一部では、将来への先行投資で社内事務と現場とのやりとりをIoTの活用が始まっている。会社は成長を持続させるためには、変わりゆく製造業の環境の変化に柔軟に対応しDX戦略を実現させることが不可欠である。レーザー加工関係の事業所における内部DX支援システムの



図2 サポートセンターおよびオペレーションルーム

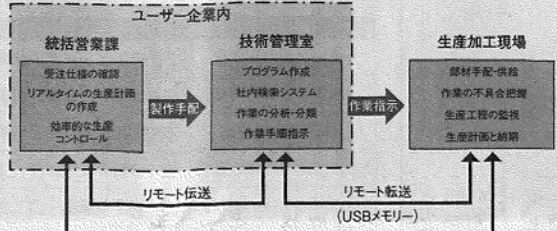


図1 DXの内部ネットワーク

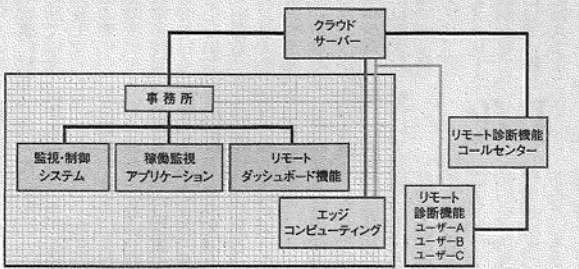


図3 サポートシステムのネットワーク

ネットワークの例を図1に示す。受注から製造手配や作業指示まで、紙伝達からインターネットなどの内部ネットワークを駆使してリモートで行うようになってきた。プログラムデータもUSBメモリなどの媒体を介するものもあるが、現在はネットワークを介して直接伝送することが多い。いったんシステムを構築すると、業務の情報伝達がスムーズに行われ利便性が高まることとなる。

外部ネットワーク さらなる発展形として、ユーザーの製造現場でのあらゆるデジタルデータの情報を、外部のパートナー企業や加工機メーカーのサポートセンターへ送る。サポートセンターは、実際の稼働している加工機メーカーのサポートセンター外観とユーザーに対応する実際のオペレーションルーム内部を図2に示す。ユーザーの現場からは、制御系や稼働状況の監視、可視化した画面などを共有し、ユーザーではリモート診断機能がメーカーのコールセンターと直結してオペレーターや加工士の技術相談をすることができ、図3にはサポートシステムの外部ネットワークの例を示す。

最近では、データ加工や分析など一部の処理をネットワーク末端のIoTデバイス、あるいはその周辺領域に配置したサーバーで行い、加工されたデータのみをクラウドに送信するなど余分な不要な通信を避けるエッジコンピューティングで通信遅延やネットワーク負荷の低減などを実現している。

中央大学研究開発機構フェロー
レーザ協会顧問
新井 武二

レーザーマシンはDXでさらに進化する

IoTを活用し、アマダ独自のソフトウェアと連携することで、マシン稼働状況の見える化や、生産進捗情報の共有が可能に。マシンを止めない安定加工を実現し、生産性向上、効率的で環境に優しいモノづくりに貢献します。

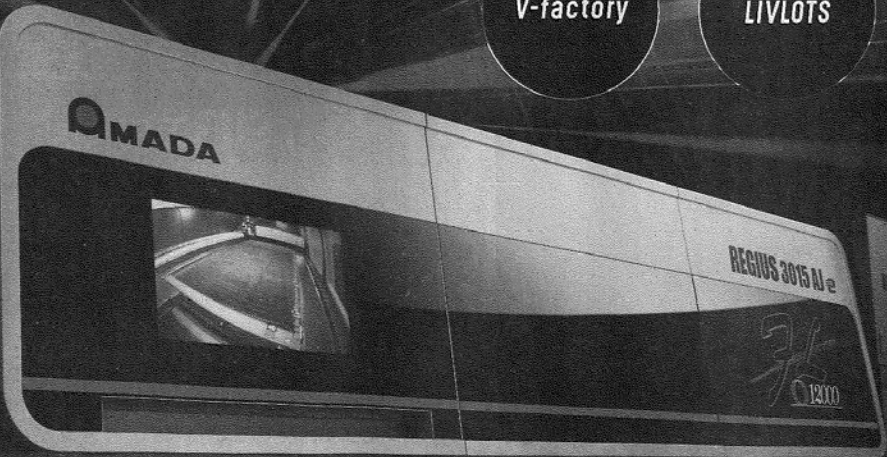
3軸リニアドライブで、超高速加工
REGIUS AJ SERIES

DX Solution アマダのDXソリューション

V-factory

LIVLOTS

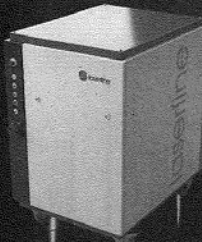
板厚に応じて、光の形状をコントロール
最適切断のための光の軌跡制御(LBC)
ENSIS AJ SERIES VENTIS AJ SERIES



青色が世界を変える

キロワット級青色半導体レーザー

レーザー加工の 新たなソリューション



高出力青色半導体レーザー



高出力IR半導体レーザー

レーザーライン株式会社
www.laserline.jp

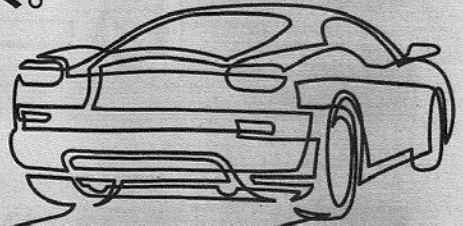
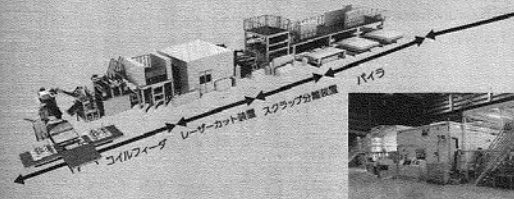


〒141-0031 東京都品川区西五反田7-25-5 西五反田7丁目ビル1階
Tel: 03-6417-4322 Email: info-japan@laserline.com

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大型プレス機械メーカー
株式会社 アイチアンドエフ

本社: 工場 / 〒919-0695 福井県あわら市自由ヶ丘一丁目8番2号
TEL(0776)73-1214 FAX(0776)73-3151 https://www.h-i.co.jp

レーザー加工機と加工技術

表3 DX化のための関連機能

- ・ダッシュボード機能
運転状況の把握と加工時間の見積り
加工の進捗管理 生産とコスト管理
ランニングコストと稼働率の把握
- ・リモート診断機能
アラーム発生時の内容確認
故障の診断と特定および対応
加工条件の詳細と技術サポート

DX化の関連機能

レーザー加工機のDX化には、主にダッシュボード機能やリモート診断機能の二つが用いられている。ダッシュボード機能はレーザー関連機器の複数のデータをソールから必要なデータを集約して可視化し、画面上で情報把握できるインターフェース機能である。主に運転状況の把握と加工時間の見積り、加工の進捗管理と生産コスト管理、ならびにランニングコストと稼働率の把握などで

DX化の関連機能

リモート診断機能は、パソコン直結のCNC装置やスマートフォン、タブレットなどの情報通信機器を利用して、装置の故障診断や予測などを行うオンライン上の仕組みのこと。アラーム発生時の内容確認や、故障の診断と特定および対応、ならびに加工条件の詳細と技術サポートに活用している。

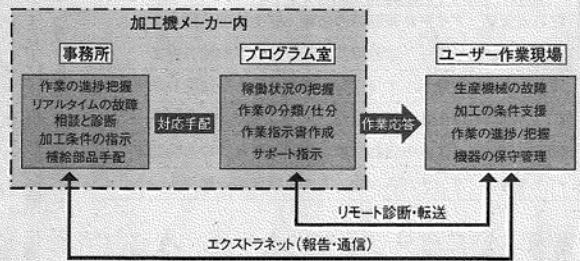


図4 DXの外部ネットワーク

図4には、DXに対応した外部ネットワークをチャートで示す。加工現場では、人や紙をベースとした工程管理、電子情報の共有で工場全体の状況を把握できるような改革が進められている。レーザー加工機を多用する板金加工工場では複数の加工対象物(ワーク)を切り出し、それぞれに加工するためのワークと工程管理が複雑となり、設備間のIoT関連では部分的にAI化も進んでいる。

AI技術の活用

一方、加工中に発生した異常を自動で正常状態に戻す試みもある。切断では光の輝度や加工音の変化で、溶接ではビード幅の変化や溶接部の発光状態の変化を監視することで異常を検知し、出力や加工速度もしくは焦点位置の最適化で加工を安定させる方式もある。課題はカメラやセンサーを通して不安定な状態や予測を検知し、瞬時に安定した定常状態に戻せるかどうかである。AIを用いた真の加工技術の確立には膨大な加工データと機械学習を要する上に、解析ソフト、データ分析、加工シミュレーションなどの支援が必要である。その試みとしては、表4に示す4つのAI化のためのキーワードを示す。

現状では特殊な技術や先端のノウハウは含まれないが、平均的かつ標準的な加工はほぼこのシステムで実現可能となる。そのため初心者や外国人でも、機械操作や消耗品の交換時期の予測ができ、継続的な稼働を実現できると思われる。

表4 AI化のための関連技術

項目	内容
機械学習の正確度	多くの加工データの収集、データ管理
加工データの解析	解析ソフト・分析、加工シミュレーション
加工異常の検出	不安定加工の予知と異常感知、良否判定
定常加工の把握と監視	加工状態の安定維持 リアルタイム監視
切断加工時の監視	光の安定や輝度・加工音変化のモニタリング
溶接加工時の監視	ビードの安定と幅変化、溶接部の発光状態

機器間IoTで進むAI化

このDX絡みでAIを活用し、AIが成果を発揮するものと思われる。現状、生産現場では画像処理、音声認識、異常処理、シミュレーションを含めた計算量などの効果的な活用が期待される。

今後の課題

レーザー加工機を用いた生産工場では装置間のIoTは進んでいるが、加工技術に対するAIの活用はまだ始まったばかりで課題も多い。各社独自の基準はあるが、加工に関する公的なベンチマークはまだ存在しない。その上、AIを用いた本格的な大量の加工情報分析は未着手である。その完成にはしばらく時間を要するが、膨れた膨大な加工データ群からAIによって標準的な規則性を導

- ・ビッグデータ、機械学習、統計処理
= DATA SCIENCE
- ・数値解析、計算モデル、シミュレーション
= Computational Engineering
- ・特化型AIの活用、バーチャル予測、事前予知
= Specializing AI

図5 これからのレーザー加工技術に必要なスキル

実機を使ったデモンストレーションに対応中

空冷式ファイバーレーザー溶接機

FLW-1200H

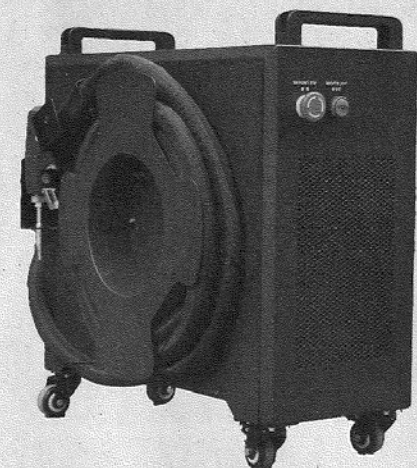
新商品

本体価格 **198万円** (税別)

- 本体重量 37kg
- リピーター購入特典で20万円割引
- バッテリー駆動にも対応(2時間)
- 2月15日よりデモ受付開始

デモンストレーションをご希望の企業には実機をお送りいたします

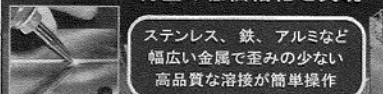
2024国際ウエルディングショー出展



溶接能力 最大 3mm
鉄 3mm
アルミ 3mm
SUS 3mm

レーザー溶接機

- 待望の低価格化を実現 -



ステンレス、鉄、アルミなど幅広い金属で歪みの少ない高品質な溶接が簡単操作

4つの機能を1台で備えた溶接機

溶接 切断 焼き取り クリーナー

レーザークリーナー

- レーザーによる洗浄技術 -



曲面や凹凸形状でも除去します

出張デモ・テスト加工は
お気軽にお問い合わせください

中日クラフト株式会社

〒486-0953 愛知県春日井市御幸町1丁目3番地21
TEL: 0568-31-4005 代 FAX: 0568-33-8004
URL: https://www.chu-cra.co.jp

この1冊ですべてがわかる

企業の地震対策 Q&A 100

第2版
小林 誠・服部 誠著

首都直下 東海 東南海・南海

大地震はいつ来るのか? 考えるより備えることが求められる!

この1冊ですべてがわかる

企業の地震対策 Q&A 100

第2版
小林 誠・服部 誠著 ●A5判 ●定価2,640円(税込)

- 目次
- 第1章 わが国の地震危険度はどのくらいなのか?
①地震はなぜ起こるのか? ②地震別の地震危険度
- 第2章 企業の地震対策はどうすべきか?—考え方は
①防災法を対策の基本に ②基本方針を決めよう ③被害想定をどう考えるか?
- 第3章 企業の地震対策はどうすべきか?—実践編
①検討プロセス ②事前対策 ③初期対応
- 第4章 大規模地震に対応したBCPの作り方は?
①BCPとはなに? ②検討すべき対策