

「IoT」がキーワード

ファイバーレーザーが80%以上
高出力化が顕著——10kW、12kW級も出展



世界41カ国から1,503社が出展

10月25日から29日までの5日間、ドイツ・ハノーバー見本市会場で「EuroBLECH 2016」（第24回国際板金加工技術見本市）が開催された。

今回は世界41カ国から1,503社が、最新の板金加工機械や金型、周辺装置、ソフトを出展した。主催者によると、会期中の来場者数は世界100カ国から6万636名と前回は2%上回った。今回はインド、中国、日本などアジアからの来場者が前回よりも30%増加し、欧州各国からの来場者も11%増加した。

出展者では全体の54%、来場者では39%が開催国ドイツ

だった。出展者は、ドイツ以外では、オランダ、スウェーデン、スペイン、スイス、オーストリア、ポーランド、イギリス、トルコの順番で多かった。

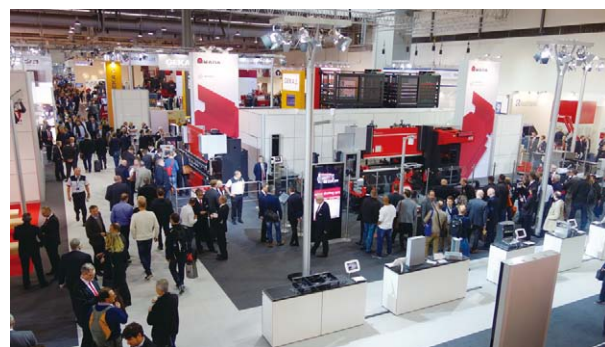
「Connecting」——つながる工場の実現を目指す

今回のEuroBLECHでは、「IoT」（Internet of Things）がキーワードになった。

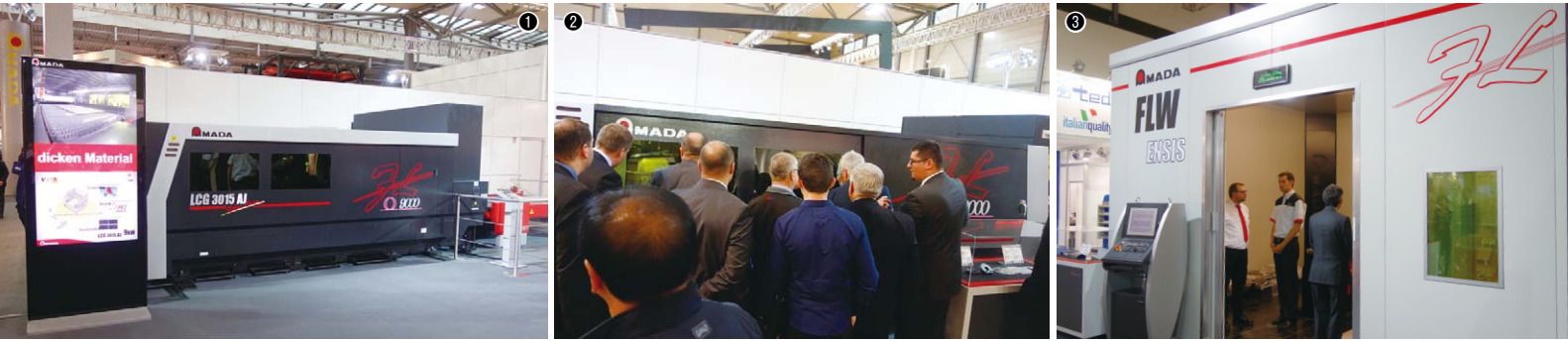
各社がIoTを活用した「Connecting」——つながる工場を強調、工場内の設備機械やロボットなどをネットワーク接続し、稼働状況や加工プロセス、機械状態などのデータ収集・分析を行い、加工の最適化、工程の最適化、予防保全など



アマダが提案するブランク・曲げ・溶接・組立の全工程に対応した板金エンジニアリングシステムVPSS 3i



アマダはファイバーレーザーマシンLCG-3015AJ(9kW)をはじめ、ENSIS-3015AJ(3kW)、ファイバーレーザー溶接システムFLW-ENSIS(3kW) M3など9機種を出展した



①9kWのファイバーレーザー発振器を搭載したLCG-3015 AJ(世界初出展)／②ENSIS-3015 AJ(3kW、世界初出展)。独自の光コントロール技術によりレーザービーム形状をコントロールすることで、軟鋼・厚板まで加工領域を拡大している／③FLW-ENSIS(3kW) M3(世界初出展)。ファイバーレーザー切断と同様、独自の光コントロール技術でレーザービーム形状をコントロールし溶接可能な領域を拡大させた

を行おうとする動きが顕著だった。顧客要求に合わせ、変種変量生産を量産並みの効率で実現するためのソリューションなどについて、各出展者からは工夫を凝らした提案が行われた。

IoTの本格的な実現にはまだ時間を要すると思われるが、技術開発は着実に進んでいる。特に開催国ドイツは、2011年11月から産官学が連携して「Industrie 4.0」(第4次産業革命)の普及に力を入れており、中小製造業が多いドイツの産業構造をデジタル化によって一気に構造改革し、生産性・品質の両面で世界No.1となることを目指している。それだけに来場者の関心も高く、出展者も「Connecting」——つながる機械・工場を強調していた。

12kWまで出展されたファイバーレーザーマシン

4年前から顕著になっているファイバーレーザーマシンも定着。エネルギー効率やランニングコスト面の優位性から、完全にCO₂レーザーマシンを凌駕した。

直近の実績では、すでに欧州で販売されるレーザーマシンの

80%がファイバーレーザーマシンに切り替わっているとされている。特に脱原発を目指し、再生可能エネルギーの活用を進めるドイツでは、生産設備に対しても省エネが強く求められており、CO₂レーザーに比べ消費電力を1/2～1/3に低減できるファイバーレーザーが普及するのは当然の結果ともいえる。

ただ、切断面品質や加工能力でファイバーレーザー加工にはまだ改善すべき課題も多い。そのため、切断能力を改善するためにファイバーレーザーの高出力化がテーマのひとつとなり、今回のEuroBLECHでは出力12kWのファイバーレーザー発振器を搭載したレーザーマシンまで出展され、3・4・6・8・9・10・12kWの発振器が製品化されている。

IPG一人勝ちの構造が変わる

これまで、ファイバーレーザー発振器は米国のIPGフォトニクスが世界市場を独占し、そのシェアは70%超ともいわれていた。しかし、2010年からアマダホールディングスが米国のJDSU(企業分割され現在はLumentum)と提携し、自社製のファイバーレーザー発振器を開発している。



①ベンディングロボットシステムHG-1003 ARsや自動金型交換装置(ATC)付きのベンディングマシンHG-2204 ATCを出展。曲げ加工ソリューションに対する来場者の評価は高い／②HG-1003 ARs。多品目一括金型段取りソフトと組み合わせることで、多品種少量生産に対応したステップバンドの金型レイアウトも可能になる／③多品目一括金型段取りによる、金型段取りの自動化・自動角度出しが可能なHG-2204 ATC



①三菱電機が出展したファイバーレーザーマシン(8kW) / ②村田機械が出展したファイバーレーザーマシン(4.5kW) / ③ファナックが出展したファイバーレーザーマシン。古河電気工業との合併会社であるFFレーザで開発した発振器を搭載 / ④BystronicはByStar Fiberシリーズを発表。最大10kWまでの発振器が搭載可能 / ⑤Trumpfは材料供給から仕分けまでを一貫して行うTruLaser Center 7030を出展

今回はアマダ以外にもBystronic、Prima Powerなどの機械メーカーが6kW、4kWのファイバーレーザー発振器を自社開発して発表した。さらに、ファナックが古河電気工業と合併で設立したファイバーレーザー発振器の製造会社であるFFレーザが、3kWと6kWの2機種の発振器を出展し、3kW発振器を搭載したマシンによる加工実演も行うなど、IPG一人勝ちの市場模様に変化してきている。

多品種少量生産化に対応する曲げの自動化

曲げ加工に関しては50社以上のメーカーが出展、欧州全体では150社以上が存在するといわれているだけに、百花繚乱の感すらあった。

欧州でもリーン生産に対する関心が高まるとともに、アセンブリ生産への要求が高まり、多品種少量生産が一般化してきている。そのため金型段取りが頻発することで、曲げ加工の

稼働率が低下してきている。

さらにドイツを中心に欧州では労働時間の短縮化傾向が顕著になっている。週35時間、週37時間労働が当たり前となり、1日10時間以上の長時間労働は実質的にできなくなっている。それだけに、人に頼らない生産体制を構築するため、自動化・ロボット化が進んできている。

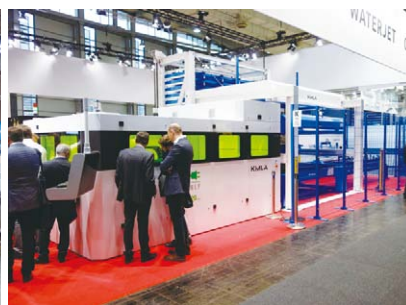
その中で曲げ工程は、板金工程の大きなボトルネックになっているだけに、曲げの自動化・ロボット化に対するユーザーからの要望は強かった。今回のEuroBLECHでも、曲げ加工の自動化・ロボット化に対応するため、曲げロボットシステムや自動金型交換機能を装備したベンディングセルの自動化が大きな話題となっていた。

曲げ加工の自動化で一歩先ゆくアマダ

こうした全体傾向の中で、アマダは「最新テクノロジーと加



LVDが出展した棚付きのファイバーレーザーマシン



ポーランドのKIMLAが出展した棚付きのファイバーレーザーマシン



トルコのNUKONが出展したファイバーレーザーマシン



DANOBATはコイル材から切断できるファイバーレーザーマシンを出展



①トルコの Baykalが展出了したファイバーレーザーマシン／②中国の大族激光 (Han's Laser) が展出了したファイバーレーザーマシン／③Trumpfがエントリーモデルとして発表したモジュール構成のパンチングマシン。同マシンにレーザー加工モジュールを組み合わせてとコンビネーションマシンになる



(左) Bystronicは自社開発した6kWのファイバーレーザー発振器を展出了／(右) Prima Powerは自社開発した4kWのファイバーレーザー発振器を展出了

工技術に基づくお客さま価値の創造」をテーマに、これを実現するための最新レーザー技術、ベンディングマシンの自動化を基軸としながら、アマダのIoT技術「V-factory『つながる工場』」の将来像などを紹介した。

レーザー技術に関しては、高出力化による加工領域の拡大を実現するため、自社製ファイバーレーザー発振器6kW（欧州初展）と9kW（世界初展）を搭載したファイバーレーザーマシンLCG-3015AJを展出了。また、独自の光コントロール技術「ENSISテクノロジー」を搭載したファイバーレーザーマシンENSIS-3015AJには、3kW（世界初展）発振器の搭載マシンが初登場。その「ENSISテクノロジー」をファイバーレーザー溶接に転用したFLW-ENSIS（3kW）M3（世界初展）も展出了した。

アマダミヤチからは、新商品のファイバーレーザー溶接機ML-6811Cが展出了された。

曲げ加工技術に関しては、変種変量生産への対応と長時

間連続運転が可能なHG-2204ATC、ベンディングロボットシステムHG-1003ARsを展出了。ブランク・曲げ・溶接・組立の全工程に対応した板金エンジニアリングシステムVPSS 3iに搭載された多品目一括金型段取りソフトを活用し、多品種少量生産において小物ワークから大物ワークまでのアセンブリ生産に対応するため自動金型交換装置（ATC）によって曲げ順序に対応した金型段取りの自動化を図り、高精度で安定した曲げ加工を実現するソリューションを強くアピールした。

また、変種変量生産に対応し、長時間連続稼働を可能にしたブランク工程統合ソリューションACIES-2515AJ（4kW）や、ユーザーの工場のマシン稼働状況や生産状態をスマートフォンやタブレットで確認する「見える化ソリューション」、リモートでマシンやソリューションのコンディションを監視し、遠隔点検やリモートサポートでユーザーの生産を“停めない・待たせない”ADSS（AMADA Digital Support System）などのソリューションを展出了した。



イタリアのSchiavi（左）や村田機械（右）は、ベンディングマシンの上部テーブルに操作画面を映し出し、操作性を改善するシステムを提案した



Safan DarleyはMicrosoftの「HoloLens」を使いながら曲げ作業をする様子を実演



Trumpfが展出了したベンディングマシン TruBend 5000シリーズ



BystronicはKUKA製ロボットを使った曲げロボットシステムを出展



フィンランドのUrsvikenが出展したロボットシステム。2台のロボットによる共同作業で曲げ加工を行う



左：LVDはSynchrono-Formという適応制御可能なベンディングマシンを出展し、幾何学形状の曲げ加工を実現。自動測定により、あらゆる曲がり角を補正する
右：Synchrono-Formで加工された製品



「Connecting」をテーマにする欧州勢

Trumpf（ドイツ）は子会社のAXOOMで開発したプラットフォームにネットワーク接続し、マシンの稼働状況や加工プロセス、機械状態などのデータ収集・分析を行い、加工の最適化、工程の最適化、予防保全などを実現するERPシステム、モニタリングシステム、ロジスティクスシステムなどを統合するTru Connectを出展した。また、材料供給から加工、製品仕分けまでを全自動で行うレーザセンター、モジュラー構成で周辺機器と一体でチョイスでき、システムアップできるパンチングマシンTruPunch 1000や複合マシンを展示した。

Bystronicはブース内にBystronic Forumを設営、同社がスペインのCAD/CAM/MES/ERPシステムメーカーLANTEKと提携して発表したBySoft7を展示した。また、10kWのファイバーレーザー発振器を搭載したByStarを出展、後工程の曲げをKukaのロボットで行う曲げロボットと連動したBtoB（Blank to Bend）ラインとして出展した。

クラウド・モニタリング

このほか、ベルギーのLVDはSmart Industryを発表、マ

シンの稼働状況や加工プロセス、マシンコンディションなどのデータ収集・分析を行い、加工の最適化、工程の最適化、予防保全などをアピールした。また、Synchrono-Formという適応制御可能なベンディングマシンを出展し、幾何学形状の曲げ加工を実現した。

Prima Power、SalvagniniはBtoBラインを自動化したフレキシブルな生産セルを出展。マシンに関しては稼働状況をモニタリングする仕組みと、メンテナンスカレンダーなどを表示するとともに、予防保全に対応してリモートメンテナンスができる仕組みを展示していた。また両社とも、ファイバーレーザーマシンでブランク加工後、ベンディングマシンやパネルベンダーで曲げ加工するBtoBライン構成にもフレキシブルに対応していた。

トルコ勢も健闘

また、トルコ勢もDurma、Baykalなどが10kW、12kWのファイバーレーザー発振器を搭載して出展。DurmaはIndustrie 4.0への対応をアピール、マシンの稼働状況をクラウド上のサーバーに常時、ビッグデータとして吸い上げたり、稼働率を監視することでマシンの稼働状態管理を行う仕組みをあわせて展示。「Connecting」に対する関心は世界中に拡



①Bosch Rexrothはベンディングマシンの制御技術をスケルトンモデルで紹介した／②Trumpfはシンプルなデザインのパネルベンダー TruBend Center 7030を出展／③Prima Powerのパネルベンダー／④Salvagniniのパネルベンダー



- ①IoTの提案事例。工場内の機械やロボットをネットワーク接続し、各種データの収集・分析を行い、加工や工程の最適化、予防保全などを行う動きが際立った
- ②TrumpfのコンセプトはTruConnect。進捗情報や稼働状況などをPCやタブレット端末で確認できるようになる
- ③LVDのコンセプトはSmart Industry。機械の稼働状況や加工プロセスなどのデータ収集・分析を行い、加工・工程の最適化、予防保全などを提案した
- ④Bystronicは、ブース内にBystronic Forumを設置してIoTを活用したシステムを発表
- ⑤Bystronic Forumには、スペインのシステムメーカー LANTEKのソリューションを使用し、各種情報を一元管理するSmart Factoryを提案
- ⑥ドイツの研究機関であるフ라운ホーファー研究機構は、プレス加工プロセスの可視化を実現するPresswerk 4.0を出展した
- ⑦トルコのDurmaは機械の保守・稼働状況・生産性・エネルギーコントロールを可視化したシステムを提案

大していることを知ることとなった。

また、板金加工とは異なるがドイツ最大のプレスメーカーであるSchulerは、プレスマシンの稼働管理を行うプレス Industrie 4.0を展示した。また、MicrosoftのMR (Mixed Reality) ゴーグル「HoloLens」を作業者が装着し、バーチャルの支援情報を受けながら曲げ作業を行う様子を実演した。

オランダのSafan DarleyもMicrosoftの「HoloLens」ゴーグルを使い、バーチャルの支援情報と現実の曲げ作業の融合を試みていた。ゴーグルにはビデオカメラも組み込まれ、作業者の目線で作業を記録することで、ベテラン作業者の技術伝承に役立つ仕組みも提案していた。

DDLを切断に応用

トピックスとして、ヤマザキマザックがTeraDiode (米国) の4kWダイレクト・ダイオード・レーザ (DDL) 発振器を搭載したレーザマシンを発表し、厚板加工を実演した。

DDLはビームモードが切断向きではなく、溶接に向いているといわれ、切断に応用しても切断面品質に課題が残るとされていた。しかし今回出展されたDDLは、軟鋼やステンレスの厚板切断にも対応し、切断面品質はCO₂レーザと比較しても遜色がなくなっている。すでに欧米では販売を開始しており、省エネ視点でDDLの普及が加速する可能性も出てきた。



Rofinが出展した4kWのDDL発振器



左: ヤマザキマザックが出展したDDL搭載のレーザマシン。TeraDiode製のDDL発振器 (4kW) を搭載。欧米で販売を開始した
右: DDLで加工した厚板のワーク (軟鋼・ステンレスなど)。切断面品質はCO₂レーザと比較しても遜色がない