

## 世界的に板金業界は活況

### 2極化が世界で始まっている 自動化、省エネ、統合型ソフトに関心集まる

#### 過去最大規模、1,573社が出展

10月21日から25日までの5日間、ドイツ・ハノーバー国際見本市会場で第23回国際板金加工見本市「EuroBLECH 2014」が開催された。38カ国から過去最多の1,573社が出展、展示総面積は8万6,500㎡におよび、会場の8ホールを使って最新の技術や製品、サービスが紹介された。前回比、出展者数で5%、展示面積で3%増加した。

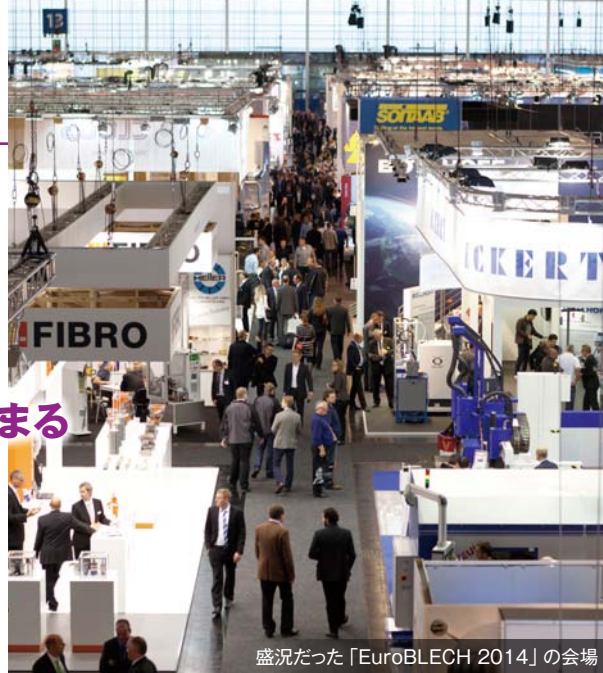
地元ドイツからの出展企業が最も多かったが、ドイツ以外の国からの出展者は52%（前回は48%）となり、初めて半数を超えた。ドイツ以外の国ではイタリア、中国、トルコ、オランダ、スペイン、オーストリア、米国の順に出展者数が多かった。

期間中の来場者総数は5万9,600人で、このうちドイツ以外からの来場者が38%となり、前回の34%を上回った。主催者は「国際的な関心が高まってきた結果」（責任者のニコラ・ハマン氏）としている。ドイツ以外からはオランダ、オーストリア、スイス、イタリア、ポーランド、スウェーデン、トルコ、チェコ共和国、英国、スペイン、ベルギー、米国からの来場者が目立った。

主催者は今回のEuroBLECHに関して「多くの出展者は我々のアンケートに対してポジティブに回答してくれた。それによると、成果には大変満足しており、来場者や出展者の国際性にも満足していた」（ニコラ・ハマン氏）と総括している。

#### ドイツの板金サプライヤーは3万社以上

もともと鉄板などの薄板に対して穴あけ加工をしたり折り曲げたりする板金加工技術は、塑性加工技術の応用として実用化されてきた。そのルーツをたどるとドイツで培われ、機械加工技術が果たしてきた役割は大きい。さらに近年、市場を拡大している非接触加工であるレーザ技術は、発明こそ米国のベル研究所で行われたものの、ドイツをはじめとした国々では、集光した光を増幅し、加工用のビームとして熱加工に応用し、切断や穴あけ、溶接、表面改質などの産業用に活用するのに貢献してきた。それだけに板金加工技術に関してドイツには老舗意識が強い。EuroBLECHの主催国として、世界の板金業界をリードすることに国を挙げて力を注いでいる。



盛況だった「EuroBLECH 2014」の会場

現在、ドイツ国内には3万～3万3,000社の板金加工企業があるといわれており、2万5,000～2万7,000社といわれる日本の企業数を大きく上回っている。人口が1億2,700万人の日本に対し、ドイツは8,000万人強。日本に比べ35%以上も人口が少ないにもかかわらず、ドイツの板金関連企業は日本よりも20%以上多いことになる。当然、工業出荷額に占める板金製品の割合も高く、板金加工とその産業はドイツ経済と深く結びついている。

#### EUの盟主、ドイツ経済の光と影

ドイツ経済は今、EU域内GDPの約3割を占めており、ギリシャ危機を皮切りに南欧諸国の経済が低迷しているにもかかわらず、EUの盟主として安定的な経済成長を続けてきた。失業率を見ても、EU域内の平均が11.5%、中でもギリシャ、スペインは25%前後を推移する中、ドイツは6.7%と堅実で、雇用環境も恵まれている。また、それともなって個人消費が堅調で、経済成長を下支えしている。こうしたドイツ経済はEU経済全体を押し上げていた。

ところが、そのドイツ経済の2014年第2四半期（4～6月期）の実質GDP成長率は前期比0.2%減と、2013年1～3月期以来5四半期ぶりとなるマイナス成長に陥った。この基調は第3四半期（7～9月期）も続いており、ドイツの実質GDP成長率は、前期比0.1%増が見込まれている。特に8月は製造業受注、鉱工業生産、輸出とすべての指標が減少に転じ、加えてサービス部門の企業の向こう1年間の景況感見通しにも悪化の兆しが表れている。特に製造業受注は、EU圏からの資本財の受注が前期比10.1%減と急減速した。これはウクライナ問題に端を発した、EUとロシアの対立が根底にある。

EUは、ウクライナへの政治介入を続けるロシアに対して、米国とともに経済制裁を強化した。その結果、長引くロシアへ



①アマダが発表したダイレクト・ダイオード・レーザ (DDL) による新レーザーテクノロジー「ExC」を採用したマシン。マシンメーカーとして世界で初めてDDLによる板金切断加工を可能にした／②ExCを採用したマシンの加工実演を熱心に見学する来場者／③DDL 2kW発振器「ExC Oscillator」

の経済制裁の影響がドイツ経済に影を落とし、8月はEU圏全体で企業の投資意欲が急速に悪化した。

さらなる懸念材料が中国経済の動向だ。10月10日、中国の李克強首相がドイツを訪問、ダイムラーが北京に新工場を建設することなどを含む、少なくとも4,000億円の対中国投資契約が結ばれた。ドイツから中国への投資額はこの4年間で2倍以上に増えている。ドイツの大きな輸出先であるEU域内経済の低迷と、ロシアとの関係悪化が影響していることから、ドイツは中国市場に力を入れることで活路を見出そうとしている。しかし、その中国経済も不動産バブル崩壊の危機、シャドーバンキング問題、地方政府の債務超過など多くの経済課題を抱え、経済発展は減速傾向にある。それだけにドイツ経済の先行きには強い警戒感が生まれている。

## EuroBLECHに経済の減速を示す兆候はなかった

こうした経済情勢の中で開催されたEuroBLECH 2014ではあるが、経済の減速を示す兆候は見られなかった。主催者の発言にあるように、多くの出展者が手応えを感じていた。

それは、ボーダーレスの競争が激化する中で、ドイツをはじめとする世界中の板金サプライヤーが生き残りをかけ、積極的な設備投資意欲を持ってEuroBLECHを訪れたからにはほかならない。

そしてサプライヤーの関心がとりわけ高かったのは、「自動化」と「省エネ」、そしてそれを実現する「情報通信技術」(ICT: Information and Communication Technology) だった。

## “自動化”への関心の背景

EU域内の人件費はここ数年、年率2%以下の上昇に留まっている。しかしドイツでは2012年以降、2.5～2.8%とEU平均を上回る上昇率で賃金が上昇しており、法定福利費などを含めた総人件費で見ると、板金業界で働く作業者の平均的な時給は3,500～4,000円程度(別途、取材したサプライヤーでは7,000円)。それに引き換え、ポーランドをはじめとした東欧地域の工場作業者の時給は、ドイツの40%程度。その結果、ロットの大きいリピート品の生産は人件費が安い東欧に流れ、ドイツには試作品や小ロットの製品しか残らなくなっている。しかも、過密な同業者間で限られた仕事の受注競争をしなければならない。

競争に勝つためには徹底した“自動化”を進め、コスト競争力を備えなければならない。さらに、試作や小ロット品が増えると、おのずと多品種少量生産となるため、段取り替えをはじめ



EuroBLECH開催中に発表された「MM Award」(右)を受賞したファイバーレーザーマシンENSIS-3015 AJ(左)。ENSISには欧州・LKI製の高速仕様の棚が装備された





テーブルキャビネット方式でレーザーの反射光を遮蔽し、安全性と操作性をPRしたアマダのファイバーレーザー複合マシンLC-2515C1AJ

とした間接作業が増える。こうした作業を内段取りで行っていたのでは稼働率に影響するので、内段取り作業を“外段取り化”するとともに、板金全工程の最適化を図ることが重要になる。そこで、CAD/CAM、生産管理システムなどを統合する一元管理システムへの要求が高まっている。

### “省エネ”の背景には電気料金の高騰

次のキーワードは“省エネ”である。ドイツは2050年までに電力の8割を再生可能エネルギーで供給する体制を整えることを目標に、これまで設備の新設を後押しする優遇措置をとってきた。その結果、2000年当時の平均的な家庭の電気料金が現在では2倍以上に高騰。その結果、メルケル首相は今年1月に、再生可能エネルギーの新設に対する優遇措置を縮小する方向に見直す方針を明らかにした。

日本でも9月に九州電力をはじめとした電力会社5社が太陽光発電の接続申請に対する回答を保留すると発表したが、拙速な再生可能エネルギーへの転換は社会経済に大きな影

響をおよぼすことになる。例えば、スペインは風力を中心とした再生可能エネルギーで総発電量の3割をまかなっている。同国は1994年、電力会社に対して、再生可能エネルギーの電力を高い固定価格で買い取らせることを決める一方で、電気料金に価格を転嫁させない方針を決めた。しかし、巨額の負担が問題となり、結局、2012年に買取制度を停止した。現在、同国の電力会社は3.4兆円ほどの赤字となっている。

脱原発を目指すために優遇措置を講じ、再生可能エネルギーを導入する。それにとまなう買取価格の増大により、電気料金が高騰し、需要家の負担が増す。この循環が続く限り、電気料金の上昇はこれからも避けられない。

### エネルギー効率からDDLに関心が高まる

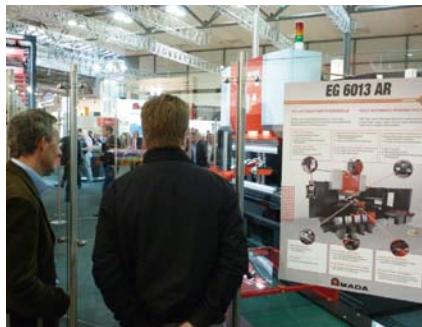
こうした背景のもと、数年前のEuroBLECHから話題を集めているのが、板金業界で導入が進んでいるレーザー加工が大量の電力を消費すること。そこで、消費電力量が少ないレーザー媒体の開発が求められてきた。

近年普及が進むファイバーレーザーは、それまでのCO<sub>2</sub>レーザーに比べてエネルギー効率が2～3倍高く、ファイバーレーザー発振器を搭載したレーザーマシンが一気に増加した。この傾向は2年前のEuroBLECHでピークを迎え、出展されたファイバーレーザーマシンは40台以上におよんだ。

しかし、ファイバーレーザーマシンの登場は、機械メーカーにとって落とし穴にもなった。ファイバーレーザー発振器と加工ヘッド、NC装置さえ手に入れば、どのメーカーでもファイバーレーザーマシンを製造できることができ、レーザーマシンのコモディティ化が一気に進んだ。2年前のEuroBLECHでは東欧やトルコなどから出展されたファイバーレーザーマシンが、それまでの価格の半分以下で提供されるようになり、価格競争に陥った。しかし、レーザー加工でブランク材が速く加工できても、後工程で滞留させては全工程の最適化は実現できない。リピータ製品の量産加工には使えても、試作や小ロット、多品種少量生産



アマダは3種類のベンディングロボットを出展し、曲げ長さや可搬質量に対応したシリーズ化を図った



アマダの全自動曲げ加工システムEG-6013AR



アマダは「3i」(Intelligent・Interactive・Integrated)をコンセプトにしたデジタルなモノづくりを提案



Trumpfは板金設計からプログラム作成までをシングルソースで行うことの出来る「TruTops Boost」を発表するとともに、部品から製品までのエンジニアリングをPR



Trumpfは曲げ作業の自動化の一環として、作業者が履く作業靴にセンサーを仕込むことで、コントロールパネルに触らなくても曲げ作業をナビゲーションするシステムを発表 (左) / センサーを仕込んだ作業靴 (右)



に対応するには、価格だけの普及では無理があった。

そんな中で、今回のEuroBLECHで注目を集めたのが、アマダが米国の通信機器・半導体レーザーメーカー JDSUと共同開発し、参考出展したダイレクト・ダイオード・レーザ (DDL) と呼ばれる直接集光型の半導体レーザを板金加工に適用する技術。これまでの主流であるCO<sub>2</sub>レーザに比べ、エネルギー効率や加工速度などに優れ、加工時の電気代を半減、切断速度を板厚1.0mmのアルミ合金で75%速めることができる。EuroBLECHでは、DDLで板金加工を実現した新レーザーテクノロジー「エグザックExC」と、「ExC」を採用したコンセプトマシンを公開。アマダによると、マシンメーカーが高出力のDDLを板金加工に適用したのは世界初。2015年にDDL発振器を搭載したレーザーマシンを製品化し、3年をめぐりにCO<sub>2</sub>レーザーマシンの半数を占める量販製品に育てるといふ。

同社の岡本満夫社長は会場で「欧州や日本では再生可能エネルギーの普及促進政策の影響で電気料金が高騰、省エネに対するお客さまの関心が高まっている。DDLのエネルギー効率は40%。CO<sub>2</sub>レーザの10%、ファイバーレーザの30%と比較して、高いエネルギー効率を持っている。ゆくゆくは

レーザーマシンの主流はDDLに置き換わる」と期待を込める。

米国の調査会社、ストラテジーズ・アンリミテッド (Strategies Unlimited)によると、DDLは金属加工で従来のCO<sub>2</sub>レーザを置き換えるソリューションの1つとして成長しており、2012～2017年の間は年平均15.3%で成長、2017年には2億3,700万ドルの市場規模に達すると予測している。

## エネルギー効率をめぐる戦い

これまでDDLは、溶接など一部の分野には使われていたが、ビーム品質が悪く切断には向かないとされていた。しかし今回、アマダとJDSUは高効率ダイオードの開発によりビーム品質を大幅に改善、切断に対応できるようにした。発表されたDDL発振器は出力2kWだが、今後は4kW、6kWをシリーズ化する計画。

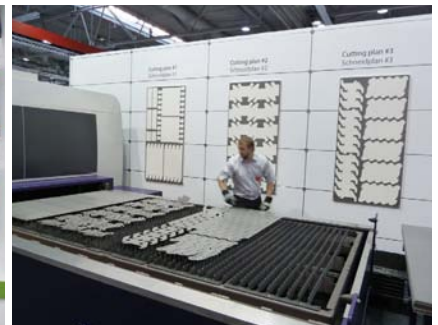
その一方、高出力・高品位DDLの開発で世界に先がけてきた米国のTeraDiodeは、ブース内に出力2kWのDDLを出展し、切断への応用が可能であることを強調するとともに、アマダなどを意識して自社製DDLのエネルギー効率の高さを



Bystronicは自社開発した3kWのファイバーレーザー発振器を発表



Bystronicも設計からプログラムまでの統合型のソフトを発表 (左)。統合型ソフトではスケジュールやファミリーごとに歩留りを最適化したネスティングができることを、加工済みのスケルトンを展示してPR (右)







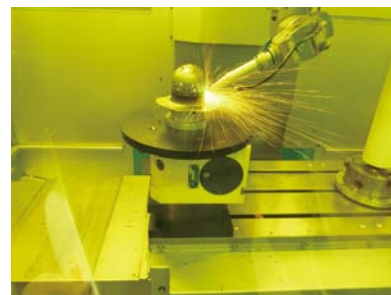
LVDは2kWから6kWまでの発振器を搭載できるファイバーレーザーマシンELECTRAシリーズFL-3015を出展



ヤマザキマザックは摩擦攪拌溶接 (FSW) と切削加工ができる複合マシンやチューブレーザーマシン、ファイバーレーザーマシンを展示



Prima Powerは4kWのファイバーレーザー発振器を搭載した3次元5軸レーザーマシンを発表。ホット材のトリム加工に多用されている



Prima Powerは3次元レーザーマシン Laserdyneを出展し、微細な加工に対応できることをPR

IPG Photonics のファイバーレーザーなども比較しながらPRしていた。

ファイバーレーザーのトップメーカー IPG Photonicsは、従来のファイバーレーザーよりもエネルギー効率を改善したエコ仕様のファイバーレーザー発振器を発表した。

いずれにしても“省エネ”を意識した出展者・来場者の関心は、ますます高まった。

## 「Industrie 4.0」を意識した出展傾向が目立つ

“自動化”の視点では、材料や仕掛品を一時保管し、加工マシンへ搬出入するマニプレータを組み合わせた周辺装置が各社から出展された。レーザーマシンなどは、周辺装置が一体となったセル仕様が標準になってきたことも大きな特徴だった。マシンの加工スピードに対して、材料の搬出入が遅いと、そこがボトルネックとなるため、周辺装置の高速化も進んでいた。

また、棚に格納した材料や仕掛品をID管理する識別装置をビルトインした装置も出展された。特にドイツではバーコードシステムを活用した材料管理が一般的であり、そうしたことも材料管理の自動化につながっているようだ。

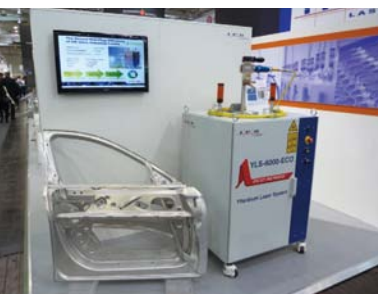
きわめつけは、こうした工場内にあるマシン・棚・周辺装置・金型など、加工に必要な機器をネットワークで接続し、作業の

進捗を確認するとともに、マシンで加工するために必要な加工データを必要な時にマシンに転送。その加工データを得意先の製品データからシームレスに作成し、ブランク・曲げ・溶接までの全工程をシングルソースでネットワークする統合型のソフトウェアが出展各社から出展されたことだ。

こうしたシステムは、アマダが10年前のEuroBLECHで「VPSS」(Virtual Prototype Simulation System:バーチャル試作システム)として発表し、当時は業界の先がけとなるシステムとして大きな関心を集めた。そして受注環境が厳しくなるとともに、こうした提案に耳を傾けるユーザーの数も増え、普及していった経緯がある。

今回、<sup>トルプ</sup>Trumpf、<sup>ビストロニック</sup>Bystronic、LVDといった欧州の有力メーカーが統合型ソフトを出展してきた背景には、市場からの要求もあるが、2011年から始まった、ドイツ政府が産官学の総力を結集し、モノづくりの高度化を目指す戦略的プロジェクト「Industrie 4.0」が影響していることは間違いない。

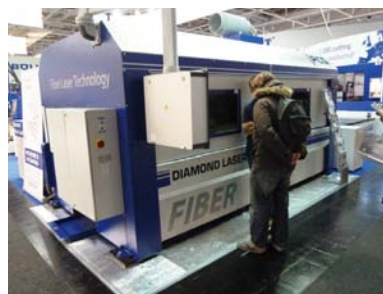
「Industrie 4.0」は、2006年からドイツ政府が強力に推進してきた「高度技術戦略」の中で生まれてきた。この戦略の目的は、革新的な研究を重ねることで技術的なイノベーションを生み出し、ドイツの高い競争力を堅持することにある。ドイツがグローバル市場の課題に対して解決策を与えられるリーダーとしての地位を維持するためには、この目標の達成が必須条件



IPG Photonicsは、エネルギー変換効率を40%まで改善したエコ仕様のファイバーレーザー発振器を発表した



Coherentは10kWのDDL発振器と、1kWのファイバーレーザー発振器を発表した



ドイツのECKERTはIPG製発振器を搭載したファイバーレーザーマシンDIAMOND FIBER LASERを出展した



トルコのAjan ElectronicsはIPG製発振器(1kW)を搭載したファイバーレーザーマシンを発表した



トルコのErmaksanはIPG製発振器(4kW)を搭載したファイバーレーザーマシンを出展



トルコのBaykalはIPG製発振器(4kW)を搭載したファイバーレーザーマシンNEO II 4020を出展した



トルコのDanobatはIPG製発振器(4kW)を搭載したファイバーレーザーマシンを出展した



トルコのMVDはIPG製発振器(4kW)を搭載したファイバーレーザーマシンを出展した

と位置づけている。メルケル首相も自らこの活動を推進し、産官学が構成するワーキンググループに思い切った予算を振り分けている。

## 「Industrie 4.0」というフレームから入る欧州

「Industrie 4.0」が目指すモノづくりは、工程作業を行うマシンやロボット(ワークステーション)が、ネットワーク上のあらゆる情報にリアルタイムでアクセスでき、情報に応じて自由に生産方式や生産するモノなどを組み替えて、最適な生産を行うというもの。得意先ごと、製品ごとに異なるデザインや構成、注文、計画、生産、配送を、ムダなく円滑に実現することを可能にしようとしている。生産の直前、あるいは生産中であったとしても、仕様変更などに対応できるのが理想で、究極のスマートファクトリーを目指そうとしている。

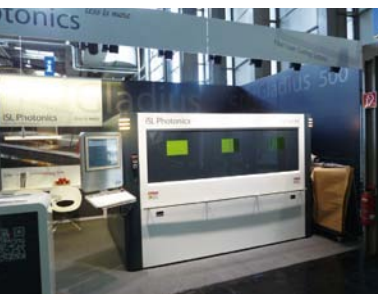
こうした背景の中でアマダは、これまでのVPSSをさらに進化させ、Intelligent、Interactive、Integratedの“3i”を応用した「VPSS 3i」を出展、特設のパビリオンで、現場中心に、オープン環境で受け取った3Dデータからブランク・曲げ・溶接の加工データを作成するとともに、そのプロセスに、技術伝承によって蓄積された、現場のエキスパートが持つさまざまな加工ノウハウを採り入れることで、高効率で高品質な製品がで

きるプロセスを説明していた。

その一方で、Trumpfをはじめとした欧州メーカーは多品種少量生産に対応して、歩留りを考えたネスティング加工を例に挙げ、製番の異なる製品を効率よくネスティング加工、その後の曲げに対応したプログラムを外段取りで作成したり、着手完了のステータス情報を生産の進捗管理に取り込む仕組みをPRしていた。また、マシンの加工状態をマシンに内蔵したカメラ画像などでリアルタイムにリモート診断、加工の最適化を図ることができることなどもPRしていた。

ただ、展示会場にある出展機はいずれもハイエンドマシンで、ネットワークに対応できる機能を備えているので、ネットワーク管理はしやすい。しかし、実際の工場には異なるメーカーの、年代も異なる様々なマシンや機器が設置されている。オープンプラットフォームでのシステム構築が、今後の大きな課題になっていくことが予見される。特にドイツの板金サプライヤーの基幹システムには、欧州最大のソフトウェアメーカーSAPの汎用ERPが広く導入されていることから、今後はSAPと連携したシステム開発が大きな課題となっていくと考えられる。

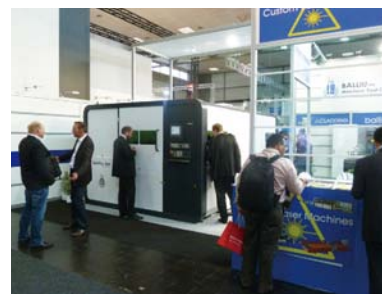
改めて今回のEuroBLECHで明らかになったことは、欧州のサプライヤーは“自動化”“省エネ”そして“統合型ソフト”の動向に注目していることだ。世界経済が停滞する中で板金業界の活況は続いている。



ブルガリアのiSL PhotonicsはIPG製発振器(1kW)を搭載したファイバーレーザーマシンGladius 500を出展



ドイツのMesserはIPG製発振器(2、3、4kW)が搭載できるファイバーレーザーマシンFiberBlade 3015を出展した



ベルギーのBALLIUはIPG製発振器(2、4kW)を搭載できるファイバーレーザーマシンを出展した



中国の大族激光(Han's Laser)はIPG製発振器(4kW)を搭載したファイバーレーザーマシンG3015Fを出展した