



「JIMTOF 2016」開催 モノづくりの変革を予感させた 「JIMTOF 2016」

IoTによる次世代のモノづくり、金属3Dプリンタの進化に関心が集まる

IoTによるモノづくりなど新しい技術が目白押し

昨年11月17日から22日までの6日間、東京ビッグサイトで「JIMTOF 2016」（第28回日本国際工作機械見本市）が開催された。

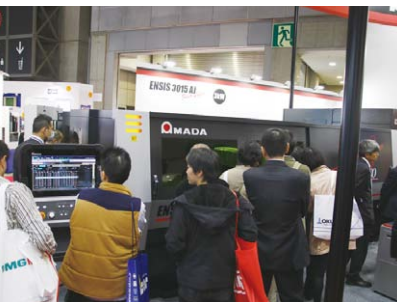
今回は、昨年10月に新設された展示棟（東7～8ホール）も使用し、国内最大規模の見本市となった。2014年の前回開催に比べ104社・団体増の969社・団体が、約5,518小間に出展した。この中には、世界21カ国・地域から出展した143社の海外企業も含まれる。

期間中の来場者数は、1996年以降で最多となる14万

7,602名となり、前回は8.4%上回った。海外からの来場者数は、前回は10.1%増の1万1,585名となり、過去最高となった。

今回は、「ここから未来が動き出す。」というJIMTOF 2016のテーマが示すように、モノづくりの転換期ともいえるタイミングでの開催となった。

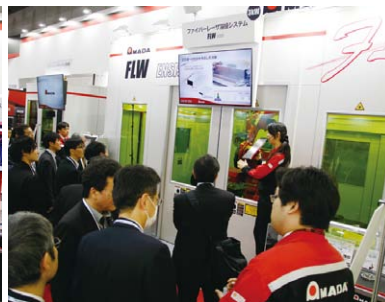
なかでも、IoT (Internet of Things) による次世代のモノづくり提案をはじめ、ロボットとの連携による効率的なシステム、人工知能 (AI) や金属3Dプリンタ技術の進化など、モノづくりを大きく変える可能性を秘めた新しい技術については、来場者の関心もひととき高かった。



アマダが出展したファイバーレーザーマシン「ENSIS-3015AJ」（3kW、国内初出展）



7軸多関節ロボットを採用したベンディングロボットシステム「HG-1003ARs」



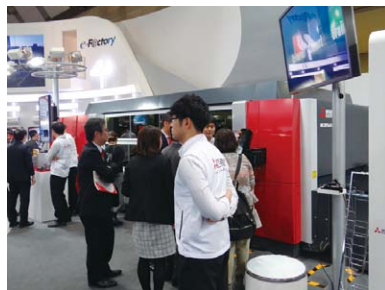
ファイバーレーザー溶接システム「FLW-ENSIS」（3kW、国内初出展）



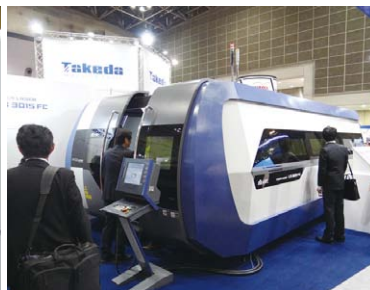
アマダマシンツールが出展したハイパーソー「HPSAW-310」。従来機に比べ加工速度を大幅に高めている



トルンプはディスクYAGレーザー複合マシン「TruMatic 1000 fiber」(3kW)を出展



三菱電機が出展したファイバーレーザーマシン「ML3015eX-F80」(8kW)



村田機械はファイバーレーザーマシン「LS 3015 FC」(5kW)を出展



ヤマザキマザックはファイバーレーザーマシン「SUPER TURBO-X 3015 FIBER」(3kW)を出展

板金分野の出展はファイバーレーザーマシンが中心

鍛圧・板金機械を出展していたメーカーは、アマダ、小池酸素工業、トルンプ、ファナック、三菱電機、村田機械、ヤマザキマザック、エステーリンク、オーセンテック、キヤドマック、FAサービスなどで、製品はファイバーレーザー加工機、ベンディングロボット、バリ取り機、CAD/CAMが中心だった。

アマダは、ファイバーレーザーマシン「ENSIS-3015AJ」(3kW)と、ファイバーレーザー溶接システム「FLW-ENSIS」(3kW)を国内初出展。曲げ工程からは、複数の工程を1台で行う7軸多関節ロボットを採用したベンディングロボットシステム「HG-1003ARs」を出展した。

トルンプは、ディスクYAGレーザー複合マシン「TruMatic 1000 fiber」(3kW)と、ディスクYAGレーザーマシン「TruLaser 5030 fiber」(8kW)を出展した。

三菱電機は、新型制御装置「D-CUBES」を採用したファイバーレーザーマシン「ML3015eX-F80」(8kW)を出展。村田機械はファイバーレーザーマシン「LS 3015 FC」(5kW)、小池酸素工業はファイバーレーザーマシン「FIBERTEC」(6kW)、ファナックは3kWのファイバーレーザーマシン、ヤマザキマザックはファイバーレーザーマシン「SUPER TURBO-X 3015

FIBER」(3kW)を出展した。

海外出展者からは、Bystronic (スイス) がファイバーレーザーマシン「BySprint Fiber」(6kW)を出展。Baykal (トルコ) は、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搭載したベンディングマシン「APHS 31240」(3.1m、240kN)を出展した。

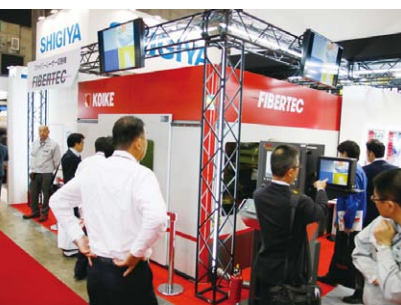
各社がIoTによる「つながる工場」を提案

今回のJIMTOFで特に注目を集めたのは、各出展者が提案するIoT関連の取り組みだ。

出展傾向としては、工場内の設備機械をネットワークでつなぐために必要なIoTプラットフォームを出展各社が独自に提示、自社製プラットフォームのコンセプトをプレゼンテーションやダッシュボードで紹介していた。

しかし、そのIoTを使って何を実現するかという具体性には欠けていた。ユーザーがIoTを使って何を実現できるのか、という課題も十分に検証されておらず、「とりあえずつなぐことができました」——というスタート地点に立った状態だった。

各社は今回、「つながる」をキーワードとしたIoTソリューションを提案。IoTによるモノづくりの将来像としては、工場内のマ



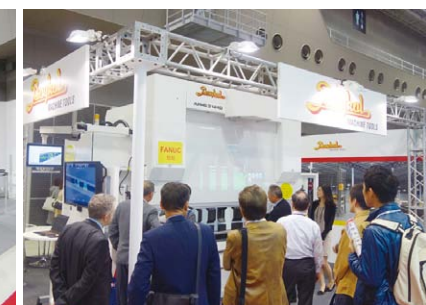
小池酸素工業が出展したファイバーレーザーマシン「FIBERTEC」(6kW)



ファナックは3kWのファイバーレーザーマシンを出展した



Bystronic (スイス) が出展したファイバーレーザーマシン「BySprint Fiber」(6kW)



Baykal (トルコ) は、ベンディングマシン「APHS 31240」を出展



左：ヤマザキマザックは、シスコシステムズ(米国)と共同開発した工場用ネットワークのスイッチングハブ「MAZAK SMARTBOX」を出展／右：機械の稼働実績の画面。カラーバリエーションやレイアウトを工夫し、“見える化”の効果を高めている

左：DMG森精機は、次世代インターフェース「CELOS」とIoTによる活用事例を特設ブースで提案／右：CELOSを活用した各種情報の“見える化”などをPR

シンを“つなぎ”、稼働状況・実績、加工プロセスなどのデータを収集・分析し、それらの“見える化”を図ったうえで、遠隔監視や予防保全でサポートする、ということを提案していた。

ヤマザキマザックは、工場用ネットワークのスイッチングハブ「MAZAK SMARTBOX」と、IoTを活用したスマート工場実現に向けた提案を行った。

MAZAK SMARTBOXは、シスコシステムズ(米国)と共同開発した工場用のネットワークスイッチで、工場内の工作機械をつなぐための装置だ。通信プロトコルには、米国製造技術協会(AMT)が提唱する製造業界向けのオープン通信規格「MT Connect」を採用。設備機械の稼働状況や実績、加工データなど各種データの収集、遠隔監視・サポートなどを“安全につながった状態”で行うことで、「工場をサイバー攻撃から守りながら、スマートなモノづくりが実現できる」とPRした。

ファナックは、オープンプラットフォーム「FIELD (FANUC Intelligent Edge Link and Drive) system」を提案した。FIELD systemは、産業用ロボットやCNC、各種センサーなどのデータを集積し、一定の分析および制御を実現するIoTプラットフォームで、JIMTOF 出展企業80社・出展機250台と

リンクしていた。

大手自動車メーカーも参加するFIELD systemは、「つながる」という観点で無視できない存在となった。今回は会場内の250台の機械の稼働状況を遠隔で見せるだけだった。しかし、NC装置内のさまざまな情報を網羅し、ビッグデータ化が可能になるので、ファナックがこのシステムから入手する情報は膨大になる。当然、このビッグデータを予知保全に活用することや、各種加工パラメータを学習し、そこから推論することができるAIの実現も可能になると思われる。

ジェイテクトは、実機展示を2台にとどめる一方で、8つの大画面モニターを連動させたプレゼンテーションをはじめ、プロジェクトマッピング技術を用いた「技術紹介ボックス」をブース各所に設置するなど、その特徴的な展示手法はJIMTOF開催前から話題を集めた。

内容としては、「人が主役のスマートファクトリー」をテーマに、人の情報もデジタル化し、モノだけでなくヒトもつなげる「IoE」(Internet of Everything)という概念を提案。ソリューションとしては、自社製・他社機を問わず同じネットワークに接続し“見える化”を実現する「TOYOPUC-Plus」、工具・部品の交換時期などを予測する「TOYOPUC-AAA」な

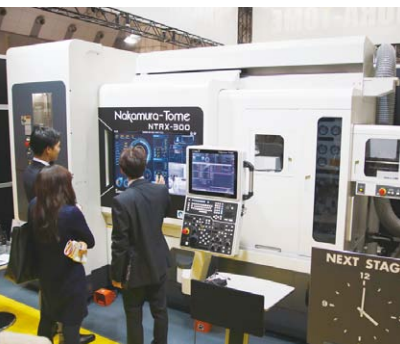


ジェイテクトは、8つの大画面モニターを連動させたプレゼンテーションを行った

ファナックは、オープンプラットフォーム「FIELD system」を提案。会場内にある80社・250台の機械の稼働状況を閲覧できるようにしていた

オークマは、IoTプラットフォーム「Okuma Smart Factory」を提案した

ソディックが提案したIoTプラットフォーム「Sodick-IoT」



中村留精密工業は、マシンの前面カバーに大型タッチパネルを設置し、機械のステータスを表示する機能を提案



牧野フライス製作所は、稼働監視ソリューション「ProNetConnex」をPR。会場内や実際のユーザーの稼働監視を実演



コマツNTCは、コマツと共同開発したプラットフォーム「KOM-MICS」を提案



シチズンマシナリーは、モノづくりソリューション「アルカプリソリューション」を提案

などをPRした。

DMG森精機は、IoTを実現するプロセスを、①オペレータが使いやすい「Smart Machine」、②工場長が管理しやすい「Smart Factory」、③会社の収益向上に貢献する「Smart Company」として提示。また、次世代インターフェース「CELOS」を活用することで、機械や工場の稼働監視、遠隔保守、予防保全をサポートできることをPRした。

このほか、**オークマ**が「つながりと成長」をテーマにした「Okuma Smart Factory」、**シチズンマシナリー**がモノづくりソリューション「アルカプリソリューション」、**ソディック**が現場・管理・保守の3つのカテゴリに分けた「Sodick-IoT」を提案した。

板金加工メーカーのIoT提案 —— “見える化” や遠隔監視が中心

アマダは、IoT技術を使った『V-factory「つながる工場」』とブランク・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」を提案。また、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止めない「ADSS (AMADA Digital Support System)」も展示した。

三菱電機は、従来から展開するFA (Factory Automation) とICTの連携によるソリューション「e-F@ctory」をベースに、IoTを活用した取り組みを紹介。稼働状況・実績、生産情報など各種データの収集・分析や“見える化”の実現、加えてクラウドを活用したリモートサービス「iQ Care Remote4U」による遠隔監視・サポートで、「革新的なモノづくりができる」と提案した。

また、新型制御装置「D-CUBES」も出展。従来CNCに比べ、「ダッシュボード機能」と「リモート診断機能」を強化したことをPRしていた。

トルンプは、グループ会社のFAサービスとともに、加工現場と生産管理を統合し一元管理を実現するIoTプラットフォーム「AXOOM」を提案。現場のすべてのリソース（他社機含む、板金に限らず）と接続できることをPRした。

コマツNTCは、コマツとコマツNTCが共同開発したプラットフォーム「KOM-MICS」を展示した。テーマは「生産情報のつながる化」で、機械や生産状況の監視、稼働実績や加工データの蓄積、情報の“見える化”などを提案した。



アマダは、IoT技術を使った『V-factory「つながる工場」』と「VPSS 3i」を提案



トルンプとFAサービスは、加工現場と生産管理を統合し一元管理を実現するIoTプラットフォーム「AXOOM」を提案



村田機械は、「ムラテックIoTソリューション」を提案。稼働状況、生産情報、消耗品の交換時期などの“見える化”をPR



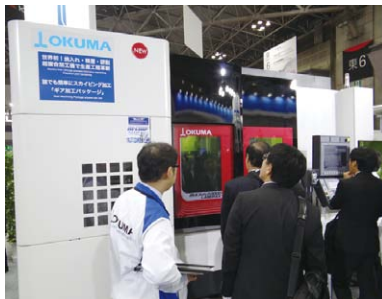
三菱電機は、新型制御装置「D-CUBES」を出展。従来CNCに比べ、「ダッシュボード機能」と「リモート診断機能」を強化したことをPR



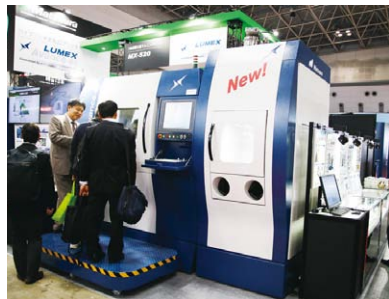
ヤマザキマザックは、積層造形の新方式を採用したハイブリッド複合加工機「INTEGREX i-200S AM」を出展



DMG森精機は、ハイブリッド複合加工機「LASERTEC 4300 3D」を出展。積層造形の方法は「LMD方式」を採用



オークマが出展したハイブリッド複合加工機「MULTUS U3000 LASER EX」(LMD方式)



松浦機械製作所は、大型ワークにも対応したハイブリッド複合加工機「LUMEX Avance-60」を出展。

村田機械は、「3つの見える化」を掲げた「ムラテックIoTソリューション」を提案。稼働状況がリアルタイムにみえる「機械の見える化」、生産数や良品数がみえる「生産の見える化」、刃物交換や潤滑油交換の時期がみえる「未来の見える化」をPRした。

金属3Dプリンタ事業のプレイヤーが増加

今回のJIMTOFでも、金属3Dプリンタの最新技術・情報に関する来場者の関心は高かった。

金属粉末を積層して造形する金属3Dプリンタは、除去加工や変形加工に続く第3の加工方法である「付加加工」(AM: Additive Manufacturing)を実現する。

国内では2013年ごろから特に注目を集めており、前回のJIMTOF (2014年開催)では、工作機械メーカーの大手4社から、金属3Dプリンタ機能と切削加工を組み合わせた「ハイブリッド複合加工機」が出展された。

今回は、新たにオークマが金属3Dプリンタ事業に参入。これにともない、金属3Dプリンタ事業を手がける国内の工作機械メーカーは、ヤマザキマザック、DMG森精機、松浦機械製作所、ソディック、オークマの5社となった。

海外メーカーとしては、トルンプが金属3Dプリンタ事業を強化し、8年以内に売上規模を5億ユーロ(約605億円、1ユーロ121円)に引き上げる方針を示している。

金属3Dプリンタの主導権争いが激化

ヤマザキマザックは、積層造形の新方式として「マルチレーザー式金属積層技術」を開発、同技術を採用した「INTEGREX i-200S AM」を出展した。「従来方式よりも、加工点への安定した金属粉末供給が可能となった」(ブース担当者)という。

また、ワイヤーク式金属積層技術を採用した「VARIAXIS j-600 AM」を出展するなど、ハイブリッド複合加工機のラインナップが充実している点もPR。アーク溶接による方式は、①必要とされる熱源が単純で安価であること、②ワイヤ材は取り扱いが容易で低コスト、③造形速度が速い、などが主な特長となる。しかし、造形精度は低いというデメリットもある。

DMG森精機は、金属3Dプリンタと旋盤加工を組み合わせたハイブリッド複合加工機「LASERTEC 4300 3D」を出展。積層造形の方法は、金属粉末を吹き付け、それをレーザーで溶かしながら積み重ねる「LMD (Laser Metal



ソディックはSLM方式のハイブリッド複合加工機「OPM250L」を出展



愛知産業は、SLM Solutions (ドイツ)製の金属3Dプリンタ (SLM方式)を出展



トルンプが出展したSLM方式の「TruPrint 1000」



ミットヨが提案したロボット計測ソリューション



Hexagon Metrologyは、測定機器をネットワーク化して測定データを工場間で共有するシステムを提案



マーボスは、IoT化に対応した工作機械向けのモジュールプロセスと品質コントロールシステムを提案

Deposition) 方式」を採用している。

オークマは、ハイブリッド複合加工機「MU-6300V LASER EX」と「MULTUS U3000 LASER EX」を出展。ミーリング、旋削、研削、焼入れ、金属積層造形を1台で行える点をPRした。積層造形の方法はLMD方式を採用している。

松浦機械製作所は、ハイブリッド複合加工機「LUMEX Avance-60」を出展。大型ワークにも対応する同機を展開することで、精密製品の金型用途だけでなく自動車や航空宇宙分野などにもPRした。積層造形の方法は、金属パウダーを1層ずつ敷いてレーザ焼結する「SLM (Selective Laser Melting) 方式」を採用している。

このほか、**ソディック**はSLM方式のハイブリッド複合加工機「OPM250L」を出展。**トルンプ**はSLM方式の「TruPrint 1000」、**愛知産業**は、トルンプのディスクYAGレーザ発振器「TruDisk」を搭載したLMD方式の金属3Dプリンタと、SLM Solutions (ドイツ) 製の金属3Dプリンタ (SLM方式) を出展した。

測定機器メーカーは品質の“見える化”を提案

西ホールに出展した計測機器メーカーは、測定データを統計分析、品質認証データ——特にISOに準拠したトレーサビリティの視点でIoTに対応する動きが顕著となった。

ドイツでは、1986年ごろから測定機器メーカーの ヘキサゴン メトロロジー **Hexagon Metrology** がフォルクスワーゲンやベンツなどと連携し、自動車ボディの測定データを統計処理してネットワーク運用、トレーサビリティを確保する仕組みを提案しており、現在のIndustrie 4.0に対応する基礎を築いてきた。また、光学機器メーカー カール ツァイス **Carl Zeiss** も同様に、測定データを統計処理するシステムを開発し、自動車メーカーに販売している。そういう点から、ドイツでは早くから自動車業界を中心として、各種測定器と測定結果をネットワークで共有、品質認証に活用している。

今回は、Hexagon、Zeissともに測定機器をネットワーク化して測定データを工場間で共有することが可能なシステムを出展。また、同様のシステムは日本のミットヨ、東京精密、外資系のレニショー、マーボスも出展していた。

ミットヨは、計測データネットワークシステム「MeasurLink」を発表、品質の“見える化”をアピールした。このシステムではネットワークにつながるあらゆる測定機のデータをリアルタイムに収集して統計的管理を行うことで、不良発生を予測できるようになった。こうしたデータは加工現場の各設備機械の履歴管理に応用することもできるので、ネットワーク上で、CAD/CAM/CATを実現することが可能になる。

また、タッチプローブなど、測定プロセスの各種モジュールを販売していた**レニショー**や**マーボス**はIoTに対応し、工作機械向けのモジュールプロセスと品質コントロールシステムを発表した。これらのモジュールやコントロールシステムを活用して測定された品質データは、ネットワークを介して管理され、製品の品証データ、加工機械の保守メンテナンス情報として活用することができるようになっていた。製品の品証という観点で、“オン・マシン”、あるいは“イン・プロセス”で測定した製品のデータをリアルタイムに加工機械の稼働保証に活用するため、測定機メーカーと工作機械メーカーとのコラボレーションは今後いっそう進むと考えられる。

“自前主義”を脱却して“外部リソース”活用へ

今後は使う側の立場でIoTを活用することで、「何ができるのか」「何をしたいのか」という目的を明確にし、ユーザーとともにその目的を共有、それぞれの役割を果たす各メーカーとのコラボが急速に進むものと思われる。

その意味でも、今回のJIMTOFでは、“自前主義”から脱却し“外部リソース”を活用した全体最適の考え方が広く普及していくことを予期させる展示会となった。