欧州の付加製造（3D プリンタ）の動向

2015 年 4 月

日本貿易振興機構（ジェトロ）
ブリュッセル事務所
海外調査部　欧州ロシア CIS 課

3D プリンター（3D プリンティング）については近年、我が国の主要な工作機械企業でも、それらと切削加工やレーザー加工と組み合わせた高性能の次世代工作機械（複合加工機）を発表して話題になった。

一方、欧州でも、3D プリンティングへの関心が高まっている。欧州委員会では、2014 年 1 月に発表した産業政策文書の中で、3D プリンティングを、EU が優先的に投資する分野の 1 つとして今後の推進の対象としている。また、欧州の産業団体においても、次世代の生産技術の一つとして強化を図っている。

現在、3D プリンティングは、産業の現場や規格の世界では「付加製造」（AM：Additive Manufacturing）と称されていることから、本稿内では、3D プリンティングを「付加製造（AM）」に含めて整理し、今後の市場や技術の動向を概観していく。

目　次

1.　はじめに 1
2.　AM 市場の動向（今後の予測） 2
(1) 市場の推移・今後 2
(2) セクター別の動向 3
(3) 金属製品 AM システムのコスト予測 5
3.　欧州の工作機械業界団体等の AM 分野の活動 6
(1) 欧州工作機械工業連盟（CECIMO）の活動 6
(2) ドイツ機械工業連盟（VDMA）の活動 7
(3) AM プラットフォーム の活動 7
4. 欧州の主な金属 AM システムメーカー 7
(1) EOS（ドイツ） 7
(2) Concept Laser（ドイツ） 8
(3) Renishaw（英国） 9
5. おわりに 10
参考文献 11

【協力及び免責条項】

本レポートは、ジェトロ・ブリュッセル事務所が、日本機械輸出組合及び（一社）日本工作機械工業会の協力を得て作成したものです。

また、本レポートで提供する情報は、ご利用される方のご判断・責任においてご使用ください。できるだけ正確な情報の提供を心掛けておりますが、本レポートで提供した内容に関連して、ご利用される方が不利益等を被る事態が生じたとしても、ジェトロ及び執筆者は一切の責任を負いかねますので、ご了承ください。

禁無断転載

Copyright (C) 2015 JETRO. All rights reserved.

1. はじめに

2014 年 10 月に開催された第 27 回日本国際工作機械見本市（JIMTOF 2014）では、我が国の主要な工作機械企業が、3D プリンター（3D プリンティング）と、従来からの切削加工やレーザー加工を組み合わせた新しい次世代工作機械（複合加工機）を発表して話題になった[1]。

欧州においても、3D プリンティングの分野への関心は高まっている。例えば、欧州委員会では、2014 年 1 月に発表した産業政策文書［1］の中で、EU が優先的に投資する分野の 1 つとして先端製造技術（Advanced Manufacturing）を掲げ、その中で 3D プリンティングを、ロボット工学やエネルギー効率と並べて今後の推進の重点対象としている。また、欧州の産業団体である欧州工作機械工業連盟（CECIMO）においても専門の特別作業部会が設置され[2]、次世代の生産技術として強化を図っている。

「3D プリンティング」という用語は、消費者市場関連のプリンター製品として使われ、現在、社会一般への認知度も高いが、産業的な応用や規格分野における専門用語としては「付加製造（AM：Additive Manufacturing）」として用いられることが多い[3]（上述した CECIMO の作業部会でも「AM 作業部会」と称されている）。［2］

本稿では以降、「付加製造（AM）」を用いるものとして、今後のその市場や技術の動向について概観していく（参考として表 1 に、材料や固化など加工技術による AM の分類を示す）。

表 1：付加製造（AM）の加工技術の分類

加工技術のタイプ		技術の例	材料
液槽光重合法 Vat Photopolymerisation	液槽に入れたフォトポリマー（光硬化性樹脂）を光感受重合によって固めていく	・光造形法（SLA） ・デジタル光加工法（DLP）	ポリマー、 セラミックス
材料噴射法 Material Jetting	液状の材料のしずくを噴射して固めていく	・3D インクジェットプリンティング	ポリマー、 複合材料
結合剤噴射法 Binder Jetting	液状の結合剤を粉末材料に噴射して固めていく	・3D インクジェットプリンティング	金属、ポリマー、 セラミックス
材料押し出し法 Material Extrusion	材料をノズルまたは穴から押し出す	・熱溶解積層法（FDM）	ポリマー
粉末床溶融結合（粉末積層）法 Powder Bed Fusion	平らに敷き詰めた粉末材料を熱エネルギーで溶融結合させる	・選択的レーザー焼結法（SLS） ・選択的レーザー溶融法（SLM） ・電子ビーム溶融法（EBM）	金属、ポリマー、 複合材料 セラミックス
シート積層法 Sheet Lamination	断面形状に切ったシートを貼り合わせていく	・超音波圧密法（UC）	ハイブリッド、 金属、セラミックス
指向エネルギー堆積法 Directed Energy Deposition	材料を堆積させつつ熱エネルギーで溶融結合させる	・レーザー金属堆積法（LMD）	金属、 ハイブリッド金属

出所：欧州委員会資料［Additive Manufacturing in FP7 and Horizon 2020 ］を基に JETRO 作成

1 日系テクノロジーOnline 記事「複合加工機」2014 年 11 月 6 日
http://techon.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20141105/386780/

2 CECIMO（欧州工作機械工業連盟）は、2014 年 9 月、AM 作業部会を設置。
http://www.cecimo.eu/site/additive-manufacturing/

3 AM は、具体的には「3 次元モデルのデータから物体を作成するために材料を接合するプロセス。従来の機械加工のような切削製造方法とは対照的に、通常は層を重ねていく方法」と定義。

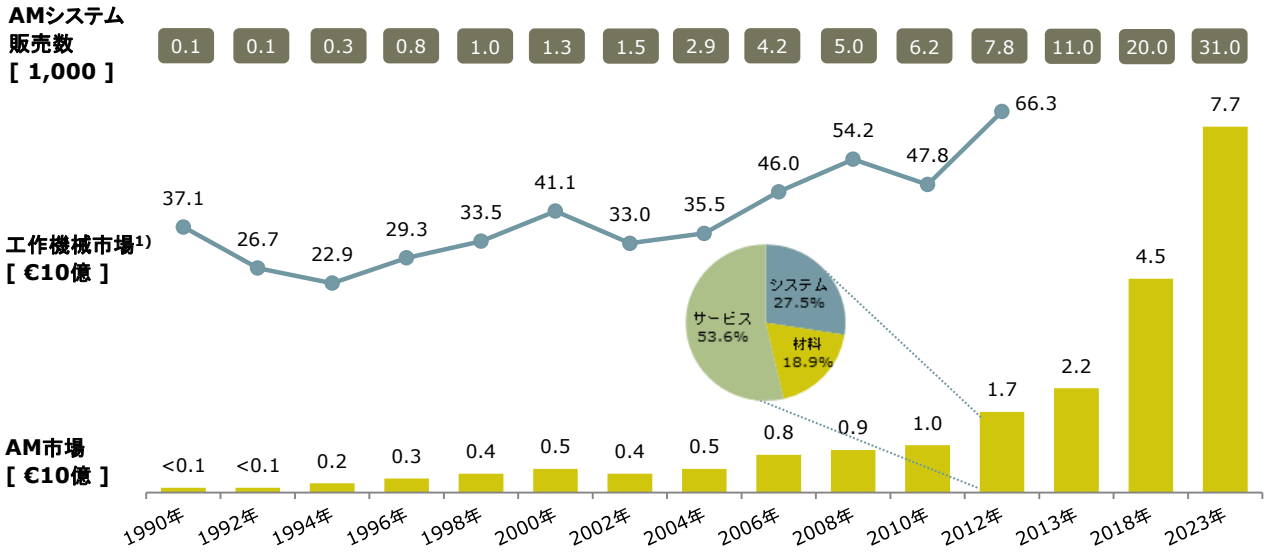
Copyright (C) 2015 JETRO. All rights reserved.

2. 付加製造（AM）市場の動向（今後の予測）

(1) 市場の推移・今後

ローランド・ベルガー[4]のレポート［3］によれば、2013 年の世界の AM 市場[5]の規模は 22 億ユーロ（2013 年 11 月発表時の推定値）（図 1）。2012 年実績では 17 億ユーロで、工作機械の市場規模 663 億ユーロ[6]と比べるとごくわずかの比率である。他方、今後 2018 年までの 5 年間では倍増して 45 億ユーロに、そして、2023 年まででは 3.5 倍の 77 億ユーロにまで成長する予測を示している。

図 1:世界の AM 市場と工作機械市場の規模の推移と予測



1) 世界の工作機械市場工作機械製造で部品・付属品を除く。

出所:ローランド・ベルガー[3]

また別の調査結果として、2014 年 5 月に米国の調査会社ワォーラーズ・アソシエイツ（Wohlers Associates）[7]が発表した「Wohlers Report 2014」では、2013 年の世界の AM 市場[8]の規模は前年から 34.9%拡大し 30 億 7,000 万ドルになったと推定している［4］。これは、発表時の為替レートではローランド・ベルガーの予測と同じほぼ 22 億ユーロに相当する。過去 26 年間の平均成長率が 27%であったのに対し、2011 年から 2013 年の 3 年間の平均が 32.3%もの伸びであり、AM 技術の利用が、これまでのプロトタイプ製作中心から、量産的な製品生産での活用段階に突入したと見ている。

同社では、今後は 2018 年までに 128 億ドル、2020 年には 210 億ドルを超える市場に成長する

4 ヨーロッパ最大の世界的な経営戦略コンサルティング会社（本社は独ミュンヘン）
5 AM のあらゆるシステム、材料、サービスを含む。（3D プリンティングを含む）
6 部品および付属品を除く額。
7 同社は長期にわたり AM 市場の動向を調査している。
8 3D プリンティング、AM 関連のすべての製品・サービスを含む。（3D プリンティングを含む）

Copyright (C) 2015 JETRO. All rights reserved.

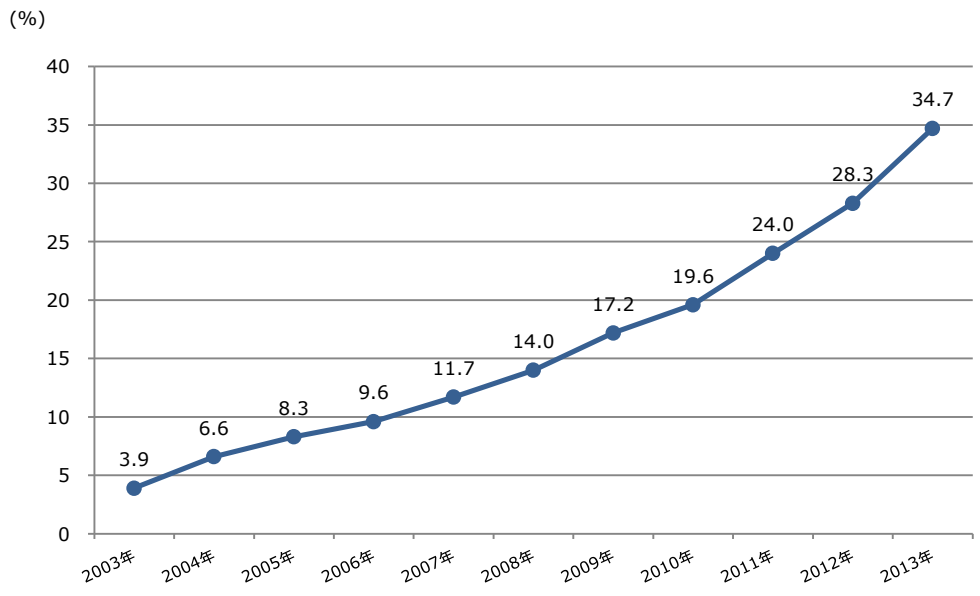
と予測している［5］。これはローランド・ベルガーの見方を大きく上回るものだが、両社に共通するのは、最終製品に組み込まれる部品の生産技術の利用拡大を、市場拡大の要因とする点である。

(2) セクター別の動向

上述の予測に示されるとおり、AM 市場で最終製品用の部品の生産が占める割合は年々増加している（図 2）。2013 年には全体の 3 分の 1 を上回り、2012 年の 6 億 4,380 万ドルから 65.4%増加し 10 億ドルを超えた。

さらに、AM 技術はプロトタイプの製作だけでなく、すでに一部の産業セクターで実際の生産への使用も増加が確認されている。AM 技術による最終製品用の部品生産が行われているセクターとしては、2013 年には、工業/ビジネス機械、消費者製品/電子機器、自動車が 3 大セクターで、これに医療・歯科医療、航空宇宙が次いでいる（図 3）。2012 年からの変化では、4 位だった工業/ビジネス機械が 13%から 18.5%へと最多になったほか、航空宇宙も 10%から 12.3%へと増えているのが顕著である［6］。ワォーラーズ・アソシエイツは、これらのセクターでは、本格的に AM 技術が高品質な部品の生産に活用され始めたと見ている［7］。

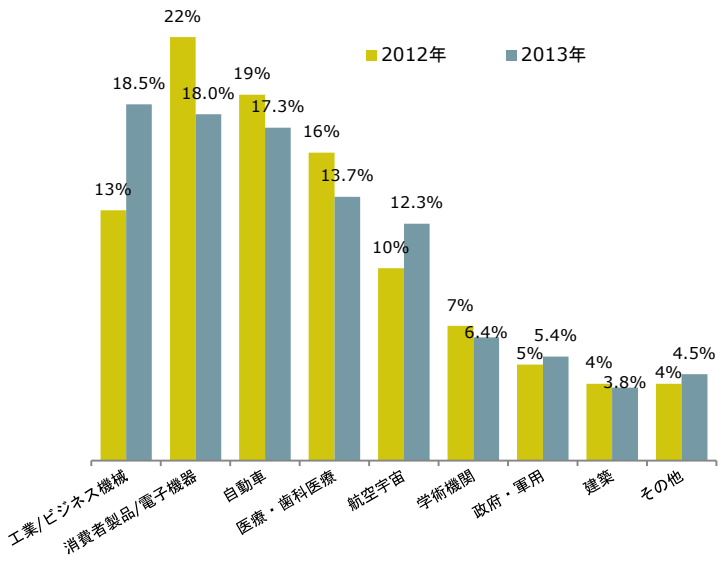
図 2: AM 市場における最終製品用部品のシェア推移



出所：ワォーラーズ・アソシエイツ、プレスリリース（2014 年 10 月 5 日）よりジェトロ作成

Copyright (C) 2015 JETRO. All rights reserved.

図 3: 最終製品用部品に AM 技術を使用しているセクター

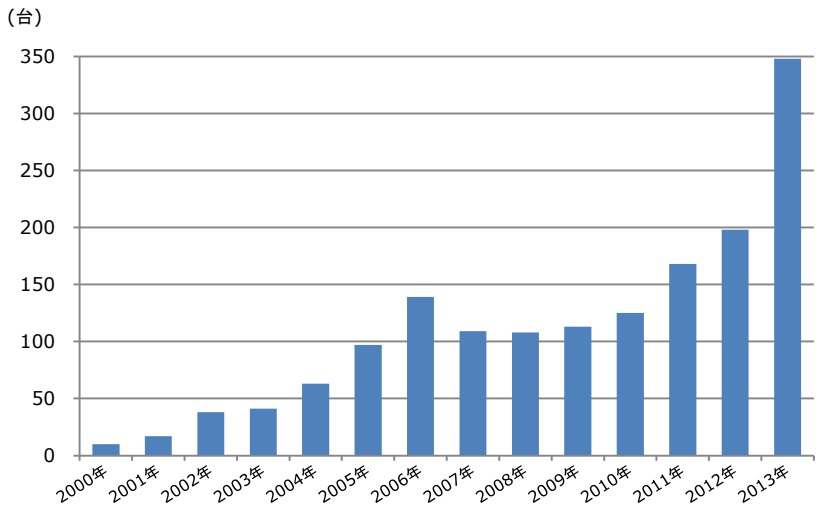


※ワォーラーズ・アソシエイツが AM システムメーカーおよびサービスプロバイダー100 社以上を対象にしたアンケート調査の結果。回答企業の総ユーザー／顧客数は 10 万以上に上る。

出所：ワォーラーズ・アソシエイツ、【6】【8】よりジェトロ作成

前述のように、AM 技術を使った金属部品生産の拡大が AM 市場の今後の成長を左右すると見られている。金属部品の生産に使われる AM 機械の販売台数は 2013 年に世界で 348 台とまだ限られているが、前年の 198 台に比べると 75.8%と飛躍的な伸びとなった（図 4）[9]。

図 4: 世界の金属部品生産用 AM 機械の販売台数の推移



出所：ワォーラーズ・アソシエイツ、プレスリリース（2014 年 5 月 21 日）よりジェトロ作成

Copyright (C) 2015 JETRO. All rights reserved.

(3) 金属製品 AM システムのコスト予測

コスト面について、前述のローランド・ベルガーのレポートでは、AM システムを使って金属製品をシリーズ生産する場合、現行コストとしては、造形ボリューム 1cm³ あたり 3.14 ユーロと試算されている[9]。

また、造成速度も時速 10cm³ とまだ極めて遅いため、機械加工コストが大半を占めている状況である（図 5）

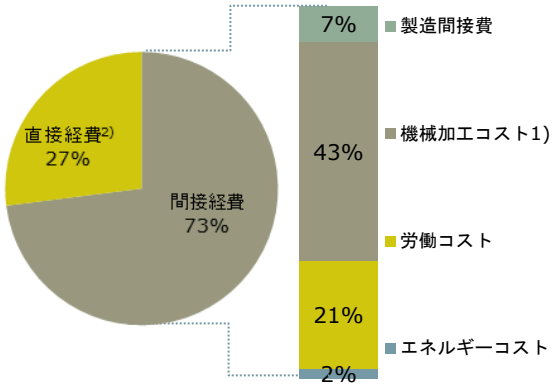
しかし、今後のコスト予測では、2018 年には 1cm³ あたり 1.6 ユーロと半減し、2023 年にはさらにそれから 3 割以上も低下して、最終的には、今後 10 年間で 3 分の 1 程度の 1.1 ユーロまで低下することが予測されている（図 6）。

今後のコスト低下の最大要因としては、まず、システムの効率化や最適化（複数のチャンバーやレーザースキャナーの搭載、レイヤーの厚みの調節、材料投入とレーザー溶融の同時加工化など）といった技術的な進化による造形速度の上昇で、2018 年には現在の 8 倍（時速 80 cm³）まで改善が予測されている。

併せて、レイヤーの素材・材料である金属粉末の価格自体も、今後の AM システムの普及に伴い、競争の拡大と生産量の増加から製造コストが低下すると予想される。また、システムモニタリングによる稼働率向上、トラブルシューティングの迅速化、余分な金属粉末の自動除去システム導入による省力化・高速化などによる労働コスト的なの低下も期待されている。

その反面、こうした機能の追加や品質管

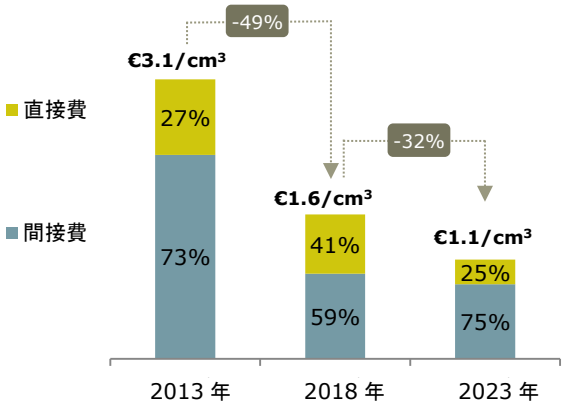
図 5: 金属 AM システムの現行コストの内訳（2013 年）



1) AM システムおよびワイヤー放電加工機（償却費、維持費、消耗品を含む）。
2) 材料（ステンレス鋼粉末の場合）。

出所：ローランド・ベルガー[3]よりジェトロ作成

図 6: 金属 AM システムのコスト予測



【試算の主な前提条件】

造形速度	10 cm³/時	40 cm³/時	80 cm³/時
AM 機械コスト	€ 50 万	€ 70 万	€ 80 万
モニタリングの負担	5%	2%	0%
機械稼働率	86%	84%	81%
粉末価格	€ 89/kg	€ 70/kg	€ 30/kg
加工後の処理時間	1.52 時間/kg	1.05 時間/kg	0.96 時間/kg

出所：ローランド・ベルガー［3］よりジェトロ作成

9 AM 機械の価格（50 万ユーロ）と年間維持費（2 万 4 千ユーロ）、ワイヤー放電加工機（6 万 4 千ユーロ）、労働コスト（造成後に必要となる加工やトラブルシューティングにかかる手間などを含む）、機械の条件（サイズや稼働率、造成速度など）、材料コストなど様々な要素を考慮している。

Copyright (C) 2015 JETRO. All rights reserved.

理のための電子部品の追加、レーザー数の増加など、システムの高機能化、複雑化によって、AM 機器自体の価格についても上昇していくことが予想される。

なお、本予測は、研究開発予算の低い中小企業数社を含む現在の市場構造に基づいて試算されていることから、今後、AM 製品市場に、大きな投資を行える大企業が増えれば、全体的なコストはもっと下がる可能性があるという。

3. 欧州の工作機械業界団体等の AM 分野の活動

本章では、今後の AM 分野の動向を把握するため、欧州内の関連する産業団体（CECIMO や VDMA（ドイツ機械工業連盟））の活動動向をまとめる。

(1) 欧州工作機械工業連盟（CECIMO）の活動

CECIMO は 2014 年 6 月の年次総会において、AM を協議し、同年 9 月には AM 作業部会（CECIMO AM Working Group）を設置した。同年 11 月下旬に作業部会の初回会合が開かれた。作業部会のタスクとして以下の点を決定している。[10]

- CECIMO を金属 3D プリンティング分野の中心的位置付けとして EU 政策立案者に明確にする
- 金属 3D プリンティングを工作機械業界のイメージ向上に活用し、鍵となる実現技術（KETs: Key Enabling Technologies）としての役割を強調する
- 工作機械業界の金属 AM の最新動向に対する認知を高める
- 金属 AM バリューチェーン関係者、欧州の政府機関、学界、研究コミュニティ、標準化機関との協力関係を確立し、金属 AM 分野で明確な主要パートナーとなる

具体的には、すでにウェブサイトに新設した AM 専用ページ[10]において、メンバーの関連活動（カンファレンスや見本市等のイベント）の促進や欧州・国際レベルでの動向情報を提供している。CECIMO 自身も、AM 関連のカンファレンスやイベントにも協賛しており[11]、2015 年 10 月にミラノで開催される国際見本市「EMO 2015」[12]では、AM 技術に焦点を置くとしている（CECIMO は EMO のプロモーター）。また 2015 年 1 月に広報誌「CECIMO Magazine」の AM 特別号を発行するとのことであった（2015 年 3 月 1 日時点では未発行）。

なお AM 技術の規格分野では、11 月に、民間の国際的標準化団体である米国の ASTM インターナショナル（旧・米国試験材料協会）の「AM 技術に関する F42 委員会（ASTM F42）」のメン

[10] http://www.cecimo.eu/site/additive-manufacturing/

[11] 2014 年 10 月「3D Printing Event in Eindhoven」（オランダ）、2014 年 11 月「International Additive Manufacturing Award（IAMA）」、「Opportunities and Challenges of 3D Printing」（イタリア）、2015 年 1 月「3D Printing Electronics Conference」「3D Printing Material Conference」（ともにオランダ）など。http://www.cecimo.eu/site/additive-manufacturing/news-and-events/

[12] http://www.emo-milano.com/en

Copyright (C) 2015 JETRO. All rights reserved.

バーとなった[13]。

(2) ドイツ機械工業連盟（VDMA）の活動

ドイツは欧州の中でも AM 分野で先行している国である。前述したローランド・ベルガーのレポートによれば、2012 年の世界の金属 AM システム販売台数は 190 台で、うちドイツ企業がシェア 7 割を占めていた。こういった状況から、VDMA 内には、国内の AM 関連企業を促進するため、付加製造協会（Additive Manufacturing Association within VDMA）[14]が設けられている。

VDMA 付加製造協会は工業分野の 3D プリンティングに焦点を当てており、関連分野の企業や研究機関約 60 組織がメンバーとなり情報の交換や普及が行われている。ウェブサイトではメンバー組織の技術なども紹介されている。

(3) AM プラットフォーム[15] の活動

AM プラットフォームは、製造関連分野の欧州テクノロジープラットフォーム（ETPs）[16]の一つ「ManuFuture」から派生したもので、AM 分野のワークショップや会合などのイベント情報や記事・プレゼン資料の掲載など情報交換の場となっている。

欧州では AM の分野で多くの企業・組織が事業や研究を行っているが、中核的な組織や場がないことから、一貫した AM の戦略や AM に対する理解、AM の開発や普及に貢献することを目指している。西欧各国の研究機関・大学、コンサルティング会社、シーメンスやベガネス（金属粉技術を手掛けるスウェーデン企業）などがメンバーとなっている。

なお、2014 年 2 月には AM の今後の発展に向けた優先課題を示した「戦略的研究計画（SRA）」[17]を発表し、生産性、材料、プロセスと安定性、製品の品質、環境面、規格と認証、訓練・教育について提言を行っている。

4. 欧州の主な金属 AM システムメーカー

以下では、欧州の主な AM システムメーカー3 社の主要技術を使った最近の製品を紹介する。

(1) EOS（ドイツ）

AM 技術	金属・プラスチックのレーザー焼結
応用分野	自動車、航空（エンジン、内装、無人飛行機）、医療、歯科医療、ツーリング、工業向け（特殊機械、ハンドリング等）、迅速プロトタイピング、ライフスタイル製品（時計・ジュエリー、靴、スポーツ用品）

[13] CECIMO はすでに以下の国際標準化委員会に参加している。CEN TC 143（工作機械安全性）や ISO TC 39（工作機械）、NFPA 79/EN 60204（工業機械の電気規格）。
http://www.cecimo.eu/site/additive-manufacturing/news-and-events/?no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=195

[14] http://am.vdma.org/

[15] http://www.rm-platform.com/
2007 年に、当初は「RM（迅速製造）プラットフォーム」として発足した。

[16] EU の共同研究開発プログラムの一つで、産業界主導で進められるもの。
http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?pg=etp~~http://cordis.europa.eu/technology-platforms/home_en.html~~

[17] “Additive Manufacturing: Strategic Research Agenda”
http://www.rm-platform.com/linkdoc/AM%20SRA%20-%20February%202014.pdf

Copyright (C) 2015 JETRO. All rights reserved.

EOS［11］の AM 技術は、金属、プラスチックのレーザー焼結が中心である。

珍しい製品の例としてまず、英国のサウスハンプトン大学では同社の技術を使って、無人飛行機のプロトタイプを製作したことが挙げられる（同大学が主設計者、3T RPD Ltd がサブ設計と受託生産）。本体・尾翼含めて機体のコンポーネントは 5 つ、留具もスナップオン方式で、スケッチから初飛行まで 1 カ月、製造そのものは 1 週間しかかかっていない。

また、スロバキアのコシツェ工科大学からのスピンオフ企業 CEIT Biomedical Engineering が、チタン合金製の頭蓋顎顔面骨のインプラントの生産に、EOS のレーザー焼結技術を選定し、この製品は 2014 年 11 月に EU の医療機器認可を取得した（初めて特定患者向けに製作された頭蓋骨インプラントは幅 15 センチ、厚さ 1.5 ミリ、重量 63 グラムで、中空構造の中にデータを記録するためのマイクロセンサーが埋め込まれている）。同社はまた医療関係のものとして、2014 年 3 月に、同社の AM 造形装置「EOSINT M280」に使用できる軽量チタン合金（EOS Titanium Ti64ELI）とステンレス鋼（EOS Stainless Steel 316L）を製品ポートフォリオに加えた。これらは耐腐食性で生体適合性が高いため、特に医療分野に向いており、後者は手術器具や内視鏡手術、整形外科およびインプラント用に最適とのことである。

自動車熱交換器[18]

人工頭蓋骨インプラント[19]

(2) Concept Laser（ドイツ）

AM 技術	金属レーザー溶融
応用分野	航空、自動車、医療（インプラント、医療機器）、歯科医療、ジュエリー等

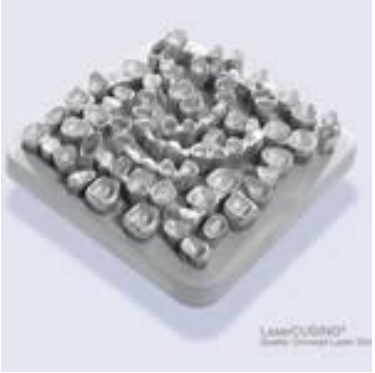
コンセプト・レーザー（Concept Laser）［12］のレーザー溶融システム「Laser CUSING」は、ファイバーレーザーにより金属粉末を溶解する技術で、多様な金属を使って 3D の部品を生産することができる（歯科用の材料は貴金属フリーの合金を使用）。

[18]画像は同社ウェブサイト（http://www.eos.info/industries_markets/automotive/serial_production_vehicles）より引用

[19]画像は同社ウェブサイト（http://www.eos.info/case_studies/CEIT-additive-manufacturing-for-cranial-implants）より引用

Copyright (C) 2015 JETRO. All rights reserved.

医療分野では、イタリアの医療機器メーカーであるツナミ・メディカル（Tsunami Medical）の脊椎関連製品の開発に関与している［13］。脊椎を強化するための椎間スペーサーとして機能する人工椎間板は、上下シェルの間にシリコン製の緩衝芯とチタン製の二重バネをはさんだ形で、その設計とサイズは患者の身体に合せてカスタマイズする。一見すると複数のコンポーネントを組み合わせたように見えるが、レーザー溶融技術による「一発加工」で造形されており、組立作業は不要である。



歯クラウン[20]

人工椎間板[21]

(3) Renishaw（英国）

AM 技術	積層造形技術（レーザー溶融、真空鋳造、ナイロン射出成形）
応用分野	航空宇宙、医療等

レニシャー（Renishaw）［14］は計測技術や分光測定装置、ポジションエンコーダー、医療機器などを手掛ける英国のエンジニアリング企業で、世界 32 カ国に 60 カ所の拠点を持ち、2013 年度の売上高は 3 億 4,600 万ポンド、世界の従業員数 3,300 人という大企業である。上記 2 社と違って AM 分野を専業とするわけではないが、金属部品プリンティング用の積層造形機を製造する英国唯一の企業である。

2014 年 2 月には、英国の自転車メーカーのエンパイヤ・サイクルズ（Empire Cycles）と協力し、世界で初めて 3D プリンティングによりチタン合金製の自転車フレームを製作した。同社のレーザー溶融システム「AM250」を使い、フレームをセクションごとに積層造形した後、セクションを接着している。従来に比べて 33%の軽量化につながった。

2014 年 11 月下旬に開催された「EuroMold 2014」（フランクフルト）では、工業向けに開発したレーザー溶融システムの新製品「Evo Project」（仮名）を出展、2015 年下半期に発売する予定である。

20 画像は同社ウェブサイト（http://www.concept-laser.de/en/industry/dental.html）より引用

21 画像は同社製品を紹介する業界雑誌ウェブサイト（http://www.tctmagazine.com/3D-printing-news/additive-manufacturing-for-spinal-implants-from-concept-lase/）より引用

Copyright (C) 2015 JETRO. All rights reserved.

セクションに分けたフレームと
シートポスト・ブラケットを
単一の造形プレート上で造形[22]

完成品

5. おわりに

前章では、欧州の主要 AM 企業 3 社の技術と応用事例を紹介したが、欧州の AM システムメーカーはレーザー焼結・レーザー溶融の技術に強く、主要企業の多くがこの分野に属している。特にドイツの EOS は、同分野における世界市場シェアトップで 45%を占め、Concept Laser が 2 位で 15%を占めると推定されている［15］。Renishaw も同じ技術分野で事業を行うが、取扱製品セクターが少ないため、上位 2 社に比べるとニッチ企業と言える。

欧州ではまだ、工作機械メーカーが争って AM と CNC の複合加工機を出すという状況には至っていないが、CECIMO の積極的な活動の狙いもここにあるようである。CECIMO では、標準化や認証、大量生産への応用、規制問題といった AM の課題がある一方で、設計の柔軟性やマス・カスタマイゼーションの可能性、迅速な製品開発といった AM が工作機械業界にもたらす利点を強く認識し、「CNC と AM のハイブリッド加工機は、工作機械業界の発展のための次のステップでありえる」としている。[10]

対照的に、我が国においては、主要な工作機械メーカーが中心となって、従来の自社の切削やレーザー加工装置と複合させて製品化している。AM 市場が前述した予測のとおり、著しく発展していけるか否かは、まず生産コスト・造形速度面が大幅に改善することが不可欠である。我が国産業界には自社・自前の技術に拘りすぎることなく、世界の優れた専業 AM 企業の動向を十分に踏まえ、必要あれば、直ちにそれらを取り込み、活用していくような柔軟性も必要であろう。

[22]両画像ともに、同社ウェブサイト
（http://www.renishaw.com/en/first-metal-3d-printed-bicycle-frame-manufactured-by-renishaw-for-empire-cycles--24154）より引用

Copyright (C) 2015 JETRO. All rights reserved.

参考文献

［1］ 「欧州産業ルネサンスに向けて」 ”Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions － For a European Industrial Renaissance, COM(2014)14 final”（2014 年 1 月 22 日）
http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0014&from=EN

［2］ European Commission, “Additive Manufacturing in FP7 and Horizon 2020 - Report from the EC Workshop on Additive Manufacturing held on 18 June 2014”,
http://www.rm-platform.com/linkdoc/EC%20AM%20Workshop%20Report%202014.pdf

［3］ Roland Berger, “Additive manufacturing: game changer for the manufacturing industry?”（2013 年 11 月）http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland_Berger_Additive_Manufacturing_20131129.pdf

［4］ Wohlers Associates, Inc. プレスリリース “Wohlers Report 2014 Uncovers Annual Growth of 34.9% for 3D Printing and Additive Manufacturing Industry”（2014 年 5 月 1 日）
http://wohlersassociates.com/press63.html

［5］ Wohlers Associates, Inc. プレスリリース“3D Printing and Additive Manufacturing Industry Expected to Quadruple in Size in Four Years”（2014 年 8 月 19 日）
http://wohlersassociates.com/press65.html

［6］ Wohlers Associates, Inc. “Wohlers Report 2013”（資料［2］から引用）

［7］ Wohlers Associates, Inc. プレスリリース“Production of Parts for Final Products is Now 34.7% of the Market for Additive Manufacturing”（2014 年 10 月 15 日）
http://wohlersassociates.com/press68.html

［8］ Wohlers Associates, Inc. “Wohlers Report 2014”（資料［15］から引用）

［9］ Wohlers Associates, Inc.プレスリリース“Metal Additive Manufacturing Grows by Nearly 76% According to Wohlers Report 2014”（2014 年 5 月 21 日） http://wohlersassociates.com/press64.html

［10］ CECIMO, “CECIMO Magazine (Additive manufacturing - CECIMO becomes the voice of the industry) (Fall 2014, Issue #9)”（2014 年 12 月）
http://www.cecimo.eu/site/fileadmin/Magazine/CECIMO_magazine_Fall_2014_web.pdf

［11］ EOS GmbH http://www.eos.info/en

［12］ Concept Laser GmbH http://www.concept-laser.de/en/home.html

［13］ tct Magazine 記事 ” Additive manufacturing for spinal implants from Concept Laser”（2014 年 12 月 15）
http://www.tctmagazine.com/additive-manufacturing/additive-manufacturing-for-spinal-implants-from-concept-lase/

［14］ Renishaw plc http://www.renishaw.com

［15］ UBS “IT Hardware － 3D Printing: Mass Customization Ahead”（2014 年 3 月 31 日）
http://www.wisburg.com/wp-content/uploads/2014/09/UBS-3D-Printing-Mass-Customization-Ahead.pdf

Copyright (C) 2015 JETRO. All rights reserved.

アンケート返送先　　FAX：　03-3587-2485
e-mail：ORD@jetro.go.jp
日本貿易振興機構　海外調査部　欧州ロシア CIS 課宛

JETRO

● ジェトロアンケート ●

調査タイトル：欧州の付加製造（3D プリンタ）の動向

今般、ジェトロでは、標記調査を実施いたしました。報告書をお読みになった感想について、是非アンケートにご協力をお願い致します。今後の調査テーマ選定などの参考にさせていただきます。

■質問１：今回、本報告書での内容について、どのように思われましたでしょうか？（○をひとつ）

４：役に立った　３：まあ役に立った　２：あまり役に立たなかった　１：役に立たなかった

■質問２：①使用用途、②上記のように判断された理由、③その他、本報告書に関するご感想をご記入下さい。

■質問３：今後のジェトロの調査テーマについてご希望等がございましたら、ご記入願います。

■お客様の会社名等をご記入ください。（任意記入）

ご所属	□企業・団体	会社・団体名
	□個人	部署名

※ご提供頂いたお客様の情報については、ジェトロ個人情報保護方針（http://www.jetro.go.jp/privacy/）に基づき、適正に管理運用させていただきます。また、上記のアンケートにご記載いただいた内容については、ジェトロの事業活動の評価及び業務改善、事業フォローアップのために利用いたします。

～ご協力有難うございました～