モノづくり推進シンポジウム

3Dプリンティングが拓く

講演に熱心に聞き入るシンポジウム参加者

日本機械学会 生産システム部門 AM分科会からの研究報告

運用・活用方法の整理

【新しい設計・製造】

日本機械学会生産システム部門AM分科会幹事
産業技術大学院大学
産業技術研究科准教授
舘野 寿丈氏

日本機械学会では生産システム部門にAM分科会を設けている。加工機、工場、製品関係組織、企業、国家・グローバルの五つの領域について、AMの七つの造形方式ごとに、どのような活用方法があるかを検討している。

AMの特徴を生かした新しい設計とは何か。大きく3点が挙げられる。まず、複雑な構造物を自由に成形できること。一体化で点数・工数を減らせ、中空構造による軽量化が可能になる。

2点目は従来加工法で困難だった形状や素材を自由に利用できること。切削量を減らすことで省資源化にもつながる。

3点目は個別生産・カスタマイズに向くこと。モノづくり教育・設計教育にも効果がある。設計者はこれら3点の特徴をベースに、さまざまな活用方法を考えてほしい。

【新しい生産組織】

大阪大学大学院工学研究科准教授　福重 真一氏

AM技術によって、設計・開発部門の刷新、生産ラインの組み替えだけでなく、外部の知識を取り込むような生産組織が現れている。それを自律分散の度合いで分類し、四つに類型化した。

まず設計生産拠点の現地化。個別のユーザーに寄り添って補修部品やカスタマイズ部品などを生産するものだ。次に設計のオープンソース化。これは設計情報を全部公開するのではなく、カスタマイズ部品についてユーザーに提供し、ユーザー側で造形する。

生産システムのクラウド化は、例えば設計、試作、解析、流通、製造それぞれの中小企業が協業し、モノによってネットワークを組み替えて対応する。「ものづくりの民主化」は最も自律分散が進んだ形態。ファブラボを活用した個人によるモノづくりが代表例だ。

標準化・評価方法

【AM技術の標準化】

産業技術総合研究所
マイクロ加工システム研究グループ　グループ長
芦田 極氏

AMの国際標準策定では、ASTM F42がAMを定義したのが09年。ISO/TC261が設置されたのは2年後の11年だ。このTCにはOメンバーを含め23カ国が参加している。

ASTMが策定し、ISOが承認した標準がすでに2件あることから分かるように、AMの標準化はASTMが産業化を意識しながらリードしている状況にある。これまで、言葉や技術の定義、評価試験方法などが主体だったが、材料やプロセスなどにも広がりつつある。

AMの標準化はまだ初期段階だが、先々、国際標準が発行されるとビジネス上の制約になることもある。日本でも昨年、ISO/TC261の国内審議団体が発足したところだ。ここで新しい標準の提案やJIS化の検討を進めていく。

AM標準化 ASTMがリード

【加工精度と生産性】

名古屋大学大学院
工学研究科准教授
田中 智久氏

AMと従来金型を比較すると、少量生産ではAMに優位性がある。リードタイムは、金型は一定なのに対してAMは線形に増加する。一品当たりのコストは、金型は量産することで低減するが、AMはコストが一定だ。

AM製金型の性能が向上すればリードタイムはさらに優位になり、AM製金型が低コスト化すれば、使い分けが可能になる。

AMの価値を高めるためには精度の向上と、それによる仕上げ工程の削減が不可欠だ。それには加工原理と材料物性に基づいた最適な加工条件の導出が求められる。

材料の種類・使用粒径とレーザー出力・スポット径などとの関係、強度・精度と造形速度の関係、加工環境の影響、造形物の表面性状向上などテーマは数多い。ほかにも加工機の多能化や設計ツールの開発が必要だ。

【AMによる省エネ・省資源】

産業技術総合研究所
システム機能設計研究グループ　研究員　近藤 伸亮氏

AM導入による環境負荷削減の可能性が期待されている。製造工程では、少量生産・オンデマンド生産はつくり過ぎを抑え、部品の一体化は工程数削減に、付加加工は原材料の有効利用となる。使用段階では、製品性能の向上による環境負荷削減、アップ/ダウングレードによる長寿命化などの効果がある。

製品ライフサイクル・サプライチェーンそのものが圧縮されることから、流通在庫、輸送距離、仕掛かり在庫、保守部品在庫などが削減できる。付加加工と除去加工を組み合わせたリマニュファクチャリングも大きな効果が期待できる。

こうした可能性を生かすには、AM導入の環境負荷を定量的評価すること、新しい持続可能な価値提供モデル提案、資源循環の仕組みづくりが重要となる。

AMならではの造形用途に期待

【工場の運用】

マテリアライズジャパン
マーケティングスペシャリスト
小林 毅氏

当社はベルギーで創業した3Dプリンティングに特化した造形サービスとソフト開発を行っている。プロ向けの多様な造形機器約100台を使い分けている。

事例の一端として、カスタム補聴器といったユーザー個別設計、頭蓋のインプラントという患者固有の製品開発、足の特徴に合わせたインソールという製品開発などがある。

ロボットハンドのグリッパーを対象ワークに合わせて自動設計することも始めたところだ。

AMの課題として、リードタイム、コスト、品質については従来生産方法と同様。加えて、一度に複数のオーダーを同時に生産する一品一様への対応、量産とは異なるスピード感、高いスキルを持つ技術者の必要性など固有の特質から、工程の自動化・コントロールシステムは不可欠である。

【樹脂材料の技術動向とアプリケーション】

アスペクト
取締役技術開発・情報管理担当
萩原 正氏

当社は1996年設立以来、積層造形技術とりわけPBFに集中している。06年から自社開発装置を販売している。RaFaELシリーズで使えている樹脂はPA12を中心に、PA6や自社開発のPPなどだ。

ある展示会の来場者に開発が望まれる粉末材料について調査したらPBT、PPS、PEEK、PA66など、約7割がPA12よりも高耐熱の材料だった。耐熱性や機械強度など高付加価値の材料への要望が大きいことが明らかになった。

樹脂造形の用途はこれまで試作品が主流だったが、今後はそれらに加えてAM技術でしかつくれない形状のものや、デザイン性の高いもの、アミューズメント、宝飾品、少量多品種製品、保守部品、軽量化部品、インプラントなどへと広がっていくことが期待される。

金属3Dプリンタによる次世代のモノづくりとTRAF AMの取り組み

近畿大学 工学部 ロボティクス学科 教授
京極 秀樹 氏

鋳造でも切削でもできない製品を、3Dプリンターならつくれる。非常に複雑なもの、併せて内部に構造をもっているようなもの。そういうものに使わないとこの技術を本当には生かせない。

現状をみると、金属材料のAMは、精度や造形速度に課題が残る。本当の加工ツールとしての機能を持つためにはこれらをクリアしないとならない。操作性や造形中のサポートの付け方など、ソフトウエアも十分検討していく必要がある。材料粉末が高く、またその粉末がAMに合う材料となっているのかという課題もある。

AM技術は名古屋市工業研究所の小玉秀男さんから始まったと言われているが、その後現在に至るまで常に欧米が先行して発展してきた。我々は世界水準を超えるような技術の開発を目指している。

そこで、ハードとソフトと材料の三位一体の開発が大切になってくる。今年度からスタートしたTRAF AMのミッションはそこにある。

ハード・ソフト・材料 三位一体で開発

TRAFAMはハードとソフトと材料の開発をユーザーとも連携しながらオールジャパンで進めようと、4月1日に立ち上がり、目下31機関が参加している。金属系AMと砂型の造形技術について取り組んでいる。

大型装置について、高速化、高精度化を目指す。複層化についても取り組む。操作性の向上やサポート、ラティス、内部構造にしっかりと対応できること、ユーザーが使いやすい加工条件・材料データベースなどをきっちり入れたソフトウエアを構築する。材料関係では、低コストの金属粉末や高融点材料などの開発を進める。

開発に当たっては、知財の問題、標準化の問題が大事になってくる。ISOとASTMの両方を見ながら、日本としてのアイデンティティーをしっかりと出していかないといけない。

標準化は主導権を握られたら終わりになる。ドイツは活発に動いている。ドイツにはハードがあり、ソフトも強くなってきた。標準化まで握られてしまうと、日本は気づいた時には負けていたとなりかねない。

単に3Dプリンターをつくるだけでは意味がない。CADや計測も含めたデジタル・マニュファクチャリングの動きの中の3Dプリンターということをしっかりと捉えて、そのことを装置に反映させながら開発することが不可欠だ。

今後の展望だが、高速・高精度化は必須だ。現在の装置でも機能分化していると思うが、多種化への要望も強い。

今後、インライン化でどう生かせるか。シミュレーションも含めた設計の考え方を変えていかないと、日本は負けてしまう。

同時に、AMに合った材料、AMでしかできない材料の開発もしっかり進めていかなければならない。モノづくりの生産技術をトータルで考えていくことが重要だ。

繰り返すが、AMは設計から製造まで、データが流れていくデジタル・マニュファクチャリングの重要な加工ツールであることを十分理解してほしい。多くの人がこの技術を使うことで、いい点・悪い点をどんどん出していって、わが国のモノづくりの設計・製造技術の革新につなげたい。

がんばる中小企業を応援します!

一日中小企業庁 in 信州

～信州企業の“強み”を活かして“未来”を拓く!～

日時　平成26年11月28日(金)
10:00～18:45

会場　ホテルブエナビスタ グランデ(3階)

「一日中小企業庁」とは、中小企業施策の責任者である経済産業省の幹部が各地を訪問して、中小企業者の方々に最新の施策情報をご説明するとともに、皆様との意見交換や交流の場も設けて、今後の中小企業施策をより良いものにして行こうというイベントです。
中小企業者の方々はもちろん、中小企業施策に関心のある方はどなたでも参加できます。中小企業支援機関等の関係者も一堂に会する貴重な機会ですので、是非ご参加ください。

□主催：長野県、中小企業庁、関東経済産業局　□共催：(独)中小企業基盤整備機構関東本部　□協力：日刊工業新聞社、日本弁護士連合会、長野県弁護士会

14:00～15:30 …【中小企業フォーラム①～長野県百年企業〈信州の老舗〉表彰/中小企業支援施策紹介】
15:45～17:00 …【中小企業フォーラム②～中小企業等との意見交換】
17:15～18:45 …【交流会（会費3,000円）】

併設
10:00～17:00 …【一日中小企業相談室】
10:00～17:00 …【中小企業施策普及コーナー】
10:00～17:00 …【長野県百年企業〈信州の老舗〉表彰紹介コーナー】

しあわせ信州

JR松本駅下車 お城口（東口）
▶徒歩 約7分
▶無料送迎シャトルバス
[駅前ロータリー] 7:30～12:00／13:00～20:30

一日中小企業庁in信州　検索

お問い合わせ先　長野県産業政策課　電話：026-235-7192
申込方法　ホームページ（http://www.1day-smea.jp/shinshu/）にてお申し込みをお願い致します。