

特集

「3Dプリンタがもたらす、革新ものづくりによる新たな世界」特集号について

安齋 正博^{†1} 伊藤 智^{†2}

^{†1} 芝浦工業大学 ^{†2} 産業技術総合研究所

近年、3Dプリンタは低価格化が進み、ものづくりの現場のみならず、医療、食料品、建築、などさまざまな分野での利活用が進んでいる。さらには、業務上の利用だけでなく、一般ユーザによる利用にまで広がりを見せている。

3Dプリンタは、モノづくりに革新をもたらすとともに、これまで考えられなかったビジネスの創出にも期待が持たれているが、新しいツールであることから、まだまだ試行錯誤を避けては通れない。今後の普及、発展を促すためには、プラクティスの共有が不可欠であり、今回、特集を企画した。

本特集では、3Dプリンタ自体の開発、たとえば光造形技術や金属積層造形技術等から、3Dプリンタのさまざまな分野での応用、および関連するビジネス等に関して、苦労した点や工夫した点等々、具体的な活用事例とそこで得られた知見を取り上げた。

3Dプリンタは、これまでデジタルプラクティスに登場してきていないこともあり、前田氏の論文「レーザー焼結技術を用いた3Dプリンティングとその造形材料」を解説の位置づけとして掲載した。3Dプリンタ、特に熱可塑性粉末材料をレーザーで焼結あるいは熔融する装置の構造や仕組み、使用可能な材料とその特徴や限界などについて紹介する。

続く山崎氏の論文「積層造形と切削加工を融合したハイブリッド複合加工機」と澤崎氏の論文「金属3Dプリンタによる造形金型の成形事例」では、金属を材料とした装置開発のプラクティスについて取り上げた。山崎氏の論文では、切削型複合加工機に積層造形機能を融合させたハイブリッド複合加工機の開発にかかわるプラクティスを述べている。3Dプリンタの積層造形方式の中で、切削加工機と融合可能な金属積層造形技術は、粉末床熔融結合と指向性エネルギー堆積の2つに大別される。

山崎氏は、後者において、金属レーザー熔融接合 (Laser Metal Deposition: 以下, LMD) と呼ばれる、熱源がレーザー、材料が金属粉末で、レーザーを照射するヘッドのノズルより粉末とシールドガスを同時に噴射する方式を採用した。あわせて、本装置の活用例を示した。

澤崎氏の論文でも、金属粉末をレーザー照射することで熔融凝固させて造形する金属3Dプリンタに、高速切削の機能を内蔵した複合加工機の開発にかかわる内容である。この装置では、プラスチック金型の造形をターゲットの1つと捉えており、加工表面の品質を高める工夫をこらしている。また、具体的なプラスチック金型加工への応用例を示した。PETボトルプリフォーム成形金型で射出成形する場合、金型内での樹脂の温度コントロールが重要な要素となる。従来の工作機械で金型を作製する場合、簡単な冷却配管しか内部に埋め込むことができなかったが、3Dプリンタの場合には、複雑な配管も容易に配置することが可能であり、より高品質なプラスチック成形が可能な金型を作製できる。

原口氏の論文「タービン製造における3Dプリンタの活用」では、具体的な製造業へ3Dプリンタの活用事例を紹介した。2000年から3Dプリンタの活用を開始し、開発のリードタイム短縮、開発コストの低減だけでなく、製造現場へ正確な治具を早く・安く提供することや、新入社員や海外パートナーのメンテナンスなどへの教育用としての活用が進んでいる。3D CADデータに馴染みが薄い製造現場では、立体図面を作成しないと設計形状を確認できなかったが、3Dプリンタを用いると、3D CADデータを作成した翌日にはモデルで直接手に取って確認することができるようになった。

西村氏の論文「3Dプリンタ技術の生体材料製造に向けた活用」は、カスタムメイド人工関節を製造するプロセスに3Dプリンタを活用する取り組みについて述べて

いる。患者ごとに異なる形状となる人工関節の製造は、まさに少量多品種であり、3Dプリンタの活用には大変適している。患部のCTデータを基にコンピュータで術前計画を行い骨切除形状を決定すると、決定データに基づいて作成する3D CADデータからインプラント形状を金属積層造形により作製する。大腿骨システムにおいては髓内充填率を重視したものや骨への応力を考慮したものなどさまざまなタイプの股関節ステムを試作している。

最後のインタビューでは、日本を代表する製造業の現場で、3Dプリンタがどのように活用されているのかについて、招待論文に執筆いただいた三菱重工業（株）の原口氏にお話を伺った。約15年にわたる経験を踏まえ

て、三菱重工業（株）高砂製作所における3Dプリンタ利用のきっかけ、社内での利用の定着化、今後の展望について貴重な経験談をお聞きすることができた。

今回の特集では、3Dプリンタの本格的な活用が始まったばかりということもあり、プラクティスを発表いただける方は多くなく、製造方式も、利活用の分野も、網羅できたとは言いがたい。特に、情報処理の観点からは、データの流通、再利用が容易となる3Dプリンタのデータの知財に関する扱いも重要であるが、今回の特集では、このような観点からの論文を取り上げることができなかった。今後も、3Dプリンタの利活用の動向に注目していきたい。