

3Dプリンタによる DDM 実製品造形

研究開発によって広がる可能性

■ 市場の現状と展望について

米調査会社 Gartner の市場調査とそれに基づく予測によると、2015 年の全世界における 3D プリンタ出荷台数は 24.5 万台、さらに 2016 年以降も 2019 年まで倍々ペースでの増加が見込まれています。これほどまでの躍進の背景には、アメリカをはじめとした政策による推進や、クラウドファンディングによる新規参入企業の増加など、市場拡大と競争の激化が挙げられるでしょう。

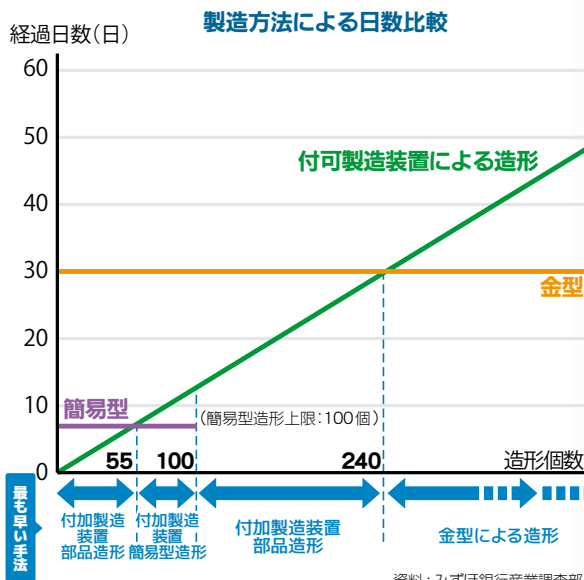
市場活性化によりプリンティング技術の研究開発が進み、ものづくり分野においても、現場で使用する治具や試作金型、Direct Digital Manufacturing (DDM) と呼ばれる実製品や実部品など、応用分野が広がり続けています。

初期の 3D プリンタが目指したのは、データである 3D モデルを実体にすることでした。造形物の強度や材料が限られていたため、ものづくり分野での適用は形状確認や機能テストを目的とした試作が主流であり、このため装置は“試作品を早く作る”を意味する Rapid Prototyping (RP) と呼ばれていたのです。

しかし、素材や装置の研究開発が進んだことで、造形の精度は向上し、素材も鉄系材料や、D ステンレス、アルミ、チタンといった金属材料など、種類を増やしてきました。3D プリンタの従来の利点である、これまでの設計・製造方法では不可能な形状の造形が可能なことや、非常に複雑な形状であっても容易に、かつ少数であっても安価で製造ができるというアドバンテージが、製品同等の材料を使用するハードルが下がってきたことにより、試作だけでなく DDM の採用の広がりに拍車をかけているのです。3D プリンタ造形の主流が試作に限らなくなるなかで、材料を付加する造形方法や、付加製造自体を示す言葉として、Rapid Prototyping に代わり Additive Manufacturing という言葉が普及し、製造手法の 1 つとして認知されるようになってきました。

従来の「設計・製造方法にとらわれない形状が小ロットでも容易に作れる」という 3D プリンタの特長を DDM においても活かせる。このことは、小回りの利きやすい中小企業が大きく競争力を強化できる可能性に繋がるのではないのでしょうか。

それでは、ものづくり分野で活用できる 3D プリンタには、どのような機能が搭載されているのでしょうか。次ページから、DDM を実現するための手法を紹介いたします。



実製品造形を実現するために

DDMはハイエンドモデルだけのものじゃない、知恵と工夫でものづくりを変える

■ 造形物における特性の確保

最終製品や部品を目指すのであれば、当然ながら、それを成立させる強度や柔軟性、耐抗張力などの性質をもつことが第一となります。前述のとおり、さまざまな要求に応えるよう、樹脂だけでなくカーボン、金属などの多様な素材が開発されていますが、ハイエンドモデルでなければ扱えないものも少なくありません。材料のみで解決することは容易ではありません。

一方で、素材に合わせ構造の厚みを変えることで柔軟性を持たせたり、ハニカム構造を採用し強度を保ちつつ軽量化するなど、3Dプリンタの優位性を生かして必要な特性を確保するといった手法もとられています。DDMにおいては工夫により課題解決の余地が大きいと言えるでしょう。

■ 造形精度と表面仕上り

3Dプリンタの造形精度は表面仕上りだけでなく、当然ながら製品や部品の品質の確保にも影響します。造形時の揺れを抑制したり、造形テーブルを安定させるためには筐体の剛性や重量が大きく影響します。また密閉構造にすることで温度・湿度や風の影響を低減し、出力した造形物の変形を防ぐための適度な冷却を行うことが造形精度の決め手になります。

表面の仕上りについては、研磨や塗装などの表面処理により向上させることも、コストがかかるものの現実的な選択肢として有効に活用している企業は少なくありません。これらの要求に応える3Dプリンタ造形品専用の研磨ツールや後加工サービスなども登場しています。

■ サポート材の後処理

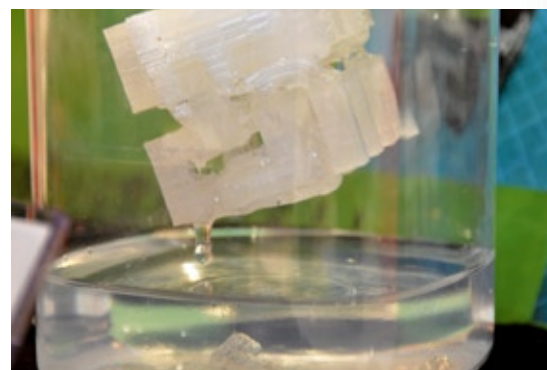
3Dプリンタの造形方法のひとつである熱溶解積層法は、多くの場合、出力中に形が崩れないようサポート材が必要となります。サポート材は出力後に造形物から除去しますが、この方式はメーカーや材料によって異なり、思わぬコスト増の原因ともなります。おおまかに材料別に右図に記しました。

ブレイクアウェイ方式は、手やカッターナイフなどでサポート材を取り除いていくもので、手軽にできる一方、入り組んだ構造での作業が難しいこと、繊細な箇所の破損などのリスクもあります。

表のうち※印は溶解によってサポート材を除去する方式で、形に関係なくサポート材を除去しやすいのが特長です。しかし、この溶解液は一般に環境汚染を引き起こす危険性があり、廃棄物として処理が必要であるため、ISO環境管理の手間が発生します。近年においては、溶解方式であっても産廃処理不要な溶解液を使うモデルも開発されており、使用のハードルは下がりつつあります。



ハニカム構造とは蜂の巣のように素材に六角形の孔を開けた構造で、強度を維持しながらも非常に軽量であるという特徴をもち、代表的なものでは建築材料や航空機の内外装などに採用されています。3Dプリンタにおいては、材料を減らすことで材料費を抑制できるなど相性が良く、造形物の内部をハニカム構造にする機能があらかじめ用意された機種も登場しています。



ABS

* アルカリ溶液、ブレイクアウェイ（手作業）

アクリル系

水圧除去（ウォータージェット方式）、
熱溶解（オープン）、* 水溶性

PLA

水溶性（シングルヘッドはブレイクアウェイ方式）

■ 造形スピード

3Dプリンタの長年の課題の一つに造形スピードがあります。小さいものの造形でも数時間掛かり、大きなものになれば数日掛かってしまうことも珍しくありません。もちろん初期の頃に比べてヘッドや素材、ソフトウェアなど、さまざまな改良が加えられており、改善は進んでいます。しかし、現在のスピードに満足しているユーザーは少ないでしょう。これを台数で賄うという方法もありますが、設備投資のハードルは低いものではありません。

単純な解決策として多く採用されているのが、造形エリアに並ぶように複数個を同時に造形していく方法です。1個あたりの造形スピードは変わりませんが、造形1回ごとに必要な造形テーブルのクリーニングやノズルの加温などの手間を圧縮することができます。また、先に述べたハニカムなどを始めとした中空構造も造形スピードの短縮に貢献します。

ハニカム構造による造形時間短縮例

頭蓋骨の造形モデルを100%の密度で造形した場合、57時間かかる。これに対し、ハニカム構造で可能な密度の下限5%まで小さくすることによって造形時間は9時間半と大幅に短縮することができた。

※ハニカム構造化による造形時間はソフトウェアや形状によって変動する

3Dプリンタは日夜進められる研究開発により大幅な機能向上を果たし、また運用の工夫によって、DDMの活用の間口はますます広がっています。かつてはハイエンドモデルのものであったDDMも、素材や加工方法、サポート材の進化により、導入に手頃な価格であるミドルレンジモデル3Dプリンタでの実現も可能となってきました。工夫とアイデアを駆使し、多品種・小ロット・短納期というものづくりにおけるニーズを競争力へと変えるDDM。その活用は、ものづくり分野でさらに存在感を増していくことでしょう。

FAST System 320HP

富士テクノソリューションズが提案するミドルレンジ3Dプリンタ



カーボン造形

日々ものづくりの革新を求める企業さまへ、お求めやすく、かつ試作からDDMまで実用いただける高精度・高剛性を誇るミドルレンジ国産3DプリンタFAST System320HPをご用意いたしました。

高剛性、高精度

本体材はアルミ合金とスチールからなり、非常に剛性が高くなっています。一般的にパーソナルプリンタと呼ばれている製品の本体重量が数キロ程度であるのと比べ、FAST System320HPは30kgと重く、この剛性が造形品質を向上させます。

また、上記の剛性と位置決め精度の高いモータを使用する事により、微細な形状再現が可能な高精度を実現しています。

オール国産部品

ご安心して使用いただけるよう、部品は全て国産品です。問題の出やすい樹脂ヘッド部は樹脂の詰まりを軽減する構造になっており、ノズル交換も容易にできる設計といたしました。

- ・多種多様の樹脂に対応（ABS / PLA / PET / ナイロン / カーボン）
- ・デュアルヘッドを搭載
- ・産廃処理不要な水溶性サポートが使用可能
- ・最少積層ピッチ 0.05mm まで対応（0.05 ~ 0.5mm）
- ・高精度造形を実現する高剛性な密閉筐体
- ・コンパクトな筐体で広範囲な造形サイズ（300mm × 200mm × 200mm）
- ・2.4inch 有機 EL パネル搭載。単体操作も可能に
- ・ソフトウェアによるハニカム構造対応
- ・スピーディな造形

1年間 樹脂使い放題

業界初！樹脂使い放題の
キャンペーンを実施中。

今までランニングコストを気にして導入に踏み切れなかったお客様も3Dプリンタの導入効果を実感していただく絶好の機会です。

FASTSystem に関するお問い合わせ サポートソリューションセンター

0120-714-439 ssc@fjtsco.jp

平日 9:00-17:00 /フリーダイヤル受付時間以外はメールにて受付

FAST System 活用事例

まずは御社の業務内容を教えてください。

機械加工業です。金属を削ったり、穴をあけたりしてさまざまな形を作ります。建設機械部品・トラック部品・油圧部品・産業用エンジン部品・工業炉といった、自動車や建設機械等の部品を製作しています。

粗材から加工まで一貫生産が出来ますので、図面あるいは3Dデータをいただければ後は弊社にお任せ下さい。

3Dプリンタの導入目的は何でしょうか？

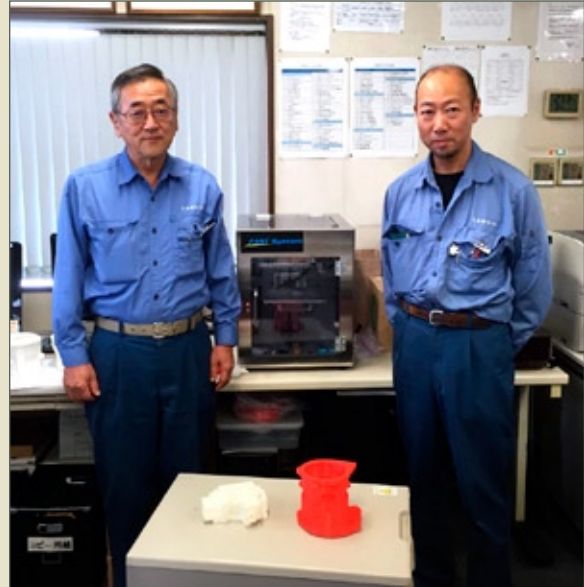
近年新興国との競争が激化しており、新興国では対応できない難しい加工の受注を目標に営業活動を行っています。しかし、製品形状が複雑になると、2D図面では形状わかりにくくなってしまいます。そこで、製品形状の把握、見積もりの簡素化、正確性の向上を期待し3Dプリンタを導入しました。

導入による効果はいかがでしたか？

3Dモデルを作成することにより、2D図面では見落とししていた加工箇所を発見しやすく、見積りの抜けを防ぐことが出来ました。また加工前に3Dモデルが手元にあることにより、加工イメージが簡単にできるようになり、治具の作成などの加工前準備効率がアップしました。

FAST Systemを選ばれた理由をお聞かせ下さい。

数社の製品を検討する中で、ほかに安価な製品はあつ



たのですが、弊社としては初めての3Dプリンター購入であったので、購入後のサポート等を考慮して貴社のFAST Systemに決めさせていただきました。

初期トラブルはいくらかありましたが、すばやく対応していただきましたので貴社製品を購入してよかったと思っています。また、樹脂材の本体購入後1年間無償提供も使用を始めるとありがたいサービスだと実感しました。

今後3Dプリンタに期待すること

いろいろな素材のモデルが短時間で安価に作れるようになればと思います。

ユーザー
情報

大器機械株式会社 様

<http://www.taiki-k.co.jp>

ご担当者様：営業部 部長 和田 繁徳 様

所在地 神奈川県厚木市愛甲郡相川町中津4028番地1
(神奈川県内陸工業団地内)

設立 昭和30年12月13日
電話番号 046-286-0021

フェア出展のご報告

10月8日・9日に開催された第5回おおた研究・開発フェア、10月23日・24日に開催された産業フェア in 善光寺平 2015 に出展いたしました。富士テクノソリューションズ FAST System シリーズ最新機種である FS-320HP のご紹介や、産廃処理不要のサポート材除去液を使った実演などを致しました。当日は、弊社ブースへ多数お立ち寄りいただき誠にありがとうございました。

