

# 製品試作におけるラピッドプロトタイピングの活用

近年、製品試作の手段として注目されているラピッドプロトタイピングを解説し、これを活用した製品試作のプロセスを、実施例をまじえて紹介します。

## ラピッドプロトタイピングとは

近年の3次元CADソフトウェアなどの急速な技術開発と低コスト化により、モノ作りの手法も多岐に亘って大幅な技術開発がなされてきました。その中の一つにラピッドプロトタイピング (Rapid Prototyping, 略称RP) があります。

一昔前までは新規に工業製品の形状を試作する場合には、プラスチックを削ってモデルを作製するか、試作用の型を新規に作製して用いていました。近年では、試作にかかる時間と費用とを大幅に削減することが可能なRPの活用が注目されています。

ラピッドプロトタイピングとは、直訳すると「迅速に試作品を製造すること」となります。例えば、NC工作機械を用いて迅速に試作をすることも広義の意味においてはRPになるわけですが、本解説では一般的にRPとしての認知度が高い積層造形法について紹介します。

この積層造形法は、小玉秀男氏が名古屋市工業研究所に在職していたときに世界に先駆けてその原理を提唱、開発した手法とされています<sup>1)</sup>。その後、技術開発が行われ、現在に至っては多種多様な造形手法や装置群が存在しています。

## 積層造形法の種類

以下に、代表的な積層造形法の種類を列記します<sup>1), 2)</sup>。

### a) 光造形法

小玉氏が提唱した手法で、紫外線で硬化する液体樹脂を造形物の主材料とし、紫外線ビームを収束させて造形物の断面形状を硬化しながら積層します。(図1 - a)

### b) シート積層造形法

代表的なのは、薄い紙を造形物の主材料とする方法で、紙を積層しながらカッターやレーザー

を用いて造形物の断面形状を切断しながら積層します。(図1 - b)

### c) 熱溶解積層造形法

ヒーターによりABSやPC等の熱可塑性樹脂を溶解し、これをノズル先端から射出して縄文式土器を作るように積層します。(図1 - c)

### d) 粉末焼結積層造形法

ローラーやブレードを用いて水平方向に造形物の主材料(合成樹脂や金属等)の粉末を展開し、これに収束したレーザー光線をあてて造形物の断面形状を焼結しながら積層します。(図1 - d)

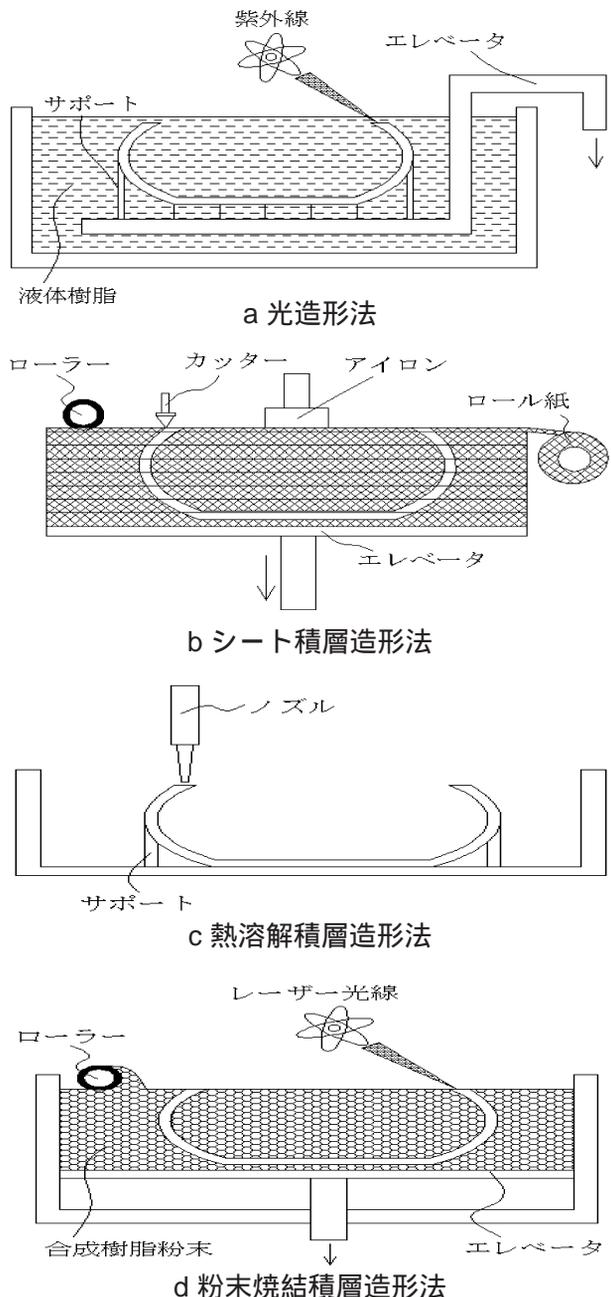


図1 積層造形法の種類

## ラピッドプロトタイピングを活用した製品試作の実施例

以下にRPを活用した製品試作の実施例として、3次元CAD (Solid Works) で作製した立体構造物データを実際に試作した事例を紹介いたします。本事例で使用した造形装置は、当センターに設置されているEOS社 ( 独国 ) 製のEOSINT P 385 ( 粉末焼結積層造形装置 ) です。

図2に箱型ケースの3次元CADによる試作品の設計を示します。この図2に示した箱型ケースは、ケース本体とフタとの2つの部品から構成されており、ヒンジにより開閉できるように設計されています。また、この箱型ケースは、フタを閉じたときに、ケース本体のツメにフタのフックが掛かり、フタが固定されるように設計されています。

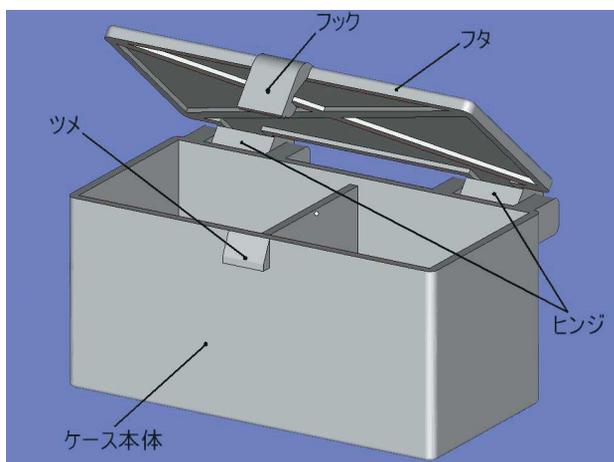


図2 箱型ケースの3次元CADによる試作品の設計

このように3次元CADで設計した立体構造物データをスライスデータ ( 2次元の積層断面データ群 ) に変換して造形装置に入力し、造形プロセスを開始します。開始した造形プロセスは、ブレードで水平方向に展開した合成樹脂粉末の平面上に、入力したスライスデータに従ってレーザー光線を照射して材料粉末を焼結し、これを何層も繰り返すことで立体形状を造形します。この造形装置によるプロセス時間は、例えば高さ5cmの造形物の場合、約3~4時間となります。

図3に造形物の取り出しの様子を示します。造形プロセス終了後、十分に放冷した後に造形物を取り出します。取り出し直前の造形物は材料粉末の中に埋没しています。これを手で取り出し、表面に付着した余剰の材料粉末をクリーニングして除去します。

図4に完成した箱型ケースを示します。造形した箱型ケースは設計意図どおりにフタが開閉し、フタを閉じたときにはツメにフックが掛かり、しっかりと固定されます。



図3 造形物の取り出しの様子



図4 完成した箱型ケース

RPを活用した製品試作では金型を新規に作製する必要が無いので、試作工程を時間的に短縮化し、低コスト化することが可能です。また、小変更を含んだ同種複数の試作品を同時に作製することが可能なので、比較検討をする際にも便利です。さらに、検討を基とした修正・改良品をすぐさま入手することも可能です。

当センターでは3次元CADやRP装置などを設置し、製品開発工程の迅速化の支援を行っております。お気軽にお問い合わせ下さい。

( 参考文献 )

- 1) 日本設計工学会編 : 3次元CAD実践活用法, pp.178-190 ( 2006 )
- 2) 今村正人 : ラピッドプロトタイピング, ラピッドツーリング, 日本機械学会誌, 109巻, 1054号, pp.742-743 ( 2006 )

研究開発部第一部 デザイングループ 西が丘本部  
横山幸雄 TEL 03-3909-2151 内線340  
E-mail : yokoyama.yukio@iri-tokyo.jp