

## プラスチック・ラピッドプロトタイピング装置

キーワード：プラスチック、ラピッドプロトタイピング、熱溶融積層、ポリカーボネート

### はじめに

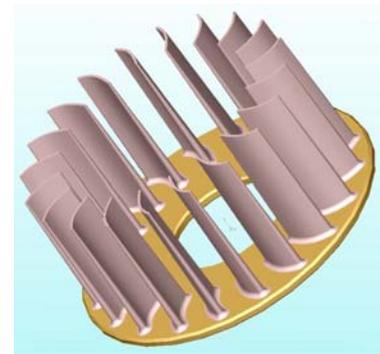
R P（ラピッドプロトタイピング：Rapid Prototyping）は、『短時間で試作品を造形する』技術を意味し、工具による除去加工や金型を用いた形状付与を行なうことなく、3次元CADの形状データから“3次元のプリンター”的に試作品を積層造形することを可能にしています。そのプロセスは、図1に示すように、CADデータからまず断面形状の積み重ねで作製するための造形用データを作成し、その後、R P装置によって試作品を自動的に積層造形することになります。

R Pの主な利用目的は、①外観形状、意匠性、シルエット、携帯性などのデザインモデルとしての確認や、②強度、剛性、勘合、操作性などのワーキングモデルとしての検証などが挙げられます。R Pには、使用する材料や断面形状の作製方法などが異なる、光造形法、熱溶融積層法、粉末焼結法、薄膜積層法、インクジェット積層法など種々の方式があります。

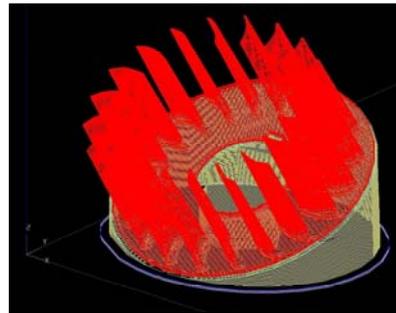
本シートでは、当研究所に設置の熱溶融積層式（FDM：Fused Deposition Modeling）のプラスチックR P装置（FDM TITAN〔（米）Stratsys社製〕）について説明します。図2に本装置の外観を、表1に装置の仕様を示します。

### 熱溶融積層式R P装置

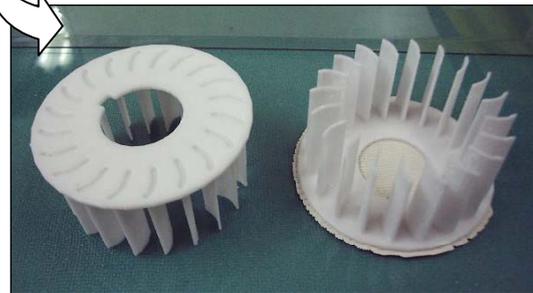
熱溶融積層法は、溶融プラスチックをフィラメント状に押し出したものを押付けて1層の形状を描き、また次の層をその上に押付けて描くことを繰り返して造形を行ないます。特に、本造形法は、射出成形加工で用いる熱可塑性プラスチックを使用材料とするために、光硬化性樹脂を使用する光造形法に比べて高強度のモデルが得られ、ワーキングモデルや少量生産への



(a) CADデータ



(b) 造形用データ



(c) R P造形物

図1 R Pプロセスの流れ

利用が可能となります。

FDMの造形断面のツールパスは、図3に示すように、まず内外面の輪郭を、次にその内部を押付けて描く順序をとります。また、図4に示す造形例のように、モデル材料によるモデル部の造形以外に、アンダーカットやオーバーハング部にサポート部を造形し、造形完了後にサポート部の除去を行ないます。サポート材料は

モデル材料より強度が低い別材質であり、接合力が低いため容易に除去できます。造形条件としては、造形方向を定める必要があります。造形方向により、特定部分の表面粗度、サポート除去の困難さ、モデルの機械的性質、そして造形時間が変化します。

### FDM TITAN 利用上の留意点

当研究所設置の FDM TITAN は、標準的には、フィラメント状に押出す直径が 0.4mm、各層の厚さが 0.25mm です。造形ツールパスに依存する制限として、造形断面における厚さが 0.8mm 未満は造形不可能であり、断面厚さが

能性があります。一般的には、手のひらサイズ以上の部品への利用に適しています。

当研究所においては、モデル材料を P C (ポリカーボネート) に限定して依頼加工ならびに機器使用への対応を行っています。利用に先立って、3次元形状データ (STL, IGES, Parasolid, SolidWorks データなど) から造形データの作成を行い、見込まれる造形時間により費用を算定しご確認いただく手順をとっています。

### おわりに

以上のように、当所設置の R P 装置は、3次元 C A D データから容易に試作モデルを造形することが可能な装置です。製品開発における



図2 熱溶融積層式 R P 造形装置  
( FDM TITAN [(米) Stratsys 社製])

**表1 FDM TITAN の仕様**

造形方式	熱溶融積層法
最大造形サイズ	355 × 406 × 406 ( W × D × H mm)
モデル材料	P C A B S P P S

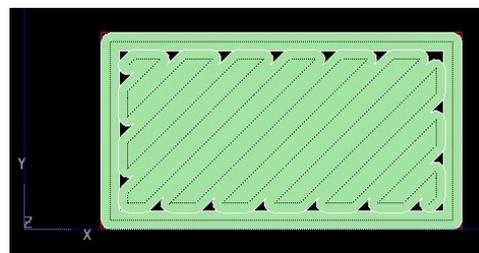


図3 ツールパス (破線 : 中心線)

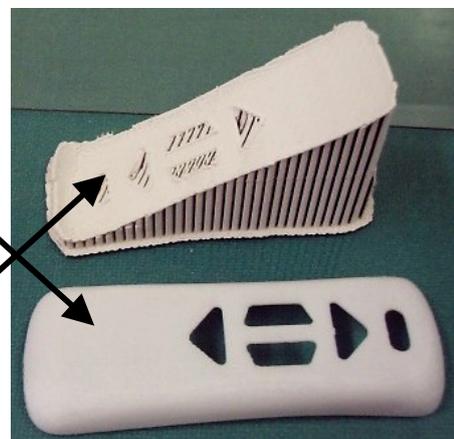
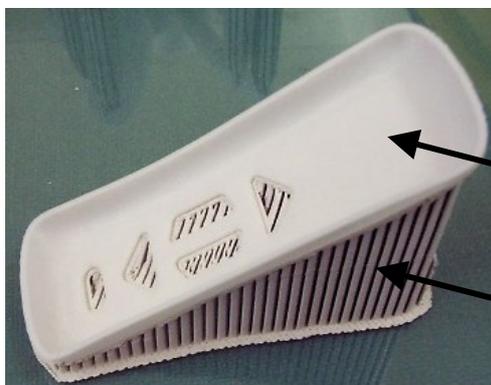


図4 造形例 (左図 : 造形状態, 右図 : サポート除去後)

1.2mm 未満では内部が空洞の造形物になる可 部品試作や、治具製作などにぜひご活用下さい。