

## PP(SLS)

粉末床溶融結合法の大型 3D プリント装置となります。  
ワークサイズが大きく、大型部品を分割せずに一体で造形が可能です。  
柔軟で強度が高く、靱性や薬品耐性にも優れています。

## 材質の特徴



比較的軽量で靱性と柔軟性に優れた汎用樹脂です。  
曲げやすさが特徴のため、変形させて使用するバネやヒンジ構造、スナップフィット等の形状にに適しています。



薄すぎるヒンジ形状や、繰り返し曲げることで一ヶ所に負荷が集中する形状は使用の過程でその部位の強度が落ちる可能性がありますのでご注意ください。

## デザインの秘訣



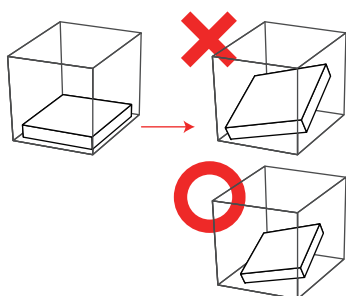
PP(SLS) は素材として柔軟性が高いため、モデルの中に薄く長い箇所があると重力によってその箇所は歪んでしまいます。



薄いほど柔軟性のある仕上がりになりますがその分強度は落ちるので一定以上の厚みは必要です。



バネやヒンジ形状に適していますが、十分な反力や繰り返し変形の強さを得るためには直径を太くしたり適度な板厚を設定するなどの工夫がいらいます。

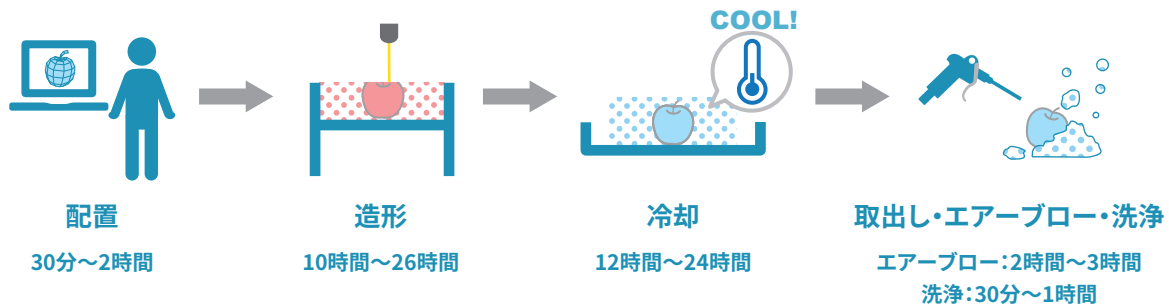


造形方法の特徴により、200mm 程度からそれ以上の大きさの造形では形状に反りが起こりやすくなります。なるべく平面より曲面で構成された方が再現性のある形状を作成できます。

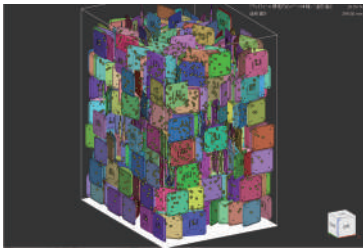
「大きな正方形」「大きな円筒」などの大きな平面がある場合は、反りの少ない仕上がりにするために傾けた状態で製作します。

そのために造形可能サイズ内のモデルでも造形できない場合があります。

## 造形の主な工程と所要時間目安※データの形状や量によって異なります

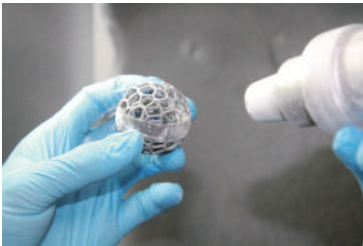


## 造形方式ごとの配置の特徴 (SLS 方式)



SLS方式では、モデルは未硬化の粉末の中に埋まるように造形されます。粉末がサポートの役割を果たすため、ナイロンやプラスチック粉末などの軽いマテリアルを使用するSLSは立体配置が可能です。高熱による変形を防ぐため、配置全体の密度を均一に調整します。また変形や歪みを防ぐため、モデルの形状に合わせて個別に角度を調整する必要があります。

## 造形方式ごとのサポート除去の特徴 (SLS 方式)



SLS方式では固まっていないモデル材(粉末)がサポート材の役割となります。取出し後に残った粉はエアで吹き飛ばします。エアが届けば中空形状でも粉を抜くことが可能です。微細形状は粉を吹き飛ばす際に破損しやすいので注意が必要です。エア後のモデルは粉っぽいため、洗い流します。

## 当社が定める造形方向と造形方向指定について

造形時の配置方向により製造負荷が高まる場合、装置の寿命低下と歩留まりに大きく影響がございます。その為、当社が定める造形方向は装置への負担を低下させることを基本としています。

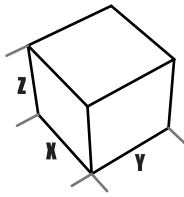
上記条件の中で最大限変形が抑制される配置方向を検討し造形を行なっておりますが、お客様のご利用目的によって本内容が即さない場合は造形方向指定オプション(有料)をご依頼ください。

造形方向の指定は製造負荷が上がってしまう為、その分の費用をご負担頂く事をあらかじめご了承ください。

造形が不可能な方向でご指定頂いた場合、方向指定をお断りさせていただく可能性がございます。また、お客様のご希望の方向で造形した場合でも、歪みや変形を起こす可能性がございますことをご了承ください。

造形方向指定を頂いていない場合のサポート箇所由来する再造形はお受けしていません。

## 最大造形可能サイズ



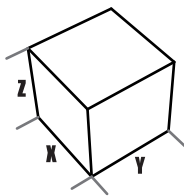
480mmx480mmx400mm  
(x:y:z)

PP(SLS) の最大造形可能サイズはプリンターの造形可能領域で決定されています。

モデルのサイズはこの範囲内に収まっていなければなりません。

もし作成したモデルがこの範囲に入らない場合、「モデルのスケールを小さく変更する」「不必要な部位を取り除く」等の修正を検討、もしくはより大きなモデルが造形可能なマテリアルの使用を検討して下さい。

## 最小造形可能サイズ

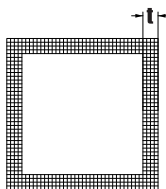


$X + Y + Z \geq 7.5\text{mm}$

PP(SLS) の最小サイズはプリンターが造形できる最小寸法で決定されています。造形可能とする為にモデルのサイズは最小造形可能サイズより大きくして下さい。

もし作成したモデルがこの大きさより小さい場合、「モデルのスケールを大きく変更する」「厚みを増やす」「結合が可能な部位は結合する」「パーツや各部位を大きくする」などの修正を検討、もしくはより小さなモデルが造形可能なマテリアルの使用を検討して下さい。

## 支えられた壁の最小肉厚



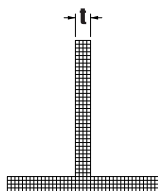
$t = 0.8\text{mm}$

"支えられた壁"とは2つ以上の側面が他の壁に接続されている壁のことを言います。

PP(SLS) の "支えられた壁" の最小肉厚は粉状のサポート材からモデルを取り外し、クリーニングする際の難易度で決められています。壁が薄すぎるとこの処理中に破損してしまいます。

また短軸が直軸の 10% 以下の長さになると歪みが大きくなります。

## 支えられていない壁の最小肉厚



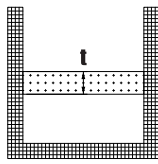
$t = 0.8\text{mm}$

"支えられていない壁"とは1つの側面のみが他の壁に接続されている壁のことを言います。

PP(SLS) の "支えられていない壁" の最小肉厚は粉状のサポート材からモデルを取り外し、クリーニングする際の難易度で決められています。壁が薄すぎるとこの処理中に破損してしまいます。

また短軸が直軸の 10% 以下の長さになると歪みが大きくなります。

## 支えられた線形状部の最小肉厚

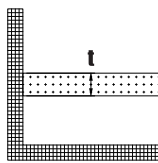


$t = 0.8\text{mm}$

"支えられた線形状部"とは両端が壁で支えられた"線形状部"のことであり、PP(SLS)における"線形状部"とは長さが幅の5倍以上ある部位のことです。PP(SLS)の"支えられた線形状部"の最小肉厚は粉状のサポート材からモデルを取り外し、クリーニングする際の難易度で決められています。線が細すぎるとこの処理中に破損してしまいます。

また短軸が直軸の10%以下の長さになると歪みが大きくなります。

## 支えられていない線形状部の最小肉厚



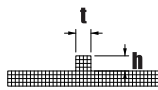
$t = 1.0\text{mm}$

"支えられていない線形状部"とは1つの端のみが壁で支えられた"線形状部"のことであり、PP(SLS)における"線形状部"とは長さが幅の5倍以上ある部位のことです。

PP(SLS)の"支えられていない線形状部"の最小肉厚は粉状のサポート材からモデルを取り外し、クリーニングする際の難易度で決められています。線が細すぎるとこの処理中に破損してしまいます。

また短軸が直軸の10%以下の長さになると歪みが大きくなります。

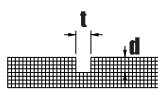
## 浮き彫りのディティールの最小値



$t = 0.8\text{mm}$   
 $h = 0.5\text{mm}$

"浮き彫りのディティール"とはサーフェスから突き出た箇所のことです。PP(SLS)の"浮き彫りのディティール"はプリンターの最小分解能で決まっています。ディティールがこの最小値を下回る時はプリンターはこの部位を正確に造形することが出来ません。

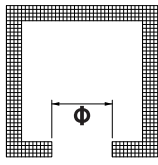
## 彫り込みのディティールの最小値



$t = 0.8\text{mm}$   
 $w = 0.5\text{mm}$

"彫り込みのディティール"とはサーフェス内に落ち込んだ箇所のことです。PP(SLS)の"彫り込みのディティール"はプリンターの最小分解能で決まっています。ディティールがこの最小値を下回る時はプリンターはこの部位を正確に造形することが出来ません。

## マテリアル用抜き穴の最小値



抜き穴が1つのモデル  
 $\Phi \geq 4\text{mm}$

抜き穴が2つ以上のモデル  
 $\Phi \geq 2\text{mm}$

モデルが 50mm x 50mm x 50mm を  
 超える場合複数の抜き穴を設けて下さい。

PP(SLS)におけるマテリアル用抜き穴とは、中空モデルから造形されなかったマテリアルを取り除くための穴です。

モデルが中空部を含んでいる場合、モデルが造形トレーから取り出されてもその中空部にマテリアルが残ったままになっています。

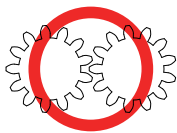
中空部のマテリアルを取り除くには抜き穴が必要ですが、穴が小さいと中身を綺麗に取り除くことが出来ません。

中空モデルを作成する場合はこのマテリアルを取り出すのに十分な抜き穴を作成して下さい。

1つの抜き穴しかないモデルは中空部分の隅にあるマテリアルを取り除く事が難しいので、モデルの大きさに合わせ抜き穴を複数設けていただくことを推奨します。もし抜き穴がマテリアルを取り除くのに不十分な場合はサイズを大きくするか数を増やして下さい。

また最悪の場合は中空部の削除をお願いさせていただきます。

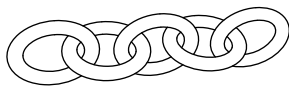
## 複数パーツの連動



可能

PP(SLS)はSLS方式でレーザーによって材料の粉を溶着することで造形します。よってパーツ間に十分なクリアランスが保たれている場合、複数のパーツを組み合わせることで機械的動作を行うモデルを作成することが可能です。詳細は「各パーツに必要なクリアランス」の項目をご参照ください。

## 各パーツに必要なクリアランス



dim  $\geq 1\text{mm}$

クリアランスとは各パーツ間の間隔のことです。

PP(SLS)はSLS方式でレーザーによって材料の粉を溶着することで造形します。もし各パーツ間の距離が近すぎる場合、部分的に溶着した粉がその間で固まってしまう可能性があります。これは機械部品の動きを妨げるか、意図して設けた隙間を埋めてしまう可能性があります。

造形不良をさけるためにパーツ間のクリアランスを最小クリアランス以上にしてください。

## 精度の目安

高い

±0.30mm かつ 長軸方向に ±0.15%

## ■ 購入後の取り扱いについて

以下の点にご注意下さい

- PP(SLS) は防水ではありません。
- 食べると危険です。口に含む様な用途としてご利用になれません。
- リサイクル出来ません。
- 60度以上の熱を与えると材質の特性が大きく変わってしまう可能性があります。

## ■ PP(SLS) 素材の歪みについて

PP(SLS) の造形は冷却時に反り、歪みが生じる場合がございます。

特に板状のモデルで発生しやすい現象ですが、SLS方式の3Dプリンターでは発生しうる現象となりますのでご留意下さい。

## ■ PP(SLS) 素材の色身について

PP(SLS) 素材はナイロン素材に比べ黄色みがかかった色合いとなります。

また、造形時は複数の3Dデータを立体的に配置し同時に造形を行います。

その為、配置や同時造形数の差により装置内の温度が均一になりません。庫内の温度分布によってモデルの色身に差異が生じる場合がございます。

SLS方式の3Dプリンターでは発生し得る現象となりますのでご留意ください。

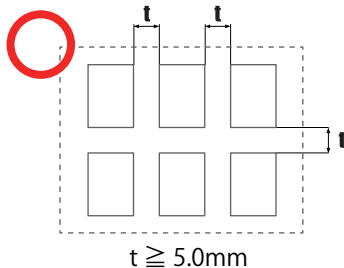
## 1 ファイル内の複数シェル

100 シェル

3D プリンター内でモデルが立体的に配置される為、最大造形サイズに収まる範囲でパッキングしてください。

詳細は「1ファイル内に複数パーツを配置する場合の注意事項」並びに「造形方式ごとの配置の詳細」をご参照ください。

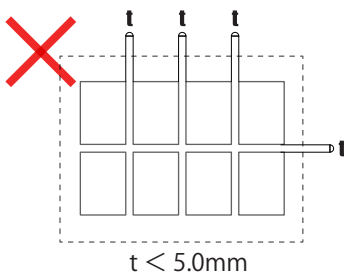
## 1 ファイル内に複数シェルを配置する場合の注意事項



シェルの間隔と密度に関して

可動部品以外で1ファイルに複数のシェルが含まれている場合、シェルは最低5mm以上の間隔を開けてください。

複数のシェルが含まれたモデルは直方体に納めたときのバウンディングボックス容積とモデル容積の割合を10%未満とさせていただきます。密度が高すぎる場合は装置故障の原因となる為、キャンセルさせていただく可能性があります。

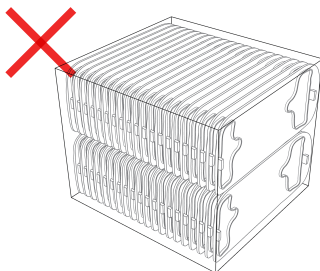


ランナー不可に関して

同一形状のモデルのランナー接続はサポート除去時に不具合や破損を生じる可能性があるためキャンセルさせて頂く可能性があります。

シェルの重なりに関して

データ作成時はシェル同士が重ならないようにご注意ください。重なっているデータはシェルが結合した状態で造形されます。



造形方式ごとの複数シェル配置の方法に関して

造形方式ごとに、モデルを立体的に配置できる方式と平面的にしかな配置できない方式がございます。方式に応じた配置でない場合はキャンセルさせていただく可能性があります。

詳細は「造形方式ごとの配置の詳細」をご参照ください。

造形方式ごとのサポート除去に関して

造形方式ごとに造形時のサポート方法とその除去方法が異なります。除去不能な形状の場合はキャンセルさせていただく可能性があります。

詳細は「造形方式ごとのサポート除去の詳細」をご参照ください。

造形時の配置方向に関して

製造時の装置の不具合および造形時の破損を回避するため、お客様がアップロードされた際の3Dデータの配置と製造時の配置は異なる可能性があります。

詳細は「当社が定める造形方向と造形方向指定について」をご参照ください。

複数シェル時の納期に関して

大量に配置されている場合等、条件に応じて納期は変動する可能性があります。