



PA12 / PA12W / PA12GB / PA11

耐熱性と靱性に優れた樹脂のため、実際に使用する PA12 部品としての強度をもった造形が可能です。スナップフィット、タッピングネジに適応しています。

PA11 は、非常に柔軟性の高い素材です。

異方性が少ない為、SLS のナイロンと比較し Z 方向の強度が高まっています。

材質の特徴

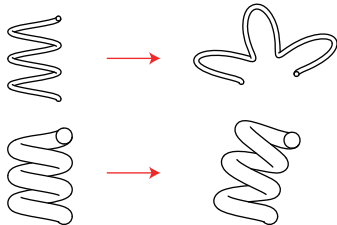


PA12W はブラックに加えて、染色によるカラーが可能で耐候性があるため、最終製品の造形に適しています。染色によるカラーは、イエロー、オレンジ、レッド、ブルー、グリーン、ピンク、パープル、ブラック、(蛍光) イエロー、(蛍光) グリーン、(蛍光) ピンクがあります。

デザインの秘訣



PA12 / PA11 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。

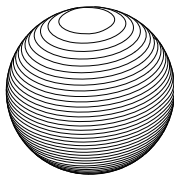


PA12 / PA11 の柔軟性はモデルの構造とデザインに依存します。よって厚みのあるモデルは曲がりにくいです。

直径 1mm のワイヤーでバネを作成した場合は簡単に曲げ伸ばし可能ですが、直径 3mm のワイヤーでバネを作成した場合はかなり硬いものが出来上がる為バネとして働かないこともあります。



可読性の高い文字を作るためには彫り込み／浮き彫りの部分を 0.5mm 以上にしてください。それ以下でも造形可能ですが可読性が落ちてしまいます。



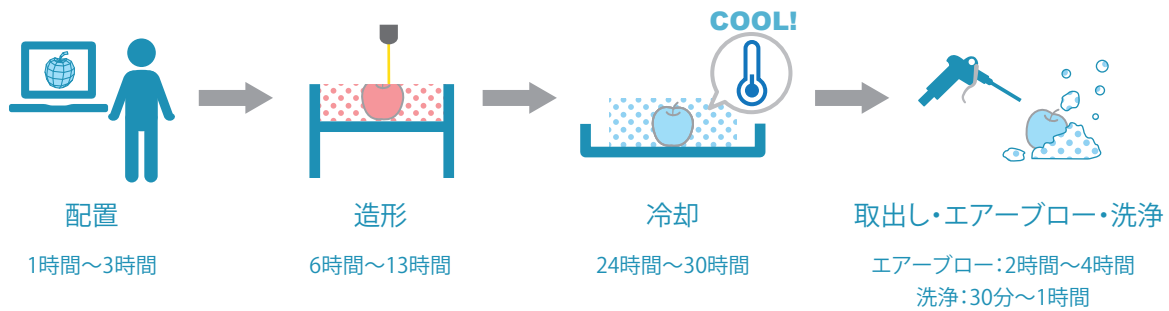
モデルの形状やトレー内の配置によって造形段差が発生してしまいます。これは SLS 方式の 3D プリンターでどうしても発生してしまう現象です。

サイズが 1 辺 100mm を超えるモデルは染色むらが出る為、染色造形不可とさせていただきます。

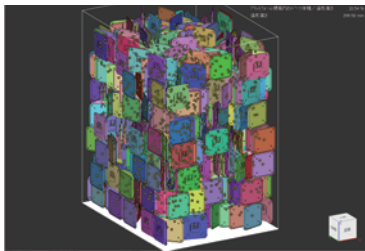


PA12 / PA12GB / PA11 は造形装置の構造上、プリントヘッドに粉末が付着し、インク吐出時にランダムに白線となって再現され、スジのように見える箇所(若干の段差)が発生する可能性があります。

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 (MJF 方式)



MJF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MJF方式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。配置によってはモデルにヒケが出る可能性があります。

造形方式ごとのサポート除去の特徴 (MJF 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。また除去しにくい形状のモデルはサポートが白く残る可能性があります。エア後のモデルは粉っぽいため、洗い流します。ランナーがある場合粉残りや染色ムラが出来る恐れがあります。

SLS 方式の円形状と造形方向について



データの形状



造形モデルの形状

SLS方式プリンターにおいて、穴形状は楕円になる可能性が高くなります。造形方向指定オプションサービスをご利用いただくことで真円に近づける対応が可能です。すべての方向の再現性を保証するものではないことをご了承ください。

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。

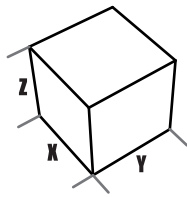
上記条件の中で最大限変形が抑制される配置方向を検討し造形を行なっておりますが、お客様のご利用目的によって本内容が即さない場合は造形方向指定オプション(有料)をご依頼ください。

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に由来する再造形はお受けしておりません。

最大造形可能サイズ



PA12
380mm x 380mm x 284mm

PA12W
380mm x 380mm x 284mm

PA12GB
340mm x 350mm x 240mm

PA11
340mm x 350mm x 240mm

MJF(染色)
200mm x 200mm x 2

00mm

MJF(磨き)
100mm x 100mm x 200mm

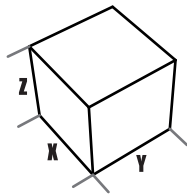
(X : Y : Z)

MJF 素材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。複数のモデルが1つのファイルに含まれている場合も、すべてのモデルを含めたバウンディングボックスのサイズをこの範囲内に収めてください。

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



全素材 (後加工なし) :
 $X + Y + Z \geq 7.5\text{mm}$

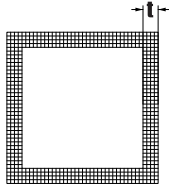
MJF 磨き
 $X + Y + Z \geq 25.0\text{mm}$

MJF 素材の最小造形可能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。複数のモデルが1つのファイルに含まれている場合も、それぞれのモデルがこのサイズより大きくなければ造形できません。

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



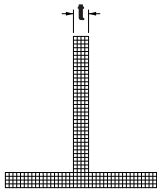
全素材 (後加工なし) : $t=0.8\text{mm}$
MJF 磨き : $t=2.0\text{mm}$

"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。

MJF 素材の "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。

また短辺が長辺の 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



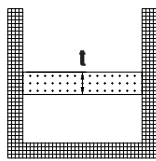
全素材 (後加工なし) : $t=0.8\text{mm}$
MJF 磨き : $t=2.0\text{mm}$

"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。

MJF 素材の "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。

また短辺が長辺の 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



全素材 (後加工なし) : $t=0.8\text{mm}$
MJF 磨き : $t=2.0\text{mm}$

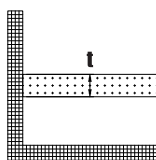
"支えられた線形状部"とは両端が壁で支えられた "線形状部" のことであり、MJF 素材における "線形状部" とは長さが幅の 5 倍以上ある部位のことです。

MJF 素材の "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。

また短辺が長辺の 10% 以下の長さになると歪みが大きくなります。

MJF 素材 (磨き) は研磨剤の圧力で破損する可能性があります。

支えられていない線形状部の最小肉厚



全素材 (後加工なし) : $t=1.0\text{mm}$
MJF 磨き : $t=2.0\text{mm}$

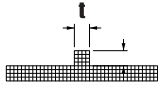
"支えられていない線形状部"とは1つの端のみが壁で支えられた "線形状部" のことあり、MJF 素材における "線形状部" とは長さが幅の 5 倍以上ある部位のことです。

MJF 素材の "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。

また短辺が長辺の 10% 以下の長さになると歪みが大きくなります。

MJF 素材 (磨き) は研磨剤の圧力で破損する可能性があります。

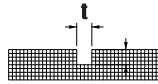
浮き彫りのディティールの最小値



全素材（後加工なし）： $t=0.5\text{mm}$
MJF 磨き： $t=1.0\text{mm}$
（幅と高さの両方共）

"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。
MJF 素材の"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。
MJF 素材（磨き）は研磨の際に細部が失われる可能性があります。

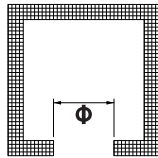
彫り込みのディティールの最小値



全素材（後加工なし）： $t=0.5\text{mm}$
MJF 磨き： $t=1.0\text{mm}$
（幅と深さの両方共）

"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。
MJF 素材の"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。
MJF 素材（磨き）は研磨の際に細部が失われる可能性があります。

マテリアル用抜き穴の最小値



全素材
 $\Phi \geq 10\text{mm}$

モデルが $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 50\text{mm}$ を
超える場合複数の抜き穴を設けて下さい。

MJF 素材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。

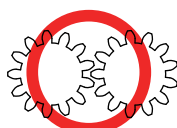
これは特に染色を行うときに重要で、中空部にマテリアルが残っているモデルは綺麗に染色ができません。

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



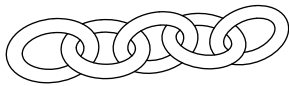
可能

MJF 素材は MJF 方式でレイヤー毎に粉末材料を溶着・硬化させ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



MJF 全素材
dim $\geq 0.5\text{mm}$

クリアランスとは各パーツ間の間隔のことです。

MJF 素材ははレイヤー毎に粉末材料を溶着・硬化させ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。

また、1 ファイル内に複数パーツを配置する場合は「1 ファイル内に複数パーツを配置する場合の注意事項」をご参照ください。

精度の目安

MJF：高い ※MJF（磨き）は寸法精度が出ません。

PA12
<https://h20195.www2.hp.com/v2/GetDocument.aspx?docname=4AA7-7147ENW>

PA12W
https://img.make.dmm.com/downloads/document/HP_3D_HR_PA_12W_Mechanical_Properties-4AA8-2754EEW.pdf

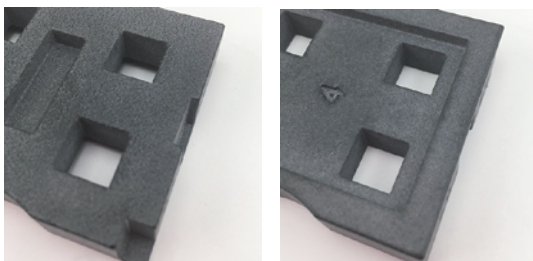
PA12GB / PA11
<https://h20195.www2.hp.com/v2/GetDocument.aspx?docname=4AA7-7164ENW>

購入後の取り扱いについて

以下の点にご注意下さい

- 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。
- PA12/PA12GB の耐熱温度は 175℃@ 0.45 MPa です。
それ以上の温度になると材質の特性が大きく変わってしまいます。
- PA12W の耐熱温度は 172℃@ 0.45 MPa です。
それ以上の温度になると材質の特性が大きく変わってしまいます。
- PA11 の耐熱温度は 185℃@ 0.45 MPa です。
それ以上の温度になると材質の特性が大きく変わってしまいます。

MJF素材の表面粗度について



上側

下側

造形庫内に配置した際にZ方向上側の表面が粗くなり、Z方向下側の表面は粗さが少なくなります。

回避したい場合には造形方向指定を指示頂く必要があります。

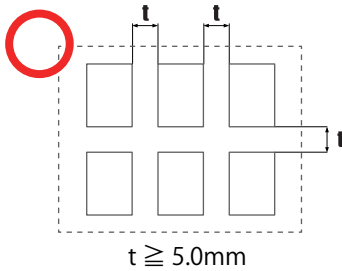
1 ファイル内の複数シェル

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。

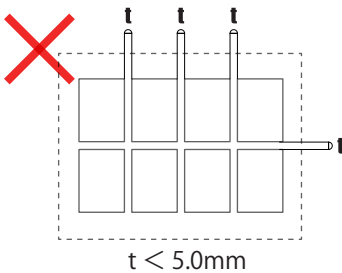
1 ファイル内に複数シェルを配置する場合の注意事項



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。

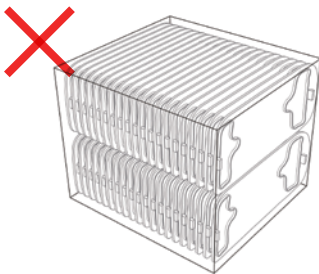


ランナー不可に関して

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。

MJF素材の磨きについてご注意いただきたいこと

MJF 素材（磨き）を選択頂く事で SLS 造形特有のざらついた表面を滑らかな質感にする事が可能です。

本素材はバレル研磨機で処理している為、エッジの再現性は低下します。

衝撃に弱い形状、また鋭角な部位や細長い形状は本ガイドラインに記載してある最小肉厚以上でも研磨中に破壊される可能性があります。

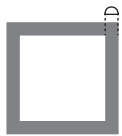
形状によりキャンセルさせて頂く事がある事を予め留意ください。

※エッジ再現性にこだわりがない場合や破損をご了承頂ける場合はご対応致します。お手数をお掛けしますが、以下の弊社問い合わせフォームよりご連絡下さい。

<https://www.dmm.com/help/-/inquiry/=category=make/>

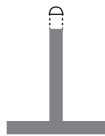
バレル研磨のデザインガイド

支えられた
壁の厚さ



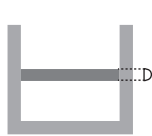
2.0mm

支えられていない
壁の厚さ



2.0mm

支えられた
線形状の厚さ



2.0mm

支えられていない
線形状の厚さ



2.0mm

浮き彫り
ディティールの
最小値

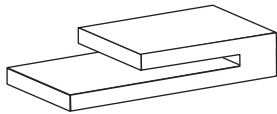


幅/高さ 1.0mm

彫り込み
ディティールの
最小値

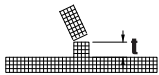


幅/高さ 1.0mm



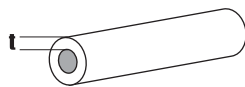
内部は研磨されません

研磨は表面のみとなります。入り組んだ形状や壁に囲まれた内部には研磨用のメディアが入らない為に磨かれません。



t = 1mm

高さが1mm以上の浮き彫りは破損のリスクが高くなります。またモデルとモデル間を接続する様なランナー形状は破損してしまいます。



t = 1mm

円筒形状の中身は磨けません。また最低1mmの厚みが必要です。

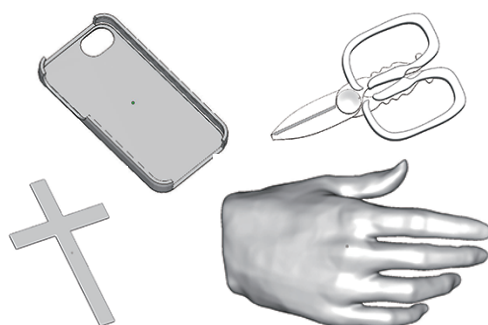


中空構造のモデルは研磨時に内部に研磨剤が詰まって除去できない場合があります。

研磨剤を除去するためには直径10ミリ以上の穴が必要です。

※形状によって複数箇所必要になります

バレル研磨でうまく磨けるモデルの参考例



うまく磨けないモデルの参考例

