

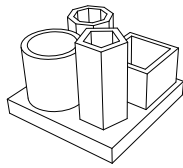
## アルミ (AlSi10Mg)

SLM 方式によって積層造形します。金属の中でも軽量で強度や硬度も良好なため、軽量化・耐久性の両立に向けた金属です。自動車部品全般、航空機部品、電装用導波管、冷却管等に適しています

## 当社が定める造形方向について

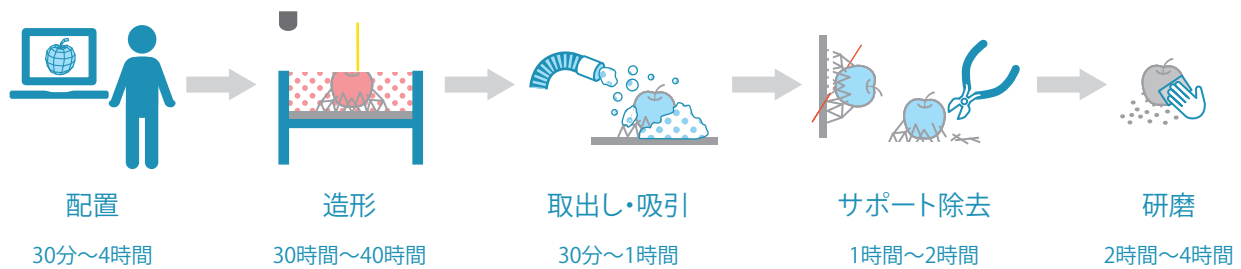
造形時の配置方向により製造負荷が高まる場合、装置の寿命低下と歩留まりに大きく影響がございます。その為、当社が定める造形方向は装置への負担を低下させることを基本としています。造形方向の指定は製造負荷が上がってしまう為、造形方向指定オプションはご利用いただけません。

## 金属積層造形とは

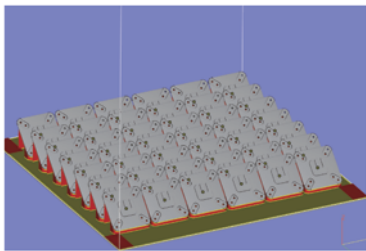


アルミ (AlSi10Mg) は金属粉末を溶融させベースプレートの上に垂直方向に積層する SLM (直接金属レーザー焼結法) という方式で造形されます。金属は樹脂と異なり材料自体の重量がある為、造形物に適したモデルをデザインするのに高い技術を必要とします。

## 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 (SLM 方式)



SLM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。更に金属モデルが粉末の中で沈まないように自重を支えため、モデル下部には足場の様にサポートが構築されます。モデルを重ねるとその上にサポートが造形されてしまうので立体配置はできません。

サポート付着箇所はついていない箇所と比べ仕上がりが異なります。サポートを考慮して調整するため、モデルの造形方向は限られます。

## 造形方式ごとのサポート除去の特徴 (SLM 方式)



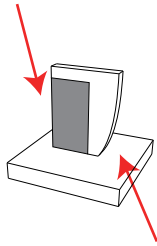
SLM方式で造形したモデルは固まっていないモデル材(粉末)に覆われているので取出し後に残った粉は専用の機械で吸引します。

その後、ワイヤー放電加工機でモデルをベースプレートから切り離します。更に残ったサポートは手作業で外し、サポート跡を研磨して整えます。

2mm以下の隙間やモデルの内部、奥まった部分のサポートは除去できない可能性があります。

## サポートの役割

造形中にアンダーカット部を支えるためにサポートが必要



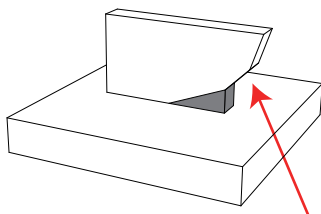
デザインを曲線にすることで  
サポートが必要なくなる

サポートは造形物の自重や熱による変形を防ぐなどの重要な機能を果たしますが、それを取り除くのに多大な労力を要します。

サポートを必要としないようなデザインをご検討いただくことが理想的ですが、実際にサポートを必要としない形状は少ないです。

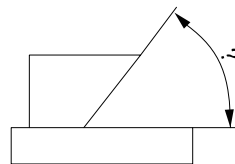
サポートが最小限となるようなデザインにすることで後処理加工が減り、造形時間が短縮されます。また造形物の仕上がりも良くなります。

## アンダーカットの角度とサポート



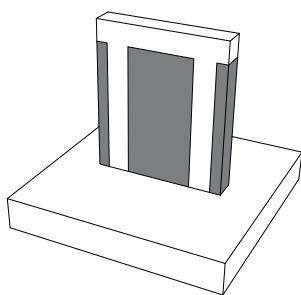
アンダーカットの角度がサポートが必要となる角度より大きな角度の場合、サポートは付きません。

アンダーカット部があるパーツはその角度に応じてサポートが必要になります。サポートが必要な角度は材質によって異なります。

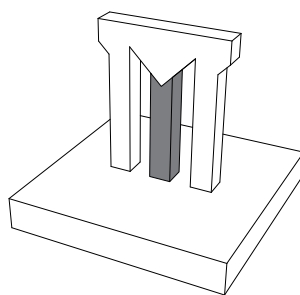


アルミ (AlSi10Mg)  $\leq 45^\circ$

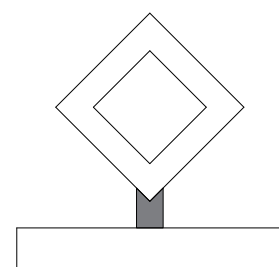
## アンダーカットの例①(形状の開口部)



角度が  $0^\circ$  のアンダーカットは完全にサポートで埋まってしまいます。

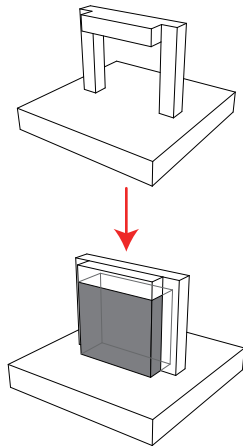


アンダーカット部の形状によってサポートを減らすことができます。

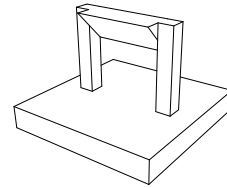


造形時のパーツの姿勢を変更し、全ての角度が  $45^\circ$  になるようにすることでサポートが付くことを回避できる場合があります。

## アンダーカットの例② (形状のオーバーハング部)



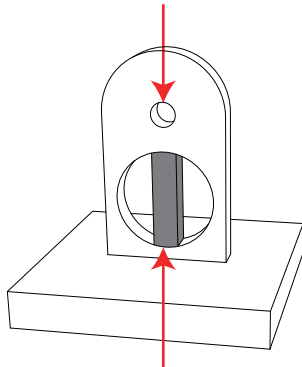
ベースプレートに水平に伸びるオーバーハング部分は完全にサポートで埋まってしまう。



アンダーカット部がベースプレートに対して一定の角度以上を保持している場合はサポートが付きません。

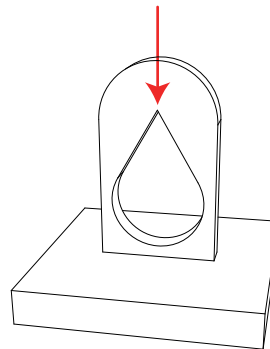
## 横穴とサポート

直径 6mm 以下の小径の穴はサポートを付けることなく造形可能です。

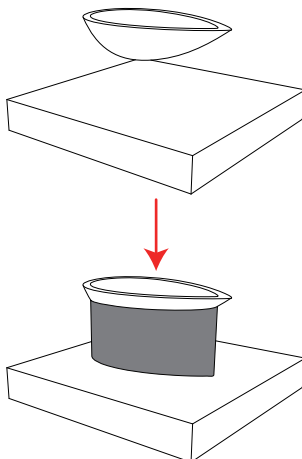


穴形状が大きい場合は中央にサポートがついてしまいます。

穴の最上部の形状をサポートが必要ない角度に調整した場合、サポートは付きません。

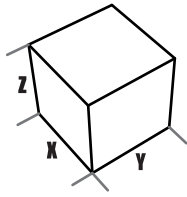


## 曲面とサポート



アンダーカットが緩やかな曲線を持つ形状の場合、形状の再現性を高める為にサポートを使用させて頂く事があります。この時、サポート面のサポート除去痕が目立ってしまうことがあります。

## 最大造形可能サイズ

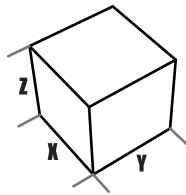


320mm x 320mm x 380mm  
(X:Y:Z)

200mm x 100mm x 100mm  
(磨き)

最大造形可能サイズはプリンターの造形可能領域に依存します。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

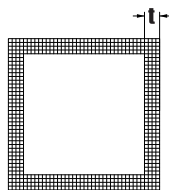


$X \geq 3\text{mm}$   
 $Y \geq 3\text{mm}$   
 $Z \geq 3\text{mm}$

最小サイズはプリンターが造形できる最小寸法に依存します。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



$t = 1.0\text{mm}$

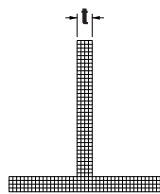
"支えられた壁"とは2つ以上の側面が他の壁に接続されている壁のことを言います。

アルミ (AlSi10Mg) の "支えられた壁" の最小肉厚は粉状のサポート剤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



$t = 0.8\text{mm}$

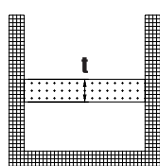
"支えられていない壁"とは1つの側面のみが他の壁に接続されている壁のことを言います。

アルミ (AlSi10Mg) の "支えられていない壁" の最小肉厚は粉状のサポート剤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



$t = 1\text{mm}$

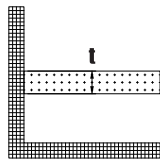
"支えられた線形状部"とは両端が壁で支えられた "線形状部" のことであり、アルミ (AlSi10Mg) における "線形状部" とは長さが幅の 5 倍以上ある部位のことです。

アルミ (AlSi10Mg) の "支えられた線形状部" の最小肉厚は粉状のサポート剤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。

## 支えられていない線形状部の最小肉厚



t = 1.0mm

"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、アルミ (AlSi10Mg) 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。

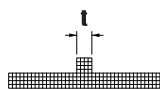
アルミ (AlSi10Mg) の "支えられた線形状部"の最小肉厚は粉状のサポート剤からモデルを取り外し、クリーニングする際の難易度で決められています。

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。

アルミ (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



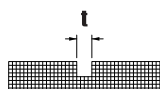
t = 0.8mm

"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。

アルミ (AlSi10Mg) 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。

アルミ (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



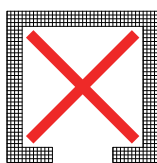
t = 0.8mm

"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。

アルミ (AlSi10Mg) 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。

アルミ (磨き) は研磨の際に細部が失われる可能性があります。

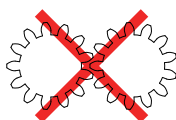
## マテリアル用抜き穴の最小値



アルミ (AlSi10Mg)はサポートもそれらの金属素材で作成されてしまいます。

よって内部のサポートを除去することが非常に困難な為、中空構造のモデルは製造不可とさせて頂いております。

## 複数パーツの連動

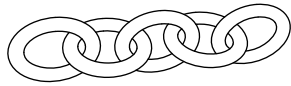


不可能

アルミ (AlSi10Mg)は造形時において可動部にサポートが発生する場合があります、弊社ではその加工を承っておりません。よって可動部に発生したサポートはご自身で切削除去していただく必要がございます。

※切削には専用機器が別途必要となります。

## 各パーツに必要なクリアランス



dim  $\geq$  2.0mm

クリアランスとは各パーツ間の間隔のことです。

アルミ (AlSi10Mg) 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。

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

高い

± 0.2mm or 0.2%mm

※サポート面の精度は保障できません。

## 接続バー（ランナー形状）について

不可

パーツ同士を接続するランナー形状のバーがついている商品は造形できません。

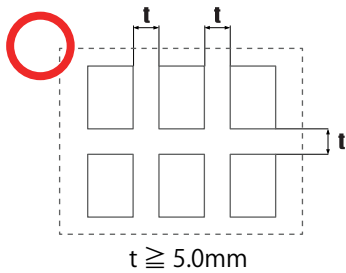
## 1 ファイル内の複数シェル

100 シェル

平面配置のみ製造可能です。

立体的にシェルが配置されたデータはキャンセルさせていただく可能性があります。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



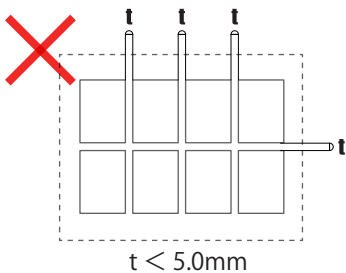
シェルの立体配置に関して

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、シェルは平面的に配置してください。立体的にシェルが配置されたデータはキャンセルさせていただく可能性があります。

シェルの間隔と密度に関して

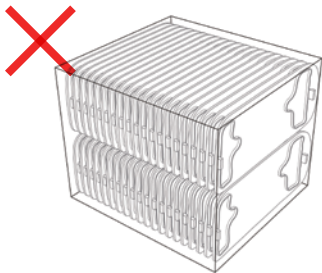
可動部品以外で1ファイルに複数のシェルが含まれている場合、シェルは最低5mm以上の間隔を開けてください。

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。



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特徴」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特徴」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。