



## 64 チタン

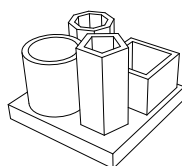
金属粉末を電子ビームで焼結しているため粗い質感です。

## 材質の特徴



64 チタンでの造形は実際に使用可能な金属部品としての強度をもった造形が可能です。硬度もHV（ビッカース硬度）で300前後あり、非常に汎用性が高いですが、切削等の加工が困難なことが特徴です。おもに航空部品などで使われています。

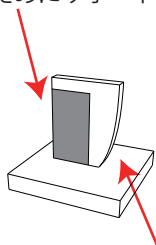
## 金属積層造形とは



64 チタン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DMLS（電子ビーム焼結法）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が必要とします。

## 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

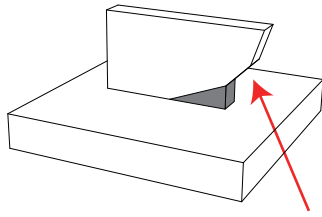


デザインを曲線にすることでサポートが必要なくなる

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。

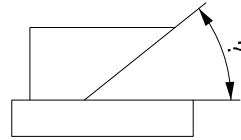
サポートが最小限となるようなデザインにすることで後処理加工が減り、造形時間が短縮されます。また造形物の仕上がりも良くなります。

## アンダーカットの角度とサポート



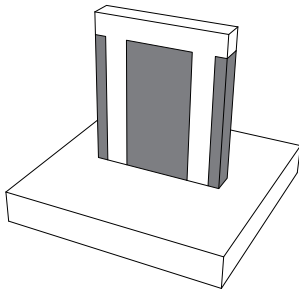
アンダーカットの角度がサポートが必要となる角度より大きな角度の場合、サポートは付きません。

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。

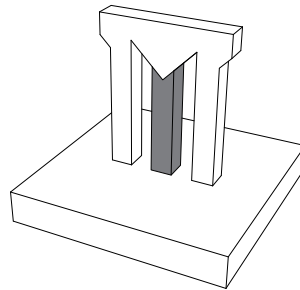


64 チタン  $\leq$  45°

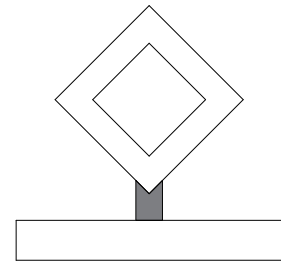
## アンダーカットの例① (形状の開口部)



角度が0°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。

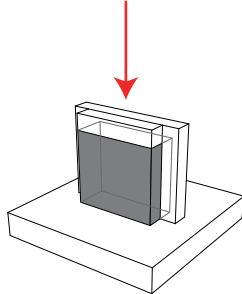
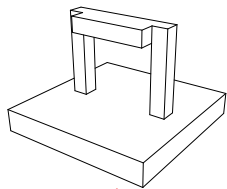


アンダーカット部の形状によってサポートを減らすことができます。

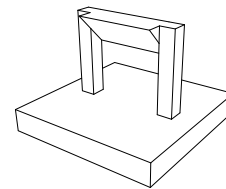


造形時のパーツの姿勢を変更し、全ての角度が45°になるようにすることでサポートが付くことを回避できる場合があります。

## アンダーカットの例② (形状のオーバーハング部)



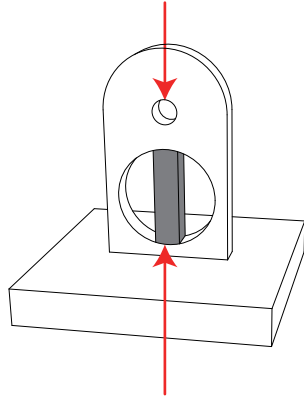
ベースプレートに水平に伸びるのオーバーハング部分は完全にサポートで埋まってしまいます。



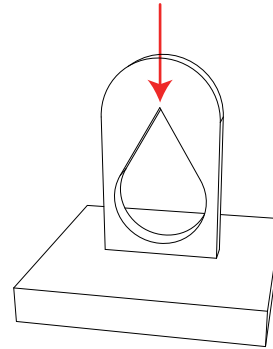
アンダーカット部がベースプレートに対して一定の角度以上を保持している場合はサポートが付きません。

## 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。

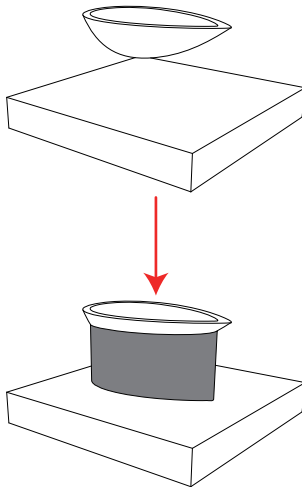


穴の最上部の形状をサポートが必要ない角度に調整した場合、サポートは付きません。



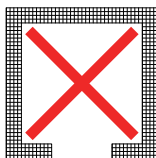
穴形状が大きい場合は中央にサポートがついてしまいます。

## 曲面とサポート



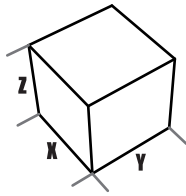
アンダーカットが緩やかな曲線を持つ形状の場合、形状の再現性を高める為にサポートを使用させて頂く事があります。この時、サポート面のサポート除去痕が目立ってしまうことがあります。

## マテリアル用抜き穴の最小値



64 チタン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。

## 最大造形可能サイズ



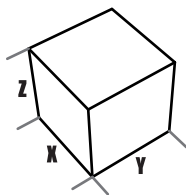
200mm x 200mm x 340mm  
(X:Y:Z)

複数のモデルが1つのファイルに含まれている場合、すべてのモデルがこの範囲内に納まっていなければなりません。最大造形可能サイズはプリンタの造形可能領域で決定されています。

造形可能とする為にモデルの最大サイズを最大造形可能サイズ内に納めてください。

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、もしくは不必要な部位を取り除きバウンディングボックスサイズを小さくするか、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



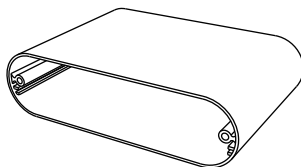
$X + Y + Z \geq 60\text{mm}$   
最小容積：8cm<sup>3</sup>

複数のモデルが1つのファイルに含まれている場合、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。最小サイズはプリンタが造形できる最小寸法で決定されます。造形可能とする為にモデルの最小サイズを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」、などの修正をご検討頂くか、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。

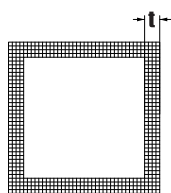
## 最大造形可能ボリューム

素材により最大造形ボリュームが異なります。



64 チタン  
1000cm<sup>3</sup>  
※例外もございます

## パーツの板厚



$t \geq 1.0\text{mm}$

材料に依存しますが、板厚は1mm以上が理想です。

板厚が薄いもの、また反対に板厚が厚いものは造形プロセス中やサポート除去中に形状が変形する可能性があります。

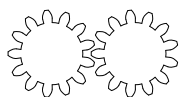
## 1 ファイル内の最大パーツ数

64 チタン

1 パーツ

3D プリント後に造形物ごとの後処理がある為、  
1 ファイル 1 パーツとさせていただきます。

## 各パーツに必要なクリアランス

 $\text{dim} \geq 1.0\text{mm}$ 

クリアランスとは各パーツの間隔のことです。

64 チタンは DMLS 方式で電子ビームによって金属粉末を融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、部分的に融着した金属粉末がその間で固まってしまいます。これは機械部品の動きを妨げるか、せっかく意図して設けた隙間を埋めてしまいます。

造形不良を避ける為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。

## 複数パーツの連動



不可能

64 チタン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。よってご自身で切削除去していただく必要があります。

※切削には専用機器が別途必要となります。

## 精度の目安

64 チタン

造形物に依存します。

※サポート面の精度は保障できません。

## 積層厚

64 チタン

0.02mm ~ 0.06mm