

設計ガイド

ダイレクト金属3Dプリント 設計ガイド



目次

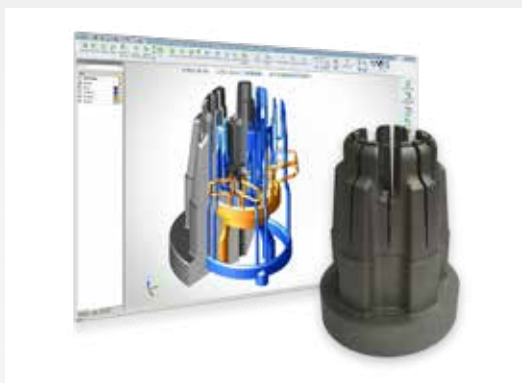
- [03](#) [ダイレクト金属3Dプリントが求められる理由](#)
- [04](#) [ダイレクト金属3Dプリント \(DMP\) のプロセス](#)
- [05](#) [DMP の基本原則](#)
- [15](#) [サポートを削減するための戦略](#)
- [23](#) [部品の配置に関するガイドライン](#)
- [29](#) [設計ガイドライン](#)
- [36](#) [後処理](#)
- [43](#) [当社にお任せください](#)



ダイレクト金属3Dプリントが求められる理由

ダイレクト金属プリント (DMP) とは、さまざまな合金で部品を生産する積層造形テクノロジーです。

金属粉末から製品を一層ずつ製造します。各レイヤをすでに積層済みのレイヤの上で溶解させることで、従来の製造テクノロジー (機械加工や鋳造など) で製造された部品に比べ、密度の高い (最大 99.9%) 強靱な部品を製造できます。このプロセスでは材料の廃棄量がほぼゼロに等しいうえ、他の製造方法では実現不可能な複雑な形状を造形できます。



DMP は、複雑で有機形状の内部フィーチャ (例:コンフォーマルクーリングチャネル) の製造に最適です



複数の部品を1つの製品に統合して、溶接などのアセンブリプロセス (例: 溶接) の弱点を排除できるため、機能性が向上します

ダイレクト金属3Dプリントの利点



重量の削減

ラティス構造やトポロジ最適化など



より高いデザインの自由度

最適化された有機形状を作成する能力



部品の機能強化

熱、フロー、構造の機能を包含または複数の機能を1つの部品に統合



システムレベルの性能向上

燃料効率の向上、メンテナンスの軽減



製品のカスタマイズ

他の方法では生産できなかった複雑な冷却チャネルや、ヘルスケア分野の患者固有のアプリケーションなどの内部構造



部品数の削減と二次作業の排除

組立の削減または排除



高速生産

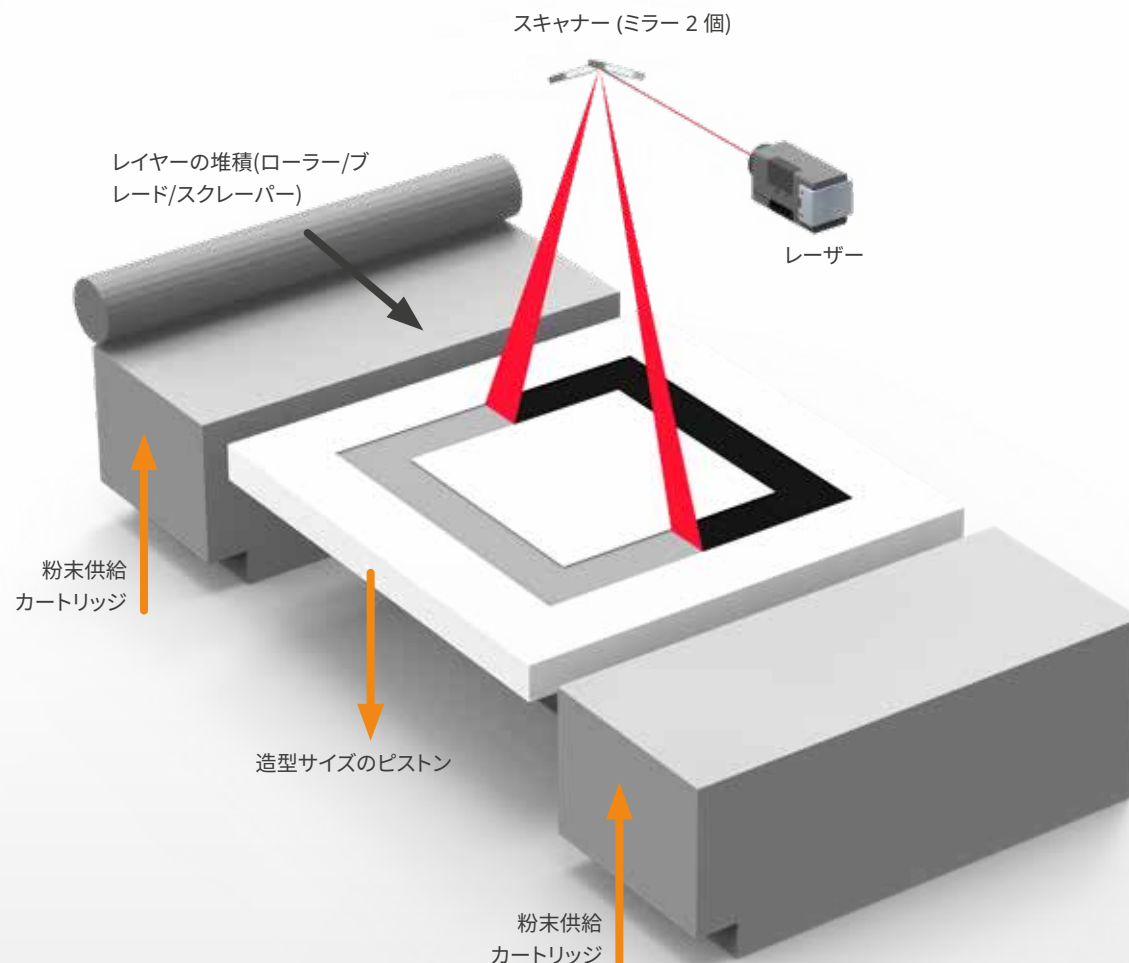
ツールや大がかりなプログラミングが不要



廃棄量を削減

ダイレクト金属3Dプリント (DMP) のプロセス

- 金属粉末のレイヤは、10 ミクロンという低い増分で堆積可能です
- レーザスキャナは、最適なエネルギー密度を適用して粉末を完全に溶融して完全な高密度部品にします (最大 99.9% 以上)
- 粉末の双方向塗装により、スループットが向上します
- 超低真空により、15 ppm 未満の酸素を実現します
- アルゴンは、長時間の造形による消耗品を最小限に抑えるためにリサイクルされます
- その場で使用可能なオプションの監視ツールは、製品の検査と認定に利用できます

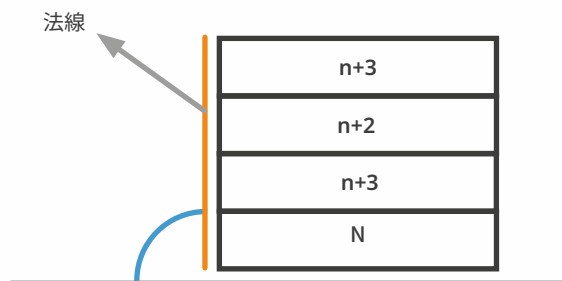


DMP の 基本原則



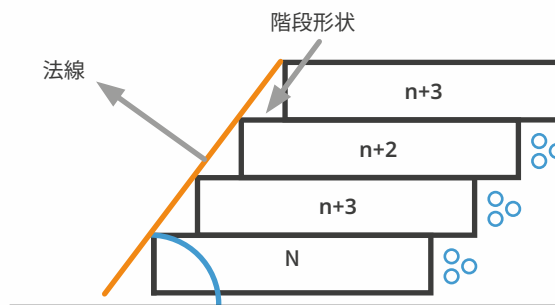
基本的な用語

垂直サーフェス



垂直サーフェスは、オブジェクトの法線が造形プラットフォームと並列しているのが特徴

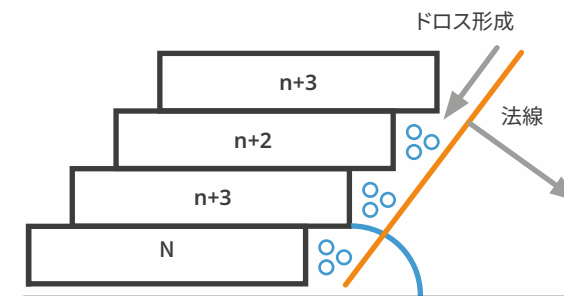
上向きサーフェス



上向きサーフェスでは、オブジェクトの法線が造形プラットフォームから遠ざかるのが特徴

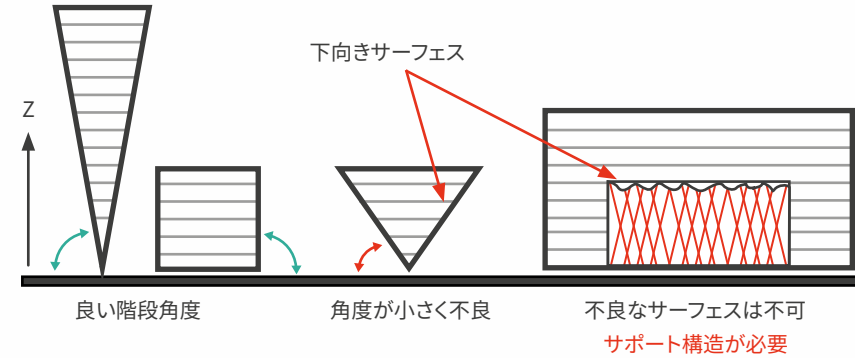
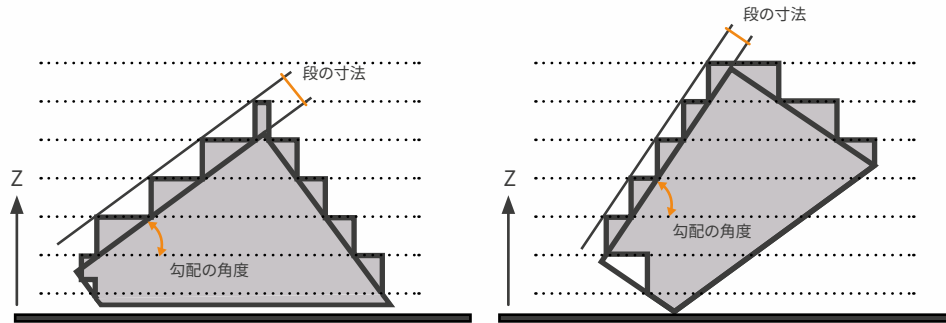
下向きサーフェス

ダウンフェースのエッジは溶解されていない金属の上に造形



ダウンフェースでは、オブジェクトの法線が造形プラットフォームに近づくのが特徴

品質への影響



DMP のサーフェスの品質は方向で決まる

階段形状は、あらゆる積層製造テクノロジーでも見られますが、より垂直に近いサーフェスを造形するか、完全に水平な配置でサーフェスを造形することで形状を軽減できます。

アップサーフェスでは、階段形状は明確に確認でき、重要です。

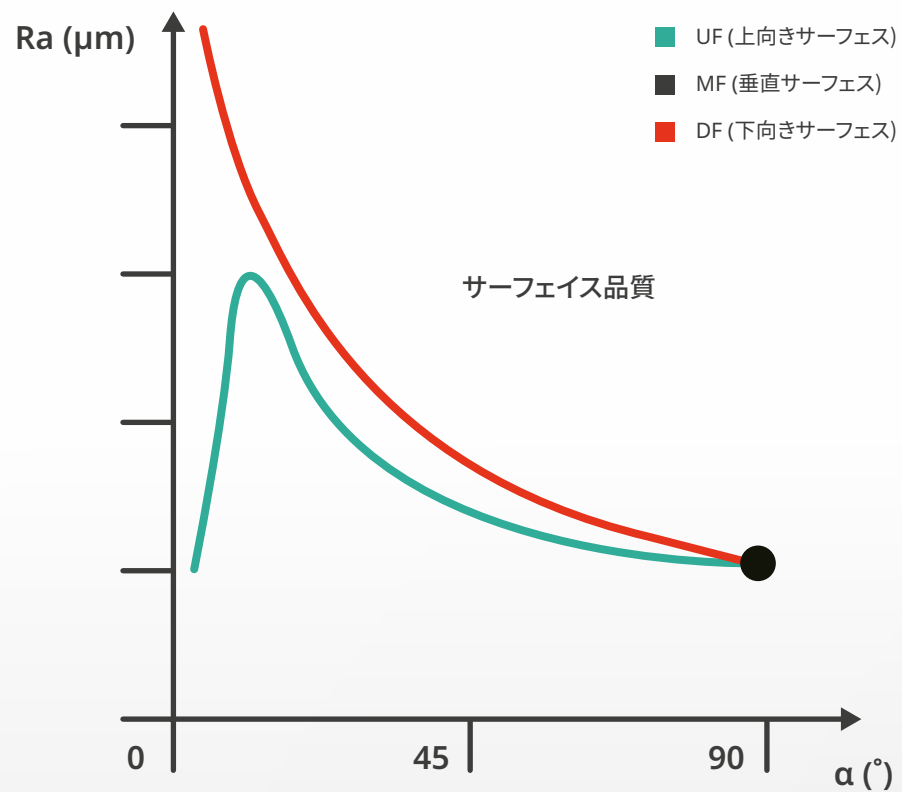
ダウンフェースでは、ドロス形成による形状はほとんどの場合、階段形状より大きくなります。ドロスとは、粉末を溶解した結果残った、溶解された不要な材料と粒子を指します。

- 角度が小さいほど、形成されるドロス形状が大きくなり、結果的に表面の品質が悪化
- 角度が小さい場合、サポート構造が必要ですが、これはプリント中の安定性を高める一時的な機能であり、後処理操作で除去される
- サポートとの接面は品質が不良



品質への影響

サーフェスの品質は、サーフェスのタイプと角度で決まります



DMP の

部品に熱応力が生じる理由

- 溶融温度の高さ (例: チタン: 1650°C、ステンレススチール: 1200°C)
- 高速な冷却速度 (1 ミリ秒/100°C)
- 各レイヤの上位のレイヤで加熱と冷却が繰り返されるため、全レイヤで応力が蓄積します。すでに固化したレイヤにより妨げられた膨張と収縮が、残留応力の原因となります。
- 変形挙動は材料により異なります。

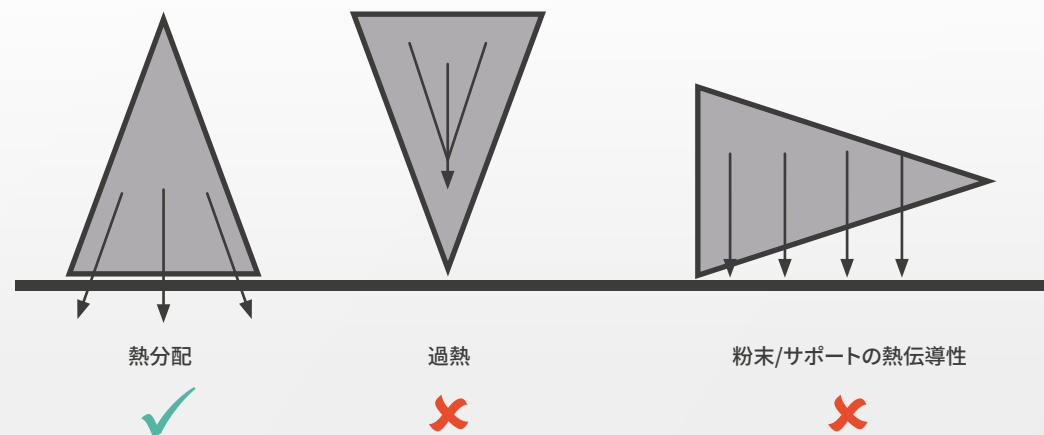
応力への重要な影響

$\sigma T \sim A$ 熱応力は溶解した表面積に比例します。これを緩和するには、

- 1 レイヤー当たりの溶解面積を縮小する
- Z 軸方向が一番長くなるように部品の方向を定める
- 大きな断面を 1 つ製造するのではなく、小さな断面を数多く作成する

$\sigma T \sim \Delta T$ 熱応力は固化する際の温度降下に比例します。

ベースプレートとマシンへの熱伝達が良好であることを確認します。熱伝達が良好なほど、部品の反りが軽減されます。



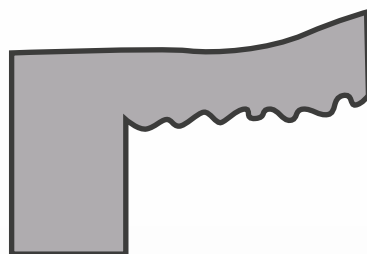
熱応力の対処法

- 残留応力を利用して反りが必要な部品を成型します。
- 反りを回避して部品の位置を維持するにはサポート構造が必要です。
- 応力は造形後も部品内部に残留します。そのため、サポートをすぐに取り除いてしまうと、部品は変形を続け、反りが生じます。

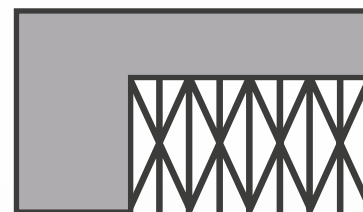
粉末の除去後、プラットフォームとサポートを取り除く前に熱処理を施して、応力を解放します。



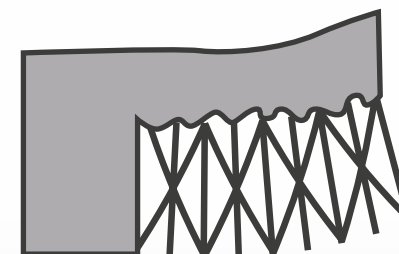
設計モデル



反りとドロスが形成された部品



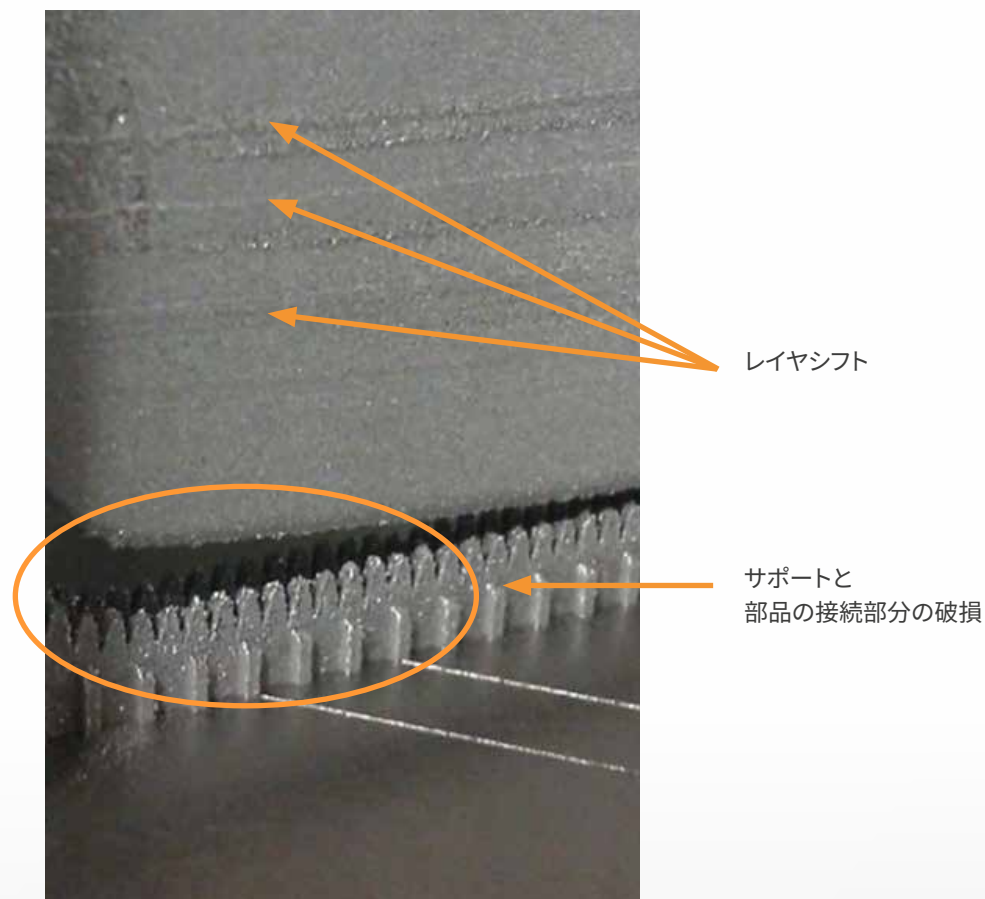
サポート構造



熱処理前にプレートから取り除いた場合の反り

レイヤシフト

- 不適切なサポートが原因
- サポートと部品の接続部分の亀裂から残留応力が解放されます
- 亀裂が伝播すると部品がシフトします
- レーザはこの変更気付かず、設計意図に従ってスキャンを続けます
- その結果、スキャン領域全体にわたって水平方向の「シフト」が生じます



収縮線の原因

収縮線は、2つの別々の物体が1つのレイヤーに結合される際に発生

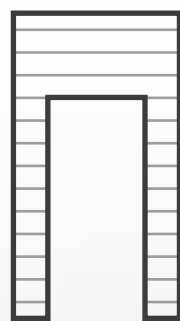
- 結合サーフェスが縮小して2つの物体を互いに引っ張り合います。
- 次のレイヤーが再び元の寸法でプリントされます。
- 目に見える線が部品に現れます。
- 通常、ブリッジや内部チャンネルに生じます。

レイヤシフト = サポートの問題

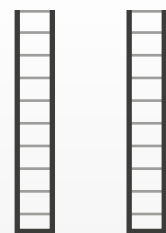
収縮線 = 形状の問題



設計モデル

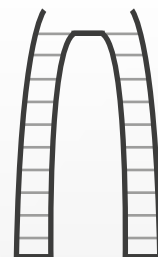


垂直方向の造形



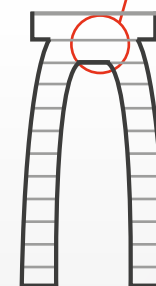
これらの垂直の列が積層するにつれて、それぞれに独自の残留引張応力がありますが、相互作用することはありません。

水平方向の造形



断面領域の大きく急激な変化は、残留応力の相互作用による収縮線形成を招きます。

変形

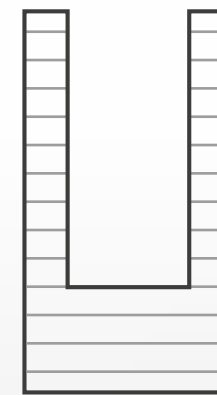


レーザは、設計したモデルに基づいてスキャンを続けます。

変形量は形状に左右されます

VS

オプション



方向の最適化

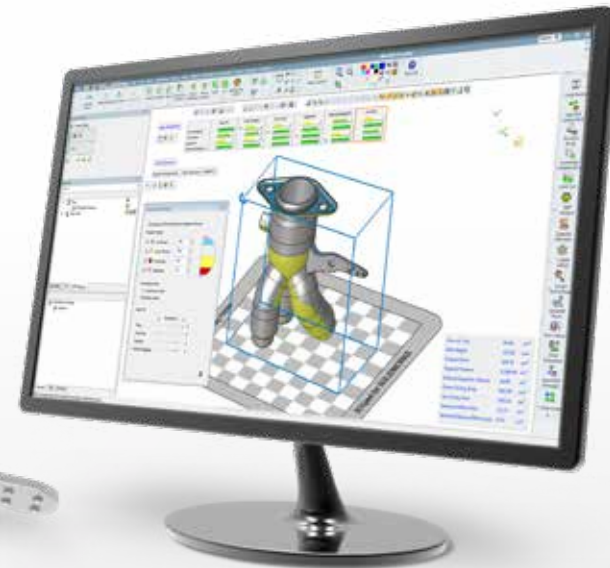
収縮線を回避するには、フィーチャをZ方向に造形するときには接合させるのではなく、分岐させるように、部品を設計または配置します。

3DXpert® ソフトウェアを使用した収縮線の予測

3DXpert は、積層造形ワークフロー全体に対応する一体型統合ソフトウェアです。自動化と完全なユーザ制御の究極の組み合わせを提供します。

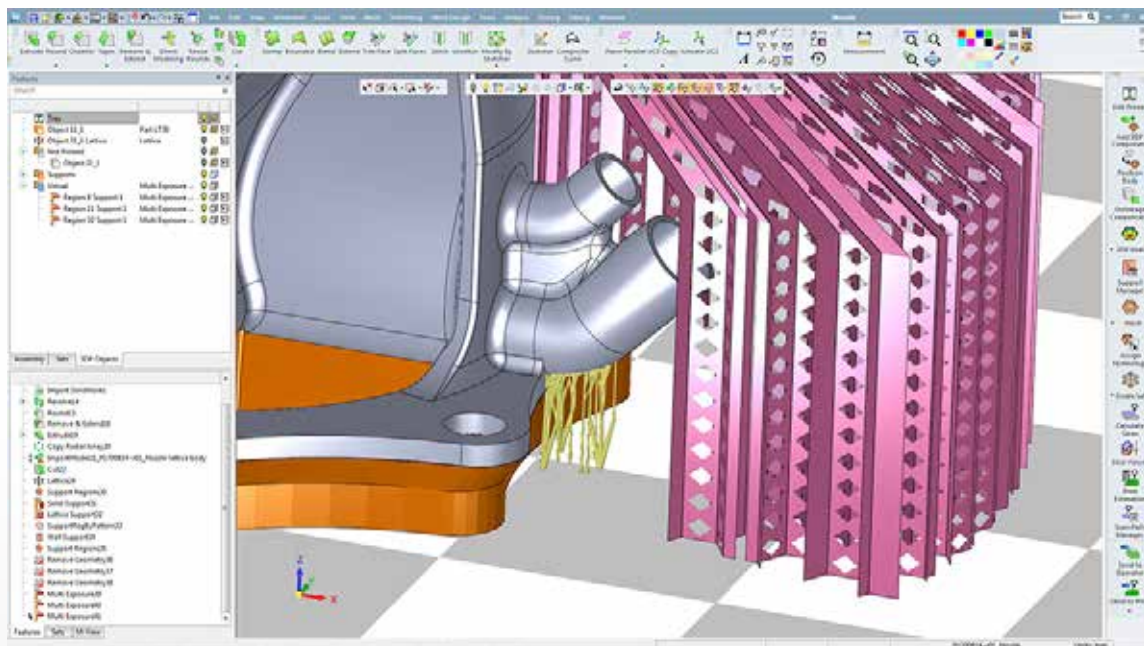
3DXpert のシミュレーションツールを使用すると、部品のどこでどのように変位が発生するかを効果的に予測して、意図した結果に合わせてサポートを最適に配置できます。

3DXpert はまた、ソフトウェアが理想的な状態を達成するために予測された変位を阻止する補償モデルを使用することによって、手動操作を最小限に抑えることを可能にします。



サポート構造

反りを防止し、ドロス形成を最小限に抑え、収縮線を軽減するために、熱伝達に適切なサポートが必要です。



さまざまなサポート構造を利用できます。

下記に例をいくつか記載しました。



ウォールサ
ポート



ソリッドサ
ポート



ラティスサ
ポート



ソリッド
ウォール



コーン
サポート



手動
コーン

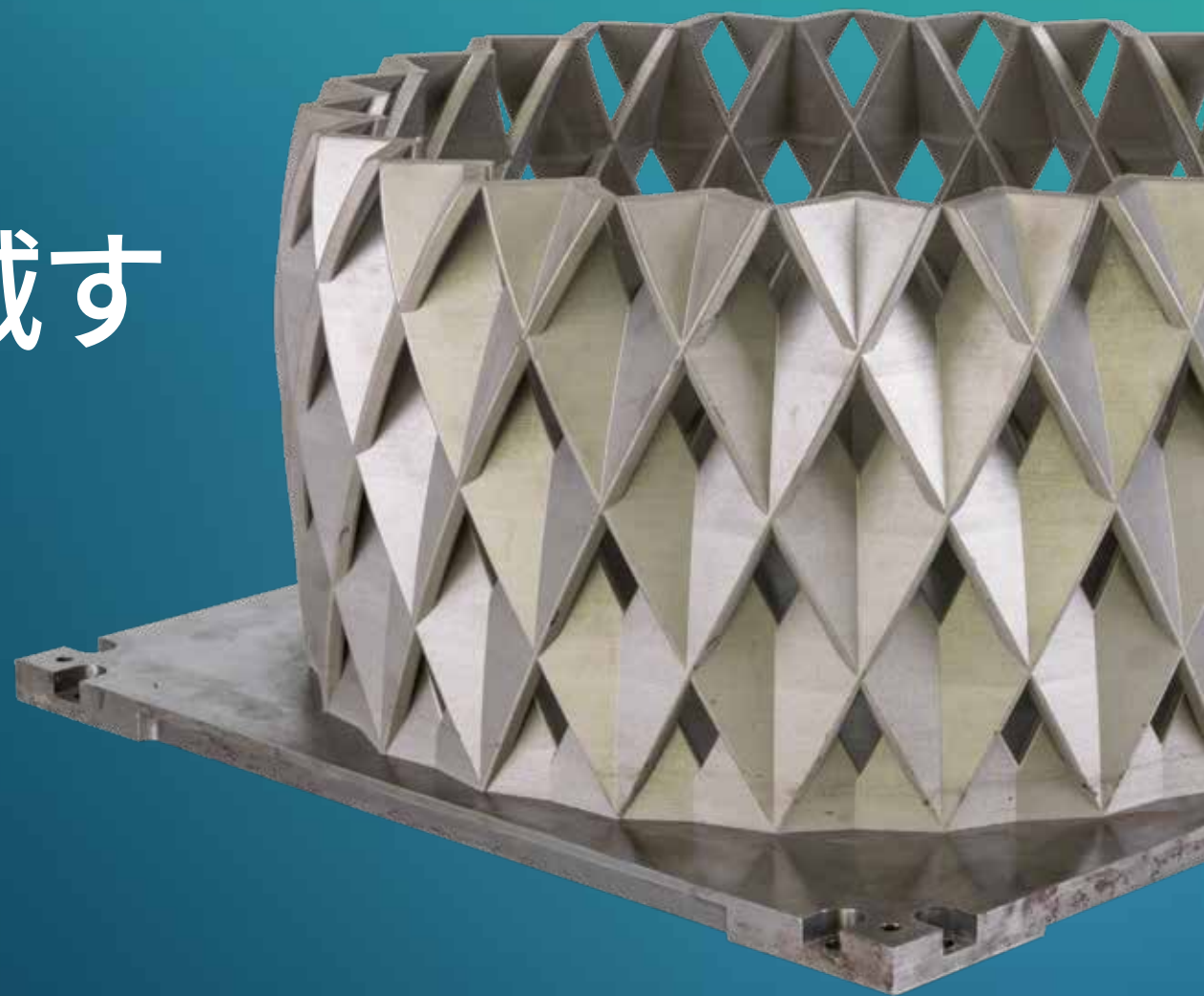


スカート
サポート



マルチ
照射

サポートを削減する ための戦略



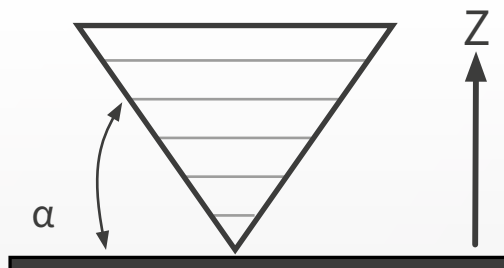
サポート不要な造形物

スチール、ステンレススチール、インコネル

- 大きな* 下向き領域 $\alpha > 60^\circ$
- 中型の* 下向き領域 $\alpha > 50-55^\circ$
- 小さな* 下向き領域 $\alpha > 45^\circ$

チタン、アルミニウム

- 大きな* 下向き領域 $\alpha > 50^\circ$
- 中型の* 下向き領域 $\alpha > 40-45^\circ$
- 小さな* 下向き領域 $\alpha > 35^\circ$



* 上記の数値は ProX DMP 320 プリンタで得られた結果です。数値はプリンタモデル、形状、造形スタイルにより変化する場合があります。

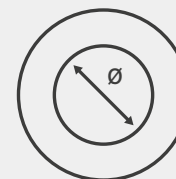
* これらの領域のサイズは、部品の形状によって異なります。

水平の円形穴

- サポート不要
- サポート要

$\varnothing\text{mm} < 10\text{mm}$

$\varnothing\text{mm} > 10\text{mm}$



水平ブリッジ

- サポート不要
- サポート要

$L < 1.2\text{mm}$

$L > 1.5\text{mm}$



水平ブリッジ

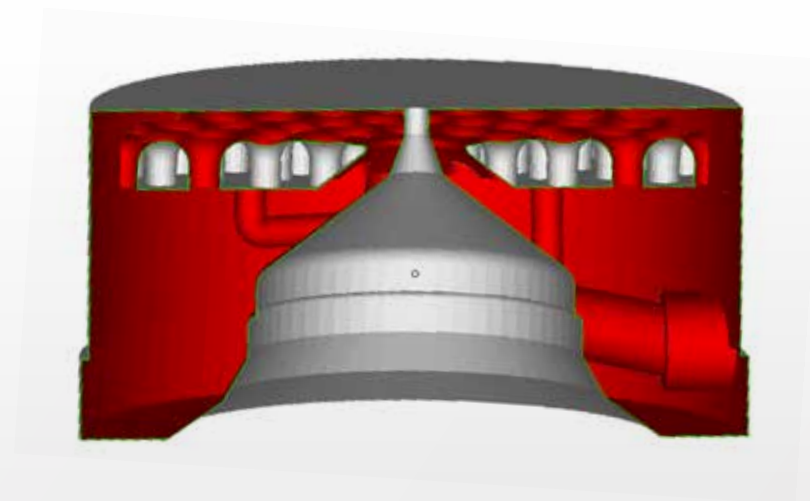
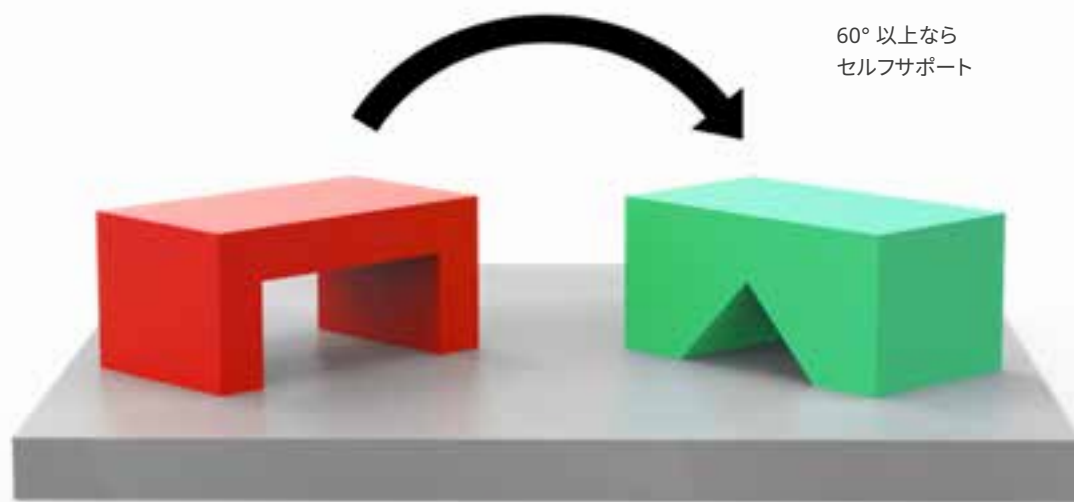
- サポート不要
- サポート要

$L < 2\text{mm}$

$L > 2\text{mm}$



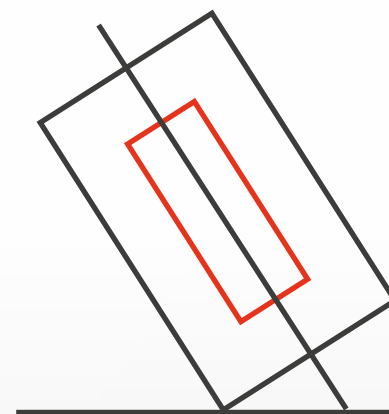
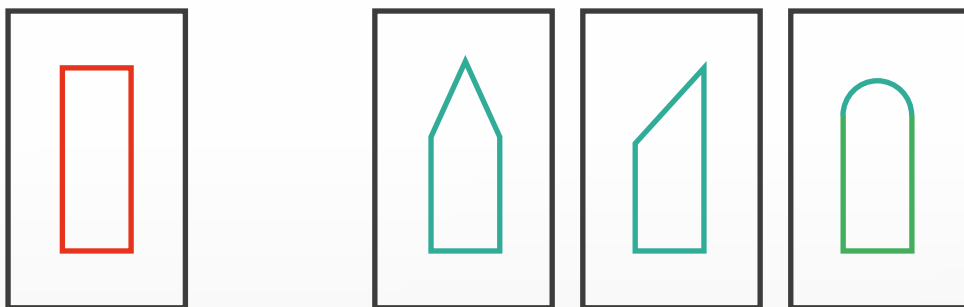
下向きサーフェスを回避し、セルフサポート形状を作成する



チャンネルの設計

大きな (内部) オーバーハングはプリント不可能

- 内部チャンネルの設計を変更 (直角 >45°)
- 部品の角度をセルフサポート角度 (45°) で設計
- 部品外部に追加のサポート構造が必要な場合あり



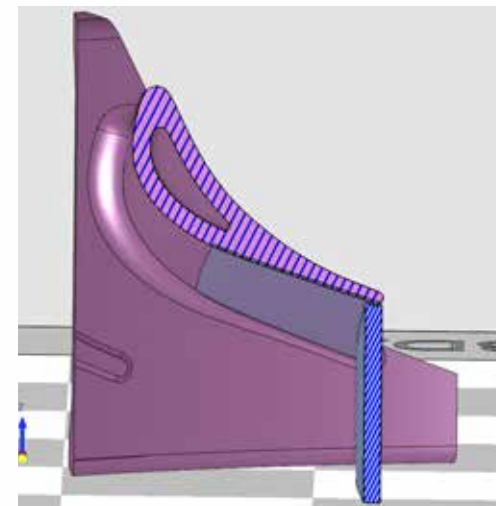
NoSupports™ と 3DXpert®

3DXpert® ソフトウェアを活用した戦略により、サポートなしで 3D プリントが可能に

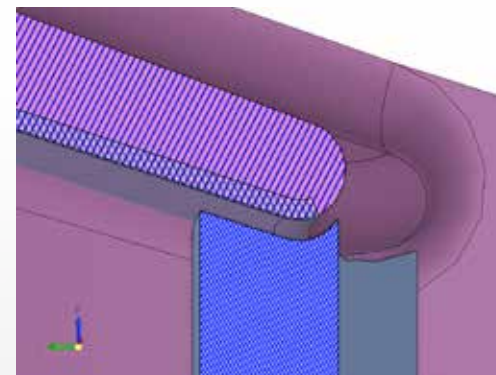
3DXpert ソフトウェアパッケージは、3D Systems の業界をリードする専門知識と機械プラットフォームとともに、高度な金属 AM 機能を備えており、マルチ照射やサーマルブレードなどの機能で設計サイズを拡大し、サポートなしという目標の実現を支援します。

3DXpert は、積層造形ワークフロー全体に対応する一体型統合ソフトウェアです。自動化と完全なユーザ制御の究極の組み合わせを提供します。

- パラメトリックおよび履歴ベースのハイブリッド (B-rep とメッシュ) CAD ツール
- 履歴ベースのアプローチにより、あらゆる段階での変更が容易です
- 組み込みのシミュレーションにより、設計検証を高速化します
- プリント戦略を最適化して、より短いプリント時間で品質を確保します



サーマルブレード
非接触サポート



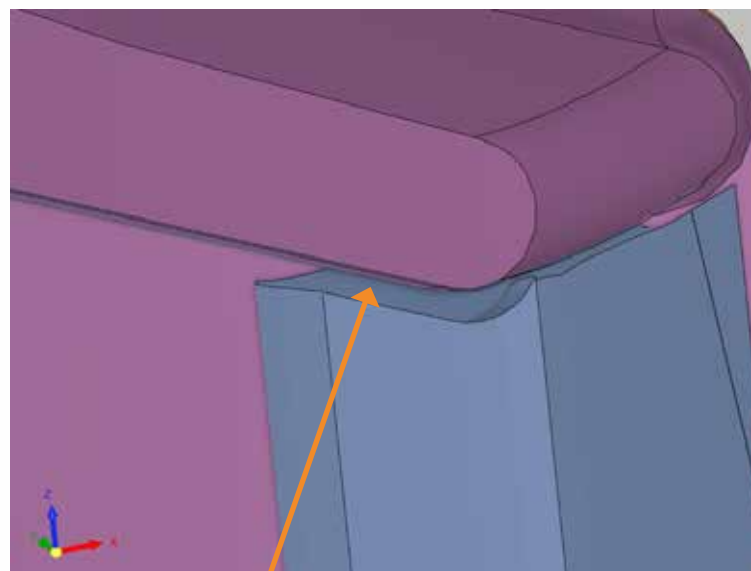
マルチ照射
下向きマルチハッチングパラメータ

サーマルブレード

非接触サポート

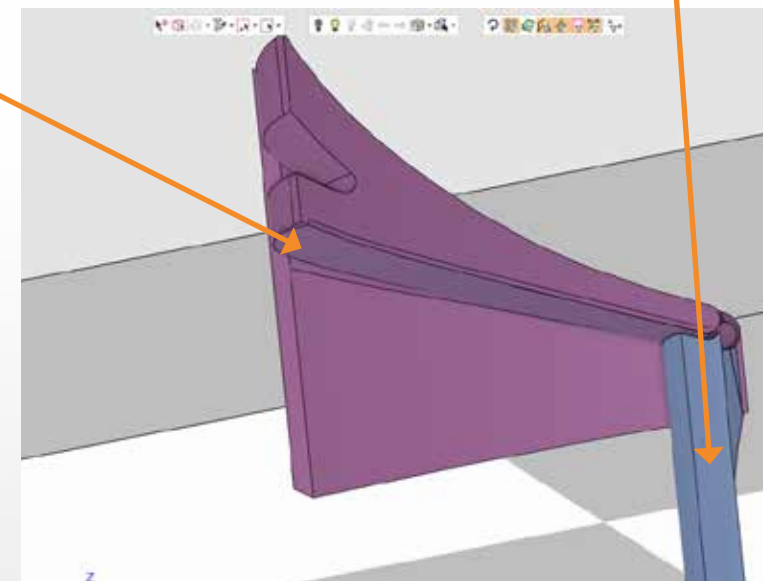
サーマルブレードは、部品に溶接することなく、熱を伝達し、最も小さな角度のフィーチャの溶接プロセスを制御する構造を提供します。

- 3DXpert の「ソリッドサポート」機能を使用します
- 角度の小さいダウンフェースをサポートし、リーディングエッジに熱管理を提供
- サーマルブレードは、粉末のレイヤ経由でサーマルブレードに熱を放散するヒートシンクとして機能します
- 最適化されたギャップにより、物理的なサポートが部品に接触することなく、簡単に取り外すことができます
- 削除すべき接触時の残留物はありません



サーマルブレード

粉末ギャップ

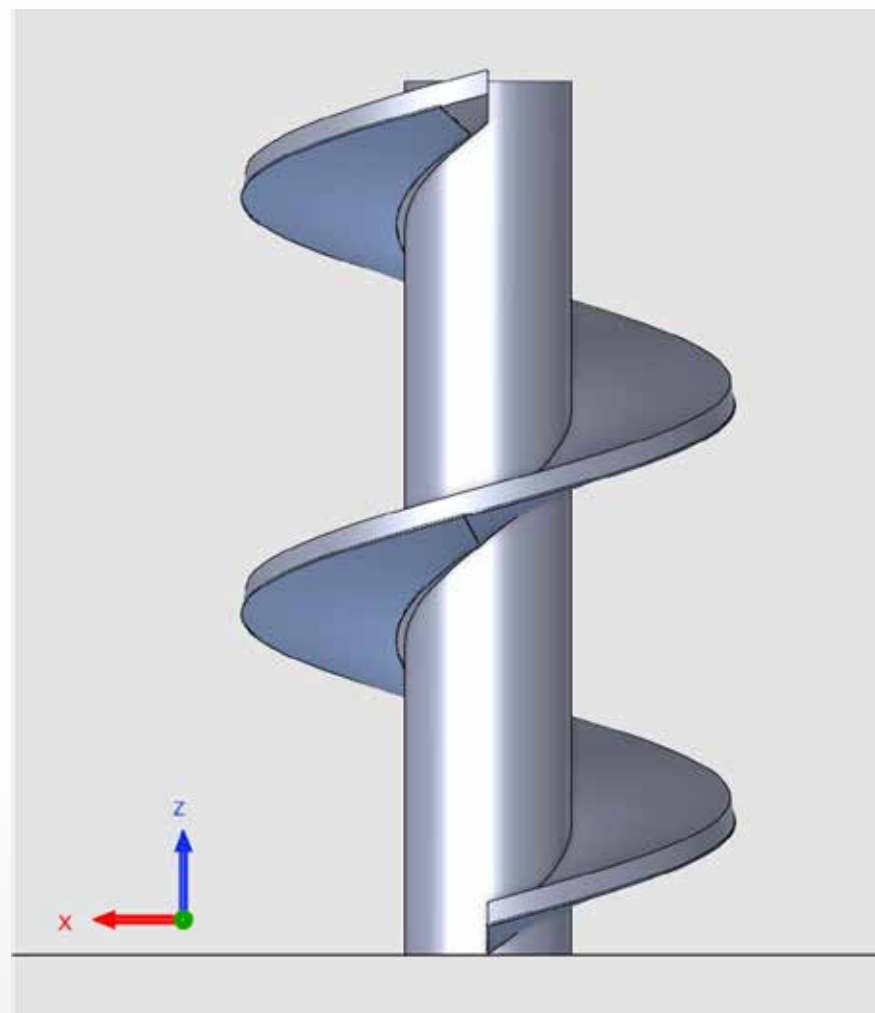


マルチ照射

下向きマルチハッチングパラメータ

マルチ照射は、高品質の表面仕上げを維持しながら、セルフサポート角度を大幅に減らすことができます。

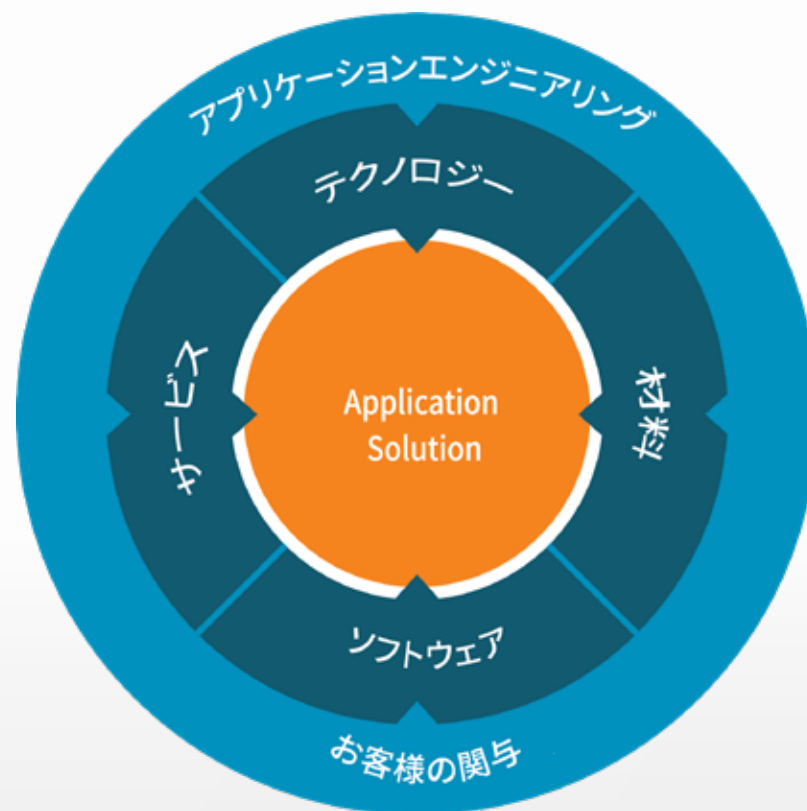
- 設計やサポートから排除できないオーバーハングが少ない状態で、領域を一貫して造形する戦略
- 下向きの改善
- マルチ照射パラメータを特定の領域に適用できます



高度なアプリケーションへの NoSupports の適用

3D Systems のアプリケーションイノベーショングループは、3D Systems の DMP 材料カタログ全体の継続的なパラメータ開発に従事しており、従来の DMP サポート戦略に頼らない高度に最適化された部品を開発するために、お客様と定期的に連携しています。

アプリケーションの課題解決のためのサポートについては、3D Systems の [アプリケーションイノベーショングループ](#) までお問い合わせください。



部品の配置に関するガイドライン



造形全体の品質

全体的な品質は部品の配置 (方向) によって左右され、主に、ダウンフェースが影響します。

ダウンフェースは、部品が非常に粗くなり、品質が最も劣化します。一般的には、下向き領域の量を減らすことで、その部品の品質を向上させることができます。

ダウンフェースとは、セルフサポート角度 (α) よりも角度が小さいサーフェスを指します。

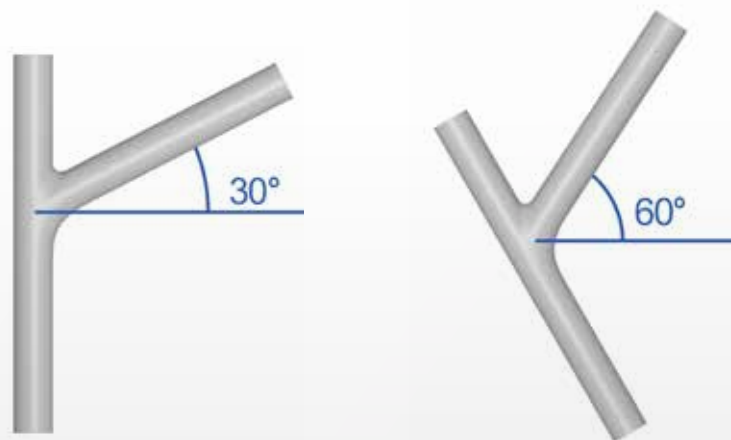
セルフサポート角度は、材料とプリントプロセスによって異なります。

- チタン合金の場合: $\alpha=40-45^\circ$
- スチール、コバルトクロム、アルミニウム合金の場合: $\alpha=50-55^\circ$

以下の例は、この状況を示しています。

左の部品には脚があり、造形プレートの角度を 30° に保っているため、脚はサポートされます (セルフサポート角度より小さいため)*。

同じ部品を 30° 回転させると、脚と造形プレートとの角度が 60° になることがわかります。この場合、部品全体の品質向上のためにこの領域にサポートを設置する必要はありません。



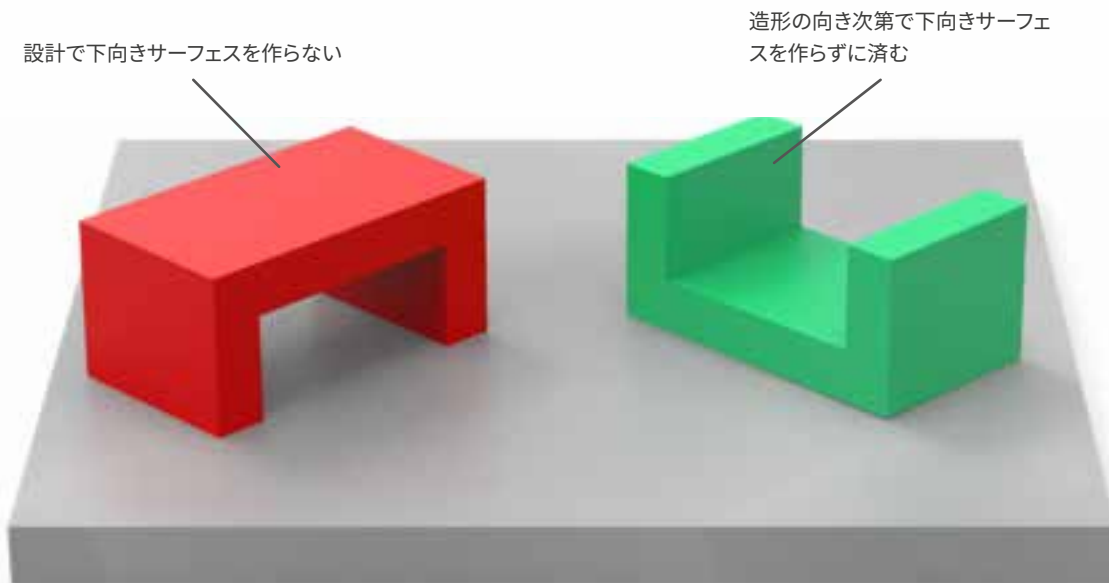
*3D Systems の DMP マシンなどのローラーシステムを備えた金属プリンタなら、チタンの角度をわずか 30° にすることが可能です。

下向きサーフェスを作らない

大きなオーバーハング断面や下向き断面を作らないようにします。

下向き面積よりも垂直または上向き断面を持つ部品の方が、断然優れた品質を実現できます。

- ↓ ドロス形成の削減
- ↓ 収縮線形成の可能性の低減
- ↓ サポートの削減



赤い部分の配置はハングオーバーが大きいため推奨されません。

緑の部分の配置はベースプレートの直上にあり、下向きの領域がないため理想的です。

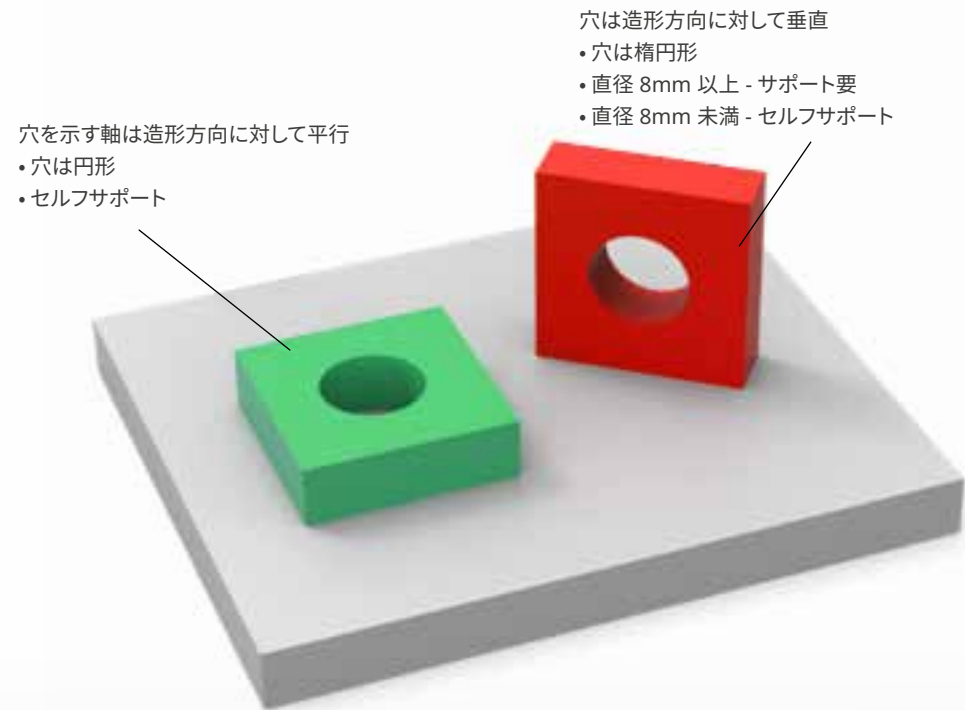
特殊なフィーチャー

穴、ポケット、ネジ穴などのフィーチャのプリント品質は部品の造形方向によって変わってきます。

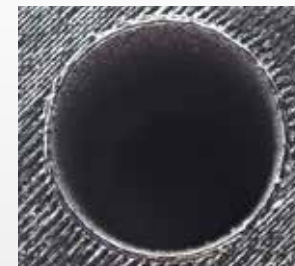
Z 方向 (造形プラットフォームに対して垂直) でプリントすると、最善の品質を得られます。

このようなフィーチャーを XY 方向 (造形プラットフォームに対して平行) でプリントすると、下向きフェースになるため、フィーチャーの品質が低下します。

角度のあるフィーチャをプリントすると、収縮線の発生を軽減できます。熱負荷条件はドームと穴で異なり、より大きなドーム径をサポートなしでプリントできます。プリント品質はフィーチャ固有です。



サポートなしでプリントされた
直径 15 mm のドーム



垂直に造形された穴の例



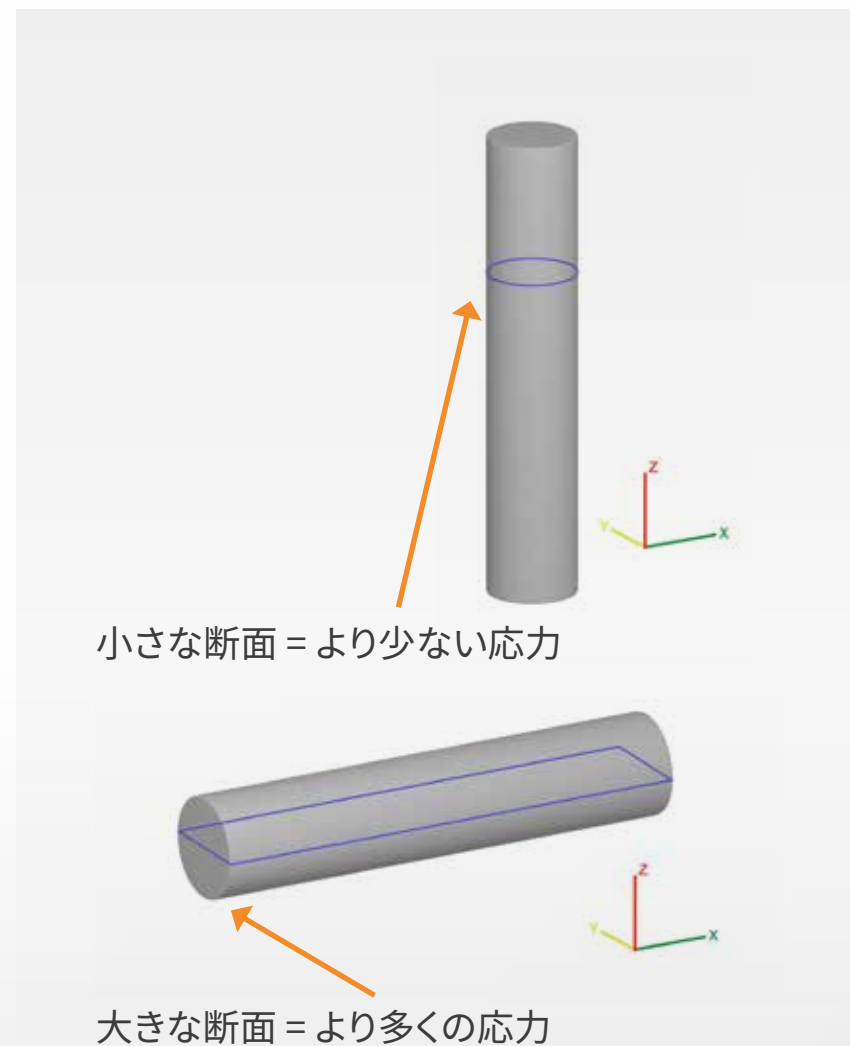
水平に造形された穴の例

熱応力

部品を配置する際は、熱応力を可能な限り低い状態で維持します。

熱応力は、最初に粉末を局所的に加熱して粉末が熔融した後、急速に冷却されることで発生します。応力を可能な限り低く保つ方法の1つは、断面 (実際にスキャンされる各レイヤ) をできるだけ小さくすることです。

右の写真を見ると、上部の配置方向では断面が最小になっているため、熱応力は最小限に低減されます。下部の配置方向でもプリントは可能ですが、部品を所定の位置に維持するためには非常に頑丈なサポート構造が必要です。



微小なフィーチャー

大きく左右する要因

- 材料
- 方向
- 部品の形状
- レイヤー厚
- レーザスポットサイズ

高さを問わない、最小フィーチャ

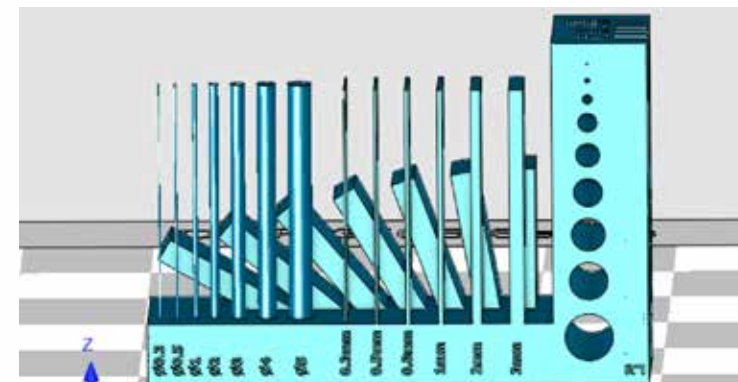
- 肉厚 (気密) - 0.20 mm
- ピラー径 - 0.50 mm
- 高さ 5 mm 未満の最小フィーチャ
- 肉厚 - 0.18 mm
- ピラー径 - 0.18 mm

上記の数値は ProX DMP 320 プリンタで得られた結果です。数値はプリンタモデル、形状、造形スタイルにより変化する場合があります。



このテストサンプルでは、形状による違いを図解しています。高さ 50mm でスタンドアロンとして設計された 0.3mm と 0.5mm のピラーおよび 0.3 mm のリブは断裂しています。

最小サイズのピラーはこの長さではもろくなり、部品を取り外す際に容易に破壊されました。



最小サイズの壁はある程度の高さまで造形できますが、その限界を超えるともろくなって曲がり始めます。この図では壁を完璧に造形していますが、造形可能な高さに限定されます。

最小サイズの穴では、非常に小さな穴を水平方向にプリントする必要がある場合、オフセットを作成することを推奨します。これにより、穴の上部に形成されるドロスを補正できます。

設計 ガイドライン



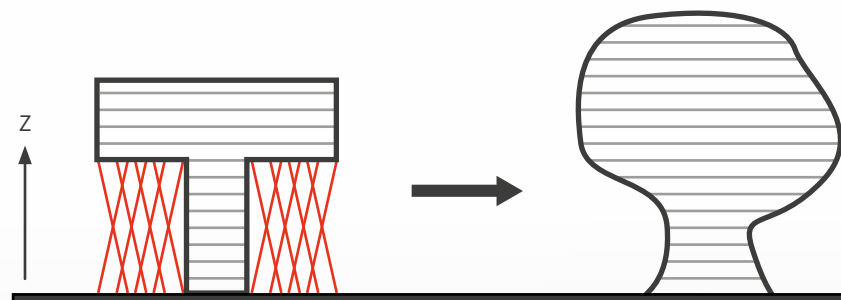
有機形状構造の設計

鋳造や CNC 用に設計された部品は造形しない。このような部品には次のような特徴があります。

- シャープなコーナー
- 断面領域の急激な変化
- 3D プリントによるコスト優位性がほとんどない

有機形状構造の使用

- 下向き領域を作らなければ品質が向上し、サポートを必要としなくなります
- より優れた精度を実現できる
- さらに軽量化できることが多い



寸法精度

- レイヤー間の推移を緩やかにする
 - フィレット (半径) や円弧を採用
 - 面取りを実施
 - オーガニックデザインで設計
- } 応力の集中を回避する
- 後工程で熱処理により応力が解放されるため、部品を所定の位置にしっかり固定するサポートを使用します。
 - 積層造形の原則のための設計を使用してトポロジを最適化
 - 重量の削減
 - プリント時間の短縮
 - 強度重量比の向上
 - サポートなしでプリントできるフィーチャを増やす
 - サポートが小さいほど変形が小さくなり、製品の品質が向上する
 - 精度を向上させるには従来のポスト加工を施す

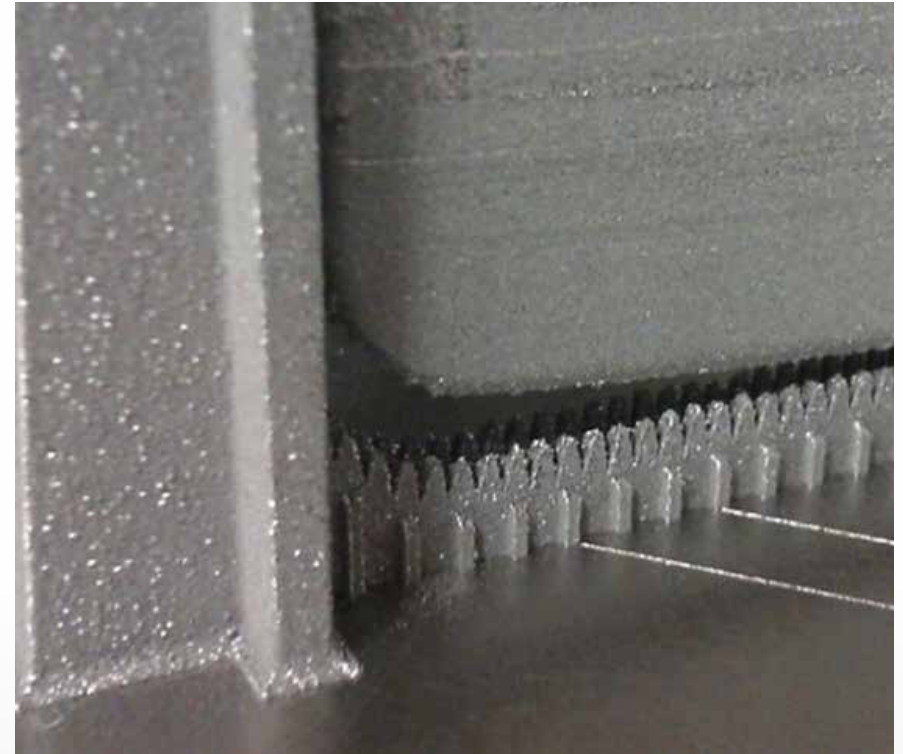


トポロジが最適化された Thales Alenia Space 社の衛星ブラケット

- 189.0 x 229.5 x 288.5 mm
- 従来の設計と比較し、剛性対重量比が向上、重量が 25% 減
- DMP Flex 350 金属プリンタで LaserForm® Ti Gr5 (A) を使用してプリント

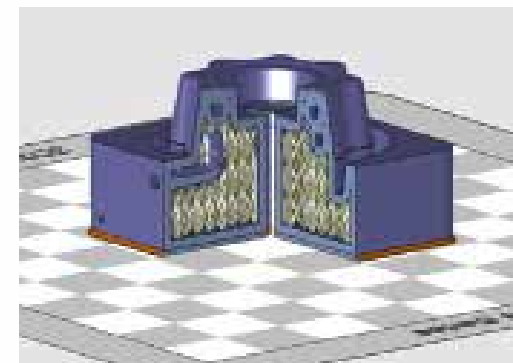
半径を追加

- 巨大な部品は多くの応力を蓄積し、図に示すようにビルドプレートの反りにつながることもあります
- ベースプレートや形状の変更時にひび割れを起こさないように設計を考慮する必要があります。ひび割れは高い圧力がかかる場所 (角など) から発生します。
- ベースプレートとの接合部には半径とオフセットを使用
- 標準半径: 2.5 - 5mm



軽量化テクニック

- スキャフォールド構造 / ラティス構造
 - 重量を軽減
 - 医療用途では骨の接着をサポート
- 様々なタイプのスキャフォールドおよびラティス構造を利用可能
- トポロジーの最適化
- 機械部品の場合、詳細な分析が必要



内部格子構造を適用すると、この部品の最終質量が大幅に減少しました



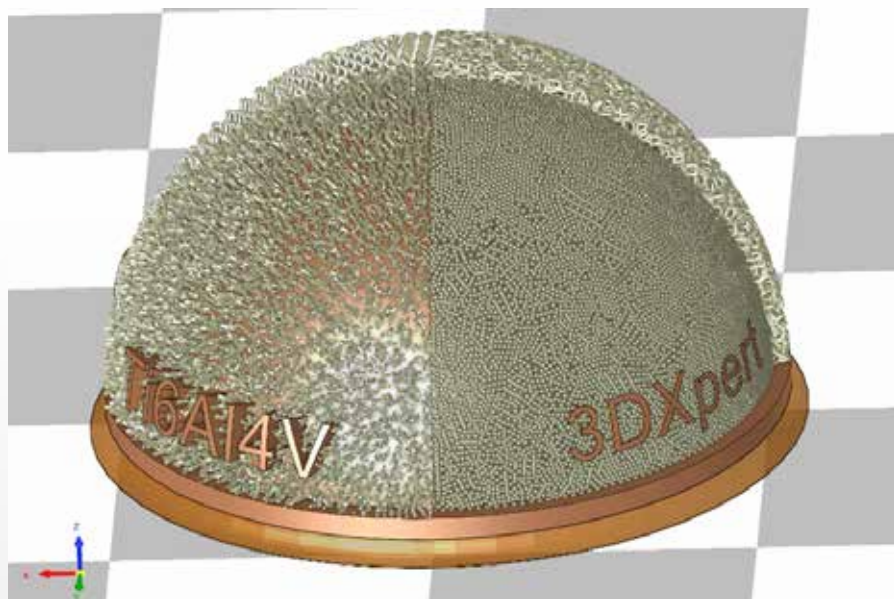
12%の容積密度メッシュにより大幅な軽量化を実現した ESA 燃焼室



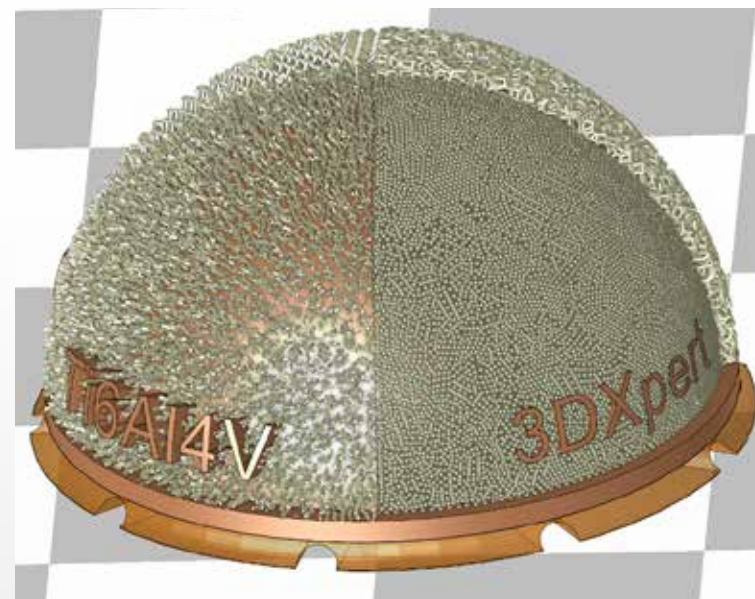
Thales Alenia Space 社製の静止通信衛星用アンテナブラケット (190 x 230 x 290mm)

粉末の除去

- 内部のキャビティをチェックします。
粉末が内部に閉じこめられている可能性があるためです
 - 部品の重要な箇所に粉末を除去するための穴を追加します
 - 細いチューブを使用すると部品内に容易に空気を吹き込めます
- 通常、粉末は流動性がいいため、圧搾空気や振動により除去が可能



✗ 粉体除去穴なしで設計された部品



✓ この部品の内部は空洞のため大量の粉末が含まれています。下図は、粉末を除去するためのファイヤ放電加工オフセットのために底部に作成された複数の穴

推奨事項と非推奨事項

DO

- 付加価値を上げる
- 機能要件を優先
- 加法の設計: トポロジーの最適化 フリーフォームの有機形状
- $\alpha > 45^\circ$
- 分岐型の設計
- 円弧/半径/面取り
- 領域の縮小 = 体積の縮小
- レイヤー間で大きな領域の変化を避ける
- 設計プロセスにおいて、できるだけ早い段階で設計方向を決定する

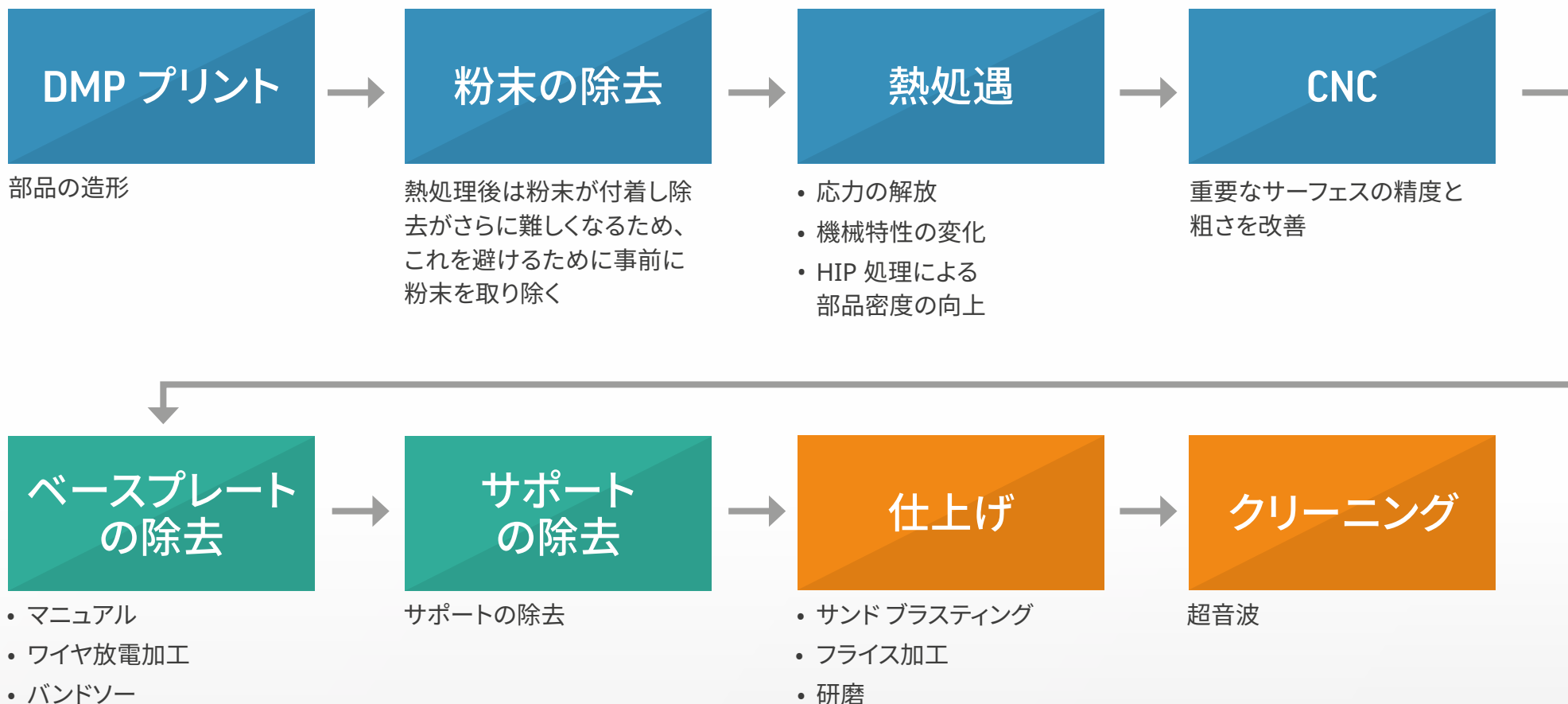
非推奨事項

- 減法/従来の方法での設計
- $\alpha < 45^\circ$
- 接合型の設計
- ストレートなコーナー、平坦なオーバーハング
- 大きな断面
- 製造を優先

後処理



一般的なプロセスの流れ*



*このワークフローは図解でわかりやすく説明するためのものであり、すべてを網羅するものではありません。同様の材料については、他の製造技術と類似した後処理操作を追加できますが、AM エキスパートによる微調整が必要な場合があります。

追加の後処理オプション

- 部品の塗装
- 一般的な品質チェック:
 - X線により内部チャンネルを確認
 - 光学式スキャンにより寸法の精度を確認
 - Geomagic ソフトウェアは、スキャンデータに基づいて造形後の変形を表示します
 - 3DXpert は、造形後の変形を予測し、それを補正します





DMP FACTORY 500 ソリューション

シームレスな大型部品のための拡張型金属
3D プリント

- 造形サイズ 500 mm x 500 mm x 500 mm
- 統合粉体管理
- 一貫した低酸素環境
- インテリジェントでシームレスな部品生産
- スケーラブルな生産製造



DMP FLEX 350 および DMP FLEX 350 DUAL

24 時間 365 日の生産のための強固でフレキシブルな金属 3D プリンタ

- 造形サイズ 275mm x 275mm x 420mm
- 素早く、簡単な材料交換
- 一貫した低酸素環境
- 高スループット、高い再現性



DMP FACTORY 350 および DMP FACTORY 350 DUAL

粉体管理が統合された拡張可能で高品質な金属積層造形

- 造形サイズ 275mm x 275mm x 420mm
- 統合粉体管理
- 一貫した低酸素環境
- 高スループット、高い再現性



DMP FLEX 100

極めて微細なフィーチャと極めて薄い壁を実現する精密で手頃な価格の金属 3D プリンタ

- 造形サイズ 100mm x 100mm x 90mm
- 繊細な機能、薄壁
- クラス最高の表面仕上げ
- 独自のローラー/リコータシステム
- ほぼすべての粉末を完全に積層



DMP FLEX 200

500W のレーザー光源を備えたプロフェッショナルで高精度な金属 3D プリンタ

- 造形サイズ 140mm x 140mm x 115mm
- 簡単なローディングおよびクリーニング
- より低いコストで高いパフォーマンスを実現
- 繊細な機能、薄壁
- クラス最高の表面仕上げ
- 独自のローラー/リコータシステム
- ほぼすべての粉末を完全に積層

チタン



LaserForm Ti Gr5 (A)
高強度、軽量、優れた生体適合性



LaserForm Ti Gr5 (A)
高強度、軽量、優れた生体適合性、
Gr5 よりも低酸素



LaserForm Ti Gr1 (A)
高強度、生体適合性、極端な温度への耐
性、腐食耐性

ステンレススチール



LaserForm 316L (A)
滅菌可能で高腐食耐性



LaserForm 316L (B)
滅菌可能で高腐食耐性



LaserForm 17-4PH (A)
優れた腐食耐性、
良好な靱性を備えた高強度



LaserForm 17-4PH (B)
優れた腐食耐性、
良好な靱性を備えた高強度

マレージング鋼



認定M789(A)

耐腐食性に優れたコバルトフリーの高強度工具鋼



LaserForm Maraging Steel (A)

優れた硬度と強度、良好な耐摩耗性



LaserForm Maraging Steel (B)真正工

具鋼 (1.2709)、高い強度および硬度

コバルト クローム



LaserForm CoCrF75 (A)

高い腐食耐性、摩耗耐性、熱抵抗、生体適合性



LaserForm CoCr (B) または (C)

高い腐食耐性、生物医学用途に最適

アルミニウム合金



認定 Scalmalloy (A)
耐腐食性に優れた高強度アルミニウム



LaserForm AlSi7Mg0.6 (A)
軽量で、良好な機械特性および改良された熱伝導



LaserForm AlSi10Mg (A)
良好な機械特性
および良好な熱伝導



LaserForm AlSi12 (B)
良好な熱特性を備えた軽量部品
用金属粉末



A6061-RAM2 (A)
AlSi10Mg と比較して強度、延性、および表面仕上げが向上

ニッケル超合金



LaserForm Ni625 (A)
優れた腐食耐性、高い強度および耐熱性

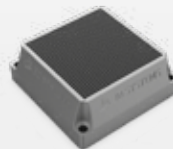


LaserForm Ni625 (B)
優れた腐食耐性、高い強度および耐熱性



LaserForm Ni718 (A)
抗酸化、腐食耐性、および極端な
温度への耐性

耐火性金属



タングステン(A)
優れた放射線遮蔽能力と卓越した耐腐食性を備えた高密度耐火性純金属

当社にお任せください

30年以上にわたり、3D Systems は業界をリードし、専門知識を駆使して、積層造形のメリットを現実化するワークフローを再定義するため、さまざまな業界で製造業者を支援してきました。

当社は、高度なアプリケーションの開発を促進することをお約束します。3D Systems のエキスパートが、設置から実地でのトレーニング、コンサルティングサポートまでをお手伝いし、プロトタイピングから始めて短期間で大量生産を軌道に乗せるまでの支援を行います。3D Systems のアプリケーションイノベーショングループは、エンジニア、技術者、設計者からなる専門グループであり、お客様の設計と生産に関する最も困難な課題の解決を支援します。お客様の課題がスキルギャップの特定、部品性能の向上、製造フローのスケールアップのいずれであっても、お客様独自の目標を達成するために、あらゆる段階で当社の専門知識をご活用ください。



検索

戦略的なコンサルティングでお客様のニーズを特定



革新

特殊なニーズに合わせた用途開発とアディティブの設計 (DfAM) の組み合わせ



開発

事前プロトタイプから本プロトタイプに至るまで、品質を保証しプロセスの特性を評価



検証

トレーニング、検証、認定



開発

生産および製造サービス



スケール

業務拡大と技術の伝授

What's Next?

弊社のエキスパートにお問合せ下さい。
ぜひご連絡ください。弊社のエキスパートが支援します。

専門家に相談する