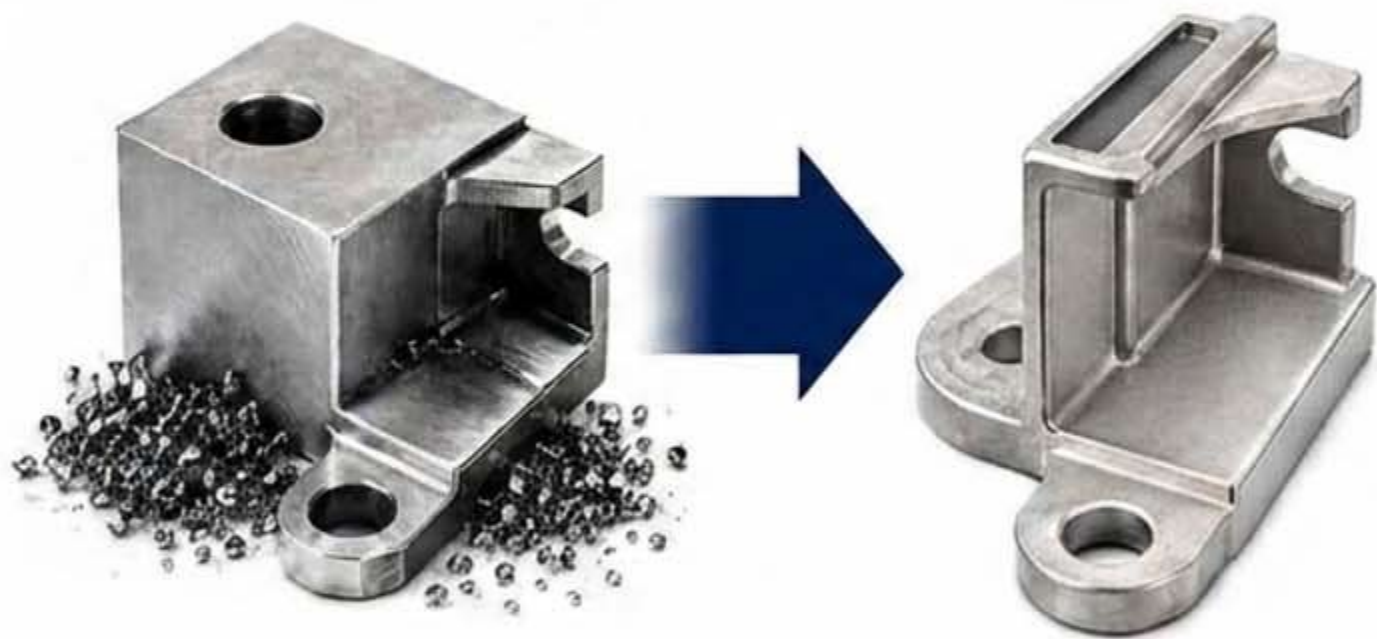


MIMの形状自由度を 活かした軽量設計

一切削品の『削り捨てるムダ』を
設計から見直すー



切削加工からMIMへの工法転換が必要な背景

01



材料ロス

無垢材から大部分を削る部品では、切り粉として失われる材料が多くなります。



02



加工工程

多面加工、工具交換、段取り替えなどが増えるほど、加工時間と管理負荷が増加します。



03



軽量化要求

ロボット、半導体、駆動部品などでは、負荷を抑える軽量化設計が求められています。



04



量産安定性

切削工程が多い製品では、工程間ばらつきや生産能力が量産時の課題になりやすくなります。



MIM（金属粉末射出成形）とは

金属粉末とバインダーを混合した材料を金型へ射出成形し、脱脂工程でバインダーを除去した後、焼結によって金属粉末同士を結合させる工法です。



MIMは「樹脂を焼き固める製法」ではありません。
バインダーは脱脂工程で除去され、
その後の高温焼結によって
金属粉末同士が強固に結合します。

製造工程



MIMの 採用実績

医療機器部品



航空宇宙部品



産業機器部品など



微細・薄肉形状を得意とし、医療機器や航空宇宙など高精度が求められる部品を含め幅広い産業分野で採用されています。

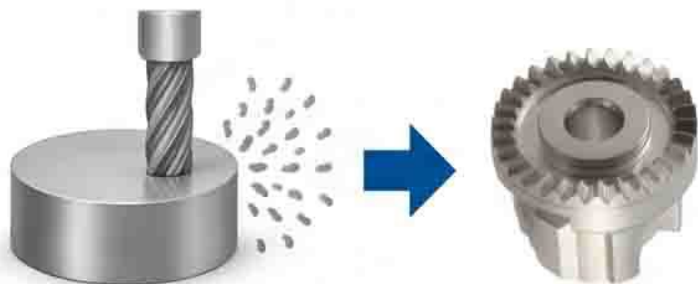
なぜMIMで軽量化とコスト削減が狙えるのか？

01



切削量を抑える

ニアネットシェイプで成形するため、無垢材から大部分を削る部品に比べ、切り粉として失われる材料を減らせます。



切削加工

MIM (ニアネットシェイプ)

材料ロス (切り粉) を削減

02



除肉・薄肉形状

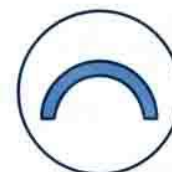
工具が届きにくい内側の除肉、リブ、曲面、複数方向の凹凸などを成形段階で付与できる場合があります。



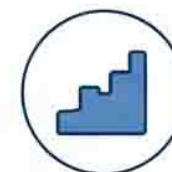
内側の除肉



リブ形状



曲面形状



複数方向の凹凸形状



軽量化と加工工数の削減に貢献

03



複数部品を一体化

組立部品を一体成形できれば、部品点数、接合工程、管理点数の削減につながる可能性があります。



部品点数削減



結合工程削減



管理点数削減



組立コストと管理コストの削減に貢献

04



量産時の反復生産

金型による成形を活用し、量産立ち上げ後の切削工程や段取りを減らすことで、生産性向上が期待できます。



生産性向上



リードタイム短縮



コストダウン



量産効果により、1個あたりのコストを削減

MIM製法への切り替えで、軽量化とリードタイム改善を実現

従来は切削加工品でしたが、MIM製法に切り替えることで量産性が向上しリードタイム改善となりました。
また、材料重量を90%以上削減することで、コストダウンも行っております。

切削加工（従来）

重量：約 **130g**



量産性： **低い**
量産時のリードタイム： **長い**

重量を

約70%
軽量化！

製品仕様



材質：SUS304L



サイズ：40×35×35mm

MIM製法（改善後）

重量：約 **40g**

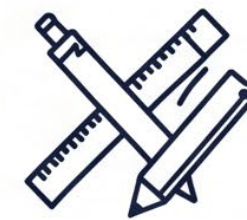


量産性： **高い**
量産時のリードタイム： **短い**



約90gの軽量化により、コストダウンを実現！

MIMへの工法転換 簡易診断シート

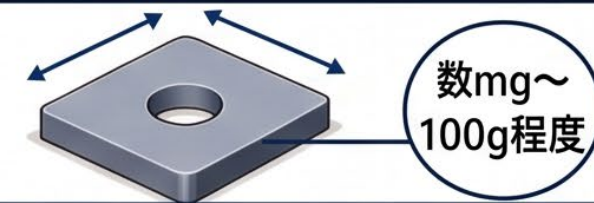


各質問に「YES」または「NO」でお答えください。
最適な工法転換のヒントをご提案します。

1

小型・薄肉の部品ですか？

目安として数mg～100g程度。重量だけでなく、肉厚や形状も重要です。



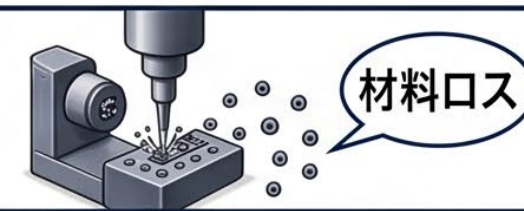
YES

NO

2

切削工程が多く、材料ロスが大きいですか？

多面加工、深い除肉、工具交換が多い部品は検討価値があります。



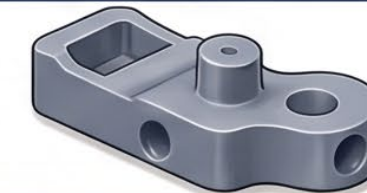
YES

NO

3

内側の除肉、横穴、凹凸、曲面が多いですか？

ただし閉鎖中空や強いアンダーカットは個別検討が必要です。



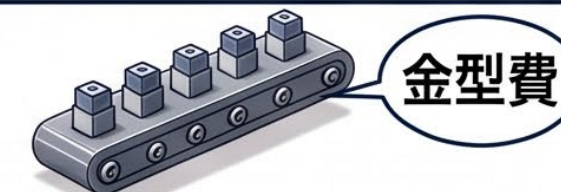
YES

NO

4

継続的な量産を予定していますか？

年間数量が多いほど、金型費を含む初期投資を回収しやすくなります。



YES

NO

5

SUS、チタンなどの難削材・高価材ですか？

材料費や切削時間の比率が高いほど、工法転換効果が出やすくなります。



YES

NO

『YES』が複数 → MIMへの工法転換による改善余地の可能性



1 材質



2 重量



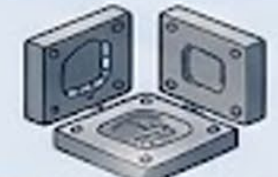
3 数量



4 公差



5 要求強度

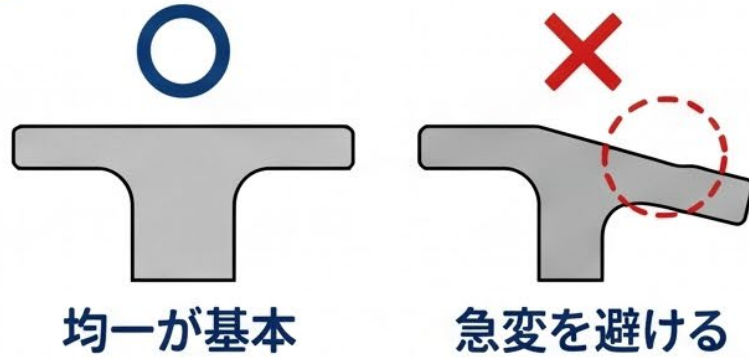


6 金型構造

※YESの数だけで判断せず、材質、重量、数量、公差、要求強度、金型構造を含めて判断します。

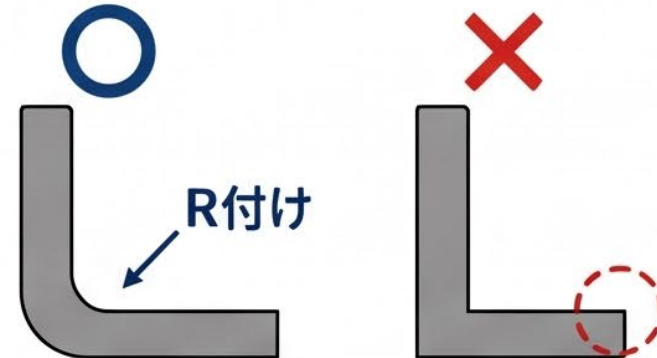
MIM 設計時に確認したいポイント

1 肉厚



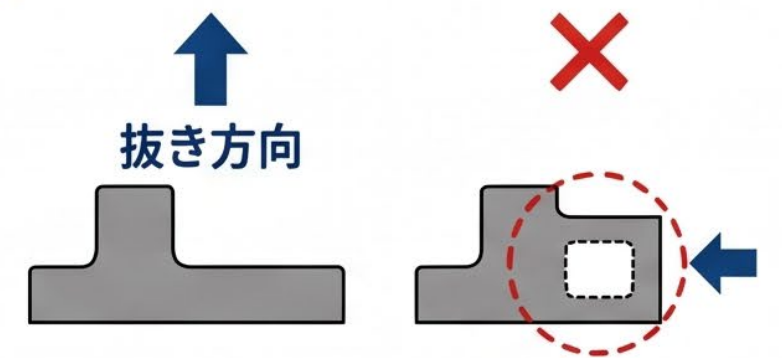
できるだけ均一な肉厚を基本とし、急激な肉厚変化を避けます。

2 コーナー



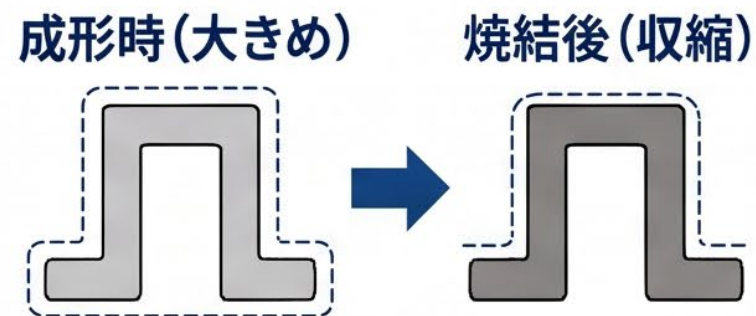
完全な鋭角ではなく、適切なRを設けて充填性と金型寿命に配慮します。

3 抜き方向



金型から取り出せる形状かを確認し、アンダーカットや横穴は金型構造を検討

4 焼結収縮



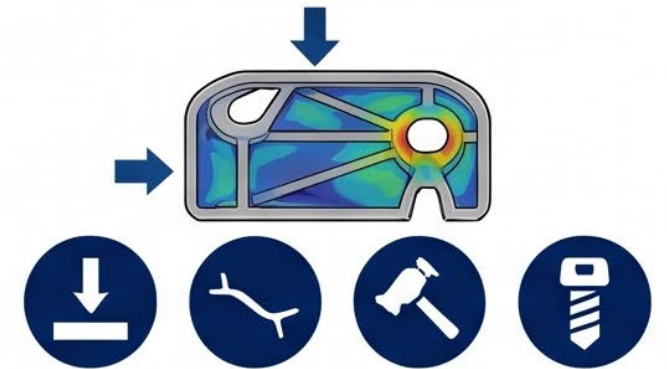
焼結時に収縮するため、金型設計と工程条件で寸法を補正します。

5 公差



すべてを機械加工公差で求めず、機能部のみ後加工する設計も検討します。

6 強度評価



除肉・薄肉化は、荷重条件、疲労、衝撃、締結条件を踏まえて評価します。

✓ MIMの特性を理解し、最適な設計で性能とコストを最大化

MIMに適した部品/慎重な検討が必要な部品

MIMに適しやすい部品



- ・小型・複雑形状で、切削工程が多い部品
- ・SUS・チタンなど、難削材や高価材の部品
- ・内側の除肉、リブ、凹凸、曲面を持つ部品
- ・複数部品の一体化が検討できる部品
- ・継続的な中～大ロット量産品

慎重な検討が必要な部品



- ・数個だけの少量生産で、金型費を回収しにくい部品
- ・単純形状で、切削・プレスの方が合理的な部品
- ・極端な厚肉、または大きな肉厚差がある部品
- ・重量が大きく、材料費や脱脂・焼結時間がかかる部品
- ・極めて厳しい公差を全面的に要求する部品

MIM選定時の注意点

※重量の上限について

キャステムのMIMの目安は数mg～100gです。「100g」は絶対的な上限ではなく、重量が大きい部品も製造できる場合がありますが、材料費、脱脂・焼結時間、変形管理、治具などの影響が増えるため、経済性を含めた個別評価が必要です。

※閉鎖中空・アンダーカットへの注意※

一般的な金型で抜けない完全閉鎖中空形状や強いアンダーカットは、そのままでは成形できない場合があります。コア方式、分割、接合などを含めて個別に検討します。

キャステムのMIM提案

お客様の課題に寄り添い、最適なMIM活用をトータルでご提案します。

提案ポイント

既存図面をそのままMIMへ置き換えるのではなく、用途・荷重・数量・コスト目標を確認し、MIMの特性を活かせる形状へ見直すことが重要です。キャステムでは、図面・3Dデータを基に、工法転換の可能性を検討します。

01

形状最適化の提案



除肉



薄肉化



リブ化



部品一体化

除肉、薄肉化、リブ化、部品一体化など、要求機能を踏まえた形状変更を検討します。

02

金型プランの提案

試作・小ロット
(1個)



量産
(大ロット)

試作・小ロットから量産まで、数量や開発段階に応じた金型仕様を検討します。

03

一貫した生産検討



金型



成形



脱脂



焼結



仕上げ



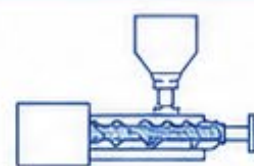
検査

金型、成形、脱脂、焼結、仕上げ、検査までを含めて量産工程を検討します。

04

他工法との比較

MIM



金属粉末を樹脂と混ぜて成形し、脱脂・焼結して製品化

切削加工



材料の塊から不要部を削り出して製品化

ロストワックス



ワックス原型を作り、鑄型に鑄込み、精密鑄造で製品化

MIMだけに限定せず、切削、ロストワックスなどを含め、形状・数量に適した工法を検討します。



豊富なMIMの知見と実績で、コスト・性能・納期の最適バランスを実現します。



キャステムのMIM対応材質一覧

Cr-Mo鋼	SCM415
Ni-Cr-Mo鋼	SNCM439
工具鋼	SKD11
ハイス鋼	SKH57
ステンレス合金	SUS304L,SUS316L,SUS420J2,SUS630(17-4PH)
耐熱鋼	HK-30
特殊鋼	コバール, パーマロイ, Co-Cr-Mo合金, Fe-3%Si, ステライト6
超硬	WC-10%Co
磁性・低熱膨張合金	Fe-42%Ni
チタン	純Ti, 6AL4VTi

※上記以外の材質についてもお気軽にお問い合わせください。

基本仕様(公差・対応サイズ)

並級寸法公差

寸法範囲	並級公差
0～5mm	±0.10
5～10mm	±0.10
10～20mm	±0.15
20～50mm	±0.20
50mm～	±1.0%
角度	±1.0°

サイズ目安

項目	目安
基本サイズ	～30mm角程度
最長	200mm
最小肉厚	0.1mm程度
重量	数mg～100g程度

MIMへの工法転換に関するFAQ

Q 除肉すると強度は落ちませんか？

- ✓ 除肉や薄肉化では、荷重条件と必要強度を確認し、肉厚、リブ、コーナー形状を適切に設計する必要があります。必要に応じて試作・評価を行い、要求仕様を満たす形状を検討します。

Q どの部品でも約70%軽量化できますか？

- ✓ どの部品でも可能なわけではありません。削減率は元形状、機能、荷重条件、材質、切削歩留まりによって異なります。無垢材から大部分を削っている部品ほど、改善余地が大きい傾向があります。

Q 機械加工は不要になりますか？

- ✓ 機械加工を削減できる可能性はありますが、重要公差、シール面、嵌合部、ネジ、穴などには仕上げ加工が必要な場合があります。

Q 試作対応は可能？

- ✓ 少量試作から量産まで対応可能です。

MIM工法転換・軽量化診断（無償）

2D図面や3Dデータから、工法転換・軽量化の余地を無償診断します。

【ご準備いただくとスムーズな情報】

- ✓ 2D図面 / 3Dデータ
- ✓ 材質・熱処理
- ✓ 年間予定数量
- ✓ 荷重条件・使用環境
- ✓ 現在の課題 / 目標コスト

お問い合わせ・図面送付先：



<https://www.castem.co.jp/contact/>



NDA（秘密保持契約）対応済み



株式会社キャストム

株式会社キャストムについて

試作から量産まで一貫対応する、精密金属部品のプロフェッショナル



精密金属部品のパイオニア

ロストワックス精密鑄造やMIM（金属粉末射出成形）などの技術を駆使し、試作から量産まで一貫対応。
1970年の創立以降、工作機械・半導体・航空宇宙・医療機器など、高い信頼性が求められる幅広い産業分野へ金属部品を供給。



新技術とものづくりへの挑戦

3Dプリンターを融合した新鑄造法「デジタルキャスト®」を展開。
3DフィギュアなどのOEM商品や、オリジナリティ溢れる自社商品の開発にも注力。



世界へ広がる生産体制

フィリピン・タイ・ベトナム・コロンビア・アメリカに拠点を構え、グローバルに事業を展開。



お問い合わせ・会社情報



本社所在地

〒720-0004
広島県福山市御幸町大字中津原
1808番地1



TEL

084-955-2221
(代表)



FAX

084-955-2065
(代表)



公式サイト

<https://www.castem.co.jp/>