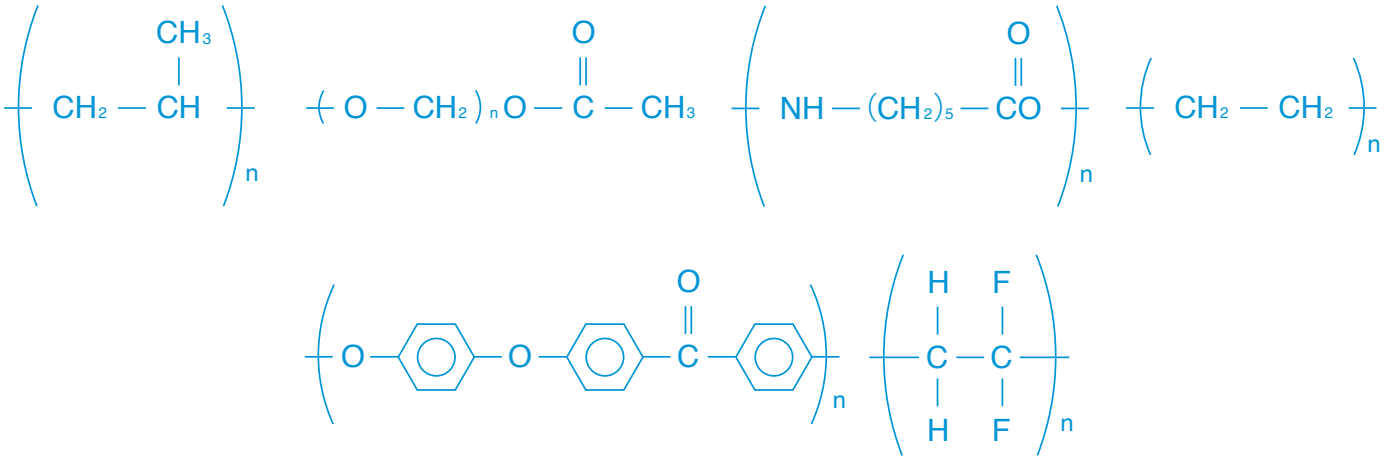
METAL to RESIN
金属から樹脂へ

素材選定から発注実務まで、
現場で使える全知識





プラスチック精密溶接で未来をつくる
フジワラケミカル エンジニアリング

目次

01 エグゼクティブサマリー

02 第1章　現場を変える4つの要求

03 第2章　6素材の徹底比較

04 第3章　寸法精度の現実

05 第4章　プラスチック加工の原価構造

06 第5章　図面・発注のポイント

07 第6章　試作から量産まで

08 まとめ　転換判断の3ステップ

09 株式会社フジワラケミカルエンジニアリングへのご相談

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

エグゼクティブサマリー

素材選定は「材料費」ではなく「使用環境と課題の種類」で決まる

「金属部品を樹脂に変えたい。何から始めればいいのか」――この問いを抱える設計者・調達担当者に向けて、本資料は転換判断に必要な情報をまとめました。

自動車・機械・化学メーカーの設計現場では、軽量化・防錆・メンテナンスコスト削減を目的とした樹脂化の需要が高まっています。しかし「どの樹脂が使えるのか」「精度は出るのか」「コストはどう変わるのか」という3点への明確な答えがないまま、検討が止まっているケースが少なくありません。

本資料では、設計・調達担当者が直面する4つの問いに答えます。

- ✓ 金属から樹脂への転換が進む背景（軽量化・防錆・コスト削減の定量的根拠）
- ✓ どの樹脂を選べばいいのか（PP・MCナイロン・POM・UHMW-PE・PEEK・PVDFの定量比較）
- ✓ 精度・コストにどう向き合うか（金属と異なる樹脂の「クセ」と対処法）
- ✓ どう図面を書き、どう発注するか（失敗を防ぐ実務チェックリスト）

結論を先に示します。PP・MCナイロン・POM・UHMW-PEの4素材は、鉄より軽く、コストも同等以下で導入できます。正しく設計すれば機械的性能は十分に確保できます。PEEK・PVDFは材料費が高い一方、金属が腐食する高温・強薬品環境で「交換不要」という価値を発揮します。素材選定は「材料費」ではなく「使用環境と課題の種類」で決まります。

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

現場を変える4つの要求

軽量化・防錆・薬品対応・静音化

1-1　現場が変わり始めた背景

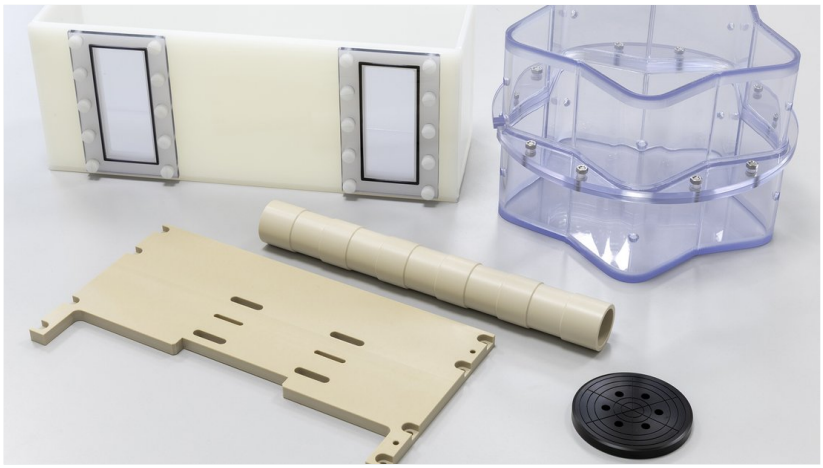
「とりあえず鉄で」「薬品を使うからSUSで」「軽くしたいからアルミで」――この素材選定の常識が、いま見直されています。製造現場が樹脂化に向かう背景には、4つの要求の高まりがあります。

軽量化・省人化の要求：重量物の据付や搬送は作業負担とケガのリスクにつながります。樹脂化によって設備を軽量化することで、2人作業が1人でできるようになる事例が報告されています。

防錆・メンテナンス削減：鉄製の薬液槽は5〜10年で再塗装・交換が必要になるケースがありますが、PP製の薬液槽では15年以上使用できる例もあります。塗装・研磨・防錆処理といった定期メンテナンスを不要にできる点が、トータルコストを変えます。

薬品・腐食環境への対応：SUSですら塩素やフッ酸、硝酸などに長期間は耐えられず、定期交換が前提となる環境があります。適切な樹脂は「交換前提」の設計から「長期安定稼働」の設計へと装置の考え方を変えます。

静音化・クリーン化の要求：製造装置の静音化や医療・食品分野でのクリーン環境要件が高まる中、自己潤滑性のある樹脂（POM、MCナイロン、UHMW-PE）は潤滑油を使わずに可動部品を動かせるため、装置全体のクリーン性向上に貢献します。



© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

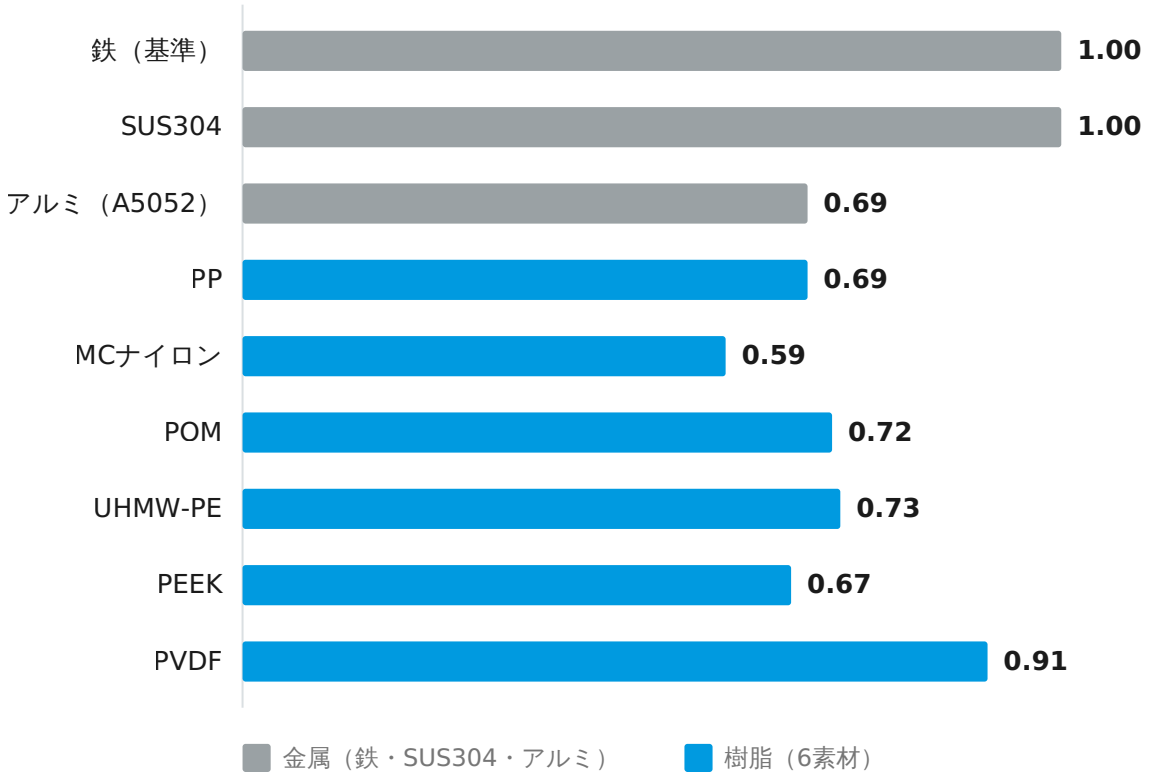
1-2　金属vs樹脂の定量比較

フジワラケミカルエンジニアリングでは、実際の仕入単価・比重・板厚をもとに「鉄1mm厚＝1.0基準」で素材を比較しています。鉄と同等の剛性を確保するために必要な樹脂の厚みと、そのときの重量・コストの変化は以下の通りです。

素材	比重	鉄同等厚み	重量比（鉄=1）	実質コスト比（鉄=1）	主な用途
鉄（基準）	7.8	1mm	1.00	1.0	—
SUS304	7.9	1mm	1.00	3.0	—
アルミ（A5052）	2.7	2mm	0.69	1.38	—
PP	0.9	6mm	0.69	0.41	薬液槽・カバー・配管
MCナイロン（PA6）	1.15	4mm	0.59	0.94	ギア・治具・衝撃部品
POM	1.41	4mm	0.72	0.79	摺動部・精密機構
UHMW-PE	0.94	6mm	0.73	0.88	搬送ガイド・ライナー
PEEK	1.31	4mm	0.67	9.65	高温・高耐薬品精密部品
PVDF	1.78	4mm	0.91	16.0	化学装置・半導体クリーン

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

1-2　金属vs樹脂の定量比較（続き）



図：素材別 重量比（鉄1mm厚＝1.00として換算）

PP・MCナイロン・POM・UHMW-PEの4素材は、鉄より軽量でありながらコストも同等以下に収まります。SUS（鉄の3倍）やアルミ（1.38倍）と比べても、PPのコスト比0.41は際立っています。PEEK・PVDFは材料費こそ高いものの、金属でも劣化する過酷環境で「交換不要」という価値を発揮するため、トータルコストでは合理的な選択になり得ます。

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

6素材の徹底比較

PP・MCナイロン・POM・UHMW-PE・PEEK・PVDFを実務目線で比較する

PP（ポリプロピレン）—— 錆びない実用構造材

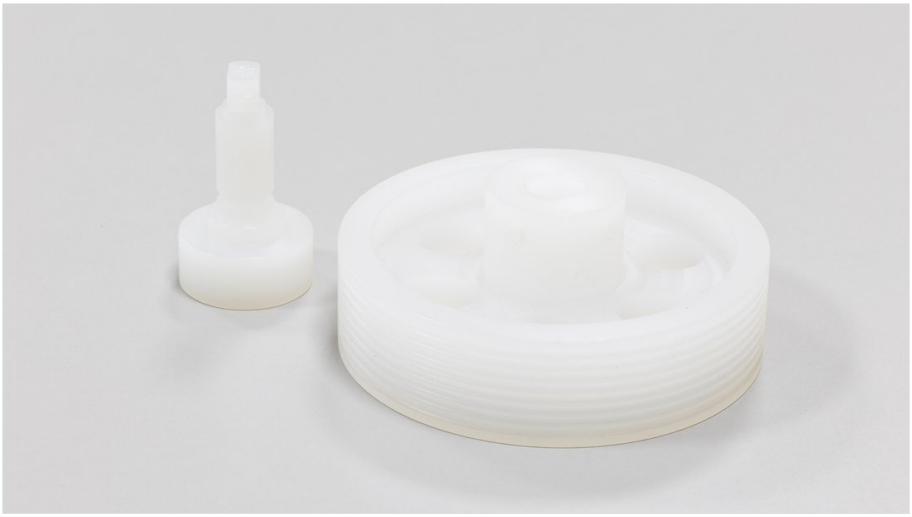
化学式（繰り返し単位）：$-(CH_2-CH(CH_3))_n-$

PPは「軽く・錆びず・安い」という3条件を同時に満たす、最も導入しやすい金属代替素材です。

比重0.9と軽量（鉄の約1/9）で、酸・アルカリ・塩類・次亜塩素酸ナトリウムなどの塩素系薬剤に対する耐性が高く、薬液槽・スクラバー・配管・カバーへの採用が定着しています。コスト比0.41という数字は「錆びないのに鉄の6割安い」という、従来の素材選定の常識を覆すものです。

設計のポイント：耐熱温度は約100℃。金属の「薄くて強い」設計から、PPの「厚みで支える」設計への発想転換が必要です。鉄1mm厚に対してPP6mm厚で同等剛性を確保し、リブ構造を加えることで軽量と高剛性を両立できます。屋外使用では防UVグレードの選択が必要です。

主な用途：薬液槽、スクラバー、配管部材、設備カバー、ろ過槽



© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

MCナイロン（PA6）—— しなやかに衝撃を受け止める

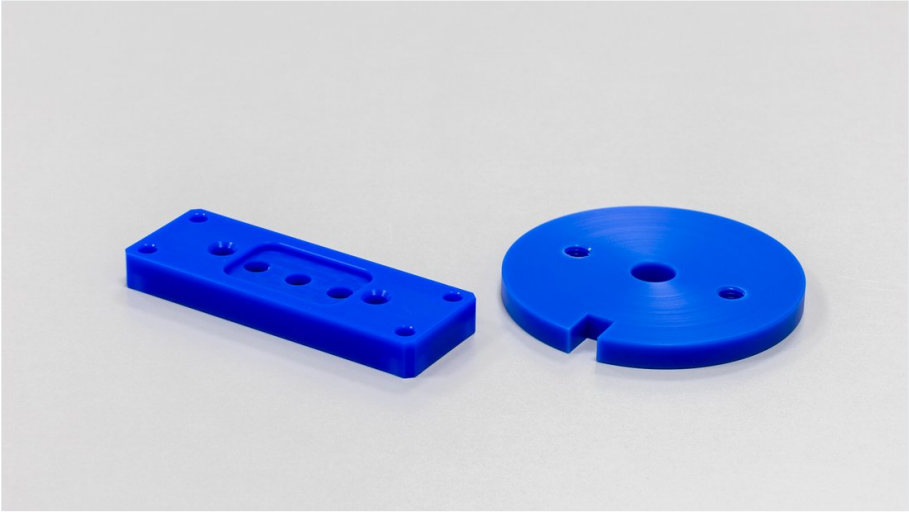
化学式（繰り返し単位）：−[NH−(CH₂)₅−CO]n−

MCナイロンは「硬さではなくしなやかさ」で衝撃・摩耗・騒音の課題を解決する素材です。

モノマーキャストナイロン（PA6）は、通常の押出ナイロンより分子鎖が長く、高強度・高靭性・高寸法安定性を兼ね備えます。POMよりも粘りがあり、衝撃を受け止めて割れにくい特性が、ギアや衝撃を受けるガイド部品で評価されています。自己潤滑性も持ち、潤滑なしで滑らかに動作するため、静音化にも効果を発揮します。コスト比0.94は鉄とほぼ同等であり、衝撃や騒音の課題をほぼ同コストで解決できます。

設計のポイント：吸湿性があり±0.2〜0.3%の寸法変化が生じるため、高精度用途はクリアランス設計が必要です。耐熱は80〜100°Cが実用限界で、強酸・強アルカリには不向きです。

主な用途：ギア、スプロケット、支持ブロック、衝撃緩衝材、搬送部品治具



© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

POM（ポリアセタール）── 精密に「動く」機構素材

化学式（繰り返し単位）：−(CH₂−O)n−

POMは金属的な高剛性と「無潤滑で滑る」自己潤滑性を両立した、機構部品の代名詞的素材です。

ヤング率約3GPaの高剛性に加え、無潤滑でも極めて滑らかに動作する点が最大の特長です。切削性が非常に良く、旋盤・フライス加工で鏡面に近い仕上がりが得られ、±0.05mmクラスの寸法精度も安定して出せます。コスト比0.79で鉄より約20%安く、食品・医療・FA分野でのクリーン化にも貢献します。

設計のポイント：耐熱100°Cが限界で、高温部へはPEEKを選択します。強酸・強アルカリには弱く、中性〜弱アルカリ性環境での使用が基本です。

主な用途：スライドガイド、摺動ブロック、精密治具、搬送部品、自動機構部品



© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

UHMW-PE（超高分子量ポリエチレン）——「白い鉄」と呼ばれる長寿命素材

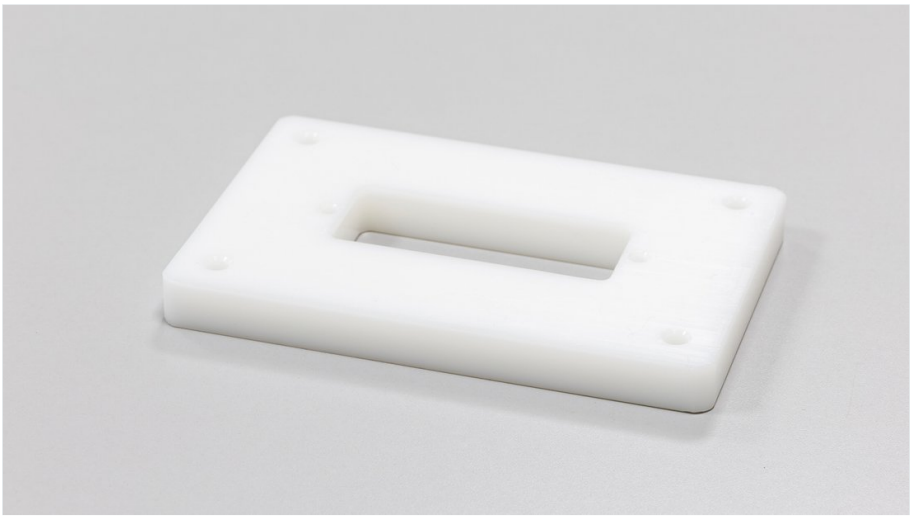
化学式（繰り返し単位）：–(CH₂–CH₂)n–（一般的なPEと同一。分子量の桁違いの大きさが特性を分ける）

UHMW-PEは「削れない・割れない・滑る」三拍子で、現場の摩耗・交換頻度の課題を根本から解決します。

分子量が通常のPEの10倍以上。摩耗寿命は金属の搬送ガイドと比較して数十倍に達し、交換周期の大幅延長が実証されています。酸・アルカリへの耐薬品性も高く、食品グレード品も入手可能です。コスト比0.88は鉄とほぼ同等でありながら、耐摩耗性・耐衝撃性・静音性で金属を上回ります。

設計のポイント：柔らかく寸法精度は出にくい（±0.2mm程度が限界）ため、クリアランスを持たせた設計が基本です。耐熱は80〜90°Cが限界です。

主な用途：搬送ガイド、ライナー、スライダー、衝撃吸収板、食品機械部品



© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

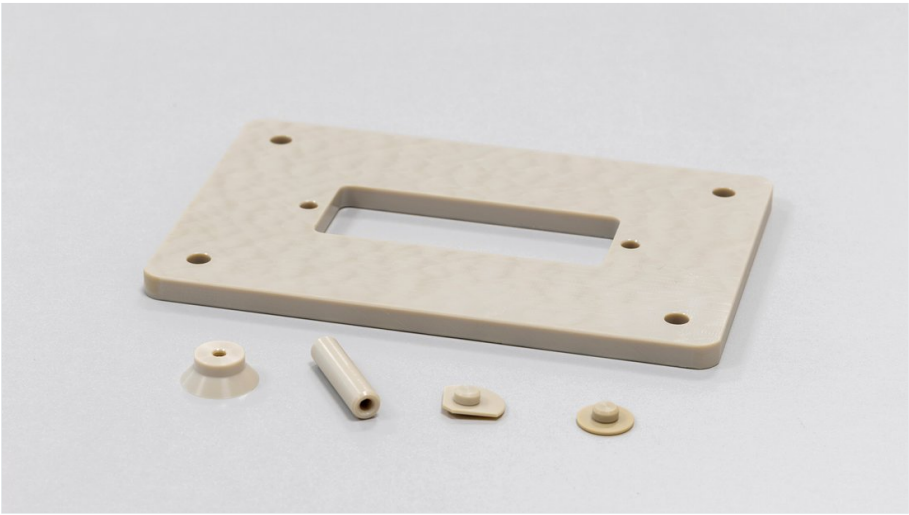
PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）── エンジニアリングプラスチックの頂点

化学式（繰り返し単位）：–(O–C₆H₄–O–C₆H₄–CO–C₆H₄)n–

PEEKは「この環境では金属でなければ無理」と思われてきた領域に樹脂を持ち込む素材です。

連続使用温度250℃級、強酸・強アルカリ・有機溶剤に対する高耐薬品性、真空中でのガス放出の少なさという性質が、半導体製造装置・分析機器・高温精密部品での採用を可能にしています。重量は鉄の約0.67倍と軽量で、金属の熱膨張・腐食・錆びといった課題を回避できます。コスト比9.65（約10倍）は高価ですが、金属が腐食や熱膨張で頻繁に交換が必要な環境では、長期稼働のトータルコストで有利になります。

主な用途：半導体装置用治具・ウエハートレー、高温バルブ部品、分析装置部材、医療機器部品



© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

PVDF（ポリフッ化ビニリデン）── 腐食しない・汚さない耐薬品樹脂

化学式（繰り返し単位）：−(CH₂−CF₂)n−

PVDFは、SUSでも劣化する塩素・フッ酸・硝酸環境で「10年以上の連続稼働」を可能にする素材です。

フッ素系樹脂でありながら溶着・切削加工性に優れ、タンク・配管・装置筐体の製作が可能です。高純度・耐薬品性・耐候性を兼ね備え、半導体クリーンルーム向け薬液配管や化学プラントの槽体に採用が進んでいます。コスト比16.0（約16倍）は6素材の中で最も高価ですが、「腐食と戦う」時代から「腐食をなくす」時代への転換を可能にします。

主な用途：半導体用薬液タンク・配管、化学プラント槽体、クリーンルーム配管部材



© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

素材選定の判断軸まとめ

課題	優先候補
軽量化・防錆・コストダウンを同時に達成したい	PP
衝撃・振動による破損を防ぎ、静音化したい	MCナイロン
無潤滑・静音で精密に動く機構を作りたい	POM
搬送ガイドの摩耗・交換頻度を減らしたい	UHMW-PE
150℃以上の高温や強薬品環境で使いたい	PEEK
塩素・フッ酸・硝酸などの強薬品・クリーン環境に対応したい	PVDF



複数の課題が重なる場合は、荷重条件・温度・薬品の種類を整理したうえで素材を絞り込むことが重要です。

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

寸法精度の現実

金属と同じ公差が通じない3つの理由と設計上の対応

3-1　「金属と同じ公差で」が通じない理由

金属加工では±0.01mm以下の精度も実現できますが、樹脂加工では一般的に±0.1〜0.2mmが標準公差であり、当社のような高精度対応でも±0.05mmが実用限界です。この違いは、樹脂という素材が持つ3つの「クセ」に由来します。

性質	内容	精度への影響
熱膨張が大きい	樹脂の熱膨張係数は金属の約10倍	加工中の温度変化で寸法が変動する
吸湿で膨張する	ナイロン系は湿度で±0.2〜0.3%変化	季節により部品寸法が変わる
加工発熱で変形する	刃物が素材を押すと熱で膨張し、冷却後に収縮	切削直後と常温安定後で寸法が異なる

「加工屋さんから電話がかかってきた」という設計者の体験は、この3点のどれかを考慮していない図面が原因であることがほとんどです。

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

3-2　素材別の精度特性

素材	寸法安定性	主なリスク	設計上の対応
PP	△	熱変形・クリープ	厚肉設計・リブ補強
MCナイロン	△	吸湿膨張（±0.2〜0.3%）	クリアランスを大きめに取る
POM	◎	低め（樹脂中最高水準）	高精度部品に適する
UHMW-PE	△	柔らかく変形しやすい	クリアランス設計必須
PEEK	◎	最高水準（250℃でも安定）	高温精密部品に最適
PVDF	○	やや高め	寸法許容幅を確認

POMとPEEKは樹脂の中でも寸法安定性に優れた素材です。精度要求の高い部品には優先的に検討する価値があります。

3-3　設計・発注時のトラブル防止ポイント

発注前に以下の3点を確認するだけで、「できあがってから合わない」「翌日寸法が変わっていた」というトラブルの大部分を防げます。

- ✓ **公差の現実的な設定**：樹脂部品の図面には±0.05mm以上の公差を基本とし、精度が本当に必要な箇所のみ狭く設定します。全面に金属と同じ公差を書くと加工費が急騰します。
- ✓ **測定条件の明記**：樹脂は温度・湿度で寸法が変わるため、検査環境（温度・湿度・放置時間）を図面または発注書に明記することで、受入検査時のトラブルを回避できます。
- ✓ **クリアランスの確保**：嵌め合い部品には金属以上のクリアランスを設定します。特にMCナイロン・PP・UHMW-PEなど吸湿・熱変形リスクの高い素材は、設計段階から余裕を持たせた値で設計します。

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

プラスチック加工の原価構造

「材料グレード」と「規格サイズ」が価格を決める

4-1　「材料選び」で価格が決まる理由

金属加工では「加工の難易度が価格を決める」というイメージが一般的ですが、プラスチック加工では**「材料グレードと規格サイズの組み合わせ」が最終価格を決定づけます**。この認識の違いが、金属出身の設計者が見積りを見て驚く原因です。その理由は「切削くず（切粉）の価値」にあります。

材料	切削くずの扱い	歩留まりへの影響
金属（アルミ・SUS等）	資源として回収・売却。材料費の一部を相殺できる	削っても損失が相殺される
プラスチック	産業廃棄物として処理（多くは再資源化困難）。処理費用が発生	削った分はすべて損失＋廃棄コスト

つまり、プラスチック加工の材料費は「製品になった部分の重さ」ではなく「購入した塊全体の重さ」です。直径10mmのピン1本を削り出すために、直径60mmの丸棒が必要になる場合、その丸棒全体の材料費が原価に乗ります。削り落とした部分に価値はなく、廃棄コストの負担になります。

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

4-2　設計段階でのコストダウンの考え方

この原価構造を理解すると、設計段階でできるコストダウンのポイントが見えてきます。

形状の見直し：削り残しの多い複雑な形状は歩留まりを下げ、コストを押し上げます。材料の規格サイズに近い形状に設計を変えるだけで、材料費を大幅に削減できるケースがあります。

素材グレードの選択：同じ素材でも汎用グレードと高機能グレードでは材料費が大きく異なります。用途に見合ったグレードを選ぶことが重要で、「念のため良い素材で」という発想がコストを2〜3倍に押し上げることがあります。

加工方法の組み合わせ：切削だけでなく、溶着（PPやPVDFの板材を溶接して大型タンクを作る）や曲げ加工を活用することで、材料の無駄を減らせます。特に大型部品では「板材から溶着」と「丸棒から切削」で材料費に大きな差がつくことがあります。

量と段取りの最適化：ロット数が少ないと段取り費の割合が高くなります。試作は1個から対応できますが、量産に移行する際には適切なロット数の検討が費用対効果を大きく変えます。

4-3　素材別のコスト傾向

素材グループ	材料コスト傾向	加工費傾向	総合コスト評価
PP、UHMW-PE	低〜中	中（溶着対応も必要）	低コストで導入しやすい
MCナイロン、POM	中	低（切削性優秀）	バランスが良い
PVDF	高	中（溶着加工あり）	初期費用はかかるが長寿命
PEEK	非常に高	中（加工性は良好）	高機能用途限定で合理的

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

図面・発注のポイント

金属図面をそのまま流用しないための実務チェックリスト

5-1　金属図面から樹脂図面へ

金属部品の設計図をそのまま樹脂部品の発注図面として使うと、失敗する確率が高まります。主な理由は「金属の強さの論理」と「樹脂の強さの論理」が根本的に異なるためです。

設計の考え方	金属	樹脂
基本原則	「薄く強く」（高剛性を活かす）	「厚みで分散させる」（弾性を活かす）
厚みの考え方	最小化して軽量化	適切な厚みで剛性を確保
リブの使い方	局所補強	全体の剛性向上に積極活用
嵌め合い精度	±0.01mm級も可能	±0.05〜0.1mmを基準に設計

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

5-2　発注前に確認すべき6項目

- ✓ **① 使用環境の明確化**：温度・薬品・荷重・クリーン要件を書面で加工会社に伝えます。口頭での確認は認識のズレを生みやすく、後工程で問題になります。
- ✓ **② 板厚・リブ形状の妥当性確認**：「鉄1mm→PP6mm」という厚み変換の基準を念頭に、リブ構造や曲げ設計を組み合わせて剛性を確保します。形状設計に不安がある場合は加工会社に相談することをお勧めします。
- ✓ **③ 公差の優先順位付け**：すべての寸法に厳しい公差を要求すると加工費が急騰します。機能上必要な箇所のみ公差を指定し、それ以外は「一般公差」とするだけで大幅にコストを抑えられます。
- ✓ **④ 表面仕上げの指定**：外観上問題がなければ「切削肌」で十分です。鏡面仕上げや特殊表面処理を指定すると加工費が増加します。
- ✓ **⑤ 材料グレードの指定方法**：「PP」と書くだけでは汎用グレード・耐熱グレード・医療グレードなど複数の選択肢があります。必要な性能を明記するか、加工会社の推奨グレードを確認するプロセスを入れます。
- ✓ **⑥ 試作段階での擦り合わせ**：プラスチック部品は量産前の試作段階で実際に部品を評価し、寸法・材質・加工方法を確定させることが重要です。「図面どおりに作ったが現場に合わなかった」という問題の大部分は、試作フェーズで解決できます。

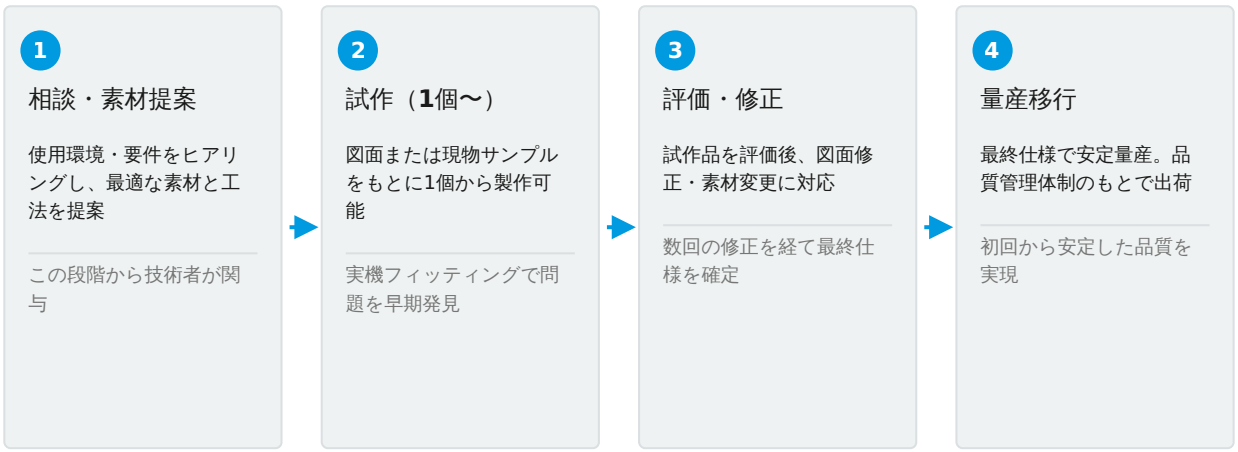
© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

試作から量産まで

初期相談の質が転換成功を左右する

6-1　試作から量産までの標準プロセス

「試作1個から量産まで」という対応が、樹脂部品発注の大きなメリットです。特に金属からの転換初期は、試作品を実機に当てて適合性を確認してから量産に移行することが、リスクを最小化します。



© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

6-2　転換成功の鍵は「初期相談の質」

金属から樹脂への転換で失敗するケースの多くは、素材選定や設計変更のアドバイスなしに「とにかく図面どおりに作ってほしい」という発注から始まります。特に以下の3点は初期相談で明確にするだけで、成功率が大きく上がります。

どんな「困り事」があるか：「錆びる」「重い」「摩耗が激しい」「騒音が出る」「薬液で劣化する」――問題を具体的に伝えることで、最適な素材と設計アプローチが絞り込まれます。

どんな環境で使うか：温度・薬品の種類・荷重の大きさ・クリーン度要件・屋外か屋内かなどの使用環境の情報は、素材選定の決め手になります。

どのくらいの数量か：試作段階は小ロットで詳細を詰め、量産段階で適正ロット数に移行するプロセスを事前に設計会社と共有しておくと、発注の流れがスムーズになります。

6-3　素材別の主な加工工法

素材	対応工法	代表的な製品例
PP	切削・熱風溶接・押出溶接・曲げ	薬液槽、スクラバー、配管部材
MCナイロン	切削・旋盤加工	ギア、治具、支持ブロック
POM	切削・精密旋盤	摺動部品、精密治具
UHMW-PE	切削・板材加工	搬送ガイド、ライナー、摺動板
PEEK	精密切削	高温治具、半導体装置部品
PVDF	切削・熱風溶接・押出溶接	薬液タンク、配管、化学装置

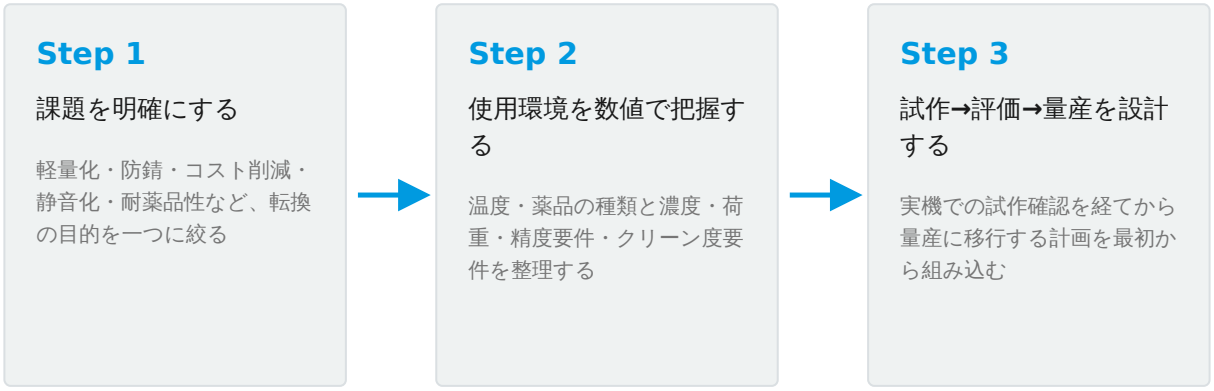
切削加工だけでなく、PP・PVDFの熱風溶接・押出溶接技術により、大型タンクや複雑形状の装置筐体も製作可能です。

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

まとめ

転換判断の3ステップ

金属から樹脂への転換は、「とにかく試してみる」ではなく、以下の3ステップで判断することで成功率が大きく上がります。



迷ったときの判断基準

6素材の選び方に迷ったら、まず次の2点を確認してください。

- ✓ 使用温度が100℃を超えるか
- ✓ 強酸・強アルカリ・強溶剤に触れるか

どちらも該当しなければ、**PP**・**MCナイロン**・**POM**・**UHMW-PE**の中から、軽量化・耐衝撃・精密動作・耐摩耗のどれを優先するかでコストを抑えて選べます。どちらか一方でも該当する場合は、**PEEK**・**PVDF**が実質的に唯一の選択肢になります。この2つは材料費こそ高いものの、金属も劣化する環境で「交換不要」という価値を発揮するため、初期費用だけで判断せずトータルコストで検討することが重要です。

詳細な特性・コスト比較は第2章、課題別の推奨素材は第2章末の判断軸まとめを参照してください。

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026

株式会社フジワラケミカルエンジニアリングへのご相談

「この設備、樹脂に置き換えられますか」――初期段階からご相談ください。

あなたの状況に合わせたご案内

- ✓ 図面を持っていないが、現物を見せれば対応できるか → 現物採寸から対応します。
- ✓ 素材の選び方が分からない → 使用環境をお伝えいただければ、最適素材をご提案します。
- ✓ 試作1個だけ作りたい → 1個から対応しています。
- ✓ 既存の金属部品を樹脂に変えたいが設計図がない → 既存品の計測・リバースエンジニアリングから対応可能です。

株式会社フジワラケミカルエンジニアリングへのご相談

株式会社フジワラケミカルエンジニアリングは、お客様の製品開発・設備改善に伴走する技術パートナーです。PP・MCナイロン・POM・UHMW-PE・PEEK・PVDFなど、多様なエンジニアリングプラスチックの素材選定から加工設計、試作・量産製作までを一貫してサポートしています。

- ✓ 素材選定から加工設計までの一貫した技術相談
- ✓ 1個からの試作対応
- ✓ 金属部品からのリバースエンジニアリング対応
- ✓ 試作から量産までの一貫生産

お問い合わせ：
https://fuji-chemicaleng.co.jp/inquiry/

参照コラム：No.46, 84-89, 109, 120, 121, 127 ／ 発行：株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026年8月

© 株式会社フジワラケミカルエンジニアリング　2026