

# 型を 破る

工具メーカーは競争力維持のために  
オペレーションを  
どう変革しているのか

Michelle Boucher | Vice President | Tech-Clarity

**Tech-Clarity**

© Tech-Clarity, Inc. 2020

# 金型メーカーが一步先を行く手助けを

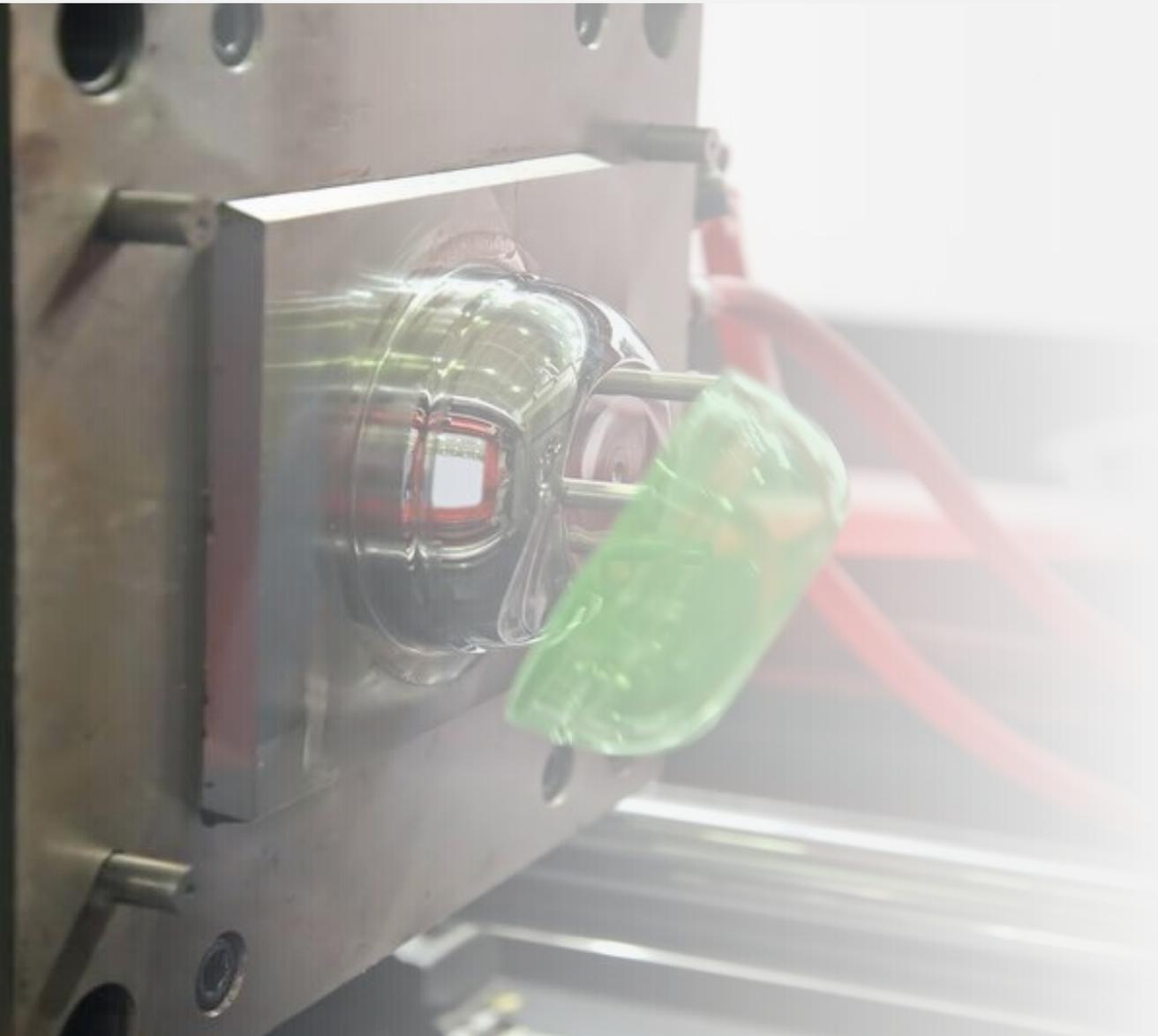
## 金型メーカーが競争に勝つために必要なこと

金型製作は厳しい事業です。多くの競争と入札を争う中で、利益率を犠牲にしない、正確な価格でありつつ、勝てる数字を提示しなければなりません。納期の精度も求められます。金型の価格には、部品設計の品質、冷却管理機能、機械加工の要求事項など、多数の要因が影響します。正確な見積もりには、かなりの工数がかかります。非常に苦勞して見積もりを提示しても、負ける可能性は大いにあります。当社が行った金型メーカーの調査によると、回答企業が見積もりを出しても受注できたのは、わずか半分の52%でした。

相見積もりに勝ったとしても、その瞬間から課題は山積みです。部品設計の欠陥、ボトルネック、複雑さ、変更などが、利益率の妨げになります。Tech-Clarityは370社を超える金型メーカーを調査し、競争力と利益率を高めるために金型製造オペレーションをどう変革すればよいのかを明らかにしました。このレポートでは、調査結果とともに、皆さまの事業改善への提言をご紹介します。



# 目次

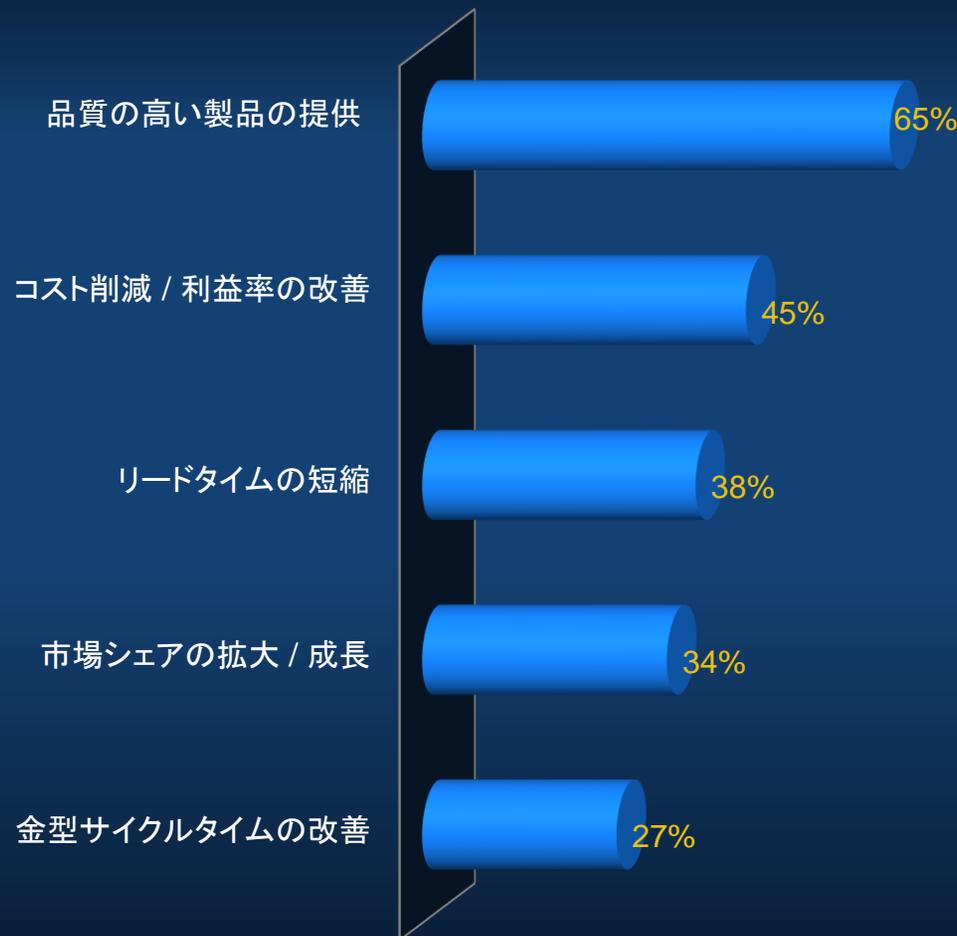


|                     | ページ |
|---------------------|-----|
| 競争力を得るために必要なこと      | 4   |
| 金型メーカーにのしかかる課題      | 5   |
| ベストプラクティスは何か        | 6   |
| 課題克服のための戦略          | 7   |
| エンド・ツー・エンド・プロセスの課題  | 8   |
| エンド・ツー・エンド・プロセスへの対応 | 9   |
| 1. 見積もり作成の合理化       | 10  |
| 2. 工具設計時のコラボレーション支援 | 11  |
| 3. 製造可能性検証による品質保証   | 12  |
| 4. サイクルタイムの最適化      | 13  |
| 5. 生産計画の自動化         | 14  |
| 6. 品質検証プロセスへの対応     | 15  |
| 7. 統合ソリューションの使用     | 16  |
| 将来への視点              | 17  |
| 提言とまとめ              | 18  |
| 調査について              | 19  |
| 謝辞                  | 20  |

# 競争力を得るために必要なこと

金型と成型部品の品質を保証できれば、ほかの金型メーカーとの差別化が可能

競争力を維持するために何が重要ですか？



## 競争力を得るためには

競争力をさらに高めるためにはどうすればよいのでしょうか？どこに注力すべきでしょうか？このグラフには上位5項目が示されています。一言でいうなら、顧客に常に満足してもらうことです。

### 品質

金型と成型部品の品質を保証できれば、ほかの金型メーカーとの差別化が可能です。これが顧客から選ばれる理由になります。高品質のメーカーは、顧客からの信頼が得られ、ロイヤルティを獲得できます。ところが、射出成形は非常に複雑で、何が起きるか正確な予測が難しいものです。適切なシステムとプロセスを整備しておくことによって、問題を可能な限り早期に発見でき、品質が保証されます。

### コスト

コストも大変重要です。コストを低く抑えることができれば、利益率を犠牲にしなくても、競争力のある価格で提供できます。ただし、品質の場合と同様に、問題になりそうな箇所をできるだけ早く発見し、高コストな金型のやり直しを回避する必要があります。効率化も、開発コストの削減に役立ちます。

### スピード

効率は納期を守ることもつながります。顧客は短いリードタイムを希望するため、ボトルネックを取り除くことによって、より多くの相見積もりに勝つことができます。

サイクルタイムの短縮も助けになります。ほんの数秒の違いが、顧客にとっては数万から数十万ドルの節約になりうるのです。これは、間違いなく顧客から選ばれる決め手の1つです。

### 市場シェアとサイクルタイム

多くの顧客を獲得し、市場シェアを拡大するにつれて、存在感が増し、評判が上がり、ますます受注が増えていきます。

# 金型メーカーにのしかかる課題

## 取り組むべき課題

残念ながら、金型メーカーにのしかかる課題は数多くあります(グラフを参照)。

## グローバル化

グローバルな競争が、最も重要な課題です。グローバルな舞台で競争するとき、抜きんでは困難です。さらに、コストが安い地域では価格が簡単に引き下げられ、利益率が圧迫されます。

## 人材

人材確保にも、いくつかの課題があります。まず、熟練労働者を見つけるのが難しいことです。製造テクノロジーの進歩に付いて行くのが難しいだけでなく、これらの進歩にはテクノロジーに精通し、高度なスキルを持つ労働者が求められます。同時に、スキルと経験が最も豊富な人員が現役を退いてしまうことも、人材確保を一層難しくしています。

もう一つの課題は、部品設計者に関するものです。スキルも才能も持ち合わせているエンジニアは多いものの、プラスチックの特性や、射出成型工程、機械加工について必ずしも理解しているわけではありません。その結果、設計した部品の製造可能性を確保できない、反りなどの不具合が多すぎる、完成した部品が使用に適さない、といったことがしばしば起こります。したがって、金型設計者が問題を特定できるかにかかってくる人が多いのです。金型設計者は部品設計プロセスの終

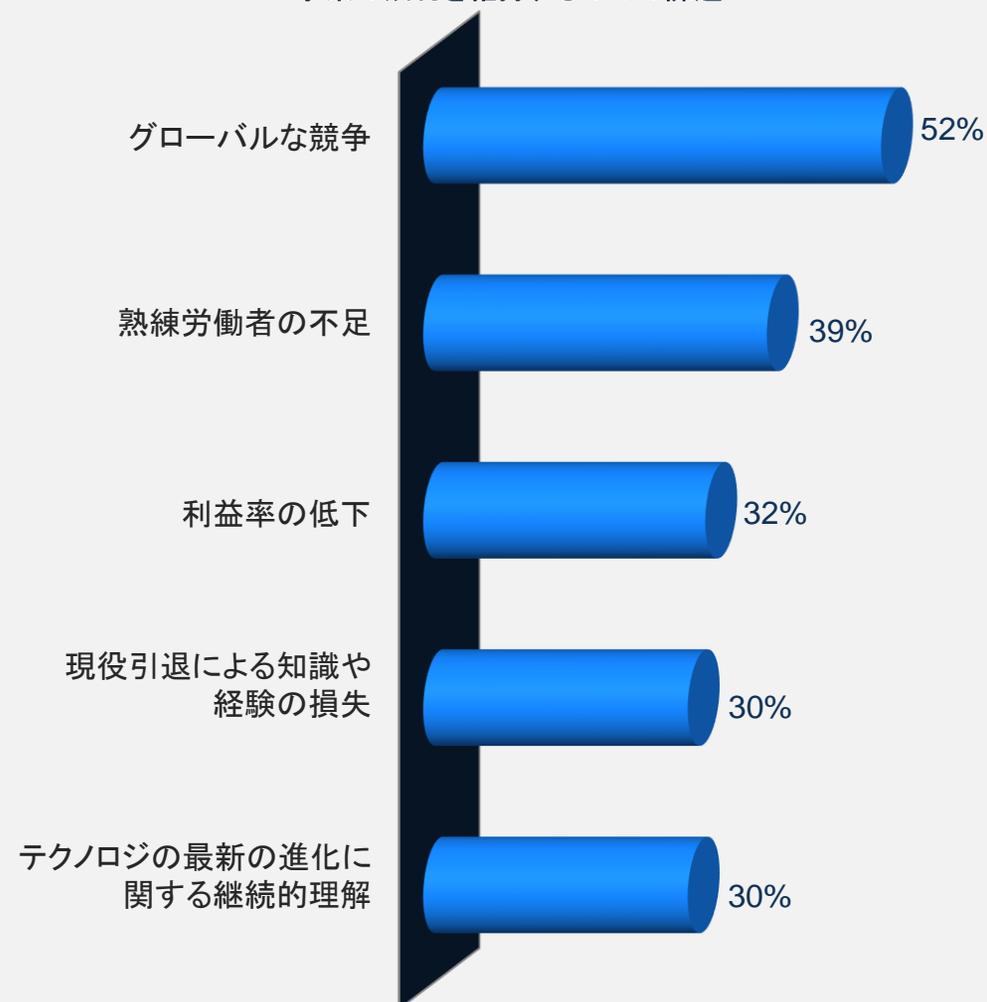
盤になって初めて関与するので、このような問題を防ぐためのアドバイスをすることは容易ではありません。部品の設計不良により、修正に高いコストが発生すると、残念ながら利益率がさらに削られます。

金型メーカーはこうした問題の発見に精通していなければなりません。熟練労働者はなかなか見つからないことから厳しい状況となっています。しかし、テクノロジーによって知識不足を補えるのです。テクノロジーの力で、問題となりそうな箇所を特定するとともに、発見した問題を容易に修正できます。

成功している企業がこのような課題をどのように克服しているのか、詳しく見てみましょう。

部品の設計不良が原因で、高い修正コストが発生すると、利益率が削られる

## 事業の成功を維持するための課題



# ベストプラクティスは何か

## 優良企業の定義

Tech-Clarityはベストプラクティスを見極めるために、優良企業の行動を分析しました。ここでいう「優良企業」とは、事業成功を表す次の指標が競合他社を上回っている、上位20%の企業を指します。

- 直近24か月の収益の伸び
- 直近24か月の製品利益率の伸び
- 製品のコスト削減

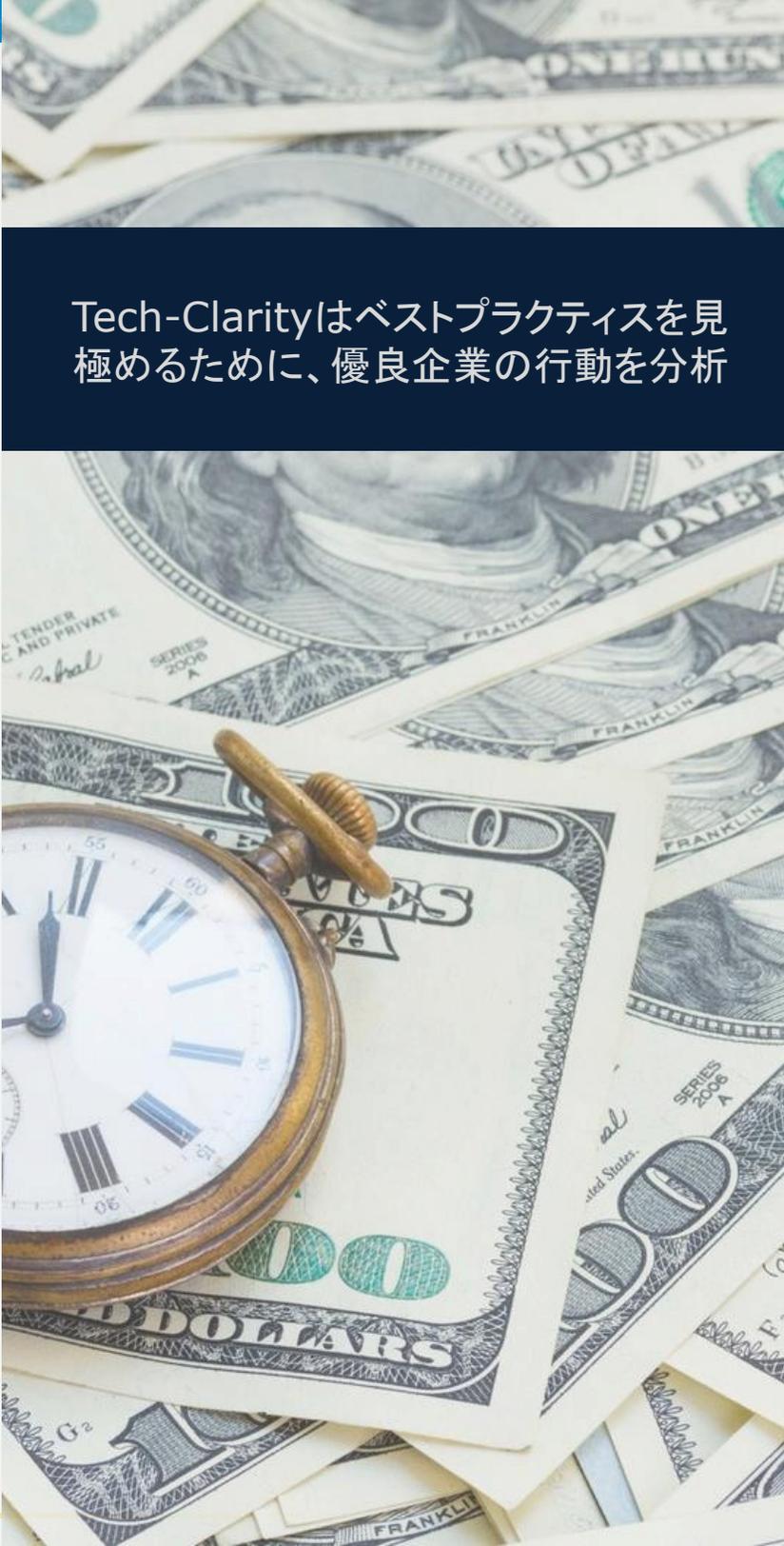
次に、優良企業の行動、特に他社とどこが違っているのかに注目し、提言をまとめました。

## 優良企業が持つ強み

優良企業は、事業のマネジメントがうまくいっています。これは、下記の領域で有効なプロセスが整備されているからでもあります。

- 設計変更を迅速に実施できること
- 品質要求に応えられること

調査に回答した企業は、「きわめて良い」を意味する5から「きわめて悪い」を意味する1までの5段階で、自社の取り組みを評価しました。優良企業は自社のプロセスを「とても良い」かそれ以上と評価したのに対し、その他の企業は「改善の余地あり」でした。優良企業は優れたプロセスによって目標を達成し、競争力を強化しているのです。



Tech-Clarityはベストプラクティスを見極めるために、優良企業の行動を分析

# 課題克服のための戦略

優良企業は、どのように課題を克服しているのでしょうか？

## エンド・ツー・エンド・プロセスに対応する効果

優良企業は、効率、品質、値ごろ感など、競争的需要に応えるため、より合理的なプロセスへの対応に注力しています。これは、見積もりから生産までの各フェーズ間の受け渡しを改善することから始まります。例えば、金型設計が完成したら、ツールパス生成へと受け渡され、その次に製造部門に渡されて、金型が生産されます。受け渡し対応を良くすることで、コラボレーションとエンド・ツー・エンド・プロセスが改善されました。

## デジタル・スレッド

金型製作の場合、1つ前のフェーズでの作業が現段階を左右します。そのための戦略を実装することで、各フェーズで必要なものが必要なときに手に入ります。エンド・ツー・エンド・プロセスへの対応とは、見積もり準備のために収集した詳細情報が、設計時に使用され、設計情報がシームレスに生産に伝わるということです。

信頼できる唯一の情報源があり、誰もが最新情報にアクセスできます。ライフサイクルのどこであってもトレース可能なデジタル・スレッドにより、古くなった情報で作業してしまうことや、作業が重複することがありません。ツールパスの生成のために、金型設計の一部を再作成する必要はまったくありません。詳細設計を再作成する必要がないため、効率化され、信

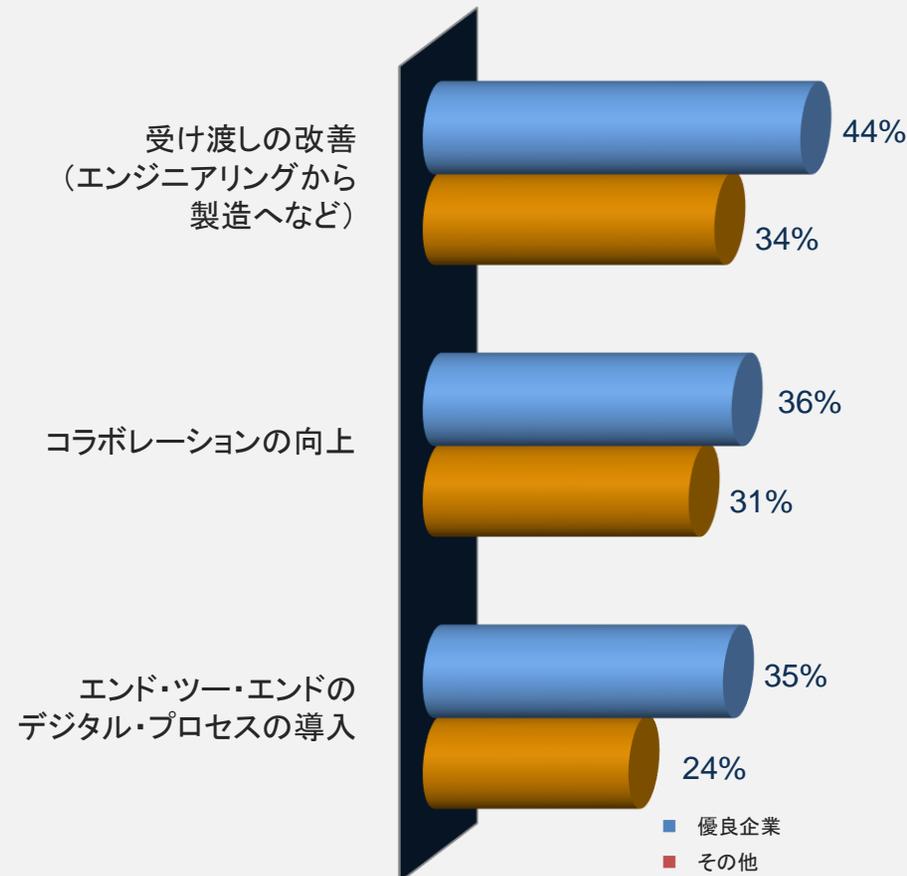
頼できる唯一の情報源があることで、品質を損なうような、不注意によるミスを防げます。効率の向上とエラーの減少によって、コストも削減されます。

## より良いコラボレーション

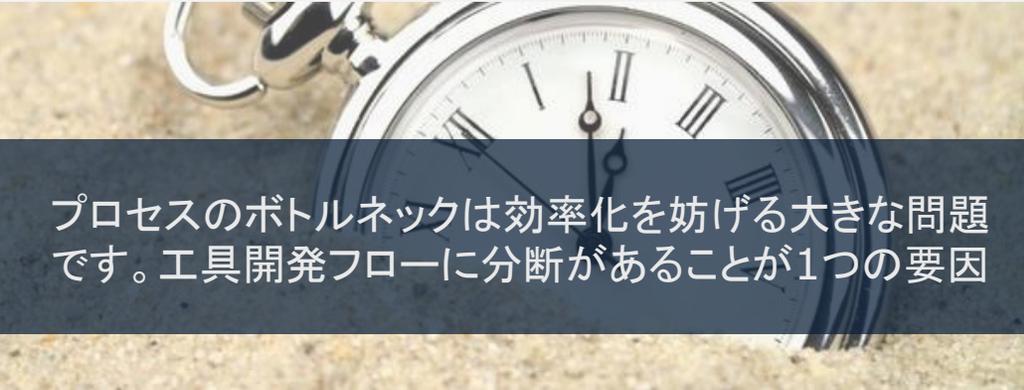
より良いコラボレーションは、多くの場面で活用できます。受け渡しと効率の改善のほかにも、問題の解決に役立ちます。例えば、終盤になって変更があり、追加の冷却管が必要になったものの、プレートがすでにガンドリリングに送られていたような場合です。適切なコラボレーションによって、関係者全員に変更が知らされ、図面がアップデートされ、製造部門に通知され、スケジュールが調整され、プレートが戻ってくる前に冷却管が追加されているので、納期が遅れてしまうことは決してありません。

エンド・ツー・エンド・プロセスへの対応とは、見積もり準備のために収集した詳細情報が、設計時に使用され、設計情報がシームレスに生産に伝わるということ

## 競争力向上のための戦略

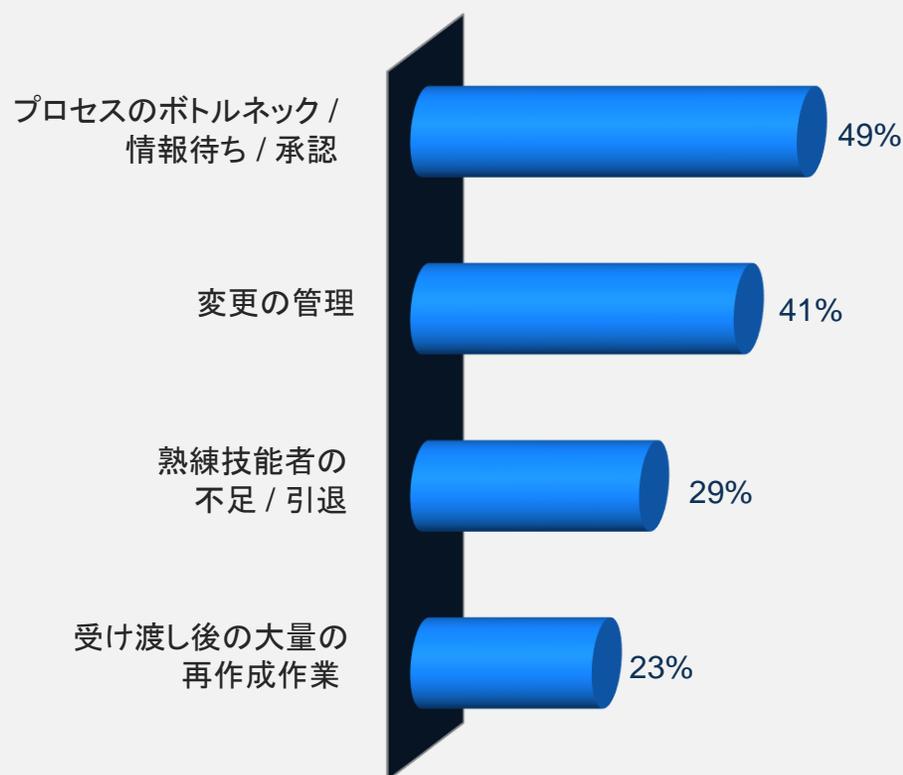


# エンド・ツー・エンド・プロセスの課題



プロセスのボトルネックは効率化を妨げる大きな問題です。工具開発フローに分断があることが1つの要因

## エンド・ツー・エンド・プロセスにおける最大の課題



## エンド・ツー・エンド・プロセス改善のために考慮すべきこと

金型メーカーが、競争力強化の戦略を実行し、エンド・ツー・エンド・プロセスを改善するにあたって、いくつかの課題に取り組む必要があります（グラフ参照）。

## プロセスのボトルネックと変更

プロセスのボトルネックは効率化を妨げる大きな問題です。見積もりから生産までの工具開発フローに分断があることが1つの要因です。各フェーズに必要なものを待っていると、必要なデータ送付の遅れや、不完全な情報、食い違う詳細などがすべて、プロセス遅延につながり、納期遅れのリスクが発生します。データ互換性がないとさらなるボトルネックになります。部品設計と金型設計で使用するCAD形式が異なる場合や、CAMへの移行でデータ変換が必要な場合には、それぞれの段階で面倒なエクスポート / インポートを実行しなければなりません。正しく変換されなかったサーフェスモデルは、クリーンアップと修復が必要です。変更のたびに、この手間のかかるプロセスを繰り返さなければなりません。変更した箇所がほかのデータに反映されず、エラーが発生することもあります。あるいは、エクスポート / インポート / 修復のプロセスが煩雑すぎて、データを作り直すこともあるかもしれません。

## 熟練技能者

熟練技能者の不足は、金型メーカーにさまざまな痛手となっています。プラスチックや、射出成型、機械加工の知識豊富な人材が求められています。使用する樹脂やフィラーの種類によっては、見積もりの段階で、特殊な要求事項があることを認識しておく必要があります。金型設計者は、最適な冷却のためには冷却管をどこに配置すべきかを把握しておかなければなりません。熱電対は、ドリルのクリアランスを確保したうえで、正しく熱を読み取れる場所に適切に配置します。機械加工時には、希望する表面仕上げを実施できるように、速度とフィードを最適化する必要があります。このように、成形パートには独特の複雑な性質があり、熟練レベルに達するには何年もかかります。

# エンド・ツー・エンド・プロセスへの対応

## 受け渡しの自動化

エンド・ツー・エンド・プロセスによって課題を克服するため、優良企業は受け渡しの対応を自動化している割合が、その他の企業よりも28%高くなっています。優良企業は、プロセス全体で単一のデジタル・モデルを活用することによって、フェーズ間で受け渡しを自動化しています。プロセス内のすべての工程で手作業による再作成が不要になるため、時間の無駄やエラーが発生するリスクがありません。

## 再利用の効果

金型は非常に複雑です。通常、正確な見積もりを出すためには、ある程度の設計作業を行う必要があります。相見積もりに勝てたら、この作業が自動的に設計に受け渡されます。エンジニアリング・チームが作業開始するときには、すでに行った作業を活用できます。データの再利用は時間の節約とエラーの防止だけでなく、見積もりどおりに設計していることの保証にもなります。同じ設計データを使用してシミュレーションを実行することで、問題になりそうな箇所を特定し、金型の試作時での遅延を削減できます。ツールパス作成にも同じ設計データを使用します。つまり、プロセス全体で同一のデータを使用することにより、時間が節約されます。それに加えて、設計どおりに生産されることにより強い確信を持てます。

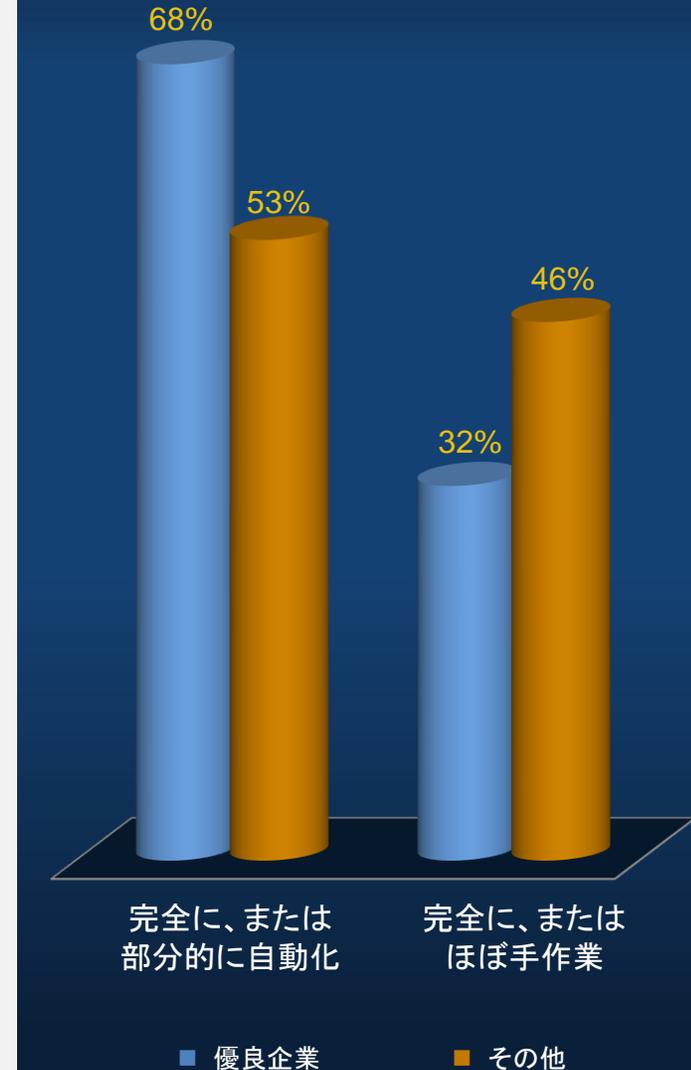
## 課題の克服

このプロセスでは、面倒なエクスポート / インポートのプロセスがありません。さらに重要な点として、自動化されているので、設計変更のたびにツールパスが自動的に更新されます。

次に、競争力をさらに高めるための7つの提言をご紹介します。

優良企業はその他の企業よりも受け渡しの対応を自動化している割合が28%高い

## フェーズ間のデータ受け渡し方法

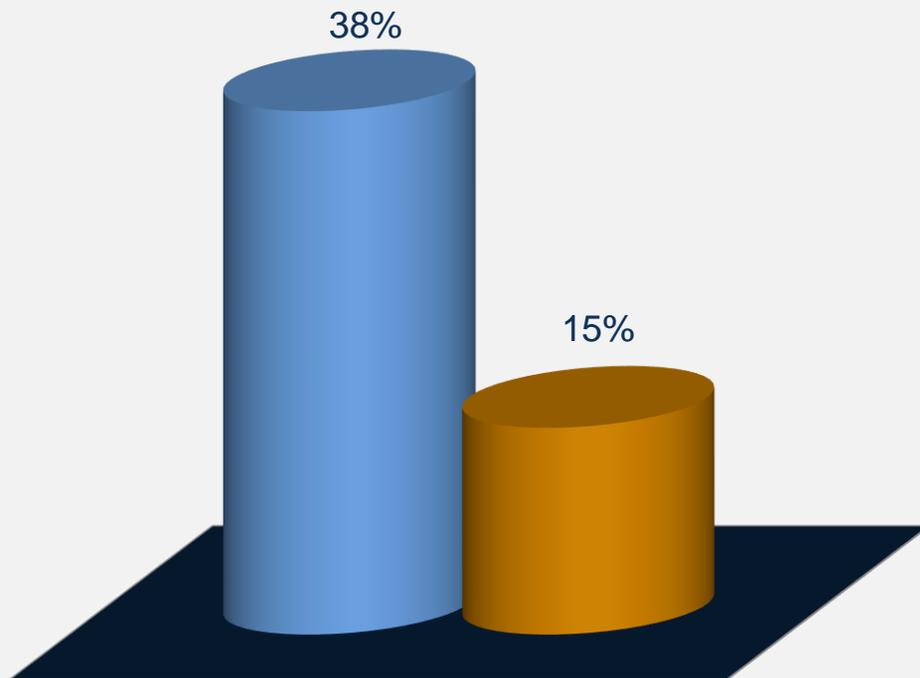


# 1. 見積もり作成の合理化



金型のコストは見積もり時よりも平均で27%、  
納期は28%増加

見積もりの作成方法



フィーチャベースの自動見積もり

■ 優良企業 ■ その他

## 見積もりの難しさ

調査の回答企業は、入札用見積もりの2大課題は、人的プロセスに時間がかかりすぎることと、相当なトレーニングが必要であることだと答えています。価格を押し上げる要素を把握し、リードタイムを正確に見積もる一方で、受注できるだけの競争力のある見積もりを出すには非常に工数がかかります。正確な見積もりには予備設計作業が必要なこともめずらしくありません。

それでもなお、企業の回答によれば、実際の金型のコストは見積もり時よりも平均で27%増加し、納期が28%長くなっています。

## ベストプラクティス

優良企業は、これらの課題を克服するためにフィーチャベース自動見積もりを使用している割合が競合他社の2.5倍です。フィーチャベースの見積もり自動化では、部品 / 金型の形状（フィーチャ）を自動で認識し、コストが算出されます。例えば、部品にアンダーカットが必要であることをソフトウェアが判断し、スライダのコストが正しく割り当てられます。このようにして、トレーニングの問題が解消され、プロセスの自動化が進み、手作業を排除しています。

自動化プロセスでは、最初のCADモデルを作成しますが、その作業は無駄になりません。優良企業はその他の企業よりも、エンジニアリング部門で流用可

能な初期CADモデルを見積もり時に作成している割合が26%高くなっています。これは、見積もりから設計に至るデジタル・スレッドの最初のステップです。見積もりの段階で行った作業を活用できるので、エンジニアリングにかかる時間を節約できます。見積もりに含まれているすべての内容がモデル化されており、営業からエンジニアリングへの受け渡しもスムーズです。この方法なら、エンジニアリング部門が作業しているデータが見積もりどおりであることを確信できます。営業が必要事項をチェックし忘れたのではないかと心配したり、相見積もりの書類作成が終わるのを待つ必要はありません。1個のモデルに、すべてのパラメーターとエンジニアリング基準が組み込まれています。

## 2. 工具設計時のコラボレーション支援

### コミュニケーション不足の代償

この電子ブックでも述べていますが、工具設計の最大の課題の1つが設計変更への対応です。変更への対応能力を高めることで、品質に関わる問題をなくし、時間を節約し、コストを低く抑えられます。現実には、コミュニケーション不足により工具のコストが26%上昇しています。その原因はさまざまです。例えば、変更内容の伝達ミスにより古い情報に基づいて設計を進めていた、サイズの違うスチールを発注していた、製造部門に提供した図面のバージョンが間違っていたなど、いずれも、廃棄とやり直しという結果を招き、金型のコストを押し上げます。

### ベストプラクティス

優良企業はその他の企業よりも設計と生産の間でのコラボレーションを支援する割合が50%高くなっています。これには、変更を製造部門に確実に伝え、古くなった情報を使った作業を行わないようにすることも含まれています。また、熟練労働者不足という重大な課題を抱えている中、設計と製造間のコミュニケーションを改善することは、知識のギャップを埋めることにも役立ちます。製造部門は製造可能性に関する視点を持っており、終盤に問題が発生しないようにアドバイスできます。例えば、公差の過剰設定や、キャビティに深いポケットをドリル加工するためのクリアランス不足など、機械加工コストの上昇につながるケースを見つけます。

### 関連付け

優良企業ではまた、部品設計と工具設計を関連付けている割合が52%高くなっています。これにより、部品に変更が加えられると、確実に工具設計が自動更新されます。品質低下につながる部品設計の欠陥に気づいたときに、これは特に役

立ちます。例えば、射出成型シミュレーションによって、設計どおりだと部品が反ることが明らかになり、金型設計者がリブの追加を提案したような場合です。部品設計と工具設計に関連付けがあれば、部品設計者が変更を行うと、その部品の変更を反映して金型設計が更新されます。関連済みのCAMシステムでは、すでに生成されていたツールパスも更新されます。変更がすべて自動的に更新されるため、前のフェーズが完了する前に、いち早く一部の設計作業に取りかかることができます。

優良企業は関連付けに対応するため、ネイティブCADモデルを使ってコラボレーションする割合が高いです。その際の課題は、皆が同じCADツールを使用しているわけではない点です。そのため、複数のCADデータを正しくサポートしているCADツールが有益です。

コミュニケーション不足により  
工具のコストが  
26%上昇



### 3. 製造可能性検証による品質保証

#### 部品の不具合を回避することは難しい

3番目の提言は、品質が競争力を左右することを踏まえ、製造可能性検証によって品質を保証することです。工具設計において、設計変更への対応と同じくらい大きな課題が、部品の不具合を回避することです。部品の不具合には反り、溶接線、シンクマークなどがあります。部品の不具合は難しい課題です。問題を解決、修正しようとする、金型の試作にかかる時間が42%も増加します。金型設計者にとって悩ましいのは、部品の不具合は通常、部品設計の問題であるにもかかわらず、金型メーカーが非難されがちなところなのです。

射出成型は、無数の変数に影響を受ける難解な熱力学の問題であり、長年の経験があっても正確に予測することは難しいのです。経験豊富な人材を見つけるのがますます難しくなる現状にあって、手助けなしにこの問題を解決することは非常に困難です。

#### ベストプラクティス

優良企業では、この問題に対処するために、問題を発見する助けとなるシミュレーション・ソフトウェアを使用する割合が16%高くなります。設計時にシミュレーションによって問題を特定することにより、金型の試作段階になって問題が発見される事態を回避します。その結果、作り直しや何回も処理パラメータを変更することによる遅延を防げます。



部品の不具合は難しい課題であり、  
金型の試作にかかる時間が  
42%も増加する

## 4. サイクルタイムの最適化



優良企業では、サイクルタイムを最適化するために、射出成形のシミュレーションを使用する割合が47%高い

### サイクルタイムの重要性

4ページのグラフに示された調査結果で明らかのように、金型メーカーが競争力を保つために必要だと考えていることの1つがサイクルタイムの短縮であり、これが我々の4番目の提言です。すべての調査回答企業がサイクルタイムを重要視していましたが、優良企業がこれを非常に重要な検討事項だととらえている割合は2.1倍です。

### ベストプラクティス

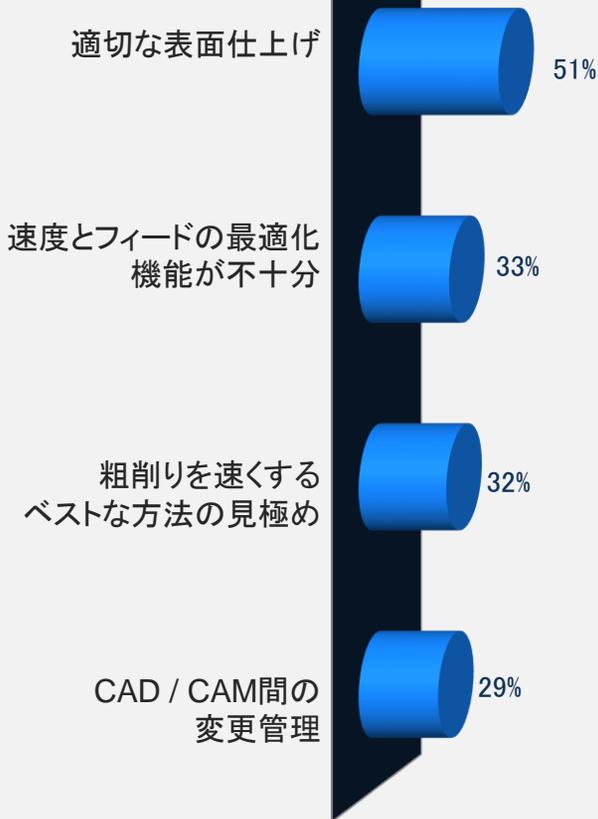
製造可能性の場合と同様に、サイクルタイム最適化につながる適切な判断を下すため、優良企業はシミュレーションを活用しています。優良企業では、サイクルタイムを最適化するために、射出成形のシミュレーションを使用する割合が47%高くなります。サイクルタイムに影響を与える変数は多く、デジタル・モデルでこれらの調整を行うことで、金型試作時にかかる時間を著しく節減できます。また、デジタル環境では、処理パラメーターの調整や小規模な手直し以外にも、たくさんの選択肢を試してみることができます。しかも、デジタル環境は金型試作と比べて、はるかに短い時間で済み、試作品の廃棄も必要ありません。

# 5. 生産計画の自動化

## 生産計画の課題

5番目の提言は、生産計画の自動化です。下のグラフは、生産の主な課題を示したものです。適切なCAMソフトウェアを使用することで、これらをすべて改善できます。

ツールパス生成の  
主な課題



## 自動化

優良企業では、プログラミング時間削減のための自動化を重視する割合が、他の企業より34%高くなっています。自動化は設計変更にも有効です。自動化されていれば、ツールパスの更新もより簡単に行えます。

## ベストプラクティス

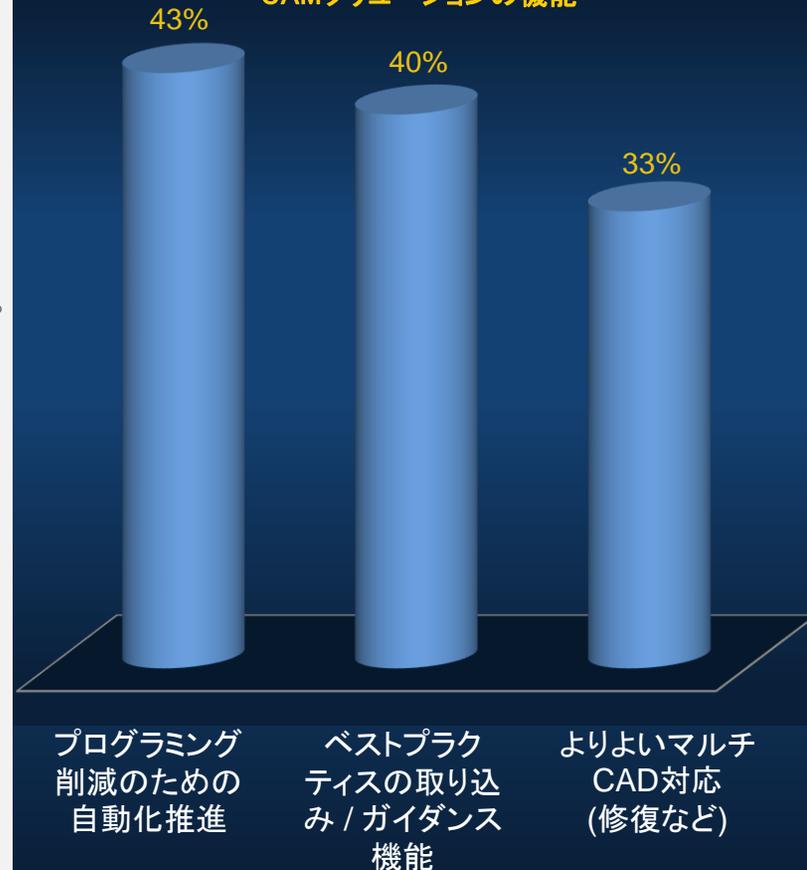
課題を克服するためには、知識、経験、および経験則が必要です。しかし、熟練労働者が不足している現状では、このような専門知識を培うことは困難でしょう。企業の機械加工ガイドラインがハンドブックとして文書化されているとしても、それを参照しなければならないのは不便です。優良企業では、ベストプラクティスを取り込んで、ガイダンスを提供してくれるCAMソリューションを使用する割合が33%高くなります。

## マルチCAD

優良企業は、より良いマルチCADへの対応も求めています。これによって、さまざまな顧客やサプライヤーにより柔軟に対応できます。特に有益なのは変更があったときに、CADデータを何回もエクスポート / インポートするという面倒なプロセスを削減または排除できます。

優良企業では、プログラミング時間削減のための自動化を重視する割合が34%高い

優良企業が別のツールに切り替える際に重視するCAMソリューションの機能



## 6. 品質検証プロセスへの対応

### 検査の準備時間の短縮

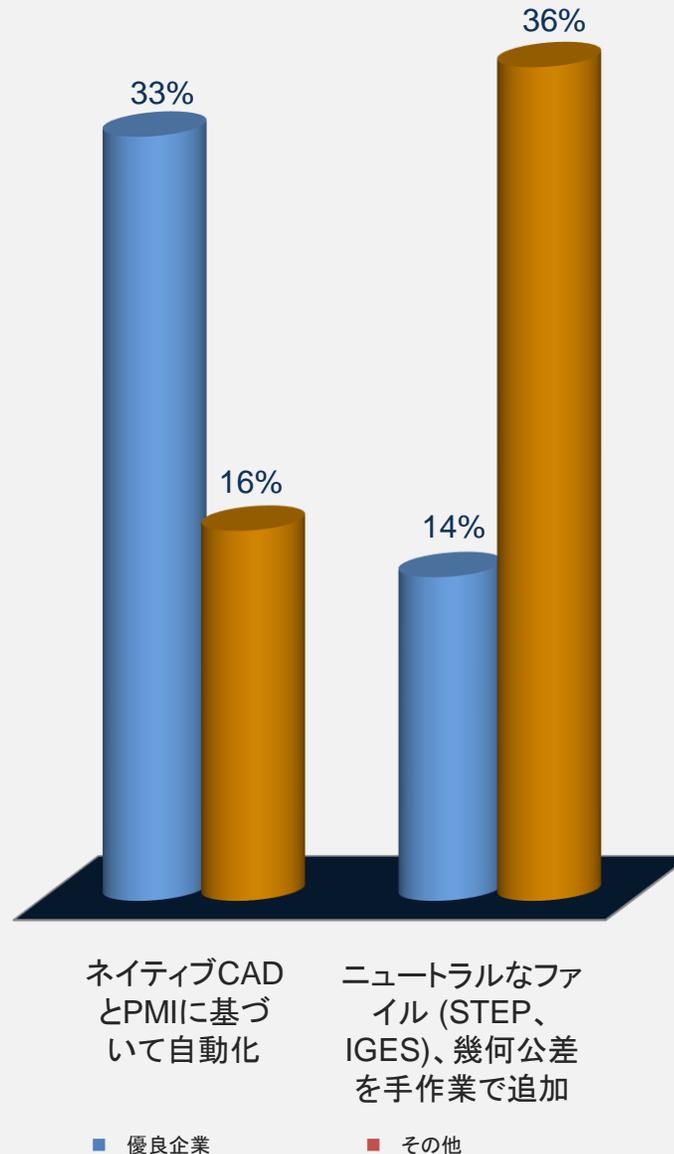
品質支援に向けた提言の続きとして、デジタル・モデルを検査に活用することを挙げます。これによって時間を節約できるだけでなく、設計どおりの部品を検証していることが確認できます。

### PMIの使用

優良企業は、ネイティブCADモデルおよび製品製造情報（PMI）に基づいたCMMプログラミングを自動化する割合が2.1倍です。設計段階で取り込んだPMIは信頼できる唯一の情報源となり、そのモデルを誰もが参照できるので、下流プロセスにおいて大きな価値を発揮します。これによって、CMMプログラミングを自動化でき、時間の節約や、精度の向上、二度手間の防止につながります。

一方、その他の企業はSTEPやIGESのようなニュートラルなCADファイルをインポートしてから、幾何公差情報を手作業で追加しているケースが多く見られます。これは非常に面倒なプロセスであり、すでにエンジニアリング部門が行った作業と重複し、人的ミスリスクが高くなります。

### CMMプログラミングの作成方法



優良企業は、ネイティブCADモデルおよびPMIに基づいたCMMプログラミングを自動化する割合が2.1倍



# 7. 統合ソリューションの使用

## 統合で実現するエンド・ツー・エンド・プロセス

エンド・ツー・エンド・プロセス対応の最終段階は、統合型ソリューションを使うことです。統合型プラットフォームによって、プロセスの全フェーズでデジタル・スレッドを作成できます。モデルが常にプラットフォーム上に存在しているので、スレッドが切れることがなく、ライフサイクル全体でトレーサビリティを確保できます。変更に対応できるテクノロジーによって、プラットフォーム上のすべてが更新されるため、手作業での更新や、見落とし、関係者への連絡し忘れなどの心配がありません。

グラフには、優良企業が理想のソリューションに統合されるべきと考えるアプリケーションのうち、特に多かった回答を示しています。

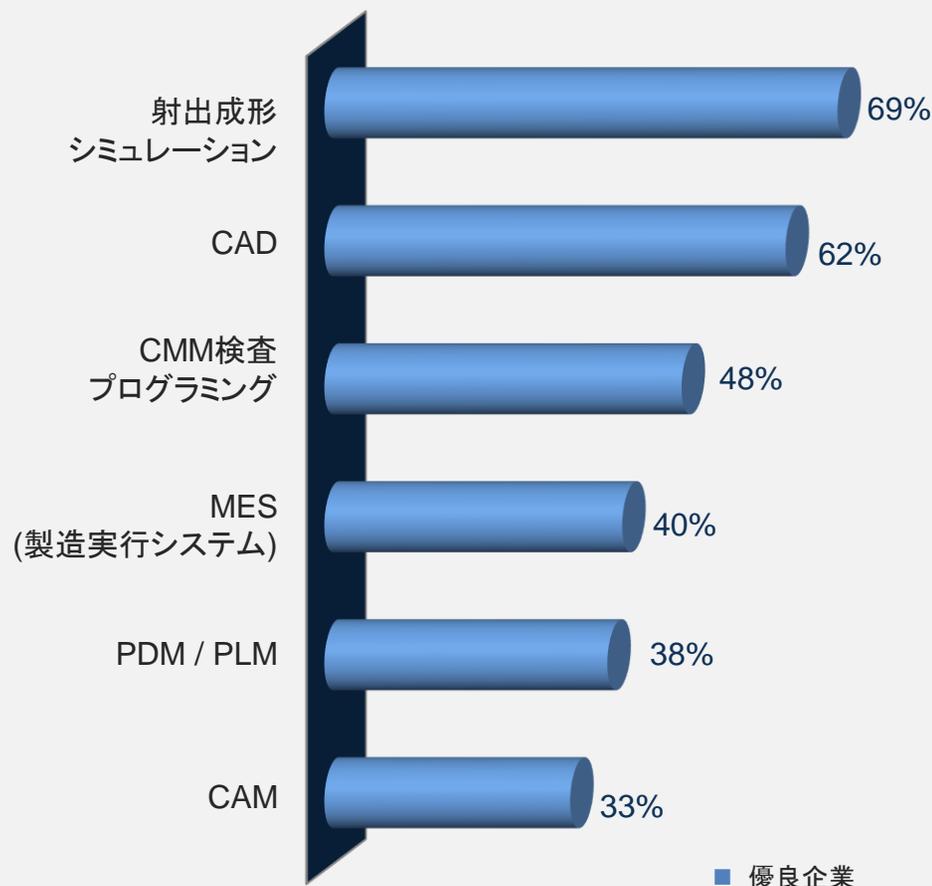
### 理想のソリューション

射出成形シミュレーションとCADが統合されると、設計プロセスの中で製造可能性を評価しやすくなり、問題を早期に発見できます。さまざまなオプションの繰り返しも容易になるため、最適な解決策に到達できます。CADモデルとCAM検査プログラミングが統合されると、プログラミング時のモデルを簡単に活用でき、時間の節約と精度の向上につながります。MESを統合することで、製造部門とのデータ共有が容易になる仕組みができ、製造部門が最新の

設計に確実にアクセスできるため、間違ったバージョンや古い情報で作業することを防げます。製品データ管理(PDM)はデータを集中管理するシステムです。データを探し回って時間を無駄にする必要はありません。アクセス権限も管理され、データを閲覧、編集可能なユーザーやタイミングを管理できます。製品ライフサイクル管理(PLM)では、データに加えてワークフローとプロセスが管理され、ライフサイクル全体のフェーズに対応しています。最後に、統合されたCAMソリューションでは、CADモデルを直接取り扱え、モデルの変更がツールパスに自動的に反映されます。

## 統合型プラットフォームによって、プロセスの全フェーズでデジタル・スレッドを作成

### 理想のソリューションに統合されるべきものは？



# 将来への視点

## テクノロジーの影響

プロセスを改善するための提言にとどまらず、将来のトレンドに目を向けて、その影響を予測することは大切です。射出成形に影響を与えるような、テクノロジーの進化が生まれています。優良企業はテクノロジーを早期に導入することが多く、その動向は示唆に富んでいます。

## 3Dプリントとコンフォーマル冷却

優良企業がサイクルタイム最適化のために最も多く導入しているのは射出成型シミュレーションですが、新しい方法がでてきました。優良企業の36%は、インサートにコンフォーマル冷却チャネルを使用しています。現在、3Dプリンターでインサートを製造している優良企業37%、導入を検討している優良企業は33%です。導入を計画している33%のうち、55%は1年以内に導入予定であるため、近いうちに導入はますます広がると予想されます。

## 自動化システム

自動化も増えていきます。実際、優良企業の47%は今後5年間で工場の自動化とロボットへの投資を増やし、競争力を強化すると回答しています。しかも、優良企業の88%は何らかの自動化をすでに活用しています。最もよく使用されている自動化システムは、次のとおりです。

- 組み立て用ロボット (51%)
- ビジョンシステム (47%)
- コンベヤーシステム (42%)
- マテリアル・ハンドリング用ロボット (40%)

## クラウド

クラウド・ソリューションの導入も増えていくでしょう。現在、優良企業の53%が、金型設計や生産に対応した何らかのクラウド・ソリューションを使用していると回答しています。平均で、使用しているアプリケーションの58%がクラウド上にあります。クラウドを使用している優良企業は、クラウドが特に下記の分野で役に立っていると考えています。

- 工具設計 / CAD (67%)
- データ管理 (48%)
- ツールパス・シミュレーション (37%)
- 射出成形シミュレーション (37%)

これからの数年間で、これらの新たなテクノロジーが金型設計と生産に果たす役割は増大していくことでしょう。



優良企業の36%は、インサートにコンフォーマル冷却チャネルを使用



# まとめと提言



優良金型メーカーは、各フェーズ間のコラボレーションや受け渡しを改善して、エンド・ツー・エンド・プロセスに対応

## 金型メーカーにとってのチャンス

金型メーカーが競争力を維持するためには、顧客満足が必要です。金型と成型部品の品質を保証し、コストを管理し、納期を順守しなければなりません。ところが、目標達成を困難にするいくつかの課題が存在します。グローバルな競争は厳しく、熟練労働者の確保は難しく、利益率は下がり続けています。これらを克服するため、優良金型メーカーは、各フェーズ間のコラボレーションや受け渡しを改善して、エンド・ツー・エンド・プロセスに対応しています。

エンド・ツー・エンド・プロセスに目を向けてみると、金型メーカーの多くはプロセスのボトルネックと変更管理に苦勞しています。プロセス全体に対するデジタル・スレッドを作成することによって、ライフサイクルを完全にカバーするトレーサビリティを確保できます。詳細設計データを次のフェーズでも再利用することで二度手間を省いて時間を節約するとともに、人的エラーのリスクを減らすことによって品質を向上させ、問題を早期に発見することによってコスト削減が可能です。

## 提言と次のステップ

今回の調査と我々の経験に基づいて、金型メーカーに下記を提言します。

- 見積もり作成の合理化
- 工具設計時のコラボレーション支援
- 製造可能性検証による品質保証
- サイクルタイムの最適化
- 生産計画の自動化
- 品質検証プロセスへの対応
- 統合ソリューションの有用性

# 調査について

## データ収集

Tech-Clarityは、Webベースの調査を行い、370社を超える金型メーカーの回答を収集・分析しました。調査への回答は、Tech-ClarityおよびDesktop Engineeringが直接の電子メール、ソーシャルメディア、およびオンライン投稿により収集しました。

## 業界

幅広い業界の企業から回答を得ました。自動車業界が37%、産業用機器が26%、ハイテクが25%、コンシューマー製品24%、航空宇宙 / 防衛17%、生命科学15%などです。\*

## 企業規模

回答者の企業規模はさまざまで、20%が1000万ドル未満、20%が1000万ドル～5000万ドル、12%が5000万ドル～1億ドル、22%が1億ドルを超えていました。26%は企業規模を開示しませんでした。企業規模の金額は米ドルに換算しています。

## 地域

回答者が事業を行っている地域は、アジア (47%)、北米 (42%)、西欧 (39%)、東欧 (20%)、中南

米 (11%)、オーストラリア (10%)、中東 (9%)、アフリカ (5%) となっています。\*

## 役職

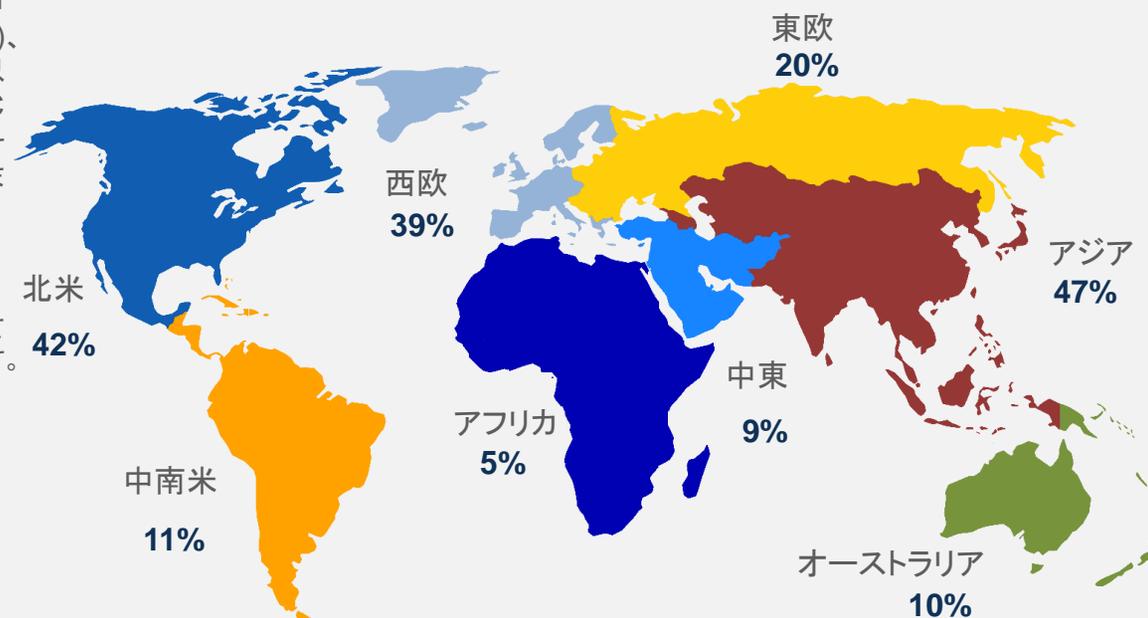
回答者は、役員 (7%)、ディレクターまたはVPレベル(11%)、マネージャーレベル (34%)、一般社員 (48%) でした。

## 職務

回答者は、工具設計者 (20%)、エンジニアリング (19%)、製造エンジニア (16%)、製品 / プロジェクト / プログラム管理 (13%)、総務 (9%)、品質 (5%)、それ以外にもマシン・オペレーター、NCプログラマー、電極設計者、その他製造などに従事していました。

\*合計が100%を超えているのは、複数の業界や地域で事業を行っている回答した企業があるためです。

さまざまな業界、規模、地域の企業から回答を得ました。





**Michelle Boucher**

バイスプレジデント  
Tech-Clarity

## 著者について

Michelle Boucherは、独立した調査およびコンサルティング会社であるTech-Clarityのエンジニアリングソフトウェアリサーチ担当バイスプレジデントです。同社は、ソフトウェア技術やサービスに含まれる真のビジネス価値を分析することを専門としています。これまで20年以上、エンジニアリング、マーケティング、マネジメントの各分野に携わり、アナリストとして活躍してきました。

バブソン大学でMBAを取得し、きわめて優秀な成績で卒業。ウースター工科大学で優秀な成績を収め、機械工学の学士号を取得しています。Boucherは経験豊富な調査研究員であり、執筆者です。これまでにベンチマーク調査を行った製品開発関係者は7,000人以上に及び、製品開発のベストプラクティスに関するレポートを90本以上発表しています。

**Tech-Clarity**は、テクノロジーの事業価値を明らかにすることに注力している独立系調査会社です。そのミッションは、企業がベストプラクティス、ソフトウェア、およびITサービスを賢く活用することによって、製品の研究、イノベーション、開発、設計、エンジニアリング、生産、およびサポートをどうしたら改善できるかを分析することです。



画像著作権 © Can Stock Photo / phuchit (p. 2)、sspopov (p. 3, 13)、Neirfy (p. 6)、hayatikayhan (p. 8)、SergeyNivens (p. 10)、Kzenon (p. 11)、phuchit (p. 15)、prescott09 (p. 17)、bozhdb (p. 18)、Speedfighter (p. 19)、Thibdx [CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)] (p. 12)

著作権について 本資料をTech-Clarity, Inc.からの明確な書面による許可なく、不正に使用したり複製したりすることは、固く禁じられています。この電子ブックのライセンスは、シーメンス / <https://www.plm.automation.siemens.com/> が取得しています。

**SIEMENS**