

生産加工技術を支える

機 械 と 工 具

2020
12

特集

特殊加工へのニーズと
最新対応技術
特別企画:高度加工のための
計測・検査技術

Best Solution for your Innovation



UNION TOOL CO.

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

経営のツールとしてのCAD/CAM導入のススメ

——データの一気通貫により、利益を生み出す5軸・複合加工——

中條 貴之*

1. はじめに

数多くの企業で5軸加工機や複合加工機が導入されている。しかし、その能力を十分に発揮し、高価な投資に見合う成果を享受している企業は少ない。実際、当社には、「機械の立ち上げに時間がかかる」、「工作機械をフル活用できない」、「工作機械の稼働率が低いのに外注に頼らざるを得ない」といった声が数多く寄せられている。

しかも、このような工作機械の稼働率を高めることができれば、その投資は多額のムダを生み出すことになってしまう。仮に6,000万円の工作機械を導入し、1年間放置すれば、それだけで年間約1,000万円の減価償却費やリース料がムダにしかない。

CAD/CAMの選定・運用に経営者が関与せず、現場任せにしている多くの企業では、このような問題が発生していることが多い。自社の運用状況が正しいと信じて疑わず、問題が発生していることすら認識されていないケースも少なくない。

CAD/CAMベンダーである当社は、5軸・複合加工機を自ら導入し、最大限に有効活用する加工技術に10年間以上取り組んできた。その結果、職種による属人化を排除し、熟練工がいなくても手戻りがなく、利益を生み出す、新しいものづくりを実践することに成功した。本稿では、その取り組みを紹介するとともに、工作機械への高価な投資をムダにしないための具体策も提案する。

2. CAD/CAMは重要な経営ツール

当社では、製造業の経営全般に大きな成果を

もたらす経営ツールとして、設計から製造までのものづくりの全工程をカバーするCAD/CAMシステム「TopSolidシリーズ」を提案している(図1)。TopSolidシリーズは、国内4,000社以上の製造業関連企業において導入され、国内外の代表的な工作機械メーカーにも採用されているシステムである。

TopSolidシリーズの最大のメリットは、上流から下流まで一気通貫でデータが流れる仕組みにより、データ変換時に発生するムダやミスを排除することで手戻りの発生しないものづくりを実現できることだ。すなわち、業務プロセスやフローを劇的に改善し、仕事のやり方と組織を変革することで、大幅に生産性を向上させるソリューションなのである。

その活用により、熟練工など特定の担当者に依存しない業務の運用と人員配置の最適化を実現する。そして、業務の可視化による人材の早期育成も可能だ。これがCAD/CAMを経営のツールと呼ぶ理由である。

具体的には、CADデータを変更すると、ツールパスもNCデータも自動で修正されるようになっている(図2)。また、5軸加工などのシミュレーションが行えるため(図3)、干渉などの問題があれば治具を変更するというような試行錯誤を1つのシステム上で、迅速かつ容易に繰り返すことが可能だ。

つまり、これまで設計変更の度に発生していたデータの変換・修正作業や、実際の加工前に工作機械でエアカットを行い、NCデータに問題が無いかを確認するという前時代的な作業が不要となることで劇的に生産性が向上する。

*NAMAJO, Takayuki/コダマコーポレーション(株) 事業推進室



図1 ものづくりの全工程をカバーするTopSolidシリーズ

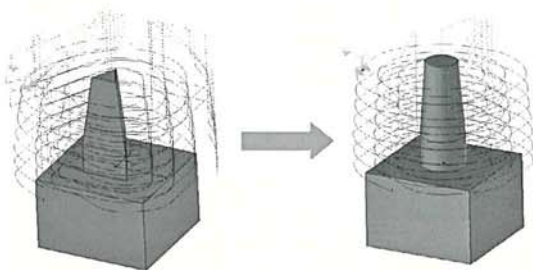


図2 設計変更前のツールパス（左）と設計変更後に自動で修正されたツールパス（右）

3. データの一气通貫による生産性の向上

ではなぜTopSolidシリーズでは、このような変革が可能なのか。そのポイントは、データの一气通貫による生産性の向上にある。

たとえば、治具を設計・製造する作業フローで見ると、従来のCAD/CAMシステムによる作業フローは概ね以下の流れとなる（図4）。

- (1) 3次元CADで製品モデルを作成し、取り付けを検討して治具を設計
- (2) 2次元CADで治具の図面を作成し、機械への取り付け指示図や工程図を作成
- (3) 図面データを変換・補正して、刃先の動作を見ながら3次元CAMでNCプログラムを作成

(4) シミュレータで、工作機械の動きを確認し、治具や機械との干渉がみつければ、3次元CAMに戻りツールパスを修正し、治具の図面データの修正とシミュレーションを繰り返す

このような作業を2次元CAD、3次元CAD、3次元CAM、シミュレータ、それぞれがバラバラで導入されたシステムで作業するとすると、操作性も異なり各システムで取り扱うデータの互換性も低いため、それぞれの作業に専任の担当者が必要となり、属人化せざるを得なかった。

一方、TopSolidシリーズでは、設計から製造までの全工程でエンジニアリングデータを共有することで、製品モデルを修正すればツールパスのすべてが連動（図5）。指示図や加工指示書の作成は自動化され、システム上で治具や機械との干渉を繰り返し確認することが可能となる。当然、システム間でデータを利用する際の変換トラブルなどは一気に解消される。

さらに、従来は穴あけ、2軸加工、3軸加工、5軸加工、旋削加工と加工方法ごとに異なるシステムが導入され、作業が属人化されていたのが、システムの操作性が統一されることで属人化が解消され、効率的な人員配置が可能となる。兵

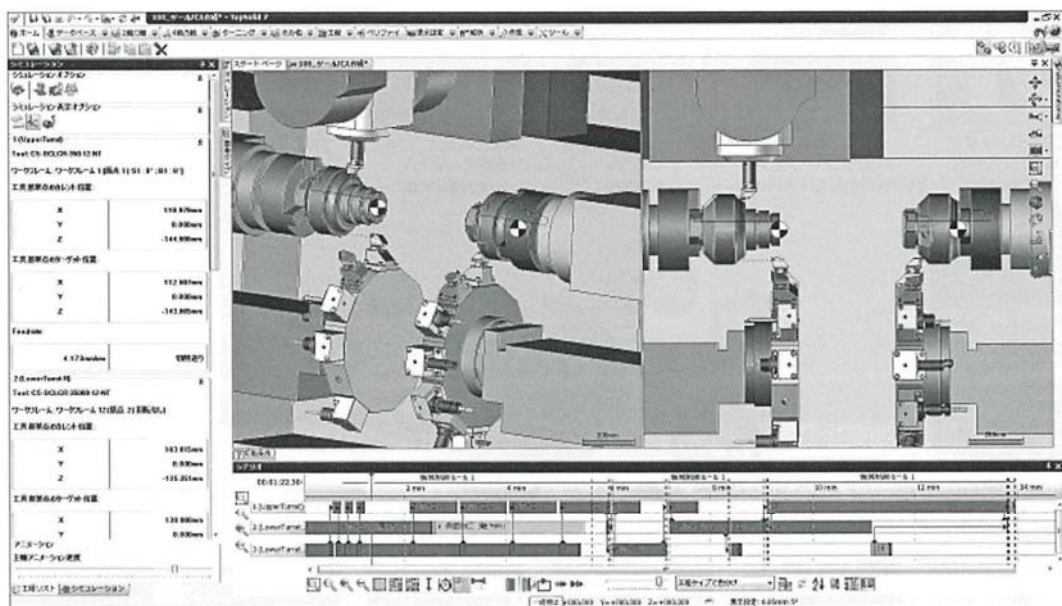


図3 3系統が同時に動く複合加工のシミュレーション

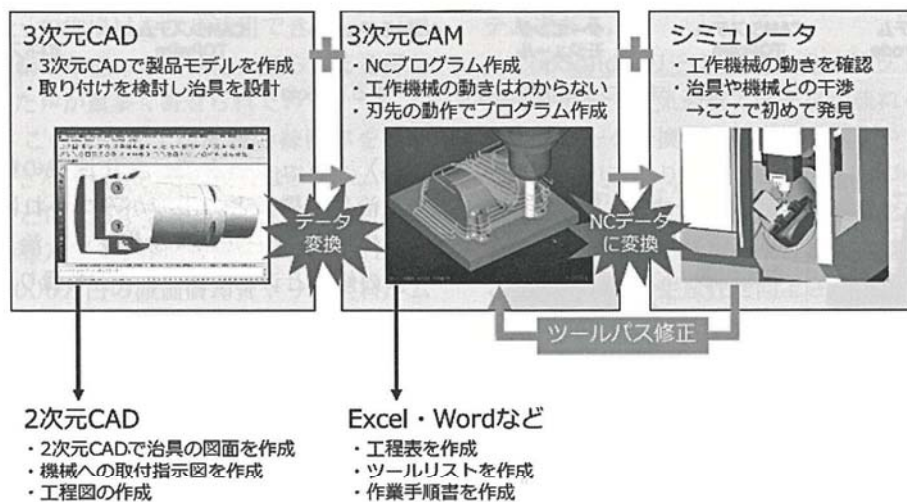


図4 従来のCAD/CAMシステムによる作業フロー

庫庫のある企業では14名体制だった組織を9名体制にすることができた。

そのほかにも、経営的なメリットは計り知れない。たとえば、従来は各システムもしくは各工程での部分最適化しかできなかったが、製品開発工程全般において生産性の向上や効率化に取り組めるようになるため、得られる成果もより大きなものとなる。

このような成果は、TopSolidシリーズを導入するだけで実現できるわけではなく、TopSolidシリーズのメリットを最大限に生かす組織や仕組

みを作ることが重要となる。それは現場ではなく経営者の仕事である。そのため、当社では、本稿のおわりにあるように、経営者や幹部向けのセミナーを定期的に開催している。

4. 手戻りの発生しない部品加工の効率化

TopSolidシリーズの導入効果を導入前後の生産性で比較すると、NCデータ作成時の手戻りがなくなり、特定の担当者に依存せず誰もがCAD/CAMを使うことのできる組織にすることで納期を約70%短縮した例もある。つまり、10日間を

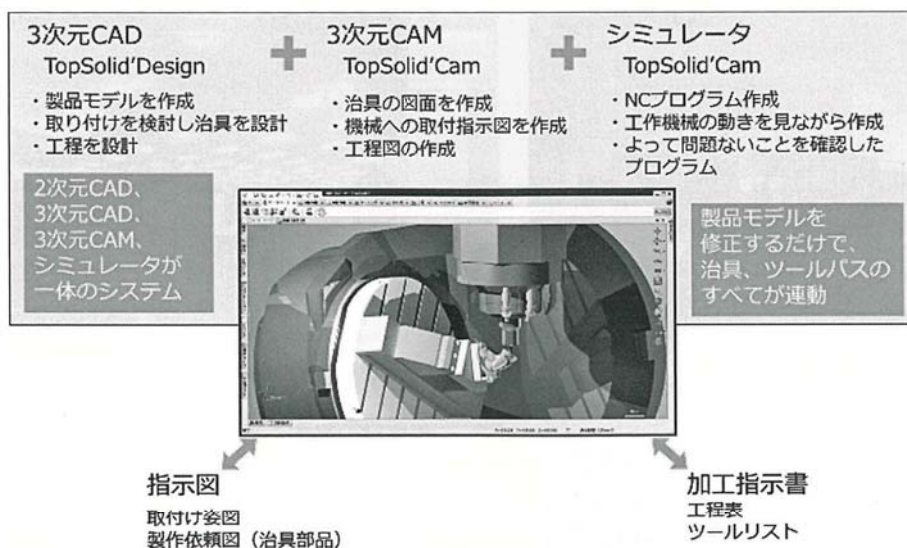
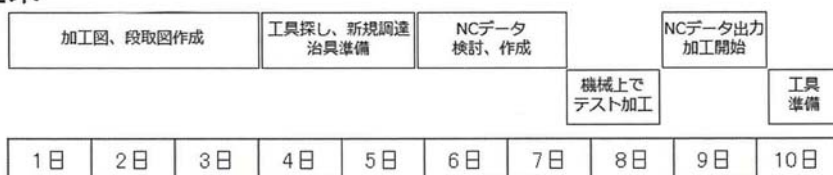


図5 TopSolidシリーズによる作業フロー

従来



TopSolidシリーズの活用後

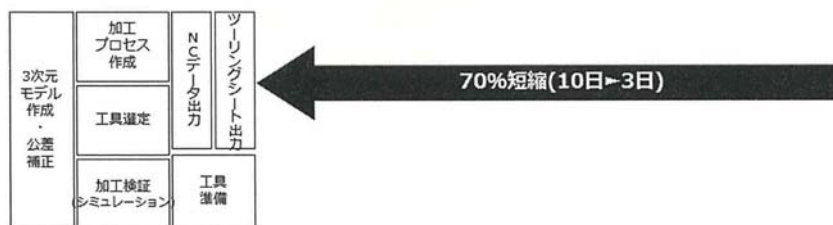


図6 TopSolidシリーズ導入前後の生産性の比較

要していた作業を、3日間に短縮できるようになるのである(図6)。

加えて、これまでバラバラだったシステムを1つのシステムに統一することで、同じ操作体系で作業を進めることができるようになり、特定のエンジニアがいなかったために作業が滞ってしまうことがなくなった。

5. 世界5万社で利用されるTopSolid

TopSolidシリーズは、フランス第2位のCAD/CAMソフトウェア会社であるTOPSOLID社が開発しているシステムである。その顧客数は世界中に5万社以上、ライセンス数は10万以上におよぶ。

同社は、2018年には持続的に急成長を遂げたフランスの独立的な企業として「成長企業グランプリ」を受賞。2019年4月に、ブランドを統一するため社名を「Missler Software」から「TOPSOLID」に変更した。

当社は、国内におけるTopSolidシリーズの総代理店として長年にわたりTOPSOLID社と強固な信頼関係を築いてきた(図7)。定期的な経営戦略会議や技術開発会議の開催はもちろん、技術案件の解決方法の検討なども共同で行っている。

6. 加工技術研究所の開設

当社では、TopSolidシリーズによる5軸加工



図7 TopSolidの開発元TOPSOLID社



図8 5軸加工機によるアルミ加工品

機および複合加工機を使った高収益な新しいものづくりを追及するとともに（図8）、5軸加工機および複合加工機対応TopSolidシリーズの販売を支援するため、2009年に加工技術研究所を開設した。

旧来の自社における樹脂切削加工モックアップビジネスに限界を感じたこと、そして、国内における5軸・複合加工機を使ったものづくりの遅れをチャンスと捉えた経営判断が、そのきっかけとなった。

加工技術研究所の目指す姿は、データの一気に通貫によるメリットを最大限に生かし、手戻りのないものづくりを行うことにある。その成果の1つとして、5軸・複合加工機の効率的で高品質なNCデータを作成し、生産管理システムと連動したオリジナルのスケジューラを駆使することで、“CAD/CAM力”と“マシン力”のフル活用に取り組むことにより、一部の工作機械で24時間稼働も実現している（図9）。

また、現場を含むエンジニア全員が5軸・複合加工用CAD/CAMシステムおよびすべての工



図9 加工技術研究所の無人の工作機械エリア

作機械の操作を習得することで、加工の未経験者であっても5軸・複合加工を征すことができる。実際、当加工技術研究所には研磨を担当する要員はいない。加工の段取りが完了したら、NCデータを作成した担当者は加工を機械に任せて、次のNCデータの作成に取り掛かるのである。

別の言い方をすれば、単能工の集団ではなく、1人で複数の業務や作業を行う多能工の集団にすることで、利益が出る組織を実践している。このような組織を実現するためには、多能工化にも積極的に取り組まなければならない。そのために加工技術研究所では、CAD/CAMは「頭脳」、工作機械は「手足」と捉え、CAD/CAMを導入・活用しているのだ。

7. 人材育成の取り組み

また、加工技術研究所ではCAD/CAMを使いこなす組織を構築するために、人材育成にも力を注いでいる。現場のエンジニア全員が5軸・複合加工用CAD/CAMシステムと工作機械の操作を習得するために、徹底した教育を実践するとともに認定試験を継続的に実施するなど、常にエンジニアのレベルの統一と底上げを図っているのだ。

さらには、これまで個人が抱え込んでいた加工ノウハウを蓄積し、エンジニア全員で共有することが重要となる。より高度なノウハウを開発すると同時に、属人化しないものづくり組織を目指すために、加工技術データベースを構築・運用している。加工技術データベースは、技術やノウハウを可視化し、共有することで、特定の担当者に依存せず、誰でも、同じように作業ができる環境の礎となっている。

加工技術データベースは、技術レベルの底上げだけでなく、事業・技術継承問題や働き方改革

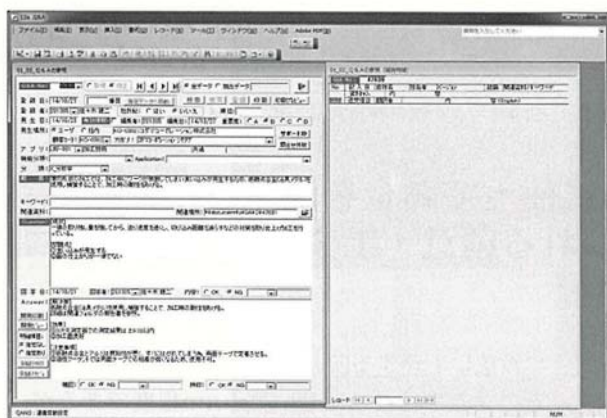


図10 加工技術データベースの画面例

を背景とした業務時間の短縮といった、現在のさまざまな課題を解決する重要な取り組みでもある(図10)。

無論、TopSolidシリーズを導入しなくても、多能工を育成することは可能かもしれない。しかし、CAD/CAMがバラバラのシステムで、一气通貫でデータを活用できなければ、そのような人材を育成し、活躍してもらう環境を整備するためには、膨大な時間とコストを費やし、現場に大きな負担を強いらなければならないだろう。

8. おわりに

本稿では、データの一气通貫による生産性向上の提案や、あるべきCAD/CAMシステムの姿、そして、それを使いこなすための人材育成の方向性や重要性を、当社における取り組みも交えて説明した。

そのためにも、経営者自らが先頭に立ち、経営ツールとしてCAD/CAMを見極めていかなければならない。もちろん工作機械の選定も重要ではあるが、その前に適切なCAD/CAMシステムを選んでおかなければ、宝の持ち腐れとなってしまうだろう。言い換えれば、最適なCAD/CAMを導入すれば、工作機械を最大限に活用できるのだ。

当社の加工技術研究所では生産性の向上だけでなく、新たなものづくりに挑戦しており、新しい工作機械、治具、工具を調査・研究したり、次から次に登場する新たな素材の加工にも積極的に挑戦したりするなど、新たな加工技術の開発に取り組んでいる。少しずつではあるが、そのことが自動車、航空宇宙、医療、船舶など、高付加価値なものづくりを行う新しいターゲットの開拓にも



図11 経営者や幹部向けのセミナーを定期的開催



図12 20名のエンジニアが5軸・複合加工のNCデータを作成



図13 セミナー後のエンジニアとの質疑応答

繋がっている。

百聞は一見にしかず。本稿で紹介したソリューションや具体的なシステムの動作を実際に紹介するセミナーや加工技術研究所の見学会も定期的で開催しているので、興味のある方がいれば、遠慮なく当社まで問い合わせてほしい(図11、図12、図13)。

CAD/CAMの選定を現場任せにしておいては、このような環境を実現するのは難しく、経営的な判断が必要となる。それが、当社が伝えたい一番のメッセージである。