

Vericut

Keselowski Advanced Manufacturing

リスクの低減



ユーザー事例

非常に高価な部品を加工する際には、わずかなリスクも見過ごすことはできません。オペレーションマネージャーのJames O'Toole氏によると、それこそがKeselowski Advanced ManufacturingがVericutを使用する理由です。

NASCAR（全米最大級の自動車レースの総称）ファンに「Keselowski」という名前を出せば、「もちろん、Bradなら誰でも知っているよ」という答えが返ってくるでしょう。そして、彼が数年前に設立した製造会社の名前を航空宇宙業界のエンジニアに尋ねても、同じような反応が返ってくるかもしれません。

米国ノースカロライナ州ステーツビルに拠点を置くKeselowski Advanced Manufacturing (KAM) は、2018年以降、航空宇宙・防衛、エネルギー、宇宙、自動車、そしてもちろんモータースポーツなど、幅広い業界の企業から高い信頼を得るサプライヤーへと成長しています。



AからZまで一貫したものづくり

垂直統合型のハイブリッド製造を手掛ける新世代の企業であるKAMは、金属3Dプリンターによる部品の設計・製造を専門とし、その後、充実した設備を誇るハイエンドCNC工作機械で仕上げ加工を行っています。

こうした加工には高度な技術が求められるうえ、わずかなミスによって、レーザーパウダーベッドフュージョン（L-PBF）方式で数週間かけて製造した部品が無駄になる可能性があります。その場合、材料費や工作機械の稼働時間を含め、数万ドルもの損失につながることもあります。

「ビレットや棒材から加工する場合とは異なり、私たちが切削加工する時点で、部品にはすでにかかなりの付加価値があります」と、2020年後半からKAMのオペレーションマネージャーを務めるJames O'Toole氏は語ります。

「製造工程のこの段階でスクラップが発生すれば、社内での損失はもちろん、お客様にも深刻な問題を引き起こしかねません。だからこそ、私たちはNCプログラムの検証にVericutを使用しています。」



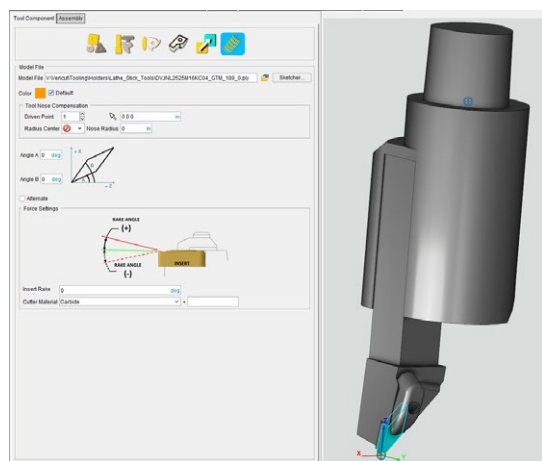
O'Toole氏が話しているのは、米国カリフォルニア州アーバインに拠点を置くCGTechのツールパスシミュレーション・最適化ソフトウェア「Vericut」です。KAMのプログラミングチームでは、会社設立当初からVericutを使用しています。

同社では、広く普及しているCAMソフトウェア「Siemens NX」も使用しています。O'Toole氏は、NXにも優れたシミュレーション機能があることを認めていますが、ツールパスの最適化という点ではVericutにさらなるメリットがあると考えています。また、Vericutは独立したシミュレーション専用ソフトウェアであるため、衝突回避をはじめとする加工上の潜在的なリスクの検証に、より特化していると評価しています。

KAMでは、3Dプリンターで製造した部品を比較的多い数量で加工しており、中には数百個に達するものもあります。そのため、30分のサイクルタイムを5分、10分短縮するだけでも、累積すれば非常に大きなコスト削減につながります。

充実した製造設備

KAMは、こうした高度な加工に対応するための充実した製造設備を備えています。加工現場には、Mazak製のさまざまな工作機械が導入されており、横形マシニングセンタ「HCN-5000」、2パレット仕様の5軸立形マシニングセンタ「VARIAXIS i-800」、複合加工機「QUICK TURN 350MSY」、さらに複数台の7軸複合加工機「INTEGREX i-300S」などが稼働しています。



こうした高性能な工作機械に加え、KAMの生産設備で特に充実しているのがアディティブマニュファクチャリング（AM）部門です。EOS、SLM Solutions、GE Concept Laser製のL-PBF（レーザーパウダーベッドフュージョン）方式の金属3Dプリンターを約20台保有し、その中にはデュアルレーザーやクアッドレーザーを搭載した装置もあります。

これらの設備では、アルミニウム、Inconel 625／718、チタン合金Ti64、Haynes 282超合金をはじめ、さまざまな航空宇宙グレードの金属材料を使用した部品を製造できます。

O'Toole氏の指揮のもと、AM部門と機械加工部門は、KAMの設計・エンジニアリング部門とも緊密に連携しています。

航空宇宙、防衛といった高度な品質と信頼性が求められる業界向けの部品を製造するため、チームはそれぞれの部品に最も適した製造プロセスを慎重に検討しています。

製造プロセスは、まずMaterialise Magicsを使用して3Dプリンティング用のジョブ、いわゆる「ビルド」を作成するところから始まります。次にNetfabb Ultimateでシミュレーションを行い、検証後に3Dプリンターで造形します。造形された部品は熱処理を経て、機械加工工程へと移ります。ここでVericutを使用し、Siemens NXで作成されたNCプログラムをシミュレーションします。削り込みや削り残し、そして何よりも重要な衝突の有無を事前に検証します。

O'Toole氏は次のように語ります。

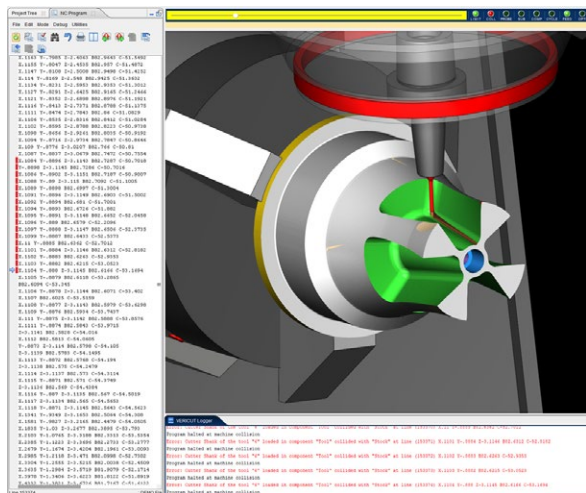
「私たちには非常に優秀なプログラミングチームがあります。しかし、どれほど優秀でも人間である以上、ときにはミスをすることがあります。

頻繁に起こることではありませんが、Vericutがエラーを発見したことで、非常に高価なワークがスクラップになるのを防げたケースが何度もあります。」

確実なワーク保持

O'Toole氏は、3Dプリンターで造形した部品を機械加工する際に特に重要となるポイントのひとつが、ワークをどのように保持するかだと指摘します。

部品によってはビルドプレートに取り付けたまま加工できるため、比較的容易に保持でき



ます。一方で、KAMが所有するGF Machining Solutions製のワイヤ放電加工機を使用して、あらかじめビルドプレートから切り離してから加工する部品もあります。

こうした部品には、薄肉形状や複雑な形状、自由曲面を持つものも多く、最適な固定方法を決めることが大きな課題となります。

O'Toole氏によると、従来のビレット材から加工する部品では、最初の工程で後工程の位置決めに使用する基準を設定できます。

しかし、AM（アディティブマニュファクチャリング）で造形された部品の場合、完成時には基準に対して正確に配置されなければならない形状があるにもかかわらず、加工を始める段階では、

その基準自体がまだ明確に定義されていないことがあります。

これは鋳造品や鍛造品を加工する場合と似ており、いわば「素材の中から完成部品の正しい位置を見つけ出す」必要があるとO'Toole氏は説明します。

「加工する形状が正しい位置に仕上がるよう、ワークをどのように位置合わせし、どのようにプロービングするかを慎重に検討する必要があります。

ここでもVericutを使用して、プロービングマクロをシミュレーションしています。そのため、初回から良品を加工できるという確信を高められるだけでなく、段取り時間の短縮、工具破損の防止、衝突の回避にも役立っています。」

ツールパスシミュレーションは「あれば便利」程度のものであり、限られた予算を使うのであれば、シミュレーション画面を表示するソフトウェアよりも、実際に部品を加工できる設備へ投資したほうがよい——。そう考える人に対して、O'Toole氏は次のように語ります。

「多くの加工現場では、『これまで10年、20年とやってきたように、ツールパスシミュレーションがなくても問題なく加工できる』と考えているかもしれません。

しかし実際には、Vericutの導入は、CNC工作機械をもう1台増設するのと同じくらい、収益性の向上に大きく貢献する可能性があります。」

www.kamsolutions.com

写真提供: Keselowski Advanced Manufacturing

本記事は、2021年10月6日にModern Machine Shopに掲載された記事をもとにしています。

