

ユーザー事例: Hall & Stavert (ホール&スタバート)

Modern Machine Shop Magazine (2007/12)



機械エンジニアの Paul Perry はベリカットを使って
Gコードエラーを早期検出し、工具破損を減らしてコストも削減する

シミュレーションソフトで 5 軸加工の自動運転を実現

カナダのプリンスエドワード島にある Hall & Stavert は 65 年以上、海洋関係のハードウェアを生産してきた。この会社の始まりは、地元の農業と漁業のためのさまざまな鋳物の生産であった。何年もかけて、同社はその重点を、船舶のエンジン部品と船体の鋳物および機械加工に移行した。最近では Hall & Stavert は、Sea Ray や General Propeller といった顧客向けに、ボートのプロペラの最大のメーカーになった。

同社は、従業員約 70 人で、40,000 平方フィートの工場を持ち、その中には認証済の金属塊から鋳物を作る鋳造所もある。現場では、いろいろな手動の機械のほかに多数の CNC ミル加工機や旋盤が、しばしば 24 時間体制で稼働している。

最近のあるジョブで、同社は 5 軸の機械を使い、完全に無人で直径 34 インチのプロペラパターンを切削した。しかし、機械エンジニアの Paul Perry によれば、少し前ならどんな 5 軸加工でもオペレーターが機械の側にいて、干渉や削り込みに注意していなくてはならなかったという。同社が 5 軸加工の複雑な世界に飛び込んだ当初は、エラーを起こす可能性が 3 軸加工のプログラミングよりずっと高くなった。



Hall & Stavert は Sea Ray や General Propeller といったメーカー向けにポートプロペラを供給している

この状況は 4 年ほど前に変化し、同社は NC プログラムの検証と所要時間の短縮のため、マシンシミュレーションソフトウェアのベリカットを導入した。CGTech で開発されたこのソリッドベースのソフトウェアシステムは、NC プログラムの材料除去プロセスを対話形式でシミュレーションする。このソフトウェアは、3 軸から 5 軸のミル加工／ドリル加工やワイヤー EDM 加工、さらには多軸の複合旋盤やマシニングセンターを画像で表現する。非効率な動作やプログラムエラーは、部品をダメにし、治具を傷つけ、切削工具を折損する可能性があるが、ベリカットなら NC プログラムが実際の工作機械で走る前に修正できる。

このソフトウェアにより、Perry は工作機械で何が起こるかをその通りに知る事ができ、プログラムプロセスに対する心配はほとんどなくなる。また、作業現場での問題を回避することに加え、物理的に機械上で検証せずに、いろいろな加工方法をテストできる。ソフトウェアを導入してから、現場ではスクラップ率が「事実上ゼロになった」と Perry は言う。

「どのジョブを処理するときでも、ベリカットを使うと、所要時間は非常に短い。ジョブの設定は、マシン、コントローラー、工具、治具をベリカット上で正確に表現して行われる。ベリカット上で動けば、5 軸の加工機でも動くはずだ」と Perry は言う。

5 軸加工で作業現場を支援しているもう一つの機能は、複数インサートや特別なインサート形状を含む複雑なミル加工用工具をモデル化するソフトウェアの能力である。その結果、実質的にどのような回転形状の工具であっても、複雑な 5 軸の切削を含めて、材料除去シミュレーションで使用できる、と開発メーカーは言う。多軸の極めて長いプログラムでも、材料除去アルゴリズムでアニメーションが遅くなるということはない。

Hall & Stavert ではこのソフトウェアを使うことで、他にも恩恵を受けている。作業現場で以前に使っていたプログラムは CAM 操作を検証したもので、ポスト処理された G コードではなかった。そこで Perry は、ポスト処理されたファイルに予期しうるミスがないかどうかのチェックに、何時間もかけなければならなかった。

「我々は過去に、時折ポスト処理されたプログラムのミスのために、小さな衝突を起こしたことがある」と Perry は言う。

しかしベリカットでは、仮想の機械軸を動かすコントローラーのエミュレーターで G コードを翻訳する。コントローラーのエミュレーターで引き起こされるさまざまな動作は、正しいかどうかチェックされる。たとえば、G コードプログラムが不適切な速度で、あるいはスピンドル回転方向を間違えて切削しようとするれば、ベリカットはエラーを出力する。

この 34 インチ径の 1 枚ブレードの
プロペラパターンは、作業現場の
5 軸加工機で切削される前に
ベリカットで検証される



ベリカットとは違って、古いプログラムでは、検証したツールパスをユーザーがダイナミックに回転して、検査ができなかった。古いソフトウェアで部品を検証した後では、オペレーターは検査のために拡大や回転ができない。別の角度から部品を見るためには、アプリケーションの再起動が必要だった。

プログラミングの恩恵に加え、このソフトウェアにより作業現場での効率が改善している。シミュレーションソフトウェアの導入前には、オペレーターは送りと早送りのオーバーライドに手を添えて、与えられた機械でジョブの検証を行っていた。この方法ではジョブの検証に時間がかかるだけでなく、重切削のようなインサートを損なう可能性のある問題により、いろいろなプログラムの再ポスト処理がしばしば必要となった。

以前の方法なら、3 軸の機械の新しいプログラムを検証するのに、現場でおよそ 2 シフト分、約 17 時間が必要だったろう。Perry によれば、現在は 8 時間以下で同じものを検証できる。プログラムが早くでき工具折損を減らすことで、このソフトウェアは現場のコスト削減にも貢献している。

さらに生産を改善するには

- CAM システムでプログラム時間を半減
- 多機能の CAD/CAM で現場は夜間プロトタイプ可能
- 3 次元設計でプロセスを透明化し、コミュニケーションを改善

会社名: Hall & Stavert

問題点: 複雑なプログラムに内在するエラーで、工具コストとプログラム時間が増加

解決策: CGTech のシミュレーションソフトウェア ベリカット

結果: スクラップ部品が実質ゼロの無人運転