

## ユーザー事例： Elliott Group

### **G コードシミュレーションは大型部品の精密機械加工を確実にする** CNC シミュレーションソフトウェアのベリカットを導入後、スクラップで失う部品を根絶

部品のスクラップと CNC マシンの衝突がひどいことはだれでも知っているが、直径が 6 フィートを超える部品では、1 つのミスは悲惨なことになりかねない。オペレーターの安全を保障し、廃棄部品をなくすため、Elliott グループ(ペンシルベニア州ジャネット)は CGTech から CNC 検証とシミュレーションのソフトウェア、ベリカットを導入した。

ほぼ 100 年近く、世界中の会社が、重要なターボ機械の設計、製造、補修に Elliott グループを使ってきた。同社の主要製品は、遠心式／軸流式のコンプレッサー、蒸気タービン、動力回収エキスパンダー、回転機器の潤滑装置である。Elliott の製品とサービスは、世界中の石油／ガス、精製、石油化学産業の他、プロセス装置や動力システムで使われている。同社はその製品とサービスの品質、効率、信頼性で広く認知されている。Elliott グループは、株式会社荏原製作所(東京都大田区)の 100% 子会社である。

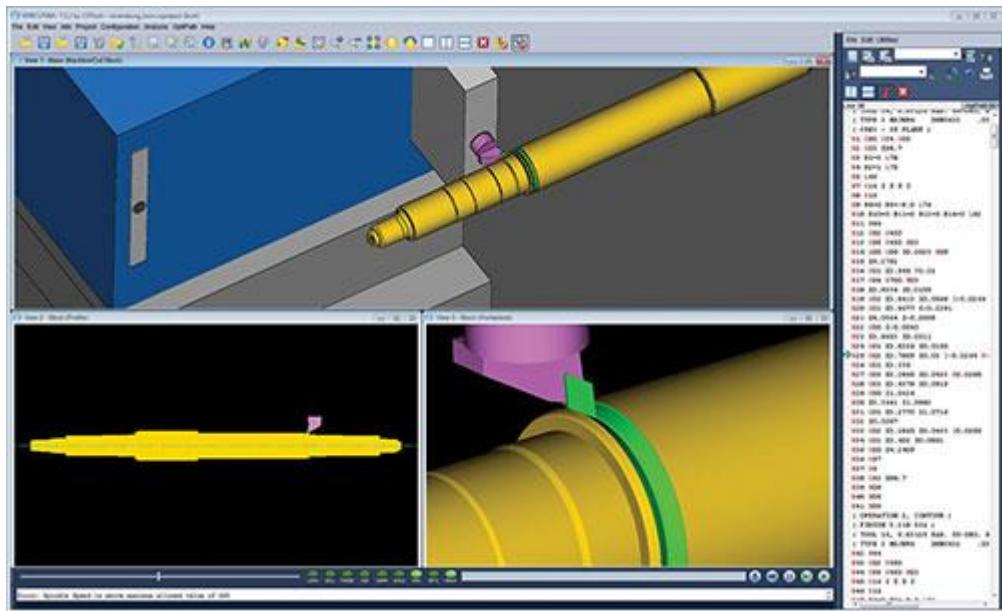
インペラの製造では 5 軸ミリングを使い、先進的なインペラ設計の品質を確実にしている。インペラは、応力除去、仕上げ加工、静的／動的なバランスチェック、回転テストの後、シャフト上に締まりばめで取り付けられる。シャフトとインペラのキー構造は、高圧力で高動力の装置の安定性を増すために用いられる。

Elliott グループのエンジニア George Slezak は、ローター事業部のインペラプログラマーである。インペラは非常に大きくて高価な部品である。主として、垂直タレット旋盤 (VTL) で加工され、複雑な輪郭形状、溝形状、±0.0005 インチの厳しい許容値を持っている。

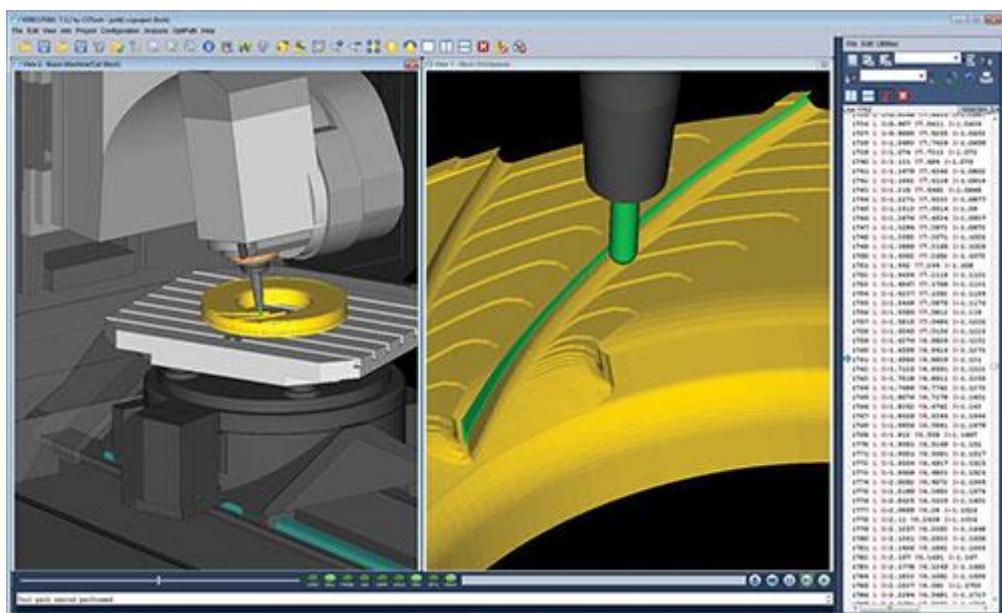


ローター事業部の機械加工と組立の監督、Ron Topper が遠心式コンプレッサーの大きなインペラを見ている。  
ローター事業部で製作される部品の多くは直径 80 インチもある。

Slezak は次のように言う。「わが社の Ravensburg 機械は非常に複雑だ。特殊な機械で、主としてタービンシャフトの切削に使う。8 軸を超えるこの工作機械は、クリアランスが常に問題になる。一部のタービンシャフトには、シャフト上のディスク間に小さなギャップがある。Ravensburg の剣や機械の羽軸がディスクの間に行くとき、触れないで通過することを検証しなければならない」



CGTech の CNC 検証とシミュレーションのソフトウェア、ベリカットを使って、Elliott グループでは工作機械を駆動するのと同じ G コードからシミュレーションする能力を得た。  
この例では、Ravensburg のマシンで機械加工されるタービンシャフトのシミュレーションに使われている。



ベリカットソフトウェアをインストールしてから、プログラムミスによる部品の廃棄はもはや Elliott グループの問題ではない。

2010 年に、Elliott グループはプログラムミスで 27 個の部品をスクラップにした。それらはほとんど、工具やホルダーが触れないで通過できずに、削り込んだことに関係があった。他の場合では、工具が早送りで部品を横切った。さらに悪いことは、ローター事業部で製作される部品が直径 80 インチの大きさだということだ。

Slezak は次のように言う。「この大きさの部品は、工具がぶつかると機械から飛び出し、近くのだれかに重傷を負わせる可能性がある。CAM システムでは、ポストプロセッサー出力を常に表示するわけではない。われわれの CAM システムは CL データを検証するだけで、CNC 工作機械が読み込む実際の G コードを検証していない」

Elliott グループのこの課題への回答は、多軸のマシンシミュレーションソフトウェア、ベリカット 1 式のインストールだった。工作機械を動かすのと同じ G コードでシミュレーションする能力は、工作機械の衝突によるケガのリスクなしで部品を加工している、という信頼感をプログラマーに与える。

「ベリカットが選ばれた 1 番の理由は、もちろん安全性だ。衝突について心配することが、われわれの日々のルーチンの一部だったが、今はもう、そうではない」と Slezak は言う。

ベリカットは部品レベルの材料除去を表示し、生産現場で見えるように工作機械全体のシミュレーションをする。このソフトは NC マシンのコントローラもシミュレーションするし、先進の制御機能をサポートして工作機械の衝突の可能性を減らしている。マシンシミュレーションは、工作機械の構成部品すべての衝突とニアミスを検知する。工作機械の構成部品は、スライド軸、ヘッド、タレット、ロータリーテーブル、スピンドル、工具交換機器、治具、ワーク、切削工具、その他のユーザー定義の物体などがある。ユーザーは構成部品のまわりにニアミスゾーンを用意して接近をチェックでき、ストロークリミットエラーを検知できる。



ローター事業部のインペラープログラマー、George Slezak は、クリアランスの問題に対処するために工具修正が必要になると、ベリカットがプログラマーに知らせると言う。

ベリカットをすぐに立ち上げるため、Elliott グループでは CAM システムとのインターフェイスを購入した。CAM システムでモデル化されたすべての要素は、ベリカットにインポートされる。要素としては、原材料、治具、クランプ、切削工具、ホルダー、その他の機械構造物を含んでいる。これらの要素は正しい位置に置かれ、機械加工プロセス中に他の要素と衝突することを予防する。Slezak は、利用可能な多くの CAM インターフェイスに対して CGTech で提供している、無償ダウンロード可能なトレーニングセッションを利用した。「クイックスタートのトレーニングセッションは非常に役に立った。われわれの CAM システムにインターフェイスを実装したときも、非常に使いやすかった」と彼は言う。

2013 年には、プログラムミスで廃棄した部品は 1 つもなかった。一方で、同じ時期にアウトプットは 3 倍になった。その結果、Elliott グループの経営者は、ベリカットを危機管理の非常に良いツールであり、大金を節約するもの、とみなしている。Slezak は次のように言う。「27 個の部品スクラップがゼロになったため、ソフトウェアの代金以上におつりがきた。プログラマーたちはこのソフトウェアを本当に誇りに思っている。このソフトウェアは時間とお金を節約し、心の平安をもたらす。クリアランスの問題に対処するため、工具の修正や工具の変更がいつ必要になるかについて、正確にわれわれはわかっている。機械工たちは＜サイクルスタート＞ボタンを押した後も、今ではずっと快適であり、大きな赤い非常停止ボタンに触れることはめったにない」



VTL のオペレーター、George Deitz は、遠心式コンプレッサーの小さなインペラーで作業している。  
ベリカットソフトウェアを使うことで、年間 27 個の廃棄部品はゼロになった。

以上