

ユーザー事例： Ingersoll (インガソル)

生産のギアが 1 段上がることを確実にするベリカット

CNC 制御技術の最近の進展、工具交換、CNC シミュレーションソフトウェアのベリカット、これらによって、マルチタスクのミルターン工作機械での複雑なギアホッピング加工が可能になった。標準的な CNC ミルターンマシンでギアを生産するこの方法で、精密エンジニアリング会社には加工の柔軟性が増す。



これらの進展以前は、高品質な精密ギアの生産は専用ホッピングマシンの領分だった。しかし、生産量が少なすぎる場合には、これらの機械の購入を正当化するのは難しい。ホッピングマシンでは生産可能なギアサイズも限定されるため、いろいろな要求に対応するには複数のマシンが必要になることがある。幸いにも、CNC マルチタスク旋盤は、旋削以上に使用できる。

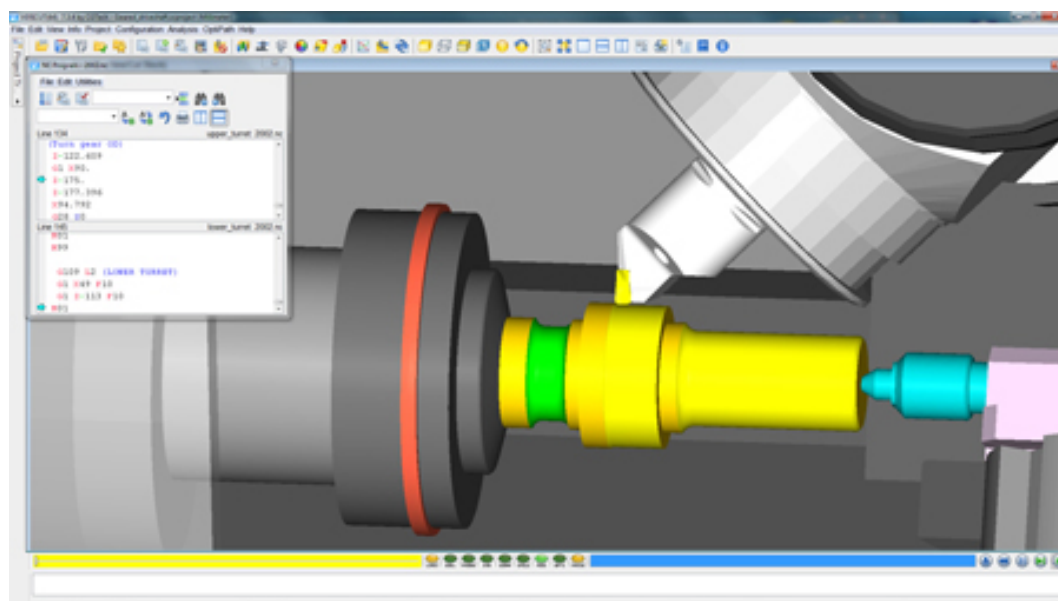
専用のギア成形マシンの必要性を否定しただけでなく、ミルターン旋盤でのホッピングには多くの利点がある。CNC 旋盤はムダのない投資であり、1 つのセットアップでワークを完成まで機械加工できる可能性を持つ。複雑なギアの機械加工が可能であり、ホブ機能はセットアップがわかりやすい。

利用可能な工作機械のプラットホームで、割り出し可能なインサート付きのコンパクトなホブが、Ingersoll Cutting Tools (IMC: International Metalworking Companies グループのメンバー) と Sandvik の工具スペシャリストによって開発された。ホブは、ミルターンマシンの制限空間内で稼働するように設計されている。



ミルタンのマシニングセンターでギアホッピングの事例をサポートするのはもちろんのこと、ベリカット NC シミュレーションソフトウェアは何年にもわたり、IMC グループで使われてきた。このソフトウェアは、多軸のミリング、穴あけ、旋削、ロータリーミリングにおける対話型のシミュレーションを行うとともに、精密製造や製品開発工程における活動にも役立っている。Ingersoll 自体が、標準工具や特殊工具の製造において利用価値を認めている、という現実もある。世界中の 20 か所近い IMC の事業所で、場合によっては数十年も、ベリカットは使われてきた。

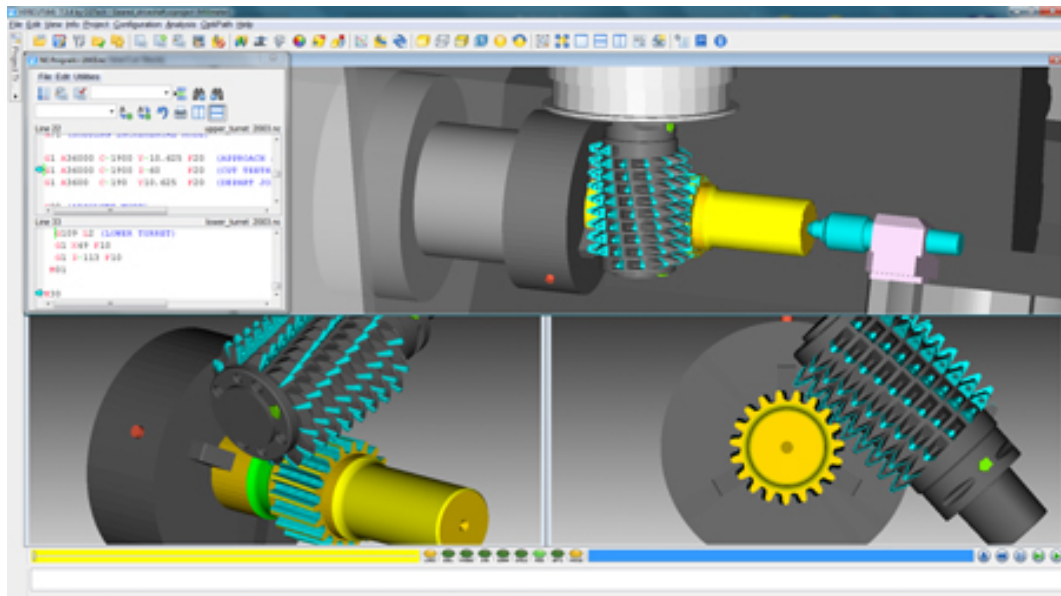
ドイツの Haiger の事業所で、Ingersoll は広範囲にわたる特殊工具の設計、開発、生産を行っている。それには、ギア切削業界向けのさまざまなデザインやサイズの単一のギアホブや複数のギアホブがある。一括処理は、1～5 個の本体を持つパッチが標準なので、一般に高度に複雑で多様である。というのも、ほとんどすべてのホブは、アプリケーションと機械のスピンドル継手に適合するよう手直しされる新規開発であるためだ。これは多くの中核技術の 1 つであり、CAM から生産までの橋渡しに適用される。



Ingersoll のフル輪郭インサートによるホブのシリーズは、切削速度の向上、大幅に伸びた供用期間、予測可能な工具寿命といった多くの改良点を超硬ホブに提供している。ミリング加工された螺旋の本体からなっているため、工具には効率的な片刃のインサートを比較的多く取り付けることができる。1 つの刃の交換が必要な場合、インサートだけの交換でホブ全体ではないため、交換は速くて簡単である。これは顧客にとって、大幅な対応性の向上になる。

IMC グループが当初 1996 年にベリカットを導入した目的は、「安全な切削プロセスと工作機械の動作のシミュレーション」だと言われていた。さらに、複雑な機械加工プログラムのマシンシミュレーションに加えて、5 軸マシニングセンターでの干渉チェックが前面に出てくるようになったが、今でもそうである。

Ingersoll の実質的にすべての製造プログラムは、検証と検査を伴う材料除去のベリカットシミュレーションを通す。最初から、複数シフト生産用の NC プログラムに対するベリカットのオートディフモジュールによるチェックは、特に効果的であることがわかった。ここでは、作成した CAD モデルと比べた同期加工されるワークの正確さを、システムで確認する。ユーザー定義による許容値を考慮して工具が CAD モデルと接触すると、干渉が報告され、グラフィックで表示される。機械加工されなかった原材料のどんな体積もグラフィックで記録されるため、どんな未加工のパスでも見つかる。2 桁パーセント台の生産性増加が、Ingersoll のとりわけオプティパスモジュールによって生じている。実際の形状に応じて、オプティパスは自動的に送りと回転を最適化し、進入退出の切削条件を考慮する。



ユーザーは「一発で」行える

これまで、ギア切削専門の会社は、3つの超硬ホブの最小セットにしばしば投資をした。1つは生産用、もう1つは予備、3番目は再研磨用である。割り出し可能なホブを使うさらなる利点は、原材料の変更があっても必要な等級のインサートの新しいセットが必要になるだけだ、ということ。

新しいホブカッターのもう1つの測定可能な顧客の利点は、「一発で」行えるワークフローの考え方だ。従来の5軸や多軸のミルターン工作機械を使ったギア加工というのは、精密加工メーカーにとって、新しい機械への投資や専門メーカーへのギア切削の外注が必要なくなったことを意味する。これまではほとんどそうしていたものだったが、限られた数量では特別なギアの切削マシンの調達コストは現実的なオプションではなかった。

遊星歯車のような複雑な部品でさえ、現在は、特に旋削とミリングを始めに行い、同じ機械でギアの歯を切削するCNCマシニングセンターで機械加工できる。マルチタスクマシンやマシニングセンターをこのように使うことは、処理時間と仕掛品をかなり削減し、そのうえ別々の機械間でワークを移動する際の累積誤差をなくす。

ベリカット 7.4 によるシミュレーションは、どんな新しい処理オプションにとっても欠かせない「バックアップ」である。市場をリードするCGTechのCNCシミュレーションソフトウェアは、55カ国での業界標準だ。実際の機械が動く前に、工作機械、治具、ワーク間の干渉のようなNCプログラムエラーをオフラインチェックすることで、これは機械加工の信頼性と効率アップを確実にする。業界の傾向は、少ないバッチサイズと増加する注文数に向っていて、NCシミュレーションは欠かせなくなる。ギア製造の専門領域では、プログラミングにはかなりの時間と努力が必要なのが経験からわかった。欠陥のない安全な機械加工と結果として計り知れない損失をもたらす機械のクラッシュを回避することは、生産の重要な課題である。

CGTechの役員 John Reed は次のように言う。「われわれは常にあらゆる努力で、われわれのシミュレーションのソリューションを業界の最先端にする。機械と工具の領域で、たとえば最近のこれらギアホブ切削におけるイノベーションのような新規の開発を直ちに反映する。Ingersollのインサート付きのホブは専用のホビングマシンより大幅にコストが減るが、それでもまだ数千ユーロかかる。ベリカットは工具と工作機械を損傷するリスクを取り除く」

以上