

モノづくりを支援する & モノづくりがわかる技術情報誌

ツールエンジニア

2009

11

機械加工用CAMシステムの現状

●多軸・複合加工CAMの現状 ●HandyCAD MarkII ●現場の問題を解消するシミュレーションソフト ●5軸加工環境での高効率化 ●スイス式自動盤の能力を引出す ●HSM工具経路と加工ワーク例 ●Edgecam2009R2 ●alphacamV8.0 ●WorkNC ●キャメスト3次元活用エンジン ●MastercamX4

現代の名工列伝/モノづくりベンチャーの挑戦/門型MCと加工事例/ポリゴン形状モデルを拡張/われら町工場人/製造支援隊/HSK-TシステムのISO規格化/汎用フライス盤の位置付け/変形させずに測定/現場の主な辻説法



生産現場の問題を解消する シミュレーションソフト

VERICUT 7.0

CGTech 藤井 康博

はじめに、工作機械のシミュレーションが必要な背景について述べる。そしてベリカットが可能とするシミュレーションの世界を、最新バージョンの内容を盛り込んで機能を紹介し、応用事例について述べていきたい。

●工作機械のシミュレーション

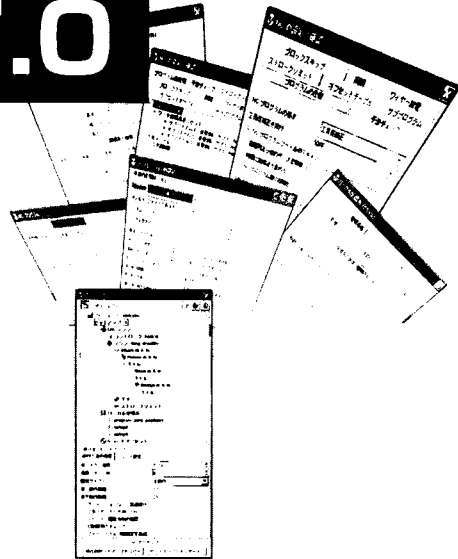
段取り工数の削減や高効率化加工をうたい、新しいコンセプトの工作機械が各メーカーから次々と発表されている。いまや同時5軸加工は当たり前で、旋削機能を付加した工作機械や、複数の主軸と刃物台を別々のNC装置で同期制御して加工する工作機械など多種多様となっている。

NCプログラマは、このような工作機械のプログラムを何ものしに組んでいくことはむずかしい。ある程度のスキルを身に付ければ、NCプログラムが作成可能なCAMを使うことが一般的となる。

CAMで作成された工具の軌跡はポストプロセッサを通してNCプログラムとする。しかし、CAMのシミュレータで確認したときには問題なかったものが、NCプログラムに変換された動きで、問題が発生するケースがあった。

マシンオペレータにとって、CAMからつくられたNCプログラムは、動作が複雑で理解することはむずかしい。工作機械を万一つけてしまったらと考えると不安である。ぶつけてしまった場合は、原因調査や再発防止に時間が取られる。このような事態を回避するため、マシンオペレータはワークを取り付けずに、エアカットで工作機械の動作を確認していた。

そして、ダミー材を使用したテストカットも、機械に張りついたままオーバライドを調整して、最適



な加工条件を探りながら動作確認をしていた。

企業にとって、高額な設備投資で導入した工作機械でエアを削る時間や製品にならない材料の削りは、時間・エネルギー・材料のムダである。ダミー材のテストカットはお金を産むことはなく、品質的には廢材混入の原因となる。早く生産に結び付け、利益にすることが重要となる。

このような環境において、NCプログラムを事前検証する工作機械のシミュレーションに対する必要性が高まってきた。そのなかで世界中の生産現場で使われているのが「ベリカット」である。

●ベリカット

本ソフトは、生産現場の問題を解消することのできるシミュレーションソフトである。

切削した材料が要求精度を満足しているか、ホルダと治具を含め機械の干渉がないか、など生産現場で必要な情報をインプットして、実際に加工される状況を再現する。

エラーが見つければNCプログラマは、データを修正して既知の問題が発生しないNCプログラムをつくる。それはマシンオペレータにとっては、ぶつ

からない安心となりオペレーションによるストレスから解放される。

このことからベリカットは、NC プログラマとマシンオペレータの信頼関係を築く最高のツールである。

企業にとって本ソフトは短時間で生産性をあげるために必要なツールとなる。製品の寸法・形状不良や干渉による機械停止や修理のリスクを低減できる。

最近では工作機械の導入前からこれでシミュレーションをして必要な治具・工具類や刃具類の選定やレイアウトを決めるところもある。

●シミュレーション可能な工作機械

ベリカットでは多くの工作機械のシミュレーションを可能としている。機械の制御軸は1系統で直線動作6軸+回転動作6軸の12軸設定することが可能である。これは系統としていくつでも増やすことができる。

このことからアタッチメント付きの門型マシニングセンタや4タレット刃物台NC旋盤などのシミュレーションが可能となっている。また、特殊な例では、平行リンク機構の設備や、“ボゴ”と呼ばれるたくさんの足が可動する治具のシミュレーションをしている。

切削以外の加工でも、研削盤の加工や形彫り放電加工・ワイヤ放電加工もシミュレーションができる。航空機向けに複合材を積層する工作機械では、プログラミングからシミュレーションまで対応している。ほかにもリベットやボルトを組み付ける機械で、部品を取り付けながら、付加した部品も干渉チェックを行なうシミュレーションが使われている。

●得意とする機能部分

(1) マルチプルセットアップ

ベリカットでは1つの材料を複数の工作機械にわたって加工シミュレーションをするマルチプルセットアップができるようになっている。

これを活用すると加工した部品の加工形状を受け継いだまま次工程のシミュレーションができる。そのため切削モデルをエクスポートする必要がなく、モデル精度の低下などの心配もなく、シミュレーションができる(写真1)。

(2) シミュレーション速度と切削モデルの精度

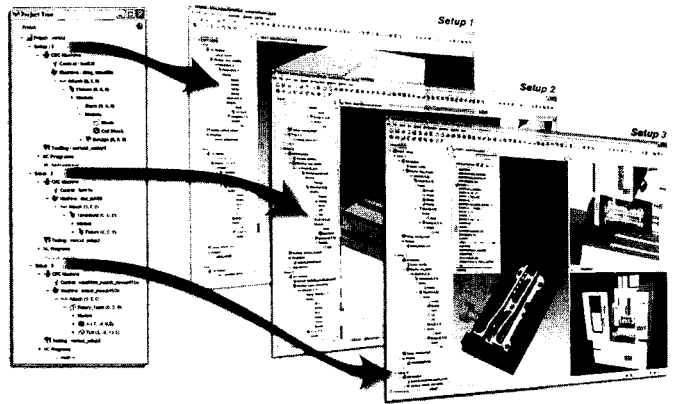


写真1 multiplesetup

本ソフトは、シミュレーションの速さと精度が両立したソフトである。

材料ビューに表示される切削モデルは、ボールエンドミルで切削した肌面を、その曲面まで表現することができる。それも高速で処理してしまうためストレスがない。ベリカット専用のソリッド形式でエクスポートした場合、この次工程にもその材料の精度を受け継いだまま取り込むことができる。

オプションの「オートディフ」を使用すると、完成モデルとの形状比較をして削り過ぎ・削り残しを評価できる。比較する精度を変更して再計算することができるので、切削前から精度を良くしてシミュレーション速度を落とすことがなく、高速に処理ができるようになっていく。

(3) 切削条件の最適化

このソフトには、切削条件を毎分当たりの切削体積に換算して、送り条件をNCプログラムに付加する「オプティパス」オプションがある。

NCプログラムでエアカットしているときは、送り条件を最大値にし、軽切削しているところは送り

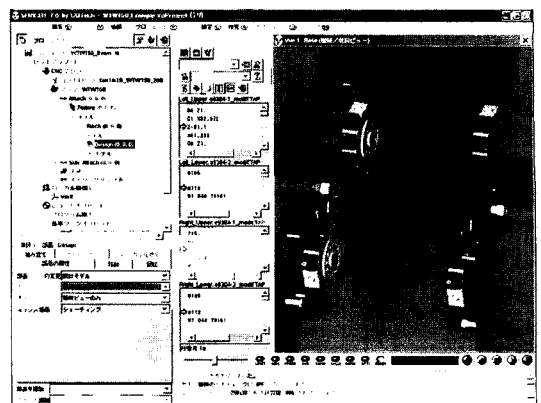


写真2 VERICUT 7.0

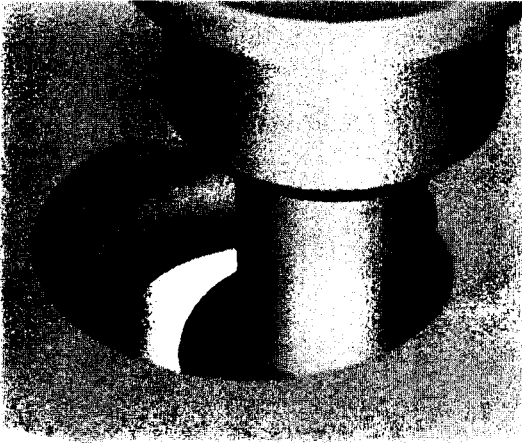


写真3 helix

条件を上げて刃具の切削能力を引き出す。重切削になる部分は送り条件を落として工具折れを予防する。

オプティパスの学習モードでは、いままでの実績があるNCプログラムを通すと、その工具の最大能力を切削体積と切りくず厚さに数値化する。この値をノウハウとして蓄積することで標準化ができる。

(4) タッチプローブによる机上計測

ベリカットには「NCマシンプロービング」というオプションがある。加工材料や構造物を計測の対象としてタッチプローブのシミュレーションをする。

ベリカット 標準レポート		材質	7075-T6 Aluminum
2009年9月17日 10:42:54 (097-09-30)			
ファイルの概要			
テンプレート vericut_nameuse VcTemplate			
ログファイル vericut_log			
=			
ファイル種類	ファイル名		
プロジェクトファイル	C:\cgetech622\library\vericutm\MyProject		
マシンファイル	C:\cgetech622\library\drill\drill01.mch		
コントローラファイル	C:\cgetech622\library\fanuc\ct1		
工具ライブラリーファイル	C:\cgetech622\library\vericutm\setup2.tbl		
DesignModelFile	C:\cgetech622\library\vericut\designm.tbl		
NCProgram	C:\cgetech622\library\vericutm\setup2.mcd		

ツールパス = C:\cgetech622\library\vericutm\setup2.mcd
使用工具リスト

番号	工具図像	交換番号	工具の説明	工具情報	工具長さ	ツール径	最小の工具突出
1		M30110M	6S X 1 S End Mill	フルノーズ	65 1.5 65	65	0.0 215 0
2		M180711M	20 X 1 S End Mill	フルノーズ	19 1.5 80	80	0.0 210 0
3		M46070M	20 Shot Dr.	ドリル	20 90 75	75	50 0.0 140 0
4		M62010M	12 Sx45D60 CM	端削		25	0.0 0.90 0
合計							

状態表示グラフ

全てのツールパスを合計した情報

合計時間 = 0.0002	標準化数 = 0.0002
---------------	---------------

図1 レポート

これは計測動作の確認をするだけでなく、計測結果を変数処理して加工に反映することが可能である。高精度を要する加工をしているところでは、加工の途中で何度も計測がはやり、結果から自動補正したシミュレーションをしたいという要望もあり、対応することがある。

●バージョンアップ

ベリカット6.2から7.0へメジャーバージョンアップする。そのコンセプトは、“速く・簡単に・使いやすく”である(写真2)。

(1) GUIの更新

プロジェクトの設定はプロジェクトツリーから必要な設定画面をポップアップウィンドウで開いて設定していた。今回のバージョンアップではその作業を簡単にした。

使用頻度の高い項目をプロジェクトツリーに集約し、プロジェクトツリーのブランチを選択すると下部に表示されるシンプルな設定パネルから設定を行なうことができる。入力内容はただちに適用されるようになり処理を確定させるという手順が不要となった(カット写真)。

(2) 内部処理の高速化, 効率化

新バージョン7.0ではこれまでよりも速く、最も効率的なシミュレーションを追求し、延べ数千時間の開発工数をかけて内部コードの最適化を実施した。

NCデータからの動作パスを計算しアニメーション化する仕組みを、さらにパワーアップした。あらゆる動作は複数のビューでどのビュータイプでも連携して、工具のイメージを一致して動かすようになった。効率化によってシミュレーション時間が短縮されている。

また、バージョン6.2では1つのNCブロックの途中で動作を止めることができなかったが、今回の7.0では一時停止ができるようになった(写真3)。

図はヘリカル動作の途中で停止したものである。

(3) 干渉チェック

干渉チェックの設定をプロジェクトツリーの干渉ブランチから行なうようにした。切削材料との干渉検出距離の設定が可能となった。干渉検出距離の設定はニアミスと実際の干渉エラーとを区別して表示する。干渉で部品が赤色に変わるタイミングは、干渉が起こる最初の時点で表示するようになった。

これらを含め新バージョン7.0では200件以上の機能拡張や改善が行なわれた。

● 応用事例

(1) オペレータへの情報伝達

ベリカットにはレポート作成機能があり、使用するNCプログラムから使用する工具とホルダの突出し長さなどの情報を出力することが可能である。この機能は出力したい項目を設定できる(図1)。

最近では生産現場にもパソコンが設置されているところが増え、生産スケジュールの閲覧や機械の稼働状況確認やNCプログラムの管理をするために使用されている。ベリカットから出力した動画を、加工工程の内容や注意点を解説するように編集を行ない、オペレータが生産現場に設置されたパソコンから閲覧できる環境を整備しているユーザー事例が報告されている。

(2) DNC環境のインターフェース

DNCソフトには工具や加工条件まで管理しているものなどがある。DNCソフトのセットアップ情報に工具や切削条件などを登録して運用している。このときNCプログラムは工程ごとに加工動作のみの指令をしている。

この場合、工具番号やオフセットなどの加工に関する情報がNCプログラムにないため正確なシミュレーションができない。条件設定などをベリカットに行なう必要があり煩雑になる。そこでDNCソフトのセットアップ情報からベリカットのプロジェクトファイルを出力するインターフェースを作成して運用している例がある。

(3) 環境対策

最近、各企業が取り組んでいる環境マネジメントシステム「ISO14001」にベリカットが活用されている。エネルギー消費の原単位を削減する取組みとして、エアカット時間や、テストカット時間を削減することや、オプティパスを運用した生産の効率化を対策として実施している。

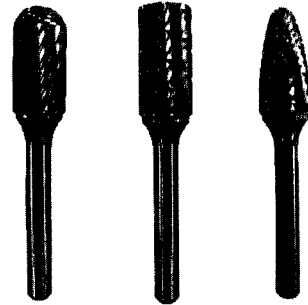
ほかにも不適合品やテストカット材のスクラップ廃棄量の削減する対策として、ベリカットの動作状況を計上して未然に削減できたスクラップ廃棄量を成果としている例などがある。

* * *

このソフトは単にシミュレーションするだけのソフトではない。運用をはじめると、新しくやりたいことへの意欲が出てくる。本製品は生産システムの核となる可能性を秘めたソフトである。

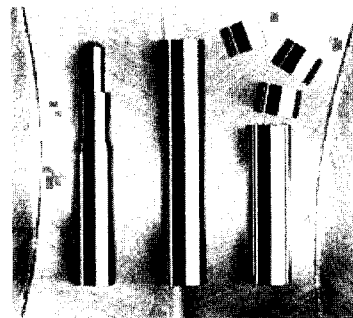
安く提供いたします。

超硬ロータリーバー



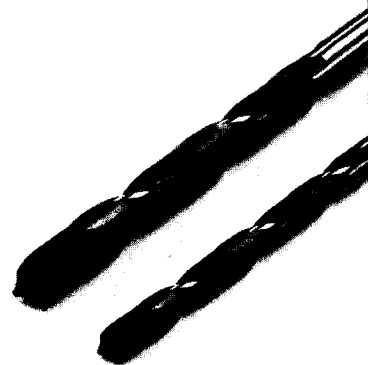
多彩な形状の刃先を
豊富にラインナップ

超硬素材



あらゆる形状に
対応します。

超硬刃付ドリル(スーパードリル)



焼入鋼等の難削材に最適

低価格

高品質

ツールなら、パルにお任せ！

株式会社 パル

東京都千代田区岩本町2-17-17

〒101-0032 TEL.03(3851)5821 FAX.03(3851)5810

製品情報はこちらで! www.pal-co.jp

資料請求番号 030