

自動形状加工システム NCBrain AICAM

切削工具選定から加工最適化までをシステム化

セイロジャパン 後藤 昌人

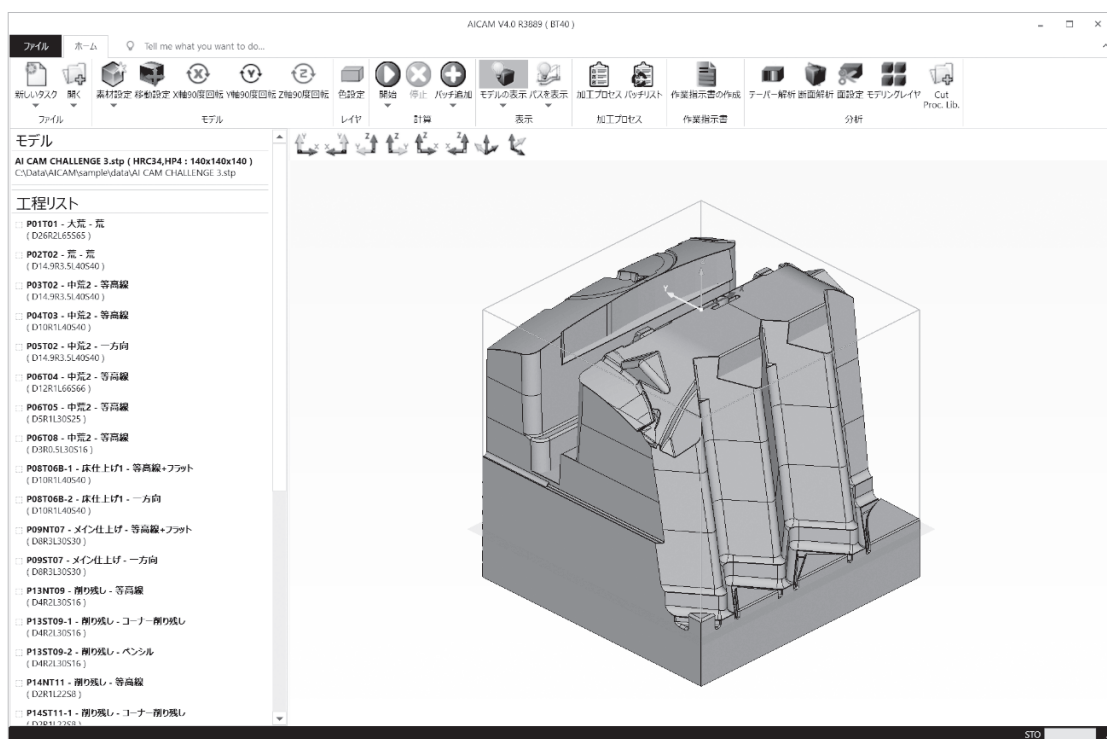


写真1 NCBrain AICAMの画面例

人手不足と技術継承の問題から、最近のCAMシステムへの大きなニーズとして、自動化や省力化があげられる。

当社でも古くからこのテーマに取り組んでいる。ソリッド形状から、ポケット・穴・溝などの形状フィーチャを解析してフィーチャごと、または組み合わせに対して加工プロセスを自動で割当てるフィーチャ認識にはじまり、ナレッジDB（ベテランの加工法を材料および形状または精度などで分類して工具、加工パターン、切削パ

ラメータなどを登録して新人でもベテランの加工法を活用できるデータベース）、加工工程のテンプレート化と、さまざまなアプローチを試みてきた。

ただ、これらの自動化にはデータベース構築に多大な時間と労力を費やし、活用できるまでに多大な手間とコストが必要となる。

いままでの自動化システムは、それぞれの会社専用の仕様となり構築に多大な時間とコストが発生し、また、柔軟性を持たせようとする

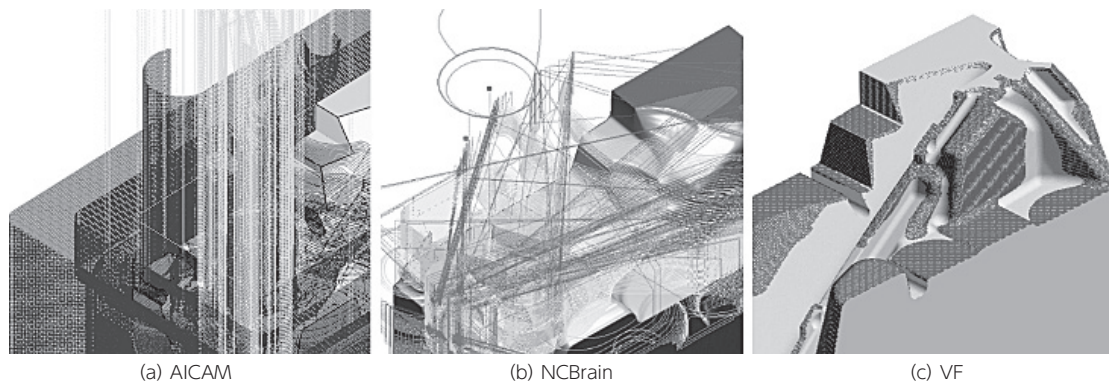


図1 システム構成

複雑化して使い勝手が悪いものになる傾向がある。すなわち、自動化の肝としては、すべてを自動化しようとするデータベースが複雑となり、逆に使いにくくなったり、メンテナンスの問題が発生したりする。そこで、手動工程と自動工程が混在しても簡単に必要なときにいつでも自動工程が利用できるモジュール化が必要と考えられる。

ここで紹介する「NCBrain AICAM」は、さまざまな金型材で $500 \times 500 \times 150$ mm のサイズの 3D 形状を加工するプロセスと切削工具およびホルダすべてをシステム化したモジュールシステムである(写真 1)。すなわち、切削プロセス、切削条件、切削工具、ホルダが $500 \times 500 \times 150$ mm サイズの 3D 形状を加工するために最適化されたデータベースが組込まれており、使用している加工機の各仕様(主軸回転数、切削送り速度、加速度、ポスト)を調整すれば極短時間で利用できるシステムとなっている。

主な機能

「AICAM」は、ツールパスを自動で生成する AICAM 本体と、ツールパスを最適化する「NCBrain」、削り残しと食込みを瞬時に確認できる「VF」で構成されている(図 1)。

AICAM 本体には、標準で $500 \times 500 \times 150$ mm の形状加工が自動化できる 12 種類の工具と 15 本のホルダおよび 22 種類の工程がシステムに組込まれており、ワークの大きさと深さから自動で工程が選択される。また、複数の登録した加工データベース(オプション)から加工機

および工程、ホルダセットを選択することもできるので、適した加工機を選択して形状を読み込み、加工材質と加工精度および加工原点を指示すれば自動で演算がはじまる。計算開始まで数分で設定可能である。

NCBrain は、最適化システムとなっており、AICAM 本体で自動作成されたツールパスを最適化する。最適化項目は、エアカット部の削除、コーナ処理、および切削負荷コントロールとなっている。エアカット部は自動で削除される(図 2)。コーナ処理は、自動で鋭角部のスムージング化(図 3)およびピン角の自動処理(図 4)が行なわれる。

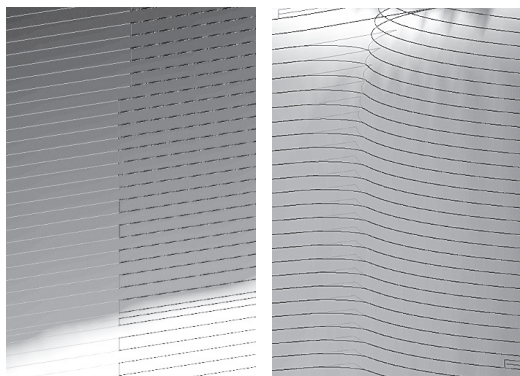


図2 エアカット

図3 コーナ処理

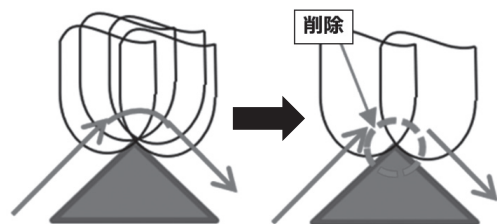


図4 ピン角自動処理

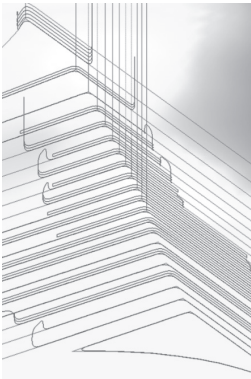


図5 自動ツールパス追加

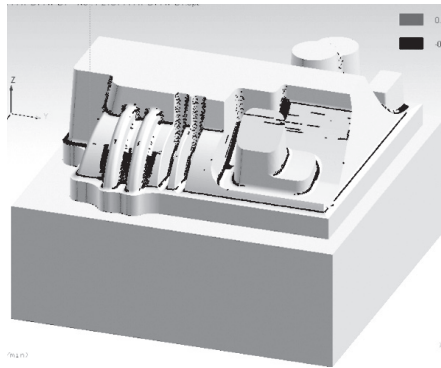


図6 削り残し部の表示例

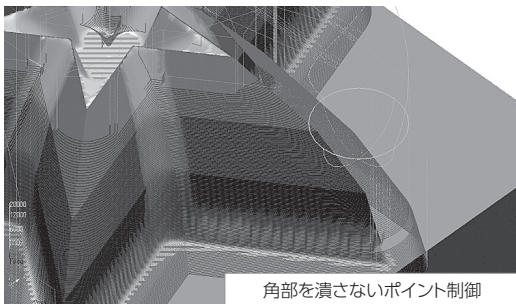


図7 ツールパス

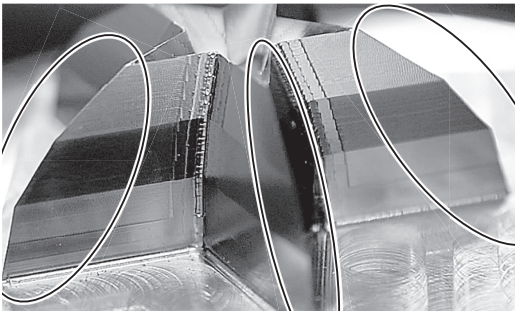


図8 ワークサンプル

表1 作業時間比較表

	機種	CAM操作	パス計算	作業合計	加工時間
(1)	NCBrain AICAM	5分	10分	15分	6時間
(2)	従来CAM	60分	180分	240分	7時間
比較	(1) / (2)	12分の1	18分の1	16分の1	

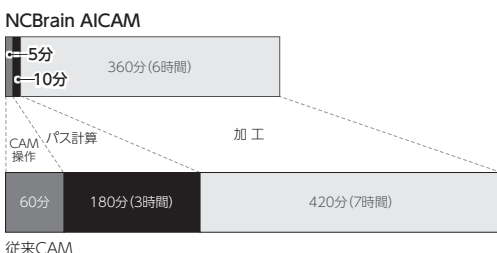


図9 作業時間比較グラフ

また、負荷に応じて自動でツールパスの送り速度がコントロールされ、削りしろの大きいところにはツールパスが自動で追加される(図5)。

VFは、瞬時に削り残しおよび食込み確認ができるベリファイシステムとなっている(図6)。

自動工程での削り残し部が瞬時に確認できるので、電極加工部位が簡単に認識できるだけでなく、追加工具の設定も簡単にできるので自動工程に頼るだけでなく、自動工程を活用した手動追加工程も簡単に利用可能となっている。

活用事例

(1) 事前処理の省力化(ピン角処理)

AICAMでは、事前のモデルピン角処理が不要となる。図7にピン角のツールパスサンプルを、図8にピン角のワークサンプルを示す。

(2) 切削工程の省力化と効率化

表1に従来CAMによる加工とNCBrain AICAMとの作業時間比較表を、図9に作業時間比較グラフを示す。作業時間は、大部分が自動化され従来CAMシステムの1/16の省力化となっている。

ツールパス例を図10に、切削結果例を図11に示す。

(3) 既存CAMとのシステム化

また、AICAMで中仕上げ加工まで自動で行ない、既存CAMで仕上げ加工を行なうことも簡単にできる。ツールパスの高速生成と最適化の高効率化のために、仕上げ加工は、等高線加

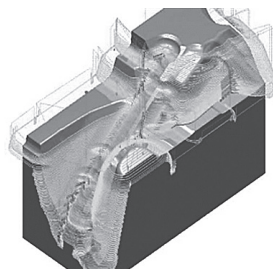


図10 ツールパス例

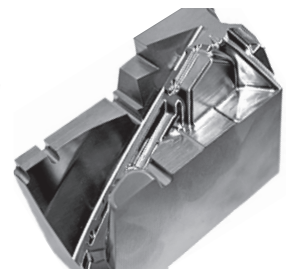


図11 切削結果例

工(立面)と平行切削(傾斜面)の自動加工のみに対応となっているので、好みの引き目コントロールをしたい場合は、AICAMで自動中仕上げまで行ない、既存CAMでの好みの仕上げパスでの加工も容易に可能である。操作手順を図12に示す。

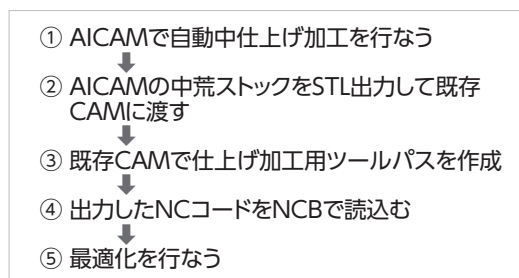


図12 操作手順

NCBrain AICAM は、自動加工をモジュール化したシステムである。切削工具からホルダ、加工工程、切削条件および最適化までが、500 × 500 × 150 mmという加工範囲で最適化されたシステムで、使用中の機械に応じた簡単なチューニングを行なうことで、すぐに自動加工を開始できるシステムとなっている。

いままでの自動化システムとの違いは、たとえるならば、“既製服とオーダーメイド服の違い”と考えていただければと思う。すなわち、既製服なので裾上げなどの簡単な調整で利用可能となっている。よって、導入して極短期間で省力化と効率化運用が可能となる。

また AICAM は、自動化だけでなく手動での設定で未加工部の追加加工工具などの設定も簡単にできるので、ベテランエンジニアは自動システムを相棒として、荒加工のようなルーチンワークは、AICAM を活用して効率化をはかり、より高付加価値な高精度加工に専念した“ハイ・ロー・ミックス”の使いかたができるシステムとしても活用できる。

自動化システムを完全自動化システムとしてだけでなく、ルーチンワーク部の効率化の道具として TPO に応じた柔軟な活用ができる自動化活用システムとしても NCBrain AICAM の利用を提案する。