

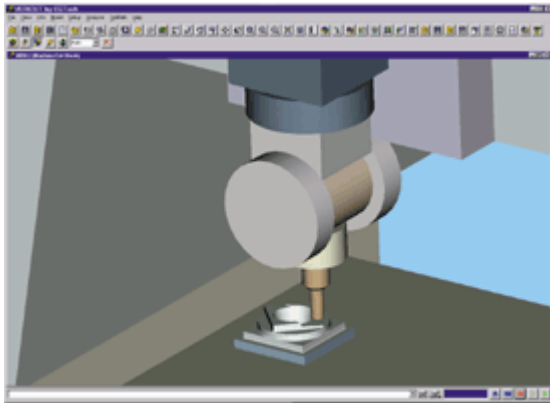
ユーザー事例: Stellex-Monitor

(ステレックス・モニター)

(現 GKN Aerospace - Stellex)

バーチャルな加工の効力

期限が迫った中で、新しいタイプの部品を厳格な公差で製造するのは、どんな状況であっても難題です。こんな状況を想定します。必要な工作機械を持っておらず、さらに悪いことには、これらの部品を製造した後に、地球の反対側の新しく立ち上げたばかりの工場で、その CNC プログラムを使うことになっている、これはちょっと油断のならない状況です。これがまさに最近 Stellex Monitor Aerospace が直面した問題だったのです。

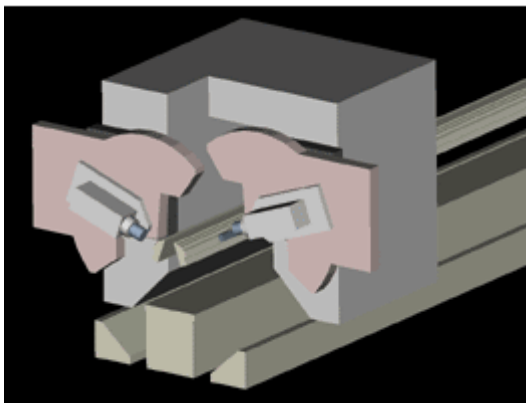


Stellex Monitor Aerospace は民間用、軍用、宇宙関連の機体の構造部品やサブアセンブリーの大手メーカーです。同社は、3 軸や 5 軸の門形やブリッジ形のフライス盤と高速加工技術を用い、大きな機体構造物の複雑な CNC 輪郭加工に特化しています。顧客には、ボーイング、ロッキード・マーティン／ワイマン・ゴードン、ロール(BF グッドリッチの子会社)、ノースロップ・グラマン、プラット・アンド・ホイットニー、合衆国政府、ボンバルディア、ホーカー・デハビランド、インターナショナル・エアロ・エンジンズ、川崎重工業が名を連ねます。

Stellex Monitor Aerospace は 1948 年に、Monitor Aerospace として設立されました。同社は長い間、この業界のリーダーとしての誇りを持ち、最新の製造技術を活用してきました。1960 年にはマルチスピンドルの NC 機をいち早く取り入れ、1970 年には 5 軸で 3 スピンドルの門形フライス盤を最初に使いました。1960 年から 80 年代初期にかけて、Monitor はニューヨーク、フロリダ州ディアフィールド、プエルトリコの 3 か所に工場を建設しました。1982 年にはニューヨーク州アマティビルに 24 万平方フィートの新工場を作り、操業を 1 つの工場に統合しました。1998 年には、Stellex Technologies に吸収合併され、ファミリービジネスから会社組織へ変身を遂げました。Stellex Monitor Aerospace は、ISO 9002 と AS 9000 を取得しています。

現在では 400 人の従業員を抱え、厳しい航空宇宙市場で競争力を保つために、最新の製造技術を活用し続けています。製造プロセスの効率化には、CAD/CAM ソフトウェアが大きな役割を果たします。Stellex Monitor の 15 人の NC プログラマーたちは、CimLinc、Solid Edge、CATIA、Unigraphics、NCL、ベリカットといった多くのソフトを使っています。

最近、Stellex Monitor は、Cincinnati Machine を介して、ボーイング 717-200 (旧 MD-95) の翼のストリンガーの製造に必要な加工プログラム、工具、NC メディアに関するターンキー技術移転の契約を締結しました。ボーイング 717-200 ジェットライナーの翼の製造については、韓国ソウルの Hyundai Space and Aircraft Systems が契約を取りました。このプログラムは Hyundai にとって、航空宇宙産業への初めての進出でした。これは積極的なプログラムで、ソウルの南西約 100 マイルにある農村地帯のソサンに新しく大規模な製造工場を作る投資を必要としました。

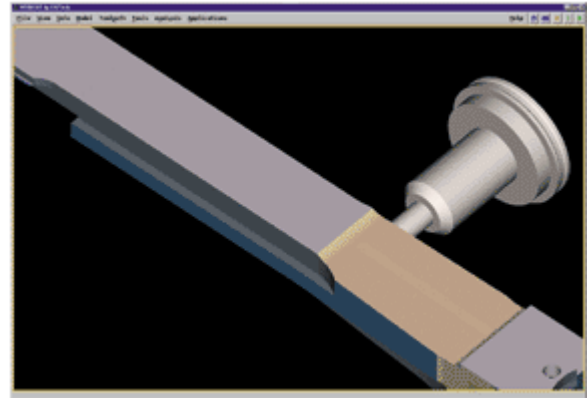


Cincinnati Machine は、翼を作るために必要となる多数の新しい設備を供給する契約をしました。Hyundai の計画した加工セルには、長さ 300 フィートで両端に 7 軸の翼桁加工機を備えた巨大なベッドがありました。ベッドの中央部には 5 軸のマシニングセンター Sidewinder が据え付けられました。この巨大な加工セルの目的は、94 種類の異なったタイプの翼のストリンガーを、セル環境において、最小のセットアップと工具交換回数で製造することでした。

Stellex Monitor の作業は次の通りでした。

1. 94 種類の異なったタイプの翼のストリンガーを取り扱える汎用性の高い真空・油圧治工具を開発する
ストリンガーは 4 軸アルミ加工部品で、長さは 3 フィートから 44 フィートの範囲、壁厚は最小 0.06 インチ
2. モジュール型の治工具設計を行い、将来の生産を考慮して、Hyundai に最大限の柔軟性をもたらし
標準の機械設計と治具パラメーターでは、移動の制約に問題があり、干渉や衝突の可能性があった
3. 必要とする切削工具とホルダーは標準設計とし、先行投資を最小限に抑えることを保証する
4. ボーイングの仕様と品質基準に沿った 94 種類の異なった部品を製造する NC プログラムを作成する
5. 契約の検収には、Stellex Monitor が設計した NC プログラムを使って、Hyundai の新しい加工セルですべて
の部品を製造する際に指定したサイクルタイムを検証する

このように複雑なこのタイプの契約は、Stellex Monitor にとって目新しいものではありませんでした。しかし、同社には 54 台の CNC 機という豊富な製造設備があるにもかかわらず、このターンキープロジェクトに必要となるタイプの設備は持っていませんでした。さらに、プロジェクトのスケジュールが詰まっていたため、Cincinnati にあるプロトタイプの Sidewinder 機で製品検証テストを行う十分な時間が取れそうにありませんでした。Stellex Monitor では、技術的な検証や製作に使う実際の機械がないまま、94 個の異なった部品から成るプロジェクトにおける治工具の設計、プログラムテープの作成、切削工具の選択という難しい問題に直面したのです。

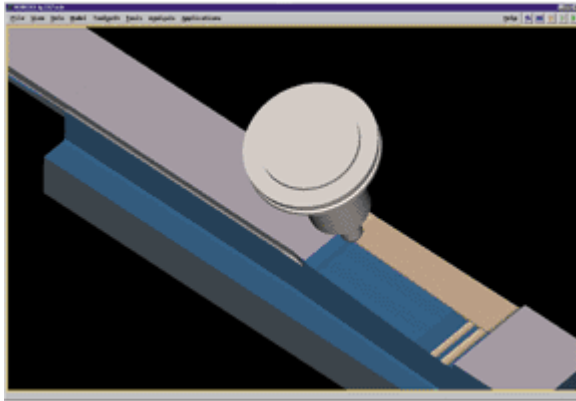


Stellex Monitor には、Sidewinder と翼桁加工機で使うすべての治具と工具をモデル化するだけでなく、実加工の前にそれらをテストして検証する方法が必要でした。その方法があれば、Stellex Monitor は自信をもって、製造プロセスが始まる時点で、韓国での加工を見守ることができます。

Stellex Monitor では、約 6 年間、NC ツールパスの検証にベリカットを使ってきました。カリフォルニア州アーバインにある CGTech によって開発されたこのソフトは、NC ツールパスの材料除去プロセスをシミュレーションし、どんなミスや干渉をも検出して表示する機能を持っています。また、マシニングセンター全体を構築して、シミュレーションするためにも使われます。Monitor のテストプロセスの改善に、このベリカットが選ばれました。目標は、事務所内でのテストをもっと増やし、NC 機械での実機テストにかかる時間を減らすことです。技術担当副社長の Gary Kahrau は次のように言います。「こうすれば機械の稼働時間を増やすことに集中でき、利益を生み出せます。同時に、材料切削前に、問題の起こりそうな箇所をエンジニアは見ることができ、エンジニアリング部署から渡されたジョブの処理時間と品質を改善します。ベリカットにより、新しいエンジニアリングのジョブで、製造までの段取時間を短縮できました。これにより、ずっと少ない事前のエンジニアリング準備で、新しい仕事を素早く製造環境に持ち込むことができます。このソフトウェアは繰り返されるテスト工程を短縮することで時間とコストを削減し、切削工程中に起こるすべての干渉を、事実上除いてくれます」

Stellex Monitor のエンジニアはベリカットを使って、Sidewinder と翼桁加工機をモデル化しました。「我々は治工具との衝突を検知し、機械の始動前に大きな問題箇所を取り除くことができました。ベリカットを使うことで、異なったタイプのストリンガーを機械にかけ、切削パラメーターを見ながら修正でき、最適化も同じようにできました。それも、実際に金属を切削するより、はるか前にできるのです」と Kahrau は言います。

ベリカットを使って汎用治具や工具をシミュレーションすると、共通に使われる部分が可視化されますが、それ以上に重要なことは、それ以外の共通で使われない領域を特定でき、それらを最大限に減らすことができる点です。



プログラムの作業中に Stellex Monitor は、Cincinnati Machine から 2 台目のプロトタイプ Sidewinder 機を入手しました。これにより、94 の異なるタイプのストリンガーをファミリーごとにグループ分けできました。それぞれのファミリーの代表的な部品を、ベリカットで NC プログラムを走らせることで検証し、次にそれぞれの最初の部品の加工を行います。事前に部品を「仮想加工」をすることで、Stellex Monitor では、初回生産部品が事前に決められた品質要件すべてで合格する割合をきわめて高くできました。「この成功で、我々のチームがソサンに行って、加工セルを使って生産しても、成功するだろうという十分な自信ができました」と Kahrau は言います。

良好な部品を得るための切削を理論的に作り上げる問題を検証した後、次の段階は、部品の装着、実際の切削、実際の機械加工の問題でした。ソサンでのダウンタイムを最小限に抑え、Hyundai Space & Aircraft で翼のストリンガーを最短で製造することを保証するため、Stellex Monitor のチームはまたベリカットに戻りました。

韓国で問題が見つかったと、ニューヨークの Stellex Monitor のデザインチームにそのデータは送られます。ベリカットで問題をシミュレーションし、韓国で何が起きているかを見つけます。解決方法が見つかったと、ベリカットでその正しさを検証します。次に、修正ファイルは E メールで韓国のチームに送り返され、実行されます。「ベリカットを使えば、ロジスティックな観点からするとたいへん難しいプロジェクトでも受注でき、我々の努力を反映するこのソフトウェアの強みを利用すれば、うまく対処できます」と Kahrau は語ります。