

hyperMILL®

VIRTUAL Machining



最高レベルの安全性を誇る
NCコード出力・
最適化・シミュレーション

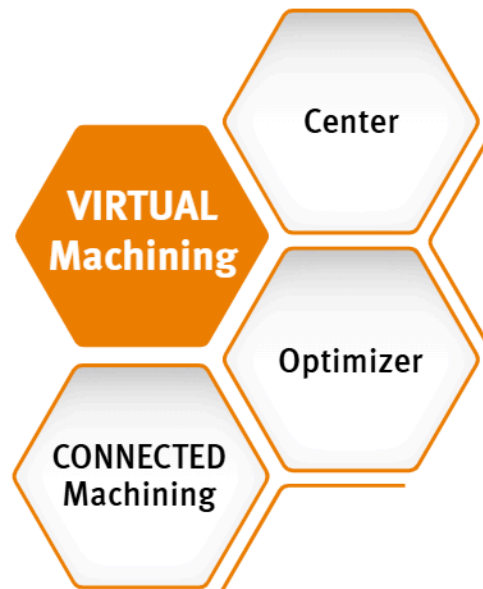
Authorized hyperMILL Reseller

 **Ai Solutions**
株式会社 Ai ソリューションズ

バーチャルと現実世界の 完全な相乗効果

hyperMILL VIRTUAL Machining は、NC プログラムの生成、最適化、シミュレーションを確実に、そして安全に実行します。革新的なポストプロセッサとシミュレーションテクノロジーは、Center、Optimizer、CONNECTED Machining の3つのモジュールから構成されます。これらにより、NCプログラムのシミュレーションと最適化のためのソリューションおよび工作機械との高い次元での連携を提供します。こうして、CAM システムと現実の機械環境とのギャップを埋め、プロセスの管理と最適化をこれまでにないレベルに引き上げます。これこそが Industry 4.0 です。

hyperMILL VIRTUAL Machining のモジュール構成



単なるシミュレーション以上の価値

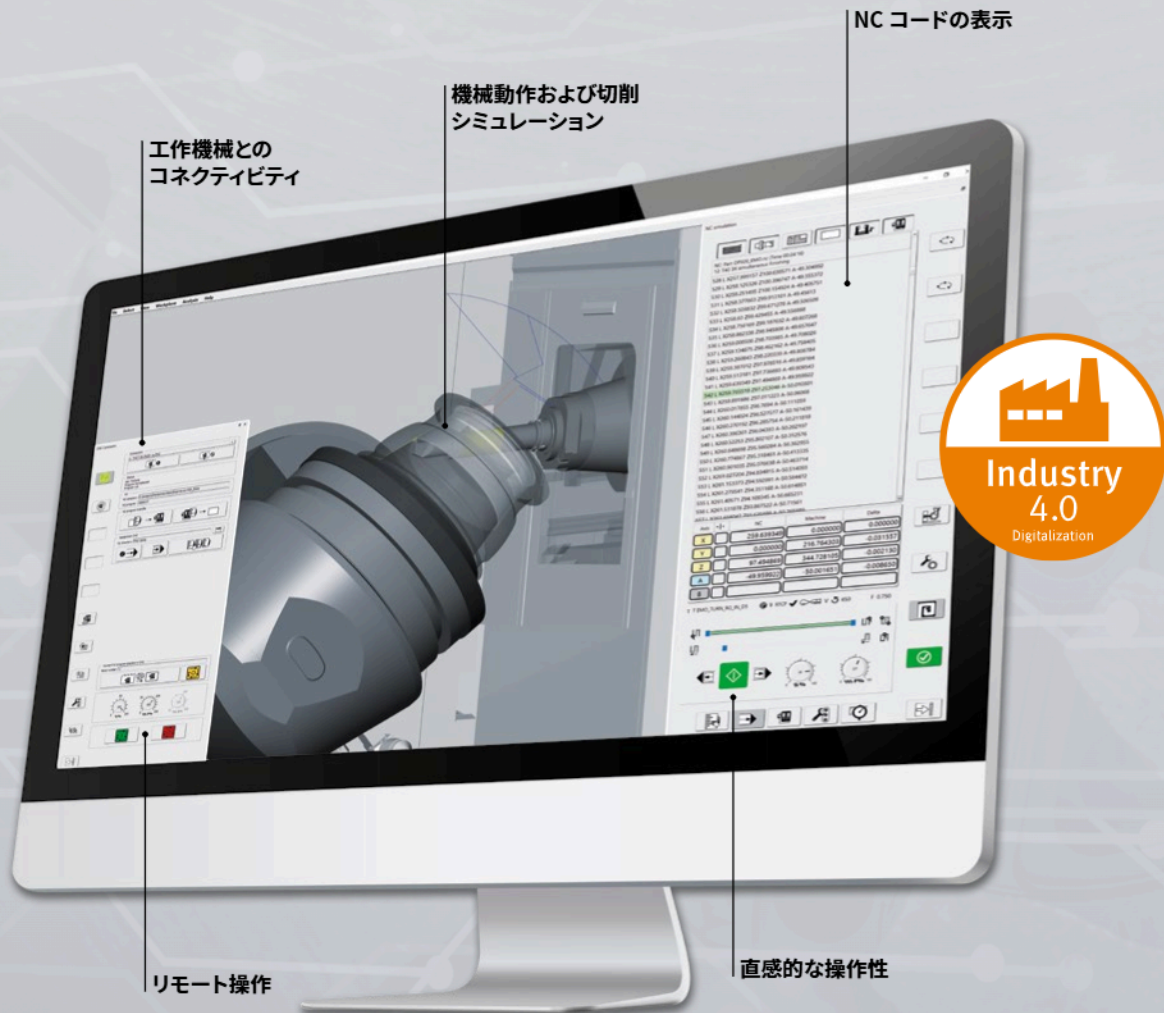
hyperMILL VIRTUAL Machining は、従来のシミュレーションをはるかに超えるテクノロジーを提供します。NC コードの生成とシミュレーションの中核を担うと同時に、さらなる機能の土台でもあります。強力な最適化アルゴリズムにより、NCコードはそれぞれの工作機械が持つ構造的な制約に対して自動で適応が図られます。Optimizer は、最適なツールポジションを自動的に検出し、無駄のないリンク動作とクリアランス動作も自動的に生成します。hyperMILL CONNECTED Machining は、工作機械との双方向接続と同期を可能にします。さらに、ワーク配置の自動調整を行うhyperMILL BEST FIT を統合することで、CAM システムから工作機械までのプロセスチェーンが完成します。

シミュレーションにおける安全性の向上

工作機械のデジタルツイン、つまりコントローラや PLC を含む工作機械をバーチャルで忠実に再現することで、一連の加工プロセスをNC コードに基づいて詳細かつリアルにシミュレートできます。ユーザーはすべてのプロセスを把握して、事細かに分析することができます。大きなコストのかかる機械の損傷、生産の停止時間、およびそれによる重大な納期遅れを引き起こす、現実の工作機械の干渉を防ぐことができます。

適用範囲

- NCプログラムの生成および最適化
- 加工状況のチェックおよび分析
- 工作機械との接続とリモート操作
- hyperMILL BEST FIT による、ボタンを押すだけのワーク配置調整
- プロセスの事前検討:適切な工作機械の事前選択とプランニングの支援



「hyperMILL VIRTUAL Machiningのおかげで、私たちはソフトウェア内で一連の加工工程をリアルに可視化できるようになり、何ひとつ妥協することなく最高レベルの安全性と整合性を実現しています。」

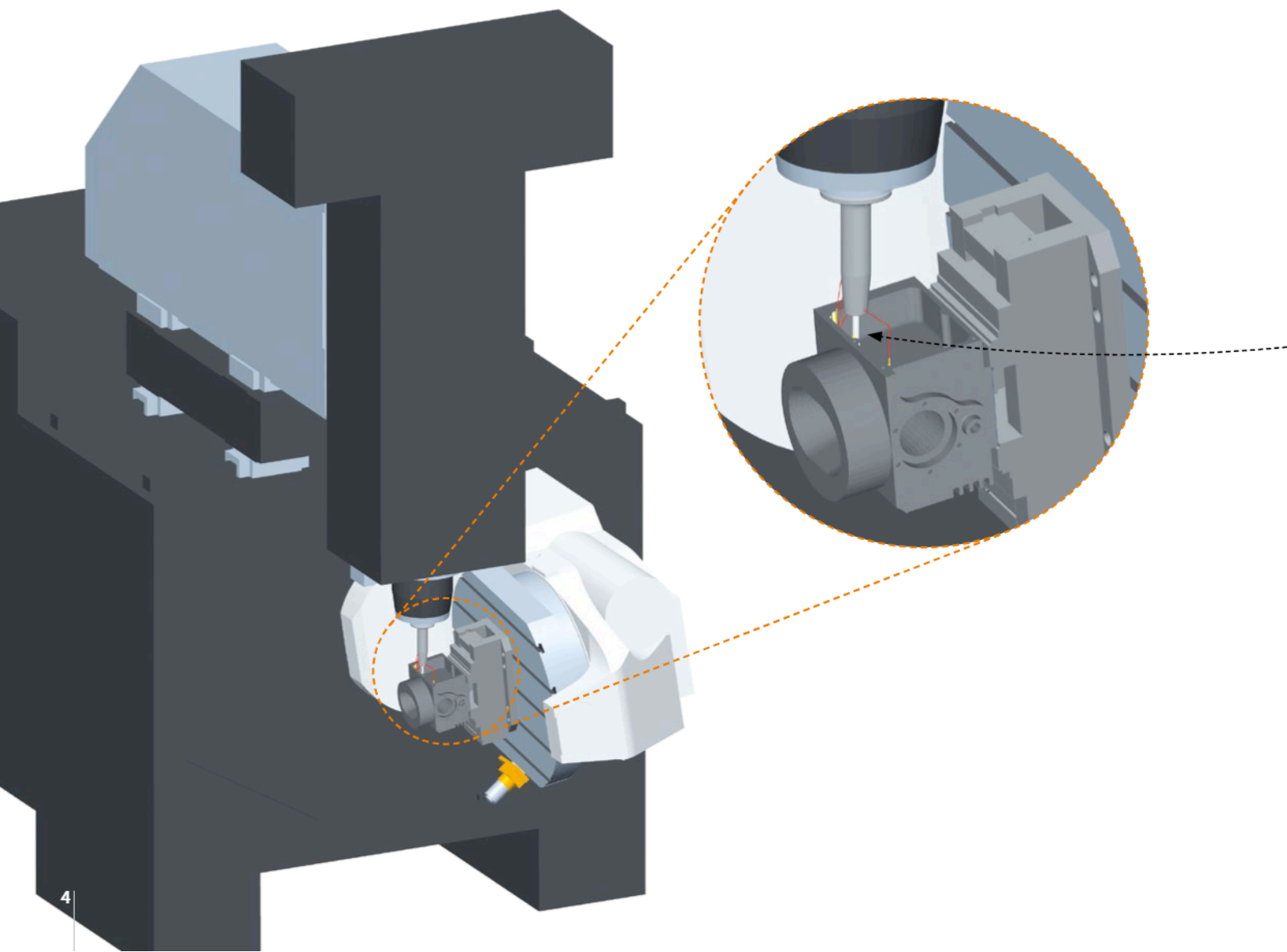
Peter Brambs、プロダクトマネジメント&イノベーション担当責任者

NC コードシミュレーションと キーとなる CAM 情報

hyperMILL VIRTUAL Machining Center は、CAM データに基づくシミュレーションの利点と、NC コードシミュレーションの利点の両方を持ち合わせています。hyperMILL が持つ重要なCAMプログラミングの情報、例えば故意にマイナスの削り残り代を入力した加工、3Dモデル上には存在しない面取りや穴を対象とした加工といったものも、すべて反映された NC コードシミュレーションが実行されます。こうすることで、間違って検知された干渉エリアの確認に時間をかけることを回避できます。

最大限の安全性を提供するシミュレーション

hyperMILL VIRTUAL Machining Center は、極めて直感的なユーザーインターフェースで、従来のシミュレーションが持つすべてのオプション機能を備えています。マシンシミュレーションは、ワーク、素材、工具、ホルダー、治具、クランプを考慮し、工作機械のデジタルツイン上で行われます。この NC コードベースのマシンシミュレーションが、信頼性の高い干渉チェックと、驚くほど安全かつ効率的な段取り作業を保証します。



特長

- NCコードベース
- 自動での干渉チェックだけに頼らない目視確認
- 干渉チェックに頼らない目視確認
- すべてのジョブとリンク動作のシミュレーション
- ストロークリミットのチェック
- 切削シミュレーション
- 包括的な分析機能
- 工作機械、ホルダー、工具、モデル、ストックのチェック
- クランプのチェック

分かりやすいプログラム管理

すべてのプログラムは分かりやすい構造で管理されています。個々のジョブをそれぞれ個別にシミュレーションすることも、連続したシミュレーションの開始点として使用することもできます。

- 白 Housing_S2
 - 白 T21, Plan MK
 - 159:T21 Pocket Milling
 - 214:T21 Contour Milling on 3D Model
 - 214:T21 Contour Milling on 3D Model
 - 214:T21 Contour Milling on 3D Model
 - 214:T21 Contour Milling on 3D Model
 - 白 T6, Shell Mill D25 High Feed
 - 161:T6 3D Optimised Roughing
 - ◆ T15, End Mill D12 HPC
 - ◆ T19, Shell Mill D42 HIGH FEED
 - ◆ T8, Duplex D6 HSC
 - 白 T6, Shell Mill D25 High Feed
 - 72: T6 3D Optimised Roughing
 - ◆ T19, Shell Mill D42 HIGH FEED
 - 白 T6, Shell Mill D25 High Feed
 - 15: T6 5X Helical Drilling
 - ◆ T15, End Mill D12 HPC

直感的なユーザーインターフェース

ユーザーインターフェースのデザインは実際のコントローラを意識したものとなっています。工作機械のオペレーター、CAM プログラマーおよび製造管理者は、直感的な操作性のメリットを感じることができます。そのため、このシミュレーションテクノロジーの習得に必要な時間も最小限に抑えられます。

NC: Housing_S2.nc (Time 00:00:47)
229: T20 Linking job

G1 X12.0573 Y-74.6608 Z-49.6696
G1 X11.8711 Y-74.6447 Z-49.7159 F3268.
G1 X11.694 Y-74.6154 Z-49.7895
G1 X11.5323 Y-74.5733 Z-49.8902
G1 X11.4579 Y-74.548 Z-49.9493
G1 X11.3711 Y-74.502 Z-50.0545
G1 X11.3219 Y-74.4508 Z-50.1692
G1 X11.3173 Y-74.3955 Z-50.2911
G1 X11.3644 Y-74.3372 Z-50.4176
G1 X11.4701 Y-74.2769 Z-50.5464 F4669.
G1 X11.6965 Y-74.1764 Z-50.7592
G1 X11.7964 Y-74.1172 Z-50.8543 F3268.
G1 X11.882 Y-74.0501 Z-50.937
G1 X11.9539 Y-73.9757 Z-51.0079
G1 X12.0144 Y-73.8954 Z-51.0689
G1 X12.0649 Y-73.8101 Z-51.1211
G1 X12.1061 Y-73.7204 Z-51.1651
G1 X12.1401 Y-73.6288 Z-51.1958
G1 X12.166 Y-73.5334 Z-51.2193
G1 X12.1835 Y-73.4346 Z-51.2355
G1 X12.1929 Y-73.3227 Z-51.2444
G1 X12.1988 Y-69.5522 Z-51.2341
G1 X12.1989 Y-66.9893 Z-51.2339
G1 Y-65.2811 Z-51.2338
G1 X12.1988 Y-62.7183 Z-51.2341
G1 X12.1989 Y-59.3011 Z-51.2338
G1 X12.1988 Y-56.7391 Z-51.2341
G1 X12.1989 Y-54.1764 Z-51.2339
G1 Y-52.4681 Z-51.2337
G1 X12.1988 Y-49.9053 Z-51.234
G1 X12.1989 Y-46.4885 Z-51.2337
G1 X12.1987 Y-43.2094 Z-51.2341
G1 X12.2209 Y-43.0804 Z-51.2219
G1 X12.2795 Y-42.9882 Z-51.1896
G1 X12.3615 Y-42.9333 Z-51.1443
G1 X12.4558 Y-42.9147 Z-51.0922 F4669.
G1 X12.5506 Y-42.9326 Z-51.0398
G1 X12.6343 Y-42.9881 Z-50.9936
G1 X12.6928 Y-43.0802 Z-50.9613
G1 X12.7149 Y-43.2091 Z-50.949
G1 X12.715 Y-43.2092 F1556.
G1 X12.7153 Y-45.6343 F4669.

Axis	NC	Machine	Delta
X	12.1988	-444.0654	0.1805
Y	-57.9139	-284.5999	0.1775
Z	-51.2340	-374.7266	-1.1472
B	98.9365	98.9365	0.0000
C	278.6912	188.6912	0.0000

T T 20 G54 RTCP S 11671 F 3268

現在の位置

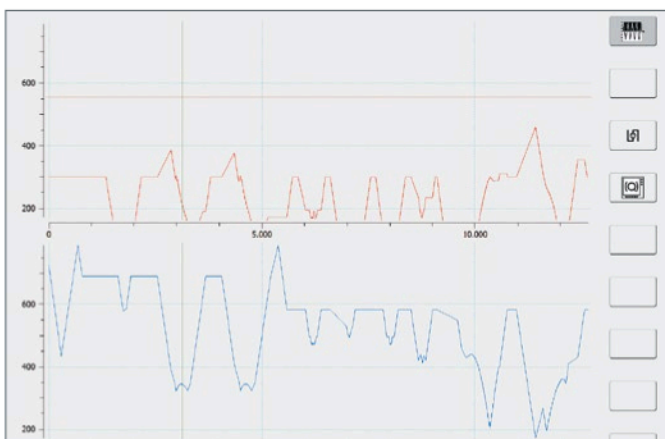
NCプログラムの詳細な解析

幅広い解析機能により、あらゆる加工状況を詳細に把握することができます。各種テクニカルチャートから、工作機械の運転状況を確認するための貴重な情報が得られます。プログラマーは、各軸の移動経路、送り速度、スピンドル回転数をいつでも確認でき、エラーや非効率な作業を防ぐことができます。



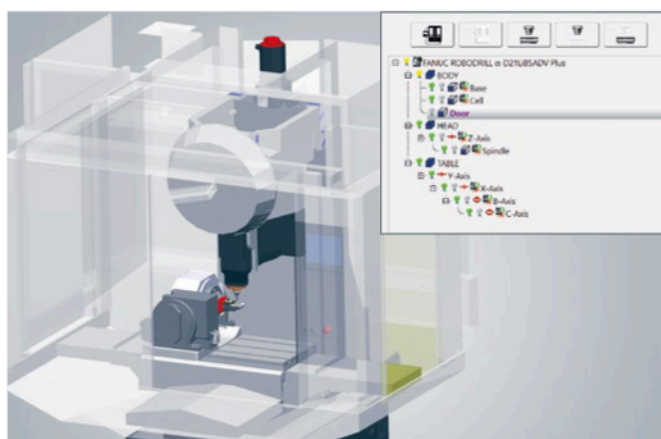
ワークスペースのモニタリング

個別にカスタマイズされた工作機械モデルを使用して、2.5D、3D、および位置決め/同時5軸加工中の動作において、各軸のストロークリミットを超えることがないかチェックされます。ここでは直線軸(X、Y、Z)と回転軸(A、B、C)の両方の動きがチェックされます。



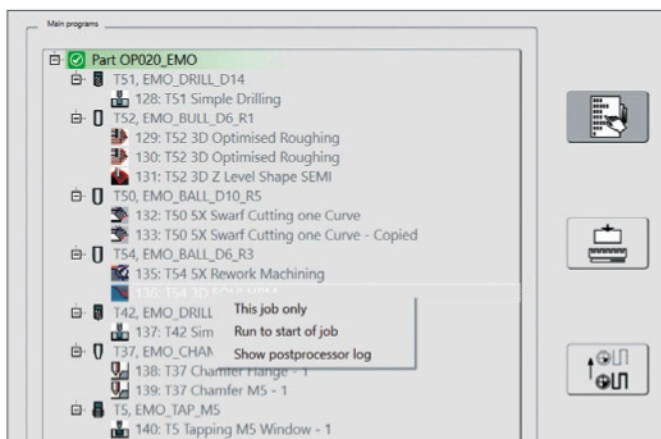
各軸動作のプロット

各軸の動作モニターを使用して、工作機械の運転状況を確認するための貴重な情報が得られます。急激な進行方向の変化や大きなトラバース動作を容易に確認でき、より細かく分析することができます。



表示状態の調整

工作機械の各パーツの表示・非表示を個別に調整して、シミュレーションの表示状態を最適化できます。例えば「ヘッドとテーブル」といった保存済みの工作機械の表示の組み合わせについては、ボタン一つで呼び出すことができます。



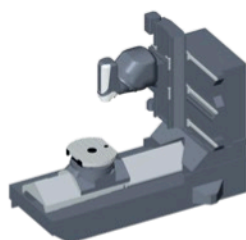
シミュレーションの特定ポイントへのジャンプ

いつでもNCコードの特定のポイントにジャンプしたり、戻ったりすることができ、選択されたシミュレーションポイントまでのストックは適宜更新されます。また、ブレークポイントについては自動と任意のどちらでも指定可能です。

様々なタイプの工作機械を包括的にサポート

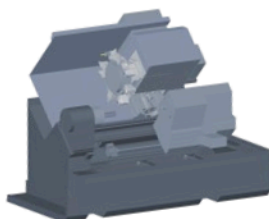
hyperMILL VIRTUAL Machining は幅広い工作機械に対応します。これには各種マシニングセンターのほか、旋盤や積層造形機などの特殊加工機も含まれます。3 軸、5 軸、多軸マシニングセンターや様々な形式の旋盤など、VIRTUAL Machining はあらゆる工作機械タイプの固有の要件を満たすように設計されています。最大限の安全性と効率を実現しながら、幅広い用途に OPEN MIND のソフトウェアを使用することができます。

切削加工



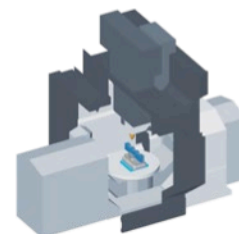
- 3 軸マシニングセンター
- 4 軸マシニングセンター
- 5 軸マシニングセンター
- 6 軸切削加工機
- 多軸切削加工機

旋削加工



- 複合加工機
- NC旋盤

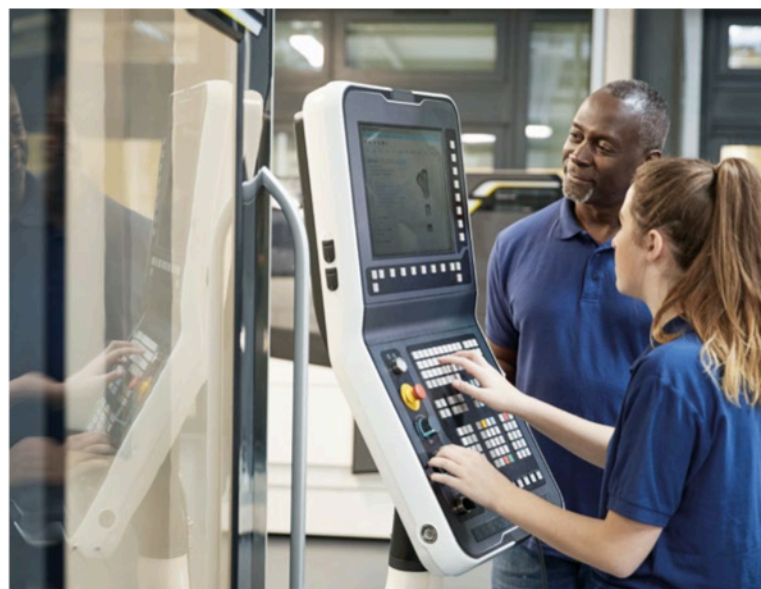
特殊加工

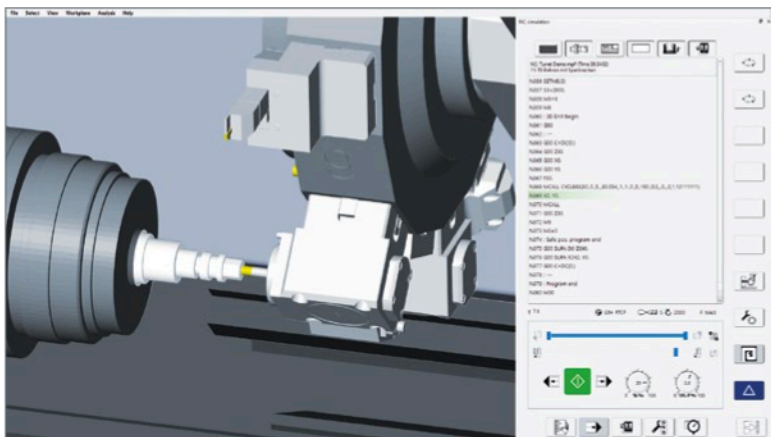


- 積層造形機
- ナイフカッティングマシン

CNC 制御

工作機械の種類が多さは、制御装置メーカーの多さにも反映されています。様々な制御装置がもたらす課題は多く、特殊なサイクルから個々のパラメータや機能まで多岐にわたります。hyperMILL VIRTUAL Machining は、この多様性に対応し、様々な制御装置にシームレスに統合できるように設計されています。





安全に制御された旋削操作

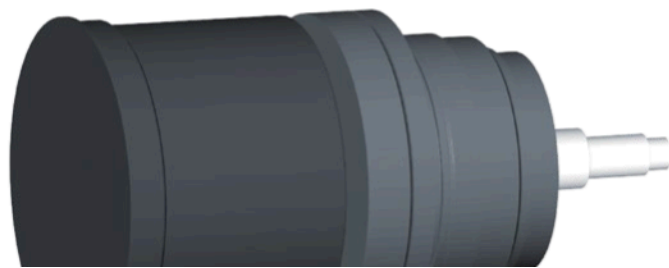
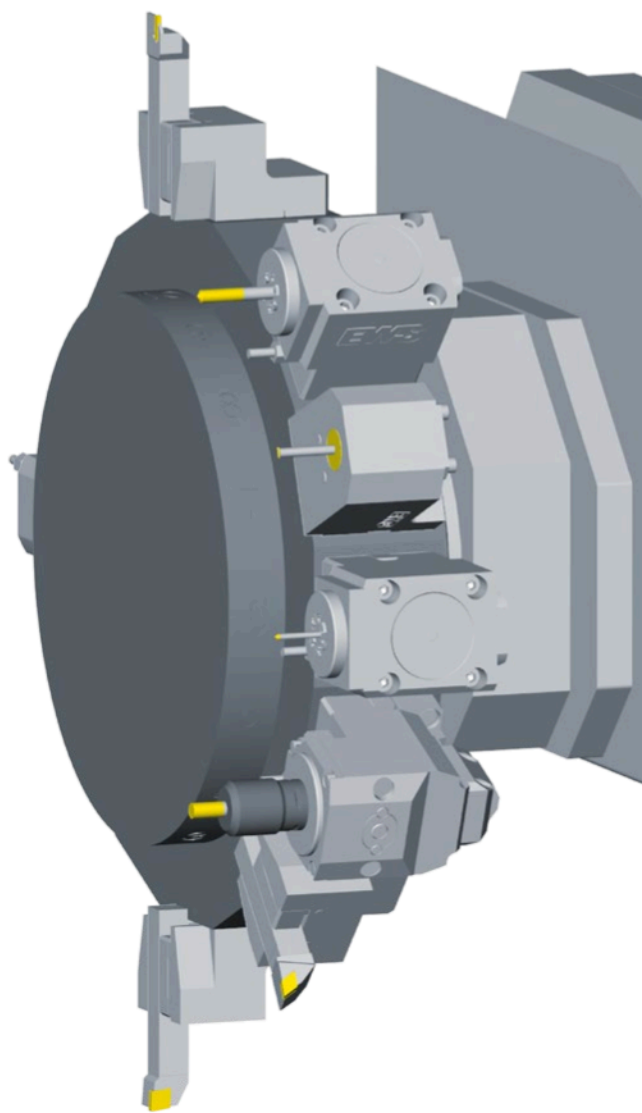
OPEN MIND の VIRTUAL Machining テクノロジーは高い信頼性を誇り、NC コード生成とシミュレーションにおいて妥協することなどありません。特に、非常に複雑な工具やホルダーを使用する場合や、タレットを使用する加工では、正確なチェックが不可欠です。

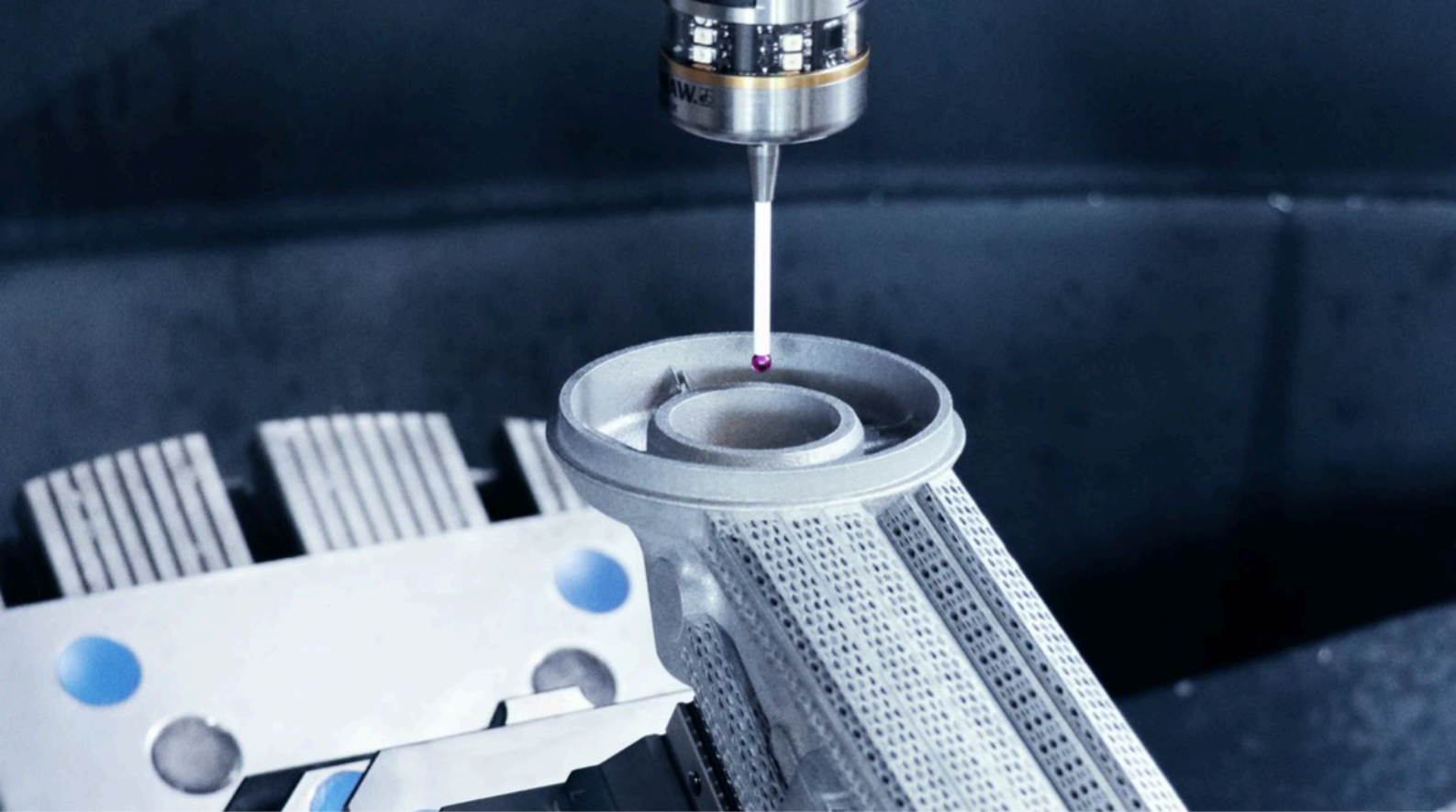
特長

- 個々の工具コンポーネントの直感的なアセンブリ
- 刃先位置のシンプルな定義
- 旋削工具、切削工具、ドリル工具を1つのデータベースで管理
- 利便性の高いタレットアセンブリ
- 複数のタレットアセンブリの管理

タレットアセンブリによる旋削加工と穴あけ加工

hyperMILL のタレットへの工具取り付け状態の正確なマッピングは、高い安全性を保つのに不可欠です。hyperMILL VIRTUAL Machining では、工作機械とすべての工具がデジタルツインとして正確に配置され、NCコードシミュレーションにも反映されます。タレットへのホルダーや工具の配置も非常に簡単に行うことができます。





hyperMILL BEST FIT によるリアルタイムのワーク配置調整 - 迅速、安全、高精度

hyperMILL VIRTUAL Machining に完全に統合された BEST FIT は、ボタンを押すだけで効率的なワーク配置調整を行うことができる革新的なソリューションです。まず、配置調整されていないワークを 3D プロービングを用いて工作機械上で測定します。そこで得られたプロービングポイント情報を測定ログの形式で CAM に戻します。その上で、hyperMILL BEST FIT が NC コードを実際の配置状態に正確に合致するように調整・変更します。つまり、仮想世界 (プログラミング) を現実世界 (クランプ) に合わせるのであって、これまでのように工作機械上でワーク配置調整を行う必要はありません。

OPEN MIND のソフトウェアの独自の整合性を活かし、そのプロセス全体は VIRTUAL Machining Center 上で実行されます。その調整された NC コードに対して、現実環境のクランプ設定に基づき改めてシミュレーションを行い、干渉をチェックし、自動で最適化まで行います。その後、NC プログラムを工作機械に受け渡し、加工を開始することができます。これこそが BEST FIT です。

「hyperMILL VIRTUAL Machining とワーク配置調整のための BEST FIT により、時間を大幅に短縮し、さらに信頼性と安全性の高い加工ができるようになりました。」

Boris Matuschka 博士、STIHL 社 テストパーツプロダクション、積層造形および CNC 製造チームリーダー



STIHL 社 ユーザー
レポートを読む

いかなる時も工作機械にとって最適な NC プログラム

スムーズで確実な多軸加工をおこなう際には、適切な NC コードが重要であり、効率と品質は最終的にそれに左右されるといっても過言ではありません。hyperMILL VIRTUAL Machining Optimizer は、ポスト処理を経て生成された NC コードを分析して、選択した工作機械の軸構成や各軸の稼働範囲などを踏まえて完全に適合させます。無駄な動きが無くなるよう、各ジョブ間には最適なリンク動作が自動で追加されます。一方で、ストロークに制約がある工作機械が対象の場合には、必要に応じてクリアランス動作が追加されるといった調整が図られます。これらの最適化によって、プロセスの信頼性が確保され、プログラミングにかかる時間が大幅に削減され、ダウンタイムが短くなり、NC プログラムを後から編集する必要も無くなります。

特長

- 干渉やストロークリミットオーバーが発生した場合の解決策自動変更
- 2.5D、3D、および 5 軸ジョブの自動リンク動作
- 回転軸を使用する切削加工
- 最適な解決策の選択
- クリアランス平面の最適化
- 干渉のリスクがある場合における動作の最適化
- 自動退避動作
- 6 軸以上の多軸工作機械の解決策自動選択

安全で単純化されたプログラミング

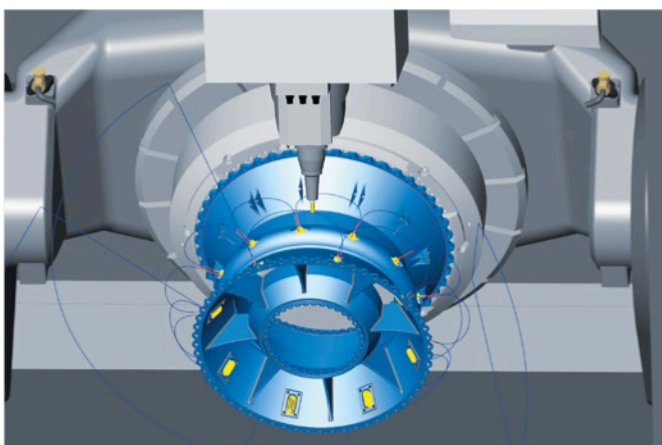
5 軸マシニングセンターのような多軸工作機械を対象にプログラミングを行う場合、最終的に得られる品質はプログラマーの経験に左右されます。個々の NC プログラムの品質が異なる理由はここにあります。加工中の動作の最適化に関しては、プログラマーとしての専門知識が特に重要です。そこで VIRTUAL Machining テクノロジーを活用することにより、プログラミングプロセスを簡素化ならびに標準化することができます。これにより、経験の浅いプログラマーであっても安全かつ効率的に NC プログラムを作成する機会を得られるのと同時に、社内のエキスパートの作業負荷を軽減することができます。プログラミング中に、時間をかけて適切な解決策を評価したり、クリアランス平面を定義したりする必要はありません。これは Optimizer によって完全に自動で処理されます。他に類を見ない自動最適化機能をご自身の目でお確かめください。



解決策の自動選択

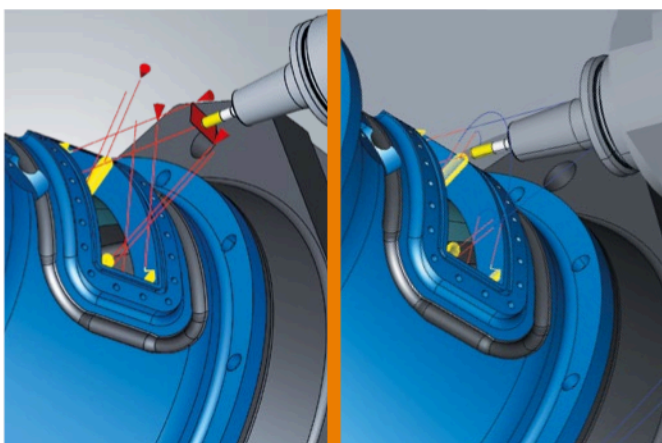
hyperMILL VIRTUAL Machining Optimizer は自動的に最善の解決策を選択し、もちろんお持ちの加工機ごとの要件に適応できます。

- 各ジョブを個別にチェック
- 干渉が発生する場合およびストロークリミットを超える場合などには、代替りの解決策を自動的に検索
- 必要に応じて加工エリアを分割し、それぞれ異なる工具軸方向から加工を実行



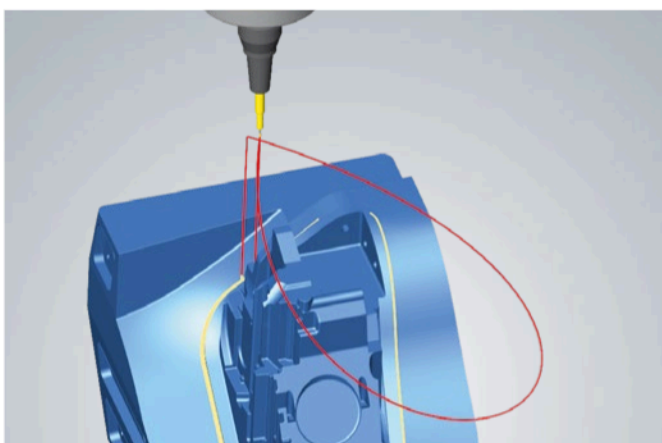
自動リンク動作

各ジョブ間または解決策の適用による工具軸方向切り替え時に、最適なリンク動作が完全自動で追加生成されます。これは、加工手法の種類に関わらず 2.5D、3D、5 軸加工を対象に、動作が最適化された接続パスが作成されます。



クリアランス平面の最適化

Optimizer は、加工に合わせてクリアランス平面を自動的に調整します。効率を考え平面はワークの近くに配置されつつも、高い信頼性を伴ったクリアランス動作が保証されます。



自動リワインド動作

回転軸が無限に回らない工作機械の場合、連続的に信頼性の高い加工を行うためには、リワインド動作や巻き戻し動作が重要です。Optimizer は、これにまつわる必要なクリアランス動作を NC コードに自動的に挿入します。アプローチとリトラクトの動作はスムーズに行われるため、極めて高い面品位が得られます。

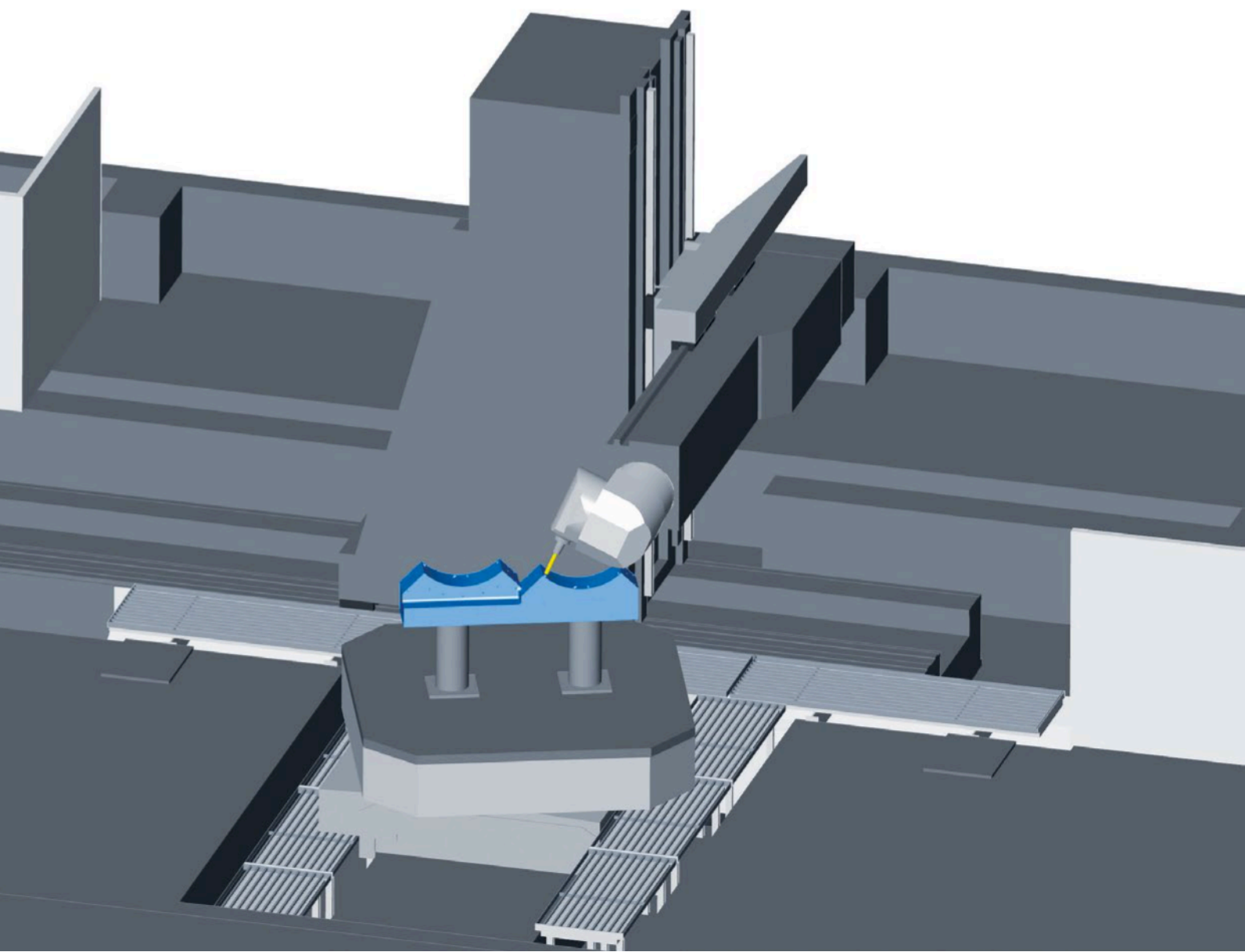
6軸以上の工作機械

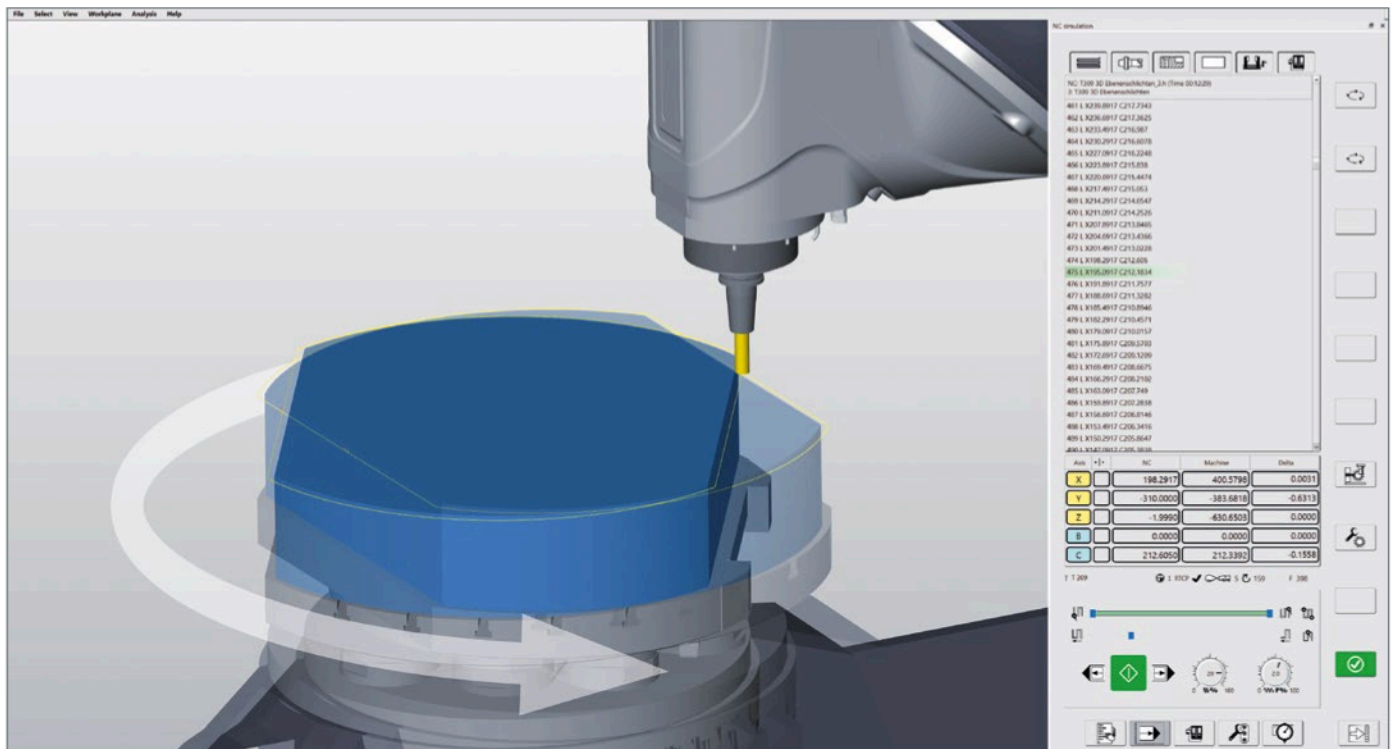
6軸以上の工作機械での加工には、様々な困難や課題が伴います。機械構造や軸構成が複雑であるため、正確な位置決めと信頼性の高い加工を実現するには、その動作を深く理解した上でコントロールする必要があります。6軸目、あるいは7軸目を用いることで、加工に対する選択の幅が広がりますが、同時に、追加軸の動作をより厳密に調整しなければなりません。

Optimizerテクノロジーを活用することで、そういった非常に複雑な構造の機械が対象であっても、プログラミングを簡素化し効率的で信頼性の高い加工を行い、安全に運用することができます。

最適化機能

- U/V/W軸での位置決め
- 自動リワインド動作
- ストロークオーバーとなる場合にはU/V/W軸を用いて調整
- 第三回転軸の自動調整





回転軸を使用する切削加工

工作機械サイズに対して非常に大きいワークを加工する場合、または軸の可動範囲に制約がある工作機械では、回転軸を使用した切削加工には大きな利点があります。Optimizer では、X 軸と Y 軸の移動を、テーブルの回転軸を使った移動に変換することができます。例えば、軸を入れ替えることで、XY 移動は同時 CX 移動に変換されます。これによりストロークオーバーを防ぎ、リワインド動作なしに加工を行うことができます。これは、直線軸がテーブル上の全てのエリアをカバーできない工作機械や、ワークスペースの大部分を占めるような大型ワークを加工する場合に特に便利です。

Optimizer テクノロジーを活用することで、回転軸を使用した切削加工の可能性が広がり、ほんの数クリックで最適な NC プログラムを作成することができます。

特長

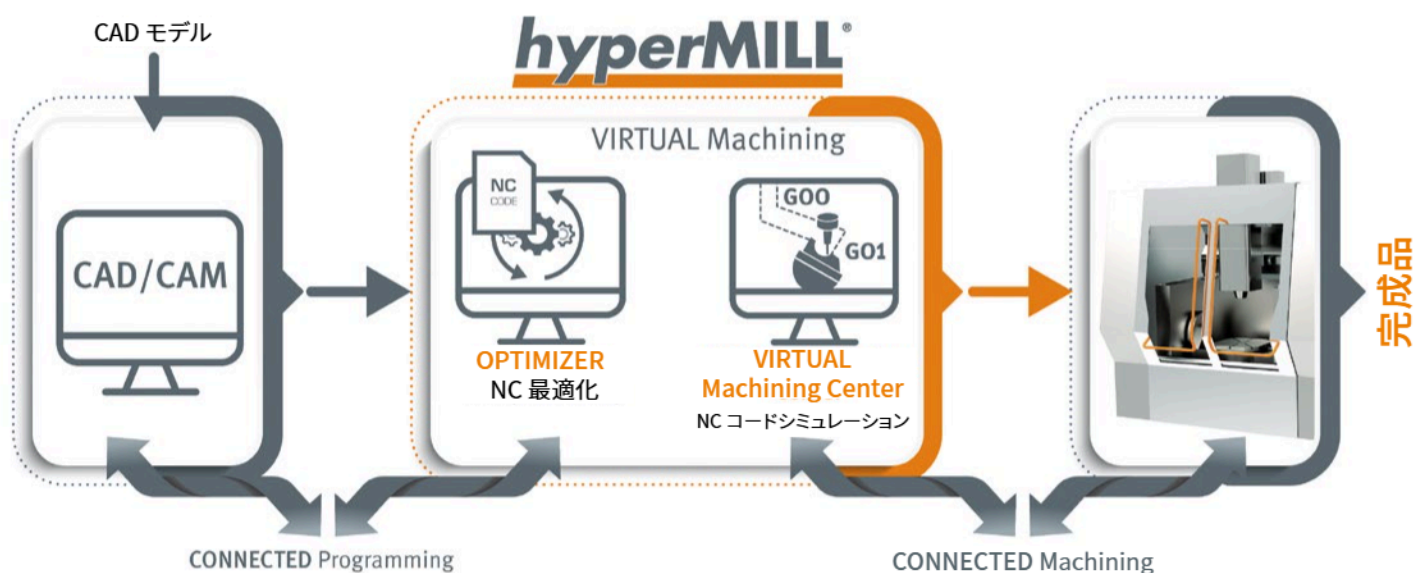
- 3D および 5軸ジョブにおける使用軸の置換
- 回転軸と直線軸を使用した同期加工
- 再位置決めに伴うリワインド動作を回避可能

工作機械とのコネクティビティと同期

昨今の Industry 4.0 に取り組むにあたり、CAM ソフトウェアと工作機械を最適に接続する必要性は無視できません。*hyperMILL CONNECTED Machining* は、機械側制御装置との双方向のデータ通信を可能にしており、両者間のコネクティビティが実現されます。つまり、CAM システムから工作機械まで独自の一貫性が保証されます。

CAM システム、シミュレーション、工作機械のコネクティビティ

CAD、CAM、シミュレーション、その他のソフトウェアテクノロジーをすべて自社開発することで、あらゆる環境間におけるハイレベルなコネクティビティを実現しています。*CONNECTED Programming* は、*hyperMILL* とシミュレーションとの間のデータ交換を意味しており、それぞれの持つ情報は持続的に相互に受け渡されます。これには、*VIRTUAL Machining Center* 上でシミュレーション実行中のセッションに対して追加のNCプログラムを挿入したり、はたまた *CONNECTED Machining* を介して工作機械側制御装置との間で工具情報を送受信したりできるという利点があります。つまり、*hyperMILL CONNECTED Machining* は、シミュレーションと工作機械間の双方向のデータ通信を可能にし、*VIRTUAL Machining Center* が持つ多くの機能の礎となっています。さらに、*hyperMILL BEST FIT* をシームレスに統合することで、ワーク配置の自動調整のための一貫したプロセスまで実現できます。



ワークフローの最適化と生産性の最大化のために、OPEN MINDの革新的なコネクティビティソリューションをご活用ください。

工作機械の安全性を高める機能

人間はミスを犯すものであるため、発生し得る加工トラブルから効果的にユーザーを守る安全メカニズムは非常に重要です。CONNECTED Machining は、原点、工具データ、制御設定などの機械パラメータを工作機械から読み出し、NCプログラムと照合します。つまり、NCプログラムと工作機械が完全に同期していることを確認できます。それに加え、hyperMILL CONNECTED Machining は工作機械のオペレーションを容易にする実用的な機能も備えています。



加工原点の配置

工作機械側の加工原点は、NCプログラムの加工原点に合わせて設定されるため、この設定の不一致にまつわるトラブルが回避されます。



工具の比較

NCプログラムで呼び出す工具データは、工作機械側の工具データと自動的に照合されます。不整合があれば、エラーメッセージが出力され、プログラムの実行が停止されます。



NCブロックの同期

工作機械上でのNCブロックは hyperMILL VIRTUAL Machining Center と同期させることができ、マシンシミュレーションにおける切削位置は、実際の工作機械における切削位置に正確に対応しています。



NCプログラムの転送

NCプログラムは、工作機械側のデータサーバまたはそのメモリ領域に直接転送されます。これにより、プログラムの取り違えを防ぐことができます。



工具情報の転送

外部工具管理システムの情報も、専用インターフェースを介してhyperMILLに取り込むことで、制御装置側の工具データベースに転送できます。



アラームメッセージの読み出し

工作機械からのアラームメッセージは自動的に読み出され、hyperMILL VIRTUAL Machining Center に視覚的に表示されます。これにより、CAMオペレーションに立ち戻り、即座に問題を特定することができます。



リモート制御

PC側からインタラクティブに工作機械の操作を行うことが出来ます。プログラムはコンピューターから簡単に開始または停止できます。工作機械での加工中に、hyperMILL VIRTUAL Machining Center を介して送り速度を調整することもできます。

株式会社Aiソリューションズ

本社 〒577-0066 東大阪市高井田本通7-7-19 昌利ビル9F
電話: 06-4308-5470 FAX: 06-4308-5471

関東オフィス 〒222-0033 横浜市港北区新横浜2-6-3 DSM新横浜ビル3F
電話: 045-620-4451 FAX: 045-620-4452

名古屋オフィス 〒464-0075 名古屋市千種区内山3-10-17 今池セントラルビル8F
電話: 052-734-6077 FAX: 052-734-6088

東北オフィス 〒980-0811 仙台市青葉区一番町1-9-1 仙台トラストタワー10F
電話: 022-209-5341

ホームページ <http://www.ai-sols.co.jp>

Authorized *hyperMILL* Reseller

