

高性能エンドミル研削
テクニカルガイド



ANCA 社のソフトウェア開発マネージャー THOMSON MATHEW 氏は、約25年切削工具業界で働いてきた、豊富な知識と専門技術を獲得しました。

ANCA 社の市場で広く知られるソフトウェア製作者 Thomson 氏が、完璧なエンドミルを作るために必要な情報を次の5つに分けたテクニカルガイドを発表しました



1. 幾何学的形状とパラメータ確認



2. マシンとアクセサリのセットアップ



3. 生産に向けたセットアップ



4. 測定と品質チェック



5. 24時間年中無休の無人生産におけるマシンと生産モニタリング



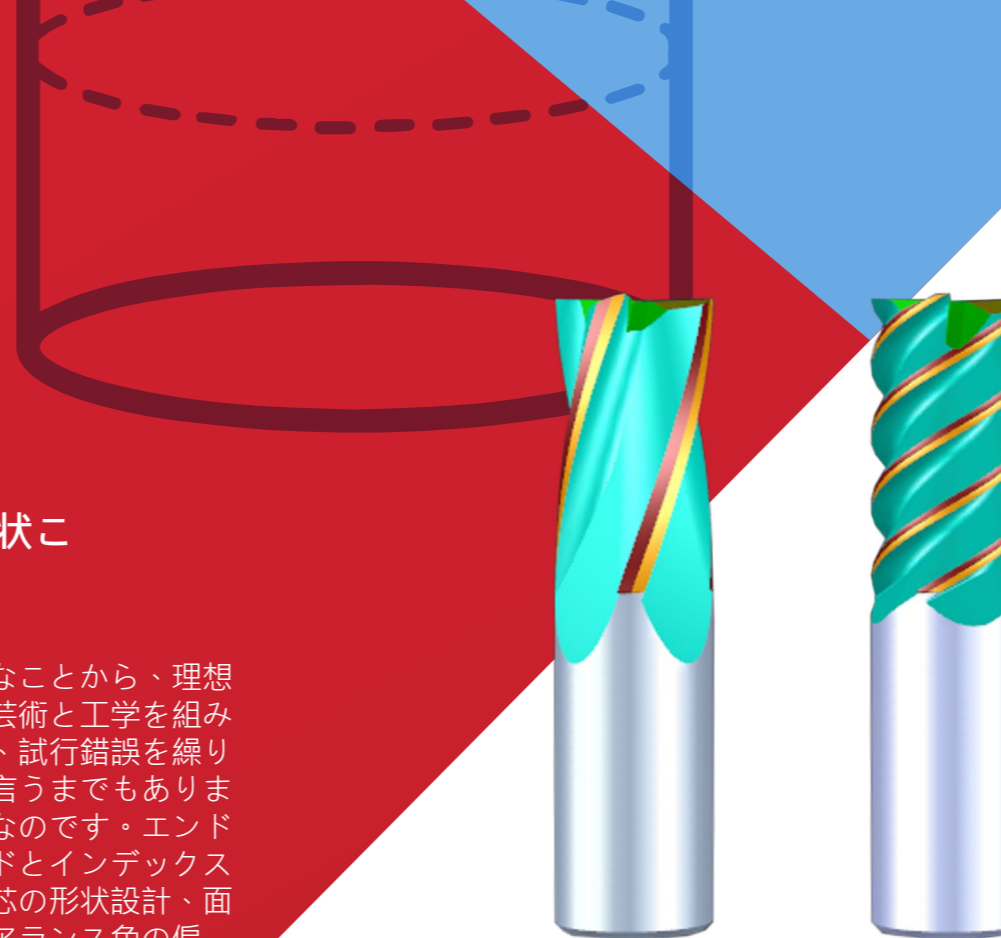
第1部 幾何学的形状とパラ メータ確認

すべてのエンドミルは設計から始まる - 正確に設計された形状こそが高性能エンドミルへとつながるのです。

エンドミルの全体的な性能に影響を及ぼす要因は複数存在します。中でも重要なのが、超合金素材のグレードまたは品質、切削工具の形状、正確な生産工程もしくは品質管理、そしてコーティングタイプの4つです。エンドミルの素材(多くの場合は超合金)の硬さは、超合金のマトリックスの強度によって異なります。

粒子が小さいほど、成形剤に対する物質が多いことを示しており、その結果より硬い工具になります。さらに、難削コーティングすることで、工具の寿命と切断性能を高めます。品質管理とは、毎回、品質にばらつきのないエンドミルを作業場で作り出すことを意味しています。

しかし、その形は非常に重要なことから、理想的なエンドミルを作るには、芸術と工学を組み合わせ、長い時間をかけて、試行錯誤を繰り返すことが必要であることは言うまでもありません。設計がすべての始まりなのです。エンドミル設計の中でも、不等リードとインデックスフルート形状の組み合わせと芯の形状設計、面のレリーフに対する外径クリアランス角の偏心、ワイパーフラット付き端面やパッド研磨または端部のダビングなどは重要な要素とされています。



ねじれ角の小さいタイプ (15°) とねじれ角の大きなタイプ (60°)

つまり、工具のたわみが少なくなり、早く効率よく削りかすを取り除くことができます。

アキシヤルレーキが大きくなるほど、切削抵抗が小さくなり、送り量が高くなります。工具の芯はねじれ形状によってより太くなるので、工具の強度が上がるのです。ねじれ角の大きなエンドミルには、摩耗に強い丈夫で硬い素材を使うのが一般的ですが、アルミニウムのような柔らかな素材も使用可能です。ねじれ角の大きなエンドミルは、びびりが発生する傾向にあり、さらに素材に食い込みやすいのが欠点です。

一方で、ねじれ角の小さな工具はあまりびびりが発生しにくく、柔らかい素材との相性がいいのが特徴である一方、送り量が小さく、結果的に素材の削りかすの除去率が低いのが欠点となっています。しかしながら、びびりを減らす方法は大きな進歩を遂げており、もはや勘に頼る必要はなくなっており、形状と設計は、強度に関係なく、切削する素材に基づいて行われます。

最近では、不等インデックスのついた不等ねじれエンドミルは最先端工具を考えられています。これは、フルートに沿って、もしくはフルートからフルートへのねじれに変化を付けたもので、ねじれに変化を付けることで、びびりに対処するものとなっています。つまり、びびりは共鳴効果なので、いずれかの方法で加工対象物に影響を与えるフルートの共鳴を断ち切ることができれば、びびりを抑えることが可能となるのです。ANCA社のToolRoomソフトウェアのRN34に搭載されているツールバランス機能は、このびびり対策も最高のソリューションとなっています。

以前にもどこかで書いたが工具メーカーが「びびり」を避けつつ素材をしっかりと除去できるように改良を続けたことで、この業界の進歩により、エンドミルの「異常」さが増しています。

再生びびりとは、工具と加工対象物の高調波周波数に相違があると発生する現象です。自励振動するふたつの物体がぶつかり合うと、表面仕上げと寸法の精度、さらに工具とマシンの寿命に良くない影響を与えてしまい、結果的に、生産性と利益率の低下を招くのです。

ねじれ角の大きな工具(35°以上)は、その強度と送り速度や切粉の除去率により、以前から人気がありました。硬度のある素材を使ったねじれ角の小さなエンドミルよりもメリットがある一方で、びびりが発生しやすい傾向があります。この課題を解消するため、ねじれとピッチを変えて、試行錯誤することで、ツールのバランスを整えることとなります。こうして、幾何学的に複雑さが増した「異常な」エンドミルが出来たのです。

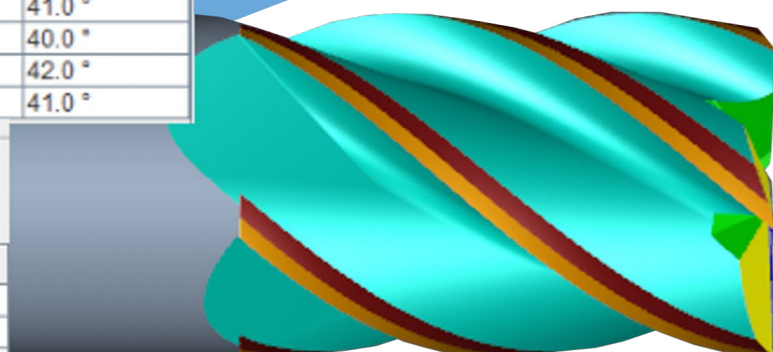
ねじれ角の大きな工具において、切削抵抗は上下により大きく、左右に小さいのが特徴です。



Flute	EOT	Shank
1	38.0°	42.0°
2	39.0°	41.0°
3	40.0°	40.0°
4	37.0°	42.0°
5	38.0°	41.0°

Flute Spacing
 Equal Variable

Flute	Index Position
1	0.0°
2	74.0°
3	140.0°
4	220.0°
5	284.0°

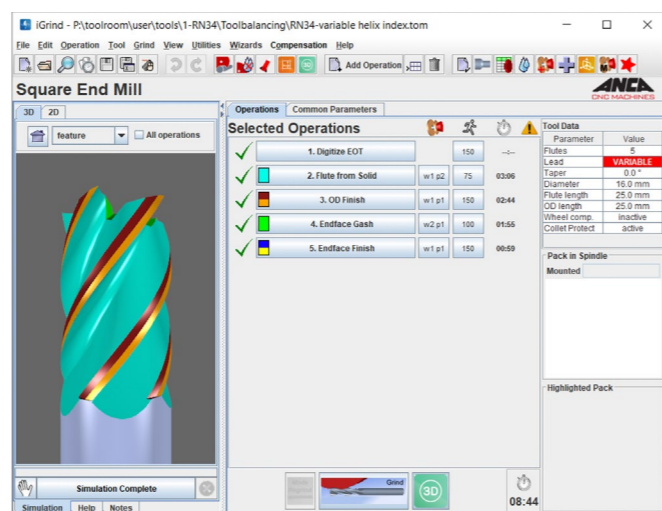


不等ねじれインデックスのエンドミルの設計

切削・研削工具および関連製品に携わっておよそ50年、ANCA社は、世界の工具メーカーのパートナーとして、さまざまな方法でこのびびりに対応してきました。

ANCA社のToolRoomソフトウェアスイートは、シンプルなものから特に難関な切削工具の設計まで、業界で定評のある柔軟な工具設計機能を提供します。ツールウィザード、2Dおよび3D統合グラフィックス、そしてANCA社の主要工具設計ソフトウェアiGrindの全てのパラメータ向けの分かりやすいヘルプ画像により、マシン上で直接生産可能なさまざまな工具を生産することができるので、設計にかかる時間を最小限に抑え、マシンを最大限に活用することが可能です。

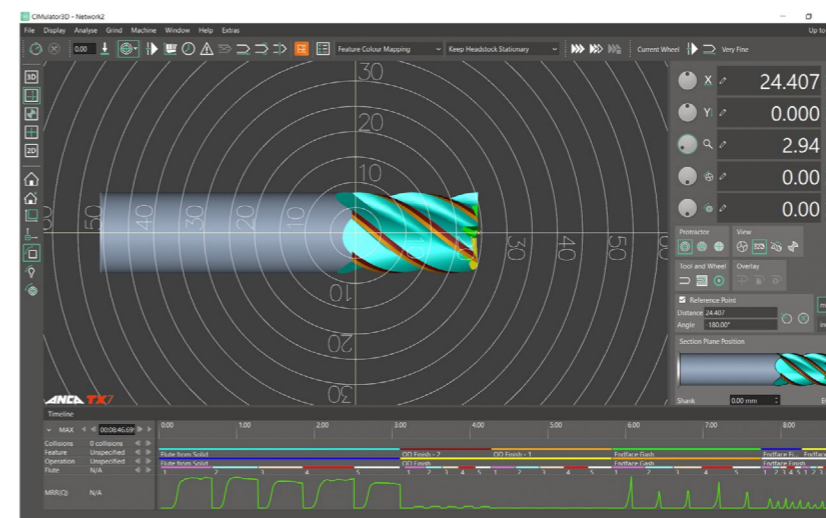
ToolRoomでは、数十年間かけて社内で開発した高度な数学ライブラリーが使い、要求される正確さを満たす研削パスの生成を行います。ToolRoomがもたらす多くの素晴らしいアプリケーションがあれば、お使いのANCA社製研削マシンをあらゆる分野に最適な切削工具作りにおける、現在そして今後のCNC研削ニーズに応えることができます。



iGrind画面(設計ソフトウェア)

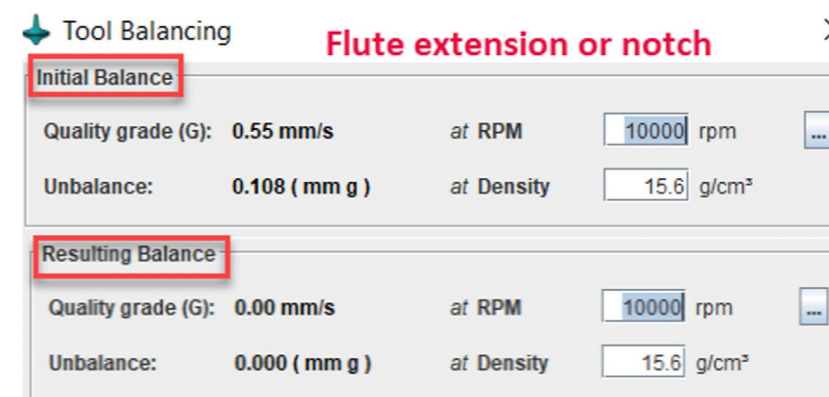
CIM3Dを使えば、研削パス、つまり研削工程を作成し、バーチャルで検証することが可能です。実際に研削を行う前に、衝突の有無や工具経路、サイクル時間、素材の除去率などを検証することができるのです。

さらにToolRoom最新版RN34では、工具の種類がより豊富になり、金型や発電、航空宇宙、自動車、木工、医療を含むあらゆる業界に対応



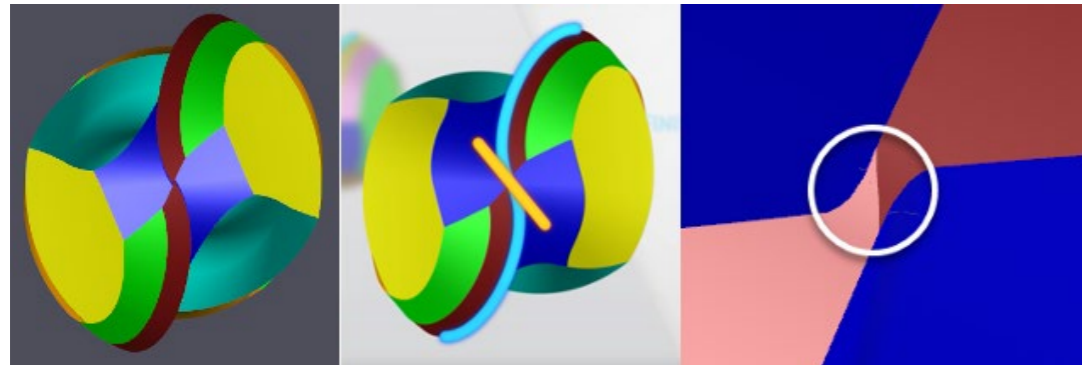
CIMulator3D画面(検証ソフトウェア)

しております。RN34には、不等ねじれ/インデックス工具の自動工具バランス調整機能が搭載されており、びびりを排除し、より優れた表面仕上げと工具寿命の向上を実現します。



工具バランス調整ソフトウェア(使用前と使用后)

工具のバランス調整機能では、高速スピンドルを使用する時の偏心重量配分の影響を最小に抑えるために自動で実施され、騒音や振動をなくします。フルート長の延長やシャンクノッチを工具設計に組み入れることで、工具のバランスを調整します。



攻撃的な切削を可能にするチゼルエッジの設計エッジのボールノーズ - 高いねじれが破壊への耐性を向上させ、最適化した不等曲線が振動を低減

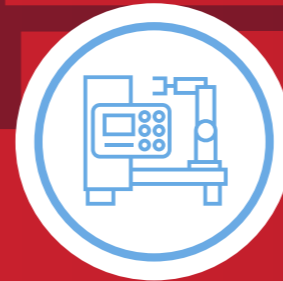
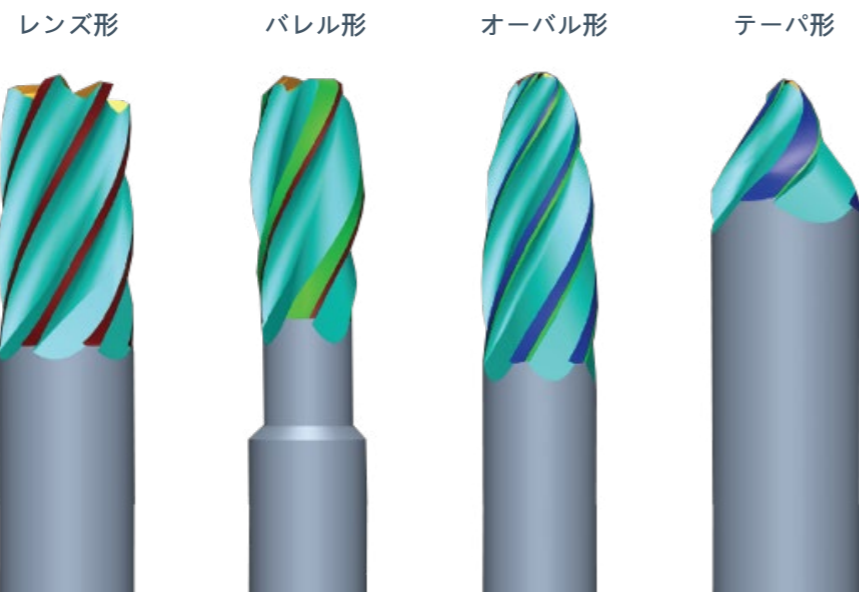
ToolRoom RN34 は、主に金型や発電所、航空宇宙産業に向けた、チゼルエッジを含む新たな改良が加えられた 設計エッジのボールノーズ にも対応しています。他には、特にチタンやインコネル合金用の円形切削工具としても知られる バレル形のボールノーズ とレンズ形のダブルコーナーラジオス工具にも対応可能です。

これらのエンドミルの形状は、それぞれの工具の切削領域が大きな半径になっており、加工にこれまでとは違う新たな可能性をもたらします。大きくなった外周 R により、ステップオーバー量を大きくすることができ、前仕上げや最終仕上げ加工で、より大きなクロスオーバーピッチや工具のパス距離で加工することができます。この大きな接触面が、切削径の大きいボールノーズやコーナー半径のエンドミルとして機

能するため、ボールノーズ工具よりもサイクルタイムを短縮します。生産性が向上するだけではなく、表面の仕上がりもより良くなります。

ANCA 社の適応力とカスタム性がもたらす新たな武器がスクリプト機能です。簡単なところでは、これによって、キーボードやマウスを使っているほとんどの工具設計作業をオートメーション化することができます。その一方で、より高度なレベルになると、グラフィカルユーザーインターフェースを備えた完全カスタムツールウィザードのような高度なソリューション作成に使用することが可能です。そのため、このスクリプト機能は、生産高率を飛躍的に向上させることができる、現在進行形の技術です。そしてその機能は、ToolRoom がリリースされるたびに進化しているのです。

バレル形とレンズ形切削工具 (円形切削工具)



第2部 マシンと アクセサリのセットアップ

工具設計がレシピだとすれば、アクセサリとマシンのセットアップ作業は「**Mise en place**」(フランス語でテーブルセッティング) と言えます。

このフランス語のフレーズは、シェフの卵が最初に覚えることで、「すべてをあるべき場所に配置する」という意味があります。厨房とエンドミル生産工場は全く違うものですが、注目すべき共通点があったのです。

それは、しっかり準備をしておくことで、効率的に物事を進めることができるという点です。手元になければならない道具や材料を取りに行ったり、生産を始める前に交換しておかなければならなかった砥石ホイールパックを交換したり、何度も同じことを繰り返すと、無駄な努力が積み重なってきます。

ANCA 社の **CPX Linear** は、忙しい作業場の生産性を向上させる一台です。43 KW の 250 mm 砥石ホイール (粗加工用) のスピンドルと 9.7 KW の 150 mm 砥石ホイール (仕上げ用) スピンドルを備えたこの 4 軸ブランク加工マシンは、最長 380 mm で最長 32 mm のシャンクを持つブランクを作成することが可能です。その表面の粗さは、0.2 Ra よりも高い仕上げが可能です。また、作業スタッフが少ない環境では、この CPX を ANCA 社の低価格で、3枚のパレット (1枚はフリーで2枚はフル) で最高 221 本のブランクを処理することができる SCARA 型ロボット AR300 と組み合わせてお使いいただけます。



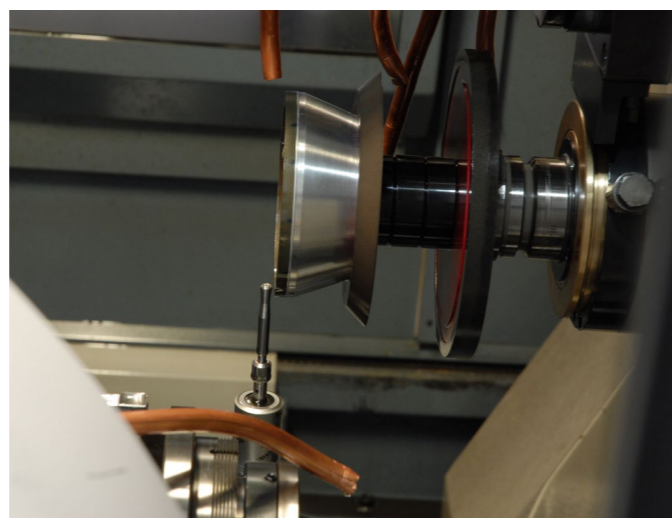
CPX Linear ブランク加工マシン

作業スタッフが少ないまたは作業スタッフがいない生産環境には、クーラントマニホールドを備えた 6 砥石ホイール交換ステーションが大きな役割を果たします。特に、**FX7** や **MX7 Linear** のような大量処理モデルには重要な装備です。これらのマシンには、新技術のリニアモーターが搭載されており、より優れた表面仕上げ、精度、性能を実現します。さらに、自動交換にかかる時間をできるだけ短縮するため、砥石ホイールステーションはスピンドルの近くに設置されており、交換にかかる時間はどんなに長くてもたったの 10 から 12 秒となっています。



次世代生産マシン MX7 Linear

MX7 や FX7 モデルを含み、すべての ANCA 社 TCG マシンには、砥石ホイールプローブが搭載されています。このプローブが、マシン内の砥石ホイールパックを測定したり、確認したりすることで、作業スタッフが手作業でチェックしたり、お金をかけて別のチェック方法を導入する必要はありません。砥石ホイールパックの確認精度は研削した工具の品質に大きく影響するため、常に、1本目の工具生産を正しく行うことが重要となります。マシン内部で砥石ホイールパックをチェックすることで、その数値が砥石ホイールエディタに直接書き込まれるため、生産性が向上します。



マシン内部で砥石ホイールパックの測定と確認を自動で行う砥石ホイール確認プローブ

砥石ホイールの性能は、**iBalance s**ソフトウェアを使うとより改善されます。この iBalance ソフトウェアが、最適な研削位置と RPM (回転数) を案内することで、マシン内の振動をモニタリングし、砥石ホイールパックのバランス調整を行います。砥石ホイールパックのバランスが取れていることで、表面の仕上げがよくなり、さらに砥石ホイールの振動が抑えられることで摩耗を減らすことができます。その結果、砥石ホイールの寿命が延びて、工具の品質向上につながります。



正しい RPM (回転数) にすることでマシン内の砥石ホイールのバランスを調整

ANCA 社の **Premierplus** コレットアダプタもまた特許取得技術です。非常に高いクランプ力でありながら、セットアップも簡単なのが特徴で、クランプ力を上げることで、工具の生産バッチにおける形状の一貫性を高めることが可能となり、工具の振れを 5 ミクロン以下に抑え、非常に正確で、変わることはない形状品質を維持することができます。また、PCA Premierplus コレットアダプタと微調整が可能なポップアップ式の安定装置を使うと、さらにその性能が向上します。

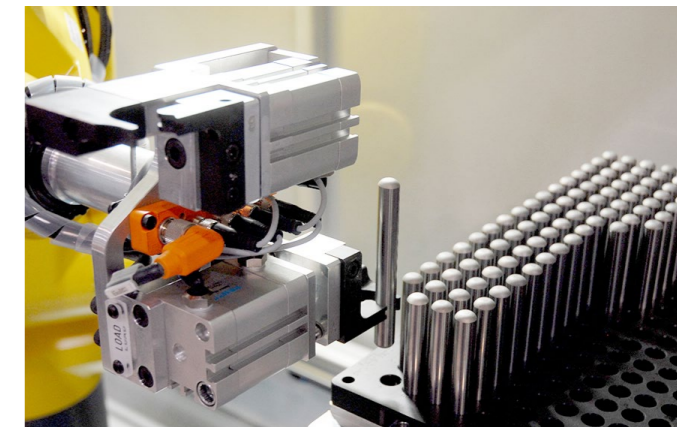
CNC マシンとロボットの融合は、近年多く見られる傾向となっており、先にローディングに導入され、後に砥石ホイールパックの交換やその他のアプリケーションに応用されています。



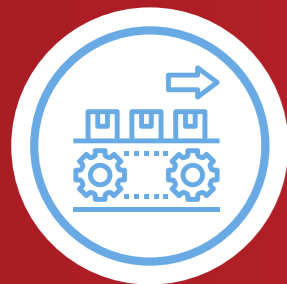
Premierplus コレットアダプタ - 工具振れを安定した繰り返し性の高い 5 ミクロン以下に抑えます

Fanuc の **RoboMate** ローダーは、FX7 と MX7 の工具フライス研削盤同等の機能を発揮する、多目的でフレキシブルなオートメーション化ソリューションです。パレットとハンドリンググリッパーなどの設備は交換も可能なので、RoboMate が搭載されているさまざまな ANCA 社マシンで共有することが可能です。

パレットからコレットに工具を取り付けるためにすべての Fanuc ロボットに標準装備されている特許技術「コンプライアントグリッパーヘッド」を使うと、工具の振れをコントロールすることができます。この新商品は、グリッパーヘッドにわずかな「たわみ」を持たせることができる設計になっており、工具やコレットを厳しい公差のコレットアダプタにセットする時にわずかなずれが生じた場合でも、ヘッドをわずかに動かすことができるようになっています。



RoboMate とコンプライアントグリッパー - ANCA 社工具研削盤向け共通ローダー



第3部 生産に向けたセットアップ

この第3部では、大量のエンドミルの生産を行う際の準備を紹介します。ここで触れるアクセサリは、主に短期生産や単発生産、さらに1日または週末の生産など、無人生産をサポートするものについて説明します。

最初は、大量のエンドミルを無人の状態で行う際の砥石ホイールパックの取り扱い方を見ていきます。砥石ホイールパックを装着して生産に使用した場合、一定の数の工具を研削した後や指定サイズにドレスダウンした後はこれを使用できなくなります。しかし、FX7やMX7などの砥石ホイール交換マシンには、予備の砥石ホイールパックをセットしておくオプションが用意されており、一定の数の工具を研削した後や砥石ホイールが摩耗してしまい作業に適さなくなった場合に使用されます。

砥石ホイールパック取付ウィザードを使って、同じタイプの新しい砥石ホイールパックの砥石ホイールを設定し、一定間隔で古い砥石ホイールを自動で交換することができます。100本のエンドミルまで残り5本のように、研削した工具の本数が指定した本数に近づくと、警告メッセージを表示することも可能です。



Mount Wheel Pack Wizard

What cell number do you want this pack to be mounted to?

Do you want to set an expiry limit for this pack, or use this wheel pack as a replacement when another pack already in the exchanger has become worn? No Expiry Replacement

How do you want to control wheel pack replacement? Wheel diameter Tool count

After how many tools should the wheel pack be replaced?

Do you want to set an expiry limit for the replacement wheel pack? No Yes

After how many tools should the replacement wheel pack expire?

Do you want to set a warning threshold upon which a warning message will be displayed? No Yes

After how many tools remaining should the warning to be displayed?

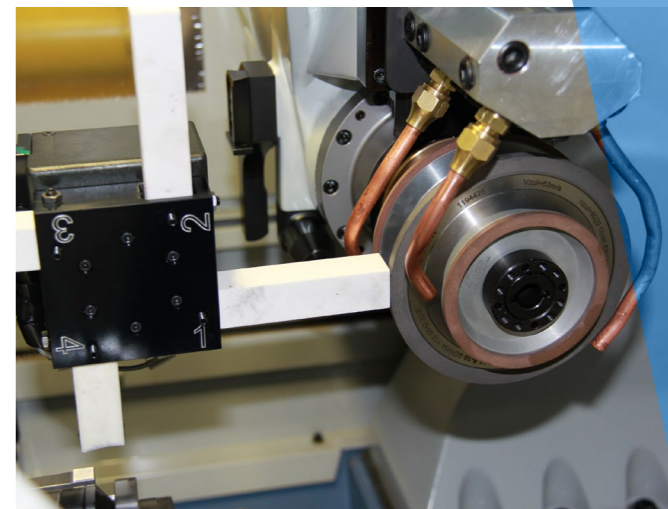
What is the cell number for which this is a replacement?

工具本数と警告メッセージを表示するまでの本数

連続して研削していると、砥石ホイールが目詰まりしたり、偏ったりすることがあります。スティッキングにより砥石ホイールの目立てを行い、砥石ホイールの目に詰まった切粉を取り除くことで、砥石ホイールがより効果的に研削加工できるようにします。砥石ホイールを交換する前に、ドレス用スティックを使って、表面を整えることが可能で、より優れた送り速度と研削比を実現し、工具焼けを抑え、さらにより高い生産性を達成するため長い間使われてきた技術です。このスティッキング作業は、酸化アルミニウムできているスティックを目詰まりした砥石ホイールに接触させて使用します。

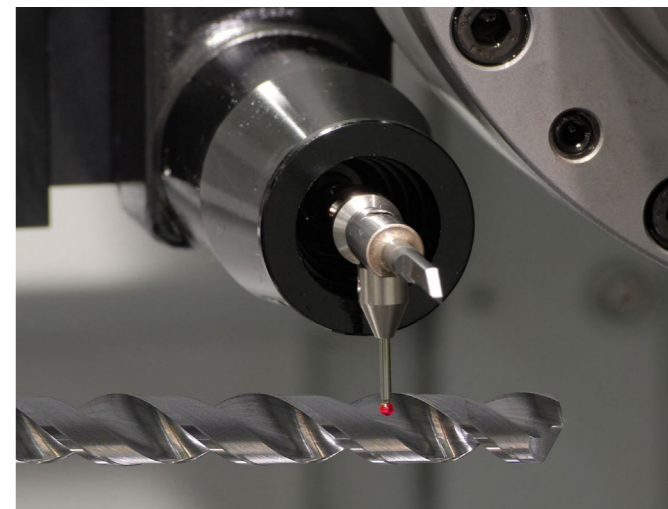
ANCA社では、1本もしくは4本のスティックを装備した自動スティック [Auto-Stick](#) 装置を使ってドレスアップするようにしました。このAuto-Stickは、空気圧によって自動で行われるため、作業スタッフが危険にさらされることがありません。この作業は、ドレスソフトウェアによって管理されており、周波数や砥石ホイールの回転速度、砥石ホイールの摩耗補正などを調整することができます。

完全オートメーション生産や大口バッチ、さらに超硬ブランクにフルートを入れる作業では、大量の素材を除去する必要があり、砥石ホイールに負担がかかることで、コア輪郭の精度も低



AutoStickインプロセスでホイールを調整するシステム

下してしまいます。[ルビープローブ](#)は、コア径のばらつきを補正するひとつの方法で、指定した位置でコア径のインプロセス計測を行い、指定の許容値になるように補正する技術です。これもエンドミルの直径と除去した素材の量に応じて、必要な間隔を設定することが可能です。

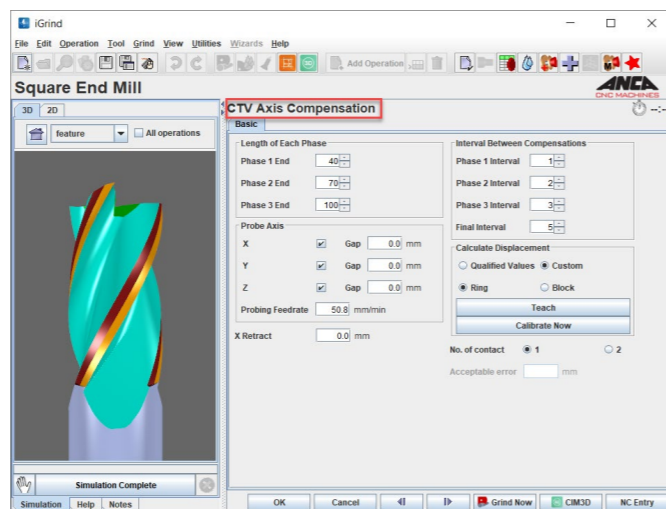


AutoStickコア径のインプロセス測定と補正を行うルビープローブ

作業場では周囲温度を適正に保つように努め、マシンメーカーはそのマシンの熱安定性を維持しようと試行錯誤したとしても、加工作業やマシンは熱を発生します。熱安定と振動軽減能力に優れたポリクリートなど、ANCA 社におけるもうひとつの長い間使われてきた技術が、温度変化を処理する能力のある CTV (Coolant Temperature Variation : クーランド温度変動システム) です。

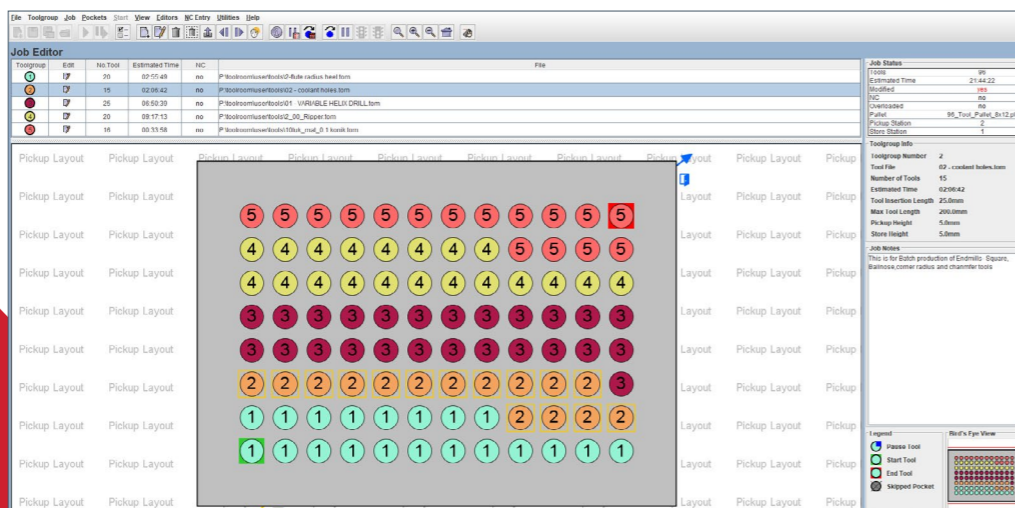
この CTV は、ANCA 社すべてのマシンに搭載されており、熱膨張やその他の要因に起因する温度変化をオフセットします。この CTV が、ヘッドストックとコレットアダプタの間にあるリングまたはブロックの位置をデジタル化して、工具とスピンドルの間の距離の変化を計測します。事前に設定した本数の工具を取り扱った後にこの距離の計測と補正が行われます。マシンとクーラントが上昇するにつれて、補正の間隔が短くなり、これらの温度が安定し、サイクルタイムが最小限に抑えられ、バッチ生産が安定します。

最後にご紹介するのが、高い生産性と精度でエンドミルを生産する場合、特にマシンを無人状態で稼働させたい時に力を発揮するアクセサリが、ロボットローダーです。



CTV (Coolant temperature variation) のセットアップ画面

ANCA 社の RoboMate ソリューションは、Fanuc 200iD を採用しており、直径は 32 mm まで、長さは 350 mm までの工具をパレットからコレットへ運びます。このシステムでは、RoboMate 用パレットを使用し、ローディングスペースには 2 枚もしくは 4 枚のパレットをセットすることが可能です。使いやすい RoboMate ソフトウェアで操作します。



Flexible and user-friendly RoboMate software



第4部 測定と品質チェック

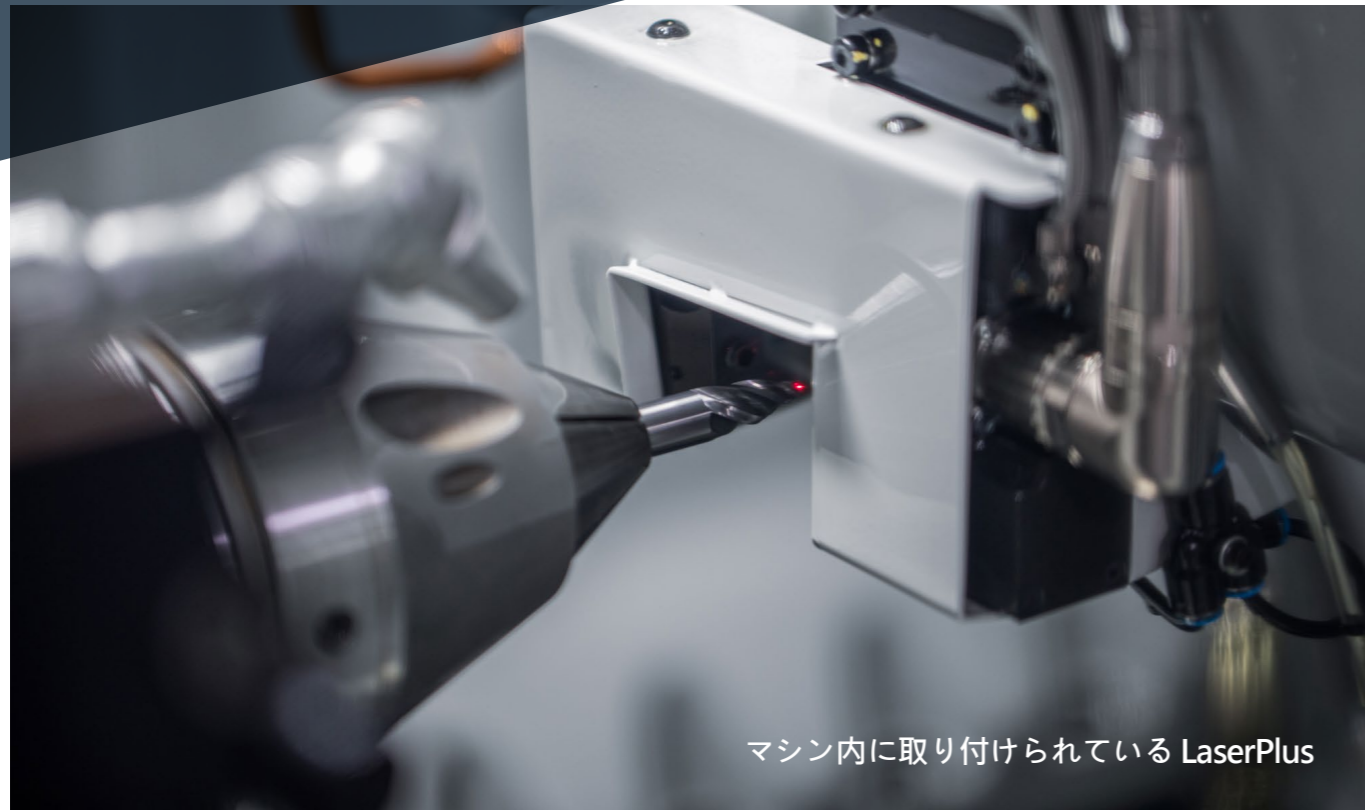
冒頭で、良いエンドミルを高性能エンドミルにするために考慮すべきポイントを紹介させていただきました。

そこで、正確な生産工程や品質管理について触れたことを覚えているでしょうか。ある特定の用途に使う完璧なエンドミルを 1 本作ることができればいいのかもしれませんが、しかし、重要なのは 100 本目のエンドミルも完璧かどうかです。

品質チェック機能は、携帯式のゲージやマイクロメータから大きく進歩しています。

LaserPlus は、レーザーを使って、切削工具の正確な計測と補正を行います。そのため、大量生産する際の厳しい公差を維持するために工具を計測するのに非常に便利なシステムです。



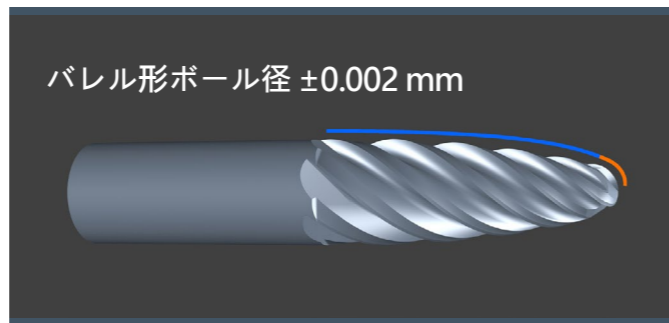


マシン内に取り付けられている LaserPlus

LaserPlus の横にはエアブラストシステムがついており、サブミクロン単位で正確に計測できるように、工具からクーラントや切粉を確実に取り除きます。

レーザーを使うので、マシンから工具を取り外す必要がなく、正確なインプロセス測定を行うことができます。マシン内で計測と補正を行うので、廃棄くずを削減し、公差範囲を維持し、生産性を上げることが可能です。

LaserPlus は、工具の形状を計測または比較したり、不一致を補正したり、直径と形状計測における公差を $\pm 0.002 \text{ mm}$ に維持するのに使用します。さらに、手作業で部品を扱う必要がないので、時間と労力の節約になり、さらに壊れやすい小型工具の安全も保つことができます。



バレル形ボール径 $\pm 0.002 \text{ mm}$

LaserPlus を使って測定されたバレル形ボールノーズ工具の精度

部品の端部と後部を計測し、さらに外径は統計的プロセス制御ソフトウェアと統合することが可能です。さらに、ボールノーズやコーナージャスタイプを含む研削工具の計測レポート作成などの機能は、LaserPlus の発売当初から搭載されています。

LaserPlus を無人生産作業に導入するユーザーが多く、廃棄くず量の削減を実現しています。

LaserPlus を無人生産作業に導入するユーザーが多く、廃棄くず量の削減を実現しています。
LaserPlus は高い人気もあり有効な手段です。その一方で、さまざまな工具を自動測定するシステムが、Zoller Genius 3 計測マシンです。

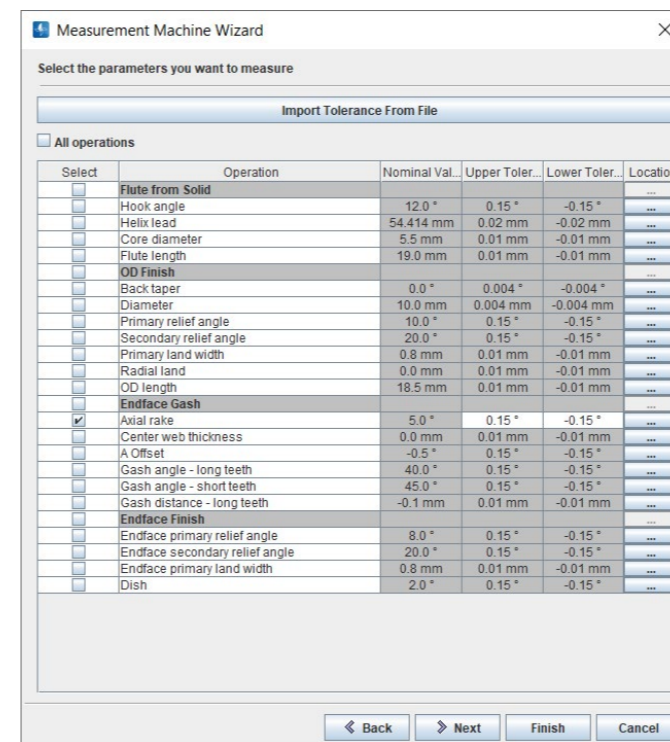
この Zoller は、主に、工具のセットアップ時、もしくはロット運転中に断続的に詳細な工具測定を行い、公差内になっているか監視します。

Zoller の計測マシンは、切削工具の複雑な形状を測定するための有効なツールとして、市場で広く採用されています。ANCA 社と Zoller 社は共同で、Zoller 社の計測プロセスと連動する ANCA 社の研削パラメータ調整システムを設計しました。データの送受信には USB キーを使うか、Zoller 社と ANCA 社のマシンがひとつのネットワーク上にある場合は直接ネットワーク通信を経由して転送することができます。

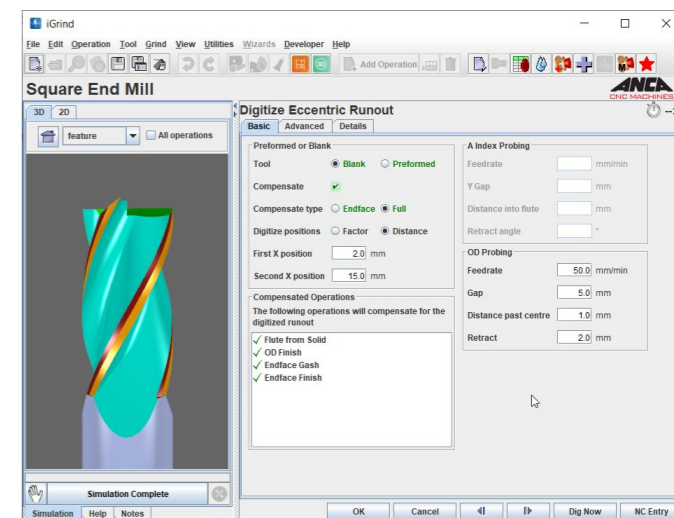
もうひとつの大きなニュースが、iGrind に搭載されたトータルL工具の振れ計測補正機能です。この振れとは、工具が回転している時に、外側のエッジに沿って特定のポイントで生じる切削工具の直径の差異や変異を指しており、エンドミルが回転している際、すべての歯が加工部品に沿って全く同じ場所を切削することが、工具の寿命とその効果を高めるには最重要となります。

ひとつのバッチに含まれるすべての工具が許容範囲内になるように、すべての工具を測定し、振れを補正することが可能です。

つまり、100 番目に生産したエンドミルが 1 番目に生産したエンドミルと同様の品質を実現することができるのです。



Zoller 社のパラメータ測定と補正システム



大量生産に最適な工具振れ補正機能



第5部 24時間年中無休の無人生産に るマシンと生産モニタリング

ここまでは優れたエンドミルを作るための様々なポイントについて説明してきました。設計から始まりマシンのセットアップとアクセサリ、生産に向けたセットアップ、そして品質管理です。

最後は、作業スタッフを作業場から追い出して、研削盤に仕事をさせる無人生産についてお話します。これを可能にするのがバーチャルマシンのモニタリング技術です。

メーカーは、工場の効率を上げて、マシンのダウンタイムを減らして、生産量を最大化するために研削スケジュールを管理したりする方法を次々に開発しています。

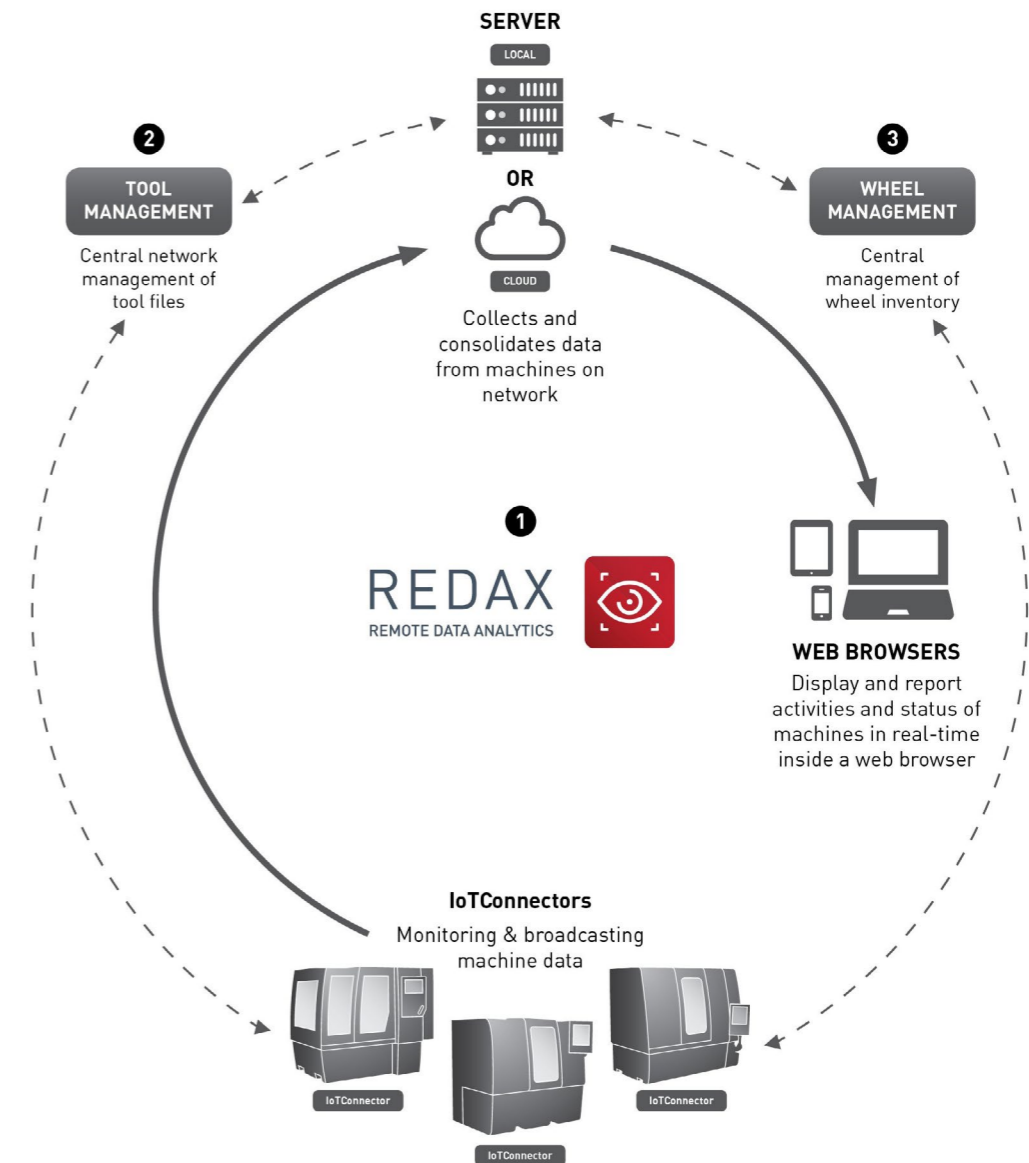
ANCA社のManagement Suiteが、CNC研削業界に大きな変革をもたらします。このソフトウェアなら、世界中のどこにいてもお使いのマシンの稼動状況をモニタリングすることが可能で、さらに確認した稼動状況を改善するためのライブデータを提供します。このManagement Suiteがマシンに分析を行い、マシンの使用状況に関する詳しいレポートを作成することができるので、無駄を特定してマシン全体の効率を高めることができます。

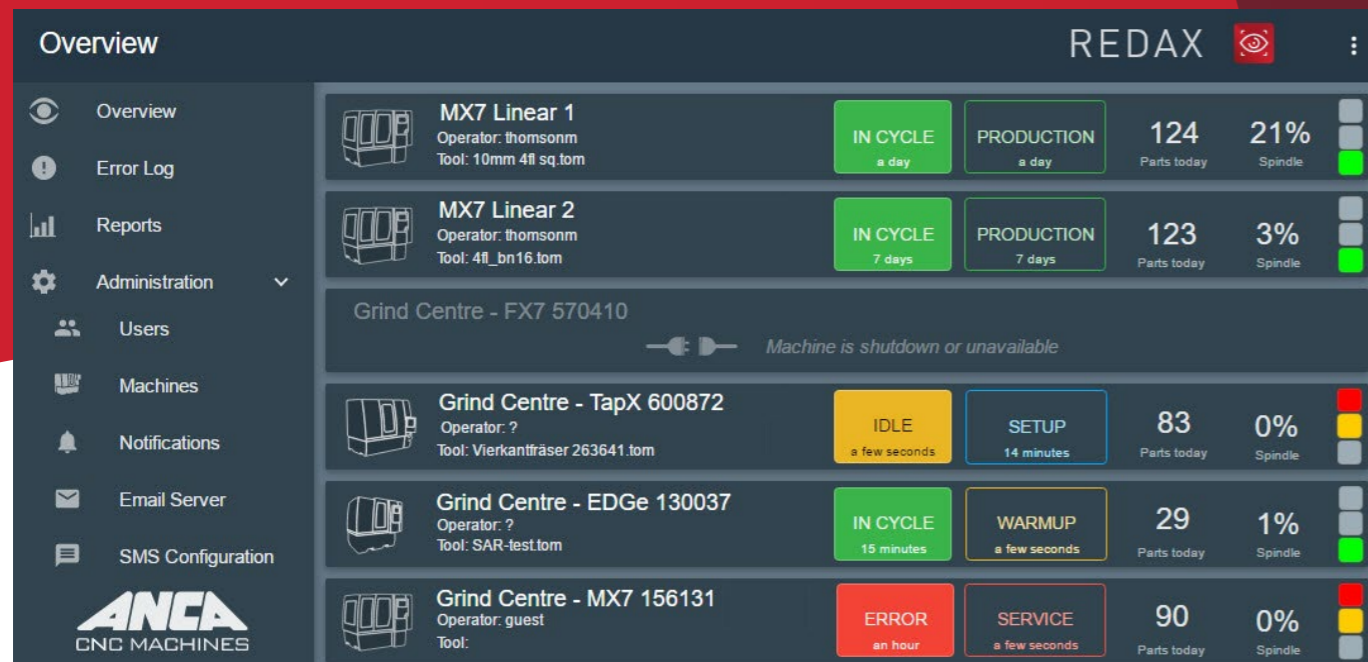
Management Suiteは、工具管理システムと砥石管理システム、そしてRedaXで構成されています。工具管理システムでは、研削プログラムのバージョンを管理する機能がついており、簡単操作で、古いバージョンに戻すことが可能です。さらに、プログラムの変更は、ファイル差分ツールを使って、見ながら確認することもできます。

砥石管理システムでは、砥石ホイールと砥石ホイールパックの管理を行います。マシン間で砥石ホイールパックと確定データを簡単に共有できるプラットフォームがついており、便利な検索機能なら、探しているものを簡単に見つけることができます。

もうひとつの重要なのがシミュレーター機能です。この機能を使えば、マシンを使わずに正しい砥石ホイールを見つけることができるので、マシンや砥石ホイールパックの衝突や損傷を事前に防ぐことが可能です。

RedaXは、マシンの遠隔データ分析を可能にするリアルタイムモニタリングソリューションです。そのOPC UA(相互運用を実現するオープンプラットフォーム)がマシン上で実行され、マシンデータをモニタリングし、一斉送信するので、ユーザーは、リアルタイムでWebブラウザで表示されるWebページを使って、これらの結果を集約管理することができます。





RedaX 画面

RedaXは、接続した各マシンの「見えない」を「見える」にするシステムで、スピンドルの負荷や温度、工具やバッチのサイクルタイム、さらにバッチのCp値とCpk値などに関するデータをリアルタイムで提供します。

レポートでは、時間経過による違いを比較することが可能で、マシンのパフォーマンスを数値化して管理することができます。生産した部品に関するデータを会社のERPシステムに統合することができるので、部品やバッチの発送準備が整ったことを知らせます。

さらにRedaXは、想定外の生産停止が発生すると、SMSやメールで報告してくれる機能も付いています。

この機能が重要な役割を果たすのが、完全無人生産時です。作業チームが週末に休みを取ったとしても、1人以上のメンバーがリモートで生産状況を監視することができるので、生産が中断していないか、その理由を把握し、工場に向かって問題を解決することで、マシンのダウンタイムを最小限に抑えることができます。

これまでは、担当者が週末もずっと作業場に来て、問題を解決しなければならず、会社にとっては明らかにコストがかかっていました。



マシンの状態と動作詳細をリアルタイムで表示する RedaX 概要表示画面

Management Suiteの残りのふたつの機能が、サーバーをベースとする砥石管理システムと工具管理システムです。このふたつの機能により、作業チームは、砥石ホイールの在庫や情報、あるいは研削ファイルなどを信頼できる唯一の情報源で管理することが可能です。これらは24時間365日の無人生産に関連はありませんが、ユーザー同士で一貫した情報を共有できる便利な機能です。

完璧なエンドミルの無人生産は可能です。それには、ここまで説明した4つのすべてのポイントをクリアする必要がありますが、いったんクリアしてしまえば、後は限界に挑戦するだけです。

ANCA社では、工具へのレーザーマーキングなど、エンドミルの生産に便利なオプション品の提供およびサポートを行っています。レーザーマーキングは、AutoMarkXのようなネットワークに接続する必要のない独立式製品を使っても、MXマシンプラットフォームのRoboMateローダー内にRoboMate LaserEtchを統合させても可能です。お客様のニーズと生産量に応じて、最適なソリューションをお選びいただけます。

未来に向けて

これで、優れた品質のエンドミルを研削するのに必要なすべての情報を入手できたはずですが、これで終わりではありません。技術は日々進歩しています。同時に、研削プロセスや完成品をこれまで以上に改善する機会も増えているのです。

効率的な研削工具生産への未来を開く ANCA 統合生産システム、通称 AIMS の登場により、エンドツーエンドの工具生産の課題にトータルソリューションを提供します。

工具生産プロセスを掛け合わせた合理的な生産方法を IT システムに統合することで、工具研削生産の完全オートメーション化ができるのです。AIMSは、生産性を最大限に高めて、工具品質を向上させ、煩わしい単純作業から担当者を解放することをコンセプトとしており、これで本当に付加価値を高めることのできる場所にスタッフを配置することが可能となるのです。

つまり、AIMSは、接続されたマシンと接続されたプロセスまたは一連の工具生産プロセスを接続させたスマートオートメーションです。これにより、切削工具メーカーは、無人生産が可能となり、マシンが生産を行わない時間を劇的に削減することができるのです。

私は、未来は明るいと信じています。業界としてこれからも成長を続け、学び続けていこうと思います。テクノロジーは、より優れた生産方法と精度を可能にしてくれます。常により優れた製品をお届けできるはずですが。