

PControl

The New Automation Technology Magazine

極小サイズの歯科用ドリル製造には
高度な加工精度が要求される

スイス: Dentsply Sirona社 TwinCAT CNCによる 歯科用ドリル研削盤の高精度制御

装置の進化が可能にした生産性と品質の飛躍的向上

Dentsply Sirona社は世界中の歯科および歯科専門家向けに、高度な製品とソリューションを提供しています。同社の機器部門としてAdvanced Technology Groupは、革新的かつ高品質な製品の製造基盤を確立してきました。2017年に開発された歯科用ドリルの新しいIM4P研削盤は、その1つの例です。TwinCAT CNCソフトウェアを使用することにより、進化した装置は従来のものよりも高速で、安定した研削加工を実現します。また、工具の摩耗を低減し、製品変更の際に必要な調整時間を半減する成果をあげました。



Dentsply Sirona社は、TwinCAT CNCソフトウェアにより歯科用ドリル研削盤の性能および品質を著しく向上した

歯科ドリル研削盤の大幅な改良

Dentsply Sirona社は1877年から歯科用製品を製造する老舗メーカーで、スイスのBallaignesに位置する同社工場の従業員数は15,000人を超えます。同社は電動歯科ドリルを発明し、初期のバルクフィルコンポジット修復法および歯科用部分マトリクスを開発することで、直接修復分野における歯科治療の発展に貢献してきました。同社はまた、より安全で効率的な患者ケアのための歯科用インプラントとデジタルツール開発のリーダーでもあります。

Advanced Technology Groupを率いるFrançois Aebly氏は同社の役割を次のように説明しています。「我々の目標は、世界中のすべてのDentsply Sirona生産拠点に対して、効率的かつカスタマイズされた高性能な装置を提供することです。このアプローチには、ユーザと彼らの製品開発活動を新しい加工技術でサポートしながらも、社内のノウハウは社内にて保持、管理したいという背景があります。」これを実現するためにAdvanced Technology Groupは4つの主要分野である、歯科ラボラトリ、プロセス自動化、自動検査、および包装システムに特に力を入れて取り組んでいます。

Dentsply Sirona社のプロジェクトマネージャであるFrançois Mottier氏は、歯科用ドリル研削盤の新しいIM4Pは、従来の装置からの大いなる進化を象徴するも

のであると語ります。「TwinCAT CNCを使用することで、装置の試運転プロセスが簡単になり、加工品質が向上します。また、さまざまなドリルタイプへの切り替えを、より簡単かつ柔軟に実現可能です。装置部品を交換することなく、ソフトウェアの変更のみで製品変更できるようになりました。」 François Aebly氏はまた、次のように付け加えています。「これは他のアプリケーション分野への応用にもつながります。例えば同じCNC機能を使用して、将来、歯科用フライスカッターを製造することができる。仕様に応じて工具を調整するだけで実現可能なのです。」

Dentsply Sirona社のオートメーションエンジニア、Daniel Roy氏は次のように説明します。「研削盤は4つのモジュールで構成され、それぞれに5つの補間軸と1つの仮想CNC軸を備えています。TwinCAT CNCを介して制御される5つの軸は、工具を最大精度で位置決めし、さまざまな加工ツールを保持するトリョを移動させます。同軸および追加スピンドルで移動するツールテーブルもあります。X軸とY軸の組み合わせである仮想軸は、TwinCAT CNCシステムによって提供される機能です。」

生産性向上のために改善された制御性能

Dentsply Sirona社は、より高い性能が求められる新しい研削盤モデルに

TwinCAT CNCを採用しています。TwinCAT 3システムは、以下のCNC機能を備えています。

- TC3 CNC基本パック: TC3 PLC/PTP/NCI含む
- TC3 CNC軸パック: 最大64軸/制御対象スピンドルへの拡張可能
最大32補間軸/補助軸と12スピンドルを使用可能
- TC3 CNCチャンネルパック: 最大12チャンネルへの拡張
- TC3 CNCトランスフォーメーション: 5軸機能、キネマティクスライブラリ、RTCPおよびTLC機能、各種座標系の定義/連動トランジション

Daniel Roy氏は、TwinCAT CNCにはさまざまな利点があると語ります。「TwinCAT CNCを使用することで、砥石の摩耗を低減し、より速いプロセスを実行しながら、装置全体の処理速度を高速にすることができます。また、マニュアルプログラムされたコードまたは補間を使用して、より効率的にカーブパス制御用のプログラムを生成します。自動補正機能、すなわちTwinCAT CNCによって軸方向の非直線性を除外する機能も、決定プロセスにおいて大きな役割を果たしました。また、オフセット補正などの機能は、異なる製品シリーズに切り替えるのに必要な時間を短縮する上で、重要な役割を果たしました。従来のモデルでは3時間かかっていたのに対し、新モデルでは1時間半に短縮されました。さらなる装置改良と、オペレータへのトレーニングの機会を増やすことで、今後、この時間をさらに短縮することが期待されます。加えて、オペレータインターフェイスは、より一層ユーザフレンドリなデザインとなり、検査やモニタリング作業をこれまで以上に容易にしてくれます。」

オープンなオールインワン制御

Dentsply Sirona社は、2003年からベッコフのPCおよびEtherCATベースの制御技術を採用しており、いずれも大きな成功を収めています。Daniel Roy氏は次のように回想します。「我々は当時、軸制御機能をシームレスに統合し、かつ個別の制御ハードウェアを必要としないシステムを探していました。また、他社のコンポーネントを同居させる必要がありました。PLCとNCの機能を備えた、このようなオールインワンのソリューションは、ベッコフのPCベースの制御システムでのみ実現可能でした。さらに、ベッコフの産業用PCは非常に高性能です。例えば、クアッドコア Intel® Core™ i7 プロセッサを搭載したC6920は、4つのマシンモジュール、PLC機能によるツール操作、統合された安全機能など、IM4P装置全体を制御するために必要なすべてのものを備えています。」

François Mottier氏は、EtherCATの利点について、次のように説明します。「EtherCATは我々に多くのメリットをもたらします。非常に高性能で、ドライブへのデータ伝送に最適です。また、業界標準の通信規格として確立されているため、多くの異なる規格のデバイスを容易に統合することができます。Safety over EtherCATとTwinSAFEによってカバーされている装置の安全要件についても、同じことが言えます。これには、非常停止機能、防護扉、モーション軸のドライブ安全機能が含まれます。」 François Mottier氏は、PC制御による装置の省スペース化についても、次のようにコメントしています。「ロードとアンロードのようなIM4Pのハンドリング機能は、合計7つのサーボ軸を介して実装されています。ここで、ワンケーブルテクノロジー(OCT)を搭載したAM8100サーボモータと、ターミナル形状のEL7211サーボドライブを接続することによって、非常にコンパクトな設計が実現しました。」

AM8100サーボモータのワンケーブルテクノロジーは、必要なケーブルとコネクタ、設置時間とスペースを削減する



写真左から、Beckhoff Switzerland、Vincent Hauert氏、Dentsply Sirona社Advanced Technology Groupマネージャ、François Aebly氏、プロジェクトマネージャ、François Mottier氏、オートメーションエンジニア、Daniel Roy氏、インダストリマネージャ、Florian Magot氏



コンパクトなオールインワン制御:C6920 制御盤型IPC およびセーフティおよびドライブテクノロジーを内蔵したモジュール型EtherCAT I/Oシステム



BECKHOFF

ベッコフオートメーション株式会社

横浜オフィス(本社)

〒231-0062

神奈川県横浜市中区桜木町 1-1-8

日石横浜ビル 18F

TEL : 045-650-1612

FAX : 045-650-1613

名古屋オフィス

〒453-6123

愛知県名古屋市中村区平池町 4-60-12

グローバルゲート 23F

TEL : 052-433-2256

FAX : 052-433-2257

Email : info@beckhoff.co.jp

Website : www.beckhoff.co.jp

Beckhoff®, TwinCAT®, EtherCAT®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC® および XTS® は、Beckhoff Automation GmbH の登録商標です。この記事で使用されているその他の名称は商標である可能性があり、第三者が独自の目的のために使用すると所有者の権利を侵害する可能性があります。

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 02/2018

この記事に掲載されている写真の著作権は、Dentsply Switzerland Holdings SA および Beckhoff Automation GmbH にあります。写真の一部またはすべてを許可なく複製、転載、改変、頒布するなどの行為は著作権法により罰せられます。