

## 40m の複合パーツの正確な加工を可能にするレーザーエンコーダテクノロジー

Flow International Corporation では、同社の CMC (複合マシニングセンター) に使用するレーザーエンコーダとして、レニショーの HS10 と HS20 を選択しました。これらのレーザーエンコーダは、1 週間に渡る長さ 4m までの複合パネルの加工サイクルにおいて、ppm 単位の X 軸の移動精度を実現します。

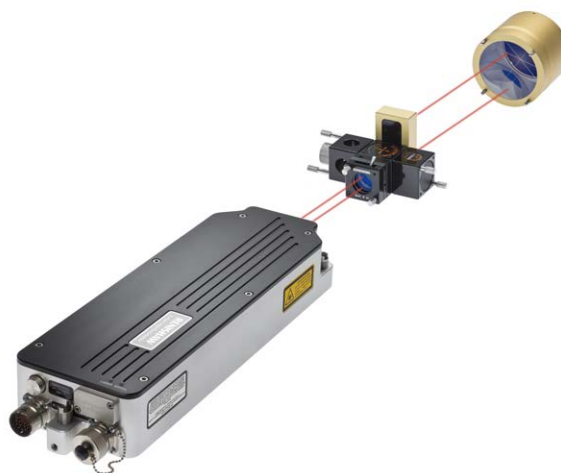
Flow International Corporation の CMC (複合マシニングセンター) では、長さ 40 メートルの複合ウイングスキンを単一セットアップで処理することができますが、1 週間に渡るこの加工サイクルにおいて、長い軸を維持する上での鍵となるのが、レニショーの HS10/HS20 レーザーエンコーダです。レーザー干渉計の精度で距離を計測できるこれらのエンコーダと付随する RCU10 リアルタイム補正装置は、CMC の X 軸で ppm 単位の位置決め精度を実現します。このレーザーエンコーダは、機械に物理スケールを取り付けて使用する場合に、補正する必要がある偏差を排除します。

Flow の CMC は、寸法偏差を低減しながら大規模な一体型パーツを製造する航空産業のニーズに応えるために設計された新しい工作機械です。Flow の航空部門担当取締役のマーク・サバートン氏は、次のように説明します。「航空産業全体を通して、パーツの偏差を低減するという目標があります。これにより、アセンブリ時間と手間、ツーリングを省くことを目指しています。OEM では、製品の重量とプロセス時間を増やすアセンブリのシム作業を排除することを望んでおり、治具やシムを使用してパーツを公差内に収めるのではなく、アセンブリプロセスに到達するパーツが既に公差を満たすようにすることを望んでいます。航空機パーツの偏差が少なければ、航空機の最終重量の管理もしやすくなります。」

Flow の CMC は、オートクレーブ処理された複合パーツのワンストップ処理センターとして製作されました。これは、ミッドレールガントリー



HS10 レーザーエンコーダからエアパージダクトにビームを照射



レーザー光源、干渉計、ターゲットの反射鏡から構成される HS20 レーザー計測システム

またはデュアル移動コラム機として設定することができます。ガントリー設計では、1つのガントリーに2つのラムを配置し、各ラムにはそれぞれ5軸リストを配しています。ラムは、高圧ウォータージェット切削用と従来式の高速度ルーティング用です。CMCは、トリミング、穴あけ、表面削り、マーキング、検査など、ウイングスキンに対するすべての最終加工を単一セットアップで行うことができ、ここで仕上げられるパーツはアセンブリの準備が整った状態のパーツです。この機械は、世界中のエアバスのパートナー企業によって広く使用されています。

CMCは、X軸の標準長が6～50mのものに加えて、カスタムサイズのモジュラー式のものがあります。「我が社では、X軸に常にテープスケールを使用してきましたが、長さ30～50mの物理スケールを機械に取り付けて使用する場合には、構造上の問題が発生するだけでなく、熱補正もかなり難しくなります」とFlowのシニア電気プロジェクトエンジニアのトッド・フックス氏は説明します。「130時間に渡る加工サイクルでは、機械の40mの長さで発生する温度偏差は、空気調整を行った工場でも比較的大きなものになることがあります。スケール自体と機械の母材の間の変化のために、偏差が非常に複雑になります。このような長い軸上で正確なフィードバックを得るには、HS20レーザーエンコーダを使用するのが最も簡単な方法です。」

ガントリーの各サイドにラック&ピニオン駆動機構を配したこのCMCは、X軸のスプリットフィードバックを使用しており、各サイドのレーザーが位置決め上マスターとスレーブとして機能します。レーザーは、駆動系の近くのアコーディオンカバーの下の清潔な乾燥気の流れるダクト内に配されているため、計測の安定性を保証すると同時に、レーザービームを遮断するような空気中の屑から保護されます。

FlowはレニショーのHS10レーザーエンコーダとその後続のHS20を24の機械軸に使用しています。機械への据え付けは、ドイツ、スペイン、フラン

ス、英国でレニショーのエンジニアからのサポートを受けて行われました。これらのエンコーダは、工作機械のキャリブレーションスペシャリストが位置決め誤差計測と補正に使用すると同じレーザー干渉技術を使用していますが、異なる点は、エンコーダがガラスやテープの取り付け具やリゾルバを使用せずに、機械に恒久的に取り付けられたスケールとして設計されていることです。

レーザーエンコーダシステムは、テープやガラススケールと異なり、長い軸上で蓄積されることがある短期的な誤差がなく、1m/秒の計測速度により、今日の高速度工作機械にも対応することができます。HS20はIP43準拠の防水性能を備え、硬質防酸化処理が施されているため、過酷な機械環境でも全般的な耐性を備えています。「40mのガントリーに対する我が社のX軸の繰返し精度仕様は0.0381mmで、機械のキャリブレーションに使用されるレーザー干渉計と基本的に同じです」とフックス氏は説明します。「さらに、レーザーではテープスケールの倍の分解能が得られますが、このサイズとタイプの機械では、それを活用することができません。」

#### セットアップとポストプロセス計測に不可欠なパーツ計測

X軸の位置決め精度も、切削プロセスに不可欠なパーツ計測の一要因になります。CMCでは、セットアップ中のパーツの位置確認と加工後の完成パーツの寸法の確認にレニショーのRMP60タッチプローブを使用しています。「ウイングスキンなど、これらのパーツの一部は、加工前に100万ドル近い価値があります」とフックス氏は強調します。「機械に送られてくる時点では、CADモデルとは程遠いため、加工前に広範な計測を行い、何度もベストフィット計算を行っています。」

タッチプローブは、コンパクトな設計のために、機械ヘッドでは到達が難しい箇所にもアクセスして計測を行うことができます。FHSS(周波数ホッピング



加工の必要な超大型複合パーツの一例

スペクトル拡散) 信号伝達方式を使用しているため、ワイヤレス Wi-Fi や Bluetooth の通信信号が行き交う産業環境でも、複数のプローブシステムやその他の産業装置を共存させることができます。

「我が社は、ヨーロッパの多くの国でレーザーを装備した機械を既に使用していますが、レニショーの HS20 レーザーエンコーダは、テープスケールよりも導入しやすいだけでなく、信頼性が高く頑丈です」とフック氏は付け加えています。「機械で高価値の重要パーツを切削するこれらの長い軸では、位置決め計測に最適なレーザー干渉計と同じ X 軸の位置決め精度が顧客から高く評価されます。RMP60 プローブと共に使用することで、顧客に真のメリットを提供することができます。」

[www.renishaw.jp/laserencoders](http://www.renishaw.jp/laserencoders)

## 背景

複合材は高強度と軽量性を備え、非常に正確な形状に加工できることから、従来のアルミ構造に比べて優れた利点を備えています。また、軽量化による燃料消費の低減、および整備における腐食チェックの必要性低減に伴うメンテナンスの手間の軽減なども挙げられます。過去 20 年間では、航空機が新しく設計されるたびに、従来の資材の代わりに複合材製コンポーネントを使用する率(重量比)も増加しています。

しかし、超硬ファイバーと比較的弱い母材という組み合わせのために、従来の複合材の加工には問題が伴い、従来のプロセスで使用される高熱処理により変形と損傷が発生する可能性があります。このような問題は、アブレイシブウォータージェット切断により解決することができます。Flow International は、このプロセスを利用した技術と機械で世界をリードしています。

## レニショーについて

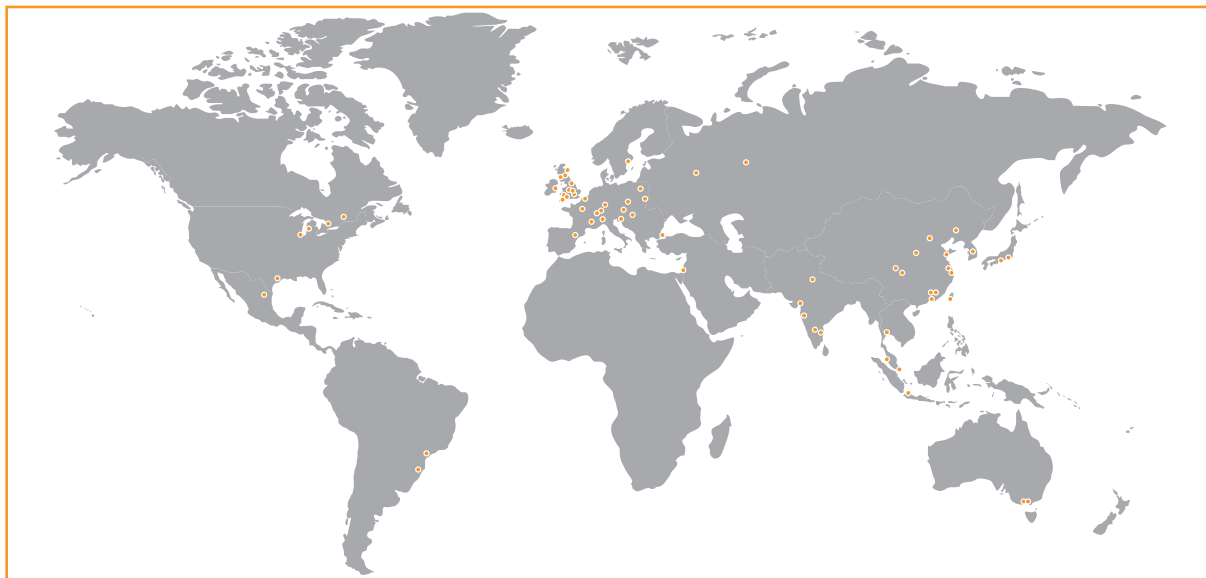
レニショーは、エンジニアリング技術をリードする企業で、製品の開発と製造の革新技術において優秀な歴史を築いてきました。1973年の創業以来、プロセスの生産性および製品品質を向上し、コストパフォーマンスに優れたオートメーションソリューションを提供する最先端の製品を提供してきました。

系列会社と販売代理店の世界的なネットワークを利用し、お客さまに格段のサービスとサポートをご提供いたします。

### 取り扱い製品：

- ・ レーザー溶融、真空鋳造、射出成形による積層造形技術
- ・ 様々な産業の豊富なアプリケーションに役立つ先進の素材技術
- ・ 歯科用CAD/CAMスキャニングと加工システムおよび歯科用付属品
- ・ 高精度の位置決めおよび角度位置決めフィードバック用エンコーダシステム
- ・ 三次元測定機と汎用ゲージシステム用の部品固定ジグ
- ・ 機械加工部品の比較測定を行うゲージシステム
- ・ 極限環境で使える高速レーザー測定と測量システム
- ・ 機械の高精度計測および校正用レーザーシステムおよびボールバースystem
- ・ 神経外科用医療機器
- ・ CNC工作機械の作業設定、工具設定、および検査用プローブシステムおよびソフトウェア
- ・ 材料非破壊分析用ラマン分光システム
- ・ CMM(三次元測定機)測定用センサーシステムおよびソフトウェア
- ・ CMMおよび工作機械のプローブアプリケーション用スタイラス

世界各国でのレニショーネットワークについては、弊社のWebサイトをご覧ください。[www.renishaw.jp/contact](http://www.renishaw.jp/contact)



レニショーでは、本書作成にあたり、細心の注意を払っておりますが、誤記等により発生するいかなる損害の責任を負うものではありません。

©2014 Renishaw plc. All rights reserved.

仕様は予告無く変更される場合があります。

RENISHAW および RENISHAW ロゴに使用されているプローブシンボルは、英国およびその他の国における Renishaw plc の登録商標です。  
apply innovation およびレニショー製品およびテクノロジーの商品名および名称は、Renishaw plc およびその子会社の商標です。  
本文書内で使用されているその他のブランド名、製品名は全て各々のオーナーの商品名、商標、または登録商標です。



H - 5650 - 3271 - 01 - A

発行：0214 パーツ No H-5650-3271-01-A