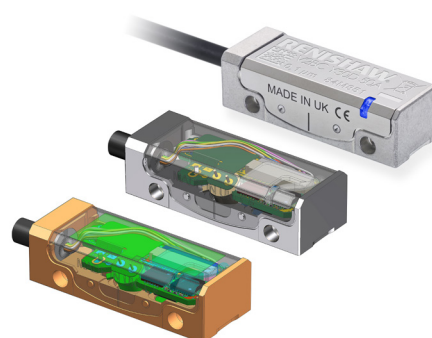


比類ないパフォーマンスを発揮する レニショーの新エンコーダ VIONiC™

測定技術で世界をリードするレニショーが、新シリーズの超高精度かつ超コンパクトなオールインワンのデジタルインクリメンタルエンコーダ VIONiC をリリース。

世界で最も厳しいモーションコントロール用に設計された VIONiC シリーズでは、高い評価を受けるレニショー式光学フィルタリング機構に、動的信号処理性能および信号安定性を向上させる新型のカスタム内挿分割/モニタリング ASIC (特定用途向け集積回路) が統合されています。レニショーがこれまでに開発してきたインクリメンタルエンコーダの中でも最高の性能を誇り、外部インターフェースが不要となるようリードヘッド内に必要な内挿分割/信号処理機能がすべて搭載されています。

VIONiC シリーズは、サブディビジョナルエラー、ジッタ、速度、分解能、精度において同等のクラスをリードする性能を保持しつつも、システムの高性能化とコンパクト化を両立できるよう設計されています。VIONiC シリーズのリードヘッドには 2 種類あります。標準タイプの VIONiC リードヘッドの仕様は、サブディビジョナルエラー $\pm 30\text{nm}$ 、最高速度 12m/s 、分解能 $5\mu\text{m} \sim 20\text{nm}$ で、高性能タイプの VIONiCplus™ は、本クラス最高レベルのサブディビジョナルエラー $\pm 10\text{nm}$ を誇り、ジッタ $< 1.6\text{nm RMS}$ 、分解能 $100\text{nm} \sim 2.5\text{nm}$ を有しています。下図に、VIONiC と VIONiCplus の内挿分割後の誤差値 (サブディビジョナルエラー) を比較して示しています。速度リップルを低減するには高性能

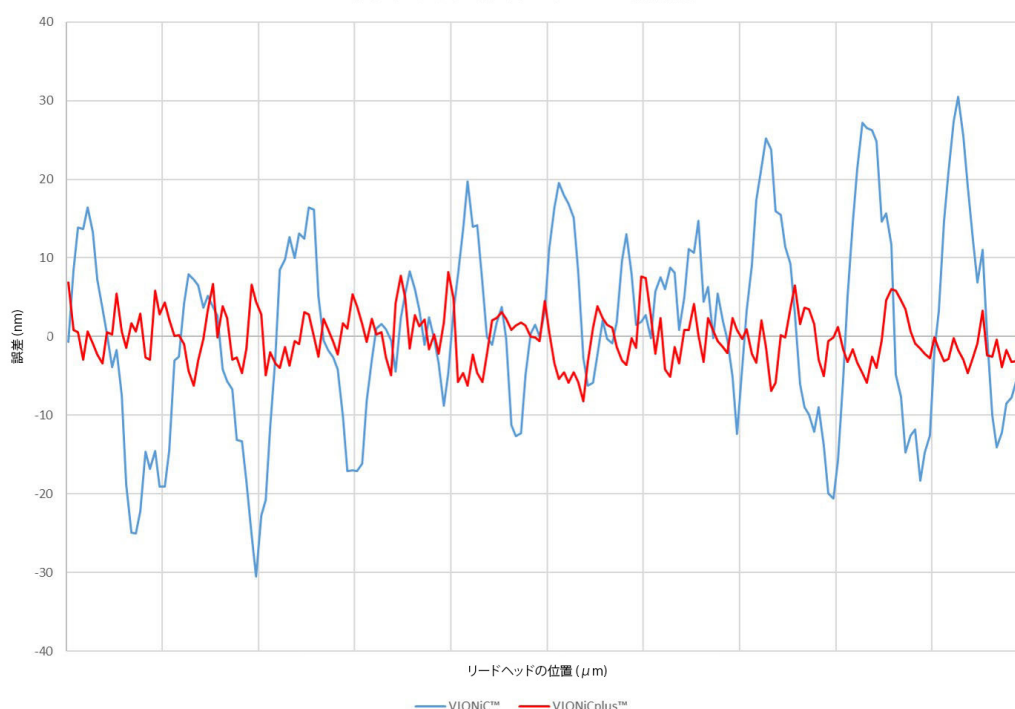


オールインワン形式の VIONiC デジタルエンコーダシリーズ

エンコーダが不可欠であり、レーザースキャニングなどの一定速度を要する用途では高性能なエンコーダを使用して速度リップルを低減することが重要な要素と言えます。

VIONiC がその性能を最も発揮できるアプリケーションとして、微細加工、微小位置決め、精密光学部品製造を始めとする、最高精度のモーションコントロールが必要なアプリケーションが挙げられます。本書では、このようなアプリケーションにおける高性能エンコーダシステムの重要な役割について説明します。

サブディビジョナルエラー - 10周期分



微細加工

微細加工とは、従来の工作機械では製造不可能な数ミリ以下の寸法の小型コンポーネントの製造のことを言います。現在の微細加工には、半導体産業で使用されるマスクベースのリソグラフィプロセスを応用した技術が使用されており、これらの標準的な技術に手を加えることで、様々な新しい技術が生まれています。近年では、レーザーを使用した微細加工が広まっており、特にエキシマ（パルス式）レーザーが3D微細構造の製造に用いられるようになってきました。大半のエキシマレーザーシステムはマスク投影と呼ばれる技術を使用しており、高い分解能、深度のファインコントロール、優れた再現性と、広範囲のワーク領域をカバーする能力を備えています。マスク投影では、微細構造の深度プロファイルをレーザーのパルス幅、パワー、ビーム形状によって制御し、ワークに対するビームの位置を高精度 X-Y モーションステージによって直接制御します。これらのシステムの最大の利点の1つに、様々なマイクロエンジニアリング作業に柔軟に応用できる点が挙げられます。例えば、レーザー加工工程中にマスクとワークを同期移動する、同期オーバーレイスキャン (SOS) と呼ばれる操作モードが印刷、半導体、フラットパネルディスプレイ (FPD) 産業で活用されています。マスク投影には縮小倍率の使用が伴うため、同期スキャン中にマスクを同一倍率で反対方向に高速移動する必要があり、この高速移動には、位置決めエンコーダのフィードバックによる高精度モーションコントロールが不可欠です。エンコーダは通常、制御システムが露光領域全体に対して必要なレーザーパルス数を維持できるように、マスクに対するワークの位置、速度、加速度の把握に使用されます。時間微分の誤差伝播の影響があるため、このような用途に使用するエンコーダには高い精度が要求されます。MEMS (マイクロエレクトロメカニカルシステム) やその他のマイクロデバイスの小型化や複雑化が進むにつれ、今以上の高精度と高性能を備えるエンコーダシステムへの需要が高まること予想されます。

微小位置決め

微小位置決めステージとは、サブミクロン単位での位置決め制御が可能な薄型モーションステージです。大手メーカーは、回転モータとリンク機構を使用して回転移動を X、Y、Z 方向の直線移動に変換する方式とリニアモータを使用してギアを排除しキネマティック機構を簡素化する方式の2種類の設計方式のいずれかを採用している傾向にあります。ただし、位置決めエンコーダはモータではなくベイルードプラットフォームにスケールを配置したほうが、エンコーダと測定対象物の間で介在するものがなくなるため非常に高い精度でのモーションコントロールを実現できます。例えば、ヘキサポッドなどの平行キネマティック設計が特に一般的で、ステージの駆動用のクランクまたは親ネジの制御に回転サーボモータが使用されています。システムの中には、ギア比によりサーボ入力に対する出力に対して低下し、また必要な回転モータ分解能およびかかっているトルクが大幅に低減するものもあります。逆運動学方程式を使用すると、仮想エンコーダ技術により、X、Y 軸のリニアエンコーダデータのみからモータの位置を算



フラットパネルディスプレイ



顕微鏡の微小位置決め

出すことができます。算出後、リニアステージの測定偏差量から算出されたアクチュエータのジョイント角を使用してモータを制御します。エンコーダの出力が正確でないと制御移動の精度に大きな影響を与え、ステージのパフォーマンス全体に悪影響が及びます。このような場合に、高性能エンコーダの使用が最適です。微小位置決めステージには、半導体のフォトリソグラフィの位置決め制御や遺伝子配列決定プロセスなど多くの用途があります。

精密光学部品製造

レンズの製造工程では、最終段階で CNC 機による高精度研磨を行います。CNC 機を使用した球面や非球面の研磨では、最終的なレンズ形状に適した形状の工具が使用されます。

使用される工具はレンズ径の2倍と、大口径(研磨面大)な場合が多く、サブアパーチャ研磨にも対応しています。光学部品の研磨中の材料除去率は工具の圧力、および工具とワーク間の相対速度に依存し、コンピュータ制御による定義済みパスに従って研磨中に研磨用工具をレンズ表面を移動する際に、研磨用懸濁液を使用します。サブアパーチャ研磨システムは非常に高精度の機械で、従来の技術で製造した場合には費用が高額になりすぎる形状でも製造することができます。サブアパーチャ研磨ではまず、工具を基準パーツと一定時間接触させて研磨率を算出し、レンズの表面補正の基準として使用します。次に、レンズを横断する工具パスをシミュレーションして順方向の除去に関する問題を明確にし、その後逆方向の問題を解決して目的の表面加工に必要なプロセスパラメータを生成します。この工程により、各位置における工具の正確なドウェル時間、工具圧、工具の相対速度が決定します。レンズ研磨用の CNC 機には、X、Y、Z 軸などの複数軸があり、中には、X-Y 平面でワークの位置を制御するための、双方の Y と X 軸のリニアステージを備えたベースを搭載する研磨機もあります。また、研磨工具の主軸は、通常機械フレームの垂直方向のスライドに固定された回転軸に取り付けられており、ワークも工具主軸と直角に交わる別の主軸に取り付けられます。精密レンズの仕上がり形状精度としては、0.5 μ m 未満が一般的です。このような軸で高ゲインの位置・速度フィードバックを行うには、通常高精度のコンパクトなエンコーダが必要です。当然のことながら、ワークとの工具の接触により高周波妨害が発生します。表面粗さにつながる誤差を排除するためには、サーボループ帯域幅を拡大する必要があります。レンズの研磨が正確でないと、ワークの廃棄につながり、多大な損害になりかねません。コスト面と性能面を考えると、精密光学部品産業では最先端のエンコーダソリューションが賢い選択と言えるでしょう。

まとめ

レニショーの VIONiC シリーズは最初の従来型光学式エンコーダシリーズであり、超ファインピッチ同等 (<4 μ m) の性能を誇るだけでなく、広いヨー公差と取り付け高さ公差、簡単な取り付け方法、システムのコンパクト化、高速性、ロングスケールなどの幅広いスケールオプション、汚れに対する高い耐久性、低価格などといった利点があります。微細加工やナノ微細加工、高精度モーションコントロールなどをはじめとする条件の厳しい産業でも、VIONiC をお選びいただくことで、ニーズに合ったモーションコントロールが可能になります。

VIONiC システムの詳細については下記をご覧ください。

www.renishaw.jp/vionic



REXM ロータリーリングスケールと RTLC リニアスケールを併用した VIONiC リードヘッド

レニショーについて

レニショーは、製品開発と製造における技術革新では確固たる実績を伴って、エンジニアリング技術のグローバルリーダーとしてその地位を確立してきました。1973年の創業以来一貫して、生産工程に生産性の向上を、製品に品質向上をもたらし、コスト効率の高い自動化ソリューションを実現する最先端の製品を提供しております。

世界各国のレニショー現地法人および販売代理店のネットワークを通して、群を抜く優れたサービスとサポートをお客さまに提供いたします。

取り扱い製品:

- ・ 設計・試作・製造用アプリケーションに使用する積層造形技術、真空鋳造技術
- ・ 歯科技工用CAD/CAMのスキニングシステムおよび歯科技工・補綴製品
- ・ 高精度の直線、角度、回転位置決めフィードバックを提供するエンコーダシステム
- ・ 三次元測定機(CMM)およびゲーシングシステム用治具
- ・ 加工済みパーツを比較計測するゲーシングシステム
- ・ 極限の過酷な環境で機能する高速レーザー測定・測量システム
- ・ 工作機械の性能測定およびキャリブレーション用レーザーシステムとボールバーシステム
- ・ 脳神経外科アプリケーション用医療機器製品

CNC工作機械での段取り・芯だし、工具計測、寸法計測用プローブシステムおよびソフトウェア

- ・ 非破壊方式の素材分析用ラマン分光分析システム
- ・ 三次元測定機(CMM)の測定センサーシステムおよびソフトウェア
- ・ 三次元測定機(CMM)および工作機械プローブ計測のアプリケーション用各種スタイラス

世界各国でのレニショーネットワークについては、Web サイトをご覧ください。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。

© 2017 Renishaw plc 無断転用禁止

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、標準、商標、または登録商標です。



H - 3000 - 5074 - 01 - A

パーツ No.: H-3000-5074-01-A
発行: 2017年4月