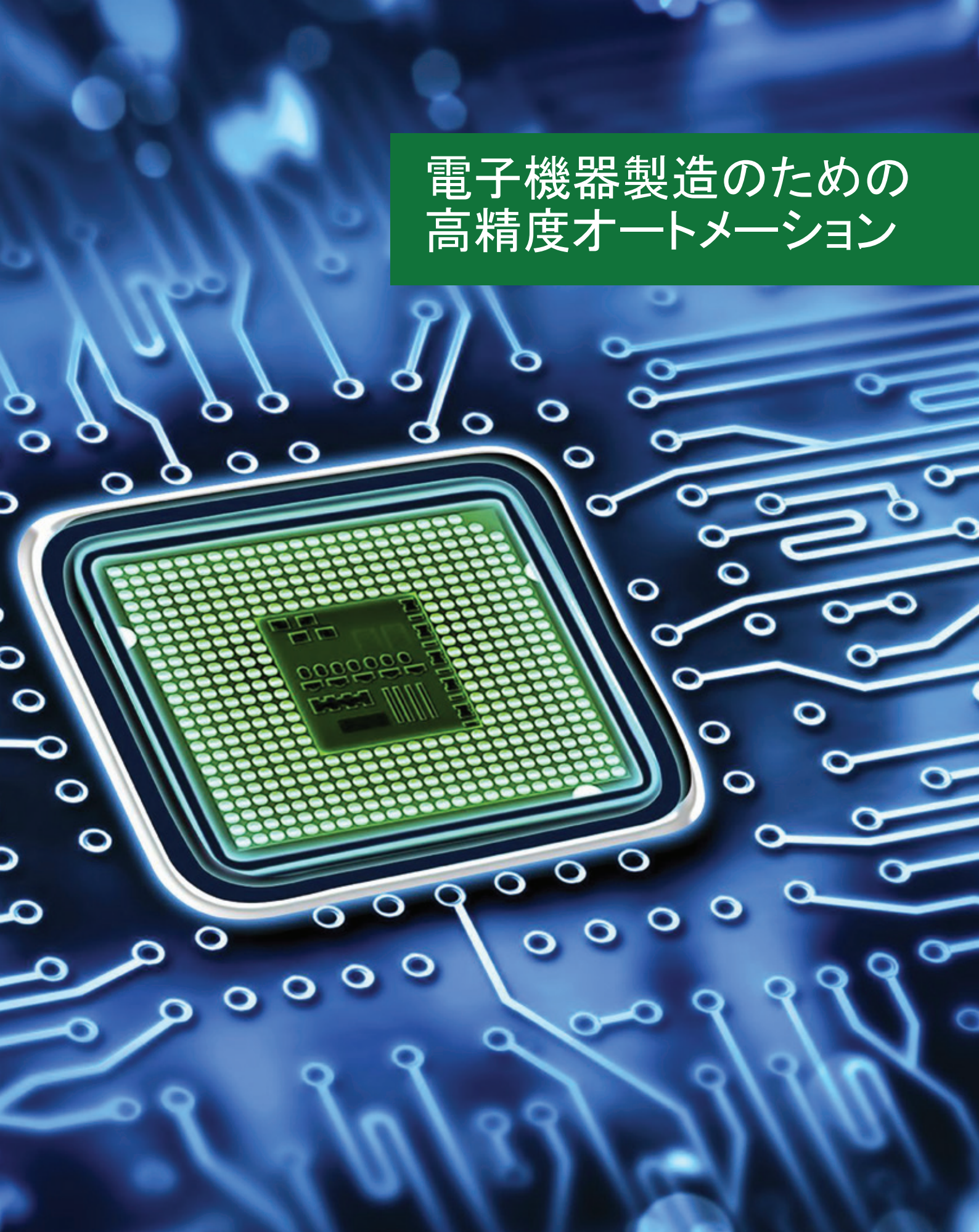


# 電子機器製造のための 高精度オートメーション



# Aerotechの概要

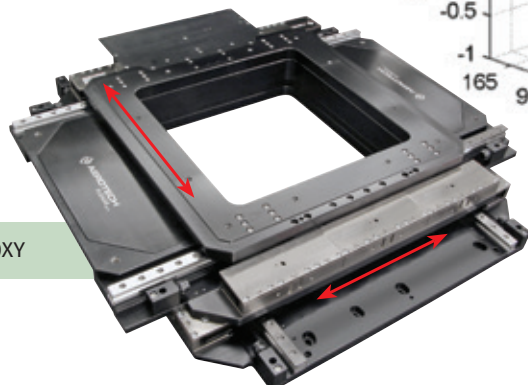
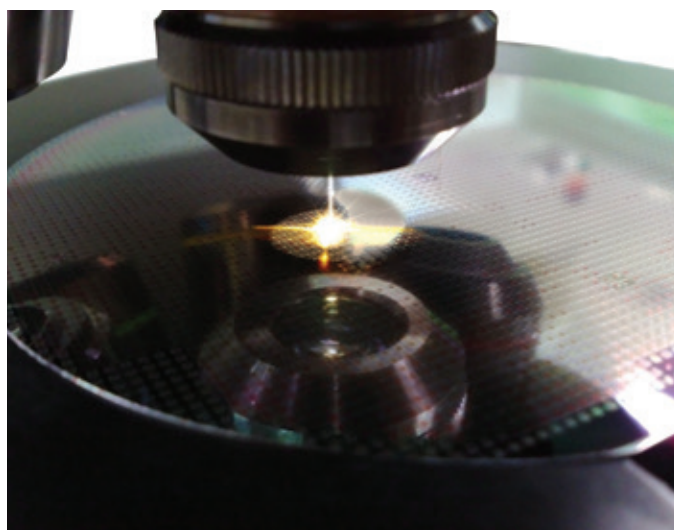
Aerotechは1970年以來高精度モーションコントロールにおいて最先端を進み、電子機器製造の発展のために必要な精密モーションを提供しています。ディスペンシング、ビア加工、薄型パネル加工、レーザーダイレクトイメージング、ウェハーダイシング、半導体プロセスなど、電子機器の製造用途に特化して開発された多様な製品を提供しています。電子機器製造に必要とされるどのようなモーションコントロールであっても、Aerotechはお客様のプロジェクトを成功させるために支援します。



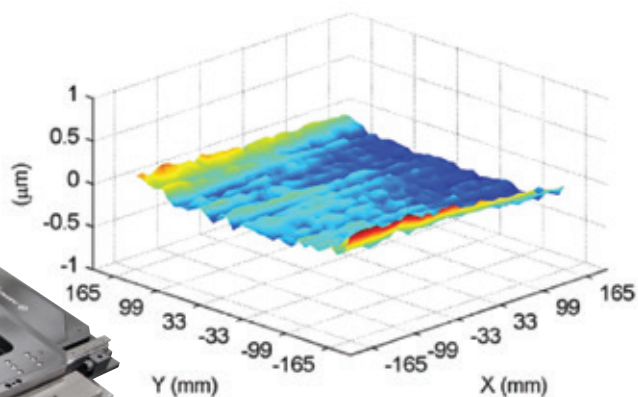
## 電子機器製造用途

### ウェハーダイシング

- Planar<sub>DL</sub>およびPlanar<sub>DLA</sub>は、ウェハーダイシング用途向けに特別設計・最適化された製品です。
- Planar<sub>DLA</sub>はオープンアパーチャにより、両面加工に最適。
- リニアモーターにより、速度2 m/sの速度、加速度 2gの高ダイナミクスかつ高精度モーションを実現
- 優れた動的幾何学性能(直線性 $\pm 0.5 \mu\text{m}$ 、平坦性 $+1.25 \mu\text{m}$ )
- クリーンで堅牢な薄型設計のため、組み込みが容易
- ステージと真空チャックの追加用に、ケーブル・ホース管理オプション有り。



Planar<sub>DLA</sub>-330XY

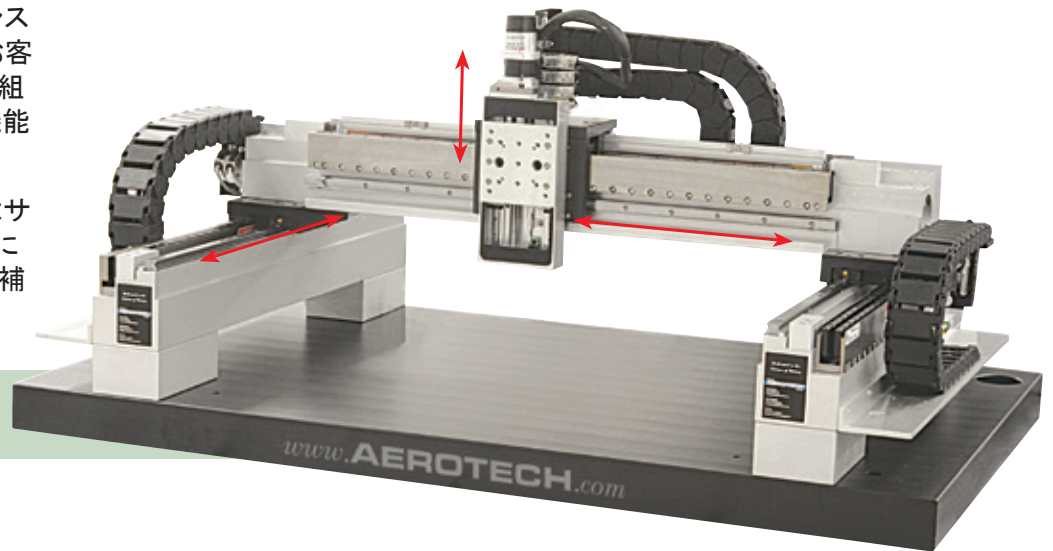


Planar<sub>DLA</sub> 単軸精度グラフ

## 超小型電子部品の組立

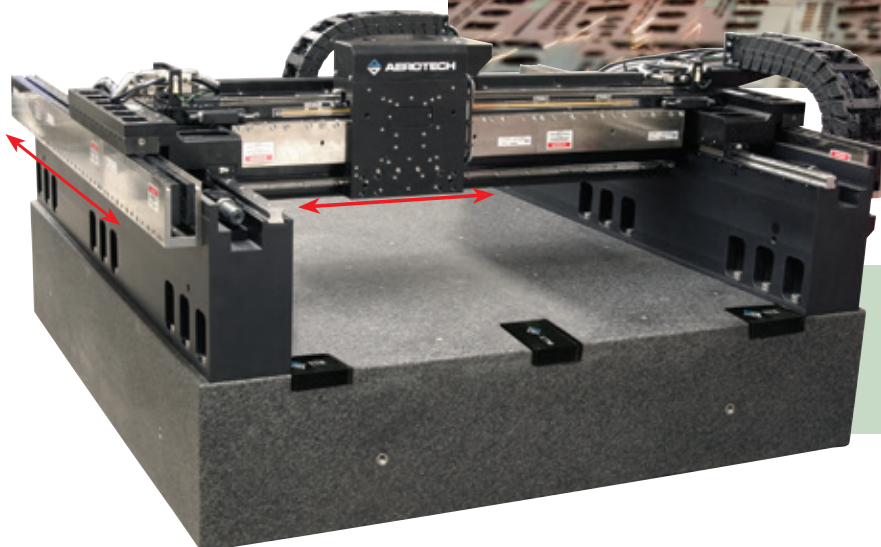
- XYガントリーソリューションは高速で精密なピック&プレースによる電子部品の組立、加工、位置合わせ、検査用途に最適。
- HスタイルとTスタイルの直角座標ガントリー
- 高度なカスタマイズが可能なシステム。移動量、Z軸オプション、お客様のケーブル・ホース取り回し、組み込み電子部品、追加の軸と機能などのカスタマイズに対応。
- A3200コントローラソフトウェアはサードパーティのビジョンシステムに組み込んでも軸合わせの自動補正が可能

AGS1000 高スループットのコンパクトガントリー



## ステンシル切断

- AerotechのAGS15000ガントリーは、ステンシル切断やPCBマイクロマシニングのために最適化された設計。
- 平面型のデザインで、ダイナミックな移動プロファイルにも対応。
- 熱安定性を考慮した設計により、高デューティサイクルにおいても一貫した性能を保持。
- カスタムのケーブル管理システムにより、多様なプロセスケーブルやホースを使用可能
- デュアルリニアモーターとリニアエンコーダによりヨーの誤差を排除

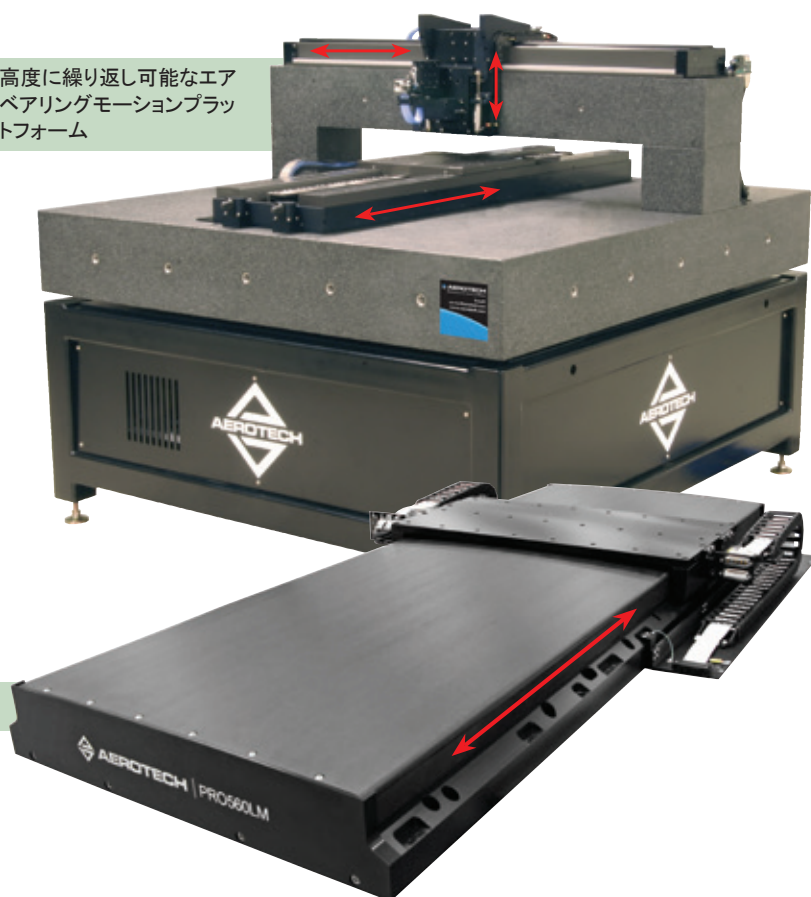


AGS1500 ハイダイナミックパフォーマンスガントリー

## マルチヘッドレーザーダイレクトイメージング

- 長ストロークステージは、マルチヘッドのLDI用途において要求される、高精度、速度安定性、優れた幾何学性能(特にヨー)を実現。
- 1桁の角度秒公差に調整されたXYモーションや、分割ブリッジ設計など、さまざまな構成が可能
- 幅広のステージは大型パネルにも完全対応
- Aerotechのシステムエンジニアリングチームがお客様特定の用途に合わせた最良のモーションシステムの設計を支援

高度に繰り返し可能なエアベアリングモーションプラットフォーム



PRO560LMリニアステージ

## ナノ位置決め用途

- QNPおよびQNP<sub>HD</sub>の高精度ピエゾステージは、ダイナミックモーションおよびクラス最高の幾何学性能を実現。
- 標準移動量は10 μm~600 μm
- 直線性は最大0.007%
- ダイレクト計測センサーによる優れた位置決め分解能(<1 nm)と直線性
- 最大29 mmのアパーチャを搭載したQFOCUS® QF-46は、ナノレベルの性能で顕微鏡のターゲットおよびレンズの高速な位置決めを可能に。

QFOCUS QF1

QFOCUS QF-46

QNP-XY

QNP<sub>HD</sub>

QNP-L

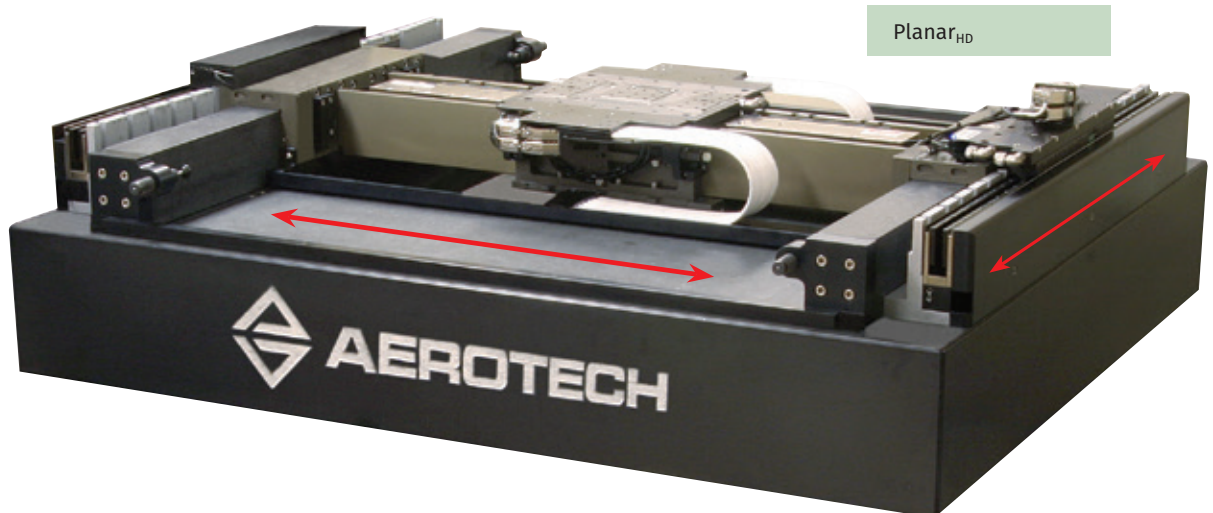
QNP-Z

QNP2-100-XYA



## 薄型パネルの加工と検査

- 薄型パネル加工に対してが最適な長ストロークのXYエアベアリングステージ。
- 移動量が1 m超でも、 $\pm 2 \mu\text{m}$ の精度、 $\pm 2 \mu\text{m}$ の繰り返し精度を実現
- $\pm 3 \mu\text{m}$ の平坦性を実現した平面型エアベアリングシステム
- 更なる平坦性補正はZ軸の追加により可能
- ハイダイナミックモーションの実現のためにリニアモーターを搭載



## ビア加工

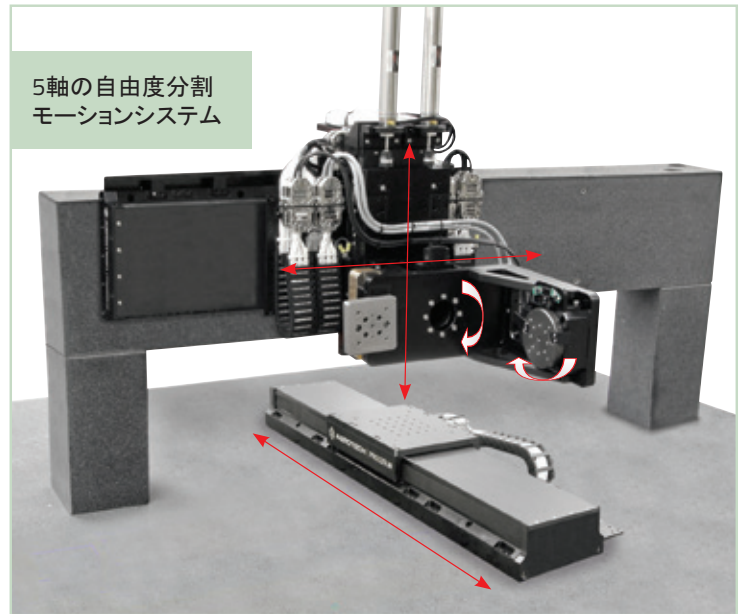
- AerotechのAGVガルバノスキャナーは、非常に高速な加工速度で、ミクロンレベルの作業点の精度を実現
- Infinite Field of View (IFOV) が、ガルバノスキャナーとサーボステージの間でモーションを調整し、広範な領域の連続レーザー加工を可能にした。これによりスティッチング問題を解消。
- AerotechのCADFusionソフトウェアにより、図面ファイルが容易にGコードに変換され、プログラミング時間と組み込み時間を大幅に削減



# プリントドエレクトロニクス用途

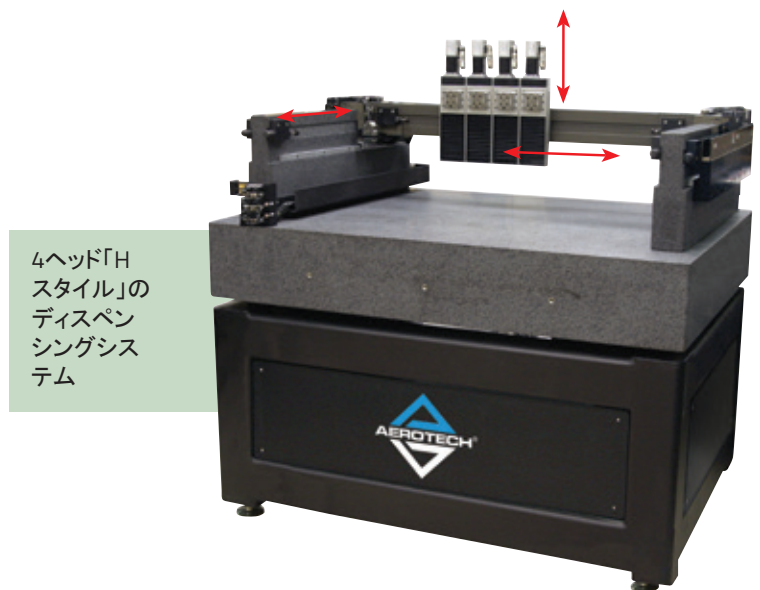
## ディスペンシング/プリントドエレクトロニクス

- 2～6軸以上の自由度(DOF)の多軸アセンブリは、複雑な輪郭にそった印刷・ディスペンス用に構成。
- 精密なアライメントと作業点の較正により、作業点における3Dスタックアップ誤差を軽減
- 多軸位置同期出力(PSO)でディスペンサーヘッドを直接エンコーダフィードバックに連結させることにより、トリガーベースまたはフローベースの一貫した蒸着と高い部品品質を実現
- ROTATIONコマンドに搭載された変換機能により、仮想回転軸キネマティックの容易なプログラミングが可能



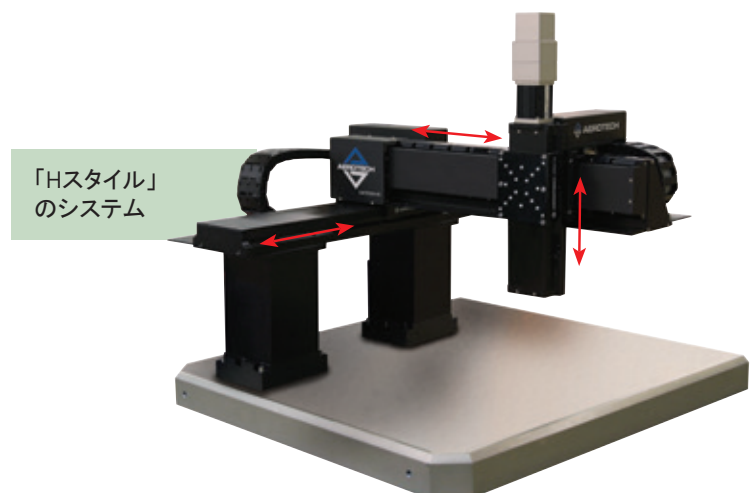
## 高スループットディスペンシング

- プロセスのスループットを向上させる複数のディスペンサーヘッド用アームなどのカスタム化も可能。
- ナノメートルの分解能とミクロンレベルの精度・繰り返し精度で一貫した蒸着を実現
- 最適化された幾何学性能(ピッチ、ロール、ヨー)により、マルチヘッドでも一貫した蒸着が可能



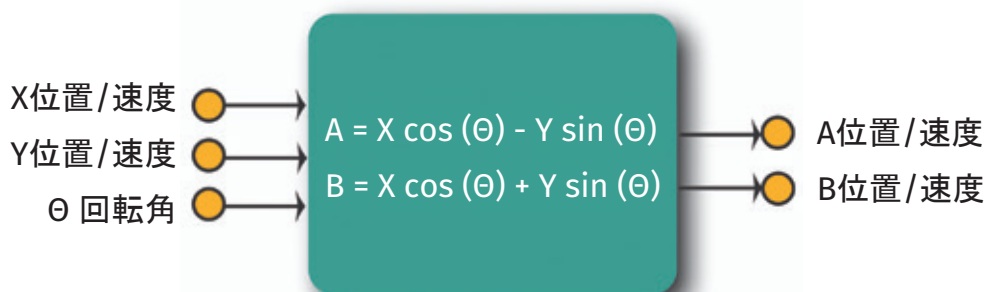
## 材料押し出しと蒸着

- ガントリー構成により、オーバーヘッドツール操作と固定部品配置が可能
- 「Tスタイル」と「Hスタイル」の直角座標ガントリーの設計に対応。
- Aerotechの制御システムがガントリーのセットアップと操作を簡素化



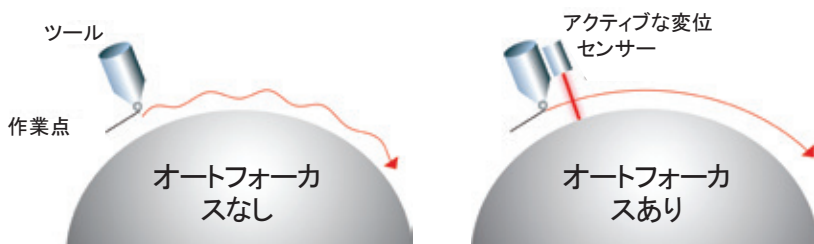
## ディスペンシング用途のリアルタイムキネマティック

- AerotechのAutomation 3200 (A3200)コントローラに搭載されたキネマティック機能により、多軸ディスペンシングの複雑さを大幅に軽減
- CAD図面からモーションプロファイルを直接生成してコントローラで実行できるため、別の部品プロファイルに素早く変更可能だけでなく、複雑なプログラミングやそのための時間を大幅に削減することができる。
- モーションプロファイルは、3次スプライン補間軌道上の直線や弧のセグメント、または点としてプログラムできるため、多軸印刷軌道の生成に複雑な後処理ツールが不要
- 部品の幾何学配置とディスペンシング速度の最適化は、モーションプロファイルを毎回読み込まなくても、マシン上で行えるため、生産性が向上
- 部品座標のプログラミングと、リアルタイムキネマティックの実行により、実行時に回転点を指定できるため、後処理プログラムから生じる固定回転点を使った固定要件を大幅に簡素化



## オートフォーカス

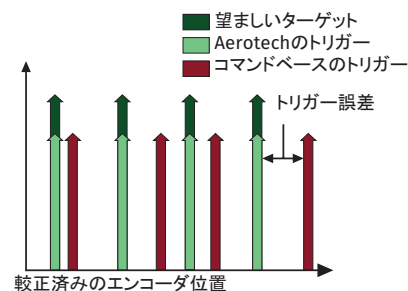
- 工具と部品表面間に一定の補正值を維持することで、3D形状での複雑な輪郭トレースを可能にし、一貫した蒸着を実現
- 部品の補正值を維持するために、内蔵ルーチンを使って、サードパーティの変位センサーを簡単に組み込み可能



# 電子機器製造用途のコントローラ機能

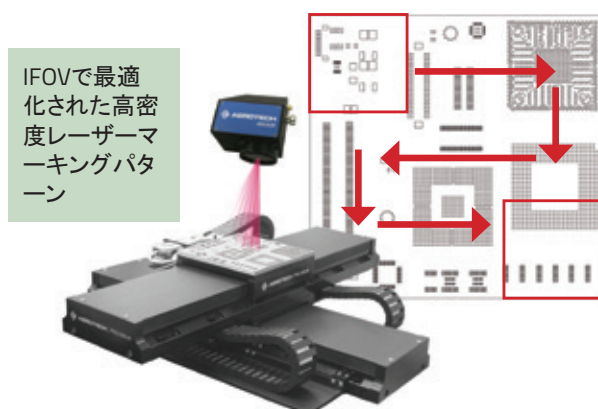
## 位置同期出力(PSO)

- カメラ、データ取得、レーザー照射といったプロセス関連機器に対して、較正済みエンコーダーフィードバックに基づき、システムからトリガーを掛けることが可能
- レーザーパルス間や、お客様の別プロセスとの幅における不要なばらつきを大幅に減少
- トリガーはエンコーダーフィードバックに基づき発行されるため、モーションにおける速度安定度は不要
- 最大16.6 MHzで最大3軸の位置フィードバックを取得可能。取得されたフィードバックに対して、1回または複数回のパルス出力が出せる。
- LCD製造、レーザーダイレクトイメージング、ビア加工、ウエハーダイシング、高精度位置に基づくデータ取得などに最適



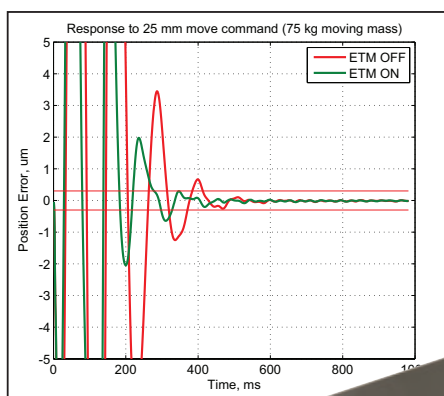
## ガルバノ用途向けInfinite Field of View (IFOV)

- AerotechのAGVスキャナーは、高速な加工速度で、ミクロンレベル精度を実現
- IFOVはAGVガルバノからのエンコーダーフィードバックをXYサーボ軸の位置にリンクして、AGVとサーボステージとの同調制御を可能にし、AGVの視野よりも大きな領域の加工処理が可能に。
- IFOVによりAerotechのAGVは高速に短時間で大きな領域を処理することが可能。加工速度はサーボステージの最大速度のみによって制限される。

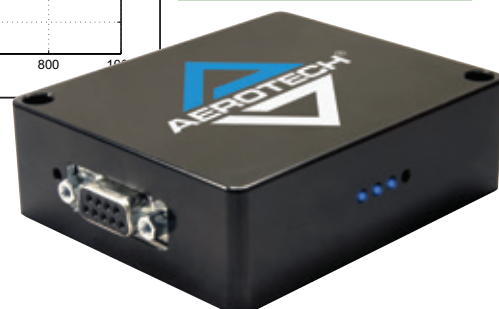


## Enhanced Throughput Module

- 移動&整定時間の大幅な向上、トラッキングエラーの軽減を可能にし既存・新規のマシンのスループットを向上
- サーボシステムでのフレーム振動の影響を大幅に削減し、生産性を向上させる低コストのソリューション



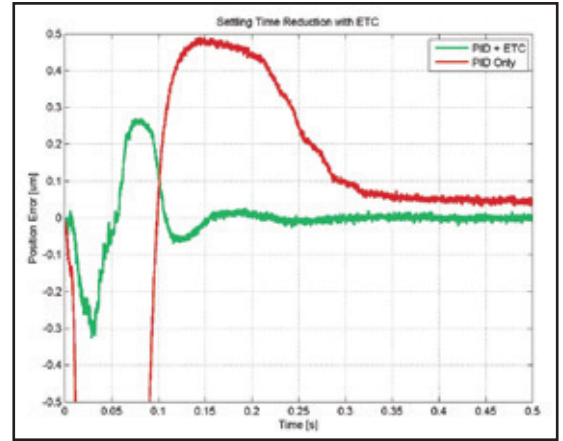
プロットの例は、AerotechのEnhanced Throughput Module (ETM)の利点を示しています。75 kgの負荷での移動&安定時間は、414 msから328 msに21%短縮





## Enhanced Tracking Control

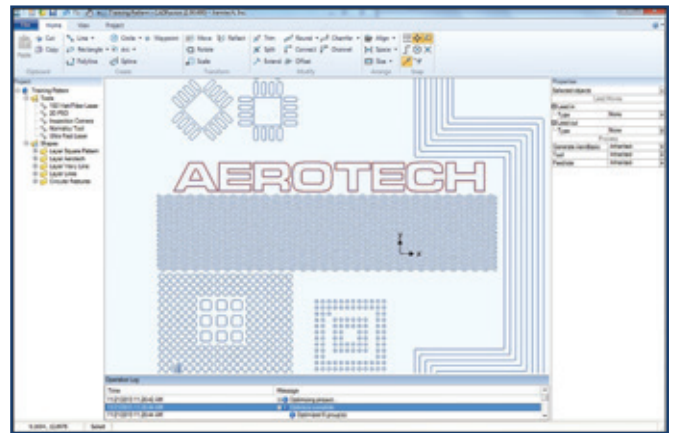
- Aerotech独自のEnhanced Tracking Control (ETC)機能は、ポイント-to-ポイントの位置決めにおける移動トラッキングエラー整定時間を向上して、トラッキングエラーを削減
- ETCはサーボステージとAGVガルバノスキャナーの双方に搭載
- ETCは整定に掛かる動作を事前に除去してサブミクロンの公差を達成し、整定時間を大幅に短縮



ETCを使った場合(緑色)と使わない場合(赤色)の整定性能

## CAD Fusion CADからGコードへの変換ソフトウェア

- ベクトル形式の図面ファイルを簡単にインポートし、Aerotechシステムで使用可能なモーションプログラムを作成
- 手動または自動でツールパスを再形成し、処理を最適化
- 位置同期出力(PSO)をはじめとしたAerotechの高度なプログラミング機能に対応
- 部品作成と変換のために広範な描画ツールを装備

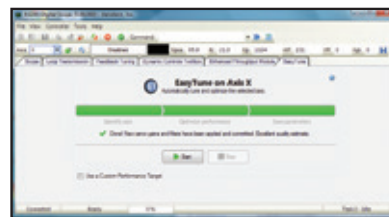


## 統合開発環境(IDE)が開発時間を削減



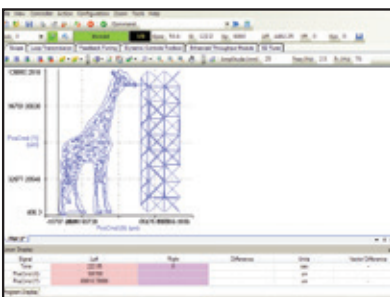
### プログラミングインターフェース

- I/Oパネルの統合
- デバッグ機能(ブレークポイント、ステップインなど)



### EasyTune™

- EasyTune™ を1回クリックするだけで、ゲインとフィルターを設定
- 最適化と性能の測定値



### Digital Scope

- 一次元および二次元でのプロット機能
- モーションプロファイルのプロット、I/O、コマンドによる容易なトラブルシューティング



### パラメータエディタ

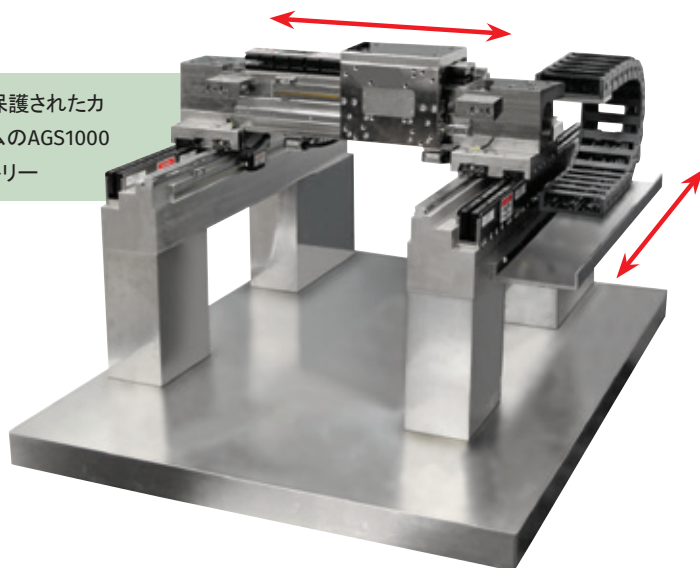
- システム設定のために使いやすい計算機
- ヘルプファイルの統合

# Aerotechシステムの機能

## 静電対策

- 静電気放電(ESD)は電子機器と集積回路にとって重大な脅威
- ESD保護されたAerotechのシステムは、電荷の蓄積を防止するために導電性無電解ニッケルでコーティング可能
- ESD保護されたステージには、特殊なESDケーブルチェーンが使用されており、すべてのコンポーネントは電位差が生じないように共通グラウンドに接地

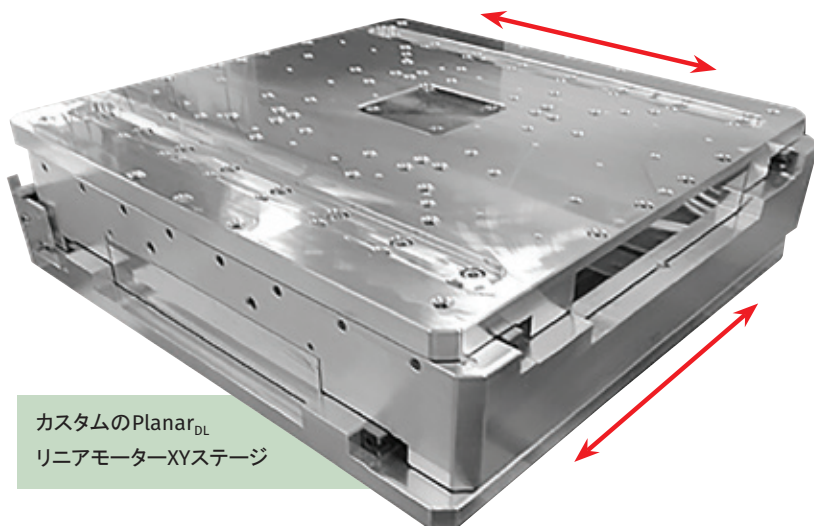
ESD保護されたカスタムのAGS1000  
ガントリー



## クリーンルームと真空対応システム

- Aerotech社内でクリーンルーム対応。クリーンルームのレベルはISOクラス5 (Class 100)
- ケーブルチェーン、ステンレス製ハードウェア、クリーンルーム潤滑剤などのクリーンルーム対応コンポーネントを使ってシステム設計が可能
- Aerotechのクリーンルームシステムは、弊社のクリーンルームで組み立てられ、梱包、パージ、密閉する前に、オプションで超音波洗浄を実施

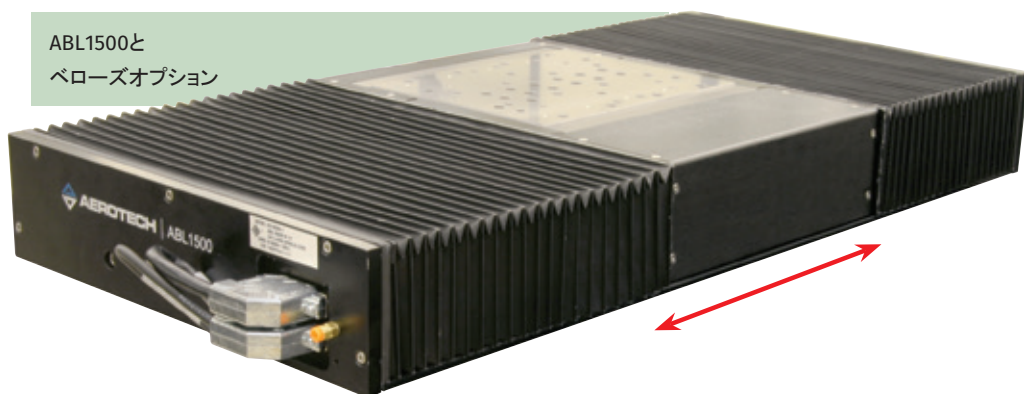
カスタムのPlanar<sub>DL</sub>  
リニアモーターXYステージ



## 環境に対応した密閉システム

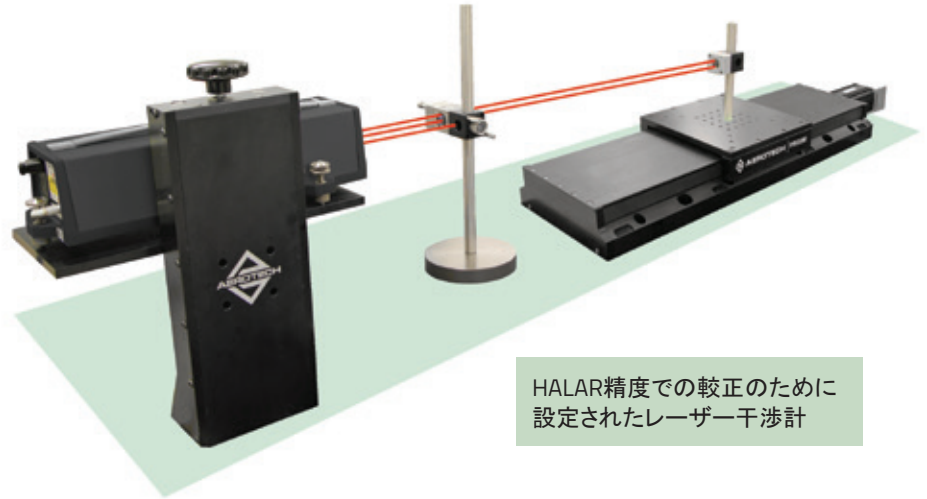
- Aerotechは過酷な製造環境でも耐え得るように設計されたシステムを提供
- 密閉オプションは多様な標準システムおよびカスタムシステムのいずれにもご利用可能
- システムは使用環境に存在する粉体などから保護されるように設計

ABL1500と  
ベローズオプション



## 計測学に基づく計測

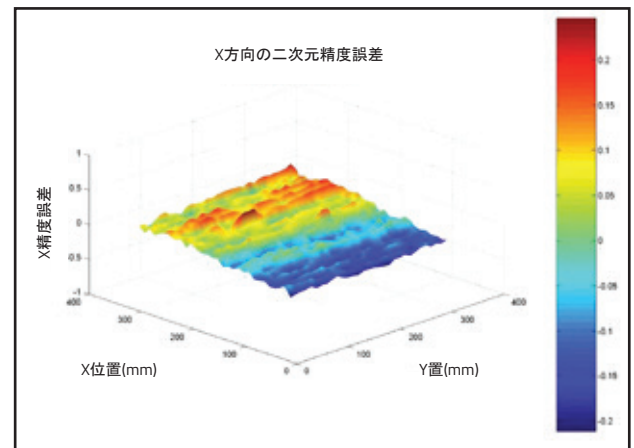
- Aerotechには、精密測定ができる環境と経験があります。
- 線形誤差のための干渉計
- 角度誤差のためのコリメーター
- 回転誤差のための静電容量設定、最小単位でのモーション測定
- モーションプロセス試験のための動的試験



HALAR精度での較正のために設定されたレーザー干渉計

## 誤差のマッピングと較正

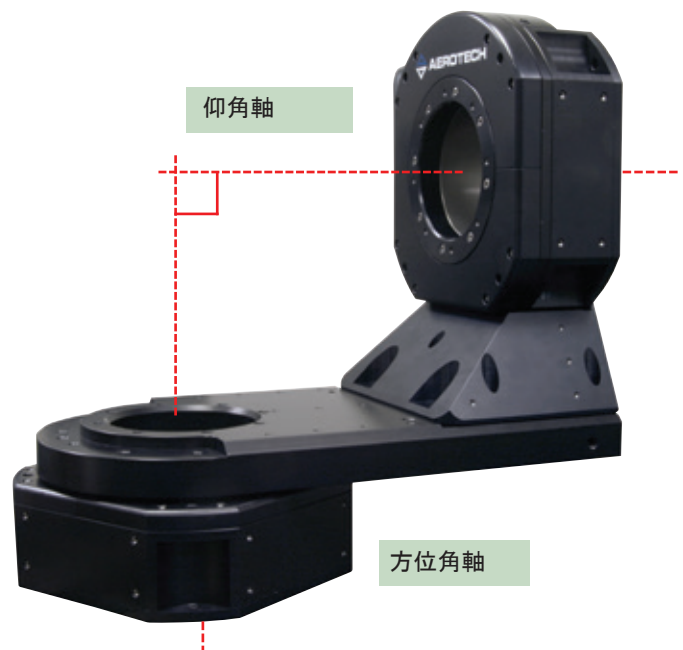
- 測定された誤差運動の参照表を作成することで、コントローラがモーションシステムの誤差を補正することにより、測定誤差が減少
- 作業点で較正が実行されるため、プロセス点での誤差を最小限に抑えて最良の結果
- 一次元、二次元、2.5次元で提供
- リニアモーションおよび回転モーションのいずれの誤差でも使用可能



二次元較正図で示される誤差

## 高精度アライメント

- リニアステージアセンブリと回転ステージアセンブリの多軸アライメントが含まれます。
- 軸間の垂直性
- 回転軸の交点
- 精密なグラナイトベース上でテレスコピング技術を使って実行



# 世界のAerotech拠点

米国・フランス・ドイツ・イタリア・英国  
中国・インド・日本・台湾・タイ

