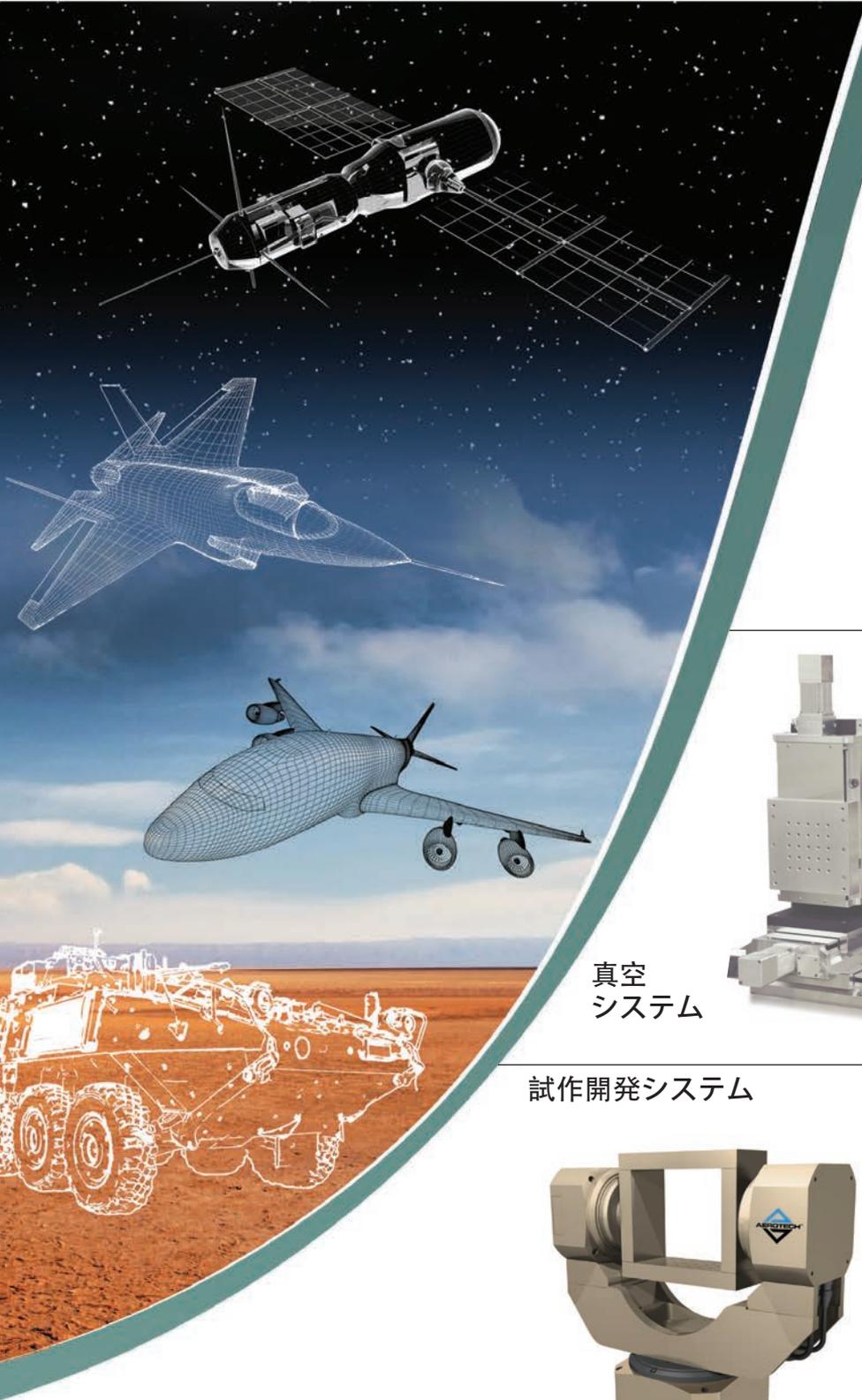




# 航空宇宙保安、安全保障、 国家安全保障対策用の高度な モーションシステム



モーション  
シミュレータ



先進的な  
制御システム



真空  
システム

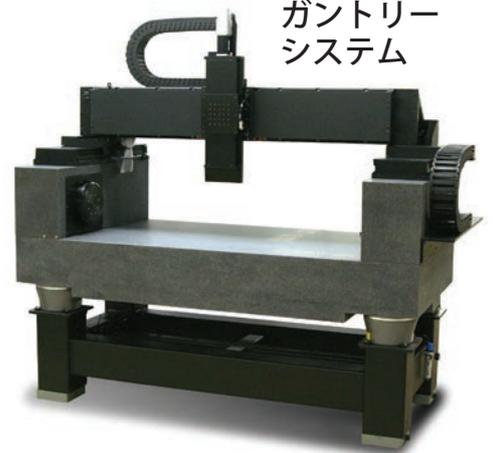


エレクトロ  
オプティック  
センサ試験  
システム

試作開発システム



ガンタリー  
システム

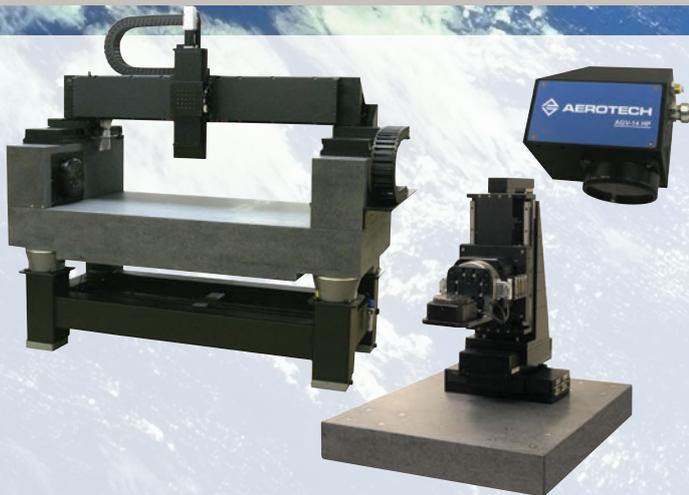


# Aerotech

1970 年以来、多数のシステム導入に成功

Aerotech 社は、1970 以来、政府研究所、研究センター、航空宇宙・防衛関連の製造、試験、現場概念実証デモンストレーションに關与する航空宇宙・防衛産業の下請業者向けに、多数の高精度測位システムの設計と製造を行って来ました。当社の高精度航空宇宙・防衛ソリューションは、世界中のお客様がジェットエンジン、飛行機の翼、監視および追跡エレクトロオプティック、指向性エネルギーシステム、レーザ通信システム、防衛手段、慣性航行システム、ミサイルシステム、サイエンスペイロード積載の人工衛星などを製造および試験できるよう支援してきました。

Aerotech はヴァーティカル インテグレーションにより、すべてのポジショナ、電子制御、ソフトウェアを米国ペンシルベニア州ピッツバーグの施設で製造しています。すべてのエンジニアリング、機械加工、電子装置製造、組み立て、試験を1つ屋根の下で行っている Aerotech は、最高の性能を達成するシステム設計と試験を提供することができます。当社の高度な計測施設では、航空宇宙・防衛業界に必要な卓越した性能レベルまでリニア製品やロータリー製品を測定したり較正したりすることができます。経験豊富な当社のエンジニアリングスタッフは、お客様側のエンジニアと協力して、広範囲の製品ラインをカスタマイズし、最も厳しい要件を満たすことができます。



## 航空宇宙製造に対応した多軸モーションソリューション

大型エレクトロオプティック、アンテナ、航空宇宙製品を高い精度で製造することも、当社の高精度の大型フォーマットシステムを使えば実現します。サブミクロンの精度やナノメートルレベルのモーションも、航空宇宙材料のレーザ加工に使用可能です。当社のデカルトガントリーは、3D 導電性インクをレドームやその他の複雑な表面に吐出するのに理想的です。

## 航空宇宙・防衛試験システム

高度なモーションシミュレータとエレクトロオプティックモーションシステム

Aerotech では、光学的試験、ジャイロ試験、慣性航行試験と較正、および目標追跡に対応した多数の単軸ロータリーシステム、多軸モーションシミュレータ、多軸ジンバルシステムを製造しています。Aerotech のコントロールは、最大 32 軸を同期整合し、最も複雑な NDT 走査システムやレーザ加工装置、または機械、地上支援機材アプリケーションに対応します。



当社の製品は、実験室、試験設備、現場で使用されています。  
当社は、クリーンルームや高真空操作製品を専門としています。

優秀で熱心な当社のエンジニアリングスタッフは、すべての主要モーションテクノロジー領域に関する専門知識があります。

- 精密機械設計
- 振動と制御
- システムモデリングと特性評価
- 磁気回路設計
- 電力工学設計
- サーボゲインシステム
- ソフトウェア開発

当社のリニアまたは回転機構のエアまたはメカニカルベアリングステージは、積載物をサブ秒角位置決めを行える多軸システムに組み込まれることが可能です。標準的なリニアシステムの可動範囲は、25 mm ~ 2 m です。リニアシステムとロータリーシステムの負荷容量は、最大 1000 kg (2200 lb) です。当社の設備には、温度試験機能や大規模システムの ISO 14644-1 クラス 6 (連邦規格 209E クラス 1000) およびセル固有の ISO クラス 5 (クラス 100) クリーンルーム施設があります。

Aerotech では、防衛、航空宇宙、国家安全保障市場へのサービスを高めるため、新しいモーションテクノロジーと新製品の開発に全力を尽くしています。



## 現場で機器の実力を証明

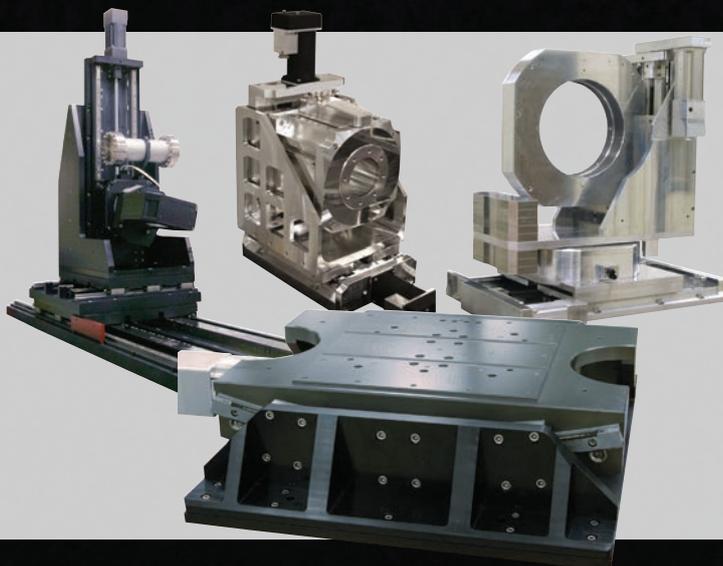
高精度位置決めシステムと IP66 規格のジンバルおよび台座

距離追跡、エレクトロオプティックビーム操作、監視アプリケーションでは、Aerotech のロータリーシステムが一般的に使用されています。当社のシステムの多くは、 $-40^{\circ}\text{C}$  ~  $70^{\circ}\text{C}$  の間での運転要件を満たしています。当社のダイレクトドライブ式ジンバルは、非常に精度の高い位置決め・追跡システムを備えています。当社のシステムは、センサ、レーザ、アンテナシステムの現場資格を満たすために用いられています。

## 星々に到達

真空対応モーションシステムおよび天体衛星追従マウント

Aerotech は、高真空 (最高  $10^{-8}$  トール) やクリーンルーム (最高 ISO クラス 1) 環境に対応する多数の軸を提供しています。Aerotech では、低ガス放出材料による位置決め装置の構成を専門としており、宇宙と同等な環境でのオートメーション化を提供できます。



# 目次

本社  
Aerotech, Inc.  
101 Zeta Drive  
Pittsburgh, PA 15238  
電話: 412-963-7470  
ファクス: 412-963-7459  
Eメール: sales@aerotech.com

Aerotech フランス支社  
28300 Coltainville  
France  
電話: +33 2 37 21 87 65  
ファクス: +44 (0)1256 855649  
Eメール: cmonnier@aerotech.com

Aerotech ドイツ支社  
Gustav-Weißkopf-Str. 18  
90768 Fürth, Germany  
電話: +49 (0)911 967 9370  
ファクス: +49 (0)911 967 93720  
Eメール: sales@aerotechgmbh.de

Aerotech 英国支社  
The Old Brick Kiln  
Ramsdell, Tadley  
Hampshire RG26 5PR  
United Kingdom  
電話: +44 (0)1256 855055  
ファクス: +44 (0)1256 855649  
Eメール: sales@aerotech.co.uk

Aerotech 中国支社  
Room 101, No. 28 Building  
Tianlin Road 140  
Xuhui District  
Shanghai, China 200234  
電話: +86 (21) 6126 1058  
Eメール: sales@aerotech.com

Aerotech 日本支社  
〒261-7122  
千葉県千葉市美浜区中瀬6-2-1  
WBGマリブ・イースト 22階  
050-5830-6807  
電話: +81 (0)50 5830 6821  
ファクス: +81 (0)43 306 3773  
Eメール: sales@aerotechkk.co.jp

Aerotech 台湾支社  
5F., No.32, Aly.18, Ln.478  
Ruiguang Road  
Neihu District, Taipei City  
Taiwan R.O.C.  
電話: +886 (0)2 8751 6690  
Eメール: sales@aerotech.tw

Copyright © 2014, Aerotech, Inc.  
本パンフレットの内容は、予告なしに変更されることがあります。

Aerotech: 1970 年以来、成功を収めているソリューション.....	2
<b>航空宇宙・防衛製造システム</b>	
レーザ加工.....	6
積層造形.....	10
<b>航空宇宙・防衛試験</b>	
大規模コンポーネント試験および検査システム.....	13
エレクトロオプティック検査.....	18
ロータリーおよびリニア センサ検査.....	28
真空システム.....	32
エレクトロオプティック試作品位置決めシステム.....	36
屋外位置決め追跡システム.....	38
ロータリーおよびリニア センサ検査.....	40
慣性試験用モーションシミュレータ.....	42
地上支援機材の先進的なコントロール.....	50
先進的なコントロール.....	52
標準製品.....	57
ロータリー ポジショナ.....	58
リニア ポジショナ.....	61
ゴニオメータ.....	62
圧電ステージとダイレクトドライブ ナノポジショナー.....	63
直接駆動型ナノポジショナー.....	63
カスタム設計システム.....	64
他の市場での機能.....	66



# 航空宇宙・ 防衛製造システム



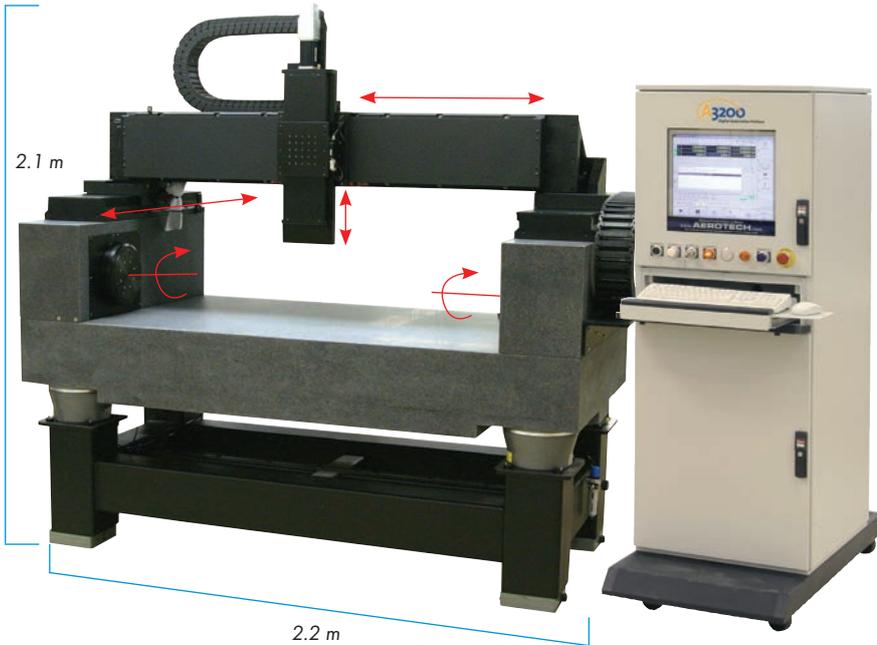
# 航空宇宙・防衛製造システム

## レーザ加工

航空宇宙・防衛コンポーネントおよび試験に必要な品質と精度には、非常に精度と再現性の高いモーションシステムが求められます。Aerotechでは、40年以上も航空宇宙・防衛業界の精度仕様を満たし、これを超える非常に精度の高いモーションシステムの開発と導入を行って来ました。

航空宇宙・防衛製造に使用されるレーザ穴開け、溶接、切断システムの場合、増分移動でツールパスに従い、実際のレーザスポットよりもずっと小さい精度に対応できるモーションシステムが必要です。レーザ焼結や導電性インクでの書き込みなどの新しい積層造形プロセスでは、高精度のモーションシステムを使用して、レーザや印字ヘッドを導く必要があります。渦電流や超音波 NDT には、多軸ツールヘッドを追加できます。当社の Nmark AGV-HP ガルバノメータ スキャナをデカルト軸と連携させることにより、大型フォーマット部分を高い精度で処理できます。

Aerotech では、この作業に優れた多軸エアまたはメカニカル ベアリング位置決めシステムを提供するだけでなく、使いやすいツールパス計画と実行を可能にするモーションコントローラ、さらに軌跡経路に基づくレーザ/印字ヘッドのトリガも提供しています。当社の位置同期出力 (PSO) 機能では、レーザ発射、印刷吐出、データ キャプチャなどのイベントをトリガさせることができます。当社のソリューションは、個々のモーションコンポーネントから、レーザ安全ワークステーションでの完全モータ駆動型多軸システムまでさまざまです。

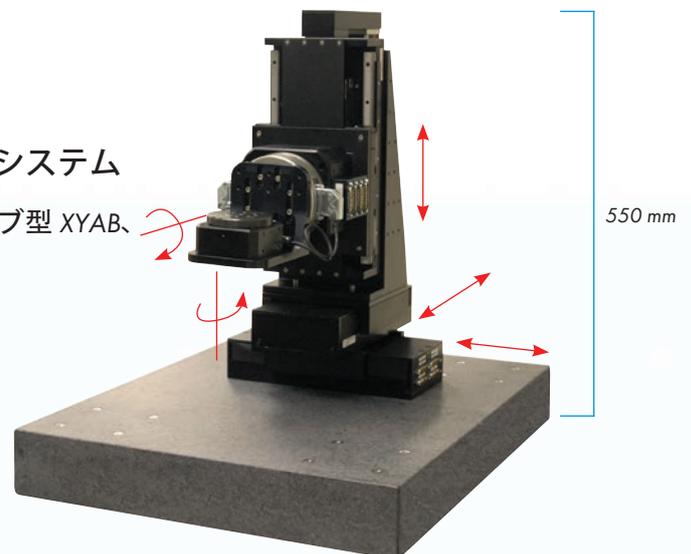


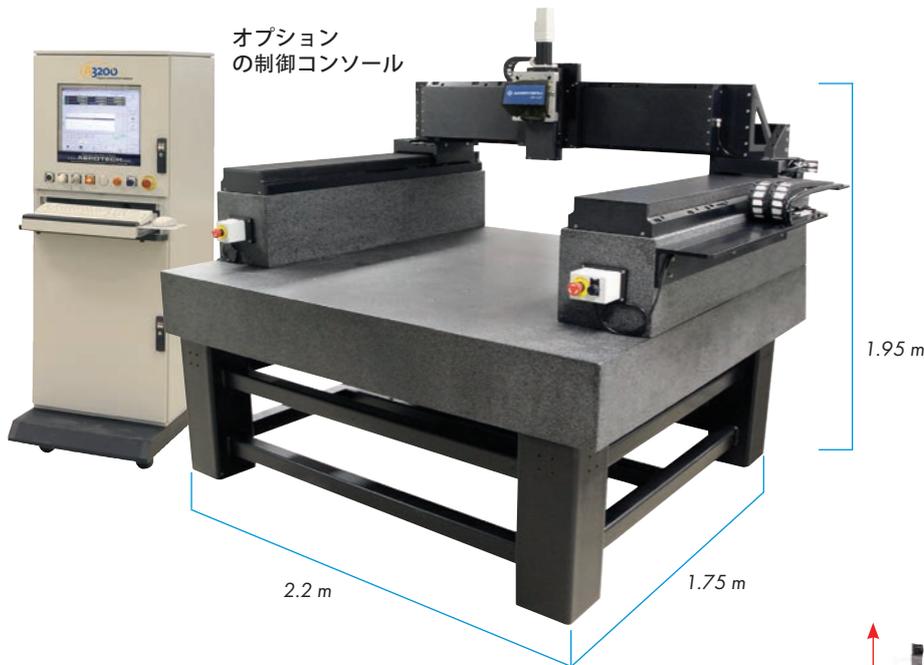
### レーザ焼結ガントリー

- 位置同期レーザ発射
- CNC 多軸制御
- 2 ~ 32 軸コンタリング
- 多次元エラー補正
- 金属粒子を寄せ付けない特殊密閉型コネクタ
- 空気パージ
- パッシブ型空気振動絶縁
- ALS5000XY/ATS2000LT/ASRT-245
- 450 mm X
- 1300 mm Y
- 300 mm Z
- ASRT-245 交差軸

### レーザ加工または光学センサ位置決め向け 5 軸システム

- ダイレクトリニア エンコーダ、ダイレクトドライブ型 XYAB、ボールスクリュー Z
- サブミクロン、サブ秒角刻みの移動
- AB 回転軸の連続回転
- 5 kg の積載量





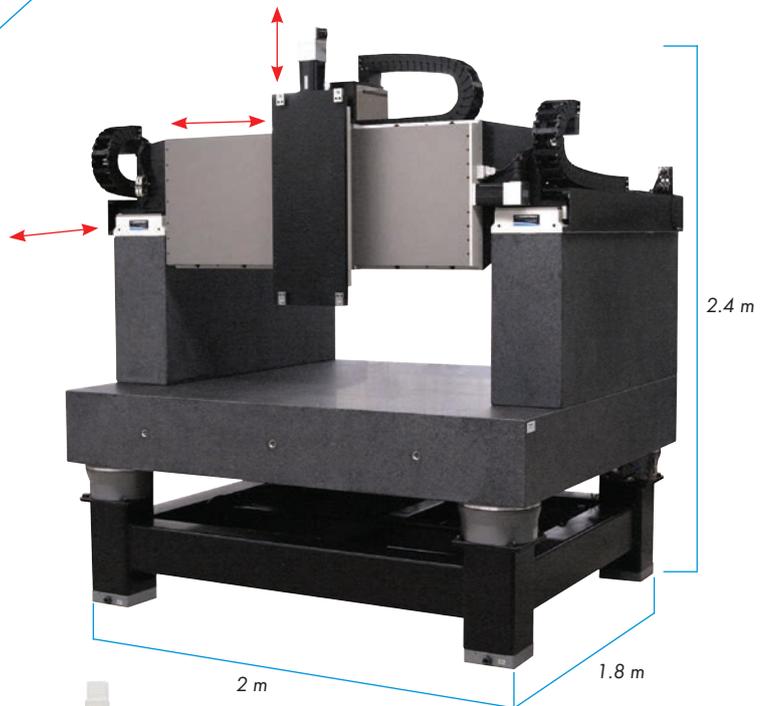
オプション  
の制御コンソール

### 大型移動ガントリー

- 3軸 PRO225LM XY、PRO115Z
- レーザ加工、レーザ焼結、光学検査
- 精度は  $7\mu\text{m}$ /軸
- 1.2 m (XY)、300 mm (Z) 可動
- 金属の粉塵を締め出す空気パージ入力ポート

### 大規模移動、高性能ガントリー

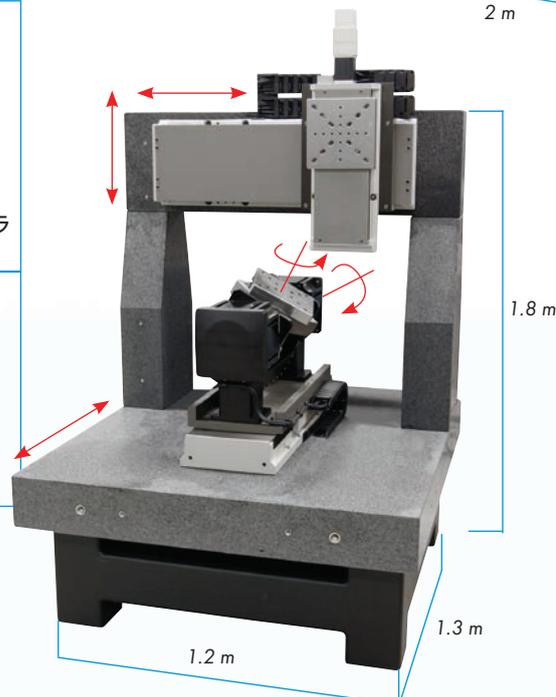
- 光計測
- 3軸 ALS5000/ATS5000WB/ATS5000
- 1 m x 1 m (XY)、300 mm (Z) 移動距離
- 高荷重: 80kg
- <75 秒角の合計角度誤差
- パッシブ型空気絶縁
- 6フィートの高さの A3200 ラックマウント型コンソール
- 精度: X =  $140\mu\text{m}$ 、Y =  $2\mu\text{m}$ 、Z =  $2\mu\text{m}$



ラックマウント型コントローラ  
で機器の設置を簡略化



標準のデュアル冗長緊急  
停止制御



### レーザ加工または積層造形 向けに 5つの DOF (自由度) を備えたシステム

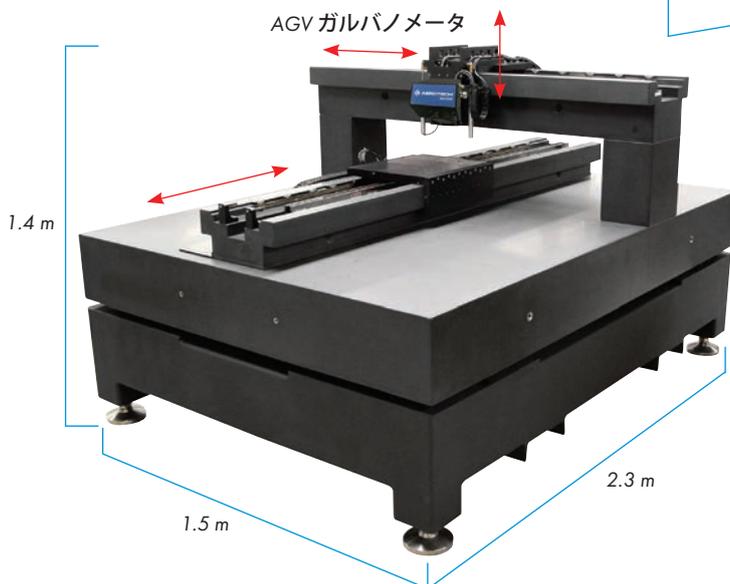
- XAB 部分運動
- YZブリッジ吐出ステージ
- コントローラ位置による出力の同期 - 吐出ポンプをトリガ
- 精度は  $\pm 5\mu\text{m}$

# 航空宇宙・防衛製造システム

## レーザ加工、積層造形

### カスタムレーザ加工、重荷重、4軸システム

- ツールポイントのXY精度は 20  $\mu\text{m}$
- 50+ kg 耐荷重
- XY、AB軸を使用
- 1200 mm (X)、900 mm (Y) 可動
- $-25^{\circ} \sim +90^{\circ}$  のピッチ
- $360^{\circ}$  の連続ヨー

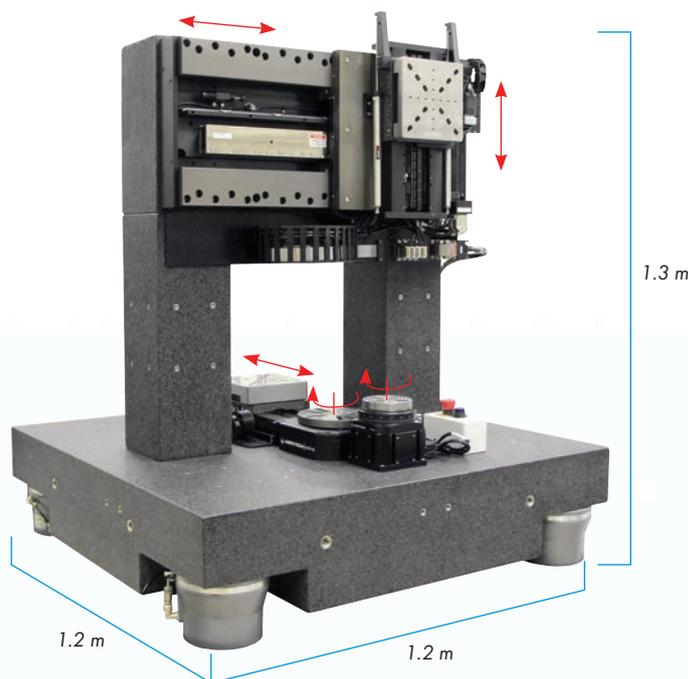


### レーザ書き込みや穴開け向け多軸エアベアリングシステム

- XY軸分割
- 精度 4  $\mu\text{m}$  (X)、4  $\mu\text{m}$  (Y)、0.7  $\mu\text{m}$  (Z)
- 5  $\mu\text{m}$  以下のレーザスポットに理想的
- 1500 mm (X)、1200 mm (Y)、85 mm (Z) 移動距離
- エアベアリングでサブミクロンの平坦性/真直性を実現
- <5  $\mu\text{m}$  の真直性/平坦性
- 1 桁の秒角ロール、ピッチ、ヨー

### レーザ加工またはエレクトロオプティック検査向けの高精度5軸システム

- 下段ステージはリニア X およびデュアル ヨー回転軸を提供
- 上段 YZ リニア エアベアリング軸は、長距離可動、高い剛性を実現
- リニア エアベアリングは優れた真直性、平坦性、ロール、ピッチ、ヨー誤差を發揮
- ロール、ピッチ、ヨー <10 秒角
- 試験結果に影響を与えることがないように、床振動を排除するパッシブなベースのエア式防振を装備
- すべての軸はダイレクトドライブなので、長期間のメンテナンスフリー操作が実現
- 400 mm x 150 mm ブリッジ YZ 可動、100 mm X 可動
- 2つのダイレクトドライブ式ロータリー、秒角 <1.5 の精度



プラスチック、金属、セラミック、ガラスの粉から構造的に複雑な部品を形成できるということは、積層造形が従来型の造形方法と比べて継続的に有効活用できるため、有利です。業界の成熟度が高まるにつれ、これらのプロセスの精度レベルも高まるでしょう。Aerotech には、これらの高精度システム要件を満たす能力があります。

Nmark AGV-HPO



Nmark AGV-HP



### Nmark AGV-HP/-HPO ガルバノメータ スキャナおよびコントロール

- 位置同期レーザ発射
- CAD を利用したモーションコマンドのソフトウェア機能
- 熱安定性に優れたフィードバックセンサにより、ミクロンレベルの視野精度を達成
- ガルバノメータの位置センサに対してダイレクトアクセスが付与されるため、制御ループが閉じ、通常スキャナに関連して生じる遅延や追跡誤差が排除される
- ガルバノメータは、コントロールと併用することで、リニアサーボステージにシームレスに統合させ、他のスキャナシステムに伴うスティッチエラーを排除して、無限視野角 (IFOV) を作り出すことが可能



Nmark CLS

# 航空宇宙・防衛製造システム

## 積層造形

吐出には、有機コンポーネントまたは無機コンポーネントを紙、プラスチック、布地などのさまざまな基質に印刷することが関係しています。吐出のアプリケーションには、プリントドエレクトロニクス、3D印刷、絶縁保護コーティングなどが含まれます。これらのアプリケーションで複雑な等高線沿いに吐出するために、全体的なシステムの精度とスループットが重要な要件となります。Aerotechの製品ラインは、特にこのような要件を念頭に置いて設計されています。一般的な構成には、ガントリー、分割ブリッジアセンブリ、5～6軸の自由度 (DOF) を持つシステムがあります。

## プリントドエレクトロニクス

プリントドエレクトロニクスには、OLEDディスプレイ、エレクトロルミネセンス照明、伸縮性エレクトロニクス、ウェアラブルセンサ、RFIDタグおよび各種媒体における光起電性パネルなど、機能性のある電子回路の印刷が関係しています。Aerotechのモーションシステムは、信頼性と柔軟性を考慮して構築されているため、プリントドエレクトロニクスの概念を現実にすることができます。

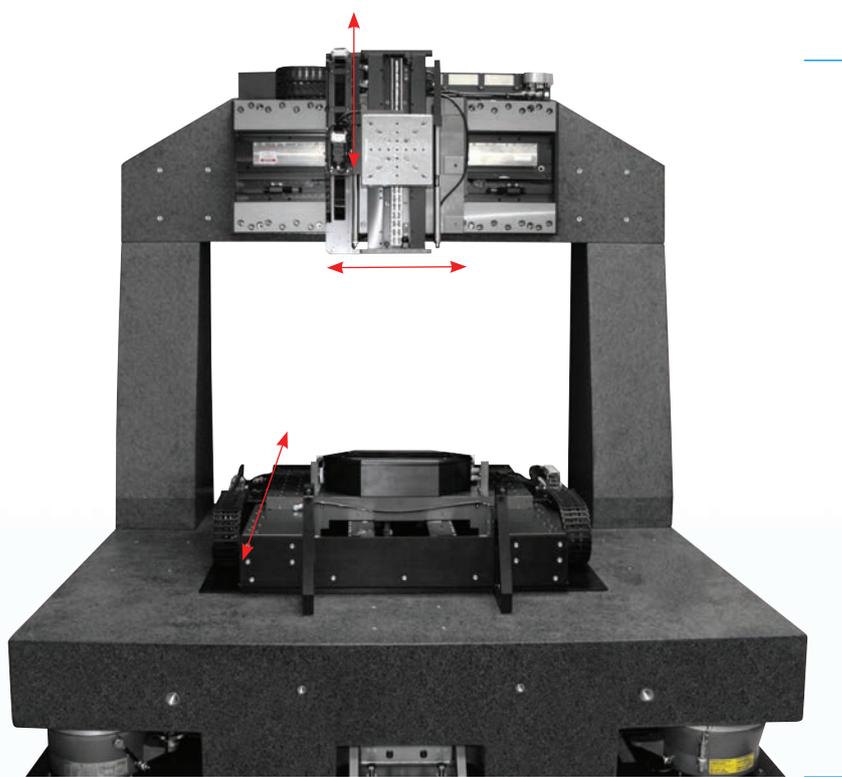
### 6軸のDOFの吐出システム

- 分割軸、6つの自由度のアセンブリにより、複雑な等高線への吐出が可能
- 交点の配置に精度回転軸を使用することで、作業点における3次元の積み重ね誤差を軽減
- 多軸位置同期出力 (PSO) で吐出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、等高線の複雑さや速度の変動性に関係なく一貫した蒸着が得られるため、最高級のスループットが実現
- ダイレクトドライブ型回転軸では、極めて滑らかな速度調節のための高い加速度とゼロバックラッシュを実現



## 積層造形とレーザ加工に 適した5つのDOFシステム

- XYAB 部分運動
- 吐出ヘッドまたはレーザ光線用 Z 軸
- 精度は  $\pm 5 \mu\text{m}$
- ブリッジ、レーザ、光学的実装パターン



1.7 m

2.2 m

## レーザ加工または積層造形向けの 大型エアベアリング XYZ

- XYZ 精度は  $< 1.5 \mu\text{m}$
- 6つのDOF処理には3軸の追加回転オプション
- $5 \mu\text{m}$  またはそれよりも小さい特性に理想的
- 500 mm (X)、500 mm (Y)、280 mm (Z) 可動
- エアベアリングはサブミクロンの平坦性/真直性を実現
- 1桁のロール/ピッチ/ヨー誤差
- パッシブ型空気絶縁
- 高積載量に対応した特大サイズの X エアベアリング
- $< 100 \text{ nm}$  の増分移動



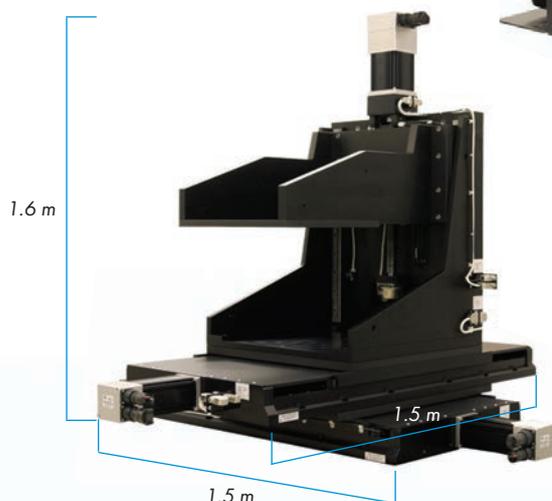
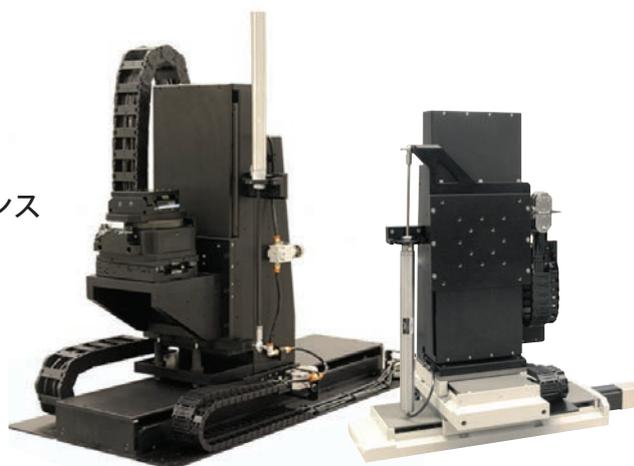
# 航空宇宙・防衛試験

## 大規模コンポーネント試験および検査システム

航空宇宙・防衛試験システムでは、干渉計、オートコリメータ、視覚システム、アンテナなど、センサの位置を決めて試験するために、正確なモーションを採用する必要があります。Aerotech の位置決めシステムは、衛星や暗視システム、ミサイル搜索、航空機用ヘッドアップディスプレイ、監視・標的システムで使用されるエレクトロオプティックセンサの機能よりも高い分解能のモーションを提供します。当社のシステムは、信頼性が高く、長期のパフォーマンスを実現し、ほぼメンテナンス不要で何年も試験できる最高級の精度を発揮するように設計されています。当社のモーションコントローラは、高出力のリニアアンプとPWMアンプを使って最大32軸の協調運動を提供します。当社のシステムは、空気中と真空環境のいずれにおいても機能するように設計されています。以降のページでは、航空宇宙・防衛業界で、試験および較正目的に使用されている Aerotech の数多くの高精度位置決めシステムの例をご紹介します。

### 5軸、XYZ、Tip/Tilt

- 統合されたケーブル管理
- ダイレクトドライブ、高精度
- 空気圧式の垂直カウンターバランス



### 大容量、ヘビーデューティ、XYZシステム

- 227 kg の積載量、Z から 400 mm にカンチレバー
- 200 nm のステッピング機能
- 300 mm の XYZ 移動距離
- 4 nm の分解能のダイレクトエンコーダ
- クリーンルームまたは  $10^{-6}$  トールの真空に対応

### ATS0500 ヘビーデューティ XYZ

- 高積載量に最適
- 耐荷重 114 kg
- 全方向で最大移動距離 1 m
- ベロース (ジャバラ) による防塵機能
- クリーンルームまたは  $10^{-6}$  トールの真空に対応



### VTS300 高耐荷重垂直ステージ

- 耐荷重 114 kg
- バックドライビング (逆走) なし
- 調整可能な電気的リミット

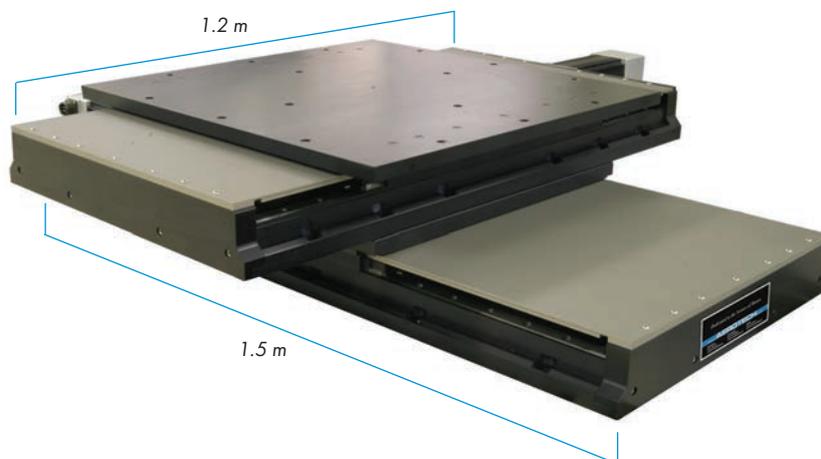


# 航空宇宙・防衛試験

## 大規模コンポーネント試験および検査システム

### 高耐荷重、ボールスクリー 、XY リニア ステージ

- 耐積載量 682 kg
- オプションで、高精度、高再現性のリニア エンコーダ
- クリーンルームまたは  $10^{-6}$  トールの真空に対応
- 600 mm x 300 mm の移動距離
- リニア エンコーダの精度は  $\pm 2 \mu\text{m}$

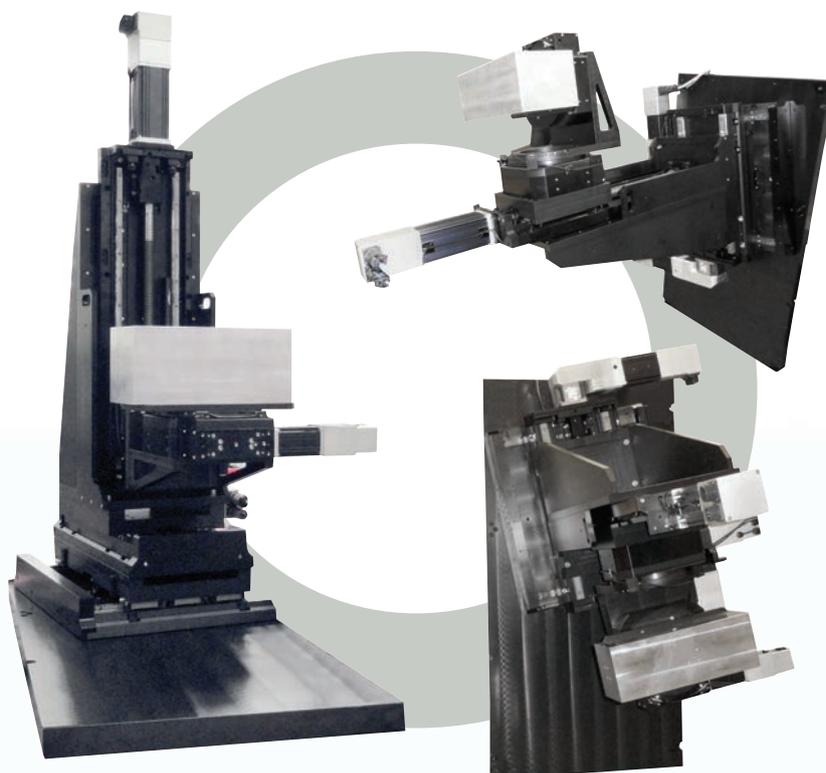


### 高耐荷重 x/θ

- 350 mm の移動距離
- 360° の連続回転
- 耐荷重 682 kg
- 回転精度は  $\pm 10 \mu\text{rad}$
- クリーンルームまたは  $10^{-6}$  トールの真空に対応
- 高さは 200 mm のみ

### 5 軸の XYZ AZ/EL システム は、0°、90°、180°、270° の実装構成で動作

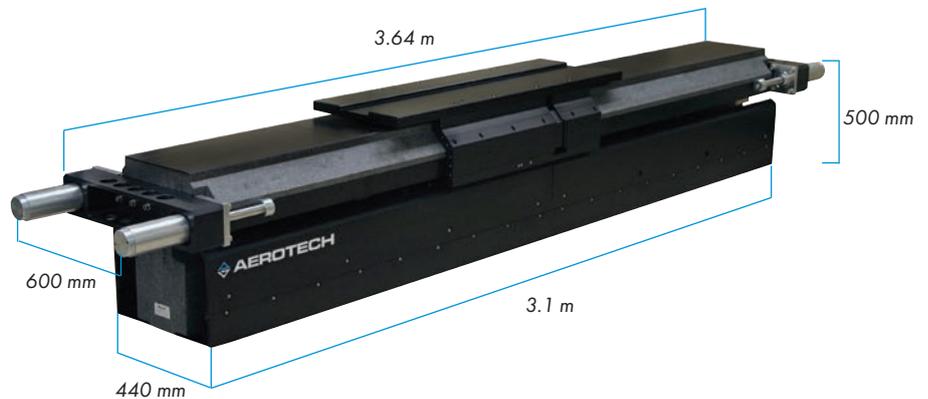
- 重力に対してほぼ全方向への実装が可能
- クリーンルームまたは  $10^{-6}$  トールの真空オプション
- XYZ の最低増分移動  $< 0.2 \mu\text{m}$
- リニア軸の再現性は  $1 \mu\text{m}$
- ピッチ/ヨーの最低増分移動は  $< 2$  角秒
- ピッチ/ヨーは 5 角秒の一方方向再現性



Aerotech では、高耐荷重、長距離可動、大容量の積載物に特化したリニア ポジショナを製造しています。これらの独自性を備えた各ポジショナは、顧客要件を満たす特殊機能があり、長年に渡って信頼性の高い動作を提供します。これらのメカニカルステージやエアベアリングステージは、航空宇宙試験動作、レーザ加工、その他の独自の検査アプリケーションに使用されます。

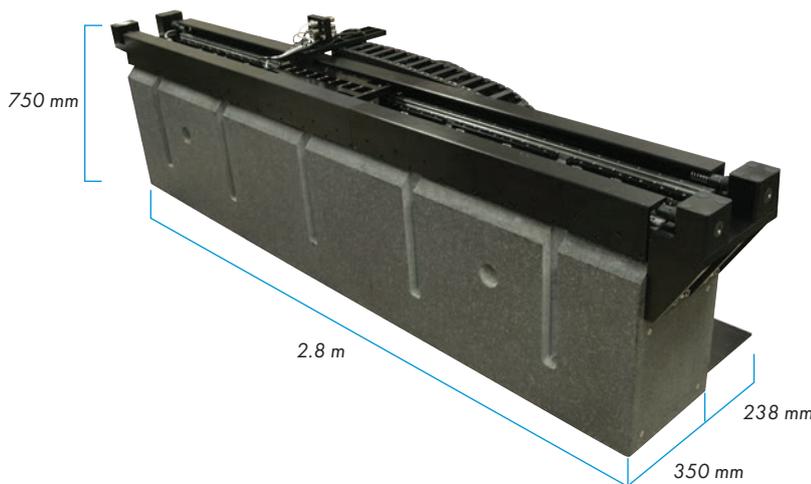
### 高出力、高耐荷重のダイレクト ドライブ型アクチュエータ (メカニカルベアリング使用)

- 連続運転用の空冷ポート付き
- 最大速度 3 m/秒、最大加速度は 5 kg の積載量で 5 g
- 耐荷重 150 kg、移動質量 70 kg
- 荷重 8000N ピーク時、1400N 連続
- 2 m の移動距離、最大加速度および最大速度では 1.8 m の移動距離
- 精度  $\pm 2 \mu\text{m}$  (較正時)、 $\pm 50 \mu\text{m}$  (非較正時)



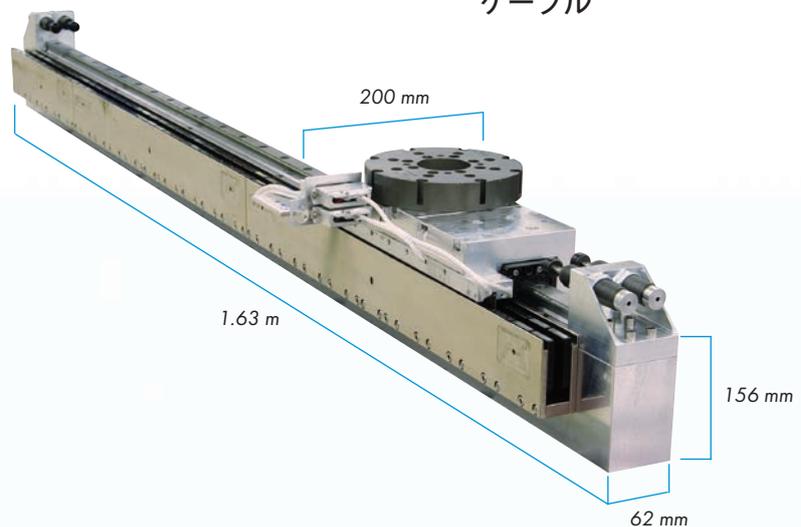
### 高荷重、高速、リニア モーションシミュレータ (メカニカルベアリング使用)

- 5 g、5 m/秒、5 kg の荷重で中心 1 m の移動距離
- 2 m の移動距離、最大加速度および最大速度では 1.7 m の移動距離
- 5 m/秒で  $\pm 1\%$  の速度安定性
- 最大荷重は 150kg
- 精度  $\pm 5 \mu\text{m}$  (較正時)、 $\pm 50 \mu\text{m}$  (非較正時)
- 交換可能な e チェーンケーブル



### 高加速度リニア アクチュエータ

- 1 m の移動距離
- 3 m/秒、1 kg の荷重で 4 g
- メカニカルベアリング
- 60 kg の耐荷重
- 精度  $5 \mu\text{m}$  (較正時)、 $\pm 50 \mu\text{m}$  (非較正時)
- $10^{-6}$  トールの真空



# 航空宇宙・防衛試験

## 大規模コンポーネント試験および検査システム

### 2 m の移動距離、ダイレクトドライブ PRO225LM

- 写真はオプションの YZ、2つのモータ駆動式軸ヘッド、花崗岩製ブリッジ
- 2 m/秒、1 kg の荷重で 3 g の最大速度
- 耐荷重 100 kg
- 精度  $\pm 4 \mu\text{m}$  (較正時)、 $\pm 25 \mu\text{m}$  (非較正時)



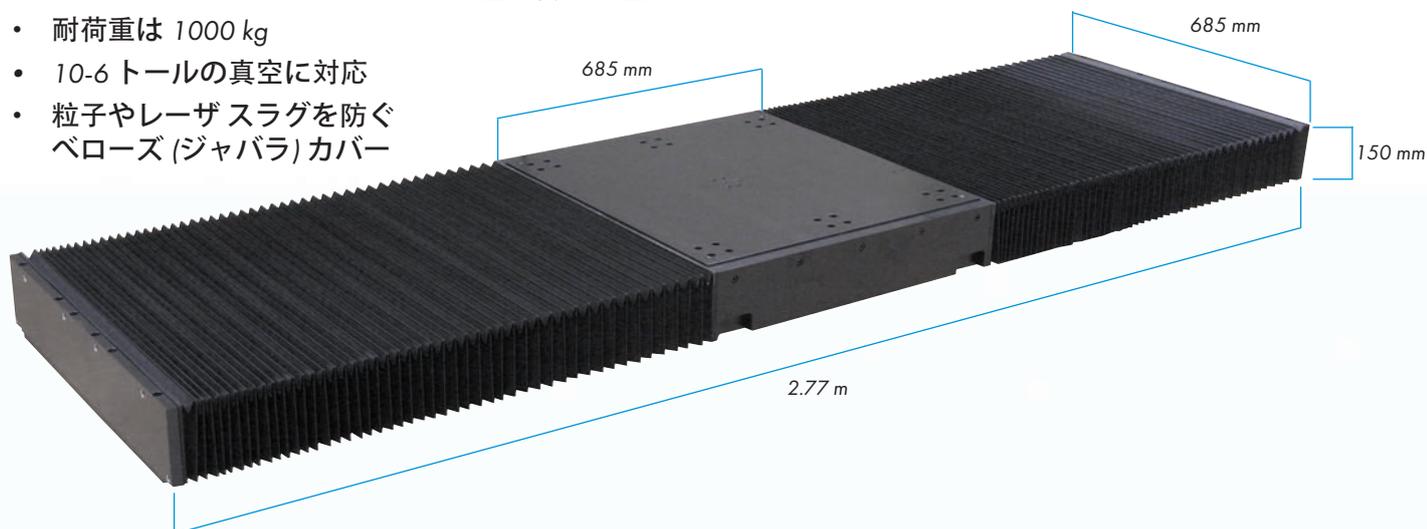
### ATS5000 高精度 1.5 m 可動ステージ

- リニア エンコーダの較正時精度は  $2 \mu\text{m}$
- リニア エンコーダの最小移動単位は  $0.1 \mu\text{m}$
- ロータリー エンコーダの非較正時精度は  $\pm 40 \mu\text{m}$
- 4 mm のボール スクリュー
- 真空対応
- 水平耐荷重 135 kg
- 写真はギアボックス オプション



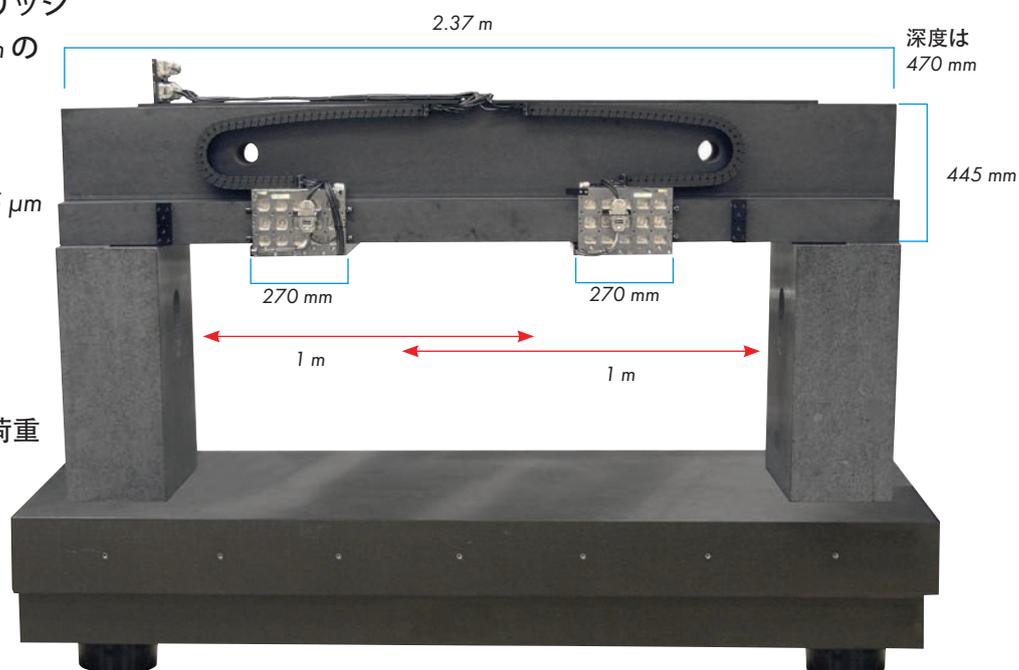
### 高荷重、ボールスクリュー、メカニカルベアリングステージ

- 600 mm、1000 mm、1500 mm の可動サイズ
- 685 mm の正方形キャリッジ
- 耐荷重は 1000 kg
- 10-6 トールの真空に対応
- 粒子やレーザスラグを防ぐベローズ (ジャバラ) カバー
- 精度  $\pm 8 \mu\text{m}$  (較正時)、 $\pm 50 \mu\text{m}$  (非較正時)
- 空気陽圧の空気パージ



## デュアルキャリッジ、 ダイレクトドライブ型 エアベアリング、光学検査用 のブリッジ構成

- 花崗岩製ステージ、  
ステンレス鋼製キャリッジ
- キャリッジごとに 1 m の  
移動距離
- 0.25g、5 kg の荷重で  
250mm/秒
- $\pm 2.5 \mu\text{m}$  の真直性、 $\pm 5 \mu\text{m}$   
の平坦性
- $\pm 2.5$  秒角のロール、  
ピッチ、ヨー
- 精度  $\pm 1 \mu\text{m}$  (較正時)、  
 $\pm 0.6 \mu\text{m}$  の再現性
- キャリッジごとの耐荷重  
は 50 kg



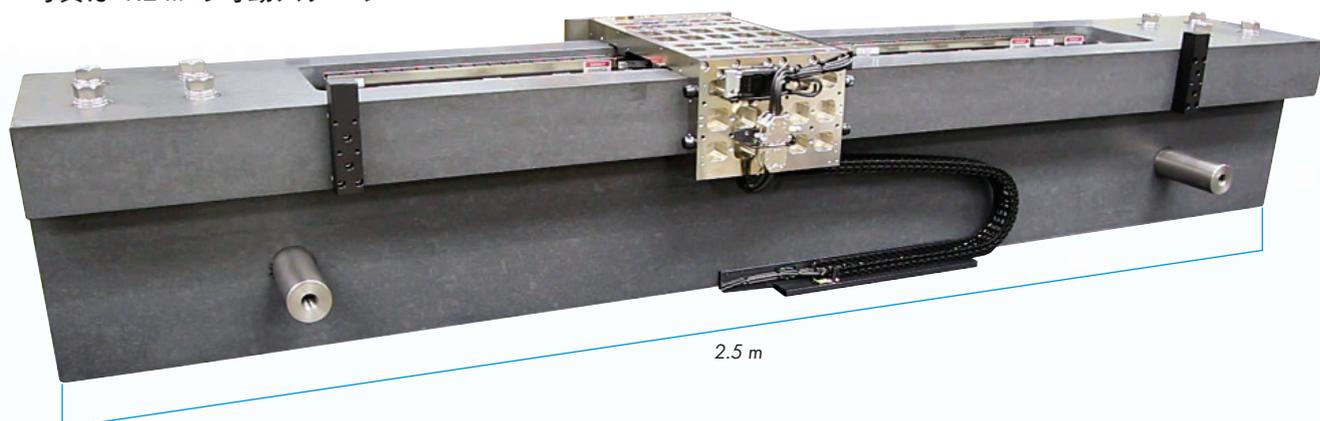
## 1.5 m の移動距離、ダイレクト ドライブエアベアリング

- 花崗岩製ステージ、ステンレス鋼製  
キャリッジ
- 1.5 m/秒、5 kg の積載量で 1.5 g
- $\pm 5 \mu\text{m}$  の平坦性、真直性
- $\pm 5$  秒角のロール、ピッチ、ヨー
- 精度  $\pm 1 \mu\text{m}$  (較正時)、 $\pm 0.6 \mu\text{m}$  の  
再現性
- 耐荷重は 35 kg
- $< 40 \text{ nm}$  の静止安定性
- 写真は 1.2 m の可動ステージ



ラックマウント型コントローラで機器の設置を簡略化

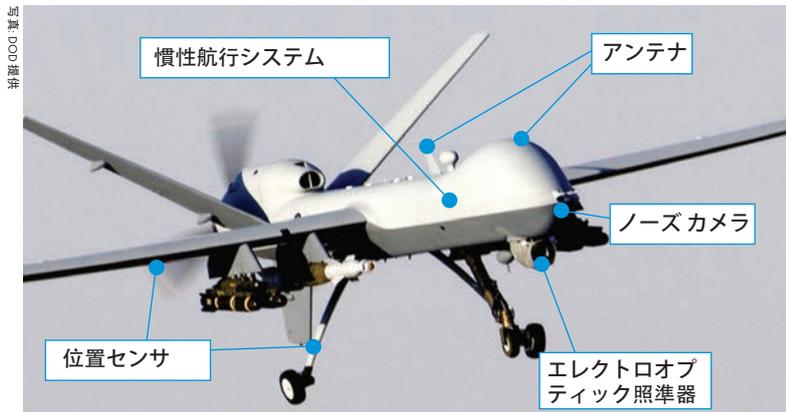
標準のデュアル冗長停止制御



# 航空宇宙・防衛試験

## エレクトロオプティック検査

これらの高精度なモーションシステムは、優れた多軸角速度検査、エレクトロオプティックセンサの較正、ミサイル搜索ジンバル、衛星センサ、慣性航行誘導ユニット向けに設計されていますが、目標物追跡ジンバルマウントとしても使われます。お客様は当社の先進的なコントロールとソフトウェアを使い、短時間でシステム統合をし、自社製品の検査をすることが可能です。ビーム動波機構には、100 mm ~ 325 mm のクリアアパーチャでの提供が可能で、高エネルギーのビームポインティングや検査が実施できます。



### 特徴と利点

- ・ 高精度
- ・ 再現性
- ・ ダイレクトドライブ
- ・ 滑らかな駆動
- ・ 高速
- ・ コギングなし

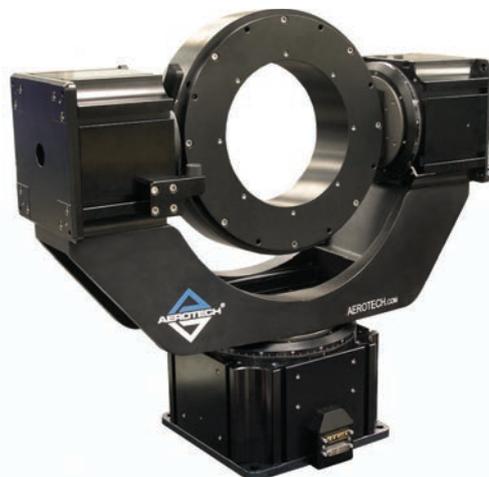
### 高精度、2軸のダイレクトドライブ型ジンバルマウント

- ・ 両軸の 360° 連続回転
- ・ インダクトシンフィードバックを採用する高精度な軸位置決めおよび再現性
- ・ 精度  $\pm 5 \mu\text{rad}$ ; 分解能  $0.26 \mu\text{rad}$
- ・ 優れたモーション精度と軸直交性
- ・ ダイレクトドライブ、ブラシレススロットレスサーボモータ
- ・ コギングフリー設計で抜群の速度安定性
- ・ 熱安定性は  $0.4 \mu\text{rad}/^\circ\text{C}$  以内
- ・ 最大直径 500 mm の積載物を収容
- ・ 真空対応バージョン



### 極限精度をもつベアリングの2軸エアベアリングモーションシミュレータ/ポジショナー

- ・ ダイレクトドライブ、ブラシレススロットレスモータ
- ・ 精度  $\pm 10 \mu\text{rad}$
- ・ クリーンルーム対応
- ・ 傾斜誤差  $< 3 \mu\text{rad}/\text{軸}$
- ・ 再現性  $5 \mu\text{rad}$
- ・ アパーチャ 300 mm
- ・ 軸方向エラーモーション 120 nm
- ・ 半径方向エラーモーション 170 nm



# 航空宇宙・防衛試験

## エレクトロオプティック検査

当社では、画像やレーザ走査など、多くのアプリケーション向けに高精度の標準ジンバルを提供しています。お客様はしばしば、特別な設計考慮を必要とする、ユニークな積載量サイズ、形状、重量要件をお持ちです。当社のダイレクトドライブおよびギアドライブ回転製品は、次のページ以降で紹介する2軸ジンバルにすぐになるように構成されています。可動制限、連続可動用スリップリング、電源オフブレーキ、調整可能なカウンターバランスなど、多くの機能がご利用いただけます。写真のシステムの耐荷重は最大 500 kg です。お使いのアプリケーションに適したソリューションが見つからない場合は、ニーズに合わせたシステムを構成いたしますので、工場までご要件をお知らせください。



### ダイレクトドライブ、2軸方位角/仰角ポジショナー

- ALAR-150-SP ジンバル
- MS コネクタ
- ピッチ軸にパイロットマウント ID
- カウンターバランス向けの後部ピッチテーブルトップ
- 万能ブレッドボード実装プレート
- 精度  $\pm 10 \mu\text{rad}$
- 耐荷重は 25 kg
- 最小刻みは 0.01 角秒
- 可動移動制限

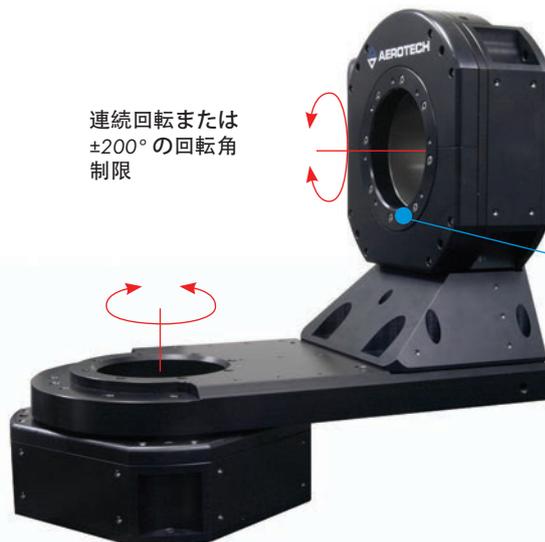
491 mm



### 大型アパーチャ、方位角/ロール2軸ポジショナー

- ダイレクトドライブ
- 精度  $\pm 10 \mu\text{rad}$
- 分解能  $0.03 \mu\text{rad}$
- 100 ~ 325mm のアパーチャが使用可能
- 方位角スリップリング; 回転角制限または連続回転が可能
- 写真は 150 mm のアパーチャ

連続回転または  $\pm 200^\circ$  の回転角制限



ロール軸の大型アパーチャではロール軸内に積載物搭載可能

# 航空宇宙・防衛試験 エレクトロオプティック検査

## 高耐荷重センサ検査 ポジショナー

- 軸あたり精度  $\pm 14.5 \mu\text{rad}$
- エアまたは真空バージョンを準備
- 耐荷重 182 kg
- 制限可動の AZ (方位角); 連続回転または回転角制限の EL (仰角)
- 分解能  $0.005 \mu\text{rad}$  により、高精度なステッピングと抜群の再現性を発揮



当社のジンバルは、ミサイル誘導装置の検査・実証に使用されています。



写真: DOD 提供



当社では、フルシステムをはじめ...

...ポジショナー操作用のラックマウントドライブまで取り揃えています。



## エレクトロオプティック センサ校正ジンバル

- 2軸ダイレクトドライブ
- 300 mm 直径 FSR (自由スペクトル領域) 用鏡面搭載可
- 分解能  $0.025 \mu\text{rad}$
- 精度  $\pm 10 \mu\text{rad}$

反射鏡面は回転中心に設置

脚部は電気部品やカウンターバランスの取り付けが可能

ベースプレートではブレッドボード実装が可能

## 高精度、ダイレクトドライブ、2軸 ポジショナー

- 2軸ポジショナー
- AZ (方位角)  $\pm 170^\circ$  可動
- EL (仰角)  $\pm 170^\circ$  可動
- 精度  $\pm 7 \mu\text{rad}$
- 再現性  $\pm 2.5 \mu\text{rad}$

100 ~ 325 mm の大型アパーチャにより、ケーブル、光学系、スリップリングまたは積載物取付けが可能

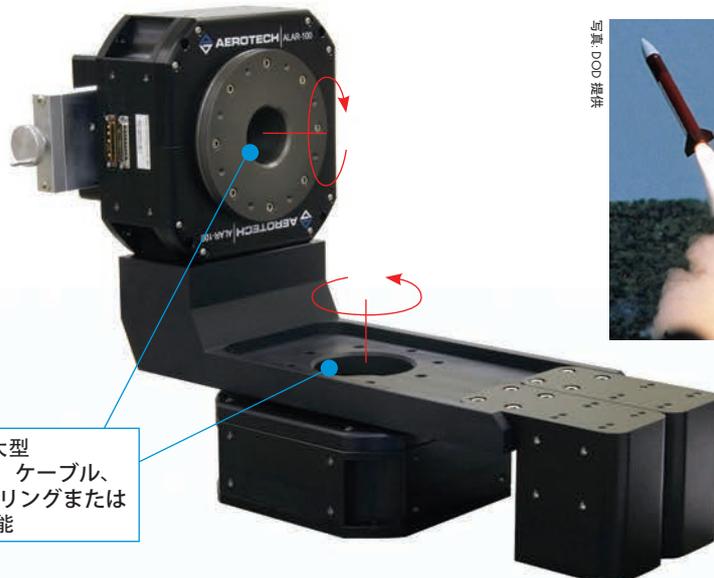


写真: DOD 提供



ミサイル精度は搜索および誘導システムに依存します。当社のジンバルは、これらのシステムの計測・校正に使用されています。

## 前面反射鏡ジンバル

- 鏡面は AZ (方位角)/EL (仰角) の回転部中心にあり、光学経路誤差を最小化
- ALAR-100/-150 が AZ (方位角) 軸で AMG ジンバルが EL (仰角) 軸



## ダイレクトドライブ、2 軸ジンバル

- 内蔵スリップリングを搭載し、方位角/仰角の 360° の連続回転
- 高精度の角度位置決めおよび速度機能
- 高精密な位置決めのためのブレのない軸デザイン
- ダイレクトドライブ ブラシレス サーボモータによりゼロバックラッシュを実現



低プロファイル (低姿勢)  
AMG LP は最大直径 200 mm  
までを積載可



ヘビーデューティの AMG  
は最大直径 600 mm まで  
を積載可



## カウンターバランス付きウォームギア ドライブ AZ (方位角)/EL (仰角)

- ダイレクト エンコーダは再現性  $\pm 12 \mu\text{rad}$
- ダイレクト エンコーダによる  $\pm 50 \mu\text{rad}$  の精度
- 優れたパフォーマンスで経済的ソリューション
- 耐荷重 4.5 ~ 114 kg

## 2 軸ダイレクトドライブ ミラー マウント

耐荷重 68 kg



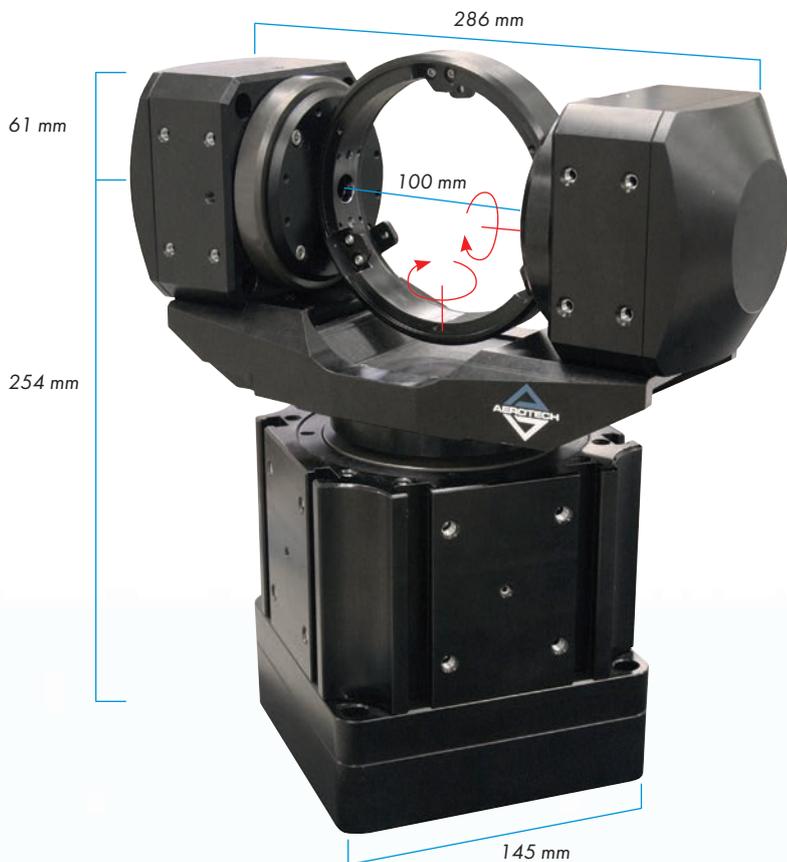
前面反射鏡により  
正確な光学経路ステア  
リングを実現

- 滑らかな駆動で精密な目標物追従
- 10-6 トールの真空用バージョンが使用可能
- 回転角制限の AZ (方位角)/EL (仰角)
- 精度  $\pm 5 \mu\text{rad}$
- 再現性  $\pm 2.9 \mu\text{rad}$
- ミラーセル内径 660 mm (写真)
- ハードストップと回転角制限の AZ にはカスタムヨークが必要

# 航空宇宙・防衛試験 エレクトロオプティック検査

## AMG-200LP カスタム ダイレクトドライブ高加速度 ジンバル

- ・ 隆起した EL (仰角) 軸により、急勾配の垂直ビーム角度の使用が可能
- ・ ミラーセルを簡単に取り外して、他の積載物を追加することが可能
- ・ サブ秒角のジッタ
- ・ AZ (方位角) スリップリングによる連続回転
- ・ 内径ミラーセルは 8 インチ、ミラー中心部までの高さは 14 インチ
- ・ 垂直面マウント向けのオプションの高荷重 AZ (方位角)



## ビーム走査、高速ジンバル

- ・ 精度  $\pm 7.5 \mu\text{rad}$  および高加速機能
- ・ ダイレクトドライブ モータは、重力を基準に任意の方向で作動させることが可能
- ・ 前面鏡は軸外の反射誤差を排除するために AZ (方位角)/EL (仰角) 軸の中心に配置
- ・ AZ (方位角) スリップリングにより、両軸で  $360^\circ$  の連続回転が可能
- ・ 100 mm ミラーセル (写真)、150 mm および 200 mm も使用可能



ASRTシリーズ

二重回転テーブルトップ

### ダイレクトドライブ シールド回転ステージ

- IP66 準拠の環境保護
- 光学式または磁気式  
ポジションフィードバック
- 動作温度  $-20 \sim +70^{\circ}\text{C}$
- オプションのアブソリュート  
エンコーダの動作温度は  
 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
- オープンアパーチャまたは  
アパーチャなしテーブルトップ
- 耐荷重 182 kg
- オプションでスリップリング

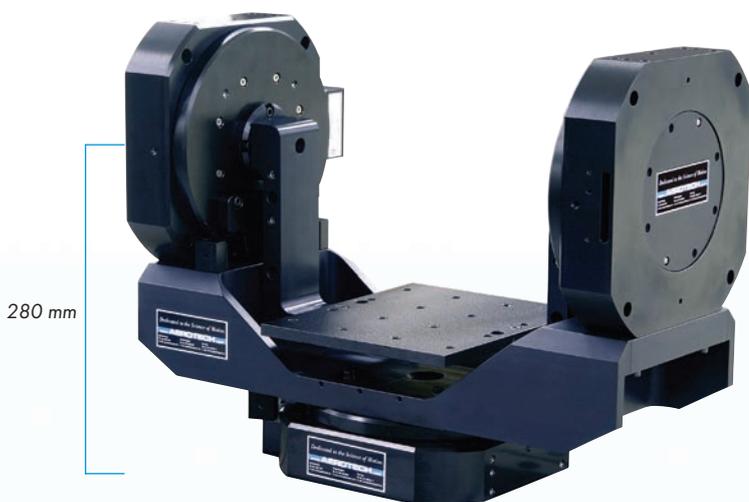
### AMG-200LP 高デューティサイクル 振動対応高速走査ジンバル

- 電气的リミット  $\pm 95^{\circ}$ 、ハード  
ストップ  $\pm 100^{\circ}$
- スリップリングがないため、標準の  
スリップリング使用時よりも高い電  
流/トルクを EL モータに送ることが  
でき高い走査/振動速度が実現
- 摩耗するスリップリング ブラシがない  
ため、長寿命



### EO センサ位置決め用の高荷重、 低プロファイル (低姿勢) ジンバル

- 2つの ADRS-200 ダイレクトドライブ  
ステージ、較正済み精度は  $\pm 7.5 \mu\text{rad}$
- センサケーブルの絡みを防ぐ回転角  
制限付きの AZ (方位角) および EL (仰  
角)  
可動 (方位角  $\pm 25^{\circ}$ 、仰角  $\pm 15^{\circ}$ )
- 積載量サイズ最大 18 kg、幅 10.25  
mm
- 回転中心はマウントから 280 mm 上
- ジンバル寸法 464 mm 幅 x 381 mm 高  
さ x 280 mm 奥行き (ケーブル込み)

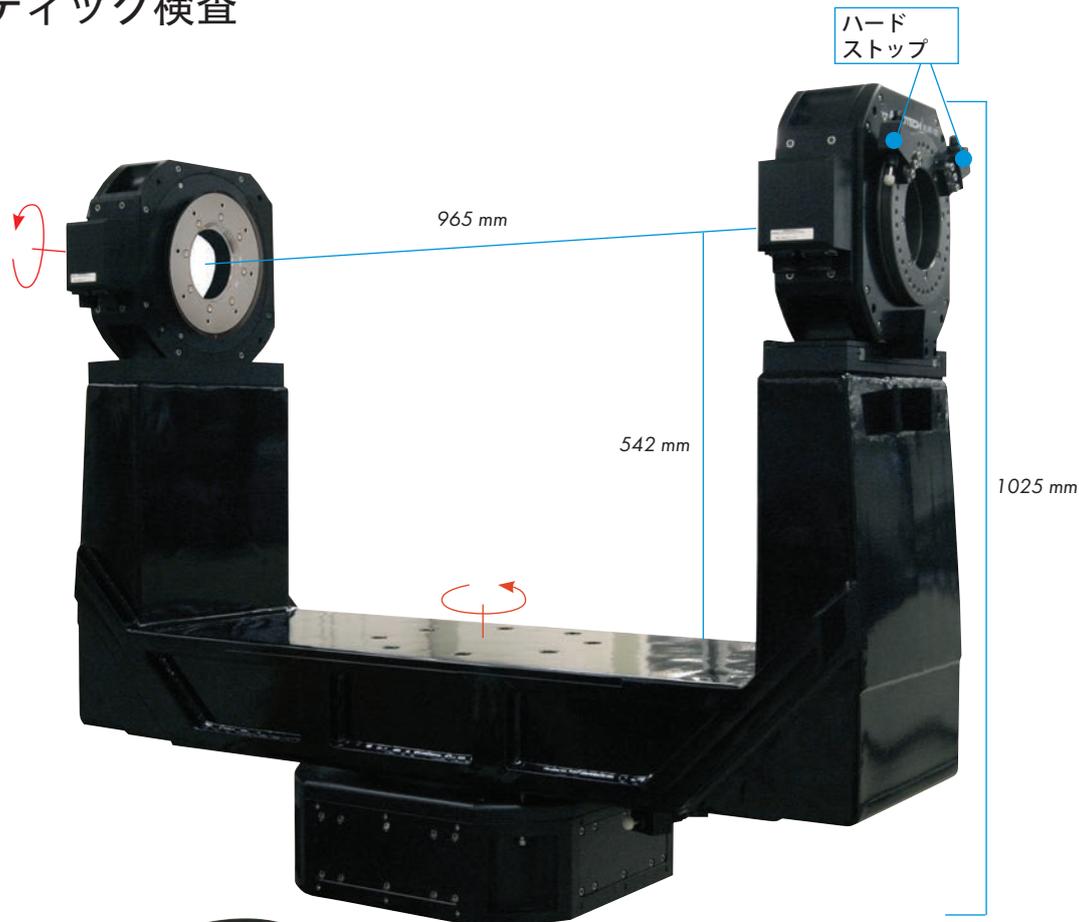


280 mm

# 航空宇宙・防衛試験 エレクトロオプティック検査

ダイレクトドライブ、高荷重、2軸ジンバル

- 耐荷重 500 kg
- 最小刻み 0.01 arc sec
- 精度  $\pm 1.5$  arc sec
- 単軸または2軸駆動のピッチ軸 (写真は2軸ドライブ)
- 写真に示すとおり、ジンバルの最大荷重は200 kg、掃引径は1.32 m
- ヨー  $\pm 150^\circ$ 、ピッチ可動  $\pm 120^\circ$



212.5 mm

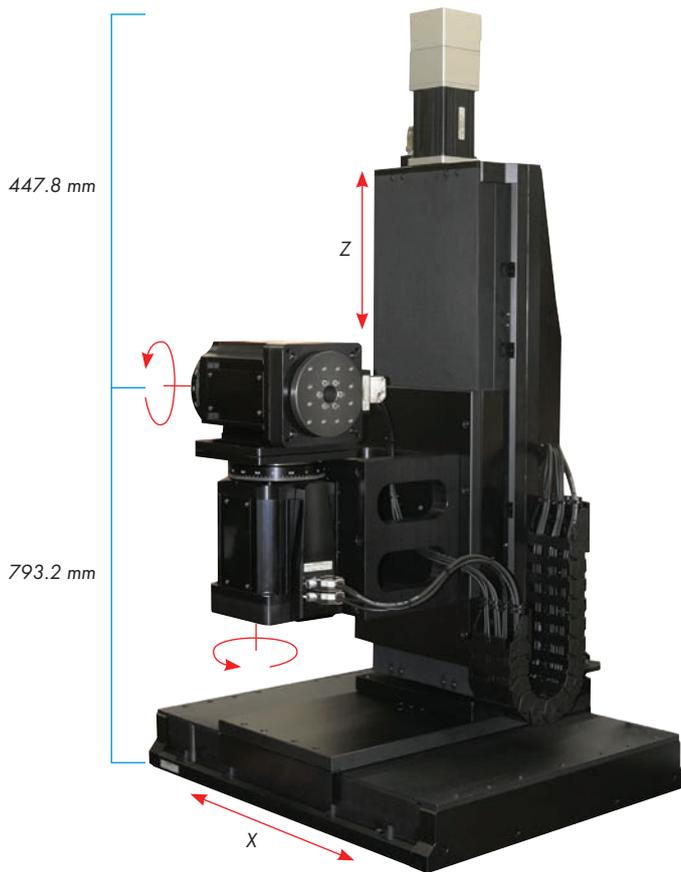


618.5 mm

AMG-400 PRO280 での  
400 mm ミラー ジンバル、  
1 m リニア ボール  
スクリューステージ

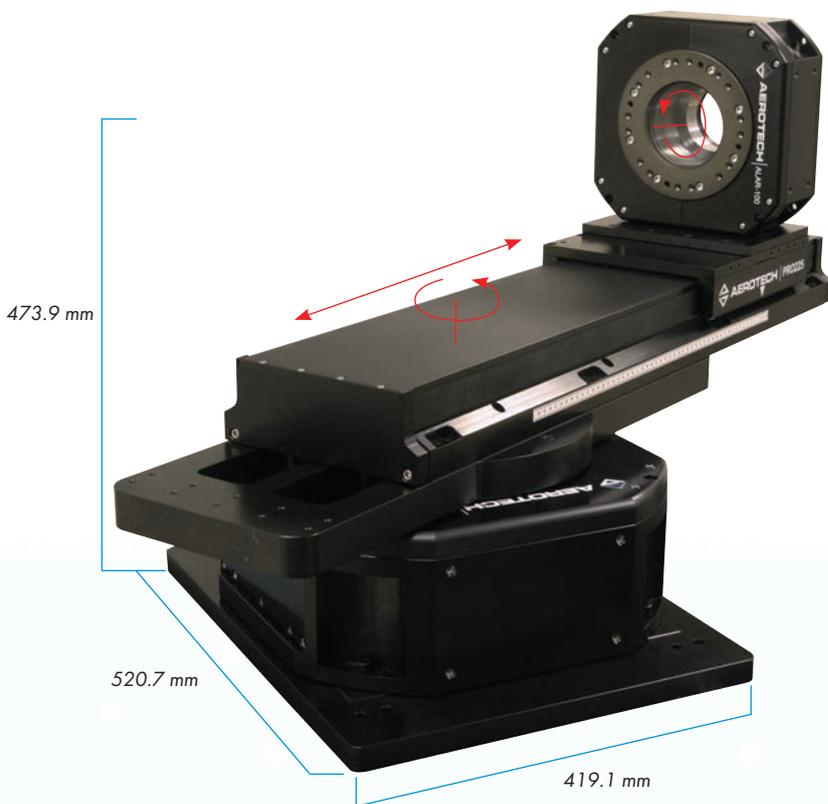
- さまざまな光学検査に合わせて、お客様が1 mに渡ってジンバルの配置を変更可能
- AZ (方位角)/EL (仰角)  $\pm 10 \mu\text{rad}$
- リニア精度 (較正時) は  $\pm 3 \mu\text{m}$
- 大小さまざまな構成が使用可能
- $360^\circ$  の連続ピッチおよびヨーのジンバル可動





### 高精度 XZ AZ/EL

- XZ 精度  $2\ \mu\text{m}$ 、再現性  $0.3\ \mu\text{m}$
- $\pm 220\ \text{mm}$  の XZ 移動距離
- 精度  $4.85\ \mu\text{rad}$ 、再現性  $1.5\ \mu\text{rad}$
- AZ (方位角)/EL (仰角) 可動  $\pm 12^\circ$
- 耐荷重は  $20\ \text{kg}$



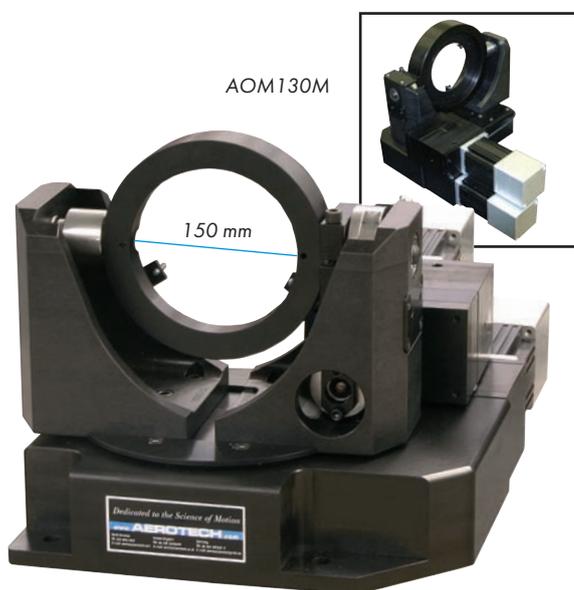
### 高精度 AZ (方位角) / ロール ジンバル、調整可能リニア軸搭載

- 精密 AZ (方位角) とロール位置決めを調整可能な PRO225 0.25 in/rev リードスクリューを組み合わせることで、積載物の長さに関係なく、積載物を簡単に AZ (方位角) 軸上の中心に配置することが可能
- ALAR-200-SP AZ、ALAR-80-SP、PRO225-500 の手動リードスクリューステージ
- ロール: 80 mm のアパーチャ、前後に回転テーブルトップおよび取付穴付き
- AZ (方位角)/ロールの較正時精度  $\pm 10\ \mu\text{rad}$ 、 $0.5\ \mu\text{rad}$  最小増分ステップサイズ
- 耐荷重は  $25\ \text{kg}$ 、大荷重構成も使用可能
- 最大速度: AZ (方位角)  $36^\circ/\text{秒}$ 、ロール  $360^\circ/\text{秒}$ 、リニアアンプ使用時
- ブレッドボード実装プレート付き
- ロール連続回転は  $360^\circ$ 、回転角制限は  $340^\circ$
- ヨー一回転角制限は  $210^\circ$
- リニア X 500 mm 手動可動
- 旋回半径 1.52 m

# 航空宇宙・防衛試験 エレクトロオプティック検査

メカニカルドライブ AZ (方位角)/EL (仰角) ミラー ジンバル、  
ダイレクトエンコーダ付き

- 最小動作単位  $0.5 \mu\text{rad}$
- ダイレクトエンコーダによる  $\pm 50 \mu\text{rad}$  の精度、 $\pm 2 \mu\text{rad}$  の再現性
- $\pm 4^\circ$  可動、電源オフでも位置を保持
- ミラーサイズ 400 ~ 600 mm
- 大気中または  $10^{-6}$  トールの真空に対応



AOM130M

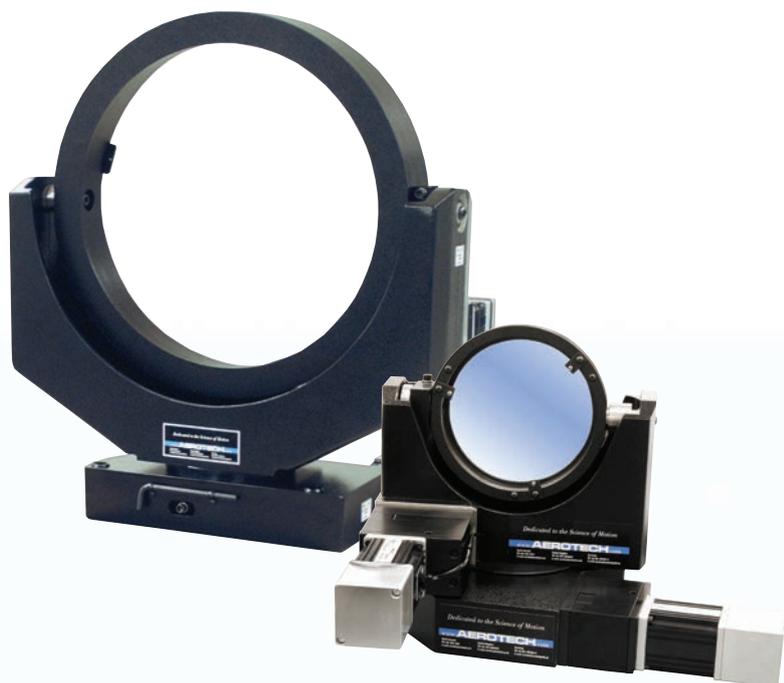
150 mm

ダイレクトエンコーダ  
タンジェントアームジンバル

- ダイレクトエンコーダは精度  $\pm 38 \mu\text{rad}$  を達成し、真空環境に対応
- 再現性  $\pm 2.5 \mu\text{rad}$
- ミラーセル 4 ~ 24 インチ
- エアまたは真空に対応

AOM130M 2軸モータ駆動光学  
マウント

- モータ可動角度  $\pm 4^\circ$
- 方位角/仰角の粗動角度は  $360^\circ$  回転
- 卓越した温度安定性と振動安定性
- 標準モデルは光学部品の直径  $152.4 \text{ mm} \sim 609.6 \text{ mm}$  に対応
- エアまたは真空に対応



## 2軸手動光学マウント

- 微調整可動角度  $\pm 4^\circ$
- 方位角/仰角の粗動角度は  $360^\circ$  回転
- 卓越した温度と振動の安定性



AMG-200GR



## AMG-GR 2軸ギアドライブ、 光学マウント

- 高分解能マイクロステッピング  
またはサーボモータを選択可能
- 長方形および円形のセルモデル
- 100、150、200、300 mm の  
ミラーセル
- AZ (方位角)  $315^\circ$ 、 $90^\circ$  可動
- EL (仰角)  $315^\circ$ 、 $90^\circ$  可動
- ダイレクト エンコーダ オプシ  
ョン

## 高精度、大角幅、方位角/ 仰角手動光学マウント

- 特許取得ドライブによる  
サブ秒角の分解能
- 卓越した温度安定性
- 耐摩傷性セットスクリュー  
と回転クリップ

AOM110



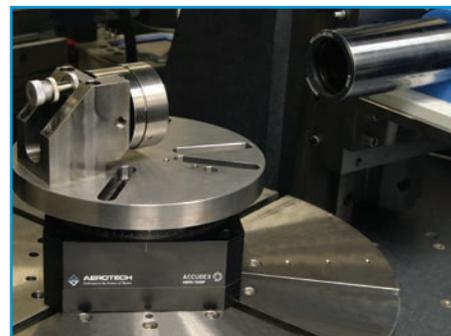
# 航空宇宙・防衛試験

## ロータリーおよびリニア センサ検査



### 仕様

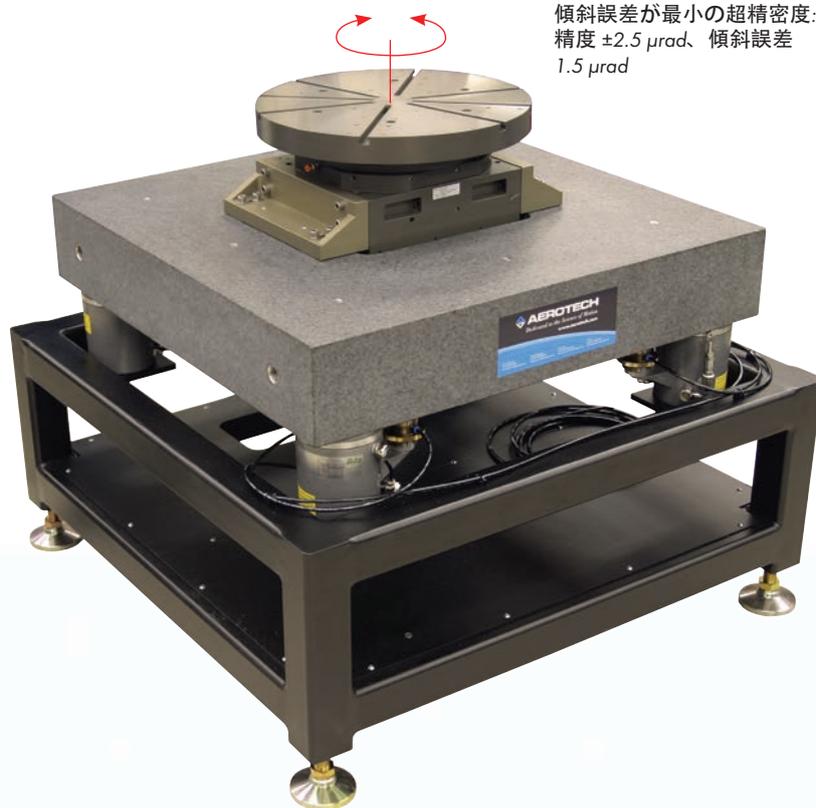
- マスタ軸精度:  $<0.6 \mu\text{rad}$   
( $<0.12 \text{ arc-sec}$ )
- 最小刻み:  $0.035 \mu\text{rad}$   
( $0.007 \text{ arc-sec}$ )
- 角度測定不確かさ:  
 $<0.73 \mu\text{rad}$ ,  $k=2$   
( $<0.15 \text{ 秒角 拡張}$   
不確かさ,  $k=2$ )
- 耐荷重 200 kg



- レゾルバ/エンコーダ  
検査器
- 回転ステージ検査器
- ベアリング検査器

外部からアイソレーション  
されたシステム上の超精  
密・高精度・高耐荷重、  
ダイレクトドライブ、  
エアベアリング

- ABRT-400 エアベアリング
- 回転ステージ、モータ、  
レゾルバ、エンコーダ、  
ベアリングの検査用
- 精度  $\pm 2.5 \mu\text{rad}$
- 傾斜誤差  $1.5 \mu\text{rad}$
- 耐荷重 136 kg
- パッシブ型空気バネ式除振  
機能
- 軸/回転方向のエラー  
モーション 70 nm

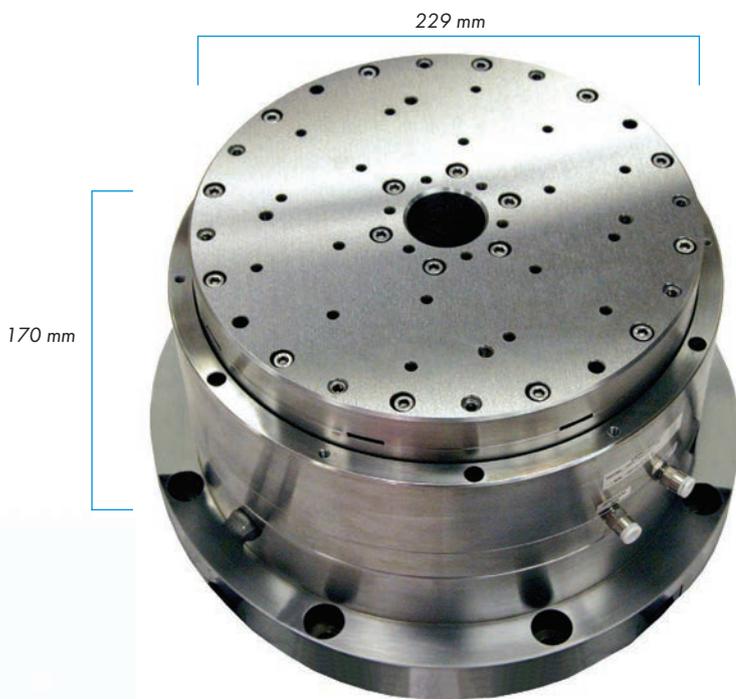


傾斜誤差が最小の超精密度:  
精度  $\pm 2.5 \mu\text{rad}$ 、傾斜誤差  
 $1.5 \mu\text{rad}$



ステンレス鋼製の  
APR260 は最高の  
傾斜・熱安定性を実現

- 高精度ダイレクト  
ドライブ
- メカニカルベアリング
- 傾斜  $\pm 0.5$  arc-sec
- 精度  $\pm 0.75$  arc-sec
- 耐荷重 230 kg
- 特大サイズのスチール製  
テーブルトップと取付け  
用支柱のオプション



ABRS-250MP 高精度、ステンレス  
鋼製回転エアベアリング

- 精度  $\pm 0.5$  arc-sec
- ステンレス鋼製構造
- 軸荷重 50 kg
- 軸誤差  $< 120$  nm
- 半径誤差  $< 270$  nm
- 傾斜 0.6 秒角

# 航空宇宙・防衛試験

## ロータリーおよびリニア センサ検査

超精密、低プロファイル、  
ダイレクトドライブ回転  
エアベアリング

- 回転方向、回転軸方向、軸の傾き方向の抜群のエラーモーション
- 直結型高精度ロータリーエンコーダ
- 低プロファイルの平面設計
- 耐積載量 9 ~ 100 kg
- 磁気プリロード式



ABRS シリーズ



Aerotech の回転ステージは、多様なタイプの精密エンジン部品として非破壊検査で使用されています。



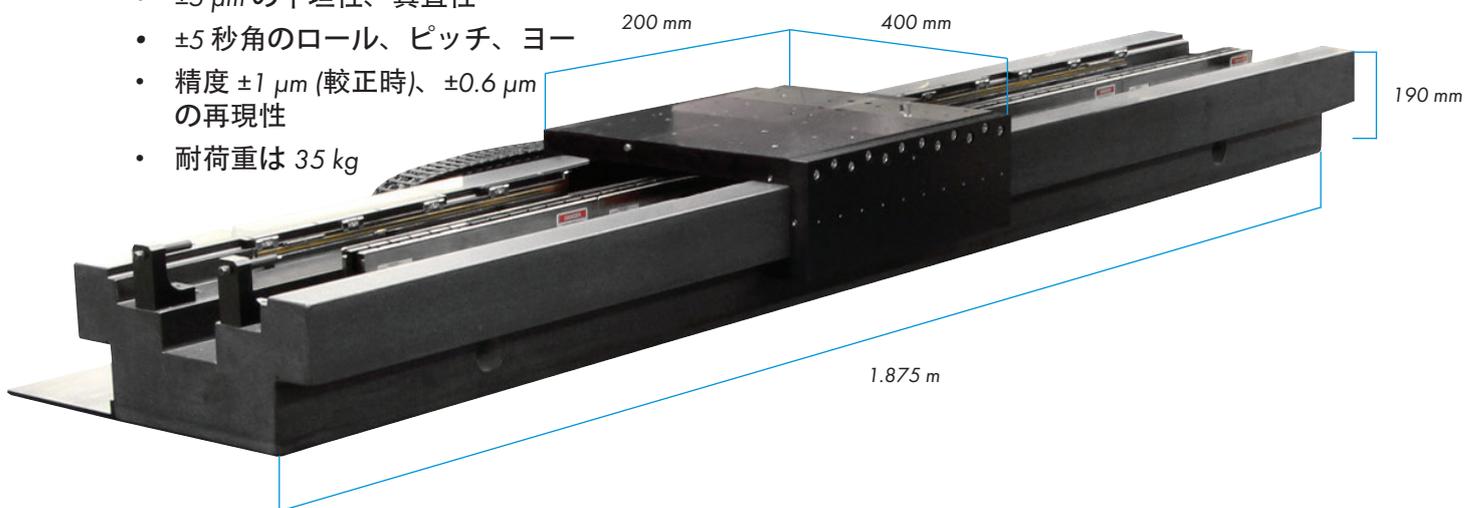
ABRT シリーズ

超精密・高精度  
ダイレクトドライブ回転  
エアベアリング

- 高トルク出力、ダイレクトドライブスロットレス、ブラシレスサーボモータ
- ゼロコギングモータで傑出した速度安定性を確保
- 回転方向、回転軸方向、軸の傾き方向の抜群のエラーモーション
- 直結型高精度ロータリーエンコーダ
- 大口径クリアアパーチャ
- 機械的接触なし
- アソビを許さないエアベアリングは上下逆さでも横向きでも動作可能
- 耐積載量 20 ~ 68 kg

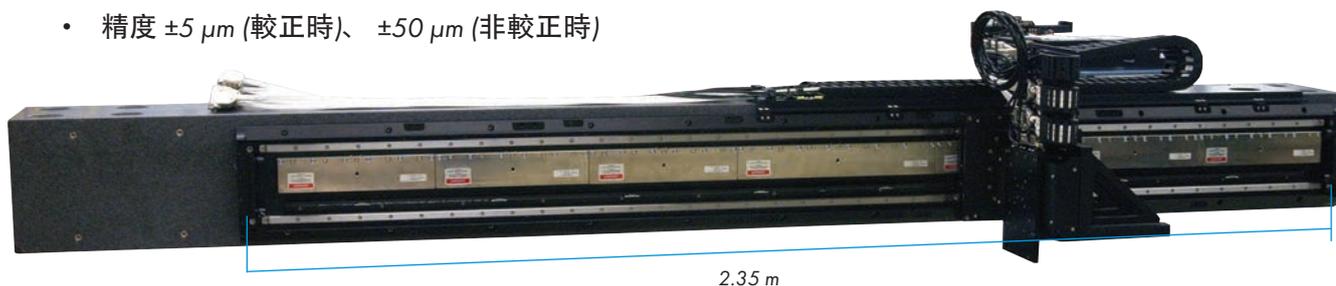
### 1.5 m の移動距離、ダイレクト ドライブ、エアベアリングステージ

- 1.5 m/秒、5 kg の積載量で 1.5 g
- $\pm 5 \mu\text{m}$  の平坦性、真直性
- $\pm 5$  秒角のロール、ピッチ、ヨー
- 精度  $\pm 1 \mu\text{m}$  (較正時)、 $\pm 0.6 \mu\text{m}$  の再現性
- 耐荷重は 35 kg



### 2 m の移動距離、ダイレクトドライブ、メカニカルベアリングステージ

- 写真はオプションの YZ、2つのモータ駆動式軸、花崗岩製ブリッジ
- 2 m/秒、1 kg の荷重で 3 g の最大速度
- 耐荷重 100 kg
- 精度  $\pm 5 \mu\text{m}$  (較正時)、 $\pm 50 \mu\text{m}$  (非較正時)



### 高荷重、1.5m の移動距離、リニアモータ ステージ

- 修正された ALS5000WB
- 頑丈なキャリッジ、厚みを増したベースで高い剛性を実現
- 1.5 m まで移動
- 最小増分移動  $0.1 \mu\text{m}$
- 水平耐荷重 350 kg
- 較正時精度  $\pm 1.5 \mu\text{m}$



# 航空宇宙・防衛試験 真空システム

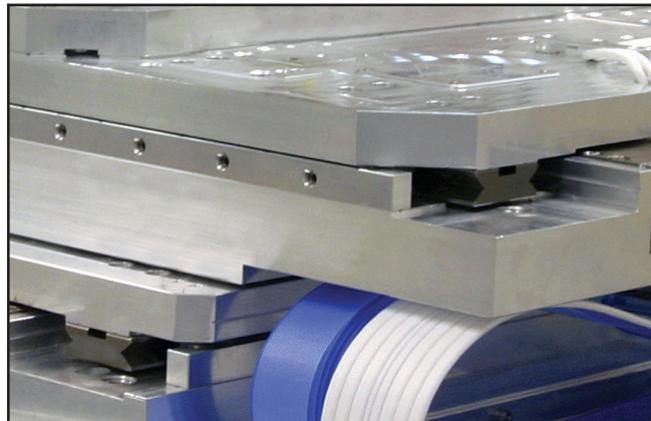
Aerotech では、お客様の真空システムのニーズを把握し、当社の製品ラインをカスタマイズして、アプリケーション固有の要件に基づく追加機能を提供することを専門としています。Aerotech の真空対応モーションプラットフォームはすべて、ポンプのダウンタイム、チャンバーの汚染、温度管理の問題すべてを最小限に抑えます。当社では、必要なケーブル、コネクタ、隔壁取り付け用フィードスルーコネクタをすべて含む真空システムを提供しています。

Aerotech の広範囲な標準モーション製品は、真空対応バージョンの指定が可能です。標準プラットフォームに加え、お客様の必要なアプリケーション仕様に合致する、カスタムシステムも常に製造しています。たとえば、アプリケーションで考慮すべき重要事項として、磁場削減が挙げられる場合や、スペース対応環境でシステムを作動させなければならない場合があります。このような場合、当社は豊富な知識を生かして(右側の一覧を参照)、お客様の要件に完璧に一致するシステムを設計・製造します。

Aerotech の広範なアプリケーション経験、他に例を見ない製品スコープ、豊富なエンジニアリング機能は、真空対応モーション装置のパートナーとしてお選びいただくのにふさわしい資質を備えていると言えます。

Aerotech は創業以来、最高性能のモーションコントロールと位置決めシステムを設計・製造してまいりました。真空対応プラットフォームも例外ではありません。

Aerotech の高精度なモーションコントロール製品は、半導体の製造・検査、光学機器組立、防衛/航空宇宙のような、今日の市場で厳しい要件を要求する真空アプリケーションに対し現行技術の最高峰のパフォーマンスを提供しています。



高真空環境でXY軸リニアモータ駆動モーションシステムのステージ操作を可能にする、主たる設計要素。

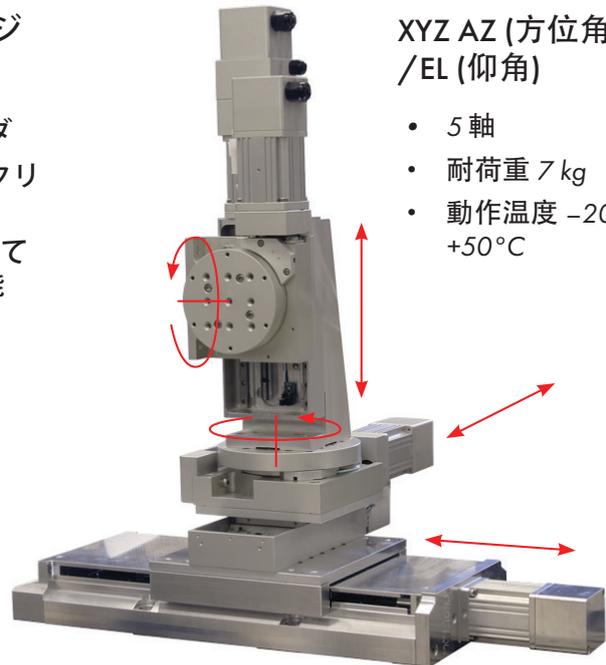
Aerotech では、 $10^{-3}$  ~  $10^{-8}$  トール環境への真空対応モーションプラットフォームの供給に関する特定の経験があります。

- 材料選択
- 表面処理
- ハードウェアの通気と空気溜まりの除去
- 潤滑剤選択
- ケーブル選択
- 温度管理
- 磁場制御
- クリーニング
- ベークアウト
- 取扱いと梱包



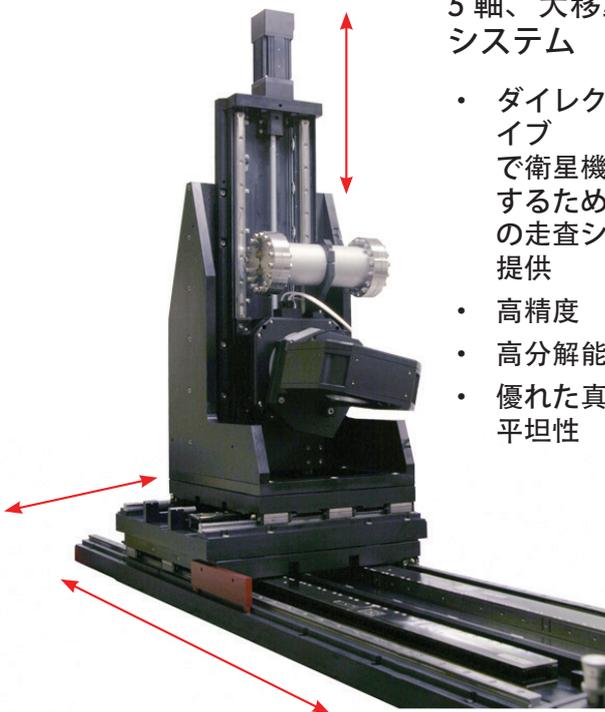
### 自立型垂直ステージ

- 耐荷重 114 kg
- リニア エンコーダ
- 高精度ボールスクリー
- XYZシステムとして簡単に構成が可能



### XYZ AZ (方位角) / EL (仰角)

- 5軸
- 耐荷重 7 kg
- 動作温度 -20 ~ +50°C



### 5軸、大移動距離システム

- ダイレクトドライブで衛星機器を較正するための究極の走査システムを提供
- 高精度
- 高分解能
- 優れた真直性と平坦性

### XYZ 軸ボールスクリー式ポジションナー

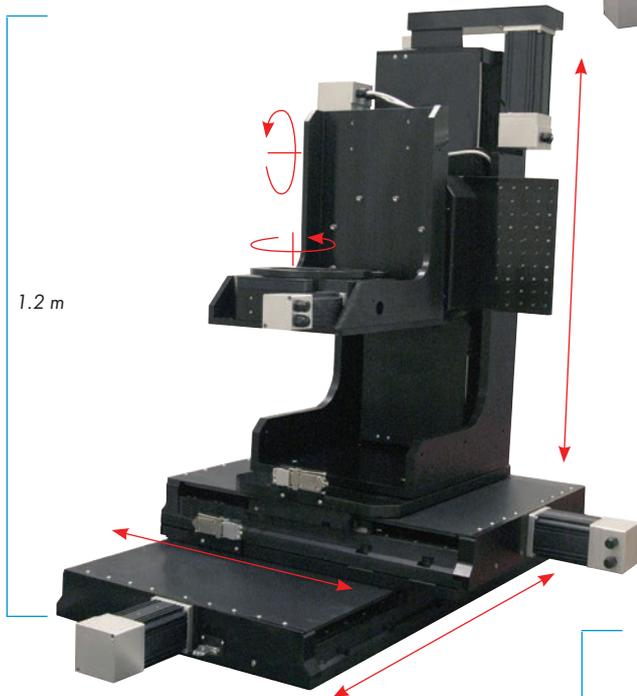
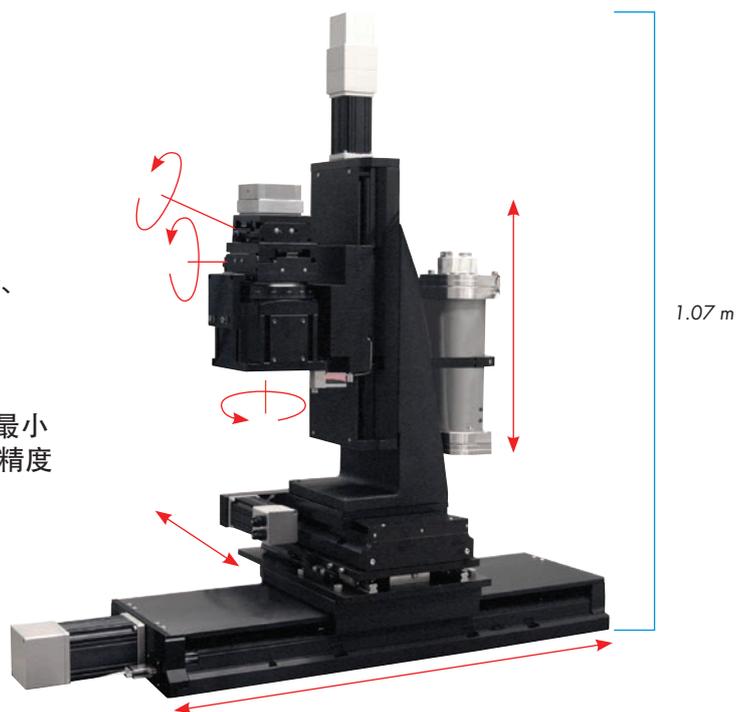
- 耐荷重は 36 kg
- リニア エンコーダ
- 高精度
- 優れた再現性



# 航空宇宙・防衛試験 真空システム

## 6軸高精度システム

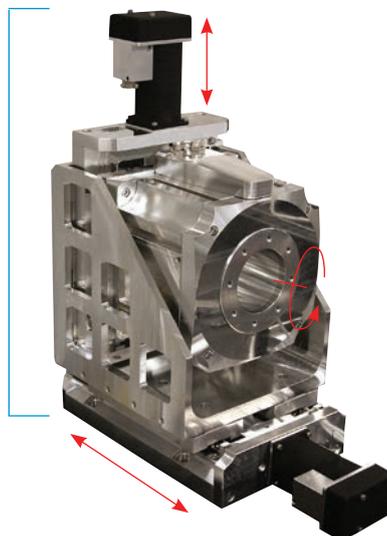
- 対応真空度  $10^{-6}$  トール
- ダイレクトドライブのロール、ピッチ、ヨー: 最小増分移動  $0.05 \text{ arc-sec}$
- ダイレクトエンコーダXYZボールスクリューステージ: 最小増分移動  $0.1 \mu\text{m}$ 、XYZ作業点精度  $\pm 5 \mu\text{m}$



## XYZ AZ (方位角)/EL (仰角) 真空システム

- 耐荷重は  $60 \text{ kg}$
- 直線  $0.1 \mu\text{m}$  および  $0.5$  秒角の最小移動単位
- ダイレクトリニアおよびロータリーエンコーダ
- XYZの作業点精度は  $\pm 5 \mu\text{m}$

519 mm

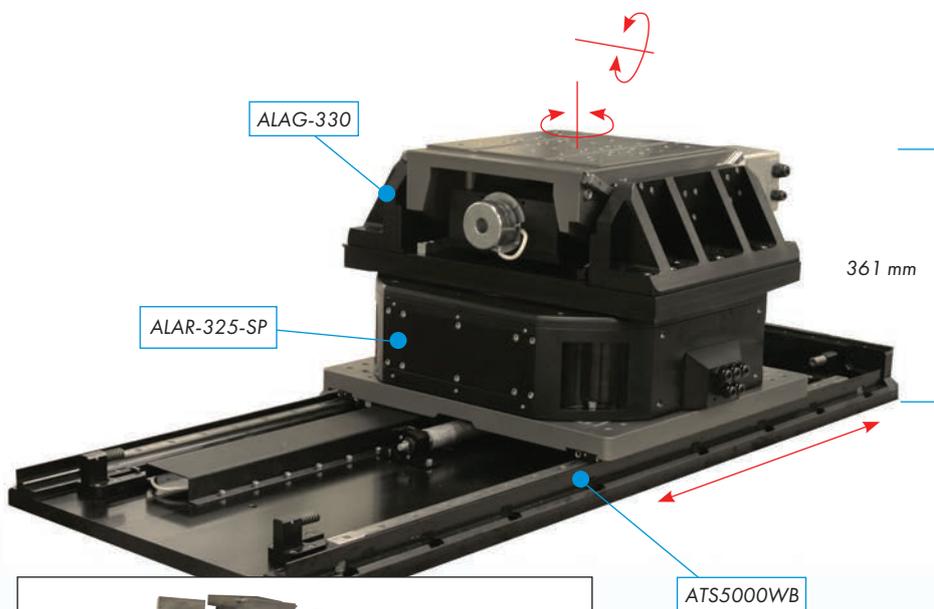
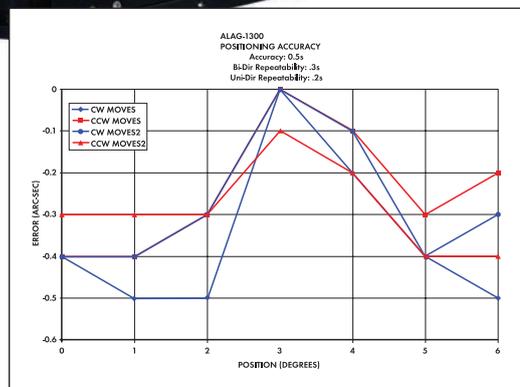
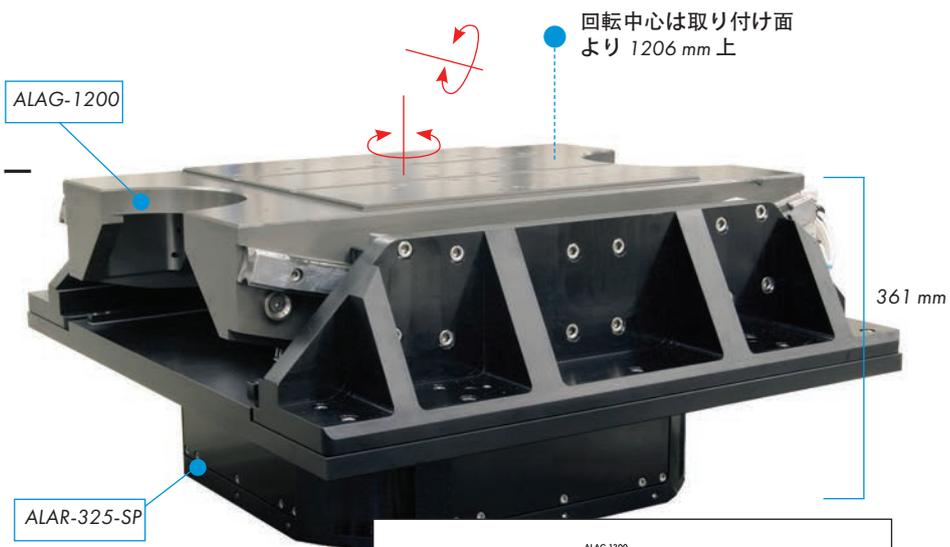


## 対応真空度 $6 \times 10^{-7}$ トールXYピッチ ポジションナ

- ロータリー  $0.2 \mu\text{rad}$  最小増分ステップ  $0.05 \mu\text{m}$
- ATS2000/ATS20002/APR200 DL
- リニアステッパモータ
- サーボ回転ステージ

## 高耐荷重傾斜/回転ポジショナー ALAG-1200/ALAR-325-SP

- 耐荷重 682 kg
- 回転中心は傾斜ステージより 1200 mm 上
- 再現性  $\pm 2 \mu\text{rad}$
- 精度  $\pm 5 \mu\text{rad}$
- 10-6 トールの真空
- AZはダイレクトドライブ
- マシン分解能  $0.025 \mu\text{rad}$
- テーブルトップを基準にしたダイレクトフィードバックを有するゴニオメータ
- 可動角度  $\pm 3^\circ$



## 高耐荷重傾斜/回転/ リニア ポジショナーALAG-330/ ALAR-325-SP/ATS5000WB Vac 6 682 kg

- 写真は 600mm リニア; 最大 1.2m 利用可能
- AZダイレクトドライブ: 再現性  $\pm 2.5 \mu\text{rad}$ 、精度  $\pm 5 \mu\text{rad}$
- ピッチゴニオメータの回転点は 330 mm
- • ゴニオメータはダイレクトエンコーダフィードバックを含む
- • 可動角度  $\pm 5^\circ$



写真は 682 kg 積載時  
ALAG を  $5^\circ$  傾斜

# 航空宇宙・防衛試験

## エレクトロオプティック試作品位置決めシステム

試作開発装置は、お客様の製品を実環境で検証するために使用されます。当社の装置は、使いやすい制御機能とソフトウェアによって、お客様の積載物の精密な位置決めを行います。これにより、ユーザはデバイスの現場検証に集中できるため、位置決め装置の技術的負担から解放されます。当社の技術には、電気配線、スリップリング、メカニカルマウントインターフェース、分散制御、電源条件、安全電機設計、位置決め動作後処理が含まれます。

### ダイレクトドライブ2軸ポジショナ

- ・ 内蔵スリップリングを搭載し、方位角/仰角の360°の連続回転
- ・ 高精度の角度位置決めおよび速度機能
- ・ ダイレクトドライブ ブラシレスサーボモータによりゼロバックラッシュを実現
- ・ コギングフリー設計で抜群の速度安定性
- ・ ボックス型セルは複数のマウント位置が可能で、ユーザの自由度が拡大
- ・ 低メンテナンスと高い信頼性により、低い維持費を実現



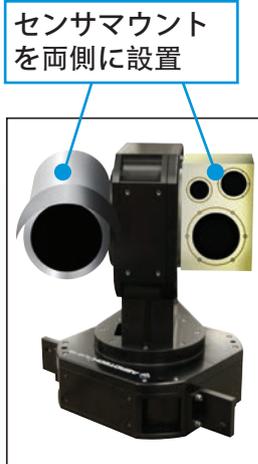
### IR (赤外線) または昼光カメラポインティング

- ・ ダイレクトドライブ採用のため小型にも関わらず高速モーション
- ・ 精度  $\pm 24 \mu rad$
- ・ 再現性  $\pm 2.5 \mu rad$
- ・ 垂直または水平マウントが可能
- ・ 長方形ミラーセル
- ・ AZ (方位角) および EL (仰角) は回転角制限可
- ・ アンテナ ステアリング用ジンバルとしても有用



### ビデオ追跡検査

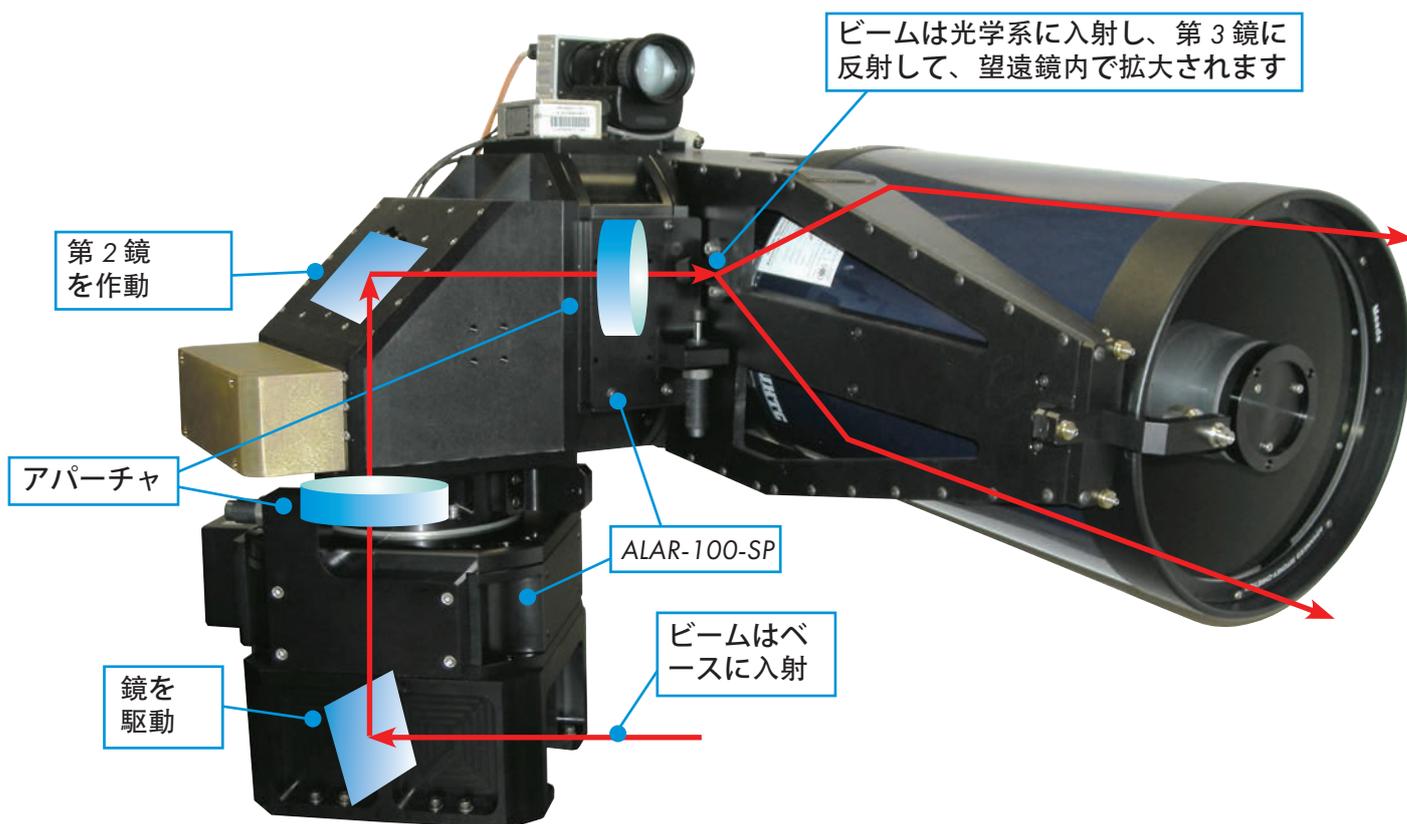
- ・ EL (仰角) 軸と AZ (方位角) 軸で T 字型構成
- ・ EL (仰角) 軸の両側にセンサまたはレーザをマウント可能
- ・ 制限付きまたは無制限の移動
- ・ 耐荷重は 36 kg
- ・ より大きなサイズのエディションあり



# 航空宇宙・防衛試験

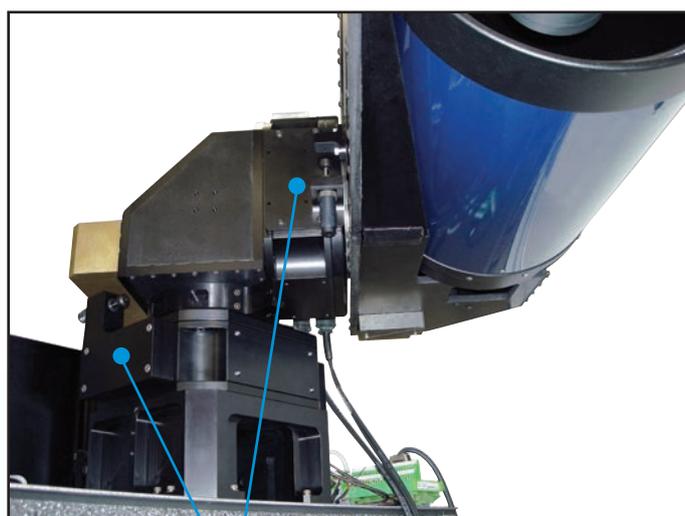
## エレクトロオプティック試作品位置決めシステム

Aerotech の大型アパーチャ回転ステージは、高分解能モーションであり、2軸ジンバルに構成することができます。この構成は、クーデパスを使い、レーザエネルギーはステージ内を通過し望遠鏡を経て外に導光します。このシステムは、ALAR 回転ステージで構築したカスタムメイドのビーム導波器です。



### 2軸ビーム導波器

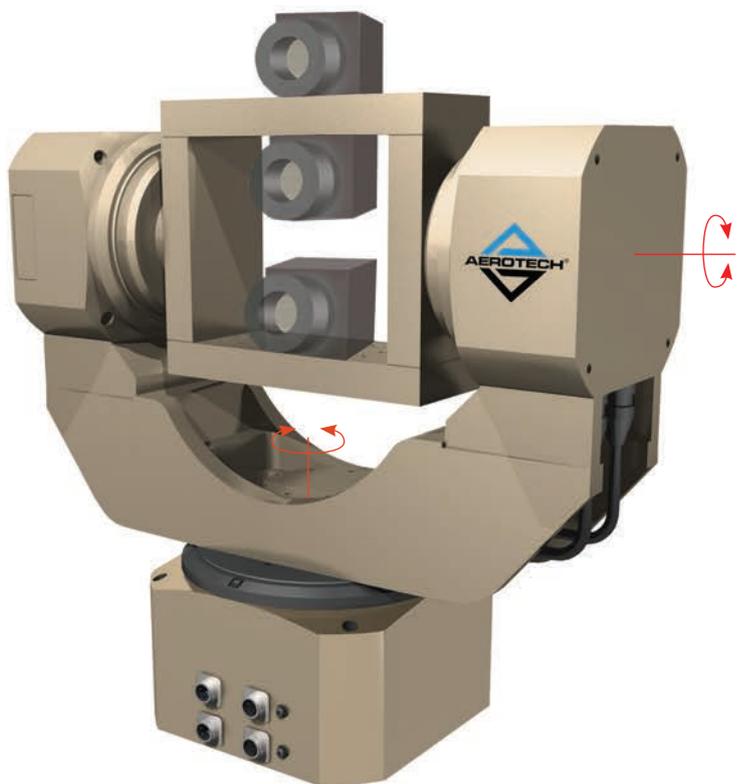
- 100 mm ~ 325 mm のオプティカルアパーチャが選択可能
- 星追従またはレーザビームポインティングに使用
- アクティブまたはパッシブアプリケーション



ALAR-100-SP アパーチャとその高い精度がこのシステムの能力を左右します

# 航空宇宙・防衛試験

## 屋外位置決め追跡システム

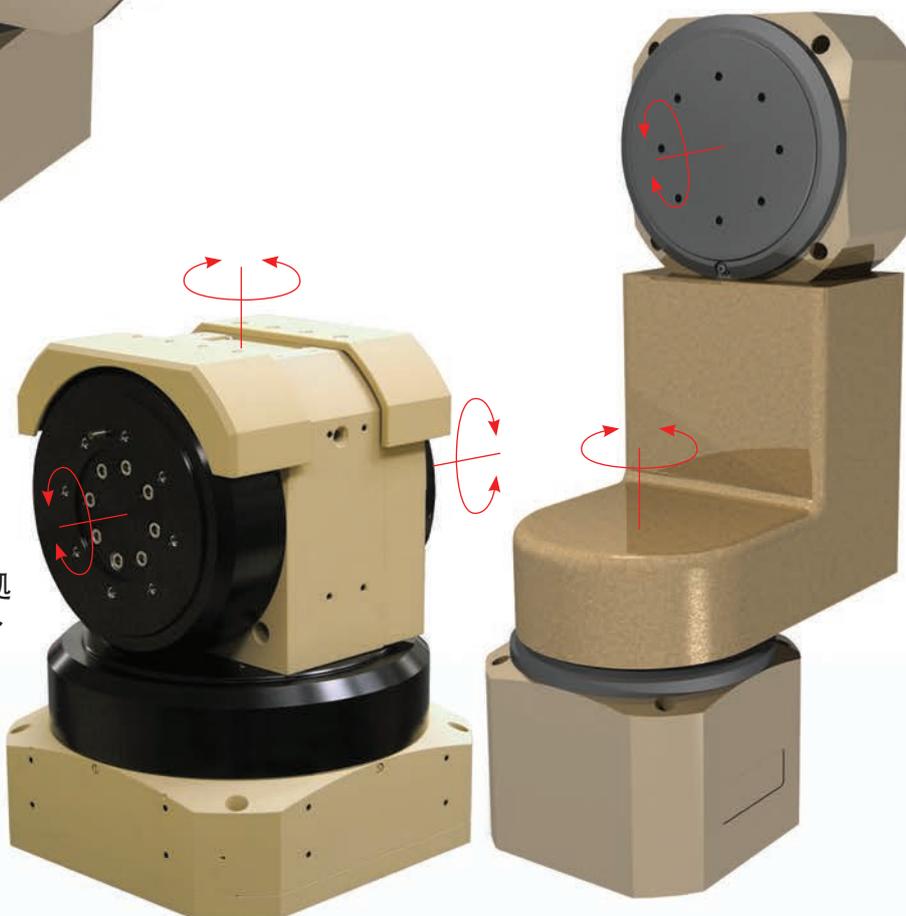


ダイレクトドライブ屋外対応  
センサ ポインティング マウント、  
IP66 準拠シールド

- 実環境でのテスト用に耐環境設計
- 簡単にマウントできる面を提供
- 連続回転または回転角制限オプション
- スリップリング オプション
- 耐積載量 45 kg
- シールドコネクタ

ダイレクトドライブ屋外  
対応カメラまたは  
アンテナマウント、IP66 準拠  
シールドのパンおよびチルト

- 耐積載量 23 kg
- スリップリング オプション
- 低メンテナンス
- シールドコネクタ
- 連続回転または回転角制限  
オプション



豊富なラインナップのポジションナを使用することで、独自の積載物に対応したシステムも容易に構成が可能

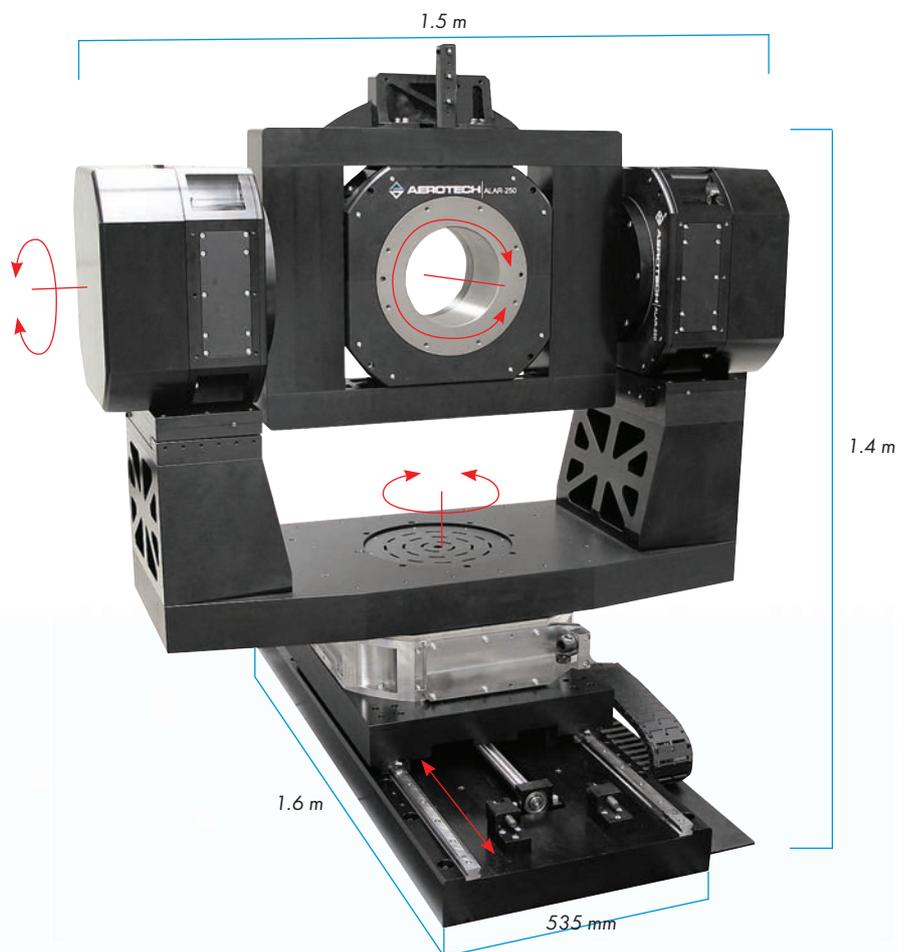


### 高性能3軸大型アパーチャダイレクトドライブ誘導テストシステム

- 100 ~ 325 mm のロールアパーチャ
- 検査・較正用
- 連続回転または回転角制限オプション
- お客様独自の信号および電源用スリップリング
- 高分解能
- 精度  $\pm 10 \mu\text{rad}$
- 分解能  $0.03 \mu\text{rad}$
- 精密角度コンタクトベアリングにより軸方向のエラー低減
- バックラッシュやギア摩耗はなし

### 高精度位置決め用3軸高荷重ジンバル

- 写真はリニアボールスクリーステージのロール、AZ (方位軸)/EL (仰軸) 軸
- 耐積載量 350 kg
- ダイレクトドライブ
- オプションのブレーキ



# 航空宇宙・防衛試験

## ロータリーおよびリニア センサ検査

Aerotech のモーションシミュレータは、航空宇宙・防衛システムの高精度試験と較正用に設計されています。Aerotech のモーションシミュレータ製品群は、角度またはリニア (線形) デバイス検査用に、正確で再現性のある、加速度、速度、位置などの動作軌跡を生成することができます。単軸および多軸ソリューションからご利用いただけます。

当社のモーションシミュレータは、MEM、光ファイバジャイロスコープ、加速度メータなどの慣性センサ部品の検査に使用されます。当社の多軸システムは、ミサイル、航空機、宇宙探査機、安定化エレクトロ-optical ペイロード、船舶、地上車で使用される、慣性測定装置 (IMU)、慣性航行システム (INS)、姿勢方位基準装置 (AHRS) の検査に用いられています。

- 高精度、ダイレクトドライブモーションシミュレータ
- コギングなし
- 高トルク
- メカニカルまたはエアベアリング
- リアルタイムでデータ収集

- 位置、変化率、振動モード
- ユーザプロフィールを容易に取り込み
- Windows® 環境のプログラミング
- スリッパリングまたはツイストケーブルで UUT (試験用機器) に信号/電源を供給
- 経済的な単軸システムから高性能な 3 軸システムまで、多様なソリューションに準拠



## 慣性センサ検査および較正向けの単軸 モーションシミュレータ

単軸モーションシミュレータは、ジャイロスコプ、加速度メータ、その他の慣性感知機器などのセンサに、角速度、加速度、位置を誘導するように設計されています。当社の単軸モーションシミュレータは、センサ研究目的で研究所で使用されたり、製造現場において慣性センサシステムの製造試験に用いられています。ロータリーテーブルには、ケーブルを巻き込まずに連続回転を続けると同時に、

センサを制御部と電源に接続するための電気的スリッピングが含まれています。Aerotech では、低速・高速の軌跡精度を提供するために、モーションシミュレータに高精度のフィードバック デバイスを採用しています。Aerotech の単軸ロータリーテーブルには、積載物の多様な慣性とフォーム ファクタに対応するためにさまざまなサイズのユニットが用意されています。オプションの機能として、垂直軸または水平軸を検査するための手動傾斜調節付きのフロアスタンドがあります。



Aerotech の製品は、今日におけるトップレベルの慣性航行システムを検査する能力を備えています。

## 精密ダイレクトドライブ 回転位置および レート テーブル

- 高耐荷重の角度コンタクトベアリングまたはエアベアリング
- 高精度の閉ループ制御
- コギングのない滑らかな駆動のブラシレススロットレスモータ
- ユーザの信号や電源用に、低ノイズの統合型スリッピングを豊富に品揃え
- 高速または高トルク構成用に多種類のモータ
- 優れたモーションパフォーマンス
- 液体または気体用デュアルポート
- 低メンテナンス設計
- 最大位置分解能  
 $0.000006^\circ$  ( $0.1 \mu\text{rad}$ )  
( $0.02 \text{ arc sec}$ )



ARMS-260

ARMS-200

ARMS-LP

# 航空宇宙・防衛試験

## 慣性試験用モーションシミュレータ

### ARMS-260

- 耐積載量 227 kg
- 無負荷時加速度  $>20,000^\circ/\text{秒}^2$
- 最低速度  $0.001^\circ/\text{秒}$

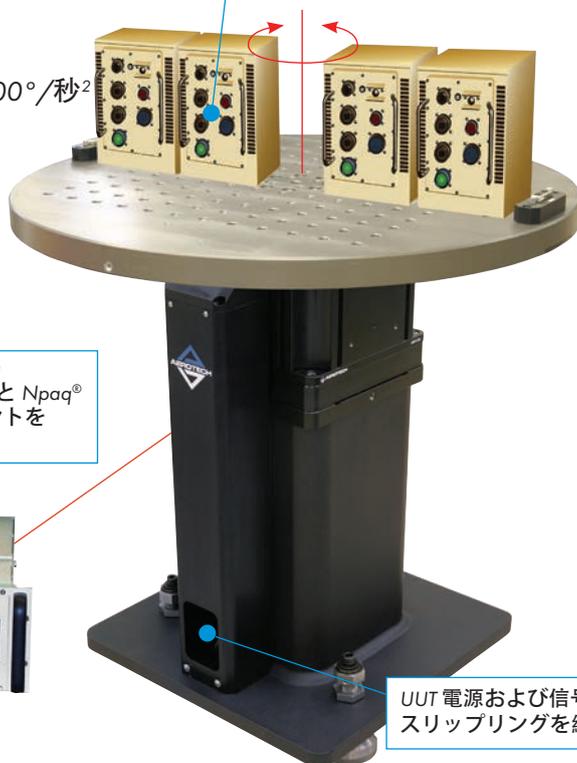
Motion Simulator ソフトウェアでは、MATLAB® や CSV などのサードパーティ製ソフトウェアから、位置、速度、加速度、時間などの軌跡を使用することが可能



Aerotech Motion Simulation ソフトウェア経由で PC と Npaq® または HLe ラックマウントを制御操作



大型テーブルトップに複数の UUT (テスト対象ユニット) をマウントし、同時検査が可能



UUT 電源および信号はスリッパリングを經由

高速回転または振動

- 146 N·m ピークトルク
- 24 ~ 90 スリッパリング標準
- 垂直・水平操作用に手動で傾斜を調節できるテーブル
- 230 ~ 600 mm のテーブルトップオプション (写真は 600 mm)



チルトテーブル付き高精度単軸レートテーブル

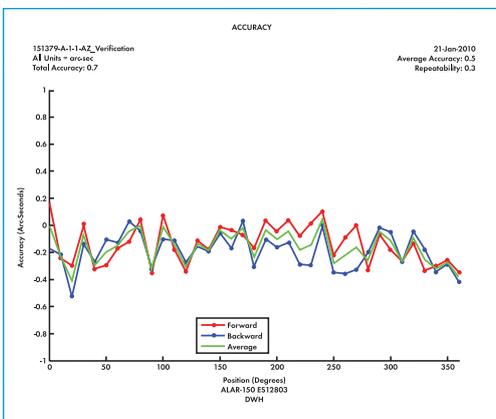
チルトモーション

- 複数の傾斜角度でレートテーブル機能を実行
- チルトモーション用にギアドライブ式回転体上にマウント
- ヨーステージでは、システムのバランスを取るためにピッチ取付け場所のユーザ調節が可能

## エレクトロニクス統合 2 軸 レート テーブル

2 軸レート テーブルは、ポイント  
ツーポイントまたは連続動作  
において、2 軸センサシステム  
を起動させるために使用されます。  
慣性測定システムおよび  
航行システムの製造と認定試験の  
ために、同時加速、速度、  
位置決め動作を生成し、再現させる  
ことが可能です。複数のシステム  
を同時に検査して、試験の  
スループットを高めることが  
できます。

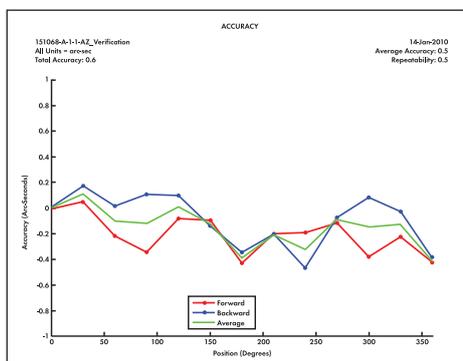
- 両軸の連続回転
- コギングがないブラシレス  
スロットレス モータによる滑らかな駆動
- 電源・信号用スリップリング
- 気体/液体用の 2 つの回転ポート
- マシン基本仕様は、モーション  
コントローラ、リニア デジタル  
アンプ、ESTOP (緊急遮断) 回路搭載
- 床面積を最適活用するために、  
自立型の支柱設置式 2 軸  
システムか、統合制御された  
溶接ベース構成が使用可能



リニアアンプと ESTOP (緊急遮断) 回路は、装置架台に収納でき、省スペース化にご要望に対応

±1 秒角 (±4.85 μrad) を上回る精度を示す精度グラフ ジャイロおよび慣性航行検査

# 航空宇宙・防衛試験 慣性試験用モーションシミュレータ



±1 秒角 ( $\pm 4.85 \mu\text{rad}$ ) を  
上回る精度を示す精度グラフ



調整可能な  
カウンターバランス

連続回転または回転角制限回転



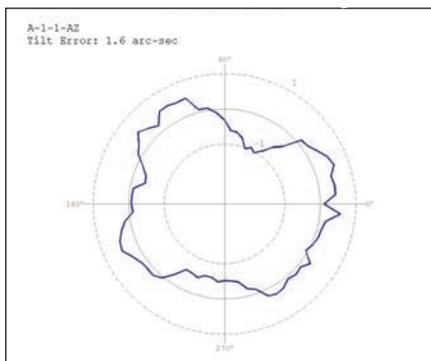
## 2 軸ダイレクトドライブ モーションシミュレータ

- 耐荷重は 91 kg
- オプションのスリップリング
- 位置決め精度は  $\pm 5 \sim 10 \mu\text{rad}$
- $0.001 \mu\text{rad}$  の分解能で高速安定性と低ジッタ解析を実現
- オプションで 100mm ~ 325 mm のアパーチャ
- 回転角制限または連続回転

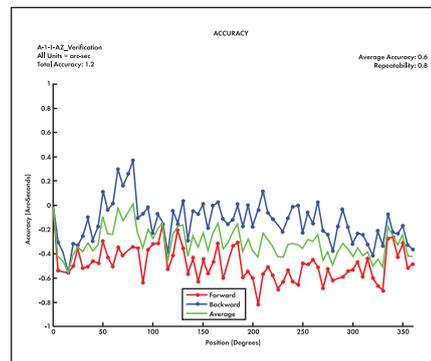
このモーションシミュレータ構成では、積載物を両回転軸交点に置き、線形変換なしの真の回転を実現します。

3軸モーションシミュレータでは、ロール、ピッチ、ヨーの動きのシミュレーションを同時に行え、実世界での角速度に係る各種情報を得ることができます。

- 従来の3軸シミュレータよりもサイズが小さく、狭い設置面積で今日の小型MEMSジャイロに対応
- ARMSレートテーブルを基準とするモジュール式设计
- 連続回転または回転角制限オプション
- 台座オプション



各モーションシミュレータは精度およびチルトエラーの検査済みです。典型的なチルトは10  $\mu$ rad未滿。精度は $\pm 5 \sim 10 \mu$ radです。



- INU (慣性航行ユニット) およびオートパイロットパッケージ検査用高トルク3軸システム
- 連続回転または回転角制限オプション
- 自立構成用のベース溶接オプション

# 航空宇宙・防衛試験

## 慣性試験用モーションシミュレータ

回転角制限付きモーションシミュレータは、システム構成がシンプルで、安価です。スリップリングを排除し、軸の移動範囲を制限することで、モーション検査時に積載物固有のケーブルを使用することができます。こうすることで、専門の検査用ケーブルを作成する費用や、人件費、コネクタ数が削減され、スリップリングがないため、システムの価格を引き下げることができます。摩耗するスリップリングがないため、動作寿命が延びます。



### ADRT-150-185/ADRT-260-180 ダイレクトドライブステージ

- 可動角度 ピッチ  $\pm 165^\circ$ 、ヨー  $\pm 165^\circ$
- 内側 30 N·m ピークトルク、外側 146 N·m ピークトルク
- ロール用に 3 番目の内側軸を簡単に追加可能



### ADRT-100-85/ADRT-150-135 ダイレクトドライブステージ

- 連続回転 (内側)、回転角制限 (外側)
- ブレッドボードマウントベース装備のテーブルトップサイズ
- 慣性および動作形状に応じて耐荷重は 3 ~ 5 kg
- 耐荷重が大きい場合は、より大きい回転ステージで構成することが可能



### 着脱可能なハードストップ付き ARMS-200

- 制限付き移動から連続移動へと再構成可能な制限付き移動レートテーブル
- 回転角制限で固有のケーブル付きの積載物を検査するか、内部スリップリングを使用するように簡単に変更することが可能
- 着脱可能なハードストップと交換可能な電気的リミットで INU ケーブルを損傷から保護
- テーブルトップは 14 インチ、D コネクタまたは円形コネクタ



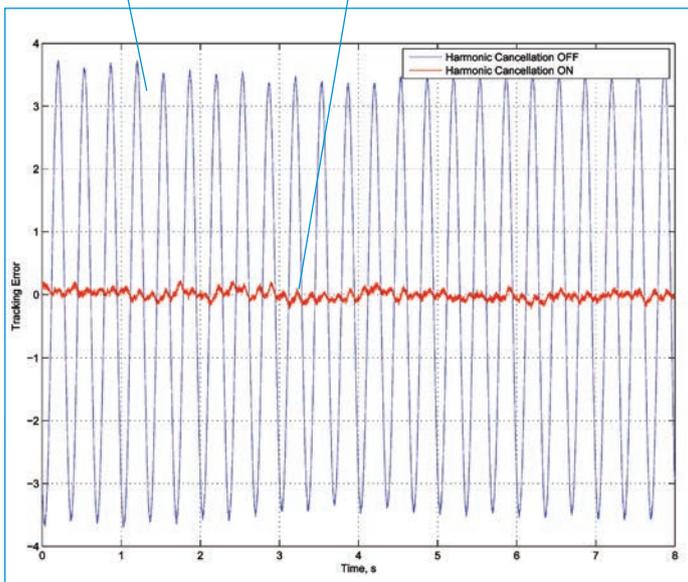
## ACT リニア アクチュエータ、 加速度および速度測定検査用

- 高性能、費用効果的な  
アクチュエータ
- 移動距離は 100 mm ~ 1.5 m
- 加速能力は最大 3g
- 速度能力は最大 5 m/秒
- 最大連続強制出力 105.5N
- メンテナンスフリー、ダイレク  
トドライブ、ゼロコギング  
モータおよび非接触の光学  
リニア エンコーダ

## 高調波消去ソフトウェアで正弦波位置の外乱を大幅に軽減

高調波のキャンセル  
がない場合の位置決め  
エラー

高超波のキャンセル  
がある場合の位置決め  
エラー



先進的なコントロール: 高調波のキャンセル

### 課題

慣性装置の試験または較正手順には、正弦波加振が必要になることがよくあります。しかし、この試験の性質が原因で、励起周波数およびその他の高次調波の動作に誤差が引き起こされます。この誤差を修正せずに放置すると、試験結果の歪みや較正の質の低下を招いたり、品質保証において不要な障害が生じたりすることがあります。

### 解決策

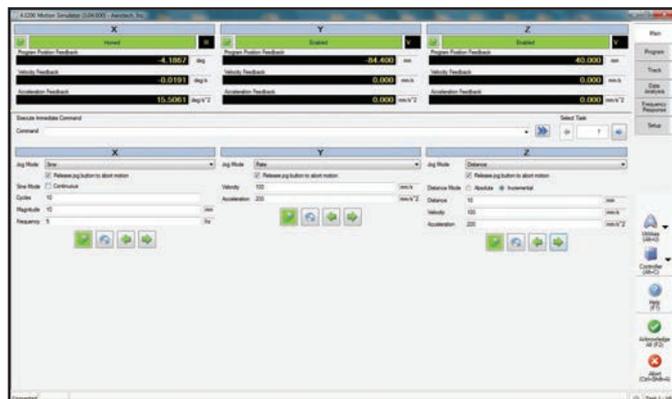
Dynamic Controls Toolbox の一部である高調波のキャンセルを使用すると、励起周波数や不平衡の負荷によって生じた外乱を簡単に相殺することができます。この機能は、誤差原因の規模と頻度に合わせて適応させることができます。Digital Scope と Motion Simulator を通じて、使いやすいセットアップウィザードが提供されています。外乱が望ましくないことを理解している当社は、すべての Aerotech コントローラライン用にこれらの誤差を排除するための高調波キャンセル機能を開発して、最も精度の高い検査・較正を実現しました。

# 航空宇宙・防衛試験 慣性試験用モーションシミュレータ

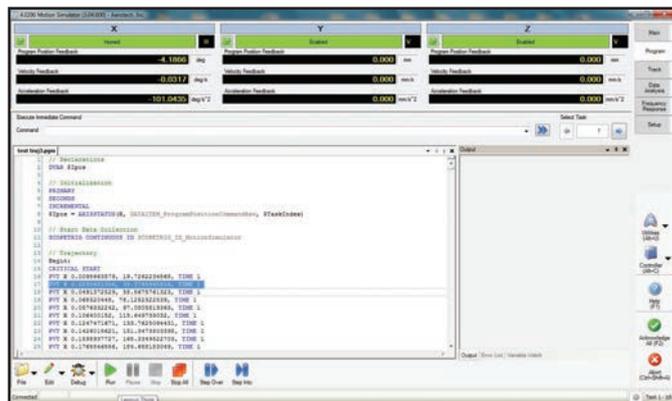
Aerotech の Motion Simulator ソフトウェアは、Windows®環境の使いやすいプログラムで、シンプルで高度な運動刺激を生成して客先の慣性センサやシステムの検査・較正を行います。Aerotech Motion Simulator ソフトウェアには、1～3軸のモーションシミュレータを手動または自動で行うすべてのコントロールが含まれています。GUI (グラフィカルユーザインターフェース) はユーザインターフェースと、第三者開発ソフトウェア不要のプログラミング環境を提供します。お客様のご希望により、モーションコントローラ搭載の LabVIEW®、Microsoft .NET、または C ドライバ、実例コードを使用して、使い慣れた開発環境でプログラミングできます。

## 主な特徴:

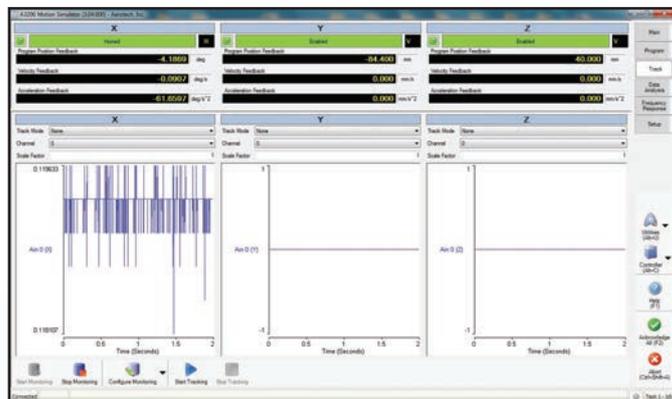
- ユーザフレンドリーな Windows® 環境のグラフィカルユーザインターフェース
- 1、2、3軸のモーションシミュレータを稼働
- グラフィカルなモーションプロファイル PVAT (位置、速度、加速度、時間情報) をインポート
- PVAT GUI でプロファイルを生成し編集も可能
- リアルタイムのイベントトリガを実現した PSO (位置同期信号出力)
- イーサネット、アナログポート経由、または Windows® プログラムの入力から軌道追従
- 周波数反応モードにより、サイン波コマンドを入力し UUT 性能テストが客先デバイスで実施可能
- 反復学習機能により、位置エラーを最小化
- GUI のリモートクライアントサーバモードにより、並列処理能力と制御をイーサネットネットワーク経由で実行可能
- 高調波のキャンセル機能により、正弦波運動で生成されたモーション位置の誤差を最適化
- 第三者モーションコントローラ、アンプ、ソフトウェア供給業者への依存はなし



メイン画面で手動制御が可能



プログラム画面はユーザプログラミング環境を提供

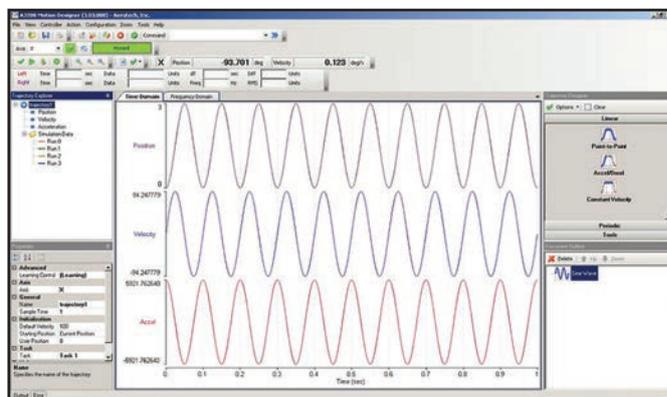


追跡ページでポジションのサーボ追跡のリアルタイム入力または速度入力制御ができます。

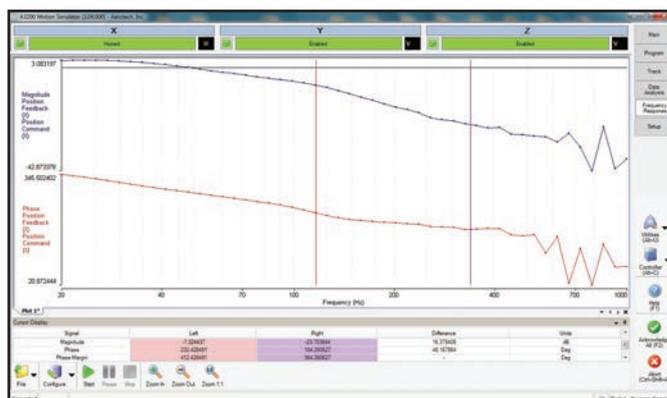
## Aerotech Motion Simulator – グラフィカル軌道生成、データ解析、強化されたマシンパフォーマンスが統合された使いやすいツールキット

### 特徴と利点

- 動作実行毎の位置エラーを削減するように設計された学習アルゴリズムにより、動作を改善して結果を処理。
- プロファイルモードでは、既存の軌道をMATLAB®からインポート、または位置、速度および加速状態軌道から構成される他のプログラムを外部ファイルからインポートしてプロファイル入力を簡素化。
- 時間領域または周波数領域で軌道をグラフ化し、分析ツールを使用して詳細な動作評価を提供。
- 高速動作のプロトタイピングを提供するため、予め用意された構成要素を使用して多軸軌道を作成・修正。
- 複数の軌道を重ねて、プログラムの変更が動作をどのように変化させるかを容易に確認可能。
- 軌道を作成して AeroBasic™ プログラムにエクスポートし、動作機能を最適化。保存されている機能を組み合わせ、複雑なモーションシミュレーションを実行。
- 既存の軌道から FFT、最大値、最小値、平均値、RMS、標準偏差のデータ解析を行い、システムパフォーマンスを診断。
- データ入力ファイル形式は Excel、CSV、または MATLAB®。一部の軌道情報しかない場合 (たとえば、位置対時間または加速度対時間など) は、Motion Simulator により他の必須の状態変数が算出可能。



Motion Designer 画面でモーションプロファイルのスクリーンショットのインポートと生成を実行



周波数反応画面で UUT 周波数反応検査が実行可能

# 航空宇宙・防衛試験

## 地上支援機材の先進的なコントロール

### ハードウェアの特徴

- ラックマウント収納型コントローラ、パネルマウントまたはデスクトップ構成
- 緊急遮断安全リレーにより、電源切断時に動作を停止
- オプションの単体ドライブで、既存の機器にモジュール式コントローラとして統合可能
- 15 VAC、200 VAC、208 VAC、230 VAC での単相入力

### モーションコントローラ

- PC ベースまたはスタンドアロンのモーションコントローラ
- 手動制御とプログラム制御の切り替えが容易
- デジタルコントローラは 8 kHz ~ 20 kHz の速度で PID の閉ループを構成
- サーボループトランスミッションおよびオートチューニングは標準機能
- プログラムで設定可能なデジタルフィルタによりシステム共鳴を除去し、使用帯域幅を改善
- PC モーションコントローラは最大 32 軸まで拡張して動作できるため、その軸に達するまで、追加されるモーション要件は、1つのプログラムおよび1つの統合された機器で管理操作可能
- スタンドアロンのモーションコントローラは、最大 10 軸の実行が可能

### デジタルドライブ

- Aerotech の先進的なコントロールは、65536 倍のアナログエンコーダの増倍処理を提供
- デジタルアンプによる省配線化で、臨界状態の信号環境で不要な電気ノイズを低減
- モーションシミュレータ操作用に、ブラシ/ブラシレスモータ、インダクトシン、光学アナログまたはデジタルエンコーダ、レゾルバフィードバックを後から容易に追加可能
- リニアまたは PWM (パルス幅変調) アンプ
- リアルタイムのデジタル I/O、16 ビットアナログ入力、18 ビットアナログ出力
- 高速位置ラッチで 50 ns のアングルキャプチャ
- 1D、2D、3D の PSO (位置同期信号出力) により、実際のシミュレータポジションに基づいた、高速なベクトル計算された位置でのイベントトリガリングを達成
- イーサネット、USB、RS-232 シリアルバス



## GSE: 地上支援機材

- 再構成可能な地上支援機材で時間と経費を節約
- Windows® 環境のモーションコントローラは、LabVIEW®、.NET、C、C#、AeroBasic™ でユーザフレンドリーでシンプルなソフトウェアを提供
- レーザ、渦電流または超音波センサコントロールに PSO (位置同期信号出力) トリガ
- ブラシレス、ブラシ、ステッパモータ向けに簡単に構成可能
- レゾルバ、インダクトシン、インクリメンタル、アブソリュートエンコーダ信号を解読
- 品質制御検査中、モーションパフォーマンスのすべてをキャプチャ
- ループトランスミッション周波数応答検査機能内蔵

## ソフトウェア

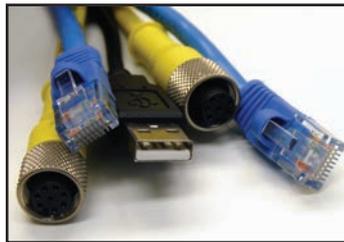
- ライブラリや実例コードを使用し、独自のインターフェースやアプリケーションを .NET、C#、C、および LabVIEW® 言語で開発可能
- 計算機と自動調整ルーチンを簡単設定
- 最先端の IDE を使用してモーションプログラムを開発
- 最高の診断ツールキット
- 条件付き 2 次元エラー グラフ

## リニア/回転サーボおよびトルクモータ



## インターフェース

- イーサネット/IP™
- Modbus®/TCP
- DeviceNET
- イーサネット TCP/IP
- USB
- RS-232
- GPIO

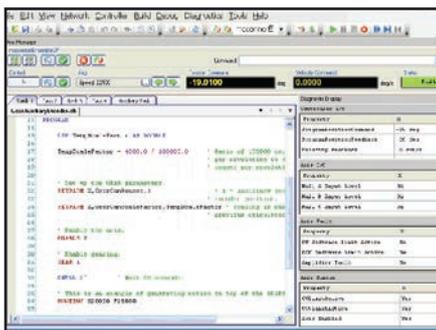


## アクセサリ

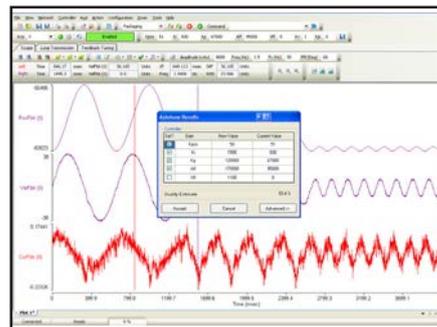
- リニアアンプ
- E STOP (緊急遮断) 回路
- ラックマウント構成
- ラックマウント式 PC



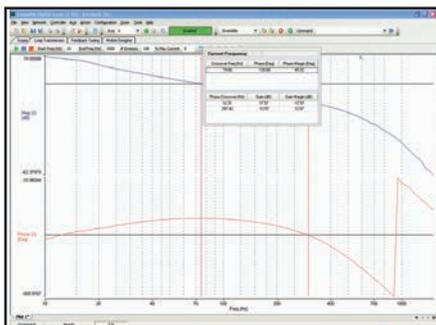
## 統合された開発環境



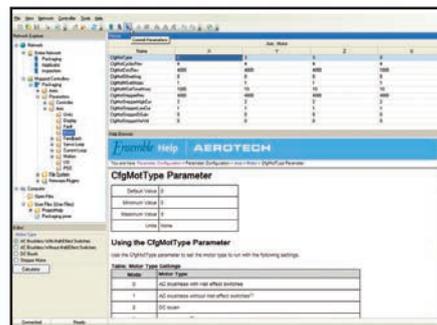
## プログラミングインターフェース



## オートチューン



## ループトランスミッション



## パラメータエディタ

# 航空宇宙・防衛試験

## 先進的なコントロール

### Automation 3200



- 最大 32 のタスクに対応
- PC 環境
- RS-274 G コード
- 厳しい要件のアプリケーションに対応する拡張機能
- 1 ~ 32 軸の同期整合運動
- スキャナコントロールによるマーキング
- レーザ機能を緊密に統合
- レトロフィットパッケージ
- アナログおよびデジタル I/O

### Ensemble



- 最大 4 つのタスクに対応
- スタンドアロン型の 1 ~ 10 軸 \コントローラ
- 多用途でコスト効率の良い同期整合制御
- PWM またはリニアドライブ (ピーク電流 10 ~ 200A)
- ブラシレス、ブラシまたはステッパモータ
- デスクトップまたはパネルマウント
- .NET、C++ または LabVIEW®
- GPIB、イーサネット、USB

### Soloist



- エレガントで経済的な単軸コントローラ
- スタンドアロン型
- PWM またはリニアドライブ (ピーク電流 10 ~ 200A)
- .NET、C#、LabVIEW
- イーサネット、USB

## LabVIEW® 環境用 VI

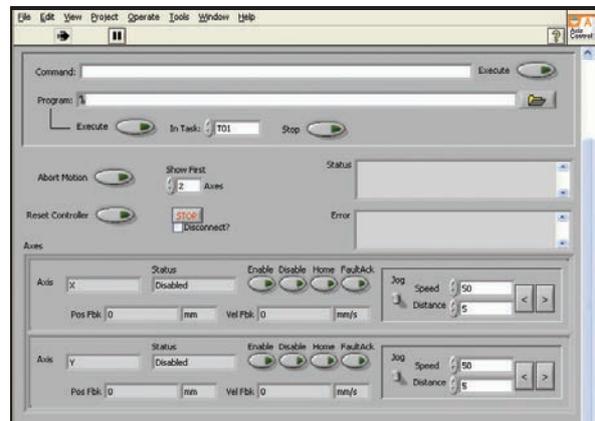
Aerotech のモーションコントローラにはすべて、LabVIEW® VI (バーチャルインスツルメンツ) および LabVIEW® の実例コードが統合されており、Windows® LabVIEW® 環境でパワフルなモーション機能をお使いいただけます。LabVIEW® の多軸 HMI フロントパネルは、お使いのアプリケーションに簡単に統合できます。ユーザフレンドリーな VI ライブラリには、コントローラの初期化、単純または複雑な運動指令機能の実行、ステータス点検、エラー点検、故障処理のためのツールや実例が含まれています。LabVIEW® のプログラマには、高速試作作業用の高度なモーション VI のツールボックスが装備されています。

これらの VI はビルディングブロックまたはスタンドアロン型の VI として使用し、初期化、モーション、ステータス/ポジションアップデートなどの多様なタスクが実行できます。

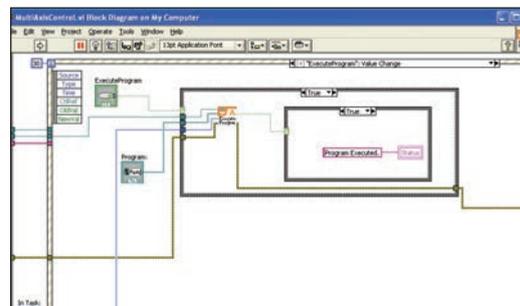
VI は次のカテゴリに分類されます。

- 初期化機能
- アナログおよびデジタル I/O 機能
- 動作機能
- エラー処理機能
- パラメータ機能
- ステータスおよび位置機能
- グローバル データ機能
- プログラム実行機能
- ユーティリティ機能
- 変数の取得と設定機能

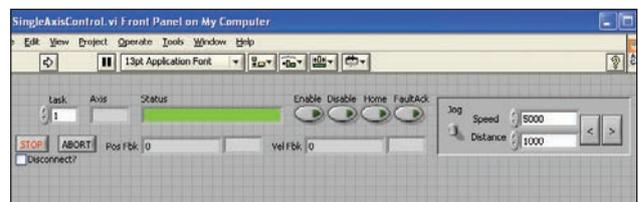
Aerotech の VI は、ナショナルインスツルメンツ社の LabVIEW® プログラミング基準に適合しています。各 VI は直感的に簡単に使用できます。



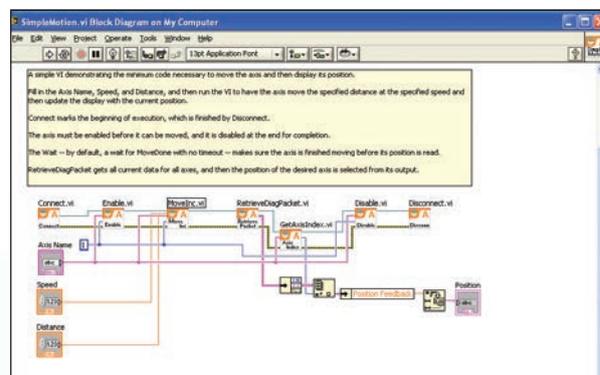
LabVIEW® 多軸 HMI フロントパネル



HMI ダイアグラム



LabVIEW® のシンプルな 2 軸 VI



ベクトル リニア運動ダイアグラム

# 航空宇宙・防衛試験

## 先進的なコントロール

リニア サーボ アンプは、レゾルバまたはインダクトシン インターフェース機能を装備し、高精度で超低ジッタを実現

HLe および Npaq リニア サーボ アンプは、PWM 切り替えノイズがなく動作すきまのない高精度ドライブが要求されるモーション制御アプリケーションを対象としています。HLe および Npaq リニア サーボ アンプには PWM スwitching ノイズがないため、高感度な電気計測デバイスに電気ノイズを誘導しません。当社のリニア アンプには動作すきまがないため、運動方向反転を通じてスムーズな電流を供給します。

レゾルバ式 (電磁誘電形) またはインダクトシン インターフェースは、ダイレクトドライブ AZ (方位角)/EL (仰角) ポジショナーおよび回転ポジショナーの高精度、超低ジッタ操作を実現します。

Aerotech のリニア デジタル アンプでは、1 または 2

チャンネルのレゾルバ式またはインダクトシン インターフェースを取り揃えており、アブソリュートエンコーダから位置を読み取ります。リニア アンプ採用の Npaq は、レゾルバ式 (電磁誘電形)、インダクトシンまたは光学エンコーダ フィードバック機能を 6 チャンネル搭載できます。これらの新機能をリニア アンプ固有のスムーズな電流と組み合わせると、Aerotech モーション コントローラは、レゾルバまたはインダクトシン フィードバックを使用するダイレクトドライブ 回転ポジショナーを用いた高精度位置決めまたは速度追跡に理想的です。これらの機能により、高精度、低ジッタで物体を追跡することができます。これは、レーザステアリング、目標物追従、星追跡などのアプリケーションで考慮される不可欠なパフォーマンスです。

リニア アンプの利点

- スwitching ノイズなし
- デッドゾーンなし
- 出力電圧は  $\pm 40V$ 、 $\pm 60V$ 、 $\pm 80V$
- ピーク出力電流は最大 20 アンペア
- 最大連続出力電流は 10 アンペア
- ソフトウェアで選択可能な電力増幅器の帯域幅
- リニア アンプはアンプごとに最大 750 ワットのワット損で使用可能 \*



\*Npaq 6U およびリニア アンプ



## PWM アンプ、10～200 A ピーク出力

Aerotech PWM デジタル サーボ アンプは、ブラシレス、DC ブラシおよびステッパモータを幅広い動作電圧や電流で制御することができます。標準のアーキテクチャに基づき、これらのアンプは電流ループおよびポジション (位置) ループの両方をデジタル的に閉じます。

高性能な倍精度のプロセッサ使用により、これらのドライブは高度にスムーズなモーション プロファイルを実現できます。サーボシステム応答は、最大 8 つの 2 次ループフィルタ、精密に時間整合されたフィードフォワード、閉ループ最大更新レート 20 kHz に達する特許技術等を駆使して最適化されています。

PWM 製品群では、高効率のバージョンを多数取り揃えています。MP は低出力の省スペース PWM ドライブで、設置場所の条件が厳しいアプリケーションに最適です。CP は中出力 PWM ドライブで、主交流電源を使って直接稼働でき、コスト重視のアプリケーションに最適です。HPe は高性能な PWM ドライブで、他の PWM ドライブにはない多数の機能を取り揃えており、10 A～200 A のピーク電流範囲の出力電源を供給します。

オプションとして、Aerotech PWM アンプには、インターポレータしたエンコーダ信号、1～3 軸対応の位置同期信号出力 (PSO)、自動ブレーキ制御、デジタルおよびアナログ I/O 拡張、アブソリュートエンコーダインターフェース、1 または 2 チャンネル レゾルバインターフェースがご利用いただけます。HPe ドライブではオプションで専用イーサネットポートを装備し、サードパーティの提供する I/O 拡張デバイスに接続できます。

Ensemble MP



Soloist CP



Ndrive HPe



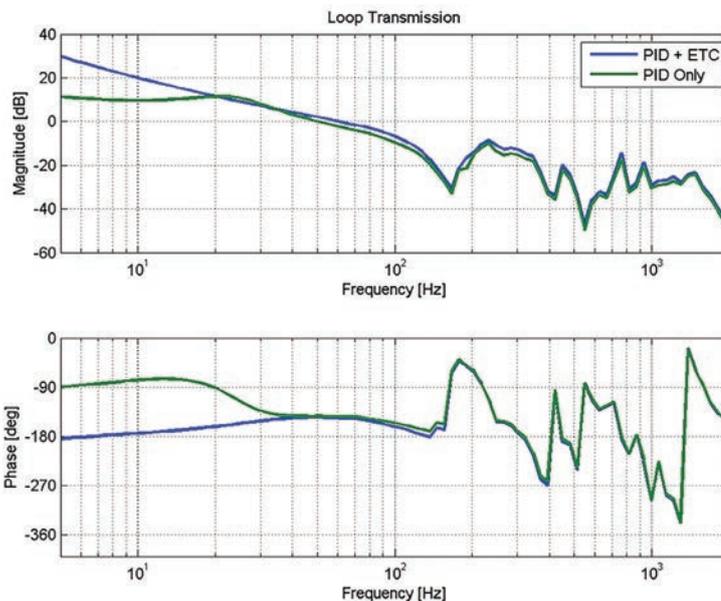
# 航空宇宙・防衛試験

## 先進的なコントロール

### A3200 ETC (Enhanced Tracking Control)

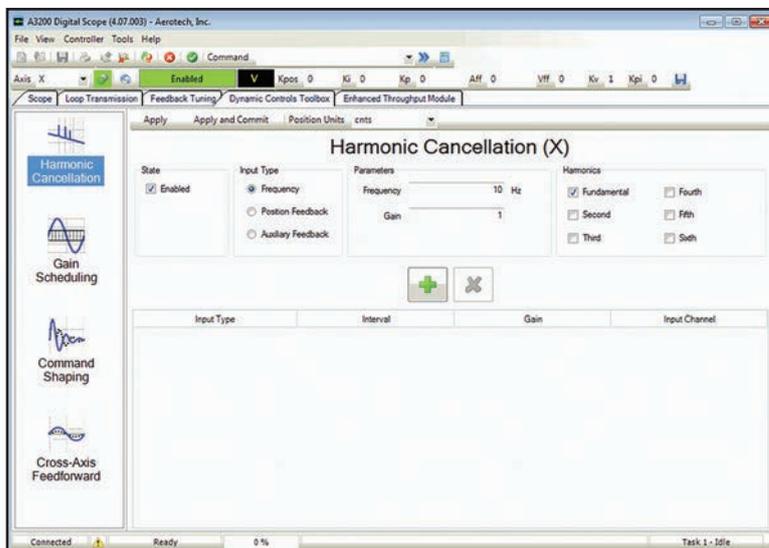
Aerotech の独自の ETC (Enhanced Tracking Control) 機能は、ポイントツーポイントの位置決めにおける起動および整定時間を改善し、コンタリング動作中の追跡誤差を減らします。Nmark CLS 高性能ガルバノメータコントローラをはじめとしたコントローラ製品群 (A3200、Ensemble、Soloist) でご利用いただけます。

ETC (Enhanced Tracking Control) アルゴリズムは従来型の PID (比例・積分・微分) 制御アーキテクチャと並列動作し、位置エラーにつながりかねない外乱を防ぐサーボ機構機能を高めます。



### A3200 Dynamic Controls Toolbox

Dynamic Controls Toolbox は、整定時間、精度、静止安定性、速度安定性などのシステム性能を高める制御アルゴリズムです。これには高調波のキャンセル、しきい値、動的ゲインスケジューリング、コマンド形成、交差軸フィードフォワードなどがあります。



# 標準 製品



# 標準製品

## ロータリーポジショナー

### 革新的な性能

Aerotech の大型アパーチャ回転ステージは、画期的なダイレクトドライブステージです。これにより、大型アパーチャ、ダイレクトドライブモータ、極めて高い分解能、低チルトエラー、高軸受荷重などの機能の組み合わせをご利用いただけます。これらの機能は、高耐荷重、超精密回転位置決め、そしてケーブル、ホース、積載物、スリップリングや光学を通すための大きい軸スルーホールを提供し、お客様がシステムを製作する上で、新しい性能を発揮します。また、ALAR シリーズは、 $10^{-6}$  トールの真空環境用にも構築できます。この大型アパーチャ、ゼロバックラッシュステージを利用し、宇宙用機器、画像認識装置の検査が行えます。

### ダイレクトドライブの利点

ダイレクトドライブ ALAR 回転ステージには、ギア摩耗やギア振動がありません。また、ダイレクトドライブは高速運転ができるため、検査完了時間を短縮するという利点もあります。これを生産現場に適用すると、高速検査、低製造コスト、高収益が達成できます。システムの精度と再現性の面から見ると、ギア摩耗がないためにメンテナンスの必要がなく、ステージ性能は長期間にわたって維持されます。高精度でバックラッシュがないため、より精密な検査システムでより精密な製品の製造が可能です。

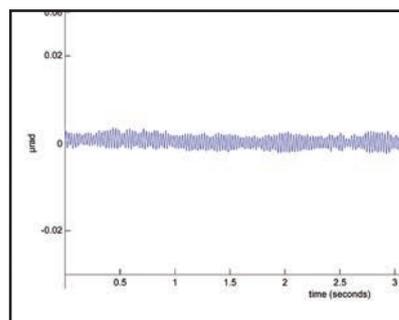
## 大型アパーチャ、ダイレクトドライブ回転ステージ

- 100 mm、150 mm、200 mm、250 mm、および 325 mm のアパーチャ
- 軸負荷性能は 136 ~ 682 kg
- 優れた精度と再現性
- コギングフリーのモータにより、滑らかな動作が実現
- ギアのバックラッシュなし
- ギア摩耗による精度の経時変化なし
- 連続回転速度は 45 ~ 300rpm
- 10-6 トールの真空バージョン
- 高分解能により優れたステッピングと静止安定性が実現
- オプションのアブソリュートエンコーダ

### ALAR-LP シリーズ

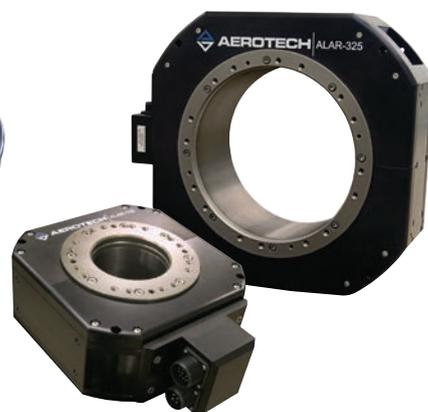


ALAR-LP は回転軸が重力方向を基準に垂直に設置するよう設計されました。LP は SP よりも薄型であるため、スペースに制限のあるアプリケーションに最適です。

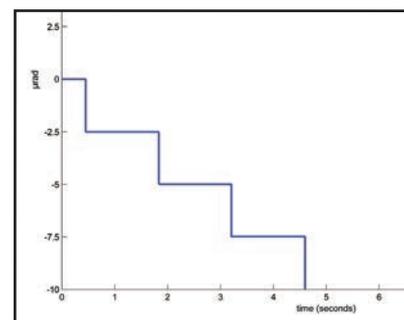


±0.05 µrad の静止安定性

### ALAR-SP シリーズ



ALAR-SP は、垂直、水平を問わず、どのような構成にでも設置できます。



高分解能のため小刻み送りが可能

## メカニカルベアリングダイレクト ドライブ回転ステージ

- 精度は最大 1.5 秒角
- 軸力負担能力は最大 250 kg
- インクリメンタルまたは  
アブソリュート エンコーダ
- 大型のベアリングによって高積  
載量とモーメント耐荷重を提供
- 連続回転速度は 375 ~ 800 rpm
- 7つのモデルがあり、それぞれ  
50、75、100 mm のクリア  
アパーチャのいずれかを提供

APR シリーズ



## メカニカルベアリング ギア ドライブ回転ステージ

- 速度と耐荷重を強化
- 大型アパーチャは幅広い  
アプリケーションに対応
- 360° の連続回転位置決め
- ダイレクト エンコーダの  
オプションあり

AGR シリーズ



# 標準製品

## ロータリー ポジショナー

### ステンレス鋼ダイレクト ドライブ回転ステージ

- ・ 高トルク、ブラシレス、スロットレス サーボモータにより、コギングなしトルクができるため、高速でステージエラーの低い動作が可能
- ・ シールドステージにより、苛酷な環境にも対応
- ・ カスタム マウントとテーブルトップオプションによる優れた柔軟性、統合も簡単
- ・ 構造オプションに含まれる不動態化ステンレス鋼により、耐腐食性と熱安定性を実現



ステンレス鋼の ADRT および ADRS 回転ステージ製品群

### 高トルク出力、ダイレクト ドライブ回転ステージ

- ・ コギングフリーのブラシレスサーボモータ設計で抜群の速度安定性
- ・ 大口径クリアアパーチャ
- ・ 高耐荷重で高速
- ・ 精度は  $\pm 15 \sim \pm 50 \mu\text{rad}$



ADRT シリーズ



ADRS シリーズ

### 低プロファイル、ダイレクト ドライブ回転ステージ

- ・ 高トルク出力、ダイレクトドライブ ブラシレスサーボモータ
- ・ コギングフリー、スロットレスモータ設計により抜群の速度安定性
- ・ 直結型高精度ロータリーエンコーダ
- ・ 超低プロファイルで作業高さを最小化



# 標準製品

## リニアポジションナ

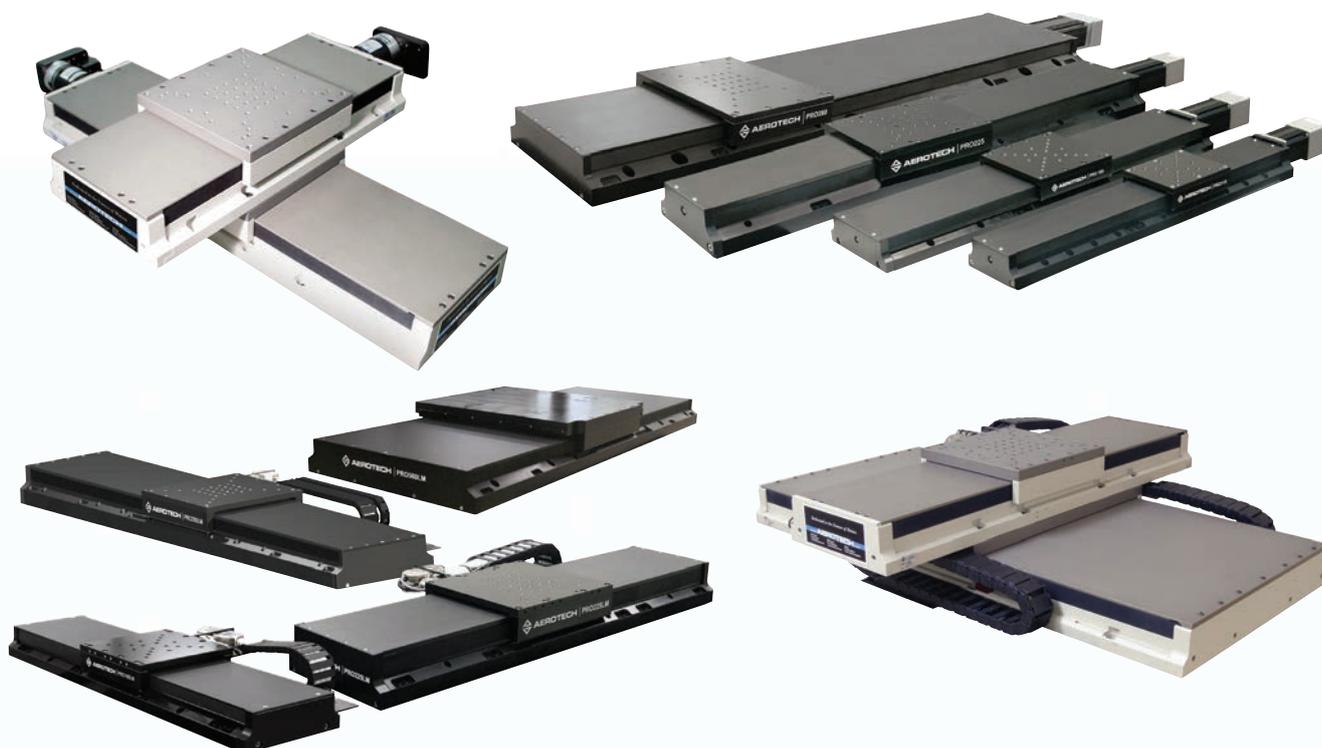
Aerotech では、航空宇宙・防衛航空機、船舶、地上車で使用される光学エンコーダ、レゾルバ、ポテンシヨメータを検査するためのエアベアリングリニアおよび回転ステージを製造しています。



### ABL1500 エアベアリング、ダイレクト ドライブリニアステージ

- 高性能の走査・点検用に設計
- 450 mm ウエハ互換
- すべてのエアベアリング面でアクティブなエアプリロード
- リニアエンコーダフィードバックにより、サブナノメートルの分解能を実現
- 重荷重対応の高い剛性と優れた幾何学的性能
- 移動距離は最大 500 mm

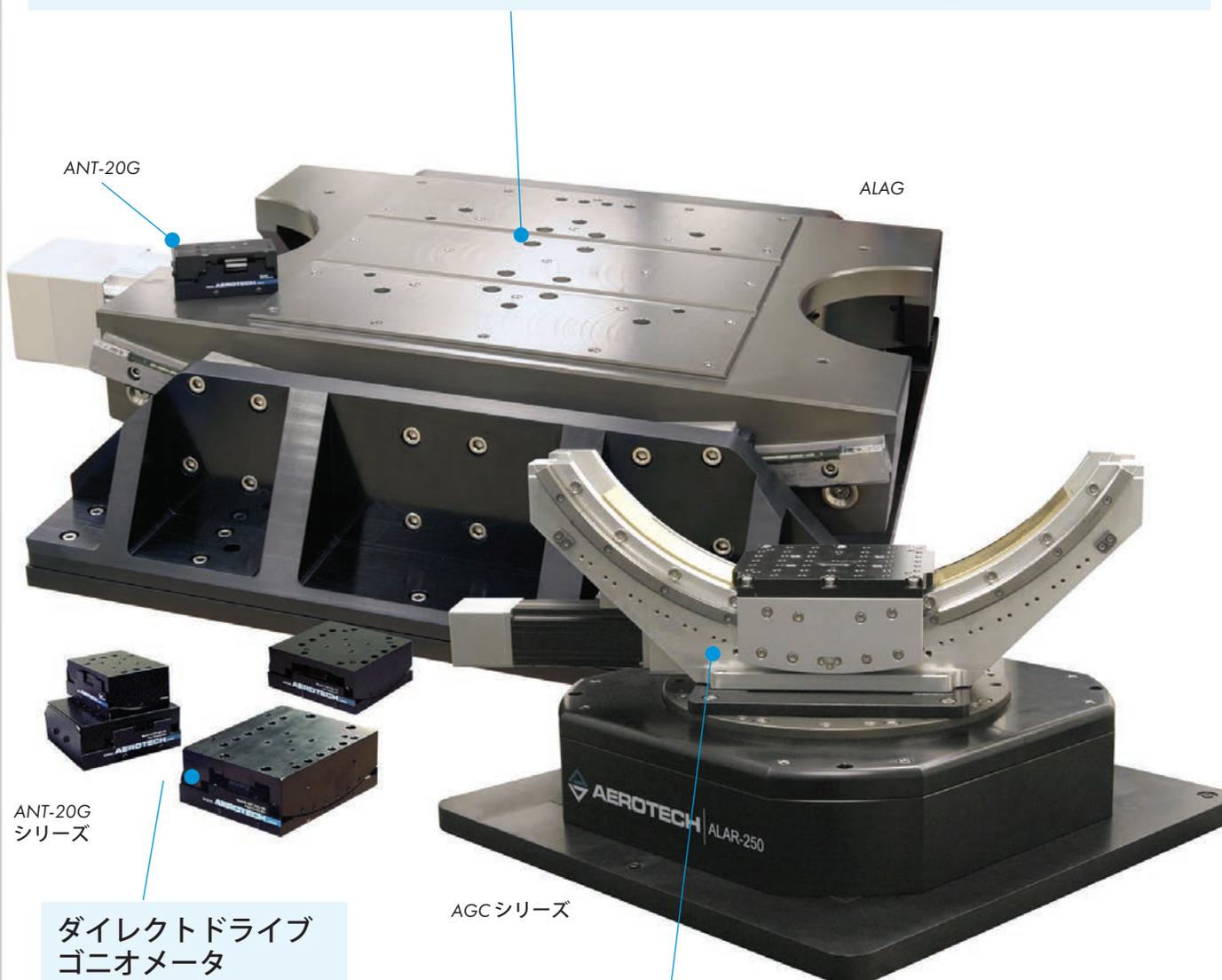
Aerotech では各種リニアメカニカルベアリングステージを数多く製造しています。aerotech.com にアクセスして、広範にわたるリニアステージをご覧ください。



# 標準製品 ゴニオメータ

## 大容量ゴニオメータ

- 耐荷重 682 kg
- 回転中心は傾斜ステージより 330 mm または 1200 mm 上
- 再現性  $\pm 2 \mu\text{rad}$
- 精度  $\pm 5 \mu\text{rad}$
- 10-6 トールの真空
- AZ はダイレクトドライブ
- マシン分解能  $0.025 \mu\text{rad}$
- テーブルトップを基準にしたダイレクトフィードバックを有するゴニオメータ
- 可動角度  $\pm 3^\circ \sim \pm 5^\circ$



## ダイレクトドライブ ゴニオメータ

- 真空またはエア
- 非接触型ダイレクトドライブ
- 高速、高分解能
- メンテナンス不要
- 可動角度は  $20^\circ$
- 精度は  $\pm 30 \mu\text{rad}$
- 耐荷重は  $1.5 \sim 5 \text{ kg}$
- ピッチ/ロール用に積み重ね可能

## ギアドライブ ゴニオメータ

- 精度  $\pm 60 \mu\text{rad}$
- カスタム搭載物を  $360^\circ$  の視界で遮らず、 $\pm 45^\circ$  の回転位置決め
- 精密なウォームギアドライブによる抜群の精度と再現性
- ダイレクトエンコーダのオプションあり
- 水平または垂直のマウント方向
- 耐荷重は  $20 \sim 50 \text{ kg}$
- AZ (方位角) ステージの最小増分移動は  $0.25 \mu\text{rad}$

# 標準製品

## 圧電ステージとダイレクトドライブ ナノポジショナー

Aerotech は、次世代の圧電ナノポジショニングを実現します。Q-シリーズ QNP 圧電ナノポジショナーと QLAB 多軸圧電コントローラは、圧電ナノポジショニング性能を飛躍的に進歩させました。



- X、XY、Z 構成では、100  $\mu\text{m}$ 、250  $\mu\text{m}$ 、500  $\mu\text{m}$  の閉ループ移動距離が利用可能
- 高精度、摩擦なしの曲げガイダンスシステムにより、移動距離全体でナノメートルレベルの幾何学的誤差を実現
- ダイレクト計測容量センサでは、サブナノメートルの位置決め分解能とナノメートルレベルの精度を達成
- 開ループまたは閉ループモードでの 1～4 軸の高分解能コントロール
- タッチスクリーンに直感的なメニュー使用のインターフェースで、システム機能にすばやく簡単にアクセス

### リニア

- 分解能 1 nm
- 静止安定性は <1 nm
- 再現性は 75 nm
- 精度は 250 nm
- 移動距離は最大 160 mm

### ロータリー

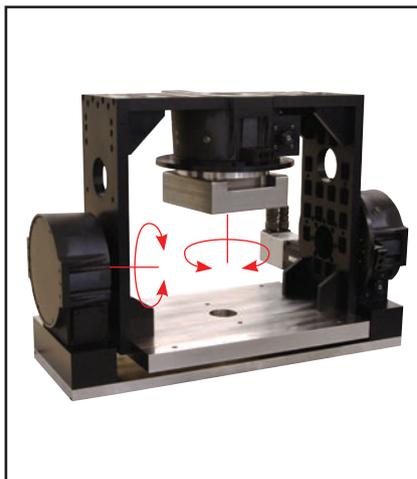
- 分解能は 0.01 arc-sec
- 静止安定性は 0.005 arc-sec
- 再現性は 1.5 arc-sec
- 精度は 3 arc-sec
- 360° の連続回転または回転角制限オプション



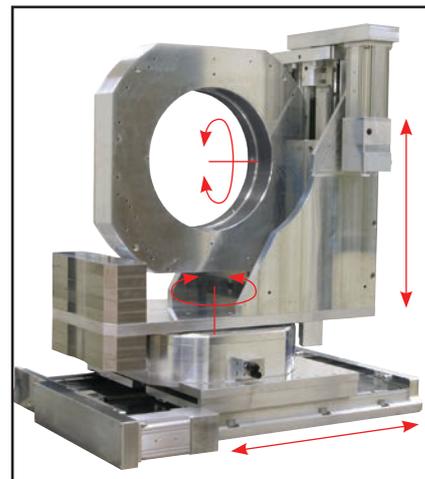
# その他のカスタム設計システム



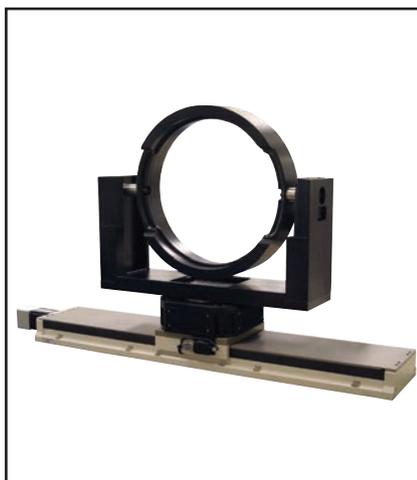
EL (仰軸) の直接ドライブ上に AZ (方位軸) を乗せた 2 軸の ADR5-200/-150



Vac 6 のギアドライブジンバル



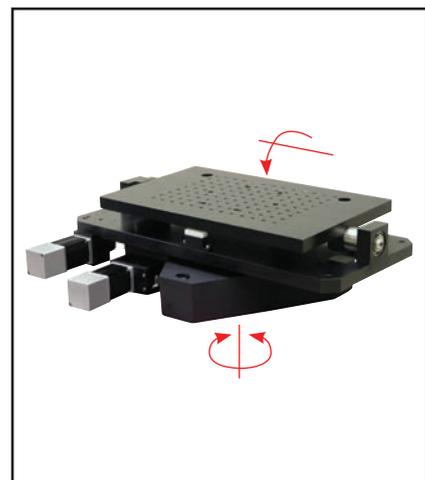
4 軸の Vac 6 XY、ロールおよび AZ (方位角) を持つ ATS5000WB/ALAR-325-SP



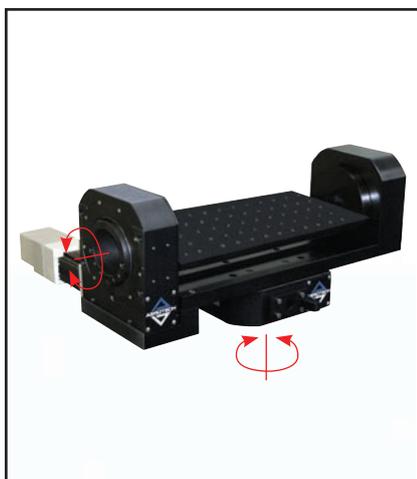
高精度 AZ (方位角)/EL (仰角) ジンバル、1m のリニア変換付き



カスタム モーションシミュレータ AMG-500、ペイロードスイング機能付き



低プロファイル、可動角度  $\pm 4^\circ$  の AZ (方位角)/EL (仰角)



AGR100 ジンバル、ブレッドボードスイング付き



Vac 6 カスタムスクエアセル AMG-300 ジンバル



ALS1000 XYZ  $\theta$ 、ATS1000、ADR5-150、 $10^{-3}$  ツール

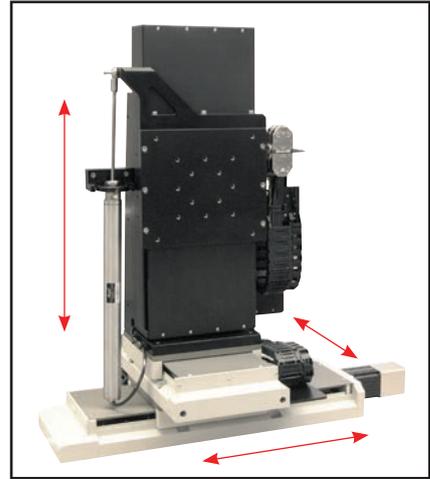




ADRT-260/ADRT-200 ダイレクトドライブ  
ジンバル



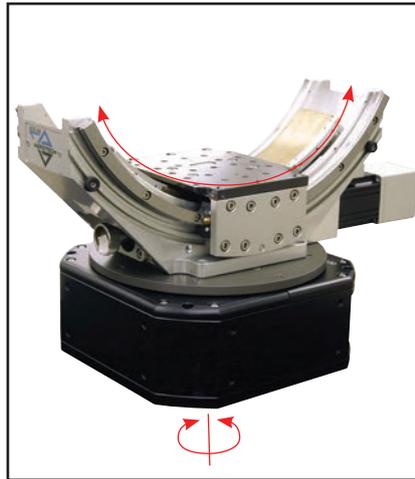
ADRT ダイレクトドライブ  
AZ (方位角) /EL (仰角)



高精度 XYZ



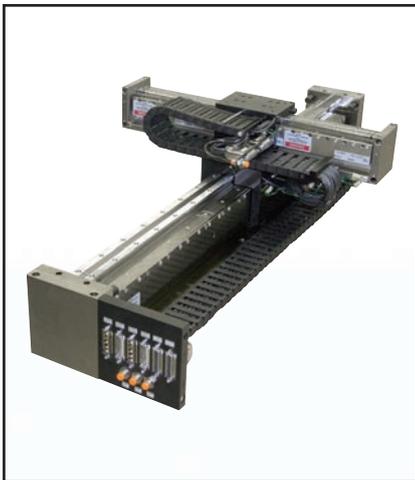
ADR/ANT ダイレクトドライブ  
AZ (方位角) /EL (仰角)



高精度 AZ (方位角) /EL (仰角) ポジショナー



ALAR-100/ANT-20G、ミラーセル付き



XY LMA アクチュエータ



APR260 回転テストスタンド



ADRT/AGR AZ (方位角) /EL (仰角) ジンバル

# 他業界における機能



## フォトニクスとファイバ光学

豊富なアプリケーション経験と幅広いモーション製品を有する Aerotech は、太陽電池、燃料電池、その他の代替エネルギー生産や検査プラットフォームのサプライヤとして最適なパートナーと言えます。当社は世界規模で事業を展開し、これらの市場に多数のモーションプラットフォームを設計・製造しており、これからも画期的なソリューションを提供していきます。

## 汎用オートメーション

1970 年以來、Aerotech は最高品質のオートメーション製品を製造してきました。自動ナノポジション、平面エアベアリングシステム、高速ガントリ、リニア/回転リフトステージ、ブラシレスリニア/回転サーボモータおよびドライブ、単軸/多軸モーションコントローラ、ゴニオメータ、ジンバル/光学マウントなど、広範囲な製品ラインにより、Aerotech はモーションコントローラ製造メーカーの中で傑出した位置を占めています。Aerotech はモーションサイエンスに拘り続けます。

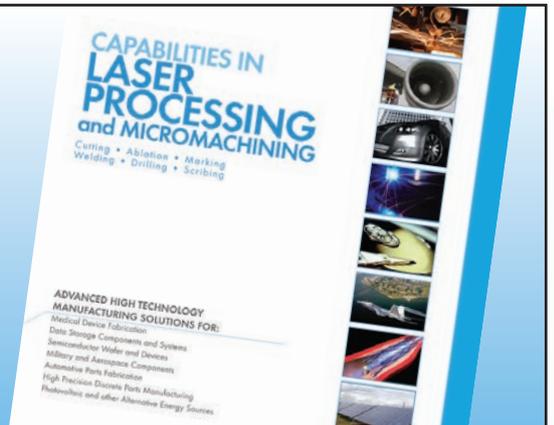


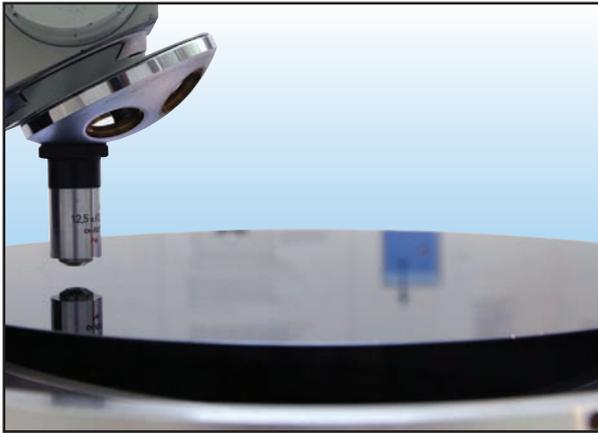
## 制御システム

Aerotech のモーションコントローラ、モータ、ドライブは、当社の位置決めシステムをはじめ、世界中のエンドユーザや OEM により活用されています。最大 32 軸を制御するソフトウェアベースのモーションコントローラ Automation 3200 をはじめ、スタンドアロン型多軸 Ensemble まで、Aerotech はお客様のアプリケーションに対応する多様なオプションを提供いたします。

## レーザ加工

Aerotech は、レーザ切断、レーザ溶接、レーザマーキング、レーザエッチング、マイクロマシニングなど、レーザ加工向けのモーションコンポーネントやサブシステムに対応する広範囲な専門知識を有しています。これらの加工技術は、太陽電池製造メーカーや、航空宇宙・医療機器製造メーカーなどの産業分野で先進テクノロジーの要となります。



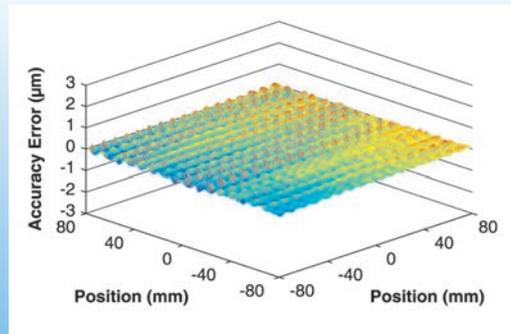


## 試験と検査

Aerotech は、CMM 検査、超音波検査、渦電流検査、X線検査、光学検査、電子検査などのアプリケーションを扱う幅広い産業の検査に広く携わっています。これらすべてのアプリケーションは、Aerotech の高精度、正確度、耐久性に優れた製品を頼りにしています。光学検査ソリューションには、効率化された機械基盤をもとに、コントロール要素をすべて備えたハイエンドのリニアモータ駆動モデルから、コストを抑えアプリケーション向けに設計されたモジュール式システムまで、豊富なシステムを取り揃えています。

## 政府および教育研究開発機関

Aerotech は、学術・産業分野の研究開発における幅広い要望に応えるソリューションを提供するため、豊富な製品を取り揃えています。当社のナノポジショナは、フォトリソグラフィに必要とされる精度を発揮します。当社の多軸回転ポジショナとジンバルは、防衛、人工衛星、宇宙科学関連技術に必要な高精度を備えています。ユニークなアプリケーションにはユニークなソリューションが必要です。Aerotech は、お客様のニーズに合ったカスタムメイドのシステムを提供します。

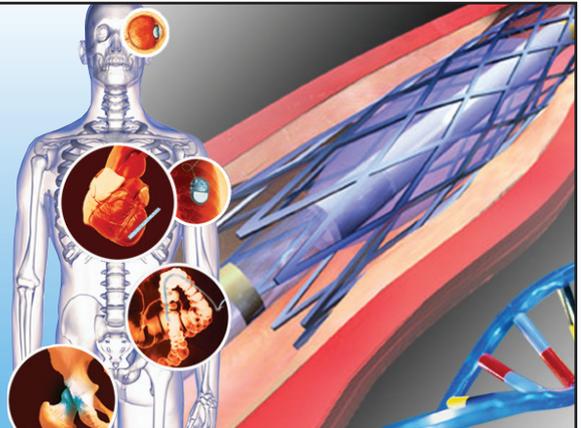


## 電子機器製造と電子部品組み立て

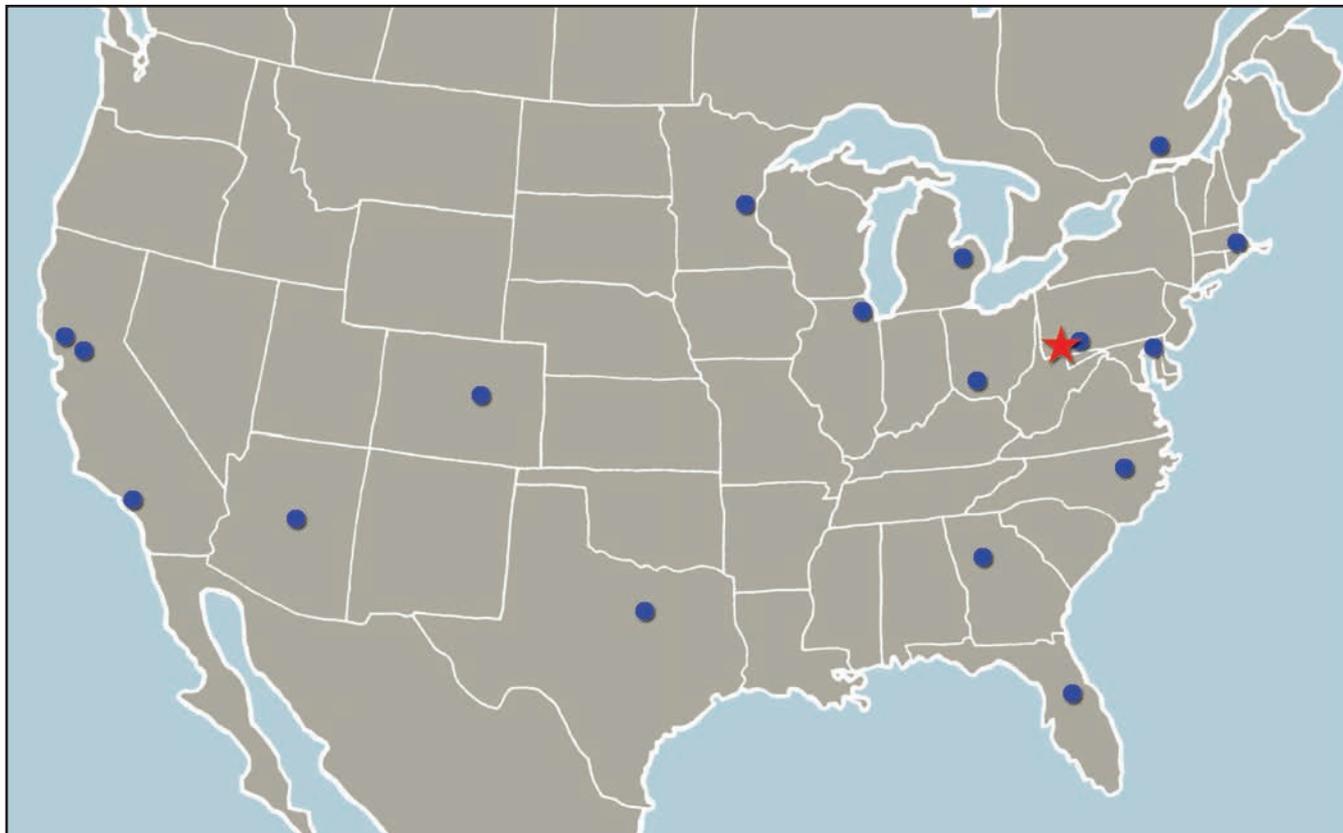
速度、高精度、信頼性は、ピックアップアンドプレス機、ステンシル切断機、プリント回路組み立て、電子部品製造装置、電子部品組み立て装置において必要不可欠です。1970年以來、Aerotech は電子部品製造・電子部品組み立て装置の分野における最も厳しい評価基準を満たし、またその基準を上回ってきました。Aerotech は、ピックアップアンドプレス機、ステンシル切断機、プリント回路組み立てシステムにおいて、さらに優れた製品づくりへの対応により養われる当社の最先端モーション技術を通し、評価基準を高めることに全力を注いでいます。

## 医療機器製造メーカーおよび生命科学

Aerotech は、医学・生命科学分野のアプリケーション用に、高性能なモーションシステムとコンポーネントを製造しています。このアプリケーションには、ステントカッティング、心臓ペースメーカーとカテーテルのための医療用レーザ溶接システム、眼内レンズ (IOL) とコンタクトレンズ製造、DNA塩基配列解析、血液配列解析、ハプティック式圧延と穴あけ、X線検査装置、磁気共鳴スキャナ、CATスキャナなどが含まれます。当社は、どのようなニーズにも対応する医療用レーザ溶接システムをオーダーメイドで製造することができます。



## Aerotech の世界の販売およびサービス拠点



★ - エアロテック本社 ● - 現地直販オフィス ▲ - エアロテック関連会社 ■ - 代理店