

検査項目

当社のステージは、工場出荷の際に、以降記述の検査規定における厳重なる製品検査を行っています。シリアルNo.ごとにトレーサビリティがとれますので、検査表を必要とされるお客様はご連絡ください。

検査規定

JIS B6191,
B6201準拠検査室
環境温度室温：22±5℃
湿度：60%以下

検査項目

検査は以下の項目を製品に応じて測定します。詳細についてはP.2-187以降を参照してください。

■位置決め誤差

運動部品上の1点が運動後に到達した位置の、目標位置からの誤差をいいます。

- 一方向位置決め精度
- 繰返し位置決め精度
- ロストモーション(反転位置決め精度)

■移動精度

運動部品が直進運動する時に、直交3軸周りに角度偏差を生じます。また同時に、運動方向に直交する2軸に併進する直進偏差も生じます。これらを含めて移動精度と表現します。

- ビッチング
- ヨーイング
- 真直度(垂直、水平方向)

■平行度

平行度には、線あるいは面の基準に対して、形状に関するものと運動に関するものがあります。

- 平行度
- 運動の平行度
- 垂直度

■偏心量

■面振れ

■回転中心高さ(ワークディスタンス)

■直角度

■バックラッシュ

■ストローク確認およびリミット動作確認

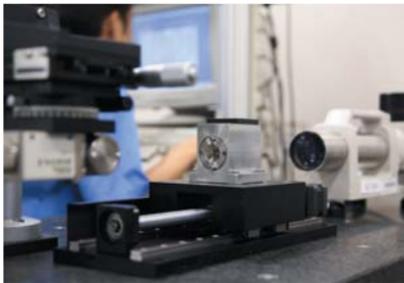
◎各製品スペック内の数値は単軸での性能を表記したものです。

品質保証

■品質について

当社ではステージの組立て完了時に静的・動的精度についての測定を行い、厳しい検査規定に合格した製品のみを納入します。

●検査方法の詳細についてはP.2-187~を参照ください。



■マーキングについて

当社の製品には、シリアルナンバー等がマーキングされています。

■検査データについて

測定した検査データが必要な方は、ご注文時にご連絡頂ければ、納入時に添付します。

納入後に必要になられた場合、製品型式とシリアルNo.をご連絡頂ければ無料でお送りします。

また、当社の精度スペックはすべて単軸での検査データとなっています。

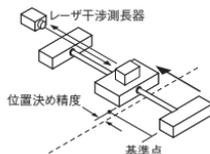
直動ステージ 検査規定



■一方向位置決め精度 [単位: μm]

測定機器: レーザ干渉測長器

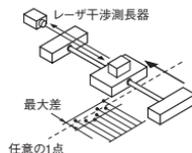
基準点(ストローク端)から、有効ストロークを等分割したポイントに順次位置決めを行い、それぞれの位置決めポイントにおける実測値(基準点から実際に移動した距離)と理論値(指令入力された距離)との差を求め、その最大差を一方向位置決め精度とする。



■繰返し位置決め精度 [単位: ±μm]

測定機器: レーザ干渉測長器

任意の1点に対し同じ方向から位置決めと、位置測定を7回繰り返し、測定値の最大差を求める。これをストローク中央と両端の3点で行い、求めた値の最大値の1/2に±の符号を付けたものを繰返し位置決め精度とする。

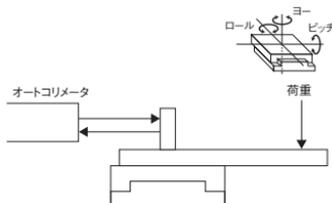


■モーメント剛性 [単位: °/N・cm]

測定機器: オートコロメータ

ステージ上面に対し、ピッチ、ヨー、ロールそれぞれの方向にモーメント荷重を加えたときのステージ移動面を中心とした1N・cmあたりの変位角をモーメント剛性とする。

カタログ記載のモーメント剛性値は代表実測値の表記とする。



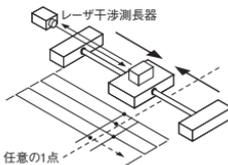
■ロストモーション(反転位置決め精度) [単位: μm]

測定機器: レーザ干渉測長器

正の向きで位置決めを行い、その位置を測定する(l_1)。さらに同じ向きに規定パルス移動させ、その位置から負の向きに同一パルスを与えて位置決めを行い、その位置を測定する(l_1')。次に負の向きに同一パルスを与えて移動させ、その位置から正の向きに同一パルスを与えて位置決めを行い、その位置を測定する(l_2)。この測定を正及び負の向きに7回繰り返し、それぞれの向きでの平均値を出し、この差を求める。これをストローク中央と両端の3点で行い、求めた値の最大をロストモーションとする。

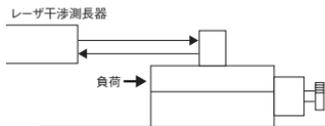
〈ロストモーション測定値〉

$$= \left| \frac{1}{7} (l_1 + l_2 + l_3 + \dots + l_7) - \frac{1}{7} (l_1' + l_2' + l_3' + \dots + l_7') \right| \max$$

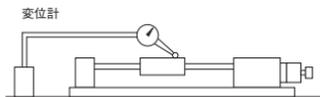


■バックラッシュ【単位：μm】**測定機器：レーザー干渉測長器**

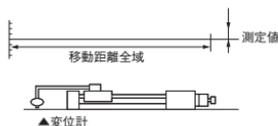
任意の方向に位置決めを行い、その位置を基準とし同じ方向に移動面に規定の負荷を加える。その後、負荷を外した状態で測定した値と、基準位置との差をバックラッシュとする。

**■平行度【単位：μm】****測定機器：変位計**

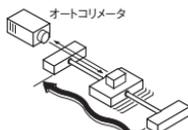
基準平面上にステージを固定し、基準平面に対する移動面の平行度を面全体で測定し、最大高低差を平行度とする。

**■運動の平行度【単位：μm】****測定機器：変位計**

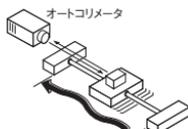
基準平面上に固定したステージを、基準点(ストローク端)から一方向に一定間隔で順次位置決めを行い、それぞれの位置決めポイントにおける基準平面と移動面上に固定した測定機器との間の変位を測定し、その最大差を運動の平行度とする。

**■ピッチング【単位：°】****測定機器：オートコリメータ**

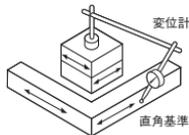
基準点(ストローク端)から一方向に一定間隔で順次位置決めを行い、それぞれの位置決めポイントにおけるピッチ偏差を全ストローク内において測定し、その最大差をピッチングとする。

**■ヨーイング【単位：°】****測定機器：オートコリメータ**

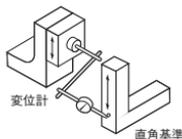
基準点(ストローク端)から一方向に一定間隔で順次位置決めを行い、それぞれの位置決めポイントにおけるヨー偏差を全ストローク内において測定し、その最大差をヨーイングとする。

**■直角度【単位：μm】****測定機器：変位計・直角基準**

基準平面上にXYステージ及び直角基準を適切に固定し、任意の1つの移動軸の軌跡と直角基準を平行になるように調整し、別の移動軸を基準点(ストローク端)から一方向に一定間隔で順次位置決めを行い、それぞれの位置決めポイントにおける直角基準と移動面上に固定した測定機器との間の変位を測定し、その最大差を運動の直角度とする。

**■運動の垂直度【単位：μm/フルストローク】****測定機器：変位計**

基準面上にZ軸ステージ及び直角基準を固定し、ステージ移動面に固定した変位計を直角基準に当て、ストローク端点を起点として有効ストローク移動させ、変位計の数値を計測し、その最大差を運動の垂直度とする。

**■リミット動作確認**

ストローク端まで移動させたときに、当社標準コントローラの表示パネルにリミット検出マークが表示され、ステージが停止すること、推奨原点復帰タイプで原点検出マークが表示されることを確認する。

直動ステージ 検査規定

■真直度 [単位: μm]

測定機器: 真直度測定器またはダイヤルゲージ+直定規

直動ステージをフルストロークさせたときの理想移動軸 (始点と終点を結ぶ直線) に対しどれだけ蛇行しているかを表す。理想軸からの水平または垂直方向のいずれかの最大スレ量を真直度の測定値とする。

■自動ステージ 単軸 (X軸) での真直度

| 機構 | 型式 | ストローク (mm) | 真直度 (μm以内) | | | | | | | | | | | | 水平荷重 kgf [N] | |
|--|-----------|------------|------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|--|--------------|------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 9 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | | | |
|  コンタクト溝 コンタクト溝 | リニアボールガイド | KXT04015 | 15 | | | | | | | | | | | | | 10 [98] |
| | | KXT06015 | 15 | | | | | | | | | | | | | 10 [98] |
| | | PG413 | 13 | | | | | | | | | | | | | 10 [98] |
| | | PG513 | 13 | | | | | | | | | | | | | 10 [98] |
| | | PG615 | 15 | | | | | | | | | | | | | 10 [98] |
| | | PG715 | 15 | | | | | | | | | | | | | 10 [98] |
| | | PG430 | 30 | | | | | | | | | | | | | 10 [98] |
| | | PG530 | 30 | | | | | | | | | | | | | 10 [98] |
| | | PG650 | 50 | | | | | | | | | | | | | 10 [98] |
| | | PG750 | 50 | | | | | | | | | | | | | 10 [98] |
| | | KXG06020 | 20 | | | | | | | | | | | | | 5 [49] |
| | | KXG06030 | 30 | | | | | | | | | | | | | 5 [49] |
| | | KXL06030 | 30 | | | | | | | | | | | | | 12 [117.6] |
| | | KXL06050 | 50 | | | | | | | | | | | | | 12 [117.6] |
| | | KXL06075 | 75 | | | | | | | | | | | | | 12 [117.6] |
| | | KXL06100 | 100 | | | | | | | | | | | | | 12 [117.6] |
| | KXL06150 | 150 | | | | | | | | | | | | | 12 [117.6] | |
| | KXL06200 | 200 | | | | | | | | | | | | | 12 [117.6] | |
| | KXL06300 | 300 | | | | | | | | | | | | | 12 [117.6] | |
|  | クロスローラガイド | KXC04015 | 15 | | | | | | | | | | | | 5 [49] | |
| | | KXC06020 | 20 | | | | | | | | | | | | 5 [49] | |
| | | KS101-30 | 30 | | | | | | | | | | | | 5 [49] | |
| | | KX0725C | 25 | | | | | | | | | | | | 10 [98] | |
| | | KX0830C | 30 | | | | | | | | | | | | 15 [147] | |
| | | KX1040C | 40 | | | | | | | | | | | | 20 [196] | |
|  | スライドガイド | KXS18100 | 100 | | | | | | | | | | | | 30 [294] | |
| | | KXS18200 | 200 | | | | | | | | | | | | 30 [294] | |
| | | KXS18300 | 300 | | | | | | | | | | | | 30 [294] | |
| | | KXS18400 | 400 | | | | | | | | | | | | 30 [294] | |
| | | KXS18500 | 500 | | | | | | | | | | | | 30 [294] | |

注) 自動XY軸、Z軸、XYZ軸ステージは上記単軸 (X軸) ステージの組合せで構成されています。これらの真直度については単軸での数値を参考にしてください。

サンプル計測データ

下記図表は直動ステージクロスロータイプKS102-70の

一方向位置決め精度

ロストモーション

繰返し位置決め精度

測定データをグラフ化したものです。ロストモーションと繰返し位置決め精度についてはストロークの中央付近及び両端（CCWリミット及びCWリミット付近）の3点にて測定します。

この測定は直動ステージ全出荷品について単軸ごとに行い、保存しています。

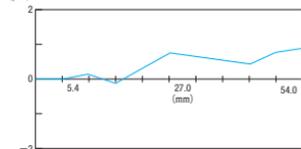
CCWリミットは、ステージがモータ側に動いた時のリミットです。

CWリミットは、ステージがモータと反対側に動いた時のリミットです。

■一方向位置決め精度

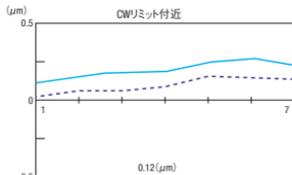
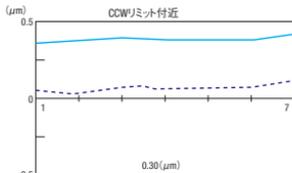
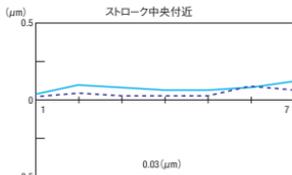
測定結果0.99(μm)

(μm)



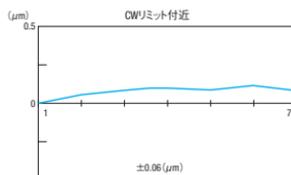
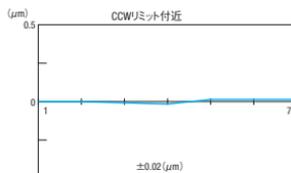
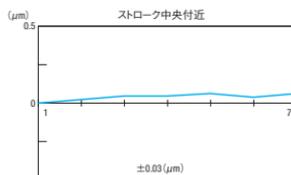
■ロストモーション

測定結果0.3(μm)



■繰返し位置決め精度

測定結果±0.06(μm)



水平面Z軸ステージ 検査規定

品質保証

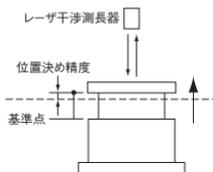
検査規定



■一方向位置決め精度 [単位: μm]

測定機器: レーザ干渉測長器

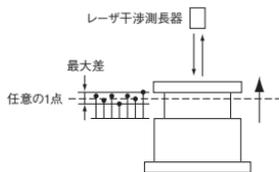
基準点(ストローク端)から、有効ストロークを等分割したポイントに順次位置決めを行い、それぞれの位置決めポイントにおける実測値(基準点から実際に移動した距離)と理論値(指令入力された距離)との差を求め、その最大差を一方向位置決め精度とする。



■繰返し位置決め精度 [単位: ±μm]

測定機器: レーザ干渉測長器

任意の1点に対し同じ方向から位置決めと、位置測定を7回繰り返し、測定値の最大差を求める。これをストローク中央と両端の3点で行い、求めた値の最大値の1/2に±の符号を付けたものを繰返し位置決め精度とする。



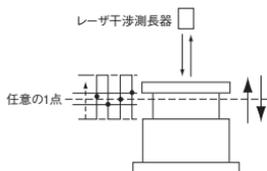
■ロストモーション(反転位置決め精度) [単位: μm]

測定機器: レーザ干渉測長器

正の向きで位置決めを行い、その位置を測定する(l_1)。さらに同じ向きに規定パルス移動させ、その位置から負の向きに同一パルスを与えて位置決めを行い、その位置を測定する(l_1)。次に負の向きに同一パルスを与えて移動させ、その位置から正の向きに同一パルスを与えて位置決めを行い、その位置を測定する(l_2)。この測定を正及び負の向きに7回繰り返し、それぞれの向きでの平均値を出し、この差を求める。これをストローク中央と両端の3点で行い、求めた値の最大をロストモーションとする。

〈ロストモーション測定値〉

$$= \left| \frac{1}{7}(l_1 + l_2 + l_3 + \dots + l_7) - \frac{1}{7}(l'_1 + l'_2 + l'_3 + \dots + l'_7) \right| \max$$



■真直度（移動方向に直行する2方向）【単位： μm 】

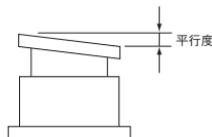
測定機器：真直度測定器、または変位計・真直基準

基準点（ストローク端）から一方向に一定間隔で順次位置決めを行い、それぞれの位置決めポイントにおける垂直、水平方向の直進偏差を全ストローク内にて測定し、その代表直線からの最大差を真直度とする。

■ステージ面の平行度【単位： μm 】

測定機器：変位計

基準平面上にステージを固定し、基準平面に対するステージ面の平行度を面全体で測定し、最大高低差をステージ面の平行度とする。



■運動の垂直度【単位： μm 】

測定機器：変位計・直角基準

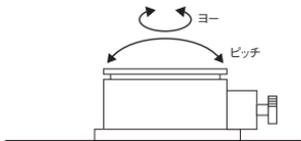
基準平面上にステージ及び直角基準を固定し、基準点（ストローク端）から一方向に位置決めを行い、直角基準とステージ面上に固定した測定機器との間の変位を測定し、終点での変位を運動の垂直度とする。

■モーメント剛性【単位： $^{\circ}/\text{N} \cdot \text{cm}$ 】

測定機器：オートコリメータ

ステージ上面に対し、ピッチ、ヨー、ロールそれぞれ方向にモーメント荷重を加えたときのステージ移動面を中心とした1N・cmあたりの変位角をモーメント剛性とする。

カタログ記載のモーメント剛性値は代表実測値の表記とする。



■リミット動作確認

ストローク端まで移動させたときに、当社標準コントローラの表示パネルにリミット検出マークが表示され、ステージが停止すること、推奨原点復帰タイプで原点検出マークが表示されることを確認する。

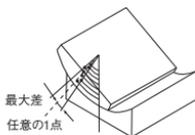
ゴニオステージ 検査規定



■繰返し位置決め精度 [単位: ±°]

測定機器: ロータリーエンコーダ

任意の1点に対し同じ方向から位置決めと、位置測定を7回繰り返し、測定値の最大差を求める。これをストローク中央と両端の3点で行い、求めた値の最大値の1/2に±の符号を付けたものを繰返し位置決め精度とする。



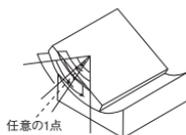
■ロストモーション(反転位置決め精度) [単位: °]

測定機器: ロータリーエンコーダ

正の向きで位置決めを行い、その角度を測定する (θ_1)。さらに同じ向きに規定パルス移動させ、その位置から負の向きに同一パルスを与えて位置決めを行い、その角度を測定する (θ'_1)。次に負の向きに同一パルスを与えて移動させ、その位置から正の向きに同一パルスを与えて位置決めを行い、その角度を測定する (θ_2)。この測定を正及び負の向きに7回繰り返し、それぞれの向きでの平均値を出し、この差を求める。これをストローク中央と両端の3点で行い、求めた値の最大をロストモーションとする。

〈ロストモーション測定値〉

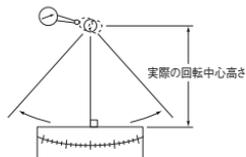
$$= \left| \frac{1}{7} (\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + \dots + \theta_7) - \frac{1}{7} (\theta'_1 + \theta'_2 + \theta'_3 + \dots + \theta'_7) \right| \max$$



■回転中心振れ精度 [単位: mm]

測定機器: 変位計

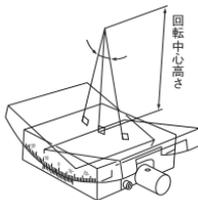
回転中心 (設計理論上ではなく、実際の回転中心) 高さへ真円球を置き、フルストローク移動させたときの真円球の振れ量を回転中心振れ精度とする。



■回転中心高さ (ワークディスタンス) [単位: mm]

測定機器: ハイトゲージ

回転中心 (設計理論上ではなく、実際の回転中心) の回転中心振れ精度測定時に、実際の回転中心高さへ真円球の位置合わせを行っている。その真円球の中心点のステージ設置面からの高さを回転中心高さとする。

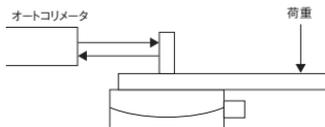


■モーメント剛性 [単位: $^{\circ}/N \cdot cm$]

測定機器: オートコリメータ

ステージ上面に対し、ピッチ、ヨー、ロールそれぞれの方にモーメント荷重を加えたときのステージ移動面を中心とした1N・cmあたりの変位角をモーメント剛性とする。

カタログ記載のモーメント剛性値は代表実測値の表記とする。



■リミット動作確認

ストローク端まで移動させたときに、当社標準コントローラの表示パネルにリミット検出マークが表示され、ステージが停止すること、推奨原点復帰タイプで原点検出マークが表示されることを確認する。

回転ステージ 検査規定

品質保証

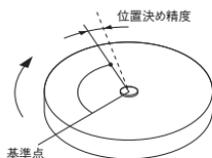
検査規定



■一方向位置決め精度 [単位: °]

測定機器: オートコロメータ・12面鏡

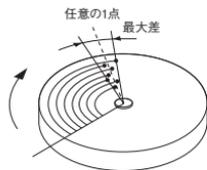
0°を起点とし、30°ごとに位置決めを行い、それぞれの位置決めポイントにおける12面鏡に対する誤差を測定し、その最大差を一方向位置決め精度とする。



■繰返し位置決め精度 [単位: °]

測定機器: オートコロメータ・12面鏡

任意の1点と同じ方向からの位置決めと12面鏡に対する誤差測定を7回繰り返し、測定値の最大差を求める。これを円周上90°ごとの4点で行い、求めた値の最大差の1/2に±の符号を付けたものを繰返し位置決め精度とする。



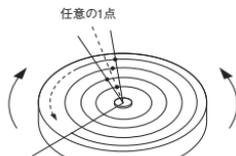
■ロストモーション(反転位置決め精度) [単位: °]

測定機器: オートコロメータ・12面鏡

正の向きで位置決めを行い、12面鏡に対する誤差を測定する(l_1)。さらに同じ向きに規定パルス移動させ、その位置から負の向きに同一パルスを与えて位置決めを行い、その12面鏡に対する誤差を測定する(l')。次に負の向きに同一パルスを与えて移動させ、その位置から正の向きに同一パルスを与えて位置決めを行い、その12面鏡に対する誤差を測定する(l_2)。この測定を正及び負の向きに7回繰り返し、それぞれの向きでの平均値を出し、この差を求める。これを円周上90°ごとの4点で行い、求めた値の最大をロストモーションとする。

〈ロストモーション測定値〉

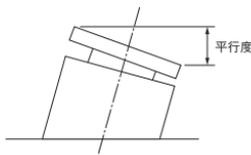
$$= \left| \frac{1}{7} (l_1 + l_2 + l_3 + \dots + l_7) - \frac{1}{7} (l'_1 + l'_2 + l'_3 + \dots + l'_7) \right| \max$$



■平行度【単位： μm 】

測定機器：変位計

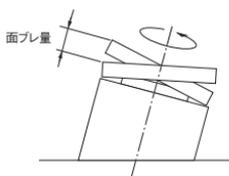
基準平面上にステージを固定し、基準平面に対する移動面の平行度を面全体で測定し、最大高低差を平行度とする。その際、面振れによる移動面の傾きは基準平面に対して最大になるような位置で測定する。



■面振れ量【単位： μm 】

測定機器：変位計

基準平面上に固定したステージの移動面のほぼ外周を測定点とし、1回転させたときの基準平面に対する移動面の変位の最大差を面振れ量とする。



■偏心量【単位： μm 】

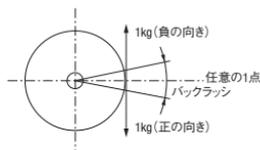
測定機器：変位計

回転中心軸の水平方向変位量を偏心量とする。

■バックラッシュ【単位： $^{\circ}$ 】

測定機器：オートコリメータ・12面鏡

円周上の任意の1点に対して、接線方向に正(又は負)の向きに任意の大きさの力を加え、そのときの位置を基準位置とする。次に接線方向に負(又は正)の向きに同じ大きさの力を加え、基準位置からの角度変位を測定する。これを円周上の任意の4点で行い、求めた値の最大をバックラッシュとする。

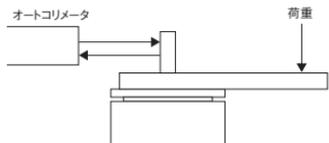


■モーメント剛性【単位： $^{\circ}/\text{N}\cdot\text{cm}$ 】

測定機器：オートコリメータ

ステージ上面に対し、ピッチ、ヨー、ロールそれぞれの方向にモーメント荷重を加えたときのステージ移動面を中心とした1N・cmあたりの変位角をモーメント剛性とする。

カタログ記載のモーメント剛性値は代表実測値の表記とする。



■リミット及び原点動作確認

リミット設定位置にステージを移動させたときに、当社標準コントローラの表示パネルにリミット検出マークが表示され、ステージが停止すること、推奨原点復帰タイプで原点検出マークが表示されることを確認する。