

M 測定機 MEASURING INSTRUMENT



真直度測定機

ストレighter TC-3



直線運動の4つの誤差成分(水平・垂直・ヨーイング・ピッチング)を同時に測定できる真直度測定機です。

可視光LD光源の採用でレーザー光が直接見えセッティングが容易です。

検出ブロックにも微調整機構を採用しセッティングをさらに容易にしています。

※販売元は(株)ニコンインステックになります。



微小角度測定機

レーザーコーンコンネクター LAC-S



LD光源の採用でレーザー光が直接見え、セッティングが容易な微小角度測定機です。豊富な販売実績、工作機械メーカーをはじめ各種精密機器メーカーで使用されています。

※販売元は(株)ニコンインステックになります。



コリメータ/オートコリメータ



平行照明光を作るコリメータC-59、目視タイプのオートコリメータC-60
光源として、簡易検査用のオートコリメータとして汎用的な測定機に使用できます。

お客様の仕様や目的にあわせて製作しました数多くの専用機が中央精機に最先端の技術と多くのノウハウをもたらしました。測定機はその蓄えられた技術を基に他に類を見ないほど独創的で高性能な製品としてご提供します。



LCDモニター一体型画像顕微鏡

LCDモニターを顕微鏡本体と一体化し「疲れない」、「簡単」、「便利」の3最大特長をもつ画像顕微鏡です。本体の機能だけでなく、座標取り込み/演算、検査成績表作成などのソフトウェアのオプション品でさらに便利になります。



X-Viewer NAVI IMS-MIN03



非接触回転軸測定機

回転軸の5自由度誤差運動成分を1方向から非接触で同時測定ができる測定機です。



ロータリースコープ GRAM



■ ストレーター

真直度測定機ストレーター

▲ TC-3
真直度測定機ストレーター

製品番号	製品名	価格
NEW TC-3	真直度測定機ストレーター	別途御見積

光源	半導体レーザー(640nm付近 出力0.5mW以下)
測定距離	2,500mm以内
電源	AC100V(ACアダプタ)
外部インターフェース	RS-232C
質量	光源部: 約10kg 検出ブロック: 約1.5kg カウンタ: 約3kg
精度保証動作温度	20 ± 1℃
RoHS	RoHS 指令適合品

項目	目	目量	測定範囲	測定精度	
				測定距離: ~1,000mm	測定距離: ~2,500mm
変位測定	水平 H	0.1 μm	± 100 μm	± 1 μm	± 3 μm
	垂直 V	0.1 μm	± 100 μm	± 1 μm	± 3 μm
	ヨーイング Y	0.1 sec	± 120 sec	± 1 sec	± 2 sec
	ピッチング P	0.1 sec	± 120 sec	± 1 sec	± 2 sec

●概要

真直度測定機ストレーター TC-3はレーザー光を基準として、CCD/CMOSセンサを用い、レーザー光の直進性、コーナークューブプリズムの特性、コリメーターの原理を利用して、物体が直進運動する際に生じる誤差成分の6要素中の4要素(運動方向に直角な平面内の変位2成分とヨーイング、ピッチング)を高精度に同時測定する装置です。

●主な用途

- ・精密測定機などのXYステージの真直度
- ・各種工作機械のヘッドおよびXYテーブルの真直度
- ・リニアガイドの真直度測定



アジャスタブルベース、三脚の搭載例

● 特長 Sales Point

- 直線運動の4つの誤差成分(水平・垂直・ヨーイング・ピッチング)を同時に測定する真直度測定機です。この同時測定により、測定時間の短縮や信頼性の高い測定が可能です。
- 光源に半導体レーザー、センサにCCD/CMOSを採用することで高安定性を確保しています。
- 可視光半導体レーザーの採用でビームが直接見えセッティングが容易におこなえます。
- 微調整が可能な検出ブロックが標準で付属しています。
- 外部インターフェースにRS-232Cを装備しています。
- 光軸合わせ用アジャスタブルベース、三脚のオプションを用意しています。

※(株)ニコンインステックが販売元になります。

【オプション品】

- 真直度測定機ストレーターのオプション品です。
- TC-AJBはTC-3を取り付けて光軸合わせをするときに使用し、微調整が非常に容易におこなえます。
- TC-TRPはTC-3を取り付けて光軸合わせをするときに便利な微調整機構をもつ三脚です。

※(株)ニコンインステックが販売元になります。

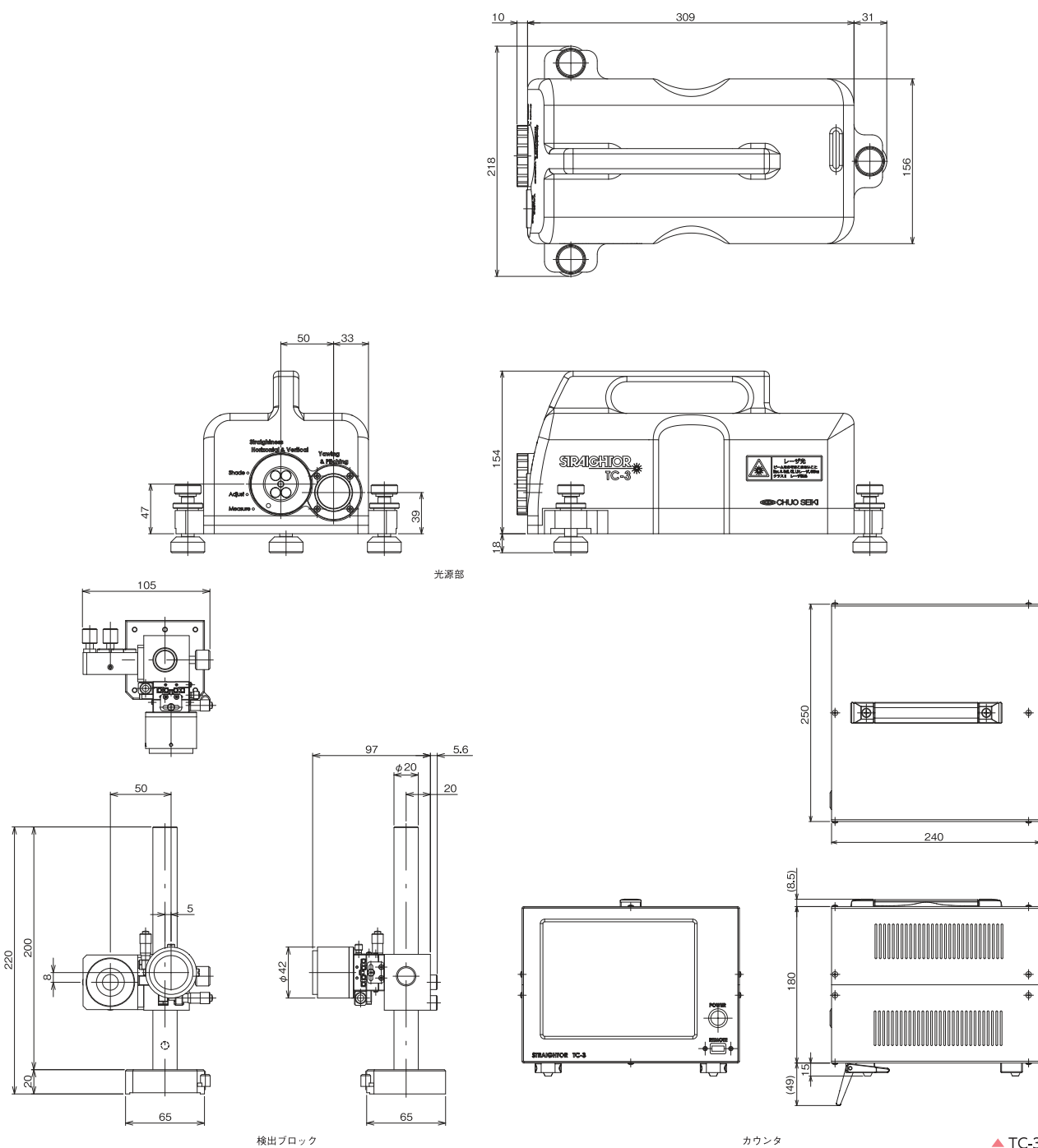
製品番号	TC-AJB
製品名	TC-3用アジャスタブルベース
価格	別途御見積
X軸移動量	± 30mm
θ x 移動量	微動 ± 5°
質量	6.5kg
RoHS	RoHS 指令適合品

製品番号	TC-TRP
製品名	TC-3用三脚
価格	別途御見積
X軸移動量	± 30mm
θ x 移動量	粗動 360°、微動 ± 5°
最大高さ	897mm
最低高さ	537mm
質量	8.5kg
RoHS	—

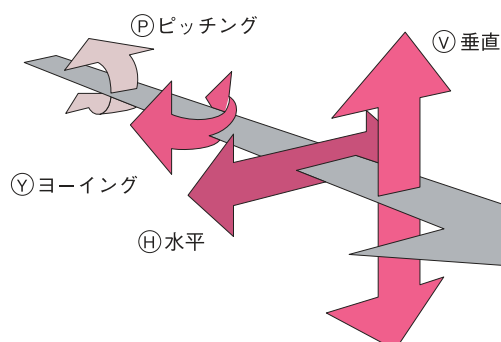


ストレーター ■

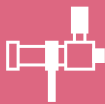
製品の外観図



▲ TC-3



ストレーター
レーザー
オートコロメータ
メジャー
N/V
オートコロメータ
ロータリー
スコア



■ レーザーオートコリメータ

レーザーオートコリメータ

ダウンロード



取扱説明書

2DCAD

▲ LAC-S
レーザーオートコリメータ

製品番号	製品名	価格
LAC-S	レーザーオートコリメータ	別添御見積

光源	半導体レーザー
検出部	CCDセンサ
電源	AC100 ~ 240V 50/60Hz 60VA
精度保証動作温度	20 ± 1℃
外部インターフェース	RS-232C、外部モニタ出力
目量	0.01" (0.1", 1" も選択可能)
測定範囲	± 180° (2軸同時)
被測定物反射率	4 ~ 100% (感度調整にて対応可能)
表示範囲	-180.00 ~ +180.00
測定精度	距離 1,000mm まで 範囲 ± 120" 以内 ± 0.5" 範囲 ± 180" 以内 ± 1.0" 距離 2,500mm まで 範囲 ± 180" 以内 ± 1.0"
本体外形寸法	W150mm × D253.5mm × H149mm
カウンタ外形寸法	W260mm × D280mm × H95mm
質量	本体 7kg、カウンタ 3kg

※掲載製品の的外観図面(2D/3D)データはホームページ(<http://www.chuo.co.jp>)Web製品カタログよりダウンロードできます。

● 特長 Sales Point

- レーザーオートコリメータは、角度変位(ヨーイング、ピッチング)を測定する装置です。
- 光源に半導体レーザー、センサにCCDを採用することで高安定性を確保しています。
- 可視光半導体レーザーの採用でビームが直接見えセッティングが容易におこなえます。
- CCDセンサへの入光の状態をモニタ可能。
- 外部インターフェースにRS-232C、外部モニタ出力を装備しています。
- 各種測定用ミラー、光軸合わせ用アジャスタブルベース、三脚などオプションを豊富に用意しています。

※LAC-Sは(株)ニコンインステックが販売元になります。

● 概要

レーザーオートコリメータLAC-Sは従来モデルのLACの特長を継承しつつさらなる機能・性能の向上を図った製品です。

特に、光源に半導体レーザー、センサにCCDを使用することでウォーミングアップの短縮、実ビームのモニタリングなど現場での作業性が大幅に高められています。

また、カウンタの機能により、環境要素でのばらつきをフィルタリングすることで高精度に除去し安定した測定を可能にしています。基本性能として±0.5"の測定精度を簡単なセッティングでご提供します。

● 主な用途

- ・移動台の真直度測定
- ・端面の平行度測定
- ・直角度の測定
- ・回転角の測定
- ・回転案内面の真直度測定
- ・光学素子のアライメント
- ・光軸調整
- ・運動体の再現性観測

● 納入使用例

- ・小型光学部品の角度測定、平行度測定
- ・工作機械のベッドの真直度測定
- ・ディスクのうねり測定
- ・ポリゴンミラーの分割精度測定
- ・装置組立時の位置計測

■ レーザーオートコリメータの測定原理

光学系

図1に光学系を示します。半導体レーザーから出たビームは、集光レンズ(L1)によってピンホール(P)に集光します。レーザービームは紙面に対して水平なP偏光のビームですが、ピンホール(P)を出て広がったのち偏光ビームスプリッタ(PBS)を透過して1/4波長板を通り、直線偏光から円偏光に変わります。そして、ミラー(M1 ~ M4)を経てコリメータレンズ(L2)によって平行ビームとして射出されます。この平行ビームは測定用ミラー(M5)により反射され逆回りの円偏光になります。再びミラー(M4 ~ M1)を経て1/4波長板に入ります。このときに逆回りの円偏光が紙面に対して垂直なS偏光になり、今度は偏光ビームスプリッタ(PBS)で反射され位置検出用センサ(CCD)に入ります。図2は図1のミラー(M1 ~ M4)を取り除いて光路を描いたものです。測定用ミラー(M5)が θ だけ傾くと、M5で反射されて戻るビームは 2θ だけ傾いた方向でコリメータレンズ(L2)に入射して、CCD上の中心線よりdだけずれた位置にピンホール(P)の像を結びます。これは $d = f \tan 2\theta \approx 2f\theta$ の関係になります。したがってdを検出することによって測定用ミラー(M5)の傾き角 θ を知ることができます。

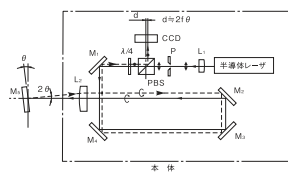


図1 光学系

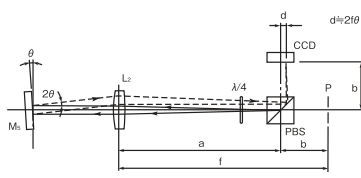
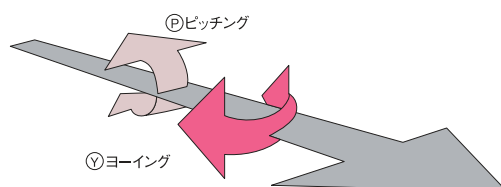


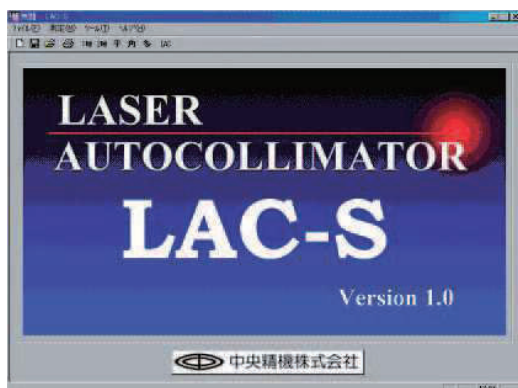
図2 角度測定原理図





レーザーオートコリメータ

オプション一覧



▲ ALAC-AJB
LAC用アジャスタブルベース



▲ LAC-TRA-S
LAC用三脚(アライメント機能付)

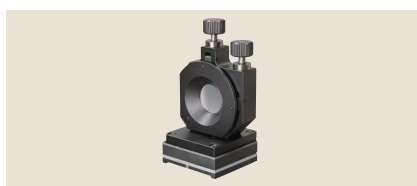
製品番号	製品名	価格
LAC-DP-S	LAC用データ処理ソフトウェア	別途御見積

製品番号	LAC-AJB
製品名	LAC用アジャスタブルベース
価格	別途御見積
X軸移動量	48mm
Z軸移動量	248mm
θ x軸移動量	粗動360°、微動 $\pm 8^\circ$
θ y軸移動量	180°
θ z軸移動量	粗動360°、微動 $\pm 6^\circ$
質量	22.5kg

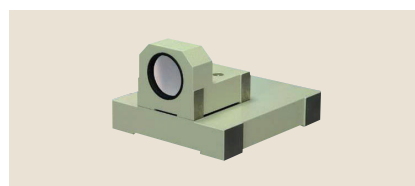
製品番号	LAC-TRA-S
製品名	LAC用三脚(アライメント機能付)
価格	別途御見積
X軸移動量	± 30 mm
θ x軸移動量	粗動360°、微動 $\pm 8^\circ$
θ y軸移動量	$\pm 3^\circ$
最大高さ	920mm(944.5mm、LAC-S光軸)
最低高さ	560mm(584.5mm、LAC-S光軸)
質量	7.5kg



▲ LAC-MRB-S
測定用ミラー (B)



▲ LAC-MRC-S
測定用ミラー (C)



▲ LAC-MRA
測定用ミラー (A)

製品番号	LAC-MRB-S	LAC-MRC-S	LAC-MRA-S
製品名	測定用ミラー (B)	測定用ミラー (C)	測定用ミラー (A)
価格	別途御見積	別途御見積	別途御見積
ミラー	誘電体多層膜平面ミラー	アルミ平面ミラー	誘電体多層膜平面ミラー
ミラー有効径	$\phi 50$ mm	$\phi 27$ mm	$\phi 28$ mm
ミラー脚の間隔	—	—	50mm(アダプタ取り付け時) 100mm(アダプタ取り付け時)
微動範囲	$\pm 3^\circ$	$\pm 3^\circ$	—
質量	1kg	1kg	0.55kg(アダプタ取り外し時) 1kg(アダプタ取り付け時)



▲ LAC-POL-8
8面鏡(ニコン製)



▲ LAC-POL-12
12面鏡(ニコン製)



▲ LAC-PP
ペンタプリズム(ニコン製)



▲ LAC-PLM
測定用平面鏡C(ニコン製)

製品番号	LAC-POL-8	LAC-POL-12	LAC-PP	LAC-PLM
製品名	8面鏡(ニコン製)	12面鏡(ニコン製)	ペンタプリズム(ニコン製)	測定用平面鏡C(ニコン製)
価格	別途御見積	別途御見積	別途御見積	別途御見積
保証精度	補正值に対して1"	補正值に対して1"	2"(光学的直角度)	平行度2"
外形	外径117mm 厚さ46mm 中心部の穴径20mm	外径117mm 厚さ46mm 中心部の穴径20mm	65mm×65mm×45mm	外径30mm 厚さ12mm
付属品	木製格納箱		金枠、木製格納箱	木製格納箱

※オプション品は(株)ニコンインステックが販売元になります。



メジャー NAVI

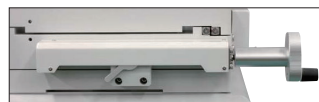
メジャー NAVI IMS-MN03

ダウンロード 2DCAD

▲ IMS-MN03
メジャー NAVI

● 特長 Sales Point

- LCDモニター体型の画像顕微鏡で、疲れない、簡単、便利の3つを最大のテーマに開発しました。
- LCD搭載で接眼レンズを覗かずに済み、モニタ上で画像と座標を同時に確認できるので、長時間での疲労を大幅に低減できます。
- 電源を入れてすぐに使えるマニュアル要らずの簡単操作、画面と計測データはUSBメモリへ簡単に記録できます。
- クラッチ機構搭載のステージですばやく試料の移動が可能。
- 落射/透過照明は長寿命のLEDを採用、モニタは自動調光で最適な明るさになります。



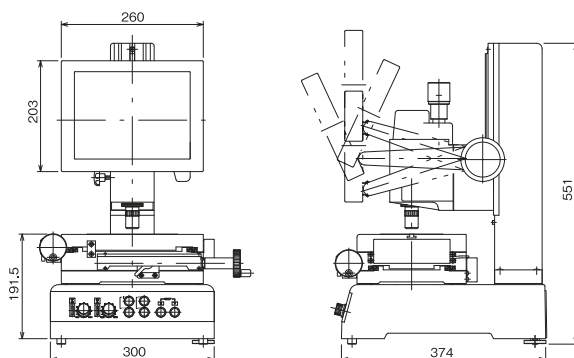
製品番号	製品名	価格
IMS-MN03	メジャー NAVI	¥1,350,000

● 標準仕様

光 学 系	対物レンズ	無限遠筒長光学系 標準対物レンズ5× WD22.5mm(10×、20×)
	観察モニタ	正立像 5×対物レンズ使用時のモニタ倍率 約38倍
	照明装置	明視野垂直落射照明及び透過照明
合 焦 機 能	光源	ハイパワーLEDランプ 白色光 色温度5500K
	移動量	190mm
観 察 用 モ ニ タ	モニタ	10.4インチLCD
	画素数	800×600
	画素ピッチ	0.264mm×0.264mm
	表示領域	211.2mm×158.4mm
	コントラスト	450:1
	スーパーインポーズ	XY位置データ表示(最小単位0.0001mm)
	電子ライン形状	9種選択表示(クロスライン3種、トンボ4種、二重トンボ2種)、非表示
カ メ ラ 部	電子ラインカラー	5種(白、黒、赤、青、緑)
	カメラ	1/2インチCMOSカラーカメラ(130万画素)
	インターフェイス	USB2.0インターフェイス準拠
測 定 ス テ ー ジ	画素数	1280×1024
	移動量	X軸:100mm、Y軸:50mm 0.0001mm分解能リニアスケール搭載
	測定精度	X軸:0.006mm、Y軸:0.005mm
	ステージガラスサイズ	165mm×115mm
画 像 記 録	移動機構	手動ハンドル クラッチ式早送り機構搭載
	メディア	USBメモリに保存
	記録モード	3種類(座標/画像/座標&画像)
本 体	質量	ベース部 15.6kg ステージ部 8.5kg 鏡筒部 5.6kg(計 29.7kg)
	電源	AC100V～AC240V 50/60Hz 130VA

※掲載製品の外観図面(2D/3D)データはホームページ(<http://www.chuo.co.jp>)Web製品カタログよりダウンロードできます。

製品の外観図



▲ IMS-MN03



メジャー NAVI

モニターとカメラを一体化

液晶モニターとデジタルカメラを顕微鏡ユニットにビルトインした国内初の画像顕微鏡です。カメラは130万画素のCMOSで、USBにて高速転送します。

豊富な測定電子ライン

5色9形状の電子ラインを切替可能で、試料の色や形状に合わせて最適なラインを選択できます。

とても見やすいLCD

10.4インチLCDを採用し、画像と座標データを表示。観察像と重ならないので位置合わせが容易で、視線の移動も最小限で済みます。

エルゴノミックデザインのLCDボディ

LCDは上下の高さと角度(2自由度)で調整でき、設置位置を選ばず、オペレータの好みに合わせることができます。

余裕の「見え」パフォーマンス

対物レンズは、標準で5×のものを装備。このときのモニター倍率は約38倍で実視野は4.4×3.2mmです。

LED照明を標準装備

光源にハイパワー白色LEDを採用、長寿命でランプ交換の必要はありません。透過・落射とも標準で装備されています。

USBメモリへの簡単記録

USBメモリスロットを搭載し、PCとのデータ受け渡しが容易になりました。PCなしでも測定データを取得することができます。

クラッチ式で素早いステージ移動

クラッチ式送り機構を装備し、ロック解除ですばやくステージの移動ができるため、試料の準備がより早くより安全に行うことができます。

ハイスpekクなステージを装備

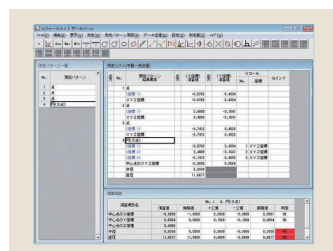
100×50mmのステージで、0.0001mm分解能のリニアスケールを搭載。ステージガラスは、165×115mmで回転ステージも搭載できます。

マニュアルいらずの操作パネル

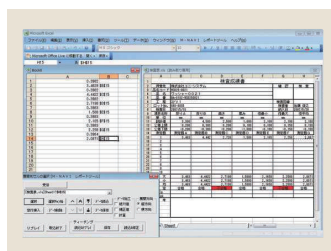
すべてのスイッチを前面のパネルに配置して、使いやすさを追求しました。無駄な動きをすることなくすべての操作が行えるので測定に集中することができます。

ストリーパー
レーザー
オートコメタ
メジャー
NAVI
オートコメタ
スコアリー

オプション一覧



▲ IMS-DT2
データツール・メイン画面



▲ IMS-RT2
レポートツール・メイン画面

製品番号	製品名	価格
IMS-DT2	データツール	¥200,000

メジャーNAVIとパソコンを接続して、座標値(X・Y)を取り込み、X軸・Y軸の二次元演算処理を行うことができます。測定したデータおよび演算結果は、同一パソコン上のExcel、または別のソフトウェアにCSV形式で転送することができます。

製品番号	製品名	価格
IMS-RT2	レポートツール	¥150,000

測定顕微鏡からRS-232C信号を介して測定情報をパソコンに直接取り込みます。必要な測定値だけを選択したExcelの検査成績書シートに展開でき、Excel機能も有効に利用できます。32bit版Excel対応。



▲ 対物レンズ



▲ 150×50mmステージ(特注対応)



▲ 回転ステージ IMS-R2



▲ リングファイバ照明装置 IMS-RSA



▲ 4ヶ穴レボルバ IMS-RV4



▲ ソフトウェア用フットスイッチ IMS-FS

製品番号	製品名	価格
OB-BL5	対物レンズ	¥50,000
OB-BL10	対物レンズ	¥70,000
OB-BL20	対物レンズ	¥104,000
IMS-R2	回転ステージ	¥130,000

製品番号	製品名	価格
IMS-RV4	4ヶ穴レボルバ	¥30,000
IMS-RSA	リングファイバ照明装置	¥190,000
IMS-FS	フットスイッチ	¥28,000
IMS-USB	USB変換ケーブル	¥5,000



■ コリメータ、オートコリメータ

コリメータ、オートコリメータ

ダウンロード 2DCAD

▲ C-59
コリメータ▲ C-60
オートコリメータ

● 特長 Sales Point

- C-59は平行な照明光を作るコリメータです。焦点距離測定装置等の光源として最適です。
- C-60は簡易型のオートコリメータで、望遠鏡としても使用することができます。ミラーとの併用により移動台の真直度測定などにも使用できます。

製 品 番 号	C-59
製 品 名	コリメータ
価 格	¥100,000
有 効 径	33mm
焦 点 距 離	200mm
光 源	6V18Wタングステンランプ
電 源	AC100V 50/60Hz 0.35A、ケーブル長1.8m
フ ィ ル タ	グリーンフィルタ挿入済
質 量	本体2.3kg、コントローラボックス0.8kg
付 属 品	コントローラボックス

製 品 番 号	C-60
製 品 名	オートコリメータ
価 格	¥250,000
望 遠 鏡 倍 率	12×
対 物 レ ン ズ 有 効 径	37mm
焦 点 距 離	300mm
合 焦 距 離	∞～1,050mm
目 量	1'
タ ー ゲ ッ ト	クロス線
光 源	6V18Wタングステンランプ
電 源	AC100V 50/60Hz 0.35A、ケーブル長1.8m
照 明	明視野
質 量	本体3.2kg、コントローラボックス0.8kg
付 属 品	コントローラボックス

※掲載製品の外観図面(2D/3D)データはホームページ(<http://www.chuo.co.jp>)Web製品カタログよりダウンロードできます。



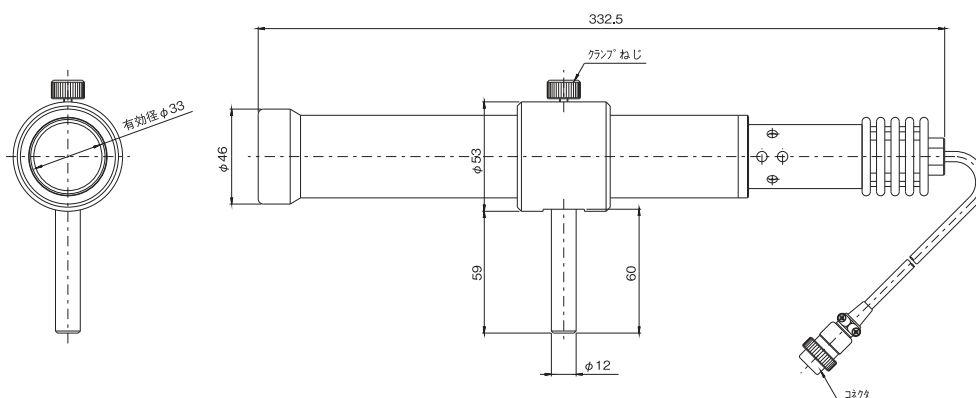
▲ T6V18W

製 品 番 号	製品名	価格	個数	適合照明装置
T6V18W	タングステンランプ	¥6,600	1組10個	C-151、C-59、C-60

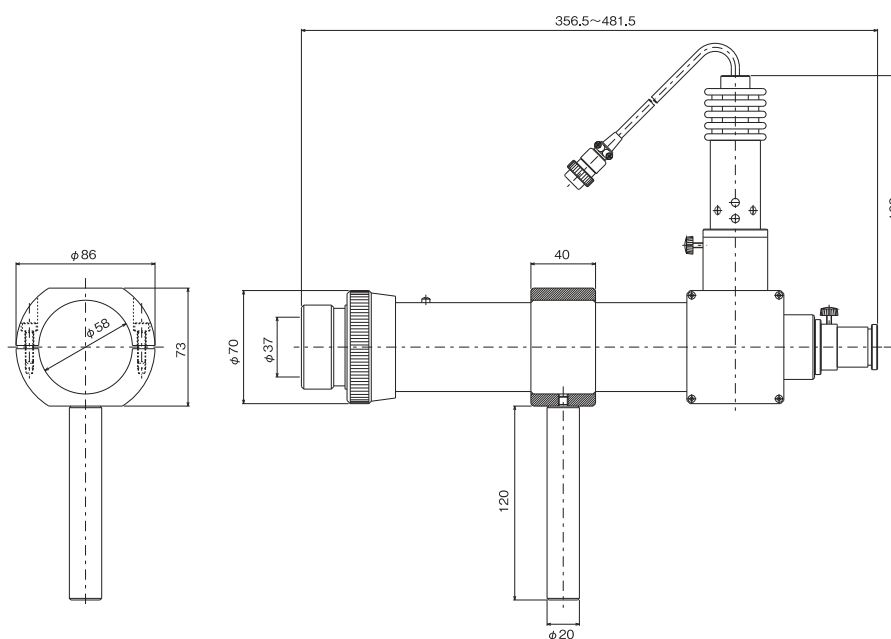


コリメータ、オートコリメータ

製品の外観図

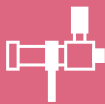


▲ C-59



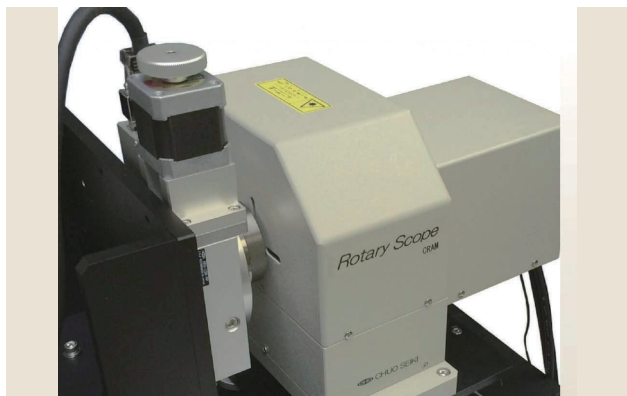
▲ C-60

ストレー
レー
オート
メ
N/A
オート
スコ
ロー
ロー



■ ロータリースコープ

ロータリースコープ CRAM



▲ CRAM

● 特長 Sales Point

- 回転体の5つの誤差運動(ラジアルモーション：2方向、アキシャルモーション：1方向、アンギュラモーション：2方向)を一括同時測定します。測定の同時性、定量化を図ることが可能です。
- 測定対象に取付ける治具はマスターゲージ(同心円状回折格子)だけです。回転運動をより正確に測定します。しかも測定は非接触です。
- 測定は1方向から行いますので測定までのセッティング条件を大幅に緩和しました。

機能仕様一例

測定項目	軸	ラジアルモーション：Rx、Ry	アキシャルモーション：Rz	アンギュラモーション： θ_x 、 θ_y
光源		半導体レーザー(639nm、10mW)		
検出部		フォトダイオード(PD) × 6		
理論分解能		Rx、Ry：0.25nm、Rz：0.3175nm		0.01 μ rad
測定範囲		約10 μ m		約±5°

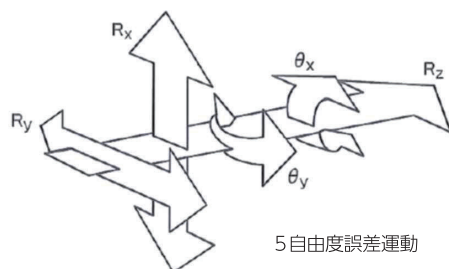
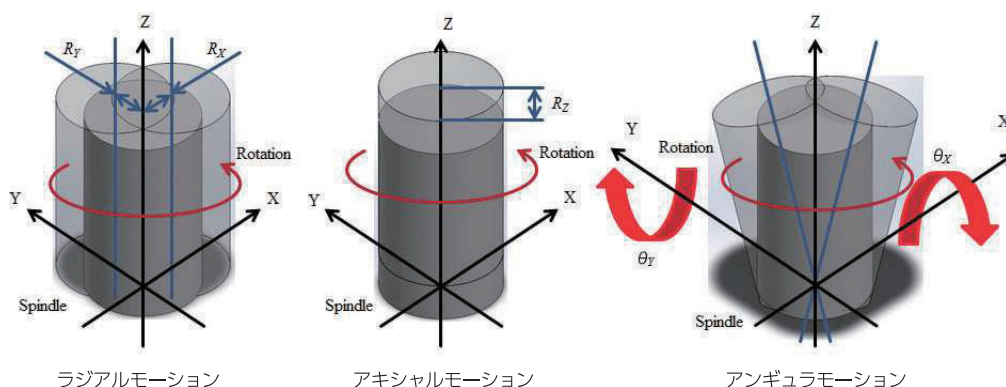
● 概要

軸受は1自由度回転運動をするものですので、他の5自由度の誤差運動は本来不要なものです。

この5自由度誤差運動を一括で高精度・高速に計測する装置として「非接触回転軸測定機 ロータリースコープ CRAM」を開発しました。同心円状回折格子(マスターゲージ)を軸受端面に設置し、回転に伴う格子の縦横運動を干渉計基本の3組のセンサで観察します。測定基準は光源波長と格子ピッチとし、これ以下の変位を正弦波位相変調法で算出します。

● 想定される主な用途

- ・ 工作機械スピンドルの保守、検査、校正
- ・ モータの回転軸の精度測定
- ・ 回転体の変形を測定
- ・ 装置内部での組込みセンサ
- ・ 難環境下での保守、監視装置
- ・ 家電機器、自動車、半導体産業への応用など





ロータリースコープ

ロータリースコープの測定原理

光学系

各軸の変位を測定する、2軸干渉センサの構成は、このようになっています。

2軸干渉センサは、青い網で囲ったマイケルソン干渉計の部分と、赤い網で囲った回折格子干渉計の部分から構成されます。

マイケルソン干渉計部分では、Z軸方向の変位を測定します。回折格子干渉計部分では、X軸方向の変位を測定します。

レーザーダイオードからのレーザー光は、偏光ビームスプリッタ (PBS1) から固定ミラーと同心円回折格子、グレーティングへと向かいます。

固定ミラー (FM) で反射されたレーザーは偏光ビームスプリッタを通過しフォトディテクタ (PD1) へ向かいます。

グレーティングから反射されたレーザー光は、偏光ビームスプリッタ (PBS2) で反射し、フォトディテクタ (PD2) へ向かいます。

レーザー光について、偏光板で偏光方向をそろえると干渉が起きますので、その干渉信号をそれぞれのフォトディテクタで電気信号へ変換しロックインアンプを経てリサージュダイアグラムを得られます。

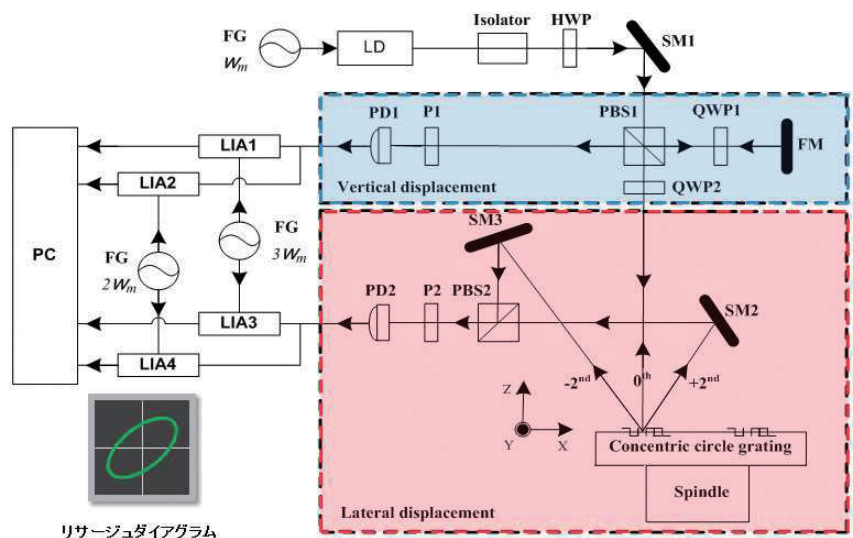
回折格子干渉計の部分では、+2次回折光が、図で示す光路でフォトディテクタ (PD2) に向かいます。 -2次回折光についても、図で示す光路をたどり、偏光ビームスプリッタ (PBS2) で反射して、フォトディテクタ (PD2) に達します。

フォトディテクタに到達した干渉信号は、先程と同様に、電気信号に変換しロックインアンプを経て、同じようにリサージュダイアグラムが得られます。

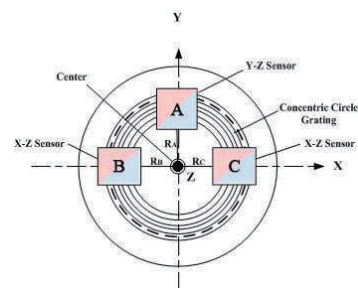
測定するスピンドルの端面に同心円回折格子 (マスターゲージ) を取り付け2軸干渉センサ3セット配置します。

センサAがY軸方向とZ軸方向の変位を測定、センサBとCはX軸方向とZ軸方向の変位を測定します。ラジアルモーションにあたるX-Y平面上の変位と、アキシャルモーションにあたるZ軸方向の変位は、センサの測定結果から直接読み取ることができます。

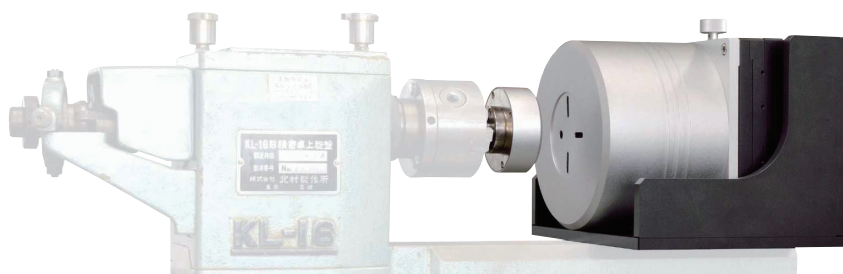
アンギュラモーションについては、X軸を中心とした、Y-Z平面上の傾斜角度をセンサA、B、CのZ軸方向の変位から求めることができます。また、Y軸を中心としたX-Z平面上の傾斜角度を、センサB、CのZ軸方向の変位から求めることができます。



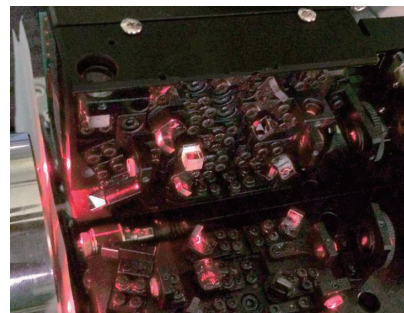
2軸干渉センサ



2軸干渉計 3セットをセッティング



卓上旋盤測定例



内部の様子