



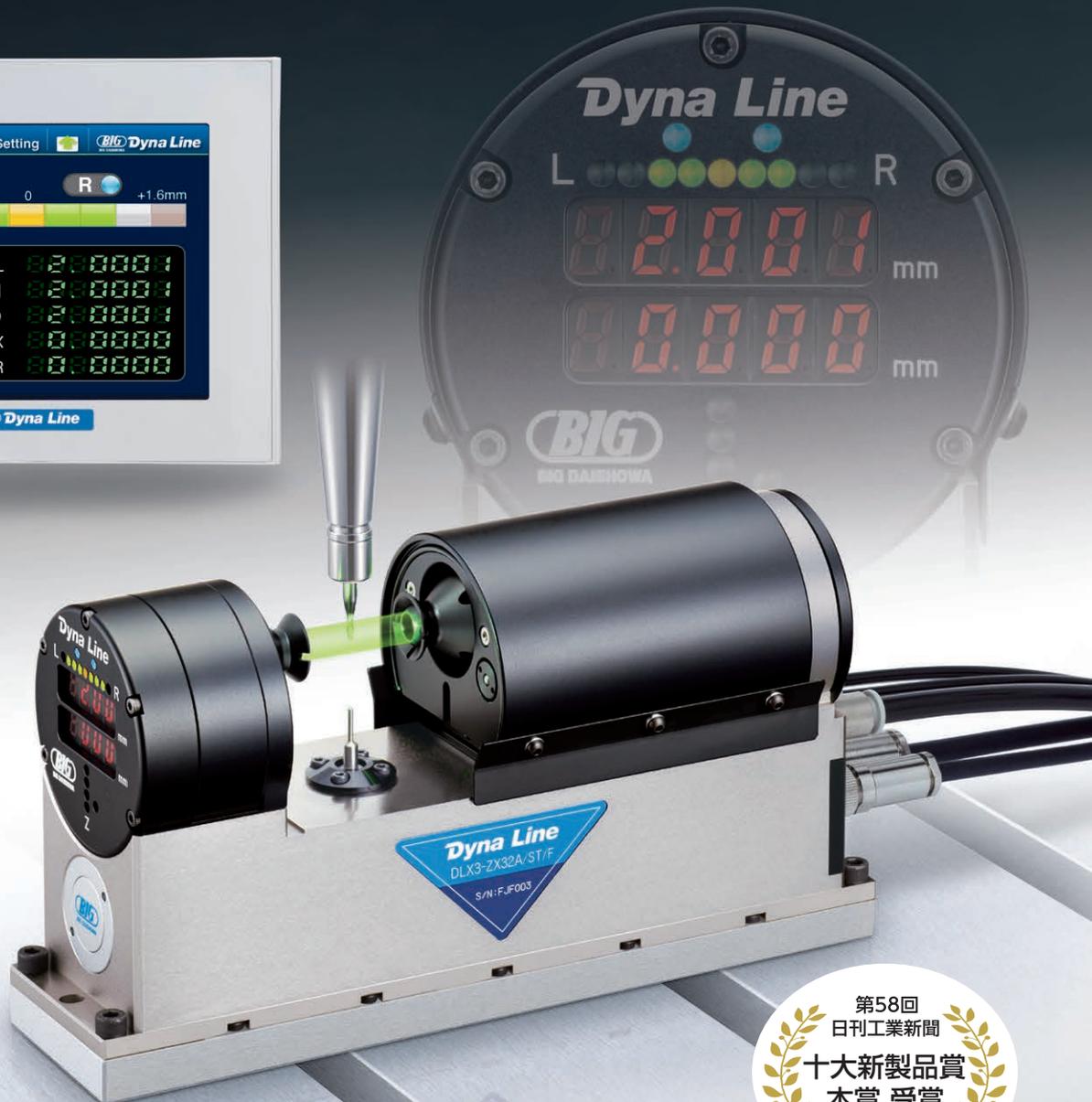
光学ラインセンサ方式工具測定器

Dyna Line[®] PAT.

ダイナライン

CATALOG No. **361-3**

新発想 T型ラインセンサ方式 マシニングセンタ内で確実な自動工具測定



高速・高精度な機内工具測定を実現

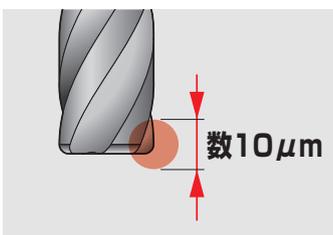
BIG Dyna Line [®] **PAT.**
BIG DAISHOWA **ダイナライン**

CMOSラインセンサによる高精度測定

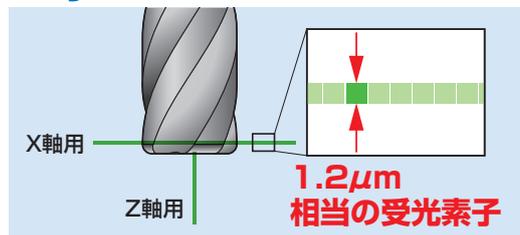
ラインセンサとは受光素子(光を電圧に変換する素子)を直線状に並べたセンサで、一般的には紙幣読取装置やFAXなどに広く使用されています。画像センサと比べ処理速度が速いラインセンサは、回転中の工具測定に最適といえます。

さらに、ダイナラインは最新型CMOSラインセンサとBIG独自の光学技術を組み合わせ、 $1.2\mu\text{m}\times 3.2\text{mm}$ という極細かつ広範囲なラインで測定を行います。レーザ方式に比べ測定したい位置をピンポイントで測定でき、画像センサ方式よりも大きい工具を視野内で測定することができます。

点光源によるレーザ方式



Dyna Line [®] ラインセンサ方式



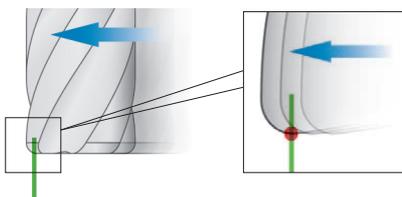
世界初

新提案 工具を移動しながら測定するスキャニング測定

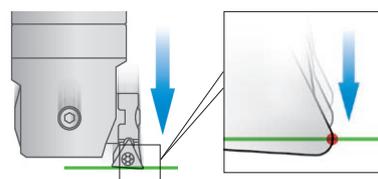
CMOSラインセンサの高速・高精度という特徴を最大限活かし、停止中または回転中の工具を移動させながら測定する、スキャニング測定をご提案いたします。

工具長測定時はX軸方向に移動させながら、工具径測定時はZ軸方向に移動させながら工具測定を行います。BIG独自のアルゴリズムによって工具先端を自動検出しますので、ラジアスエンドミルなど先端R形状の工具も確実に測定することができます。

工具長測定



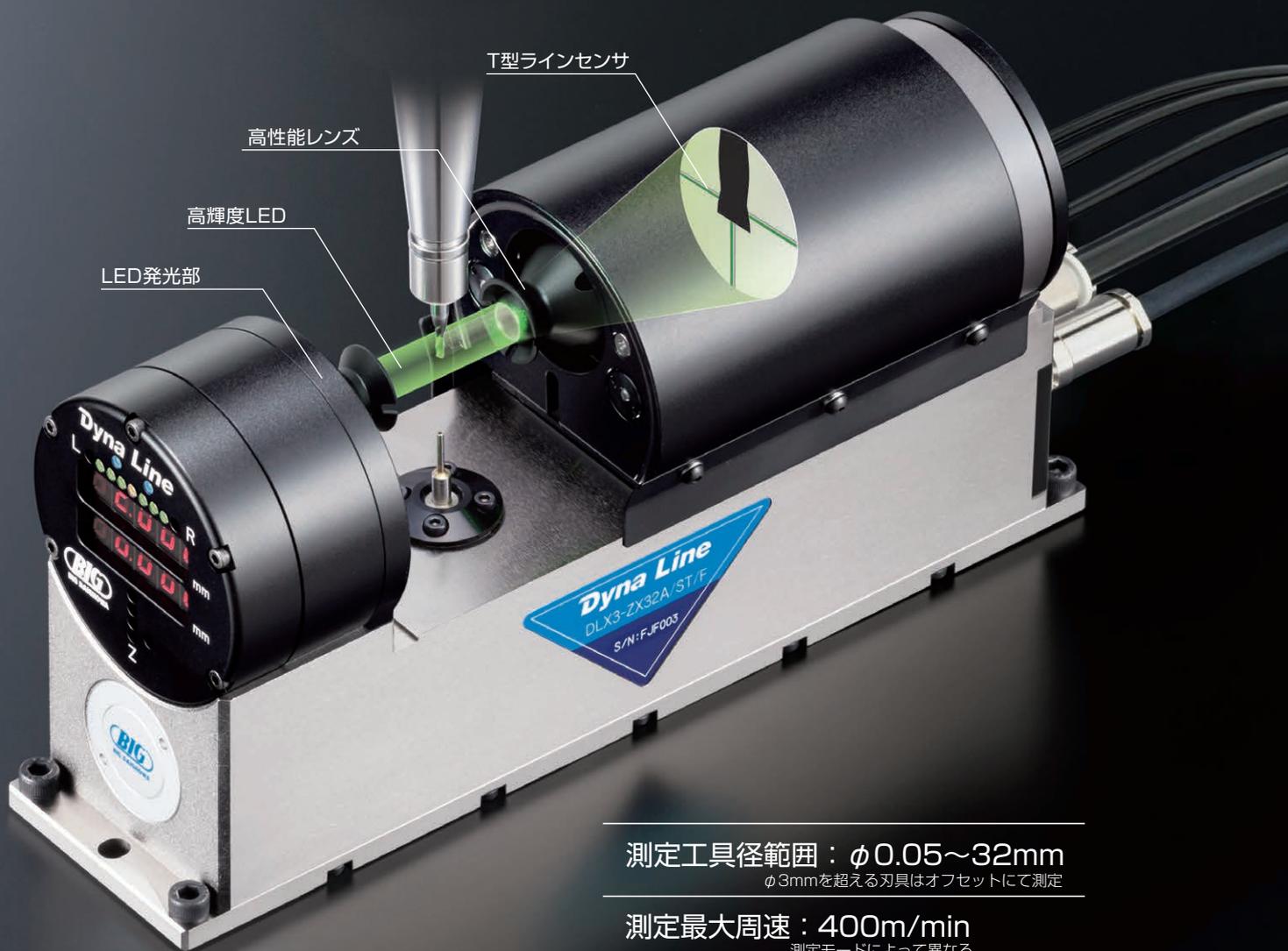
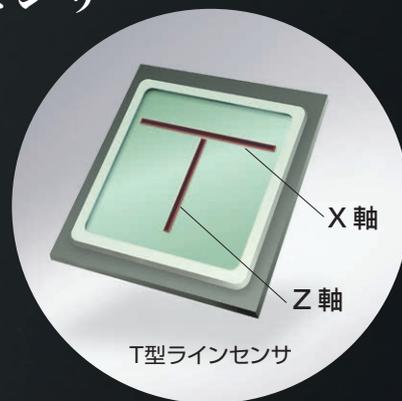
工具径測定



業界初 BIGオリジナルT型ラインセンサ

工具径測定用のX軸センサと工具長測定用のZ軸センサ、2つのセンサを配置したT型ラインセンサを開発。T型センサの採用で、X軸センサだけではできない工具長測定が可能となり、工具径、工具長が確実に測定できます。

また、ラインセンサでの測定は単なる検知ではなく、センサ中心から工具の先端位置の距離を測定します。これにより工具測定時の位置決めにかかる手間を軽減することに繋がります。



測定工具径範囲： $\phi 0.05 \sim 32\text{mm}$
 $\phi 3\text{mm}$ を超える刃具はオフセットにて測定

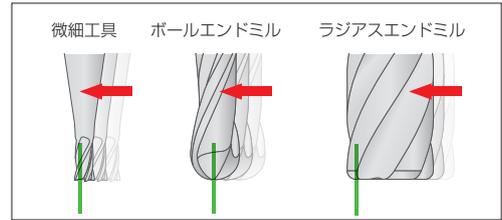
測定最大周速：400m/min
測定モードによって異なる

測定アプリケーション

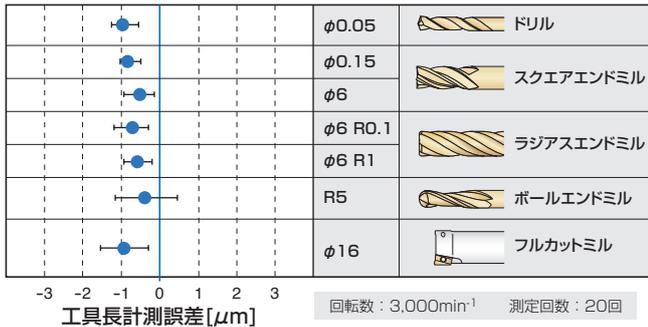
工具長測定

周速：MAX. 400m/min

- ・ 主軸回転中の伸び、振れを含んだ加工時に近い状態での工具長測定。
- ・ スキャニング測定により、精密な位置決めが不要(右図参照)。
- ・ 小径工具、先端がR形状の工具(ラジラスエンドミル)も難なく測定。
- ・ 測定結果は数値データでCNCへ送信。



工具長測定精度検証

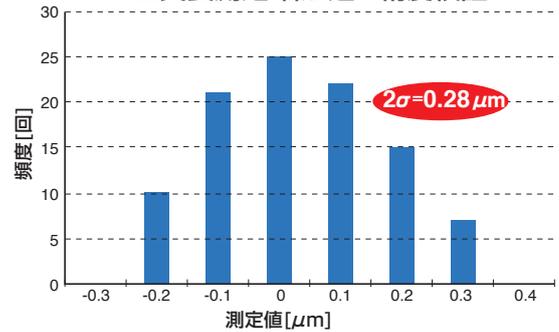


形状や径の異なる工具の工具長測定を行い、ワークと接触する工具長を基準として精度評価を行った。

【結果】

いずれの工具に対しても測定精度 $2\mu\text{m}$ 以下で工具長を測定できるという結果が得られた。

工具長測定 繰り返し精度検証



$\phi 6$ スクエアエンドミル(回転数3,000min⁻¹)。

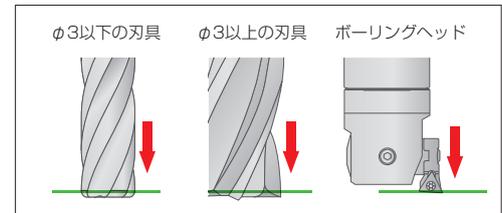
【結果】

$2\sigma=0.28\mu\text{m}$ であった。

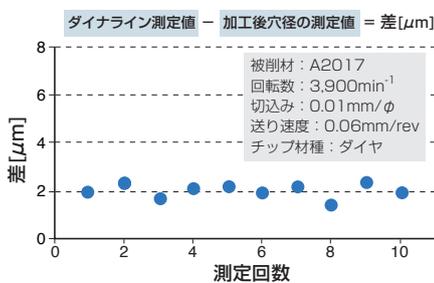
工具径測定

周速：MAX. 400m/min

- ・ 主軸回転中の振れを含んだ加工時に近い状態での工具径測定。
- ・ $\phi 3\text{mm}$ 以下の工具は中心位置で工具径、振れ精度、工具中心位置を同時に測定。
- ・ $\phi 3\text{mm}$ を超える工具は主軸を半径分オフセットさせて刃先の位置を測定。
- ・ スキャニング測定によってノーズR頂点が最大径になるボーリングヘッドなども正確に測定。



ボーリングヘッド径測定精度検証

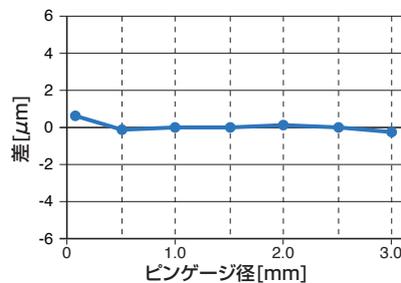


加工前に仕上げボーリングヘッドの径測定を行い、実際に加工した穴径を毎回比較。

【結果】

測定が難しいボーリングヘッドの径測定において、加工後の穴径との差が安定して $2\mu\text{m}$ という測定結果が得られた。

径測定精度検証



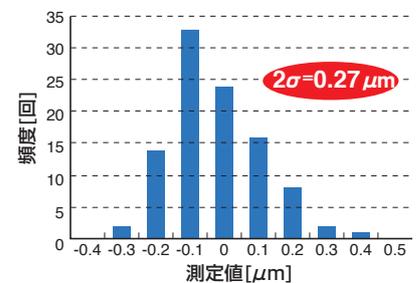
センサ検知範囲(3.2mm)において各種ピンゲージの径を測定。

【結果】

いずれの径に対しても測定精度 $\pm 1\mu\text{m}$ 以下という結果が得られた。

※グラフは測定回数20回の平均値

工具径測定 繰り返し精度検証



工具径測定の繰り返し精度を検証。

$\phi 3$ スクエアエンドミル。
(回転数1,000min⁻¹)

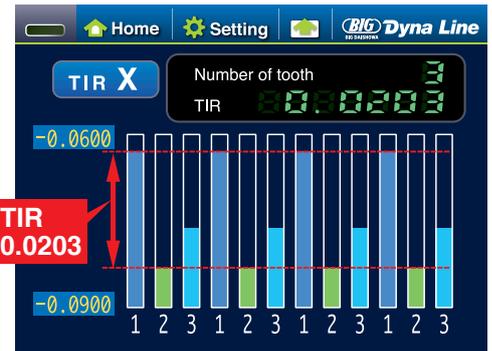
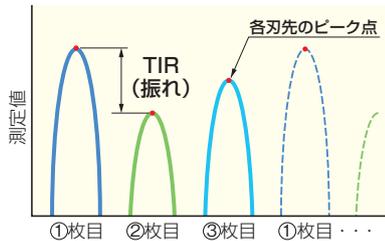
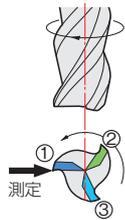
【結果】 $2\sigma=0.27\mu\text{m}$ であった。

- ・加工前の刃振れ測定で加工不良を低減。
- ・奇数刃工具でも測定可能。
- ・測定結果は数値とグラフで表示。
- ・工具径方向、工具長方向のどちらも測定可能。
- ・測定結果は数値データでCNCへ送信、アラーム出力可能。

工具径 振れ測定

3枚刃工具の振れ測定

このモードを使う事で奇数刃工具の振れ精度も測定することができます。
(回転数100min⁻¹)

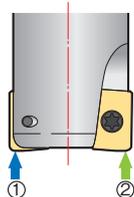


工具長 振れ測定

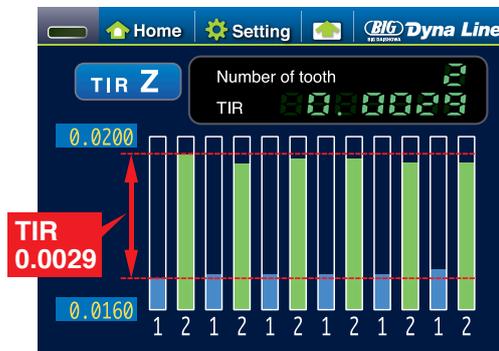
刃振れ測定によるチッピング検知

左図は正常な状態でのスローアウェイカッタの刃振れ測定です(回転数100min⁻¹)。

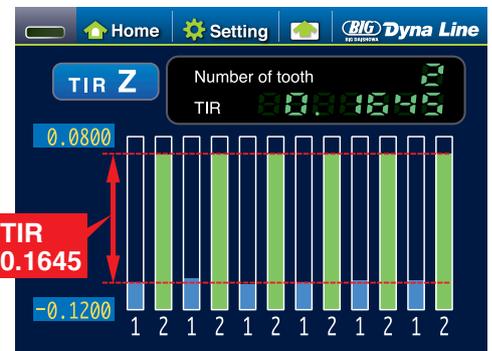
右図はチッピングが起きた時の測定結果です。TIR(振れ)が非常に大きくなっていることが分かります。



チッピングなし

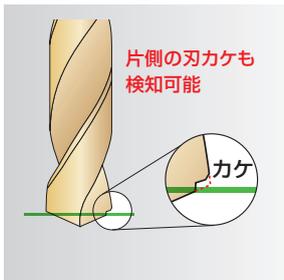


チッピングあり

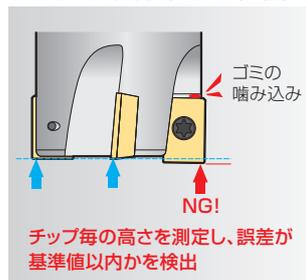


振れ測定機能の活用例

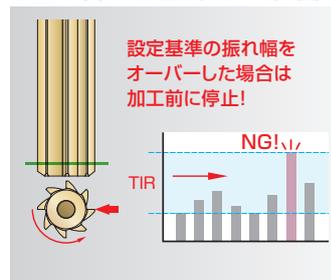
ドリルの刃先カケを検出



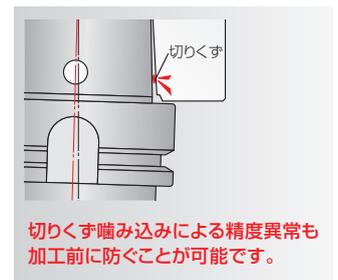
チップの取付不良を検出



リーマ各刃ごとの振れを検出



工具交換時の取付不良を検出



※機械メーカー様によってはご使用頂けない場合がございます。

プロフィール測定

周速 MAX. 400m/min

- ・加工状態に近い主軸回転中の工具の輪郭形状を正確に測定。
- ・工具の理論形状に対する誤差を把握することができます。
- ・加工前後の測定結果を比較することで、工具の磨耗量を測定可能。

【実測例】

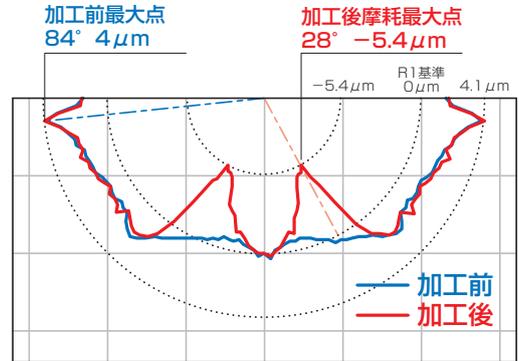
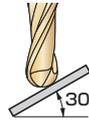
30°傾けた被削材をR1超硬ボールエンドミルで加工し、磨耗量をプロフィール測定を使って測定した。加工前、加工後のプロフィール測定で得たデータをグラフ化。

【結果】

加工後のプロフィール測定により工具の磨耗を測定できた。(磨耗量：最大で5.4μm)。

条件

ワーク	SKD61 (HRC55)
工具	R1超硬ボールエンドミル
加工回転数	14,300min ⁻¹
測定回転数	14,300min ⁻¹
送り	600mm/min
切込み	0.03mm
加工時間	約1時間

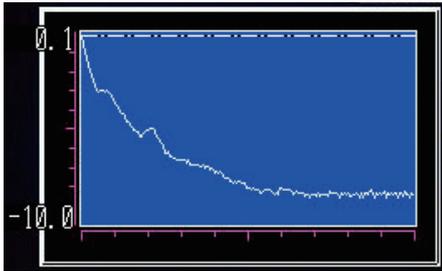


※機械メーカー様によってはご使用頂けない場合がございます。

Z軸変位測定

周速 MAX. 400m/min

- ・主軸回転時のZ軸方向変位をモニタリング。
- ・ディスプレイへのグラフ表示で変位を可視化。
- ・ご使用の機械の特性を把握するのに最適。



テストバー振れ測定

周速 MAX. 400m/min

- ・テストバーの動的振れ精度を測定。
- ・機械の保守・メンテナンスに最適。

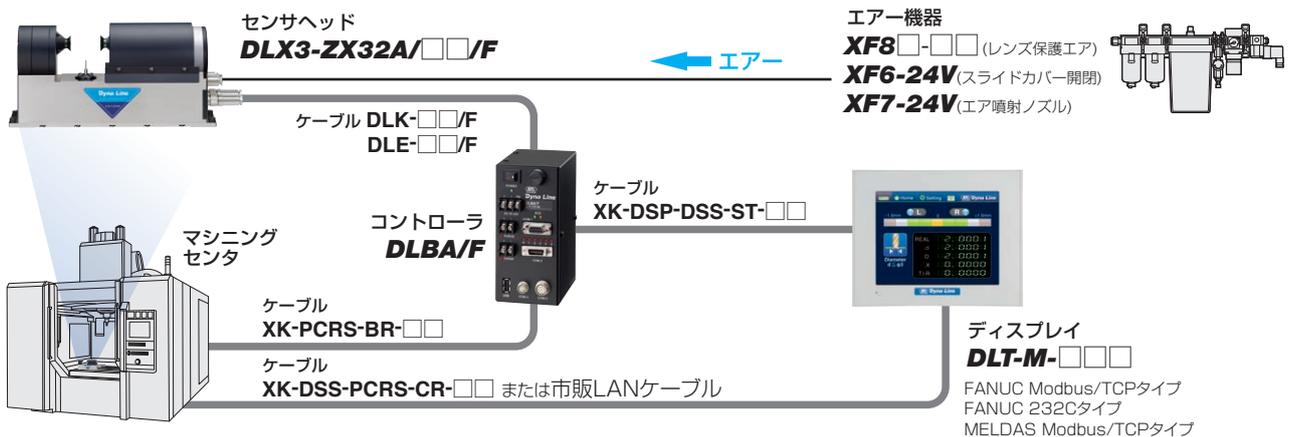


システム構成図

CNCとの連動で自動測定が可能

CNCからの指令により自動で全ての測定を行うことができます。対応可能なデータ通信方式につきましては仕様(P7)をご覧ください(他の規格についても順次対応予定)。

自動測定のご使用に際しては機械との接続工事や専用マクロプログラムが必要となりますので、弊社にご相談ください。

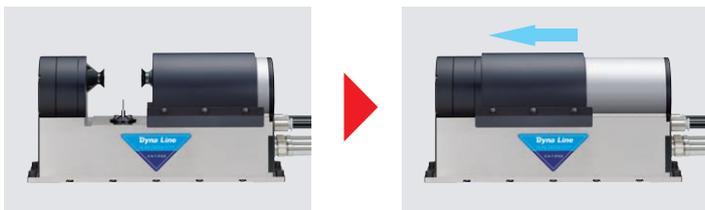


各機構紹介

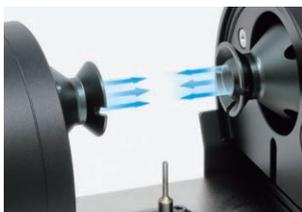
コネクタ接続採用

エア駆動スライドカバー

切りくずから光学系を保護します。



エアパージ機能



LED光源レンズ、受光レンズへのゴミ、クーラント侵入を防止。

保護等級 IP67相当

エアブローノズル



工具に付着したクーラントなどを取り除くエアを噴射します。

鋼製ボディ

アルミよりも熱変位の少ない鋼を採用。

本体ディスプレイ

センサヘッドのディスプレイに測定結果を表示。

また、5.7型ディスプレイにも測定状態がリアルタイムで表示されます。



BIG
BIG DAISHOWA

Dyna Line[®]

仕様・外観寸法

仕様

検知方式	CMOSラインセンサ方式(2軸)
光源	高輝度LED(緑)
測定機能	工具長測定
	工具径測定
	刃振れ測定(アキシャル、ラジアル)
	Z軸変位測定
	工具プロファイル測定
	テストバー振れ精度測定
表示分解能	0.1 μ m(ディスプレイ) 1 μ m(本体ディスプレイ)
静的工具径測定繰返し精度	0.12 μ (2 σ)
静的工具長測定繰返し精度	0.11 μ (2 σ)
測定工具径範囲	ϕ 0.05~32mm (ϕ 3.0mmを超える刃具は オフセットにて測定)

センサ検出範囲	3.2mm(X) 0.9mm(Z)
使用周囲温度	0~+40 $^{\circ}$ C
使用周囲湿度	35~75%RH(結露なきこと)
防塵・防水機能	IP67相当(エアバージョン時)
電源	DC24V
消費電力	8W(最大)
CNC通信	スキップ信号
	データ通信
データ通信方式	Modbus/TCP(FANUC, MELDAS)
	232C(FANUC)



海外輸出について

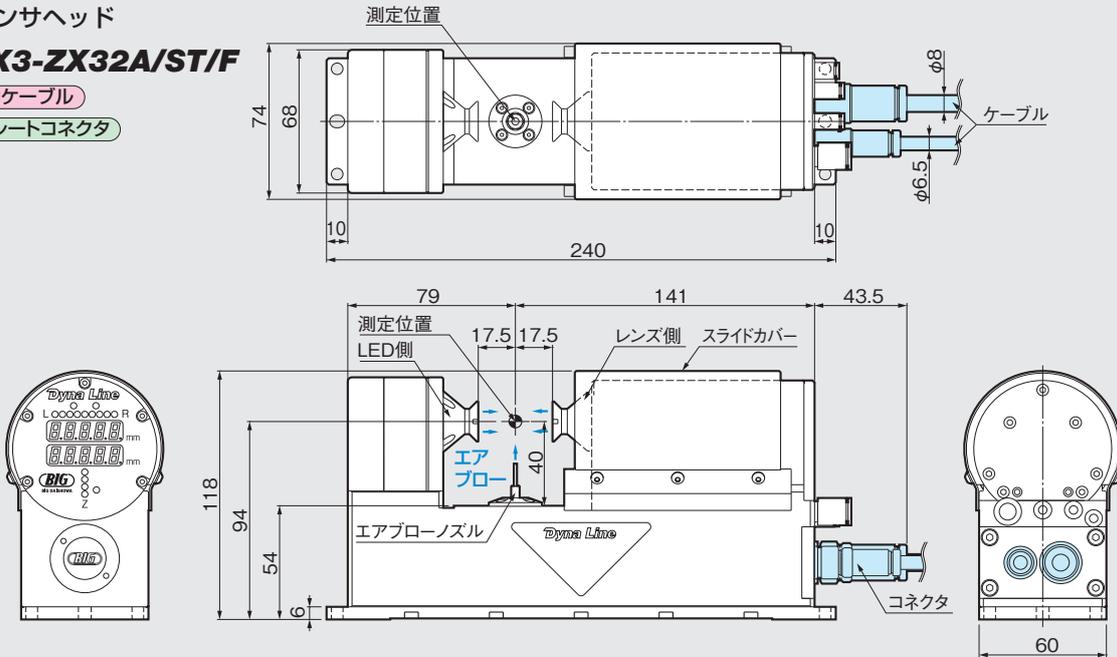
ダイナラインを輸出する場合は、弊社までご連絡ください。

■センサヘッド

DLX3-ZX32A/ST/F

可動ケーブル

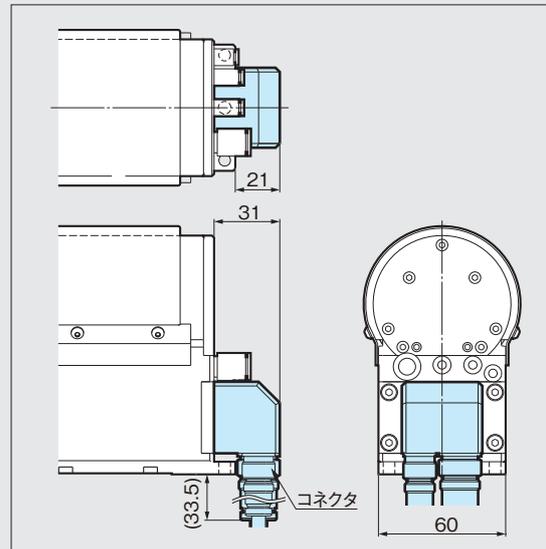
ストレートコネクタ



DLX3-ZX32A/RA/F

可動ケーブル

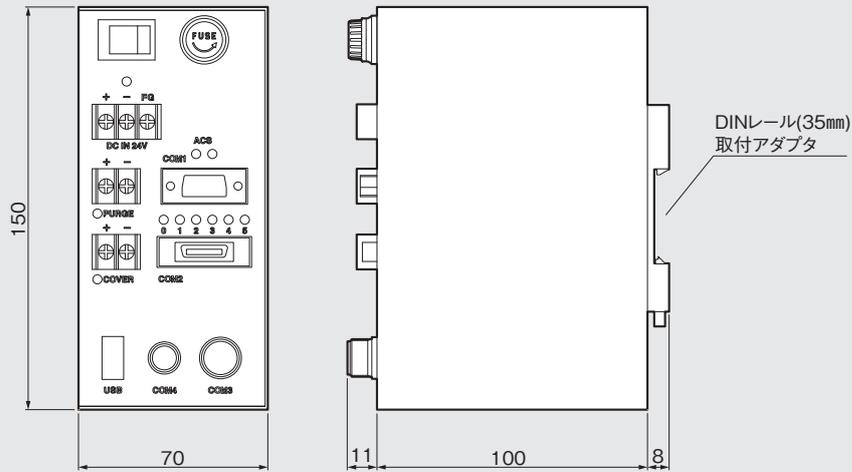
L型コネクタ



■コントローラ

DLBA/F

可動ケーブル

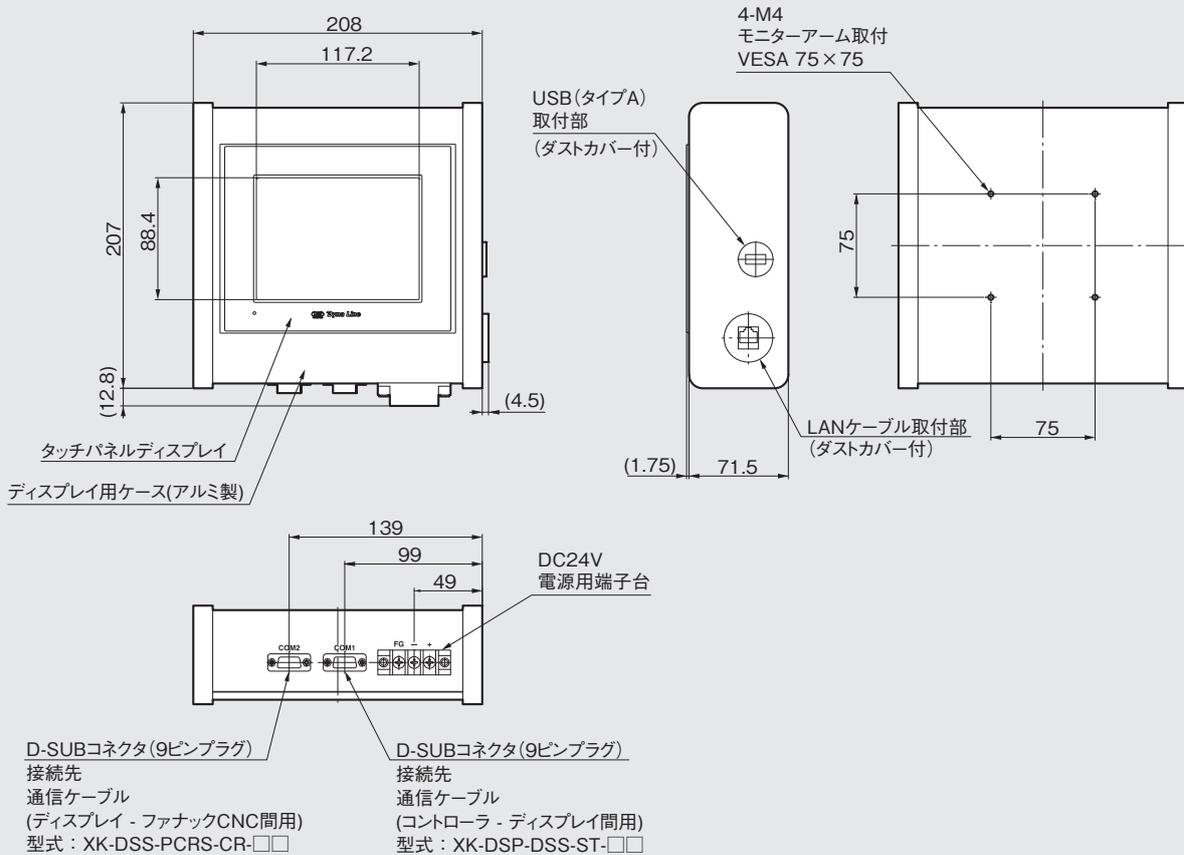


■ディスプレイ

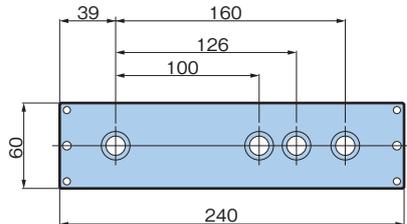
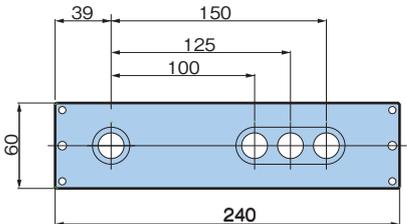
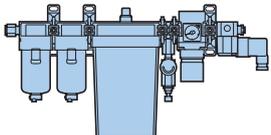
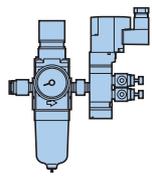
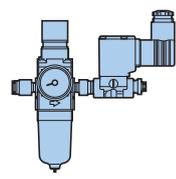
DLT-M-MODBUS/TCP (データ通信 : FANUC Modbus/TCPタイプ)

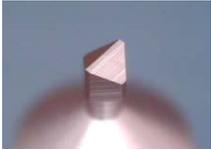
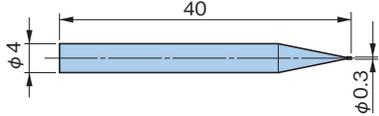
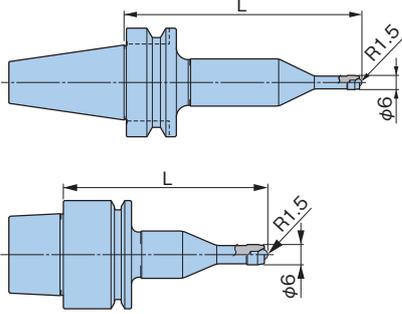
DLT-M-232C/FANUC (データ通信 : FANUC 232Cタイプ)

DLT-M-MODBUS/TCP-MEL (データ通信 : MELDAS Modbus/TCPタイプ)



アクセサリ(別売品)

<p>ベースプレート</p>	<p>マシニングセンタのテーブル上にセンサヘッドを取り付けるためのサブプレートです。</p>  <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>図1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図2</p> </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>プレート型式</th> <th>適合センサヘッド</th> <th>ボルトサイズ</th> <th>図</th> <th>プレートの厚み</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DLX-BASECNC-M12</td> <td>DLX3-ZX32A/ST(RA)</td> <td>M12</td> <td>1</td> <td rowspan="2">25mm</td> </tr> <tr> <td>DLX-BASECNC-M16</td> <td>DLX3-ZX32A/ST(RA)/F</td> <td>M16</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	プレート型式	適合センサヘッド	ボルトサイズ	図	プレートの厚み	DLX-BASECNC-M12	DLX3-ZX32A/ST(RA)	M12	1	25mm	DLX-BASECNC-M16	DLX3-ZX32A/ST(RA)/F	M16	2				
プレート型式	適合センサヘッド	ボルトサイズ	図	プレートの厚み															
DLX-BASECNC-M12	DLX3-ZX32A/ST(RA)	M12	1	25mm															
DLX-BASECNC-M16	DLX3-ZX32A/ST(RA)/F	M16	2																
<p>電磁弁付き エアフィルタ (ドライヤ) レギュレータ</p>	<p>センサヘッド内部にエアを供給することで、投光部及び受光部への異物混入を防ぎます。使用時は、必ずエア供給を行ってください。</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>型式</th> <th colspan="2">仕様</th> <th>型式</th> <th colspan="2">仕様</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>XF8D-24V</td> <td>ドライヤ付</td> <td>DC24V</td> <td>XF8D-100V</td> <td>ドライヤ付</td> <td>AC100V</td> </tr> <tr> <td>XF8 -24V</td> <td>—</td> <td>仕様</td> <td>XF8 -100V</td> <td>—</td> <td>仕様</td> </tr> </tbody> </table> <p>※他電圧の場合はご相談ください。</p>	型式	仕様		型式	仕様		XF8D-24V	ドライヤ付	DC24V	XF8D-100V	ドライヤ付	AC100V	XF8 -24V	—	仕様	XF8 -100V	—	仕様
型式	仕様		型式	仕様															
XF8D-24V	ドライヤ付	DC24V	XF8D-100V	ドライヤ付	AC100V														
XF8 -24V	—	仕様	XF8 -100V	—	仕様														
<p>電磁弁付き フィルタレギュレータ</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p>スライドカバーを開閉させるのに必要です。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>型式</th> <th>XF6-24V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>型式</td> <td>XF6-24V</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 45%;">  <p>エア噴射ノズルのエアを噴射させるのに必要です。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>型式</th> <th>XF7-24V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>型式</td> <td>XF7-24V</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	型式	XF6-24V	型式	XF6-24V	型式	XF7-24V	型式	XF7-24V										
型式	XF6-24V																		
型式	XF6-24V																		
型式	XF7-24V																		
型式	XF7-24V																		
<p>ケーブル関連</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>(センサヘッド、コントローラ間用)</p> <p>■メインケーブル</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型式</th> <th>可動仕様</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DLK-03/F(3m) -07/F(7m) -10/F(10m) -15/F(15m) -20/F(20m)</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 48%;"> <p>(メインケーブル、コントローラ間用)</p> <p>■延長ケーブル</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型式</th> <th>可動仕様</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DLE-03/F(3m) -07/F(7m) -10/F(10m)</td> </tr> </tbody> </table> <p>延長ケーブルを使用される場合、メインケーブルと合わせた全長が20m以内になるようにご使用ください。</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 48%;"> <p>(コントローラ、CNC間用)</p> <p>■スキップ信号用ケーブル</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型式</th> <th>可動仕様</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>XK-PCRS-BR-03(3m) -10(10m) -15(15m)</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 48%;"> <p>(ディスプレイ、コントローラ間用)</p> <p>■通信ケーブル</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型式</th> <th>可動仕様</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>XK-DSP-DSS-ST-03(3m) -10(10m) -15(15m)</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p>(ディスプレイ、CNC間用)</p> <p>■232C(FANUC)用通信ケーブル</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型式</th> <th>可動仕様</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>XK-DSS-PCRS-CR-03(3m) -10(10m) -15(15m)</td> </tr> </tbody> </table> <p>232C(FANUC)通信の場合のみ必要です。Modbus/TCPの場合は市販のLANケーブル(CAT5e以上)をご用意ください。</p> </div>	型式	可動仕様	DLK-03/F(3m) -07/F(7m) -10/F(10m) -15/F(15m) -20/F(20m)	型式	可動仕様	DLE-03/F(3m) -07/F(7m) -10/F(10m)	型式	可動仕様	XK-PCRS-BR-03(3m) -10(10m) -15(15m)	型式	可動仕様	XK-DSP-DSS-ST-03(3m) -10(10m) -15(15m)	型式	可動仕様	XK-DSS-PCRS-CR-03(3m) -10(10m) -15(15m)			
型式	可動仕様																		
	DLK-03/F(3m) -07/F(7m) -10/F(10m) -15/F(15m) -20/F(20m)																		
型式	可動仕様																		
	DLE-03/F(3m) -07/F(7m) -10/F(10m)																		
型式	可動仕様																		
	XK-PCRS-BR-03(3m) -10(10m) -15(15m)																		
型式	可動仕様																		
	XK-DSP-DSS-ST-03(3m) -10(10m) -15(15m)																		
型式	可動仕様																		
	XK-DSS-PCRS-CR-03(3m) -10(10m) -15(15m)																		

<p>セッティングツール</p>	 <p>センサヘッド取付け時の測定位置合わせに必要です。</p> <p>型 式 DCT-300</p>																		
<p>工具基準 マスターツール</p>	<p>工具基準マスターツールはゲージラインからR1.5先端までの工具長の測定値が刻印されています。この値を基準として機上のダイナラインで他のツールを比較測定することによって、それぞれの工具長を測定することができます。</p>  <table border="1" data-bbox="887 602 1481 844"> <thead> <tr> <th>タイプ</th> <th>型 式</th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">BBTタイプ</td> <td>BBT30-DCL6-R1.5-100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>BBT40-DCL6-R1.5-150</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>BBT50-DCL6-R1.5-200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">HSKタイプ</td> <td>HSK-E25-DCL6-R1.5-60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>HSK-E32-DCL6-R1.5-60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>HSK-A63-DCL6-R1.5-150</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>	タイプ	型 式	L	BBTタイプ	BBT30-DCL6-R1.5-100	100	BBT40-DCL6-R1.5-150	150	BBT50-DCL6-R1.5-200	200	HSKタイプ	HSK-E25-DCL6-R1.5-60	60	HSK-E32-DCL6-R1.5-60	60	HSK-A63-DCL6-R1.5-150	150	
タイプ	型 式	L																	
BBTタイプ	BBT30-DCL6-R1.5-100	100																	
	BBT40-DCL6-R1.5-150	150																	
	BBT50-DCL6-R1.5-200	200																	
HSKタイプ	HSK-E25-DCL6-R1.5-60	60																	
	HSK-E32-DCL6-R1.5-60	60																	
	HSK-A63-DCL6-R1.5-150	150																	
<p>エッジクリーナー キット</p>	 <p>刃先についた細かなゴミを取り除く特殊粘土です。</p> <p>型 式 STP-EC</p>																		

ダイナライン
BIG Dyna Line [®] DLX4-P
 BIG DAISHOWA ポータブルタイプ



乾電池でも
使用可能

No. 362

専用カタログ

詳しくは専用カタログをご参照ください。

工具径・振れを簡単・高精度に測定。
持ち運びが出来るポータブルタイプ。

A5サイズのポータブルタイプは、機械テーブルに置くだけで簡単に測定が可能。セットアップしたツールの振れ・径の測定だけでなく、機械主軸の振れ精度も簡単に測定でき、マシニングセンタのメンテナンスツールとしてもご使用頂けます。



- 工具径、振れの測定。
- 加工回転数での径測定が可能。
- 測定工具径範囲φ0.1~50mm。
- 表示分解能1μm。
- 奇数刃の工具にも対応。



X軸測定用
ラインセンサ
採用

ツールプリセッタ STP マジス
BIG STP MAGIS
 BIG DAISHOWA

No. 208

専用カタログ

詳しくは専用カタログをご参照ください。

高精度カメラ・画像処理演算方式の
非接触ツールプリセッタ

X・Zの測定値を自動検出



- 非接触なので刃先を痛めません。
- 自動認識によりスピーディな測定。
- ノーズRや面取り角度の測定が可能。
- 刃先の摩耗やチップングの確認。

刃振れ測定機能



ツールを一周回転させるだけで、刃振れ状態が簡単に確認できます。



最小目盛
0.001 mm



高 品 位 合 衆 国
大昭和精機株式会社

本 社 東大阪市西石切町3丁目3-39 〒579-8013
 TEL.072(982)2312(代) FAX.072(980)2231
 <ホームページ> www.big-daishowa.co.jp
 工 場 大阪工場、淡路第1・2・3・4・5・6工場
 《商品については最寄りの販売元へお問い合わせください。》



JQA-QMA11602
 淡路第1工場
 JQA-QM3913
 FA 機器部

ここに記載した製品の仕様および外観は、予告なしに変更することがあります。

お求め/ご相談先

販売元

BIG DAISHOWA 株式会社

東北支店 宮城県名取市田高字原327-2 〒981-1221 TEL.022(382)0222(代) FAX.022(382)0255
 北関東支店 群馬県太田市南矢島町825-1 〒373-0861 TEL.0276(30)5511(代) FAX.0276(30)5811
 関東支店 埼玉県川口市南町1丁目2-7 〒332-0026 TEL.048(252)1323(代) FAX.048(256)2586
 神奈川支店 神奈川県厚木市山際北原885-2 〒243-0803 TEL.046(204)0055(代) FAX.046(204)0022
 長野支店 長野県松本市島立987-7 〒390-0852 TEL.0263(40)1818(代) FAX.0263(40)1811
 静岡支店 静岡県駿河区緑が丘町5-19 〒422-8052 TEL.054(654)7001(代) FAX.054(654)7511

名古屋支店 名古屋市中区金山5丁目2-33 〒460-0022 TEL.052(871)8601(代) FAX.052(871)8607
 北陸支店 石川県金沢市玉鉾3丁目18 〒921-8002 TEL.076(292)1002(代) FAX.076(292)1306
 関西支店 東大阪府本庄中2丁目2-26 〒578-0957 TEL.06(6747)7558(代) FAX.06(6746)1726
 岡山支店 岡山市北区辰巳2-2-115 〒700-0976 TEL.086(245)2981(代) FAX.086(245)8046
 広島支店 東広島市三永2丁目5-14 〒739-0026 TEL.082(420)6333(代) FAX.082(420)6222
 九州支店 福岡市博多区板付1-3-14 〒812-0888 TEL.092(451)1833(代) FAX.092(451)1877
 海外営業本部 東大阪市宝町5-2 〒579-8025 TEL.072(982)8277(代) FAX.072(982)8370
 タイオフィス(タイランド) 物流センター
 海外拠点：大昭和精機貿易(上海)有限公司(上海、広東、瀋陽、成都、武漢) BIG KAISER(スイス、ドイツ、アメリカ)
 CATALOG No.361-3-1019-1