

CNC 三次元測定機 Crysta-Apex Cシリーズ

Catalog No.4314 ⑬



CNC 三次元測定機の新基準

Mitutoyo

CNC 三次元測定機の新基準

製品のライフサイクルが短くなってきている現在。より高機能・低価格・オリジナリティなどの特長を盛り込んだ製品を今まで以上に短期間で開発し、市場投入することが要求されています。それに伴い“ものづくり”に大きな変化が起こり始めており、三次元測定機も従来の“品質保証”としての役割だけでなく、より開発・生産に直結したポジションでの活躍が必要とされつつあります。CNC 三次元測定機 Crysta-Apex は、高品質化・短納期化・低コスト化といった現状の様々な課題を解決するだけでなく、将来も見据えたミツトヨの新たな提案です。

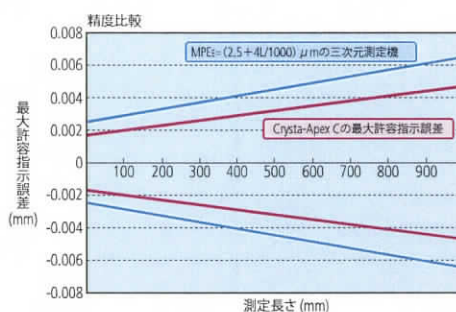
Crysta
-Apex C

Mitutoyo

初項 1.7 μm の威力

Crysta-Apex C は、最大許容指示誤差※1 $\text{MPE}_E = (1.7 + 3L/1000) \mu\text{m}$ を保証する高精度 CNC 三次元測定機です。【500/700/900Z605】シリーズ】

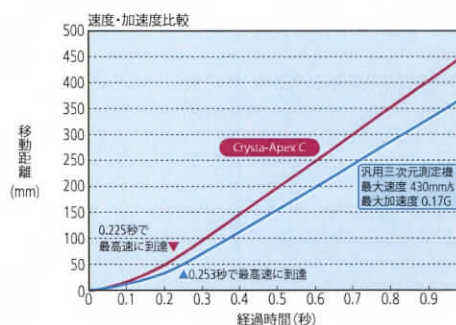
一般的に高精度と呼ばれる $\text{MPE}_E = (2.5 + 4L/1000) \mu\text{m}$ クラスの三次元測定機と Crysta-Apex C を比較してみましょう。仮に保証したい精度（図面公差）が $\pm 0.02\text{mm}$ であるケースを想定した場合、測定機は保証したい精度の最低 1/5 以下（理想は 1/10 以下）の精度保証が必要と考え、前者では測定長さ 375mm を超えたところで、測定機の精度が保証したい精度の 1/5 を超えてしまいます。一方、Crysta-Apex C では 766mm までは測定機の精度が 1/5 以下であることがわかります。初項が $0.8 \mu\text{m}$ 違うだけで、実は同じ精度を保証できる能力の点から見ると、2 倍以上の差があるのです。



※1：JIS B 7440-2（2003）で制定された三次元測定機の新しい精度規格です。この規格には、「不確かさ」が盛り込まれています。不確かさが考慮されていない規格【JIS B 7440-2（1997）】と比較すると、見た目の値（カタログ規格値）が同じでも性能差は新規格で表示されているマシンの方がかなり上となります。

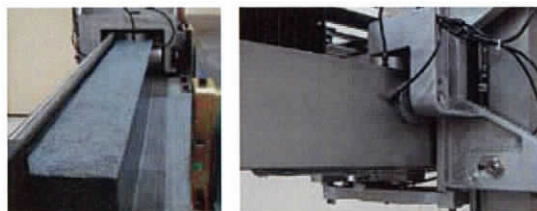
高速駆動・高加速度駆動

Crysta-Apex C の最大駆動速度は 520mm/s、最大駆動加速度は 0.23G です。一般的な CNC 三次元測定機（最大駆動速度 430mm/s、最大駆動加速度 0.17G）と比較してみると、移動を開始して 1 秒後には移動距離に約 100mm の差が生じることがわかります。さらに、Crysta-Apex C は、測定速度（測定物への接触速度）も最大 8mm/s と、一般的な CNC 三次元測定機（最大測定速度 5mm/s）と比較すると非常に高速測定が可能となっており、Crysta-Apex C の駆動速度・駆動加速度とのコンビネーションによって、総測定時間の大幅な短縮が可能となります。測定個所が増えれば増えるほど、この差は大きくなり、それは当然測定コストの差となって表われてきます。



高剛性設計

Crysta-Apex C では従来機と同様、本体の剛性を高めるための様々な独自構造を採用しています。Y 軸ガイドレールは、石定盤の一部を加工した一体構造で経年変化がほとんどなく、安定した精度を長期間維持するのに適しています。また、X 軸のスライダ部分のエアベアリングは、X 軸の前面・背面・上面だけでなく、下面にも配置されているので、高速・高加速駆動時でも低振動で安定した真直運動性能を発揮します。



高精度測長ユニット

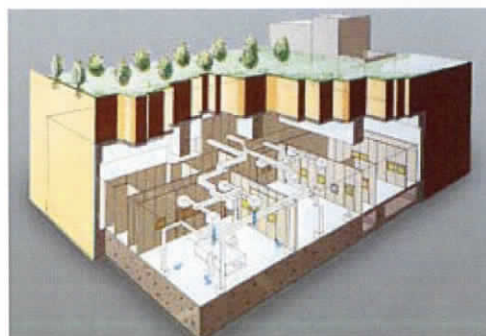
Crysta-Apex C には、当社スケール専門工場 清原製造部で生産される高精度リニヤエンコーダと高精度ガラススケールが採用されています。特にガラススケールは金属スケールと比較して、錆や腐食に強く、長期精度保証が可能です。 ●特許出願中（日本）



高精度ガラススケール



スケール専門工場 清原製造部



地下研究棟

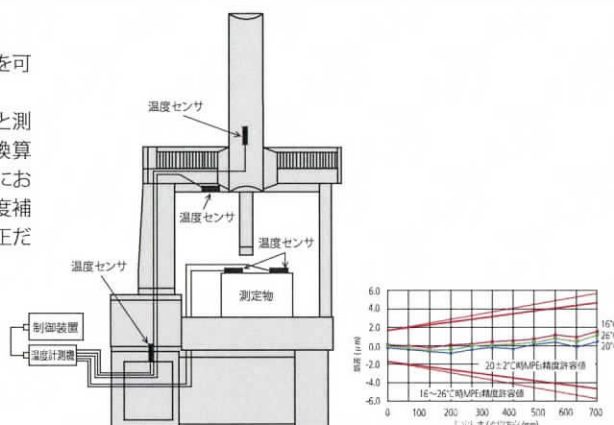
Mitutoyo

温度補正システム

Crysta-Apex C には 16 ~ 26℃ の環境下における測定機本体の精度保証を可能にする温度補正システムが標準搭載されています。

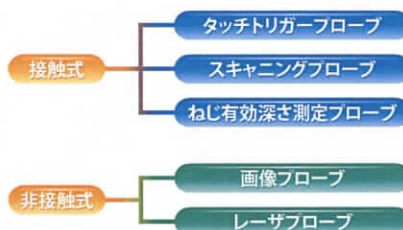
このシステムは、Crysta-Apex C の各軸スケールに装着された温度センサと測定物用の温度センサによって温度を監視し、測定結果を 20℃ 時の値に換算して出力する機能を持っています。この方式では、20℃ 以外の温度環境における測定空間の変形がないことが必要です。Crysta-Apex C シリーズは温度補正システムの搭載を想定した設計がなされており、既存機にスケール補正だけをかけた簡易補正システムとは一線を画しています。

●特許登録済 (日本)



世界最高種類のプローブ搭載が可能

Crysta-Apex C には従来の接触式タッチトリガープローブだけでなく非常に幅広い測定物に対応するための各種プローブを装着することができます。これだけの種類のプローブを搭載できる三次元測定機は世界には存在しません。特にスキャニングプローブ・ねじ有効深さ測定プローブ・画像プローブは、自社開発によるオリジナルプローブで、三次元測定機の測定対象を大幅に拡大することを可能にしています。プローブやスタイラスの自動交換装置も用意されていますので、これらの多機能計測を全自動で行うこともできます。



コンパクト+多機能制御

Crysta-Apex C には、自社開発の専用 LSI を搭載したオールデジタルサーボシステムが採用されています。オールデジタルサーボは、位置・速度・電流のすべての制御ループをデジタル信号で処理する方式で、ドリフトを押さえ経時変化の少ない制御が可能です。また、各種制御アルゴリズムの搭載が容易であるため、さまざまなオプション機器のサポートがより短期間に実現できます。さらに、このシステムは従来の制御装置よりも大幅な小形化が可能のため、省スペース化が可能です。

●特許登録済 (日本)

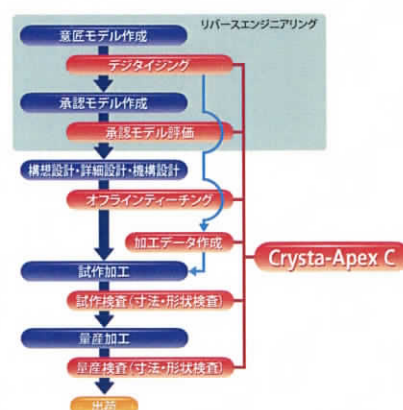


三次元測定機制御用カスタム LSI



三次元データによる “ものづくり” への対応

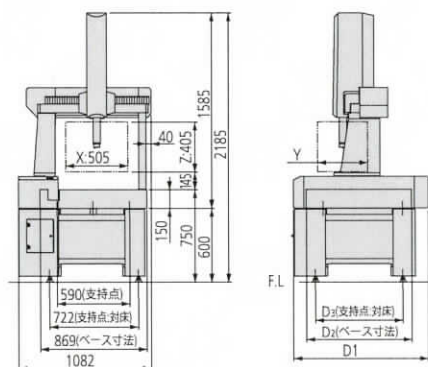
三次元 CAD による “ものづくり” に注目が集まっています。その最大の狙いは、新商品開発期間の短縮にあります。データを三次元化すれば、意匠設計で使ったデータを構想設計・詳細設計・機構設計に利用し、さらに様々な解析やシミュレーション・試作・製作・評価にまで一貫して流していく設計手法を行うことができるため、これまでの二次元図面中心の “ものづくり” と比較すると圧倒的な工数削減が可能となるからです。高機能コンピュータの低価格化による普及も後押しとなって、CAD/CAM/CAE/CAT システムは加速度的に普及しつつありますが、Crysta-Apex C は、こういった “新しいものづくり” においても、様々な場面でお役に立てる数多くのオプション機器・オプションソフトウェアを持っています。Crysta-Apex C が皆さまの品質に対する確かな基盤となることをお約束します。



Crysta-Apex C 500 シリーズ



■外観寸法図 (単位:mm)



項目		符号	Crysta-Apex C544	Crysta-Apex C574
測定範囲	X 軸		505mm	
	Y 軸		405mm	705mm
	Z 軸		405mm	
最小表示量	0.0001mm(0.1 μm)			
案内方式	各軸エアベアリング			
駆動速度	8 ~ 300mm/s(CNC Mode)・最大合成速度 520mm/s 0 ~ 80mm/s(I/S Mode:High Speed) 0 ~ 3mm/s(I/S Mode:Low Speed) 0.05mm/s(I/S Mode:Fine Speed)			
最大測定速度	8mm/s			
最大駆動加速度	各軸 1274mm/s ² ・最大合成加速度 2254mm/s ²			
測定物	最大高さ		545mm	
	最大質量		180kg	
機械の質量(制御装置・設置台含む)			515kg	625kg
空気使用条件	使用空気圧		0.4MPa	
	空気消費量		50L/min(標準状態において)空気源としては 100L/min	

お願い: 本機には想定外の振動が加えられた場合や、移動が行われた場合に本機の操作を禁止する本体起動システム(移設検知システム)が組み込まれています。
ご購入後、本機を移動される場合は、お手数ですが必ず本機を移動される前に、弊社営業課*までご連絡をお願い致します。
*東北 (022) 231-6881 北関東 (028) 660-6240 南関東 (044) 813-1611 甲信 (0266) 53-6414
東海 (0566) 98-7070 関西 (06) 6613-8801 中四国 (082) 427-1161 西部 (092) 411-2911

●本体精度 JIS B7440- (2003)

単位 (μm)

使用プローブ	最大許容指示誤差 (MPE _E)	最大許容プロービング誤差 (MPE _P)
SP25M (スタイラス: φ4 × 50mm)	1.7 + 3L/1000(温度環境 2) 1.7 + 4L/1000(温度環境 3)	1.7
TP200 (スタイラス: φ4 × 10mm)	1.9 + 3L/1000(温度環境 2) 1.9 + 4L/1000(温度環境 3)	1.9
TP20 (スタイラス: φ4 × 10mm)	2.2 + 3L/1000(温度環境 2) 2.2 + 4L/1000(温度環境 3)	2.2

※ L = 任意測定長 (単位:mm)

※ 温度環境 1 ~ 3 については、下記設置温度環境表を参照ください。

※ 温度環境 2 および 3 での上記精度保証には、温度補正機能を使用。

●本体精度 JIS B7440-4 (2003)

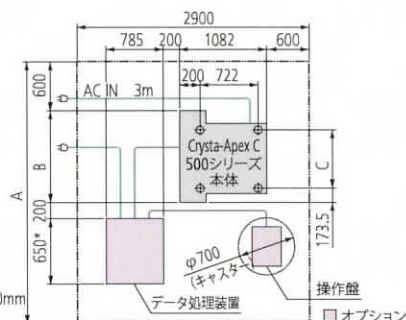
単位 (μm)

使用プローブ	最大許容スキャン誤差 (MPE _{TP})
SP25M(スタイラス: φ4 × 50mm)	2.3

●設置温度環境

		温度環境 1	温度環境 2	温度環境 3
精度保証温度	温度範囲	20 ± 1℃	20 ± 2℃	16 ~ 26℃
	温度変化	8 時間あたり 1℃以下	1 時間あたり 2℃以下 24 時間あたり 2℃以下	1 時間あたり 2℃以下 24 時間あたり 5℃以下
	温度分布	1m あたり 0.5℃以下	1m あたり 1℃以下	1m あたり 1℃以下

■設置参考図 (単位:mm)

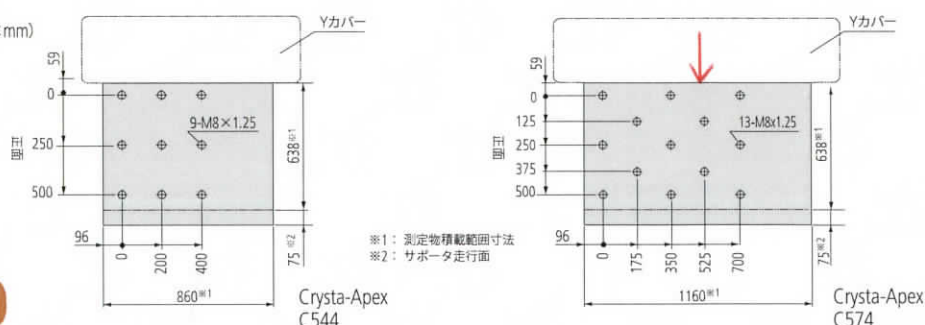


*1 マウスケーブル使用時: 850mm

*2 モニタ使用時: 1000mm

符号	D1	D2	D3	Y	A	B	C
Crysta-Apex C544	1122	860	713	405	3200	1122	713
Crysta-Apex C574	1458	1160	1013	705	3500	1458	1013

■定盤上(ねじ穴)寸法図 (単位:mm)



※1: 測定物積載面寸法

※2: サポート走行面

Mitutoyo