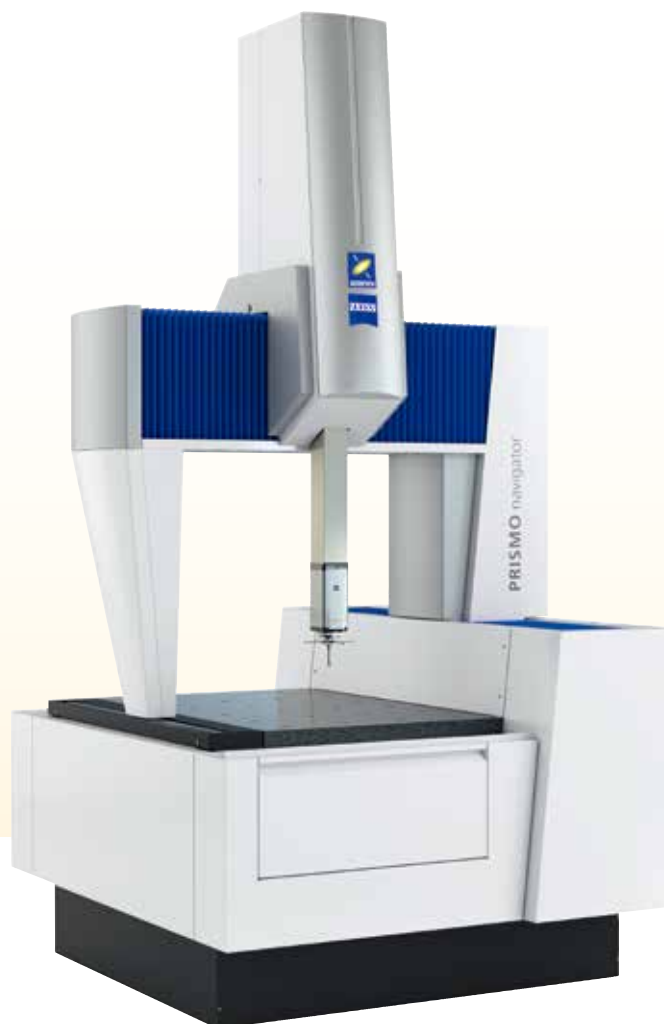


ZEISS PRISMO navigator

幅広い環境条件下で 安定した高精度を実現する、 高速 CNC 三次元座標測定機

温度変化や振動、汚れなど、リスクを伴う環境条件下でも高速かつ安定した精度を保つこと。あらゆる測定に対し、柔軟に対応できること。そして、操作に専門的な知識を必要としないこと。PRISMOは、これら生産現場におけるユーザーニーズを取り入れ、生産ラインに対応します。カールツァイスの三次元座標測定機に関する30年以上の経験を随所に活かし、精度、高速性、安定性、操作性など、多方面にわたる優れた精度技術と機能をフル装備。PRISMOは名実ともに三次元測定機において最高品質をサポートする高精度CNCマシンと称される理由があります。



PRISMO navigator 7
9/12/7



- 精度保証は $MPE_E = 0.9 + L/350 \mu\text{m}$ (温度条件 A)
- 広範囲の環境温度でも高精度 $MPE_E = 1.2 + L/250 \mu\text{m}$ を保証 (温度条件 B)
- VAST プローブヘッドによるポイント測定とスキャニング測定
- 毎秒 300 ポイントの高速スキャニング測定 (VAST)
- ユーザーニーズに応えるラインナップ



PRISMO navigator 10

測定精度は製品の寸法公差の範囲を有効に利用するためにも重要なものです。そのため、測定機の選択にあたっては、その測定精度が通常加工する寸法公差の20%以下である事が必要です。例えば、直径が $50^{+0.25}$ のボアでは、測定精度が5 μm 以内でなければなりません。PRISMOは、最高速度と加速度、広い温度範囲など、あらゆる測定条件において、この基準を十分クリアできる精度を持っています。

VAST gold プローブヘッドによるポイント測定とスキャンング測定

PRISMOに標準搭載されたVASTプローブヘッドは、ポイント・ツー・ポイント測定と高速スキャンング測定という二つのプロービング技術を複合。寸法の測定だけでなく形状検査や位置検査も同じ測定機で行うことを可能にしました。



プローブ交換皿
大きなプレート径 ($\phi 65$) でねじれに対し剛性大

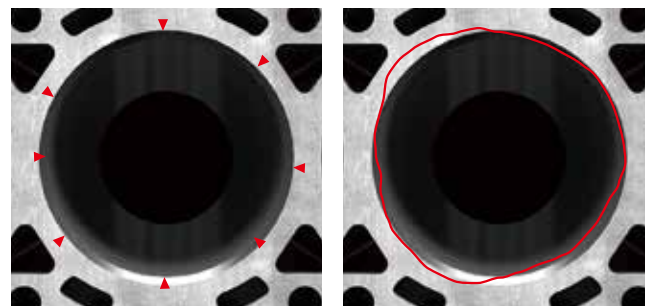


測定力をコントロールできる唯一無二のアクティブスキャンング測定

測定機における実力精度を判断する場合、単なるMPEで判断できません。なぜなら実ワークにおける測定時の誤差発生要因（不確かさ）としてワークとのスキャンング時に発生するスタイラスによるたわみの影響が大きく左右するからです。たわみは、①スタイラス自体の剛性によるもの、②スキャンング時のワーク面へのベクトル変化によるもの、③スタイラスとプローブヘッドとのアンバランスによるものに分けられます。各々が単独または複合的に発生し、結果として無視することができなくなり誤差が発生する可能性があります。アクティブスキャンングだけがすべての誤差を排除できる唯一無二のプローブヘッドです。

高速スキャンング測定

VASTプローブヘッドのスキャンング測定では、毎秒300ポイントの高速スキャンング測定を実現しています。

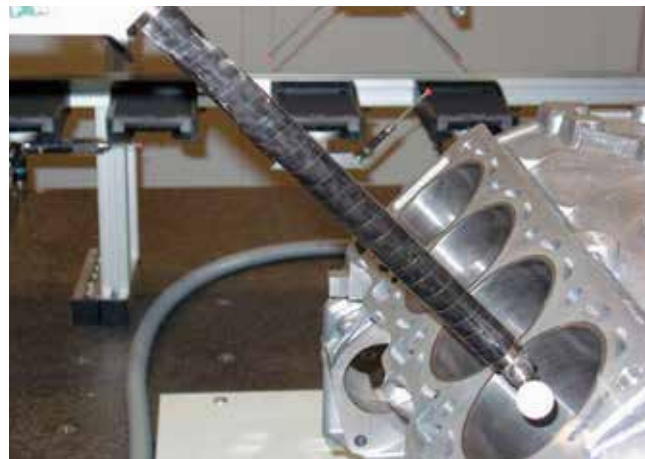


ポイント・ツー・ポイント測定では、表面の一部しか決定できません。

VASTスキャンングでは、多点測定により形状全体がわかります。

一回の作業でボア形状の測定を完了

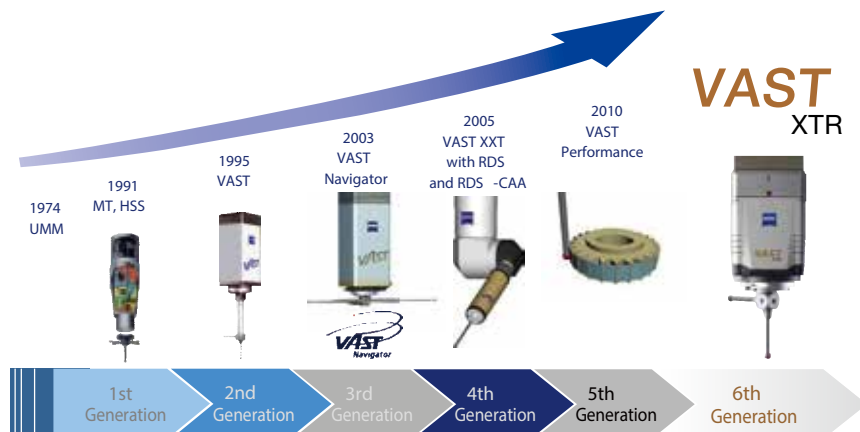
最も頻繁に行われる測定の一つにボアや円筒の検査があります。形状公差が問題になるこれらの検査においては、VASTの画期的な性能が真価を発揮します。VASTスキャンングは多点測定ですので、どんなプラグゲージやリングゲージの寸法も評価できますし、公差限界までの寸法も表示できます。当然ながら、ポイント・ツー・ポイントで測定するよりも多点でスキャンングの方が直径や位置寸法も、より高い信頼性と繰返し精度をもって判定されます。このVASTによる一回の測定作業で様々な評価に対応する事ができます。



シリンダ穴を通してクランクボア（直角方向の穴）をスキャンング

アクティブスキャンングプローブの歴史

カールツァイスは、1973年にスキャンングプローブを搭載した三次元座標測定機を世界に送り出しました。2002年にVAST goldをPRISMO navigatorシステムに搭載。高速測定と高精度測定を兼ねそなえた世界唯一のスキャンングプローブヘッドです。



高速、しかも高精度。短い休止時間により測定効率を向上させます。

単なる速度スペックだけでは、生産性につながる高速測定を語ることは出来ません。例えば、プロービングごとの休止時間が短いこと、セットアップに手間がかからないこと。PRISMOは、これらの生産現場で求められる課題をクリアする、高速かつ高精度な測定を目指して設計されました。この二つを高い次元で両立させるために、独自のノウハウが豊富に取り入れられています。

セットアップ時間を短縮するスタイラス自動交換システム

少数のワーク検査なら、一つのスタイラスコンビネーションで十分です。しかし、測定箇所が多いワークや多品種ワークの測定においては、スタイラス自動交換システムが測定効率を大幅にアップさせます。また、交換時の再現性が極めて高いので、その都度再校正を行う必要はありません。



マグネット脱着システムを採用



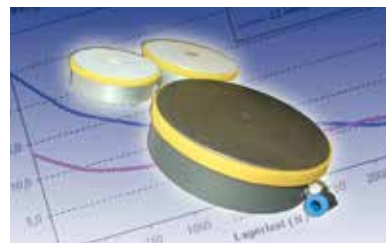
スタイラス自動交換システム



交換マガジン (MSR: マルチセンサラック) 各種プローブはオプション

高剛性のエアベアリング

Y軸ガイドには、8個のエアベアリングを使用して、ねじれに対する剛性を高めています。また、ガイドを四方向から包む構造のエアベアリングは、高速でも安定した精度を保証します。



剛性が高く、極度に少ない自励振動、最小のエア消費量のツァイスエアベアリング

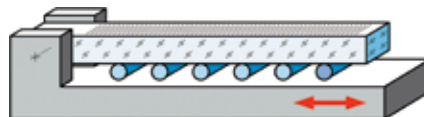
高速度と高精度を両立させる独自の設計思想

各軸に高分解能のガラスセラミックスケールを採用。さらに、高度な制御技術を採用し、かつブリッジの移動質量を最小限に抑えました。

温度補正なしでの精度保証

熱伸縮のないガラスセラミックスケール、熱に対して安定した構造・材質のブリッジ（ゆがみのない単純伸縮）、さらに熱伸縮のないスタイラスサーモフィットの採用により、温度補正をしないで広範囲温度にて精度が保証されます。補正による測定の不確かさは最小化されます。

ガイドの伸縮に影響されないスケール保持方法



固定端

ローラーによる自由支持点



スケール保持方法

多機能インターフェースによる温度管理 (オプション)

VASTではワークの温度も自動測定。ツァイス温度センサは、スタイラス交換マガジンを介して組み込まれ、正確に決められた位置でワークの温度を測定／記録するようにプログラムされています。その結果はリアルタイムに転送され、測定データにワークの熱伸縮分の補正をかけることが可能です。



温度センサプローブ

生産現場環境を十分に考慮した設計。15 ~ 30℃の範囲を温度補正なしで測定精度を保証します。

生産現場の測定には、温度変化、床の振動、オイルミストなどの問題がつきまといます。PRISMOでは、こうした環境条件下での様々な問題を測定機が代わってフォローします。例えば、熱膨張係数が低い素材の使用をはじめ、ガイドと基準スケールのカバー、熱源の断熱、床振動の吸収など、問題を高い次元で軽減し、高精度測定を実現します。

汚れや損傷に対する保護

ガイド面と基準スケールは、保護カバーにより汚れや損傷からしっかり保護。PRISMOでは、X軸とY軸のガイドが保護されています。



Y軸左側ガイドの保護カバー



Y軸右側ガイドの保護カバー及び軽量高剛性のコラムとブリッジ

剛性に優れたブリッジ

ブリッジは軽量で、かつ静的及び動的な剛性が得られるように有限要素法に基づいて設計。さらに、最新の素材を要所に使用しています。

熱影響を極力避けた斬新なデザイン

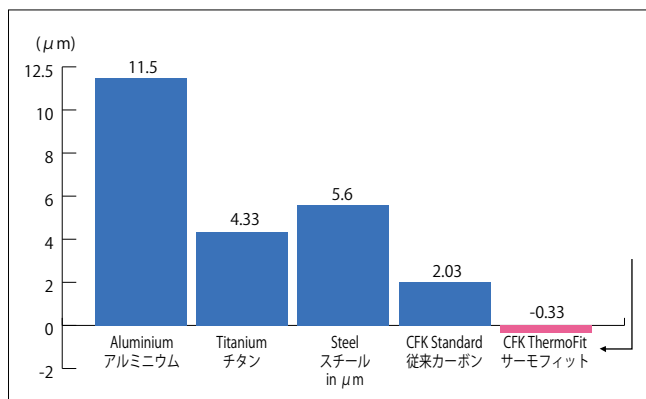
断熱のため、石定盤は上面以外すべてカバーされています。前面のカバーには、操作パネルを設置できます。

温度変化の影響を受けない材質を使用

ブリッジのY軸サポート側にサーモフィットを採用

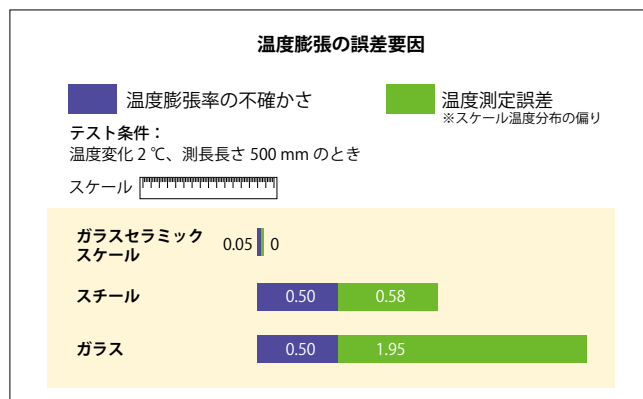
温度変化による伸縮量の比較

(1℃温度変化時の500 mmあたりの各材質伸縮量: μm)



測長スケールの素材選定 (ガラスセラミックスケールを採用)

環境温度変化に影響されない測長システムを採用 (スチールの1/230)。

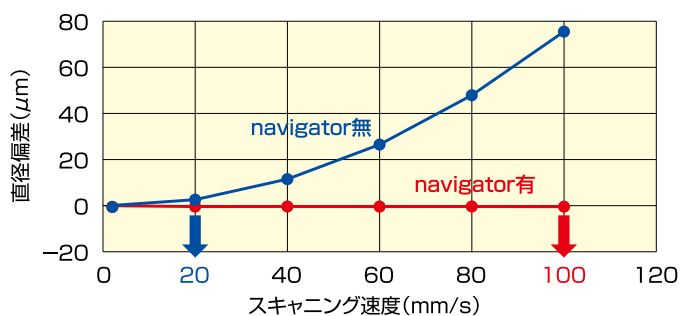




高精度化と高速化を両立させるために必要不可欠な、
比類無き補正技術と制御技術。
アクティブスキャンングプローブ VAST との組合せにより
真の高速化対応を実現しました。

PRISMO Navigator は、Navigator システムを搭載しています。
Navigator システムは、従来の各種補正（各軸真直度、直
交度、スタイラスたわみなど）に加え、測定移動時に変化
する力（加速度）によるスタイラス及び測定機の変形まで
もリアルタイムに補正を行います。これにより、高速スキャ
ニング精度が飛躍的に向上し、測定時間の大幅な短縮が
可能になりました。測定効率が、従来の PRISMO に対し、
最大 76%（平均で 30% 以上）アップします。

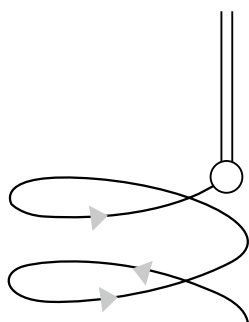
例えば、従来、寸法許容値からスキャンング速度：20 mm/s
までが限界でしたが、Navigator 機能を使用すると、スキャ
ニング速度：100 mm/s まで速くしても高精度の測定が可
能になります。（右図）



ヘリックス（らせん）スキャンング

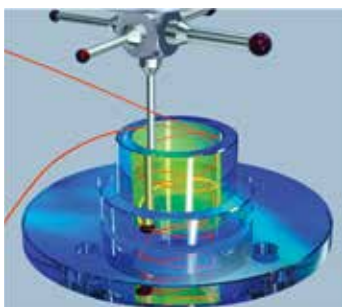
VAST navigator が実現した“画期的”な測定技術「ヘリックススキャンング」

このヘリックススキャンングにより、シリンダ測定において圧倒的な測定時間の短縮と測定精度の向上を実現しました。1度の測定で、最適な条件設定を割り出し、正確な結果もたらします。さらに繰り返し測定の再現性が極めて高い、比類ない測定技術です。



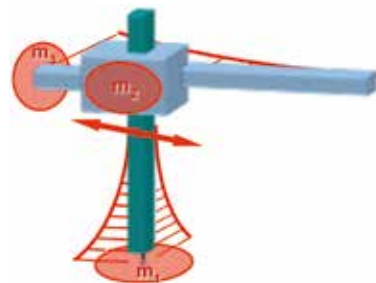
測定径路の自動生成ソフト（タンジェンシャル・アプローチ）

スキャンング測定に入る進入径路で、停止することなく、螺旋を画いてアプローチし、測定を開始します。従来の測定開始前に一旦停止するものより、測定部位が多いほど測定時間が短縮できます。



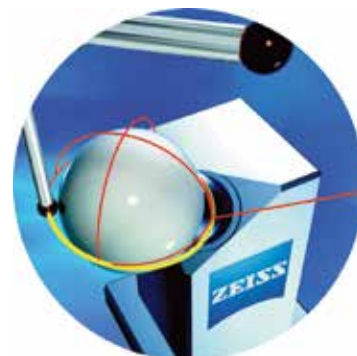
ダイナミック CAA

例えば Z 軸を中心に高速円弧運動をさせた場合、Z 軸を降ろしている状態とそうでない状態ではどんなに剛性を上げていてもスタイラス先端部では速度によるモーメント差が生じています。このモーメント差は高速スキャンング時において僅かな測定誤差を生じさせ、スキャンング速度を上げて行くと測定精度が悪くなる物理的関係を形成します。Navigator 機能は、この僅かな誤差要因を排除するために動的補正を確立しています。



ダイナミックプローブキャリブレーション

校正球を測定スピードを変えて、スキャンング測定をすることで、スタイラス及び測定機本体の加速度による変形量を補正します（D-CAA: 動的たわみ補正）。



FlyScan



スタイラスが羽を持っているかのように、切欠き形状部、歯車形状部等の凹部を飛び越えて、まるで連続面であるかの如くスキャン測定させる機能です。大径や平面度評価等で飛躍的に測定時間の短縮を図れます。

測定形状に躊躇することなくスキャン測定を実現

FlyScanの有効性

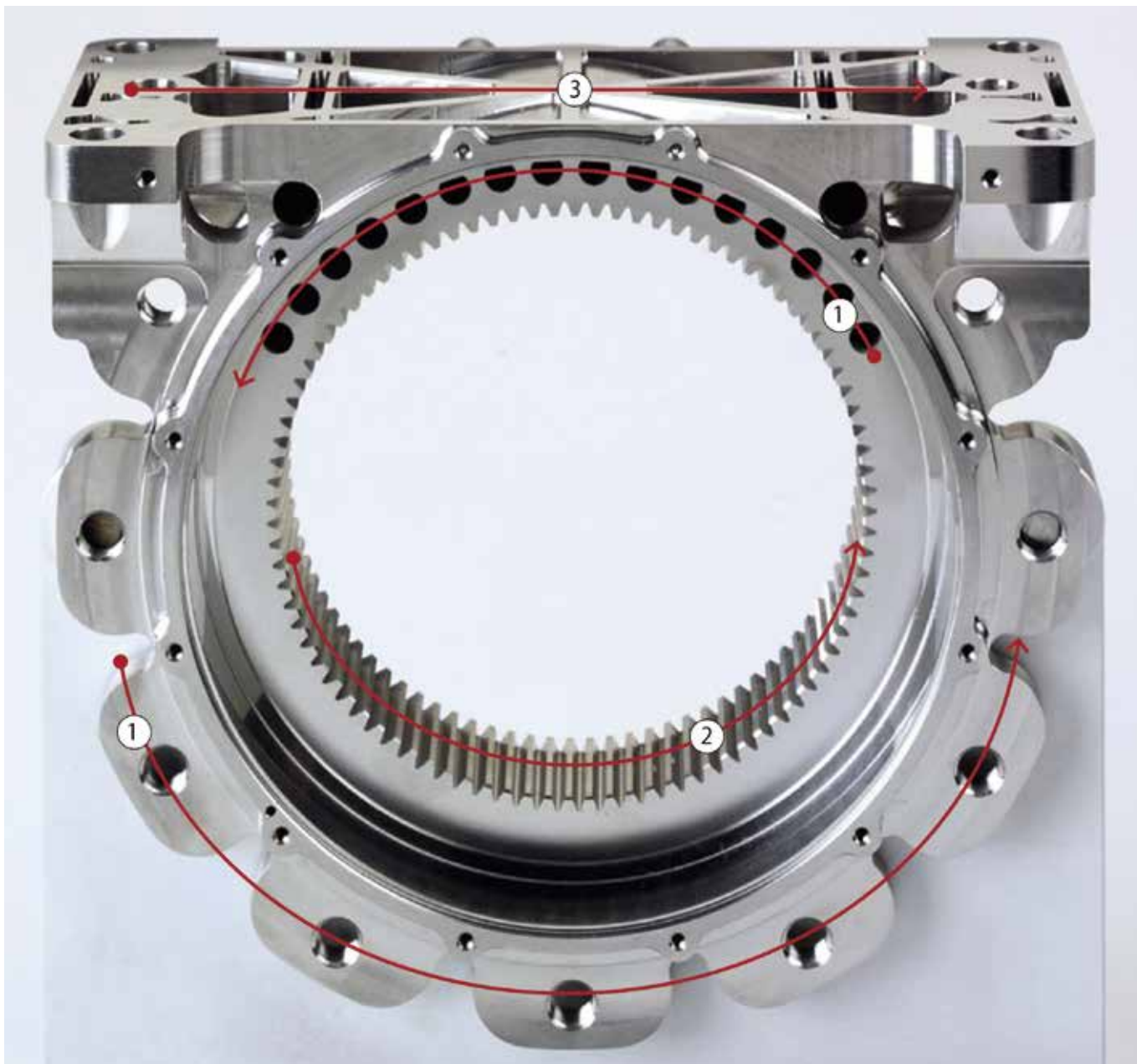
FlyScanの機能は測定経路を単純化できるためよりスキャンを活用し測定時間を短縮できます。

例えば

- ①ボアをよけてスキャン
- ②ギアの歯溝をよけてスキャン
- ③障害物をよけて平面をスキャン

例えば下図①の平行度や段差を測定する場合、下段フリフランジ面をスキャンさせようとする、従来では複数箇所の穴を回避させるようなスキャン経路を作成する必要がありました。FlyScan機能を使えば、途中の穴は意識せず、たった1回のスキャンで、大量の測定点を取得できます。

②では歯の頂点での径を、③では取付面の平面度を大量の測定点を取得できるスキャンを簡単に活用できます。未だかつてない革新的かつシンプルなFlyScan技術の実力を是非ショールームで確認ください。



アクティブスキャニングプローブ VAST gold

従来のVASTプローブに対し、さらに剛性がアップし、より長いスタイラスに対応します。

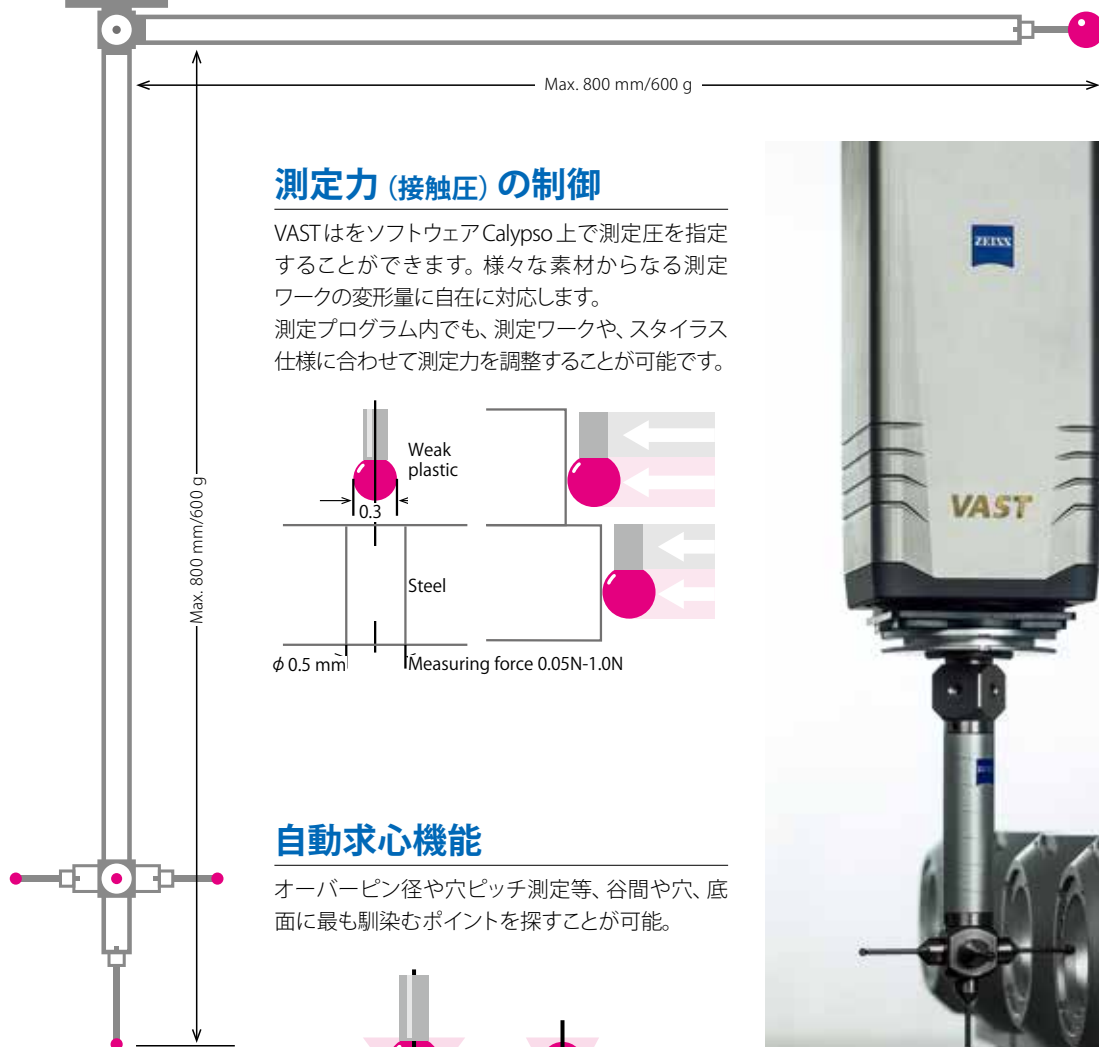
スタイラス最大長さ：800 mm スタイラス最大質量：600 g スタイラス最小先端チップ径：φ 0.3 mm



φ 0.3 mm スタイラスによるスキャニング測定



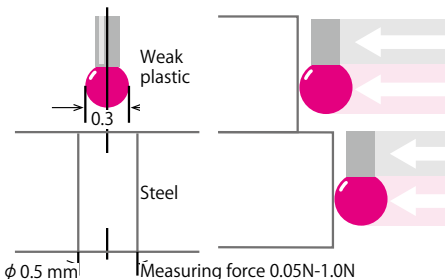
スタイラス長さ 600 mm によるスキャニング測定



測定力 (接触圧) の制御

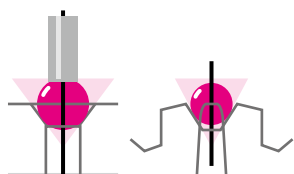
VASTはソフトウェアCalypso上で測定圧を指定することができます。様々な素材からなる測定ワークの変形量に自在に対応します。

測定プログラム内でも、測定ワークや、スタイラス仕様に合わせて測定力を調整することが可能です。



自動求心機能

オーバーピン径や穴ピッチ測定等、谷間や穴、底面に最も馴染むポイントを探すことが可能。



最小スキャニングはスタイラス径φ 0.3 mm 対応



回転機構付アクティブスキャンングプローブ VAST XTR gold (オプション)

- ・ 回転機構を搭載し、少ないスタイラス構成で多姿勢を実現
- ・ 15ピッチ (24ポジション) の位置決めが可能
- ・ スタイラス交換を最小限に抑え、測定時間とツール (スタイラス) コストを大幅に低減
- ・ 大型ワークや複雑な測定箇所を効率よく測定



類稀なる技術で進化を続けてきたアクティブスキャンングプローブが、
 独創的な発想により回転機構を調和させて新たにオプション選択可能。
 この新 VAST がアクティブスキャンングに新たな歴史を刻みます。



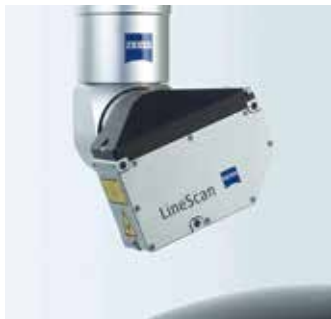
アクティブスキャンング式
 回転プローブヘッド

VAST
XTR

豊富なオプションで多様なアプリケーションに対応する高い拡張性を誇ります。

マルチアプリケーションセンサシステム (オプション)

回転式プローブヘッドRDSとMSR (マルチセンサラック) の組み合わせにより様々なプローブを自動交換。幅広いアプリケーションに対応します。



LineScan
非接触ラインレーザセンサ
ワークディスタンス*: 50-62.5 mm
測定レンジ (Z): 25-55 mm
測手レンジ (X): 18-41 mm
※測定時に必要なプローブから
ワークまでの距離
サンプリング点数: 25 万点 / 秒

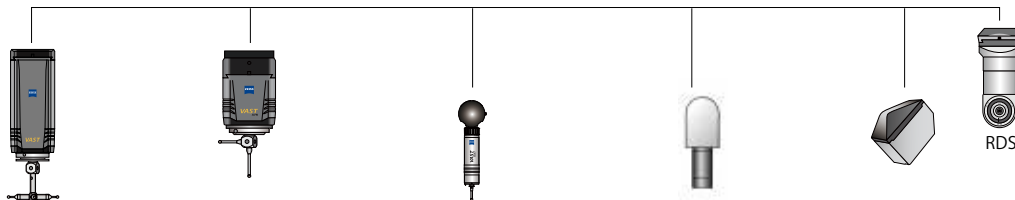


ViSCAN
非接触画像センサ
測定焦点距離: 75-90 mm



VAST XXXT
スキャニング測定センサ
サンプリング点数: 150 点 / 秒
スタイラス長さ: Max150 mm (TL3)

mass
multi application sensor system



	VAST gold	VAST XTR gold	VAST XXXT	ViSCAN	LineScan
ポイント測定	○	○	○	○	-
パッシブスキャニング	-	-	○	-	-
アクティブスキャニング	○	○	-	-	-
オプティカルセンサ	-	-	-	○	○
首振り	-	水平方向	水平方向 / 垂直方向	水平方向 / 垂直方向	水平方向 / 垂直方向
最大スタイラス長さ (mm)	800	350	250	-	-
最大スタイラス重量 (g)	600	500	15	-	-
ナビゲーター機能	○	○	-	-	-

ダイナログオプション



12インチカラーディスプレイを搭載した大型操作盤

- コンピュータ操作を含む全ての操作・確認が可能
- ファンクションキーや、マウス操作も可能
- 自由に簡単に高さ調節可能
- オペレータの操作感覚にあった2本ジョイスティック
- スピードコントロールも任意に調節可能



RDSはカールツァイス独自の技術で、信頼性と正確性を実現 その特長の一つ「2.5°ピッチの位置決めポジション」で深穴測定にも対応

RDSの2つの回転軸は、水平方向・垂直方向ともに±180°回転するため、測定範囲を最大限に活用することができます。割り出し角度は2.5°ピッチ、20,736ヶ所の位置決めが可能です。一般的な回転ヘッドでは、割り出し角度が7.5°ピッチ、位置決めが720ヶ所のみで、測定穴内でシャフト干渉の可能性が高くなります。

RDS



一般的な回転ヘッド

- ±180°の回転軸でどんな位置の測定も可能にします。RDSの2つの回転軸は水平方向、垂直方向ともに±180°回転します。水平方向の回転があることによって、測定範囲を最大限に活用することが可能です。一般的な回転ヘッドでは、水平方向に±180°、垂直方向に0～105°しか回転しないので測定範囲も限られていました。
- RDSはカールツァイス独自の技術で、信頼性と正確性を実現しました。その特長の一つ「2.5°ピッチの位置決めポジション」で深穴測定にも対応しています。RDSは割り出し角度2.5°ピッチで20,736ヶ所（合計144×144＝20,736通り）での位置決めポジションを実現。深穴でもシャフトが干渉することなく測定が可能です。
- 一般的な回転ヘッドでは、割り出し角度が7.5°ピッチ、位置決めが720ヶ所のみで、測定穴内でシャフト干渉の可能性が高くなります。

VAST XXT



- VAST XXTは±3 mmという広い移動範囲を持つことから衝突によるダメージを防ぎます。また、低測定力40～130 mNでのスキャンング測定が可能です。低測定力のため直径φ0.3 mmの小径スタイラスまで対応可能です。
- スタイラス交換皿は、直径φ25 mmにすることにより、ねじれに対し剛性をアップさせました。これによって高い繰返し再現性を実現します。
- 回転プローブヘッドRDSに搭載することで、様々な方向での高精度スキャンング測定を可能にします。

RDS-CAA

2軸回転で使用する角度ポジションでキャリブレーションが必要ですが、RDS-CAA機能により、指定の12ポジションのキャリブレーションですべてのポジション(20,736通り)をカバーすることができます。多くのポジションを使用する測定の場合のキャリブレーションに費やす時間を大幅に短縮することができます。

ロータリテーブル

ロータリテーブルと歯車解析ソフトGEAR PRO、あるいはタービンブレード解析ソフトBlade Proと組み合わせることにより、円筒歯車、かさ歯車、及びタービンブレード形状の評価が可能です。

円筒歯車の評価



埋込式ロータリテーブルRT1によるほぼ歯車測定



かさ歯車測定



インボリュート求心測定

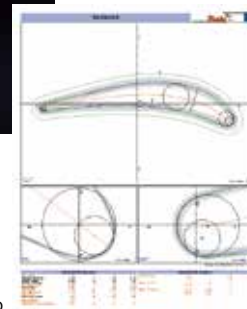


GEAR PRO bevel

タービンブレードの形状評価



ブレード形状評価



Blade Pro

仕様

項目	型式		PRISMO navigator														
			PRISMO 5	PRISMO 7				PRISMO 10 X=1200				PRISMO 10 X=1600					
			7/9/5	7/9/7	9/12/7	9/15/7	9/18/7	9/24/7	12/18/10	12/24/10	12/30/10	12/42/10	16/24/10	16/30/10	16/42/10		
測定範囲 (mm)	X		700	700	900				1200				1600				
	Y		900	900	1200	1500	1800	2400	1800	2400	3000	4200	2400	3000	4200		
	Z		500	650				1000				1000					
VAST gold	最大許容指示誤差	温度条件 A	0.9+L/350		0.9+L/350				1.5+L/350				2.0+L/300				
	MPE _E (μm)	温度条件 B	1.2+L/250		1.2+L/250				1.8+L/300				3.4+L/270				
	最大許容プロービング誤差	MPE _P (μm)	1.0		1.0				1.3				1.9				
	最大許容スキヤニング誤差	MPE _{THP} (μm)	1.3 (τ = 40 s)		1.7 (τ = 40 s)				1.7 (τ = 40 s)				2.5 (τ = 40 s)				
	温度条件 A	環境温度	(°C)	19-21		19-21				18-22				18-22			
		温度変化	(°C/hour)	0.8		0.8				0.8				1.0			
			(°C/day)	1.8		1.8				1.8				2.0			
	温度条件 B	温度勾配	(°C/m)	0.8		0.8				0.8				1.0			
		環境温度	(°C)	15-30		15-30				18-28		18-24		18-28		18-24	
		温度変化	(°C/hour)	2.0		2.0				2.0		0.8		2.0		0.8	
		(°C/day)	5.0		5.0				5.0		1.8		5.0		1.8		
		(°C/m)	1.0		1.0				1.0		0.8		1.0		0.8		
RDS+TP200 (オプション)	最大許容指示誤差	MPE _E (μm)	2.2+L/333 (2.2+L/300)						2.9+L/300 (2.2+L/250)				3.9+L/250 (3.9+L/200)				
	最大許容プロービング誤差	MPE _P (μm)	2.0 (2.3)						3.0 (3.3)				4.0 (4.0)				
	温度条件	環境温度	18°C ~ 22°C (18°C ~ 26°C)														
RDS+VAST XXT (オプション)	最大許容指示誤差	MPE _E (μm)	1.6+L/350 (2.1+L/300)						2.2+L/300 (2.9+L/250)				3.2+L/250 (3.7+L/200)				
	最大許容プロービング誤差	MPE _P (μm)	1.7 (1.7)						1.9 (1.9)				3.0 (3.0)				
	最大許容スキヤニング誤差	MPE _{THP} (μm)	2.5 (τ = 50 秒)						3.5 (τ = 68 秒)				4.0 (τ = 68 秒)				
	温度条件	環境温度	18°C ~ 22°C (18°C ~ 26°C)														
ViSCAN (オプション)	最大許容指示誤差	MPE _E (μm)	10+L/350						10+L/300				10+L/250				
	繰返し精度	PFV2D (μm)	10														
LineScan (オプション)	最大許容指示誤差	MPE _{PF} (μm)	50														
	繰返し精度	σ (μm)	10														
	温度条件	環境温度	18°C ~ 22°C														
測長スケール		ガラスセラミックスケール						ガラスセラミックスケール Y: スチールスケール				ガラスセラミックスケール Y: スチールスケール					
テーブル サイズ (mm)	材質		はんれい岩														
	使用可能幅		885		1060				1406				1690				
	使用可能奥行き		1220		1520	1820	2120	2720	2420	3020	3620	4820	3020	3620	4820		
	床からのテーブル面高さ (敷板 30 mm 込)		890						630		680						
ワーク最大高さ (mm)		585		695				1069				1369					
ワーク最大質量 (kg)		1200		1300	1500	2000	2000	2500	3500								
案内方式		エアベアリング															
駆動速度 (mm/s)		ジョイスティックモード: 0 ~ 70、CNCモード: 各軸方向 最大 300、ベクトル方向 最大 520、スキヤニングモード: 最大 350															
駆動加速度 (mm/s ²)		各軸方向 最大 1200 ベクトル方向 最大 1870								各軸方向 最大 800 ベクトル方向 最大 1380							
空気源		供給圧力: 0.6 ~ 1.0 MPa、使用圧力: 0.5 MPa、空気消費量: 60 NL/min															
電源		供給電圧: 単相 AC100 V ± 10% (アース設置を要す)、周波数: 50/60 Hz ± 3.5%、最大消費電力: 2500 VA															

*MPE_E, MPE_P の試験及び評価方法は、JIS B 7440-2: 2003 (ISO 10360-2: 2001) に準拠します。*MPE_{THP} の試験及び評価方法は、JIS B 7440-4: 2003 (ISO 10360-4: 2001) に準拠します。

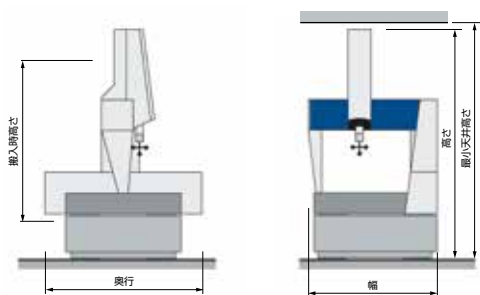
*上記の精度は、基準スタイラス使用時に適応します。なお、L (mm) は任意の測長長さです。

*上記の精度の () 内値は、温度条件の () 内値に対応しています。

*本体とは別にコントローラ及び PC ラックが付属されます。

*RDS+RST-P, RDS+TP200 プローブシステムは、オプションになります。

外観図 寸法表 PRISMO navigator 5/7

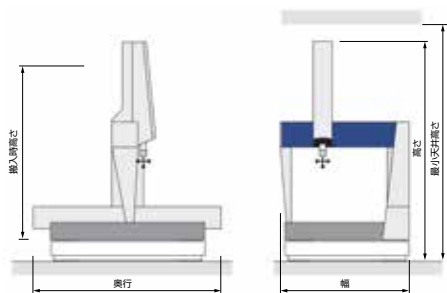


測定機搬入の際は、搬入経路の高さ、特に入口などの開口高さの確認をお願い致します。開口高さは、各測定機の搬入時高さに搬入台車などの高さ約 200 mm を加えた高さが必要です。

型式	PRISMO navigator 5		PRISMO navigator 7			
	7/9/5	7/9/7	9/12/7	9/15/7	9/18/7	9/24/7
本体寸法 (mm)	幅	1568		1743		
	奥行	1750		2050	2350	2650
	高さ	2940	3040			3250
本体質量 (kg)	1700	1800	2300	2950	3460	4740
設置場所の最小天井高さ (mm)	3140		3240			
本体搬入時高さ (mm)	1960	2110		2160		

- 設置高さを抑えるために、PRISMO 5, 7 に関しては架台を低くした特殊仕様の対応が可能な機種もございますので、詳しくはお問い合わせください。

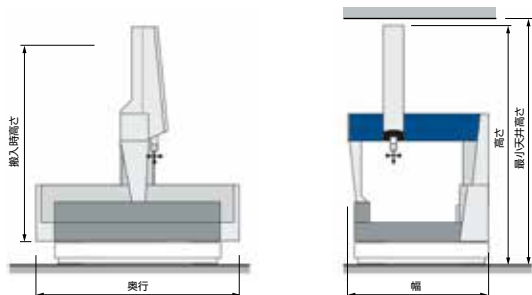
外観図 寸法表 PRISMO navigator 10



測定機搬入の際は、搬入経路の高さ、特に入口などの開口高さの確認をお願い致します。開口高さは、各測定機の搬入時高さに搬入台車などの高さ約 200 mm を加えた高さが必要です。

型式	PRISMO navigator 10			
	12/18/10	12/24/10	12/30/10	12/42/10
本体寸法 (mm)	幅	2060		
	奥行	2950	3550	4150
	高さ	3550		3600
本体質量 (kg)	6100	7350	9600	13000
設置場所の最小天井高さ (mm)	3750		3800	
本体搬入時高さ (mm)	2910			

外観図 寸法表 PRISMO navigator 10 (X1600)



測定機搬入の際は、搬入経路の高さ、特に入口などの開口高さの確認をお願い致します。開口高さは、各測定機の搬入時高さに搬入台車などの高さ約 200 mm を加えた高さが必要です。

型式	PRISMO navigator 10 (X1600)		
	16/24/10	16/30/10	16/42/10
本体寸法 (mm)	幅	2460	
	奥行	3540	4150
	高さ	3900	
本体質量 (kg)	11000	13000	17000
設置場所の最小天井高さ (mm)	4100		
本体搬入時高さ (mm)	3210		