

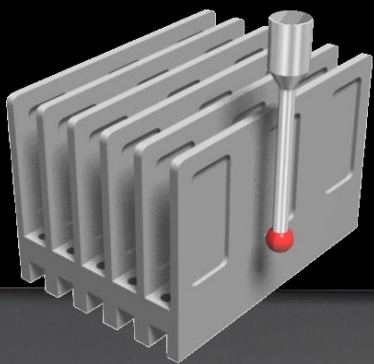
計測用 X 線 CT

XDimensus™ 300

 **SHIMADZU**
Excellence in Science

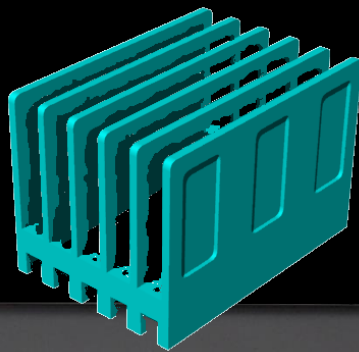


多機能化・高機能化する様々な工業製品の品質保証を確実に行うためには、従来のような外観や外形寸法のみを管理するものづくり手法だけでは十分でない場合があります。たとえば、一度組み上げてしまったら分解できないようなアセンブリ部品や、近年では3Dプリンタ加工など、外部からのアプローチでは測定評価できないものもそうです。製品内部の欠陥は、性能だけでなく安全性にも影響しますので、多くのケースではその製品を切断するなどして内部の測定や観察がおこなわれます。しかし、そうやって検査された製品は破棄するしかありません。1990年頃に登場した産業用X線CTシステムは非破壊で内部欠陥を検査する装置として主に製造業に導入されましたが、近年ではさらに三次元計測・寸法計測のニーズも高まっています。XDimensus 300はそういったご要望にお応えする計測用X線CTシステムです。X線管球とX線検出パネルを対向させ、その間に配置された回転テーブル上に測定物を設置して360度測定物を回転させながらX線を照射して撮像をおこないます。あらゆる角度から収集されたX線データは、再構成処理によって3D形状として構築され、その後様々なソフトウェアでご要望に応じた解析がおこなわれます。



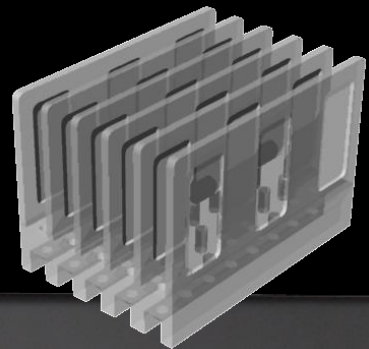
接触測定

接触できる範囲に限界がある



レーザ/画像測定

死角ができる



X線CT

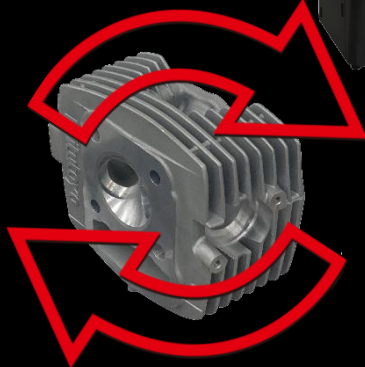
内部に至るまで死角がない

X-RAY ON



DOOR SAFETY
RELEASE

現在、計測用X線CTシステムについては国際標準規格が存在していないため(2022年4月時点)、多くのメーカーはドイツの規格 VDI/VDE2630 をベースに測定精度を算出しています。この規格は接触式 CMM の規格である ISO10360 シリーズをX線CTの精度評価に適用する考え方となっていますが、その規格がX線CTの測定能力を正確に反映しているのかどうかまだ国際的な合意が取れていません。これはX線CTと接触式 CMM とでは主要な誤差要因が異なっているため、現時点ではその議論は収束していません。近い将来にはISO規格化がされ、続いてJIS規格化もおこなわれる予定ですが、おそらく何らかの方法で値付けされた指定形状のマスターを測定することでその性能を評価するという形になることは間違いないでしょう。しかし、そうすると実際の製品を考えた場合に、接触式三次元測定機のような上位にある測定機との整合性がはたしてお客様で実証できるのか、大きな課題も生まれると考えられます。そこで、長さのトレーサビリティを世界トップレベルで確立しているミットヨが協力することで、従来手法との整合性確認や信頼性向上のためのご支援ができると考えています。



X-RAY ON

 SHIMADZU

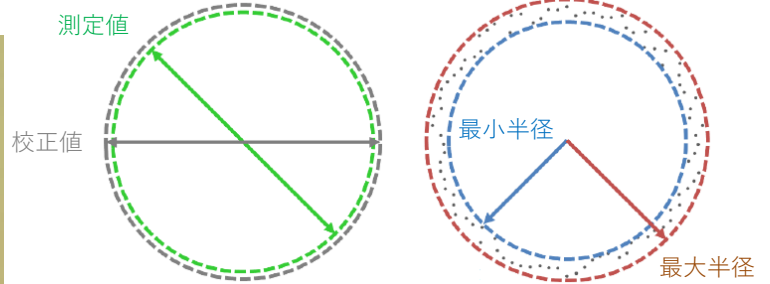
XDimensus 300
DIMENSIONAL X-RAY CT SYSTEM

たとえば他の手法で測定されたデータとの整合性が求められる場合や、より高い精度での検証が必要な場合など、X線CTによるスキャンデータと三次元測定機や形状測定機の測定データ(共通部分を測定したデータ)を比較照合することで、よりX線CTによるスキャンデータの信頼性を高めることができます。

HARDWARE

クラス最高レベルの測定精度 (3.8+L/50) μm を実現

長さ評価は、接触式三次元測定機で校正された基準器（下左写真）を用いておこないます。さらに標準球を測定し、校正値との差を直径測定誤差 P S、測定点のバラツキ（最大半径-最小半径）を形状測定誤差 P F として評価します。XDimensus 300 は | P S | + P F = 5 μm とこちらも世界トップクラスの高精度を実現しました。



$$\text{直径測定誤差 PS} = [\text{測定値}] - [\text{校正値}]$$

$$\text{形状測定誤差 PF} = [\text{最大半径}] - [\text{最小半径}]$$

島津製作所製 X 線発生装置搭載

高出力マイクロフォーカス X 線発生装置は安心の国産。海外製の X 線 CT 装置と比較してメンテナンスコストを抑えることができます。熱が原因となる X 線焦点のドリフトもリアルタイムに補正します。

高解像度 & 広視野画像検出器搭載

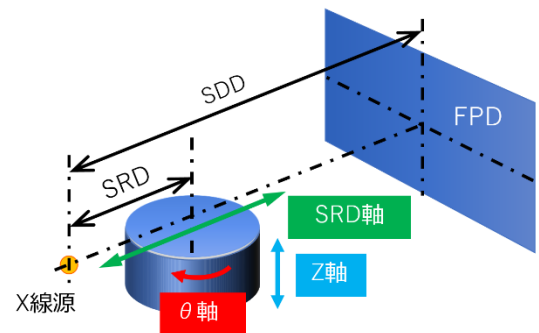
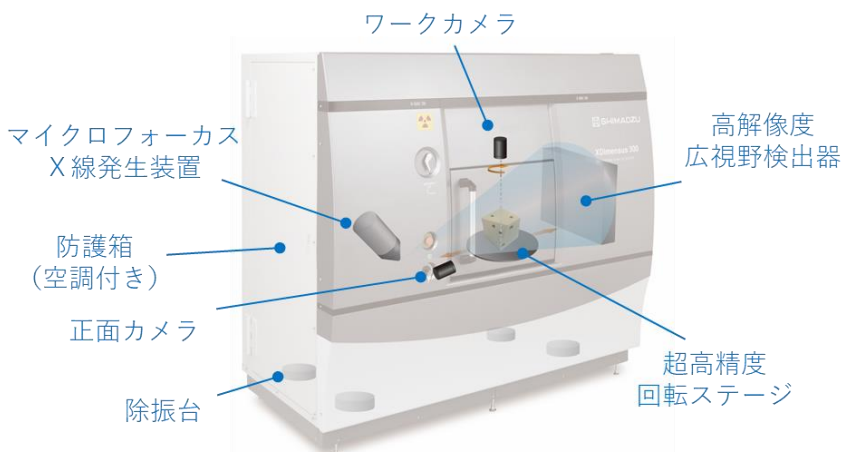
16 インチ高解像度フラットパネルを採用し、高分解能と広視野撮影を可能にしています。

超高精度回転ステージ搭載

エアベアリングを採用した回転ステージによって最大 φ300×300mm の測定物を芯ぶれなく回転させ信頼性の高い画像を取得することができます。

耐環境製の強化

防護箱内の温度管理用の空調設備に加え、床振動を遮断する除振装置も搭載。設置場所を選びません。



SDD軸(X線源-検出器間距離): 1000 mm(固定)
SRD軸(X線源-ワーク回転中心間距離): 50~730 mm
Z軸: 0~300 mm
θ軸: 自由回転(360度)

HARDWARE

内部オペレーティングカメラによる4ステップの簡単操作

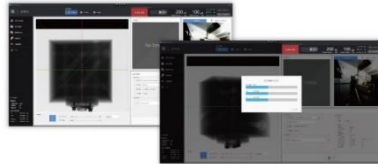
撮影前の校正作業が不要で、データ収集時の補正をリアルタイムで行い、測定物をセットしたあと、すぐに撮影を開始できます。また、最新のGUIにより、オペレータが撮影条件に悩むことはありません。撮影条件はソフトウェアが最適な条件を自動で設定します。



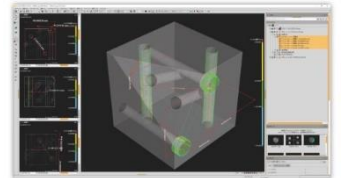
①測定物セット



②測定手順生成



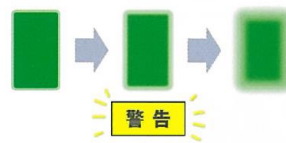
③CT撮影・再構成計算



④各種評価

X線管ターゲットの劣化監視機能

ターゲット劣化による画像のぼけを検知して警告します。



X線自動調整機能

最適なフォーカス値に自動設定します。

始業点検ウィザード機能

始業時に対話式で日常点検ができます。



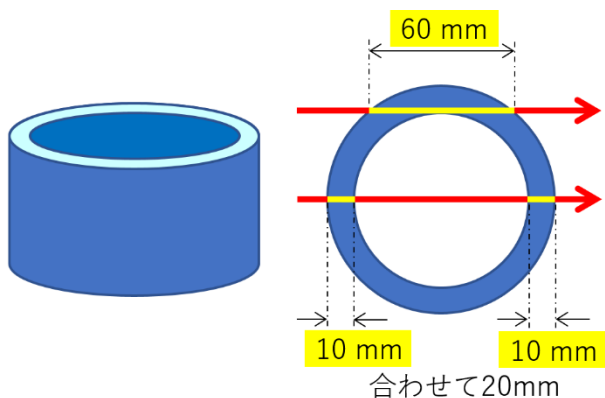
***** 参考 *****

X線が透過できる材質と厚み

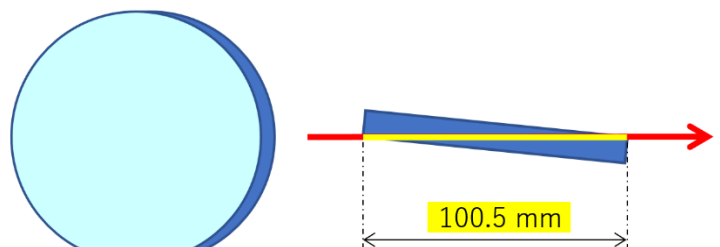
X線管出力	130 kV	160 kV	190 kV	225 kV
鉄	~5 mm	~8 mm	~25 mm	~40 mm
アルミニウム	~30 mm	~50 mm	~90 mm	~150 mm
樹脂	~90 mm	~130 mm	~200 mm	~250 mm

XDimensus 300

透過厚みの考え方



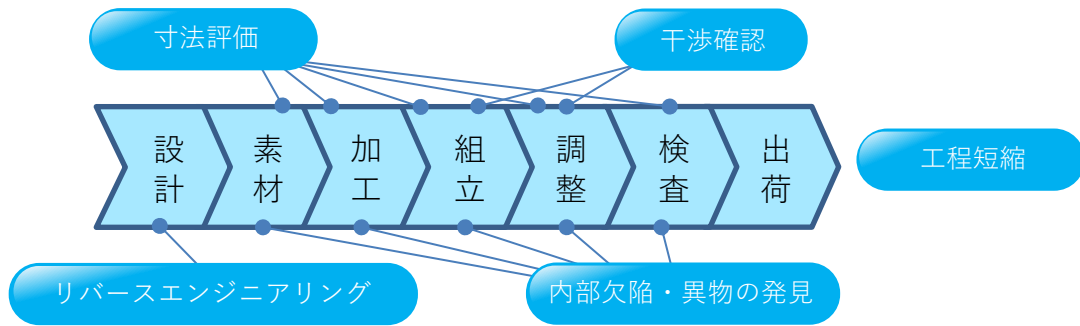
φ100mm/肉厚10mmの円筒形状の場合



φ100mm/板厚10mmの円盤形状の場合

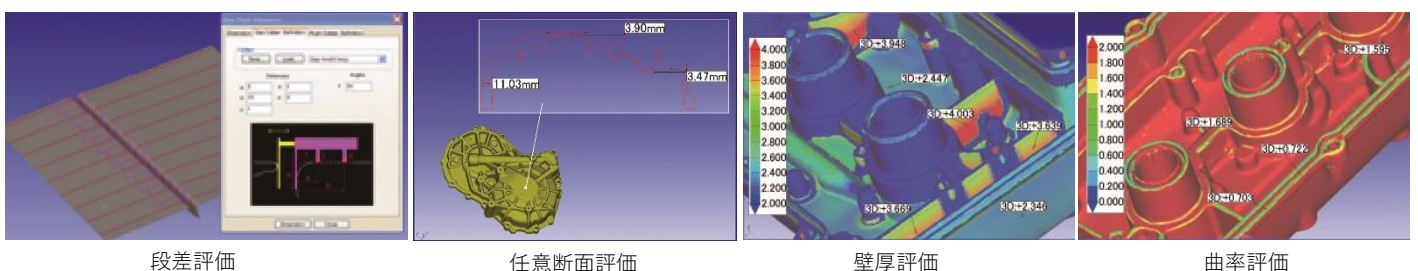
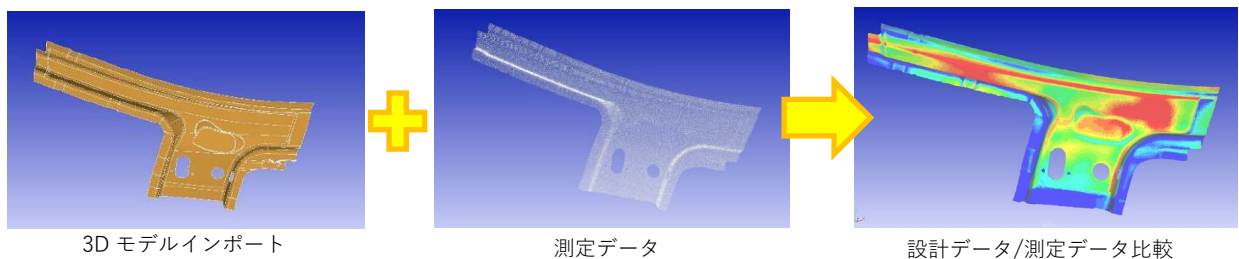
SOFTWARE

各生産工程で有効な評価がおこなえるように各種ソフトウェアを用意しています。さらに数値化された結果を上流に素早くフィードバックすることで、生産性の向上が可能となります。



MSURF (自由曲面評価ソフトウェア/ミットヨ)

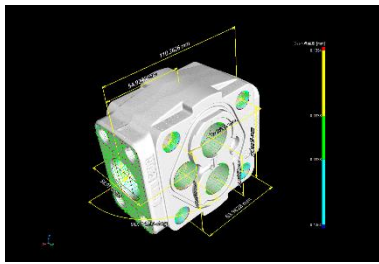
MSURFはレーザプローブを搭載した三次元測定機用の各種形状・寸法解析用のソフトウェアです。このソフト1本で、寸法測定、肉厚測定、断面形状測定、3Dモデルとの比較照合などの機能を持っています。



SOFTWARE

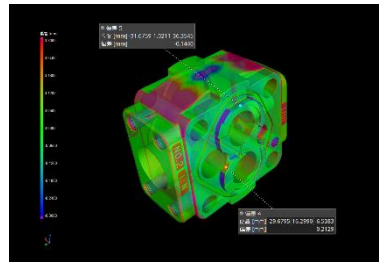
産業用X線CT各種解析ソフトウェア VGSTUDIO MAX (Volume Graphics)

VGSTUDIO MAX は、産業用 X 線 CT システムで最も利用されている各種解析ソフトウェアです。様々な内部欠陥を解析することはもちろん、座標測定をするための豊富なモジュールが用意されています。



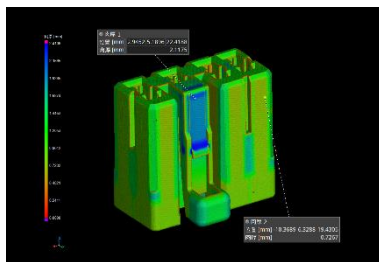
座標計測モジュール

- ・幾何寸法、幾何公差を含む豊富な計測機能
- ・ボクセルデータで直接 2D および 3D の寸法計測が可能
- ・多数の計測点をフィットすることによる正確性の向上



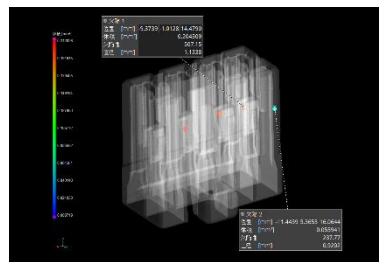
設計値/測定値比較モジュール

- ・解析結果を色分けして可視化
- ・CAD データ (STEP、IGES)、メッシュデータ (STL) およびボクセルデータとの形状比較が可能
- ・テキスト、画像による様々な出力形式に対応



肉厚解析モジュール

- ・解析結果を色分けして可視化
- ・ボクセルデータはもちろん、CAD データ (STEP、IGES) およびメッシュデータ (STL) にも対応
- ・豊富なパラメータによる様々な肉厚解析

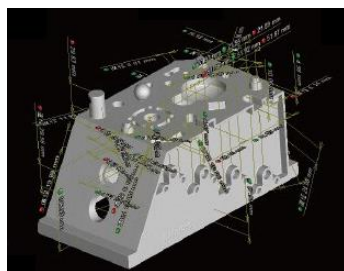
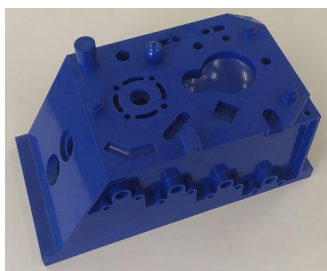


欠陥/介在物解析モジュール

- ・内部欠陥の自動高速検出、解析および可視化
- ・空隙と介在物の両方を検出可能
- ・検出した欠陥の体積に基づき色分けして可視化
- ・テキスト、画像による様々な出力形式に対応

PMI 付き 3D モデルの活用

計測用 X 線 CT の寸法測定に 3D-CAD データの PMI を用いることで、計測マクロ作成の短時間化、数百におよぶ製品の内外の寸法測定を短時間で行うことが可能です。製品の品質管理における 測定工数の短縮を実現します。

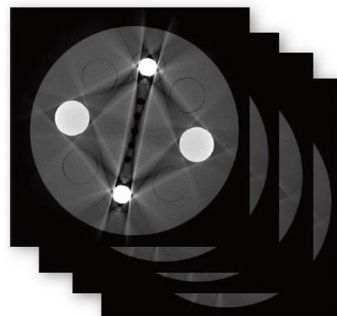
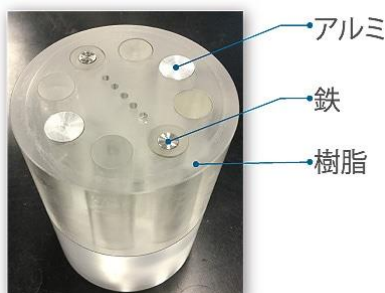


寸法	公差
Horizontal Dimension (94)	公差: 51.87 mm
Horizontal Dimension (95)	公差: 52.85 mm
Horizontal Dimension (96)	公差: 51.92 mm
Horizontal Dimension (97)	公差: 51.88 mm
Horizontal Dimension (98)	公差: 52.78 mm
Horizontal Dimension (94)	公差: 51.85 mm
Horizontal Dimension (96)	公差: 51.95 mm
Horizontal Dimension (98)	公差: 52.82 mm
Horizontal Dimension (128)	公差: 50.98 mm
Horizontal Dimension (129)	公差: 50.33 mm
Horizontal Dimension (129)	公差: 50.95 mm
Horizontal Dimension (131)	公差: 50.97 mm
Horizontal Dimension (132)	公差: 50.95 mm
Horizontal Dimension (132)	公差: 50.98 mm
Horizontal Dimension (142)	公差: 47.82 mm
Horizontal Dimension (146)	公差: 46.726 mm
Horizontal Dimension (147)	公差: 136.56 mm
Horizontal Dimension (148)	公差: 76.41 mm
Horizontal Dimension (148)	公差: 76.11 mm
Horizontal Dimension (153)	公差: 152.11 mm
Horizontal Dimension (153)	公差: 152.63 mm
Horizontal Dimension (162)	公差: 12.58 mm
Horizontal Dimension (170)	公差: 171.78 mm
Minor Angular Dimension (112)	n/a
Angular Dimension (113)	n/a
Angular Dimension (122)	公差: 59.51 mm

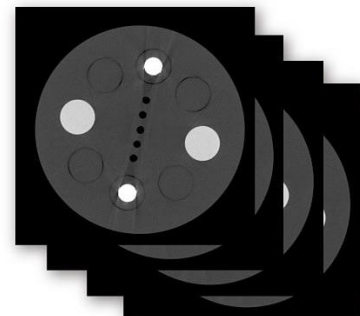
寸法計測と同時に公差の判定も行います。
●: 公差範囲内
●: 公差範囲外

アーチファクト低減ソフトウェア

撮影した断面画像の金属アーチファクトを低減させる再構成演算ソフトウェアも用意しています。



処理前



処理後

本体仕様

X線発生装置	定格	135W	CTデータ収集時間	20~60分	
	最大管電圧	225kV	最大断面画像サイズ	2048×2048	
	最大管電流	1000μA	超高速演算処理システム	あり	
X線検出器		フラットパネル検出器	防護箱	W2195mm×D1561mm×H1971mm、約4000kg	
X線検出器サイズ		16インチ	空調装置	W832×D961×H1529mm、約200kg	
X線検出器諧調		16bit 65536諧調	専用デスク	W1200×D700×H1270mm、約50kg	
搭載可能ワーク		φ300mm×H300mm、最大10kg	所要電源	本体	単相AC200V±10%、50/60Hz、4kVA
最大撮影領域		φ300mm×H210mm		空調装置	三相AC200V±10%、50/60Hz、2.7kVA
測定精度*1	プロービング誤差	PS +PF=5.0μm*2		制御コンピュータ	三相AC100V±10%、50/60Hz、1.5VA
	球間距離測定誤差	±(3.8+L/50)μm	接地	D種接地(接地抵抗100Ω以下)	
CTステージ 最大ストローク	SRD軸*3	730mm	エア源*4	0.6MPa~1.0MPa、60SLPM以上	
	CT-Z軸	300mm	外部漏洩線量	1μSv/h以下	

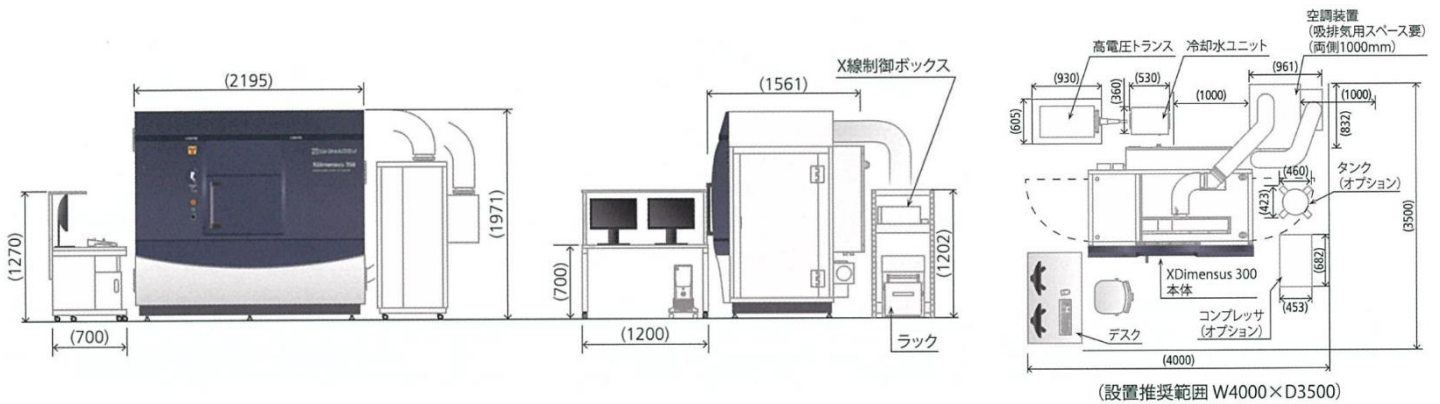
*1 測定精度：VDI/VDE 2630 Part 1.3 準拠

*2 プロービング誤差：SRD=200mm 画面中央部

*3 SRD軸：Source to Rotation Center Distance (X線源からワークの回転中心までの距離)

*4 エアコンプレッサも用意しております (オプション)

寸法と設置スペース



* XDimensus は、株式会社島津製作所またはその関係会社の日本およびその他の国における商標です。

本文書に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。

なお、本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。

* VGSTUDIO MAX はドイツ Volume Graphics GmbH の商標です。

* X線装置の設置については所轄の労働基準監督署への設置届の提出が義務づけられています。

(独立行政法人以外の官庁関係に設置する場合は人事院への届出が必要です。)

弊社商品は外国為替及び外国貿易法に基づき、日本政府の輸出許可の取得を必要とする場合があります。
製品の輸出や技術情報を非居住者に提供する場合は最寄りの営業所へご相談ください。

お求めは当店で—

Mitutoyo

川崎市高津区坂戸1-20-1 〒213-8533

<https://www.mitutoyo.co.jp>

ニュービジネス推進室

東日本 044-813-1623

中部 0566-98-7070

西日本 06-6613-8801

●仕様、価格、デザインならびにサービス内容について予告無しに変更する場合があります。あらかじめご了承下さい。

●ニュービジネス推進室が扱う本製品は国内設置に限定されます。

●本カタログに掲載されている仕様 2023年2月現在のものです。