

1点しかないレンズ中心厚を
探して測る

CENTER THICKNESS



平凸



両凹



メニスカス



両凸



大口徑


3 モデル登場

高精度測定モデル / 高速測定モデル / 大口徑測定モデル

(3Dマップ付)

(外形測定機能付)

(マニュアル式)



レンズ中心厚測定は、
繊細で単純ではない

レンズに触れないで測定したい
接触傷による廃棄品を減らしたい

非接触式を開発した理由とは？

「レンズ中心に針を立てて測る行為」は出来ればやりたくない。
CTgauge シリーズはこの命題に取り組んでいます。



レンズの中心厚測定を「極める」

「非接触」で「高精度測定」が可能。

反射式を採用しているため、測定できるレンズの厚み・形状・材質が幅広い。

用途に応じて **3** モデル 登場。

CTgauge DX

3D マップで一目瞭然。
高精度測定モデル

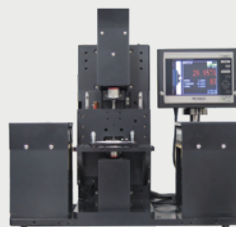


主な特徴

高精度測定が可能
3Dマップ表示で頂点検出
測定厚は0.3~50mm
測定径は3~100mm

CTgauge ZD

精度よりスピード優先。
中心厚と外径測定モデル

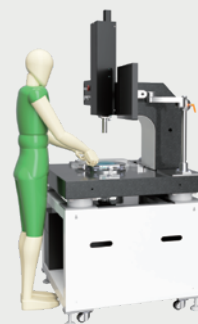


主な特徴

高速測定が可能(20秒以下)
中心厚と外径測定が可能
ヤトイによるセンタリング測定
測定厚は1~75mm
測定径は5~65mm

CTgauge LM

マニュアル方式で操作簡単。
大口径レンズ対応モデル



主な特徴

大口径レンズ測定
操作がシンプル
ヤトイによるセンタリング測定
測定厚は1~120mm
測定径は20~500mm

CTgaugeの魅力とは？

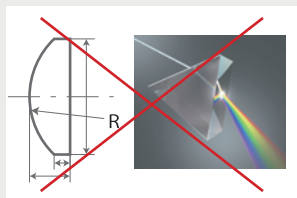
反射式で様々な厚みを測定

2本の変位計とエンコーダーを採用。
厚みの測定範囲が幅広くなります。



図面情報なくても測定可能

曲率半径(R)、屈折率の入力不要。
図面のないレンズも測定可能。

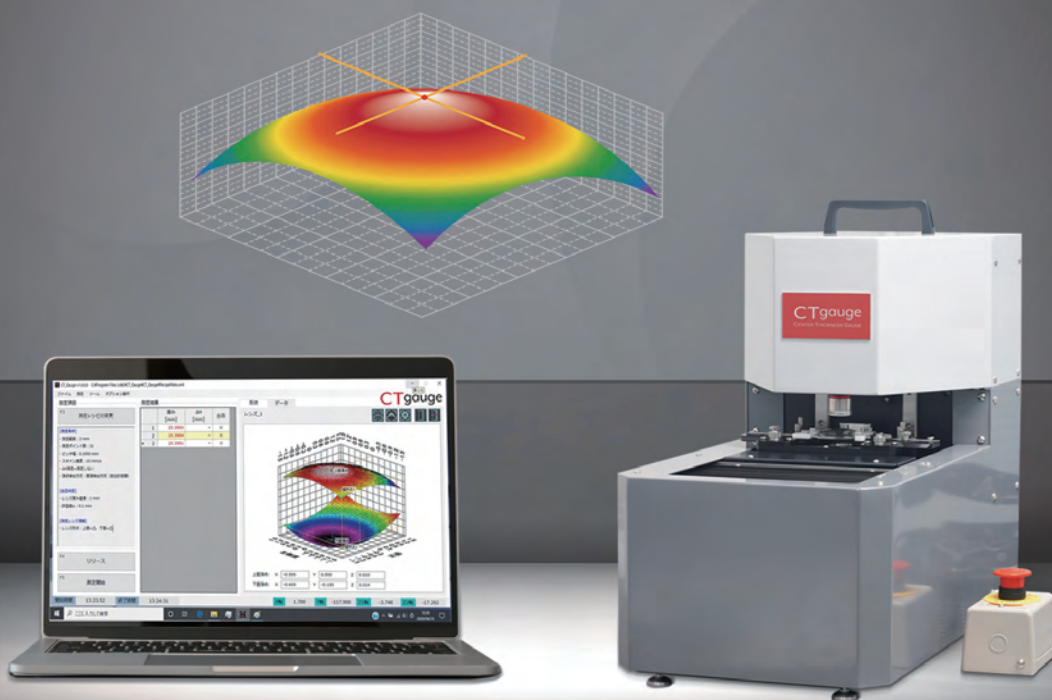


サンプル形状、材質の幅が広い

レンズの他、金属や樹脂も測定可能。
(※反射するものに限る)

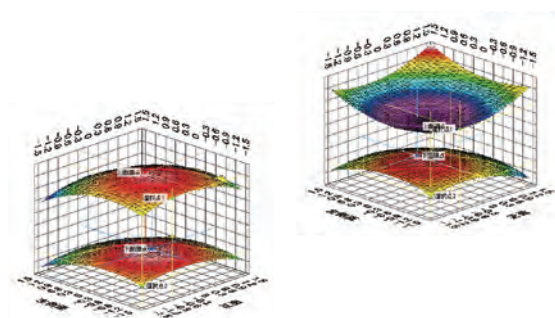


超高精度「中心厚」測定の実現



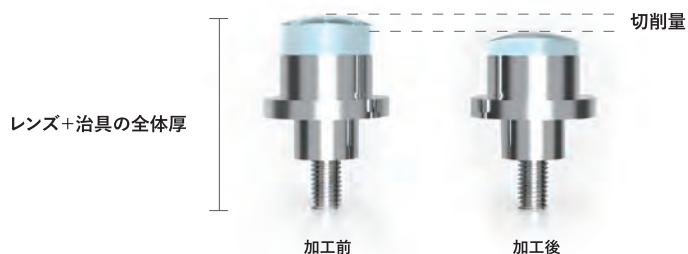
3Dマップで頂点を見つけ、ミクロンで測る

接触式測定では真の中心厚位置を探す事は非常に難しく、接触傷を発生させます。3Dマップ解析を行うことで、この課題を客観的に解決致しました。またレンズをスキャンニングして頂点を探すことにより、正確なセンタリングが不要になります。



検査測定だけでない 加工途中で「どれだけ減ったか？」がわかる

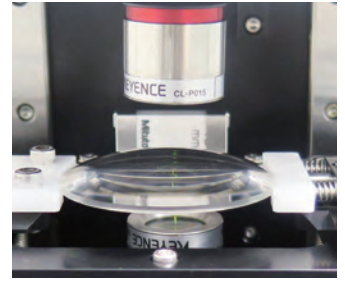
レンズ加工に於いて削った量はモニターが望ましいです。しかしその為にレンズを加工治具から外す事は出来ません。発想転換し、「治具ごとの全体厚」を測定することにより、加工量の逐次検証が可能です。削り過ぎや削り不足の解消が出来ます。



「レンズに触れない」で、高精度に非接触測定する秘訣

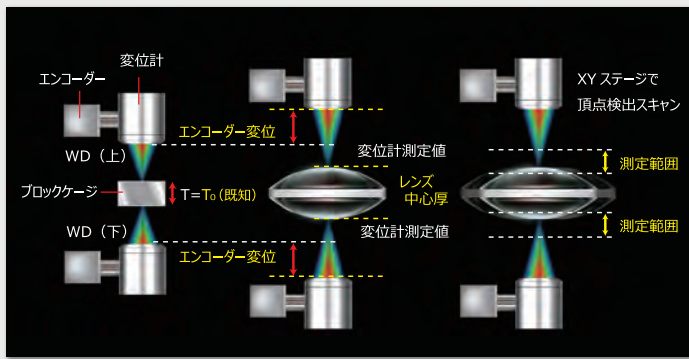
変位計を上下2本使用し、スキャンで頂点を捉える

上下2本の変位計を使用することで、レンズ上面と下面をスキャンニングします。各レンズ面の頂点を捉えることで、「レンズに触れない」非接触式測定を可能にしました。



キーエンス製変位計

測定原理と測定方法



レンズ中心厚とは？

変位計を装置背面板に配置された2本のLMガイドに沿って上下に滑らかにスライドさせます。加えて変位計自体の測定値とのコンビネーションによってレンズの幅広い厚み変化に対応する事が出来ます。

$$\text{レンズ中心厚} = \text{ブロックゲージ厚} \pm \text{エンコーダー変位} \pm \text{変位計測定値}$$

ブロックゲージを内蔵し「正確な測定精度」を追い求める

ブロックゲージで校正後、サンプルレンズを測定する

測定を開始すると電動ステージにより内蔵ゲージで装置を校正しスキャン動作に入ります。校正後、サンプルレンズを測定します。



ミットヨ製ブロックゲージ

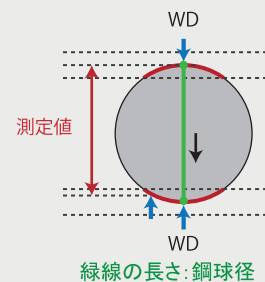
正確性の検証

マスター鋼球測定の原理

測定機にはマスターと呼ばれる『原器』が必要ですが、この測定には原器が存在しません。理由は厳密な中心厚測定の手法が無い為です。そこで超高精度の鋼球径を測定する事で中心厚測定の正確性を示す事が出来ます(右図)

鋼球測定での比較検証

下図はスライドベアリング等に用いられる鋼球の製造基準となる『マスター鋼球』とその証明書と本装置で測ったデータです。



マスター鋼球: 1/2インチ=12.70000mm

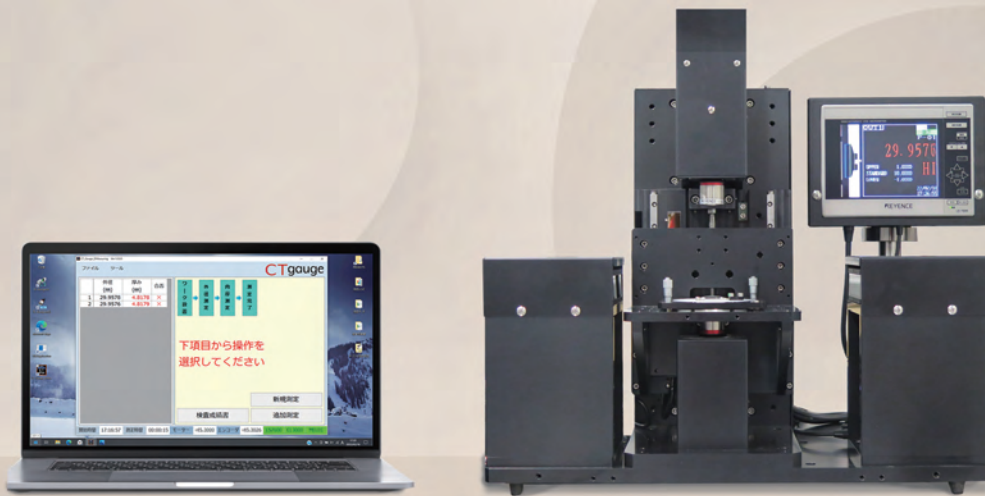
呼び 1/2 (12.7000mm) 等級3 鋼球検査成績表

| 項目 | 測定値 | 許容値 |
|----|---------|--------|
| 1 | 12.7002 | ±0.002 |

CT-gauge: 平均で12.7001mm(誤差は+0.1 μ)

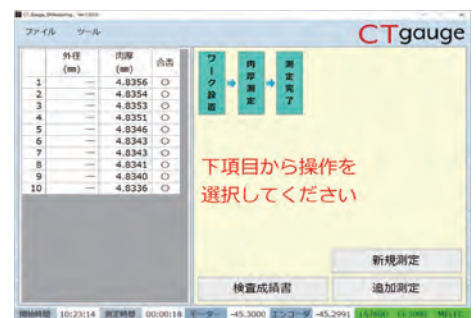
| 項目 | 厚み [mm] | ΔH [mm] | 合否 |
|----|---------|---------|----|
| 1 | 12.7002 | - | × |
| 2 | 12.7002 | - | × |
| 3 | 12.7000 | - | × |

「中心厚」と「外径」高速測定の実現



精度よりスピード優先 とにかく生産性を上げたい

サンプルレンズをヤトイに載せ替えし、操作はボタンをONするだけ。
あらかじめセンタリングしているので頂点検出は不要です。
また連続測定結果は、画面に表示されます。



画面に連続測定の結果が表示されます。

中心厚と外径を同時に測る 2つの測定項目を1つの装置で完結

人の手によるマニュアル操作では、作業工程が別々で結果を記入しなければいけません。画面に「中心厚」と「外径」の結果が表示されるので、データ管理が非常に便利になっています。また中心厚専用モデルでの販売も可能です。



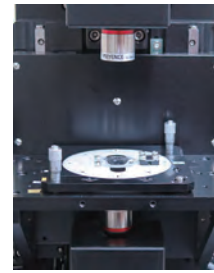
「中心厚」+「外径」

「中心厚」専用

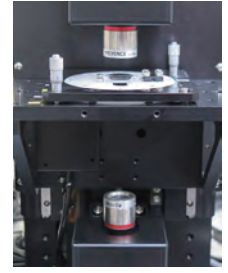
センサーを固定し、 ステージ移動による中心厚測定

ステージを上下駆動させ、すばやく測定

製造現場では測定時間の短縮を求められます。「中心厚」と「外径」測定機能を搭載し、ステージを上下駆動することで、「中心厚」測定時間は20秒以内、「外径」は5秒程度を可能にしました。



測定の下側



測定の上側

測定原理と測定方法

校正時

変位計のZ位置は固定
ブロックゲージ(厚みAmm)
エンコーダー
Z
ブロックゲージ初期の位置
ステージ上昇距離 (Z - A mm)の校正
測定値をA値に合わせる

測定①(下)

ステージのZ移動 ΔZ
CT(中心厚)

測定②(上)

レンズ中心厚(CT) = 基本距離(Z) - ΔZ(ステージ上昇距離)

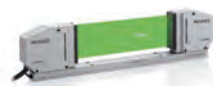
センタリング精度とヤトイの関係

本装置では専用のヤトイを使い、センタリング精度はヤトイに起因します。
※現在、改良中です。

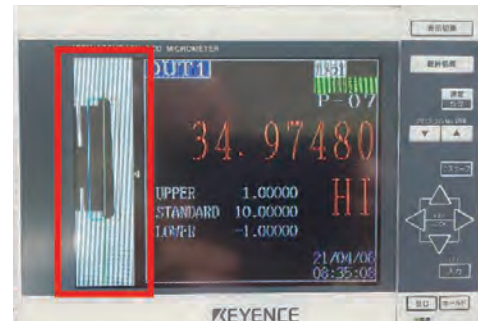
レーザービームを照射し、 エッジ検出による外径測定

キーエンス製のビーム遮断方式による外径測定

幅65mmのレーザービームをサンプルレンズが遮断する事で外径を素早く測定します。

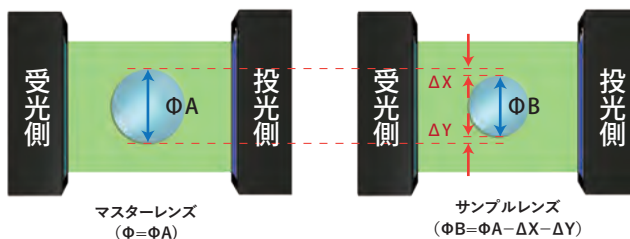


LS-7070M(モニター機能付)



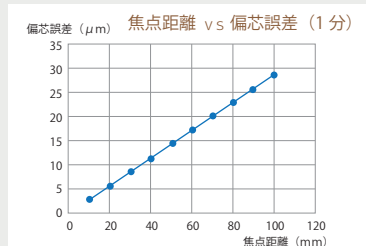
赤枠は、レンズのエッジを検出

サンプルは幅Aないに置かれていれば、精度は保たれる。
→サンプルの置かれる位置で精度は変化しない

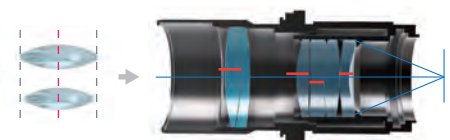


外径公差と光軸

弊社では数多くの偏芯測定機を販売してきました。レンズ図面も何度も拝見しましたが多くの場合、『偏芯誤差<1分』です。そこで透過偏芯測定機に於ける『偏芯1分』を外径ズレ量(焦点距離xtan(1分))で比較表にしました。(右図)



芯は合っているが、外径公差が大きい場合



光軸のズレ → 解像度の低下



「大口径レンズ」 非接触中心厚測定の実現



難しいPC入力無し ダイヤル操作で作業者の負担軽減

PC操作が苦手な方には最適です。
まるで大きなゲージを扱う様な
マニュアル操作感が味わえます。



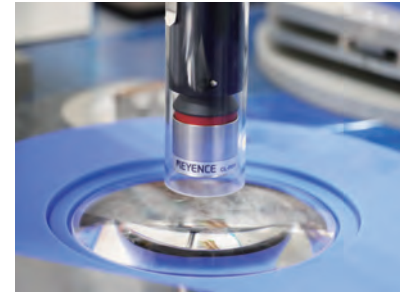
作業はシンプル。 ヤトイでセンタリング測定

センタリングは樹脂製のヤトイを使って、Vブロックに当てるだけでセットが完了します。その後、モニターで確認しながら単純な操作で行います。

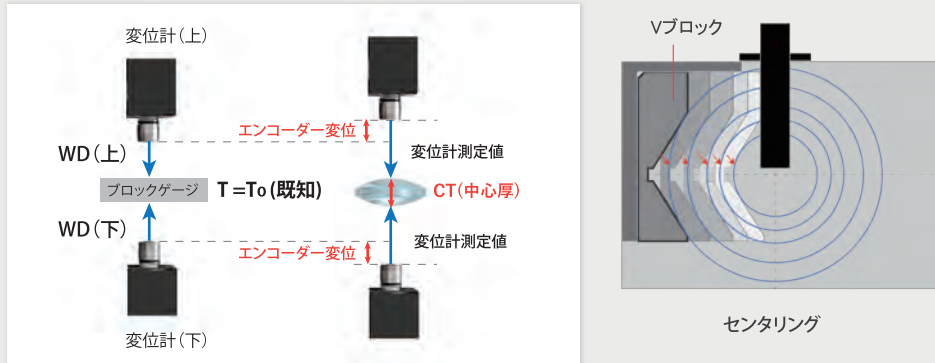
製造現場のご要望にお応えし、 使いやすさを追求した大口径レンズ対応モデル

センタリングや校正はとてもシンプルな構造

製造現場では、複雑な機能や作業は出来る限りシンプルにしたい。
そんなご要望にお応えし、「非接触式測定」を可能にした大口径レンズ対応モデルです。



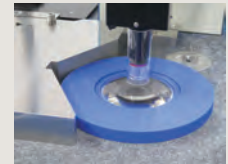
測定原理と測定方法



$$\text{レンズ中心厚(CT)} = T_0 \pm \text{エンコーダー変位} \pm \text{変位計測定値}$$

測定の流れ

径に応じてスペーサを変更することによりセンタリングを行い、その後、校正とサンプル測定。



専用ヤトイに搭載し、 画面を見ながらダイヤルとボタン操作するだけ

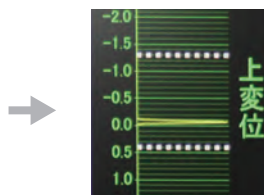
手動だからこそ、感覚的な操作が魅力

まずジョグダイヤルでセンサー（※黄色の反射信号）をその測定範囲内にまで近づけます。
次にテンキーのEnterボタンを押すだけで測定が完了します。

ジョグダイヤル



ダイヤルで測定範囲内に近づける



測定範囲内に入る。
※黄色の反射信号



Enterボタンを押し、
測定が完了する。



ヤトイの種類

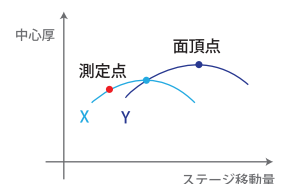
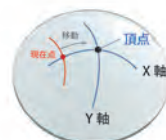
レンズ径に応じた各種ヤトイを使用します。



大口径用ヤトイ



小径用ヤトイ
※頂点検出用XYステージ



※小径用ヤトイの場合、XYステージで頂点検出

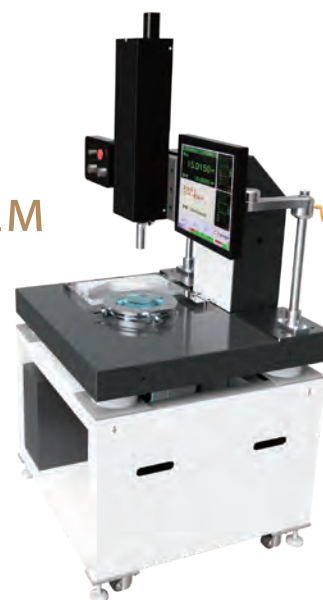
機種別比較表と仕様

| | CTgauge DX | CTgauge ZD | CTgauge LM |
|----------|--|--|--|
| 用途 | 超高精度レンズ用 | 一般レンズ用 | 大口径レンズ用 |
| 特徴 | 1. 肉厚はスキヤニング式 自動3次元解析方式 2. 任意径を保持可能 3. ΔH測定も可能 | 1. 高速自動測定(20秒以下@) 2. 測定はステージ上下駆動式 3. 外径測定機能も同時搭載 | 1. 最大φ500まで可能 2. 接触式に近い手動測定式 3. 小径はXY微動機構による 頂点検出機能装備 |
| 筐体構造 | 高剛性グラナイト採用 | アルミ製 | 高剛性グラナイト採用 |
| サンプル保持方法 | ユニバーサルV受け式 | 専用ヤトイ式 | 専用ヤトイ式 |
| ΔH測定機能 | ○ | — | — |
| 外径検出方法 | — | ビーム遮断方式 | — |
| 測定精度 | 正確性: マスター鋼球 $<\pm 1\mu\text{m}$ 再現性: $3\sigma < 1\mu\text{m}$ | 正確性: ブロックゲージ $<\pm 3\mu\text{m}$ 再現性: $\sigma < 3\mu\text{m}$ 外径測定: マスターに対し $\pm 2\mu\text{m}$ | 正確性: ブロックゲージ $<\pm 5\mu\text{m}$ 再現性: $\sigma < 3\mu\text{m}$ |
| 測定厚(mm) | 0.3mm~50mm | 1mm~75mm | 1mm~120mm |
| 測定径(mm) | 3mm~100mm | 5mm~75mm ※外径はφ65mmまで | 20mm~500mm |

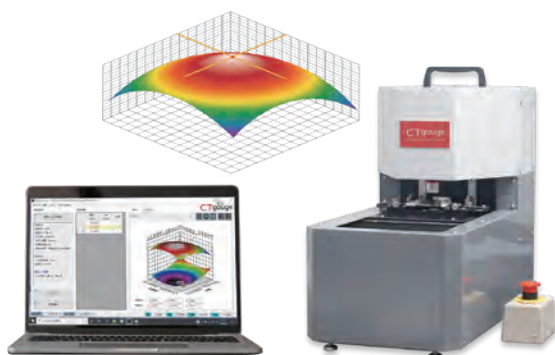
CTgauge ZD



CTgauge LM



CTgauge DX



| CTgauge DX | | 高精度測定モデル (3Dマップ付) |
|---------------|-----------------------------------|-------------------|
| ① 測定方式 | 3Dスキャンニングによる画像解析方式 | |
| ② 測定形状 | 凹凸、メニスカス(球面・非球面問わず)及び平面 | |
| ③ 測定厚範囲 | 0.3mm～50mm(両凸) | |
| ④ 測定可能φ | 3mm～100mmまで(30mm以下はヤトイを使用) | |
| ⑤ ΔH | 約10mmまで | |
| ⑥ 測定精度(正確性) | 鋼球マスター原器に対し $\pm 1\mu\text{m}$ | |
| ⑦ 測定精度(再現性) | $3\sigma < 1\mu\text{m}$ | |
| ⑧ 装置寸法(本体) | W 295xD505XH503(mm) | |
| ⑨ 装置寸法(制御BOX) | W220xD480XH508(mm) | |
| ⑩ 筐体構造 | 高剛性グラナイト採用 | |
| ⑪ 採用変位計 | (株)キーエンス製マルチカラーレーザ同軸変位計 CL-3000採用 | |
| ⑫ 重量 | 本体約33kg+電装BOX(約25kg) 合計 約58kg | |
| ⑬ 消費電力 | 6A/600W | |

※鋼球マスターは別売(1インチと1/2インチ、測定データ付き)

| CTgauge ZD | | 高速測定モデル (外径測定機能付) |
|---------------|-----------------------------------|-------------------|
| ① 測定方式 | サンプルステージ垂直シフト方式 | |
| ② 測定形状 | 凹凸、メニスカス(球面・非球面問わず)及び平面 | |
| ③ 測定厚範囲 | 1mm～75mmまで | |
| ④ 測定可能φ | 5mm～75mmまで ※外径は5mm～65mmまで | |
| ⑤ ΔH | 測定不可 | |
| ⑥ 測定精度(正確性) | ブロックゲージに対し $\pm 3\mu\text{m}$ | |
| ⑦ 測定精度(再現性) | $\sigma < 3\mu$ | |
| ⑧ 装置寸法(本体) | 本体(W510xD291xH508mm) | |
| ⑨ 装置寸法(制御BOX) | 電装BOX(W220xD480xH509mm) | |
| ⑩ 筐体構造 | アルミ製 | |
| ⑪ 採用変位計 | (株)キーエンス製マルチカラーレーザ同軸変位計 CL-3000採用 | |
| ⑫ 重量 | 本体約20kg、電装BOX約20Kg | |
| ⑬ 消費電力 | 6A/600W | |

※測定には径ごとの専用ヤトイとセンタリングツールが必要です。

| CTgauge LM | | 大口径測定モデル (マニュアル式) |
|---------------|-----------------------------------|-------------------|
| ① 測定方式 | 比較測定方式(一部XYステージによる頂点検出機構付き) | |
| ② 測定形状 | 凹凸、メニスカス(球面・非球面問わず) | |
| ③ 測定厚範囲 | 1mm～120mmまで | |
| ④ 測定可能φ | 20～550mmまで(小径は頂点検出用XYステージにて測定) | |
| ⑤ ΔH | 測定不可 | |
| ⑥ 測定精度(正確性) | ブロックゲージに対し $\pm 5\mu\text{m}$ | |
| ⑦ 測定精度(再現性) | $\sigma < 3\mu$ | |
| ⑧ 装置寸法(本体) | 817mmx817mmx1878mm | |
| ⑨ 装置寸法(制御BOX) | - | |
| ⑩ 筐体構造 | 高剛性グラナイト | |
| ⑪ 採用変位計 | (株)キーエンス製マルチカラーレーザ同軸変位計 CL-3000採用 | |
| ⑫ 重量 | 約300kg | |
| ⑬ 消費電力 | 15A/1500W | |

※測定には径ごとの専用ヤトイが必要です。

治工具について

CTgaugeシリーズの専用ヤトイ、センタリングツール等の治工具は「株式会社ナガタ」にて製作いたします。またその他の治工具も設計から製作まで承っておりますので、お気軽にお問い合わせください。(一例)



小径用/フライアイレンズは
専用ヤトイ



CTgauge **DX**



専用ヤトイ/
センタリングツール



CTgauge **ZD**



専用ヤトイ

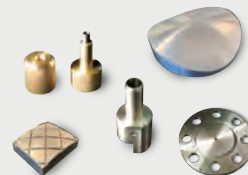


CTgauge **LM**

光学「研磨」で磨かれた68年の高精度技術と実績

株式会社ナガタでは、ガラス、結晶、金属の外周研磨や面取研磨まで実績のある機械や治具の設計から製作まで数々の製作実績がございます。合理的な生産のための加工方法、測定方法、加工装置などお客様に合わせてご提案させていただきます。

68年の治工具製作実績をベースにサポートいたします。



製造元



ジーフロイデ株式会社

〒173-0004 東京都板橋区板橋2-20-5 板橋ヒルトップマンション事務所203号
TEL : 03-6905-7575 FAX : 03-6905-7576 URL : <https://www.g-freude.co.jp>

販売代理店

NAGATA

株式会社ナガタ

■ 本社

〒394-0025 長野県岡谷市大栄町2-4-15
TEL : 0266-22-4592(代) FAX : 0266-24-0317
Mail : inf@nagata-ss.co.jp

■ 東京営業所

〒192-0045 東京都八王子市大和田町5-27-10
TEL : 042-631-1782 FAX : 042-631-1786

■ 宇都宮営業所

〒321-0905 栃木県宇都宮市平出工業団地43-102
TEL : 028-613-0255 FAX : 028-613-0277

■ 大阪営業所

〒660-0862 兵庫県尼崎市開明町2-11
神鋼建設ビル405
TEL : 06-6430-0125 FAX : 06-6430-0135

■ 大分営業所

〒874-0845 大分県別府市北中4-1
TEL : 0977-76-8201 FAX : 0977-76-8202

■ 永田(香港)有限公司

Ctr.2-16 Kwai Fung Crescent, Kwai Chung, NT., HK
TEL : +852-2614-7755 FAX : +852-2614-7767
Mail : info@nagata.com.hk

■ 永田五光国際貿易(上海)有限公司

Hankou Road, HuangPu Dist. Shanghai
TEL : +86-21-6360-1527 FAX : +86-21-6360-1608
Mail : ekinlin@nagata-ss.co.jp / liupeisheng@nagata-ss.co.jp

■ インドネシア ジャカルタ営業所

Jl. Raya Sukabumi, Ciawi, Bogor, Jawa Barat, INDONESIA
TEL : +62-812-941-0760
Mail : shimazu@nagata-opto.co.id