

ユーザのみなさまにホットな情報をお届けする

REPORT

ミットヨレポート

- 第266号 ●2018年1月 ●編集・発行/株式会社ミットヨ
- 川崎市高津区坂戸1-20-1 〒213-8533 電話 (044) 813-8235 ファクス (044) 813-8231
- ホームページアドレス <http://www.mitutoyo.co.jp>

No. 266



電動ステージ機とステッピング機能を追加 二次元カラー画像測定機 クイックイメージシリーズ

巻頭言

極限の温度や長さを測る

名古屋大学
極低温量子物性研究室
教授 和田 信雄 様

新商品紹介

二次元カラー画像測定機 クイックイメージシリーズ

USER REPORT.....135

大阪府東大阪市
一般財団法人
日本品質保証機構 関西試験センター 様

USER REPORT.....136

石川県白山市
株式会社BBS金明 様

NEW TECHNOLOGY TREND

超高精度CNC三次元測定機 CNCマイクロコードLEGEXシリーズ

弊社 宇都宮事業所 商品設計部 2課 3係
小林 香苗

トピックス

2017年度グッドデザイン賞受賞のお知らせ
2018年展示会出展予定のご紹介(国内)
インライン対応CNC横型三次元測定機
MACH-3Aのご紹介特設ページ

Mitutoyo Quality

Mitutoyo

極限の温度や長さを測る

名古屋大学
極低温量子物性研究室
教授 和田 信雄 様



我々が研究している低温物理では、超低温を発生する冷凍機だけでなく、そこでの正確な温度を測ることそのものが必須の条件となっている。温度は、日常生活で使っているセルシウス温度（℃）ではなく、熱力学的温度であるケルビン温度（K）で表す。ここで絶対ゼロ度は-273.15℃である。実験研究で正確な温度を測る場合、約1Kから低温でその桁が変わるとともに難しくなる。温度計の校正は、多くの場合ある種の常磁性体や核の磁化率を測定する。これらは相互作用が大変小さいので、磁化率は温度の逆数に比例する。例えばPt金属の温度は、その中の核磁気モーメントの磁化率をNMR（核磁気共鳴法）で測れば、数十μK程度まで測定できる。我々の研究では、様々な物質を20mK程度まで冷やして物性を調べてきた。そのうち比熱は、加えた熱量をそれによる試料の温度上昇の変化で割って求める。このため温度校正の誤差が、比熱の値では数十倍の誤差に拡大する場合がある。このため温度に比例する比熱を示す銀などを装置で測定して、温度校正の確認と精度を更に向上している。

クライオスタットと呼ばれているこれらの低温装置の心臓部を、我々は自作してきた。私が学生のときは、朝一番で工作室に行ってお気に入りの旋盤を確保し、自分専用のノギスとバイトを使って部品を作った。当時のノギスの精度は0.05mmであったが、適切な方法で測らなければ、部品の直径や内径は間違っただけを読むことを知った。少し慣れて旋盤や道具の特徴やクセが分かると、微妙な調節をしながら加工することができた。そうして作った部品がガタツキもなく滑らかにス〜と入って組み合わせることができたときの達成感は今でも懐かしく思い出す。私としては、この時に試行錯誤しながら改善した経験と、超低温で温度を正確に測るように工

夫する過程と重なり、基本的なところで両者は共通していると感じている。

温度や長さの計測は、全く新しい知識や技術を取り入れながらこれまで進歩してきた。よく知られているように、江戸時代に伊能忠敬は幾何学を使った測量で正確な日本地図を作った。最近ではGPSのアプリを使えば、スマホで位置や距離を10m（あるいは4月からは新システムにより数cm）の精度で測ることができるようだ。また私が小さい頃、アポロ宇宙船の飛行士が地球から月までの距離を測るために鏡を置いて帰ってきたことを聞き、いったいどういう方法で測るのだろうと思ったことがある。そして今では、この方法を用いたレーザー距離計が建築現場などで活躍している。最近世界的な話題となり2017年のノーベル物理学賞の研究対象である重力波の観測は、レーザーの光路の距離が重力波により変動するのをレーザー干渉法で測っている。光は数kmを鏡等で何回も反射させて、合計70km程度に及ぶ。重力波は100Hz程度の振動数で振幅が 10^{-23} 程度なので、長さにすると 7×10^{-19} mの振幅と計算される。この極限的な長さの変化を捉えるために様々な技術開発が報告されているが、低温技術も重要な役割を果たしている。光路上に気体分子が無いようにするための超高真空は、水素分子も低温でしっかりと吸着できるクライオポンプがよく使われる。また光を反射する鏡の表面は熱振動により揺らいでいるのでノイズ源となる。これは鏡を低温まで冷却すれば解決できる。これは我々の研究でよく使っている10mK程度まで冷却できる $^3\text{He}/^4\text{He}$ 希釈冷凍機などを用いれば可能だ。試行錯誤と改善を重ねて更に極限の長さの変化を捉えることができるだろう。



電動ステージ機とステッチング機能を追加した 新しいクイックイメージ

大きな測定物を全体表示 簡単操作と測定効率の大幅アップ

ステッチング機能

・ステッチング（複数画像連結）時の補正アルゴリズムの開発により、高精度な測定を実現しました。視野に収まらない大きなワークをステッチングにより、全体表示画像で測定することができます。測定箇所をすばやく見つけることができ、測定忘れも一目でわかります。ステッチング後は、わずらわしいステージ操作がなく、スピーディーに測定を進められます。

XYステージ移動を 誰でも簡単快適に

電動ステージ機を新たにラインアップ

・大きな移動も微動送りもジョイスティックで簡単快適な操作環境を提供いたします。XYステージを楽に動かせるため、長寸法の測定に威力を発揮します。ステッチングは始点と終点を指示するだけで、電動ステージが自動で動きまわりますので、簡単に全体表示画像を得ることができます。

二次元カラー画像測定機 クイックイメージシリーズ



大阪府東大阪市 一般財団法人 日本品質保証機構 関西試験センター 様



標準供給機関としての 使命を果たすため 真摯なまなざしで 計測と向き合う

関西試験センター 計量計測課 課長 林 正智 様

標準を市場に供給する 標準供給機関

一般財団法人 日本品質保証機構 (以下、JQA) は、国内外のさまざまな規格・基準に基づく認証、試験を実施しています。主な事業には、マネジメントシステムの認証、種々の鉱工業製品に対するJISマーク認証、建設材料や金属材料、機械製品など建設に関連する各種試験、情報セキュリティに関連する認証や検査、計測器の校正・計量器の検定などがあり、公正・中立な第三者機関として産業界に安心と信頼を提供しています。



今回お話をうかがったのは、大阪府東大阪市に拠点を置くJQA関西試験センター 計量計測課 課長 林様です。同課は8名からなる組織で、計測器の校正・計量器の検定業務を担っています。「私たちはISO/IEC17025の要求事項を満たした校正機関です。私たちが提供している認定校正を受けることによって、お客様の測定機器は国家標準につながるようになります。また、その証明書があることによ

り、日本で実施した検査結果が米国や環太平洋諸国でも効力を持つこととなります。このように認定校正を通じて、標準を市場に供給することが私たちの役目です」と同課の業務について説明します。

依頼元の中心は原子力や自動車関連メーカーなどがあり、一方で関西試験センターの周辺の町工場から計測器の校正依頼を受けることも多いそうです。

「特に原子力に関連する機器については、米国の原子力規格ASMEへの適合が厳しく求められます。こうした国際的な品質保証でも、私たちは重要な役割を果たしています」と語ります。

依頼の中には、国家標準につながる校正方法が確立されていない測定機器もあるといいます。今回、取材した「ねじリングゲージ」の校正もそのひとつです。

ねじリングゲージはメネジの形状をした測定器で、オネジを組み合わせて、その形状が正しいかどうかを検査します。しかし、形状の複雑さから汎用的な測定機器による高精度な測定が難しく、いかに校正するかは一部のお客さまにとって長年の課題でした。計量計測課は、この難題に挑み見事解決。ねじリングゲージのA2LAシンボル付校正証明書を発行できる認定校正として確立しました。



ミツトヨのCNC表面粗さ・輪郭形状測定機 フォームトレーサ エクストリーム SV-C

新しい標準を生み出す取り組みで 大きな成果

「原子力関係のメーカーから依頼を受けたことをきっかけに、ねじリングゲージの校正の取り組みは始まりました」と林様は語ります。

オネジとメネジを組み合わせて用いるシンプルな測定器ですが、それを国家標準につなげるためには校正の精度が問題となります。いかにして値付けして、その値をいかに国家標準につなげていくかが重要となります。

まず、ねじリングゲージの校正で必要な有効径(ねじの谷の幅がねじ山の幅に等しくなるような仮想的な円筒の直径)の値付けに形状測定機を用いることを発案。測定にはミツトヨのCNC形状測定機が適しているのではと考え、ミツトヨにお問い合わせをいただいたことがきっか

工場数で全国5位、工場密度で全国1位を誇る、ものづくりのまち東大阪市に拠点を構える、一般財団法人 日本品質保証機構 関西試験センター様をお訪ねしました。公正・中立な第三者機関として、幅広い産業分野の品質保証に貢献している日本品質保証機構 関西試験センター様が、ミツトヨの精密測定機器を用いて取り組んだ画期的な試みについてお話をうかがいました。



●所在地:大阪府東大阪市水走3-8-19 ●設立:1957年10月 ●ISO 9001やISO 14001等のマネジメントシステムの認証、電気製品・医療機器の認証・試験、計測器の校正・計量器の検定、建設材料・機械製品の試験・検査、JISマーク認証、情報セキュリティに関する認証・検査など ●URL: <http://www.jqa.jp/>



4500CNC

けで、この取り組みに協力させていただくことになりました。

測定精度や機能が豊富なことから、校正にはミツトヨのCNC表面粗さ・輪郭形状測定機 フォームトレーサ エクストリーム SV-C4500CNCを使用することが決まりました。当初は思い通りの測定結果がなかなか得られませんでした。凹凸のある、ねじリングゲージの内径を精度高く測ることは想像以上に難しかったのです。しかしながら、実験によって課題も明

確になりました。測定時にプローブが理想的な点、つまり垂直に固定したねじリングゲージの内径の最下点を通っていないことが要因と気づきました。このことで、解決すべきことが明確になり、大きく前進しました。

「暫定的にトレースしたデータから、理想的なトレースのための角度と移動量を割り出してみてもどうか」というミツトヨの提案をもとに測定を実施したところ、測定値がJISの規格幅に入っていることが確認されました。

「この実験結果から、数値の妥当性が取れたと判断し、ねじリングゲージの校正ができるという見通しが立ちました」と林様は語ります。

その後、米国試験所認定協会 (A2LA) から認定を受けて、SV-C4500CNCによるねじリングゲージの校正を標準につながる認定校正として確立。現在、JQA関西試験センターには、ねじリングゲージの認定校正を受けられる機関として、大阪府内はもとより、各地にあるJQAの拠点

を通じて、全国からねじリングゲージの校正依頼が寄せられています。また、SV-C4500CNCは、毎日のように稼働しているとお話をいただきました。

さらに、ねじリングゲージの校正方法を応用して、多様な特殊段差ゲージ、医療用検査治具など、さまざまな機器の形状測定を実現しています。

成果を得た今回の取り組みを林様は次のように振り返ります。

「各種の測定機が持っている得手不得手を考えながら、ねじリングゲージの校正では形状測定機で連続したデータを取ることが最適と判断して、着手したのが今回の取り組みです。こうした新しい標準を生み出す取り組みによって、これまで必要な認定校正を受けられず困っていたお客さまのお役に立てたことを嬉しく思っています」

標準供給機関として計測器の校正に対する妥協のない追求心によって、JQA 関西試験センターは今後さらに大きく飛躍されることでしょう。



ミツトヨの演算形ゲージブロック自動検査装置 GBCD-100A



ミツトヨの小形CNC画像測定機 QV ELF202

USER REPORT

ユーザレポート.....

石川県白山市 株式会社BBS金明 様



独創性へのこだわりと 磨き上げた世界基準の技術で 市場に挑む

代表取締役社長 川原 龍之介 様



モダンな本社社屋



社名に掲げた 独自の開発体系

BBS金明は、半導体製造に用いるシリコンウェハーエッジ研磨装置をはじめ、太陽電池製造に用いるシリコンインゴット研磨装置、NC両頭フライス盤など、ニッチ分野の製品が市場から高く評価されている工作機械、産業機械メーカーです。なかでもシリコンウェハーエッジ研磨装置は、実に世界シェア90%を誇っています。その高い技術力と国際競争力への注目度は高く、2007年には経済産業省の「元気なモノづくり中小企業300社」に、

14年には同じく経済産業省の「GNT(グローバルニッチトップ)企業100選」に選ばれています。

「半導体関連事業と太陽光関連事業、工作機械関連事業、さらに、製造装置に使用する研磨布、スラリーといった消耗品の開発・製造を合わせた四本柱から当社の事業はなっています」

そう語るのは、株式会社BBS金明 代表取締役社長 川原 龍之介様です。

川原社長のご祖父が、金沢市に鉄工所「金明工鐵」を創業したのが1956年。70年代に専用機械のOEM製造を手掛けるようになり、技術力を蓄積すると、80年代

発・製造に力を入れるようになりました。

BBS金明の社名に掲げた開発の考え方 (Building Block System、ビルディング・ブロック・システム)、「BBSとは、さまざまな部品加工を想定した、いわば“専用装置の開発体系”です。どんな専用装置も一から設計するのではなく、この体系に基づいてユニット構成を組み合わせて開発するというのが当社の開発方針です。父は根っからの設計士で、開発に強いこだわりをもっていました。『コンセプトをもって設計された機械をいくつか組み合わせれば、多様な機能を持つ機械を何通りも開発できる』という発想を追求した結果がBBSという考え方です。」

には自社開発製品の一号機となる両頭フライス盤を発表し、市場に打って出ます。その成功をきっかけに、オリジナル製品の開

CNC三次元測定機を中心にした 品質保証体制

技術力への揺るぎない自信を背景に、オンリーワンの製品を次々と開発して、工作機械、産業機械メーカーとしての地位を確立するとともに事業を拡大してき



5軸NC加工機



半導体関連装置

日本三大名山のひとつに数えられる霊峰白山。その麓に広がり、雄大な自然や歴史遺産、白山の伏流水で仕込まれた銘酒の数々で知られる白山市は、北陸屈指のモノづくり都市でもあります。今回のミットヨレポートは、同市内最大の工業地帯にあり、多様なモノづくり企業が軒を連ねる新北部工業団地に、産業機械メーカー、BBS金明様をお訪ねしました。



●所在地:石川県白山市旭丘4-12 ●設立:1956年6月 ●事業内容:半導体関連部品製造装置、太陽電池関連部品製造装置、工作機械関連装置、製造装置用消耗品・副資材の製造および販売 ●URL: <http://www.bbskinmei.co.jp/>



ミットヨのCNC三次元測定機CRYSTA-Apex S 9106

たBBS金明。新北部工業団地や周辺の工業団地には業績好調な企業が多く、活況を呈しています。

「強みは人材です。“一品一様”の専用機の開発・製造を長年にわたって手掛けてきた経緯から、中堅のエンジニアが非常に高い技術力を発揮して事業をけん引しています。また、開発・設計から販売・設置

まで、自社で一貫して行っているため、技術的知見の蓄積、共有化が進んでおり、どの部門の社員も、お客さまのご要望に臨機応変に対応できることも高く評価をいただいている理由だと思います」

お客さまの期待に応えるため、品質保証体制にも万全を期しています。特に精密測定では、ミットヨのCNC三次元測定機 CRISTA-Apex S 9106が活躍しています。品質サービス管理部 品質保証課 坂戸 誠様は、ご活用の様子を次のように説明します。

「基本的に機械に組み付く部品の中で公差が厳しいものはCRYSTA-Apex S 9106で測定しています。また、例えば穴ピッチなどは人の手で測れないことはないのですが、短時間に高精度測定を目的にCRYSTA-Apex S 9106を使用しています」



ミットヨの表面性状測定機フォームトレーサSV-C3100

そのほか同課では、表面性状測定機フォームトレーサSV-C3100を複雑形状部品の測定にご活用いただいているとのことでした。

技術や品質へのこだわりに加え、明るい企業風土も同社の特色です。

異色の経歴をもつ川原社長が、先代と一線を画す独自視点で経営改革に取り組んできた結果、ベテランも若手も生き生きと働ける職場環境が実現しました。その象徴になっているのが、2010年に竣工した新社屋です。洗練されたモダンな外観と内装は、「工場らしからぬ工場」をコンセプトにデザインされたものだと思います。機能性にも徹底的にこだわり、工場やオフィスだけでなく、社員が自由に利用できるトレーニングルームやレクリエーションルームも充実させたことにより、社内コミュニケーションが活性化しています。



自由に利用できるトレーニングルーム



社内コミュニケーションの場として最適な食堂

長い歴史の中で培われた確かな技術を基軸に、全社員が一致団結してモノづくりに情熱を傾けるBBS金明は、今後、さらなる発展を遂げることでしょう。

超高精度CNC三次元測定機 CNCマイクロコードLEGEXシリーズ

弊社 宇都宮事業所 商品設計部 2課 3係
小林 香苗

1. はじめに

「LEGEXシリーズ」は長さ測定誤差 $E_{0,MPE}=(0.28+L/1000)\mu\text{m}$ を実現した弊社の超高精度CNC三次元測定機です。長さ測定誤差 $E_{0,MPE}=(0.28+L/1000)\mu\text{m}$ とは、500mmの長さを測定した場合、 $\pm 0.78\mu\text{m}$ の範囲内で測定精度を保証できることを示しています。

弊社のCNC三次元測定機の歴史は1968年から始まり、1980年からは高精度三次元測定機の研究開発、生産が行われてきました。高精度化に必要な技術は、約50年かけて蓄積されています。

技術の進歩による部品の高精度化・高品質化に伴って精密加工のニーズが増えたことにより、より高精度な測定機が求められています。そのため「LEGEXシリーズ」も現在で3代目と高精度化を進めてきました。1998年開発当初からの基本的なコンセプトである高い剛性と安定性を追及した設計思想、機械的に高精度に仕上げるといものづくりの思想は変わらず、測定誤差を引き起こすあらゆる要因を分析・研究、排除した後、高精度を達成しました。

ここでは3代目「LEGEXシリーズ」の特長として、高い剛性と安定性を追及した本体と、高精度化に貢献した新技術として、新コントローラによる制御性能の向上とプローブキャリブレーション、そして、超高精度「LEGEX」を校正・評価するための基準器について述べていきます。



図1 LEGEX9106

2. 主な特長

(1) 高い剛性と安定性を追及した本体構造

本体の設計思想は、高い剛性と安定性の追及です。LEGEXでは球状黒鉛鋳鉄(ダクタイル鋳鉄)による密閉型構造ベースを採用しました。密閉型構造を採用することにより、高い減衰性と剛性をもつベースを製作できます。またYガイドレールはベースと一体構造とし、別部品を締結するときの微小な変形も排除しました。また、鋳物に直接ガイドを構築するために、セラミックコーティングを施し、研削加工の上に、最終的には手仕上げによって高精度な土台を形成しています。

門はこのベース上に構える、門固定・テーブル移動の構造を採用し

ました。門を固定することにより門部の剛性を高めることができます。また、門を動かすことで生じる誤差を排除することができます。

安定性の追及という点では、温度環境の変化への対応が必要です。物体は温度の上昇によって長さや体積が膨張します。そのため温度環境の変化は、測定誤差に影響を与えます。これを低減するために本体は、締結方法を工夫し、ゆがみが生じにくい構造になっています。また、本体はフルカバーで覆われており、かつカバーには排熱機構が設けられているため、外部、内部からの熱の影響を受けにくい構造ですが、更にX-Y-Z軸に取り付けられている、長さの基準となる3軸のスケールを、測定温度変化を受けにくい、線膨張係数が限りなく0の材質としました。これらによって、温度環境の変化による誤差を極力排除することができるため、安定した測定が行えます。

(2) 新コントローラの開発と制御性の向上

弊社は機械技術というイメージが強いようですが、自社でカスタムICの開発・設計および、コントローラの開発・設計・生産も行っています。高精度化を行うためには、位置決め特性の向上、速度変動の低減、象限切替時や測定時の摩擦抵抗の抑制、非線形ばね要素の低減などを行い、コントローラの指令に従って設定された経路を移動するときの、指令値と実測値との間に生じるずれを限界まで低減させることが必要です。

例えば、安いプローブで円測定を行う場合、象限突起と呼ばれる運動誤差が発生します。この象限突起は主として、測定機の機械構造に起因するバックラッシュにより発生し、この現象が真円度測定の測定精度を劣化させます。

LEGEXでは、バックラッシュやヒステリシスの低減、駆動剛性の向上など機械に起因する誤差を極力排除し、さらにそれで取りきれない微小な部分を、ファームウェアの新アルゴリズム開発を通じて排除しました。その結果、指令値と実測値との間に生じるずれを低減させることができ、指令値と実測値との間に生じるずれを限界まで低減させています。

(3) プローブの新キャリブレーションによる精度向上

三次元測定機の精度は機械精度が基本となり、その上に様々な要素が積み上げられて、最終精度になります。三次元測定機での測定にはプローブが必要であり、三次元測定機の本体側の座標系とプローブの座標系が一致していない場合に誤差が発生します。またプローブの先端に装着されるスタイラスは、測定物によって、長さや取り付け方向、球の大きさなどが異なります。

このように三次元測定機の本体側の座標系とプローブの座標系を一致させ、先端の位置を正



図2 安いプローブ MPP310Q

しく知り、またスタイラスのチップ径を正確に得ることが高精度測定のためには必要です。

今回、開発された新プローブキャリブレーション*のアルゴリズムでは、プローブの取り付けによる傾きに対応した補正パラメータの算出と、プローブ本体にどのようなスタイラスが装着された場合でも、そのスタイラスに対応した適切な補正パラメータを算出することができます。

前項の、制御性の向上による象限突起の低減と、新プローブアルゴリズムを用いた、適切な補正パラメータの取得により、真円度測定がより高精度に行えるようになったため、スタイラスのチップ径測定の誤差が低減されました。

※新プローブキャリブレーションへの対応はMCOSMOS V4.1から対応が可能。またファームウェアのバージョンアップが必要です。

(4) 高精度三次元測定機の開発に欠かせない基準器

高精度三次元測定機を開発する中で欠かせないものは、誤差を評価する基準器です。LEGEXの校正には、温度による寸法変化がほとんど0である、セラミック製のブロックゲージ(ミットヨ製ゼロセラブロック:線膨張係数 $0 \pm 0.02 \times 10^{-6}/K$)を用いており、周囲温度の変動による校正誤差を、極力防ぐことが可能となっています。

また、本体の真直度の確認にはセラミック製の直定規(ミットヨ製セラ真直マスタの超高精度タイプ真直度 $0.2\mu\text{m}$)を用い、直角の確認・調整には、直角スコヤ(ミットヨ製四直角マスタ)等を用いています。

弊社では、日本の国家標準に直接つながった、長さ標準器を保有し、測定機器の校正に使用する標準器の校正を行っています。基準器の

製造技術、校正技術も、高精度三次元測定機を支える一因であり、高精度三次元測定機は、ミットヨの技術の結集でつくられています。

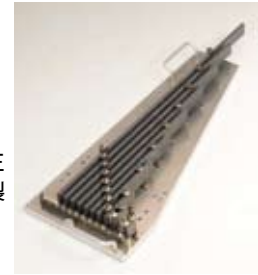


図3 ゼロセラブロックを校正に採用したミットヨ製基準器



図4 ミットヨ製セラ真直マスタ



図5 ミットヨ製超精密四直角マスタ

3. まとめ

昔からの高精度化に必要な技術の蓄積を基礎として、新しい機構や制御アルゴリズムの開発などを搭載し、世界最高精度のCNC三次元測定機LEGEXを開発してきました。更に高品質な測定機を目指し、そして、ミットヨの設計技術、製造技術、そして評価技術を、これからもお客様の課題解決のために活かしていく所存です。

4. 仕様および本体精度

■仕様

項目		符号	LEGEX 574	LEGEX 774	LEGEX 776	LEGEX 9106
測定範囲	X軸		500mm	700mm		900mm
	Y軸		700mm			1000mm
	Z軸		450mm		600mm	
測長ユニット			超高性能リニアエンコーダ			
最大駆動速度			200mm/s			
最大駆動加速度			980mm/s ²			
最小表示量			0.00001mm			
案内方式			エアベアリング			
測定テーブル	材質		鋳鉄*			
	大きさ		550×750mm	750×750mm		950×1050mm
	ねじ穴寸法		M8×1.25mm(測定物固定用)			
測定物	最大高さ		695mm		860mm	
	最大積載質量		250kg	500kg		800kg
機械の質量 (除振台、コントローラ含む/ワーク含まず)			3500kg	5000kg	5100kg	6500kg
空気使用条件	使用空気圧		0.5MPa			
	空気消費量		(標準状態において) 120L/min(空気源としては160L/min以上)			

※オプションでセラミックコーティング仕様もご用意しております。

■本体精度

使用プローブ	長さ測定誤差 ISO 10360-2:2009 (JIS B 7440-2:2013)
MPP310Q	$E_{0,MPE} = (0.28 + L/1000) \mu\text{m}$ (温度環境1) $E_{0,MPE} = (0.3 + L/1000) \mu\text{m}$ (温度環境2)

※L=任意測定長(単位: mm)

※温度環境1および2については右の表をご参照ください。

■設置温度環境

	温度環境1	温度環境2
温度範囲	19~21°C	18~22°C
温度変化	0.5°C/h	
温度分布	1.0°C/m	

2017年度グッドデザイン賞受賞のお知らせ

株式会社ミットヨの「リニヤスケール ABS AT1100シリーズ」が、このたび2017年度グッドデザイン賞(主催:公益財団法人日本デザイン振興会)を受賞しました。
これにより当社グッドデザイン賞受賞商品は、1988年の初受賞から通算50点になります。

[受賞商品の概要・グッドデザイン賞 審査委員の評価(公開コメント)]

リニヤスケール ABS AT1100シリーズ

工作機械や半導体製造装置等の各種装置に組込んで直線移動機構の変位検出/位置制御に使用するリニアエンコーダ。特にクーラントが飛散する厳しい環境で使用するNC工作機械等への搭載をターゲットに開発し、「従来品に対して圧倒的に優れた耐環境性能」を実現した商品である。

独自の検出原理「電磁誘導方式」を用いた新開発センサによる耐油性・耐汚性向上に加え、枠断面形状を一新することで堅固な防水構造を実現しており、油や異物の内部侵入による検出エラーが起きにくく、組込む装置の安定稼働に貢献する。

〈審査委員の評価コメント〉

高精度な計測器に対するニーズは、清浄な空間での使用だけではない。本製品は、独自の電磁誘導方式の検出原理によるセンサの耐油性、耐汚性や、油や異物が侵入しにくいフレーム断面形状による堅固な防水性などで達成される。冷却液が飛散する加工現場のような環境でも使用できる機能性を、高品位感、高精度感のある質感、カラーでパッケージした、優れたデザインである。



リニヤスケール ABS AT1100シリーズ



2018年展示会出展予定のご紹介(国内)

会期	展示会名	会場	展示商品
1月17日~1月19日	第35回 エレクトロテストジャパン	東京ビッグサイト	画像測定機、光学機器
2月 8日~2月 9日	第22回 震災対策技術展	パシフィコ横浜	地震観測機器
4月11日~4月13日	第3回 名古屋 機械要素技術展	ポートメッセなごや	三次元測定機、他
4月18日~4月21日	インターモールド2018	インテックス大阪	三次元測定機、他
5月23日~5月25日	人とくるまのテクノロジー展2018横浜	パシフィコ横浜	パネル展示
6月13日~6月16日	インターモールド名古屋	ポートメッセなごや	三次元測定機、他
6月20日~6月22日	第29回 設計・製造ソリューション展	東京ビッグサイト	三次元測定機、他
7月11日~7月13日	人とくるまのテクノロジー展2018名古屋	ポートメッセなごや	パネル展示
11月1日~11月6日	第29回 日本国際工作機械見本市 (JIMTOF2018)	東京ビッグサイト	三次元測定機、形状測定機、画像測定機、光学機器、リニヤスケール、精密センサ、測定工具、計測システム 他

※展示会および展示商品は、都合により一部変更する場合がありますのでご了承ください。



インライン対応CNC横型三次元測定機

MACH-3A のご紹介特設ページはこちら▼
http://www.mitutoyo.co.jp/products/dl/mach_3a/

横から失礼します。



●本誌はご協力いただきました皆様の巻頭言の執筆原稿やユーザーレポートの取材等をもとに編集しています。

株式会社ミットヨ

本社 川崎市高津区坂戸 1-20-1 〒213-8533

仙台営業所(022)231-6881 宇都宮営業所(028)660-6240 伊勢崎営業所(0270)21-5471
厚木営業所(046)226-1020 諏訪営業所(0266)53-6414 浜松営業所(053)464-1451
名古屋営業所(052)741-0382 金沢営業所(076)222-1160 大阪営業所(06)6613-8801
岡山営業所(086)242-5625 広島営業所(082)427-1161 福岡営業所(092)411-2911
センシング営業部 (044)813-8236 カスタマーサポートセンター(050)3786-3214

川崎営業所(044)813-1611 安城営業所(0566)98-7070 京滋営業所(077)569-4171
<http://www.mitutoyo.co.jp>



●このパンフレットは、環境にやさしい「水なし印刷」
「植物油インキ」を使用しています。