高い防腐性による長寿命化を実現!!
高い防錆力の維持!!
汎用加工なら30倍希釈で使用可能!!
油水分離性に優れ液管理が容易!!
塩素フリー＆鉱油フリー
植物油をベースとしたエマルジョン水溶性切削液
メカクリーンカットEM－MAX
地球環境時代に応える専門メーカー
NC 日本メカケミカル株式会社
URL http://www.nichi-mecha.co.jp/　E-mail info@nichi-mecha.co.jp
中部：愛知県豊川市穂ノ原3－2－23　TEL 0533(84)3245　FAX 0533(84)3429
東京：東京都小平市小川西町4－14－27　TEL 042(345)1356　FAX 042(345)1527
神戸：兵庫県神戸市東灘区住吉宮町2－19－20　TEL 078(842)6096　FAX 078(842)6196
福岡：福岡県福岡市博多区西春町3－2－21　TEL 092(585)6360　FAX 092(585)6369

ナベルの匠が世界をカバー　Bella-Armor Protective Covers　充実のARMORシリーズ!!
Stahlflex®　ヨロイカバー　VSアーマー（一面ヨロイ）
JIMTOF 2012　2012年11月1日(木)▶11月6日(火)　東京ビッグサイト
出展小間　西ホール W3048
ジャバラを「機能的なカバー」と捉え、ご要望に最適なご提案を差し上げます。
NABELL
株式会社 ナベル
HP ≫ http://www.bellows.co.jp/
お問合せ ≫ nabell@bellows.co.jp
本社　〒518-0131　三重県伊賀市ゆめが丘7丁目2-3　TEL:0595-21-5060　FAX:0595-23-5059
山口工場　〒759-3622　山口県阿武郡阿武町大字奈古3485-8　TEL:08388-2-2027　FAX:08388-2-0030
東京営業所　〒270-0163　千葉県流山市南流山1-1-13 高雅ビル3F　TEL:04-7178-8840　FAX:04-7178-8848
韓国支店　No.1808, 21 Centurycity 55-1,Dae yeon 3dong,Nam-gu,Busan,Korea

油温自動調整機
OIL MATIC
第26回 日本国際工作機械見本市 JIMTOF2012　11月1日(木)▶11月6日(火)　東京ビッグサイト西館 小間番号:W2012
時代は高速、高精度
工作機械の高精度化、高速化、高能率化を推進する上で油温制御が重要なきめ手となります。豊富なシリーズから最も適した機種をご選定下さい。
■ＫＴＣシリーズ　潤滑油、作動油用　冷却能力：1000～14000kcal/H
■ＫＴＶシリーズ　潤滑油、作動油、切、研削油、水用　冷却能力：1000～7500kcal/H
■高精度油温制御装置　±0.1～±0.05℃
KANTO SEIKI
関東精機株式会社
本社・営業／〒371-0854・群馬県前橋市大渡町2－1－10　TEL:027(251)2121(代)　FAX:027(251)0924
江田工場／〒371-0836・群馬県前橋市江田町456　TEL:027(254)4544(代)　FAX:027(252)1519
URL：http://www.kantoseiki.co.jp/

プロフェッショナリズムの追求
GE580He
高速性　高信頼性　高剛性　省エネ　高品位主軸　省スペース
エンシュウ株式会社 ENSHU Limited
工作機械事業部　営業部
〒434-0016　静岡県浜松市浜北区根堅788
Tel.053-588-2670　Fax.053-588-2469
http://www.enshu.co.jp
JIMTOF2012　2012年11月1日(木)▶11月6日(火)　東6ホール E6008

マシニングセンター

工作機械の空間精度の計測と補正に関する国際規格の最新動向

日本の工作機械メーカーの5軸加工機や旋盤形の複合加工機などの製造技術が成熟期に入りつつあることを背景として、5軸加工機の新しい精度検査法をISO規格に導入する努力を、日本の委員が中心となってここ数年進めてきた。静的精度、補間運動精度、工作精度など、さまざまな新しい規格が正式発行に近づいている。それらに含まれる新しい測定法を紹介するとともに、工作機械の空間精度の考え方との関連や、その補正に関する最新動向を示したい。

京都大学大学院工学研究科
マイクロエンジニアリング専攻
准教授
茨木 創一

静的精度と補間運動精度の規格

ISOのTC39／SC2分科委員会は原則的に年に2回世界各地で会合を開き、工作機械の受け渡し検査に関する国際規格を議論している。今年9月にスウェーデンで開かれた直近の会議では5軸マシニングセンター（MC）の精度検査に関わるいくつかの規格原案が国際規格原案（DIS）の段階に達し、投票結果が議論された。

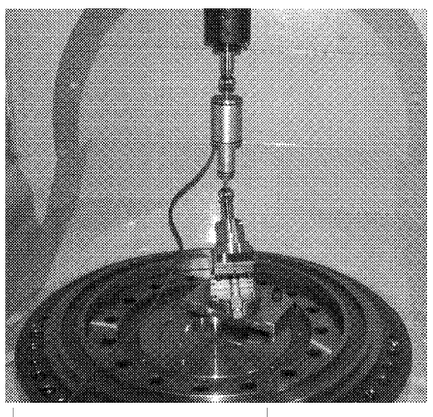

写真1　ISO10791－6改定案に含まれるボールバー測定の一例。旋回テーブルの回転に同期して直進軸を動かし、両者の相対誤差を評価する

まず、5軸MCの静的精度の検査規格（ISO10791－1）の改定が少し先行している。例えば回転テーブルや傾斜軸の回転中心軸と、直進軸との直角度（平行度）を測定する方法はいくつも考えられる。円筒スコヤや基準球を使う方法などは多くのメーカーが既に行っているだろう。しかし、これまでこの規格には主軸旋回形の5軸MCを対象とした試験法が定められているだけで、日本の工作機械メーカーが多く製造しているテーブル旋回形に対する試験法がなかった。さまざまな構造の5軸MCを対象とした試験法が加えられた他、付属の万能主軸頭に対する試験を別規格として独立させる方向で議論が進んでいる。

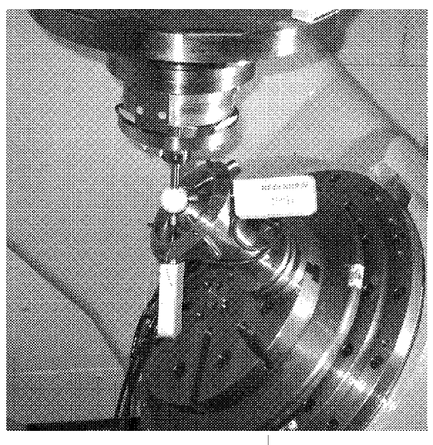

写真2　R－test装置の試作器。主軸とテーブルの相対誤差を3次元で測定する

全く新しい試験が加わった規格もある。MCの補間運動精度の規格（ISO10791－6）には、旋回軸の運動精度を評価するためのボールバー試験が付属書として加えられる。ボールバーは本来、直進2軸の円弧補間の輪郭誤差の測定に用いられるが、これを利用して旋回軸の傾きや中心位置を評価するために考えられた測定法である（**写真1**）。さらに、R－testという新しい測定器を用いて同様の測定が行えることも明記された。**写真2**は筆者らが試作したR－test装置であるが、主軸に取り付けた基準球の変位を三つの変位センサーで測定する構成になっている。テーブルに対する主軸の同期精度を測定する点では写真1の測定と同様であるが、三つの変位センサーを用いるため、球の軌跡を3次元で評価できる。**図1**は測定例であり、回転テーブルを一回転した時の、球の軌跡の誤差を拡大して表示したものである。回転軸が倒れていることなど、回転テーブルが実際にどう運動しているかを視覚的に理解することができる。同様の測定器はオランダのIBS Precisionなどが商品化し、日本でも販売を始めている。

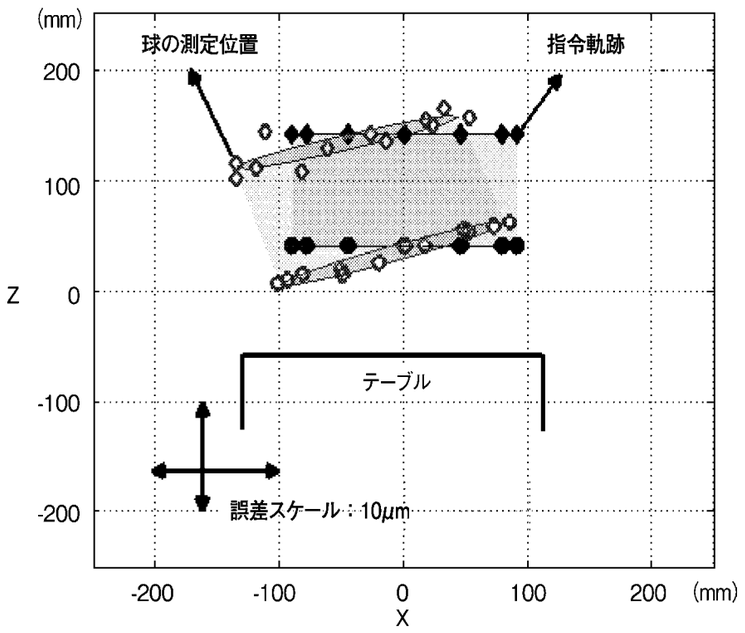

図1　R－testの測定例。回転テーブルを1回転したときの球の軌跡を、誤差を拡大して表示した。回転軸に平行な面への投影を示す

NIIGATA　NIIGATA MACHINE TECHNO
その進化はすべてのモノづくりのために
ニイガタブランドが追求してきたのは「精・剛・速の最適解」。
独自の「永続的空間精度」「高精度加工」「高生産性」は常に工作機械のあたらしい価値を実現し続けてきました。
そのDNAを継承し、さらに進化させた最先端のラインナップの登場です。
NEW　精　速　剛　NEW　NEW
ブランドは進化する
ULTY702
技術革新で高速加工を実現した高速・高精度横型マシニングセンタ
●各軸移動量（X/Y/Z）1000mm/950mm/850mm
●パレットサイズ 630mm×630mm
HN1000-S-BAR
高精度加工と横中繰り機能を搭載した高精度横型バーセンタ
●各軸移動量（X/Y/Z）2030mm/1500mm/1200mm
●パレットサイズ 1000mm×1000mm
HN80D-II
難削材を無理なく加工できる高剛性・高生産性横型マシニングセンタ
●各軸移動量（X/Y/Z）1530mm/1230mm/1020mm
●パレットサイズ 800mm×800mm
←ニイガタマシンテクノ環境議定書
未来の子供たちの為に、今わたしたちができること
第26回 日本国際工作機械見本市 JIMTOF2012　2012年11月1日(木)▶11月6日(火)　東京ビッグサイト　東5ホール E5341
株式会社 ニイガタマシンテクノ　http://www.n-mtec.co.jp/
本社：〒950-0821 新潟県新潟市東区岡山1300　TEL.025-274-5121 FAX.025-271-5827
東京支社：〒101-0021 東京都千代田区外神田5-1-2(末広ビル2階)　TEL.03-5807-5420 FAX.03-5807-5419
大阪支店：〒577-0012 大阪府東大阪市長田東4-3-22　TEL.06-6743-3220 FAX.06-6743-3229
名古屋支店：〒465-0092 愛知県名古屋市名東区社台3-97　TEL.052-726-8411 FAX.052-726-8413
新潟支店：〒950-0821 新潟県新潟市東区岡山1300　TEL.025-270-9011 FAX.025-272-0291

『ものづくり』の可能性と世界を広げる
東芝機械のマザーマシン
NEW Model
グローバルな要求に応える、門形マシニングセンタ MPJ シリーズ
●主軸は高トルク、高出力のギヤレスダイレクトドライブ方式を採用し、最適条件での切削が可能
●Z軸はツインモータドライブ方式を採用し、高剛性と象限切替時の高精度化を実現
●接近性の良い立形アタッチメント「スナウト220」と、AAI可能且つ垂直軸と同等能力の発揮する「ハイパーアングルヘッド」、「5面加工ヘッド」による5面加工が可能
●待機電力、エア消費量を大幅に削減し、環境負荷軽減とランニングコスト低減に貢献
MPJ－2650
正確な運動、信頼の高精度の横中ぐり盤
BTD－110H.R16
大物重量級ワークの高精度、高能率加工を実現するダブルコラムタイプ立旋盤
TDS－30／40
東芝機械株式会社
本社　〒410-8510 静岡県沼津市大岡2068-3
TEL.(055)926-5387　FAX.(055)925-6585
http://www.toshiba-machine.co.jp
工作機械営業部
東京本店　TEL.(03)3509-0272
東北支店　TEL.(022)374-6111
中部支店　TEL.(052)702-7730
関西支店　TEL.(06)6341-6336
広島営業所　TEL.(082)831-7530
JIMTOF2012　2012年11月1日(木)▶11月6日(火)
東2ホール 小間番号E2024にてお待ちしております