

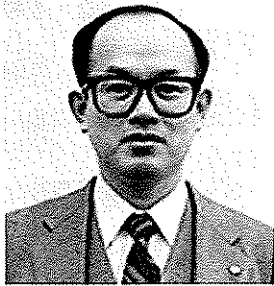
# モノづくりの技術

July 29, 2002

学問や技術の境界を越えて

No. 24

## 巻頭言



80期 生産加工・工作機械部門長  
難波 義治  
中部大学工学部機械工学科

この度、伝統のある日本機械学会生産加工・工作機械部門の第80期部門長を仰せつかりました。所属される産官学の皆様方のご努力により、部門活動は活性化しています。産官学の連携が日本機械学会で最も緊密なのが当部門です。従来、工作機械分野の技術者並びに研究者の方々がこの部門を牽引されて来られました。不肖私は、精密な表面の創成とその幾何学的並びに機能評価を大学で研究して参りました。工作機械のユーザーとしての立場から、本部門に貢献できればと考えています。

現在、世界の生産工場と目されて来た日本から東アジアへ怒涛のごとく生産拠点が移っています。「中国が世界の工場」と言う新聞記事を良く見るようになりました。この傾向を懸念して、数年前から“ものづくり”の重要性が唱えられて来ました。この“ものづくり”を支えるのが、当部門であります。このようなスローガンが唱えられた時には、その問題が顕在化している証拠です。過去の例から、海外に流出した技術や製品が帰って来ることはありません。利益がそこから得られれば善しとしなければなりません。既存の成熟した製品で世界市場を勝ち抜くには、低価格が最大の武器となります。中堅・中小企業に対する中部経済産業局の調べでは、東アジ

アの作業員の作業習熟速度が我国と同等もしくは優れていると考えている企業が電機機械業界では62%、自動車・部品業界では33%となっており、「5年後も東アジア諸国が競争相手にならない」と答えた企業は皆無であったそうです。人海戦術に負けない安価な生産技術も必要でしょう。

今後の日本の歩む道は、他国にできない高度な“ものづくり”になることは周知のことです。最近、何回か東ドイツの光学技術者と話しをする機会がありましたが、そこでも「中国にできないものを開発し、生産することが生き残る唯一の道だ」と言っています。そのようなことから、文部科学省では、ライフサイエンス(バイオ)分野、情報通信分野(IT)、環境分野を主要研究課題と決め、アメリカの科学技術政策に影響されてナノテクノロジー・材料分野が追加され、現在はこれら4研究分野が重点施策になっています。

IT化は有無を言わず、どの分野にも入り込んでおり、そのハードウェア製作には“ものづくり”技術が使用されます。電子回路の線幅はナノテクノロジーの範ちゅうに入りつつあります。現在では、研究室の加工装置並びに計測装置が総てパソコンで制御されております。装置の頭脳化は良いのですが、パソコン周辺機器並びにソフトウェアの変遷により、加

## トピックス

### ○ 巻頭言

### 技術レポート

- リニアモータ駆動による高速・高精度CBN研削盤
- 超短パルスレーザー加工の魅力と最近の動向

### 部門からのお知らせ

## 部門カレンダー

8/1	高校生セミナー 「楽しいものづくりを体験しよう」 (会場：三重大学)
9/18	5軸マシニングセンタの高精度化と有効活用 (会場：中野サンプラザ)
9/25-9/27	年次大会(会場：東京大学)
11/21	第4回生産加工・工作機械部門講演会 (会場：犬山国際観光センター「フロイデ」)
11/29	見学会・技術講演会「(株)コマツ 大阪工場」
12/13	大学生セミナー 「明日を担うものづくりの最先端技術」

工装置や計測装置の短寿命化が起こっています。測定器の記録用インキの発売中止や顕微鏡用CCDの製造中止で装置全体が使用不能となっています。アメリカのベンチャー企業は特異な機器を開発しますが、IT関連は栄枯盛衰が激しくて、機器が故障をした時にはその企業がないと言うこともしばしばです。この辺にも新しい産業の芽が出て良いのではないのでしょうか。大量生産・大量消費の時代は終わったと言われながら、IT関連は環境の許容水準以上に物を浪費しているように感じられます。

ナノテクノロジーのアメリカでの定義は「nm単位の現象や材料の基礎知識を与え、極微構造ゆえに生じる新しい性質や機能を有する構造・要素・システムを創造したり使用するための、長さが1nmから100nmまでの原子や分子レベルの研究や技術開発」です。新規な特性や特異な機能が100nm以下の寸法で生じます。このような寸法の部品の操作・組立もナノテクノロジーに含まれます。従来の小型化の延長上にナノテクノロジーがあるのではなく、微小寸法にすることにより新しい機能が生まれる可能性があるところにナノテクノロジーの夢があります。

図は10年前にレーザーCVD(Cheical Vapor Deposition)法で微小形状創成を行った時の結果です。真空容器の中で、タングステンカルボニールガスを流し、これにYAGレーザーの4倍高調波である波長266nmの遠紫外光を照射して、ガスを光分解し、基板上に円柱形状のタングステンを堆積させたものです。直径50 $\mu\text{m}$ で高さ45.6nmの円柱が5000パルスのレーザー照射で生成されます。平均の堆積量は1パルス当たり0.009nmであり、除去加工よりも高い高さ方向の分解能が得られます。横方向の分解能は良くてサブミクロンです。加工および計測に光を使用しますので、工作物の形状はインプロセスで高精度にモニターできます。加工能率は悪いものですが、 $\mu\text{J}$ クラスの微弱なレーザーで小径非球面金型の新しい創成法を狙ったものです。このように、付着加工は、除去加工よりも制御性の良い加工を実現することができます。しかし、付着させたものがバルクの材料と必ずしも物理的性質が同じではありません。

当部門は従来より除去加工が最も得意ではなかったかと思えます。薄膜技術ではnm単位の膜厚の蒸着が行われ、それにより表面の性質が変化します。これはナノテクノロジーです。現在、非球面形状の表面に深さ数十nmの微細溝を切るような光学部品が考えられています。これは、除去加工の分野のナノテクノロジーです。当部門のナノテクノロジーのセッションの発展を期待します。

ダイヤモンドは地球上で偏在し、日本には天然ものは存在しないとされており。しかし、現在では色々な方法でダイヤモンド粒子やダイヤモンド様カーボン(DLC)膜が製作され、産業界で多用されています。これらの廃棄物が、何れ生活環境に存在するようになります。ダイヤモンドは地球上で最も硬い材料として工業的に使用され、それを加工するにはやはりダイヤモンドの粉を使用しています。光学研磨の現場では、ダイヤモンド粒子を現場に持ち込まないことを鉄則としていました。粒径の大きな光学研磨剤が混入した場合には、研磨中に破碎して、何れその影響がなくなります。光学研磨の現場では、使い古して粒径が小さくなった研磨剤を仕上げ研磨に使用することも行われています。しかし、ダイヤモンド粒子が混在した場合にはその影響が何時までも続き、研磨作業に支障を来すと言うことで嫌がられていました。現在は、熟練作業者が減っており、このようなことを注意することもなくなったのではないかと危惧します。

ナノテクノロジーで生まれた製品も自然界にないものであり、砂粒よりも小さなものになると廃棄処理のことも考えないと問題を引き起こす可能性が出て来ます。除去加工は素材から不要な材料を取り去り、その時に冷却液として各種の加工液を使用します。この加工液の廃液処理が社会的な問題になっています。そのような問題を解くために、環境適応形加工の研究が当部門で行われています。加工液の生物処理が当部門の1分野となる日も来ることでしょう。

このように学問や技術の境界を越えて、多くの専門分野が連携して進むことが特に生産加工のような統合技術にとり重要と考えます。

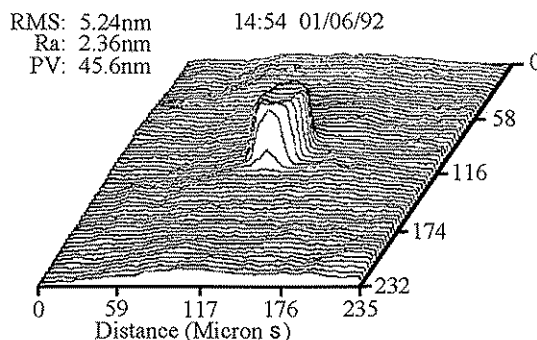


図 レーザCVD法で製作した高さnm単位の金属円柱

## リニアモータ駆動による高速・高精度CBN研削盤

豊田工機(株) 研究開発センター 今井 智康

### 1. はじめに

近年の商品の多様化, 商品ライフサイクルの短縮化により, 生産形態も少品種多量生産から多品種少量生産へ, 最近では変種変量生産へと移行し, これまでの高精度, 高能率に加え, フレキシブルな工作機械が要求されてきている。

カムや, 偏心円筒部の加工方法は, 工作物回転 (C軸) と砥石台の送り (X軸) を同時2軸制御する所謂C-X方式が採用され, 一層のフレキシブル化により工程集約が図られているが, 常に課題となるのが高能率・高生産性との両立である。この課題を解決する方策の一つに高速運動性能に優れたリニアモータの採用やCBN砥石による高速研削技術がある。

本報では, リニアモータおよびCBN砥石を採用し, フレキシブル化と高生産性を両立した研削盤を紹介する。

### 2. カムの高能率研削

図1に新開発のカムシャフト研削盤 (GC32M-63) を, 図2にシステム構成図を示す。

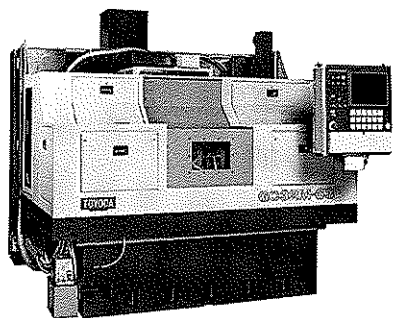


図1 カムシャフト研削盤 (GC32M-63)

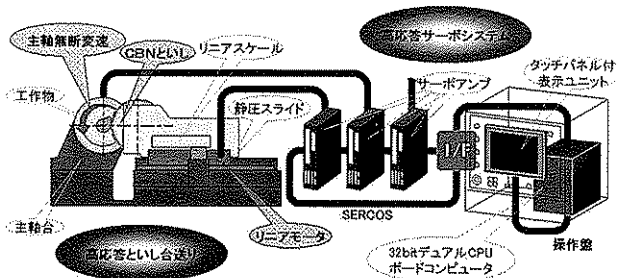


図2 システム構成図

リニアモータ駆動の特長としては, ねじ, ナット, カップリングなどの動力伝達要素がないダイレクトドライブ式であるため, 送り機構をシンプルに造ることができる。その結果として, 応答性を著しく上げることができ, 高速, 高精度な加工が可能となる。また, リニアモータ駆動の剛性は, 動力伝達要素の剛性に支配される送りねじ駆動と比べて, 高剛性を得ることができる。本機の砥石周速度はCBN砥石の採用により実用レベルでは世界最高速の200m/sが可能であり, 高能率加工を実現している。また, 主軸無段変速制御理論の確立により, カム1回転中の研削除去量の変化量を飛躍的に抑えることに成功した (図3)。

この結果, ファセットに代表されるカムの面性状の向上と, サイクルタイムの短縮を図ることが出来た。

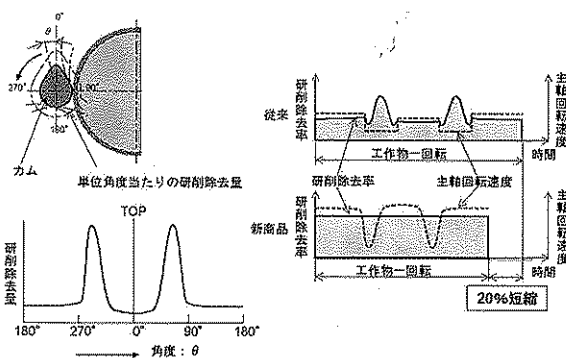


図3 主軸無断変速制御機能

### 3. 偏心円筒部の制御研削

エアコン用コンプレッサシャフトの偏心円筒部の偏心量は種類が多く, さらに高精度を必要とするため, 段取り替えの調整には熟練技能を必要とし, 生産ラインにおける生産性向上の大きな課題となっている。

この課題を解決するために開発されたコンプレッサシャフト偏心ピン研削盤 (図4) は, 砥石台位置を高速に制御しながらC-X方式で偏心円筒部を高精度・高能率に加工する研削盤である。砥石台送り軸 (X軸) に同期運動精度に優れたリニアモータを採用 (図5) することにより, 工作物主軸の回転速度を格段に増加でき生産性を向上できた。これにより, 偏心量, 位相の変更はNCデータのみで可能となり, また, ツインロータシャフト研削では, 従来2台の研削盤で加工していたラインが, ワンチャックで1台で加工できる。

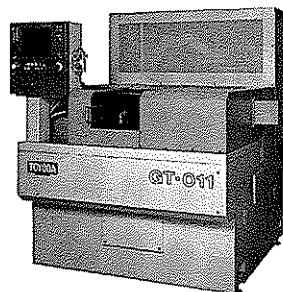


図4 コンプレッサシャフト偏心ピン研削盤

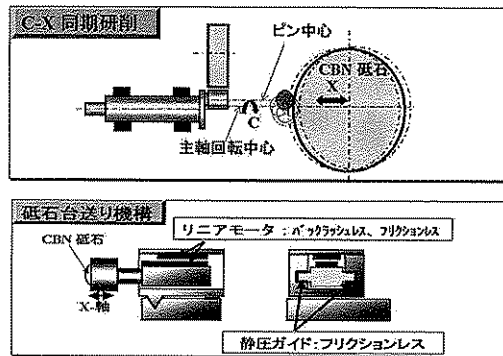


図5 C-X同期研削と砥石台の構成

### 4. おわりに

CBN研削技術, 機械要素・制御技術を複合した開発により, 一層の高精度, 高生産性とフレキシブル化の両立した工作機械をお客様に提案していく。

## 超短パルスレーザー加工の魅力と最近の動向

大阪大学大学院工学研究科 大村 悦二

## 1. はじめに

F<sub>2</sub>レーザー(波長157 nm), フェムト秒レーザーに代表されるレーザーの超短波長化, 超短パルス化が, レーザ精密微細加工の新しい世界を展開しつつある. ここでは, フェムト秒レーザー加工の魅力と最近の研究動向のいくつかを紹介したい.

フェムト秒パルスレーザーが開発されたのは1981年のことである<sup>1)</sup>. 当初はエキシマレーザー(紫外光)の大掛かりなものであったが, 1990年代に入って固体レーザーであるTi:サファイアレーザー(中心波長800 nm)が開発され, 昨今ではデスクトップのコンパクトなものになっている. 回折格子を使ってパルスを時間的に引き伸ばして多段増幅し, 再び回折格子でパルス幅を圧縮して高強度のパルスを得るCPA (Chirped-Pulse Amplification)技術が開発されてから, 加工への応用が進んだ.

加工応用は, 1985年頃から始まったレーザーアブレーションの研究が最初である. その後, ガラスなどの透明体の内部改質の研究が始まり, 最近では光造形技術も開発されている.

## 2. 金属の微細加工

超短パルスレーザーによる金属や半導体の微細加工は, 比較的早くから報告されたが, 超短パルスレーザーが脚光を浴びるようになったのは, Mommaら<sup>2)</sup>の発表した熱影響層のない鋼箔の穴あけ写真からであろう.

金属表面に照射された高強度のレーザー光は, 逆制動放射によって自由電子に吸収される. 電子とイオンの衝突時間は10 fsのオーダーであり, 格子振動の周期は100 fsのオーダーである. 超短パルスレーザーを照射すると, 仮に電子がイオンに衝突することはあっても, 格子振動によって熱輸送される前に表面近傍は高温高密度のプラズマ状態となり, 短時間に膨張して表面から飛び出す. したがって, レーザ光エネルギーが熱エネルギーとしてほとんど残存しないので, 熱影響層は極めて小さくなると考えられる.

## 3. 透明材料の加工

一般に, 誘電体に強い電場が作用すると非線形分極が生じ, 高調波が発生する. 超短パルスレーザーを, この波長に対しては透明な誘電体内部に集光すると, 集光点に極めて高いパワー密度が生じて高調波が発生し, 集光点で吸収される. 光Kerr効果と呼ばれる屈折率変化が生じ, レーザ光が媒質中で自己収束する現象も生じる. 超短パルスのため, 金属の場合と同様, 熱的な緩和が生じる前にこれらの現象が誘起され, 終了するので, 空間分解能に優れるという利点がある.

このような背景の下に, 超短パルスレーザーによる透明体の内部改質が行われている. 永続的に屈折率を高めることで立体的な光導波路や回折格子などを作成することができる. 微細なボイドを形成することもでき, 三次元光メモリや三次元フォトニック結晶の構築へ応用されている. 図1は, ホウ酸とバリウムを含む酸化物ガラス内部へフェムト秒レーザーを照射して, 波長変換結晶として知られているBBO( $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)の単結晶をファイバー状に析出させた例である.

## 4. 三次元超微細光造形

フェムト秒レーザーを, 三次元走査光学系を用いて光重合材料に照射し, 三次元超微細立体造形する技術も開発された. 図2は, 紫外線重合開始剤を含むウレタンアクリート系硬化性樹脂で作成された, 体長10  $\mu$ mの牡牛の彫刻である. 尾や足の太さは約1  $\mu$ mで, ガラス基板の上に四本足で立っている. ラジカル反応により重合し, 露光後に, エタノールによって非硬化部分の樹脂を取り除き, 構造体を取り出すという.

## 5. おわりに

加工というにはふさわしくないが, 角膜の手術にも超短パルスレーザーが適用されるようになってきている. 医療用といえば, 生体内で分解可能なポリマー製の動脈ステントの加工例もある. 無機物から有機物まで, 電子部品・光エレクトロニクス産業から医療まで, 超短パルスレーザー加工の研究は幅広い範囲にわたって一層発展していくであろう. 実用化に至るには, まだ越えなければならないハードルも少なくない. 今後の展開が楽しみである.

最後に, 貴重な写真をご提供いただいた京都大学 平尾一之教授と大阪大学 河田 聡教授に深甚の謝意を表す.

## 参考文献

- (1) R.L. Fork, B.I. Greene and C.V. Shank: Appl. Phys. Lett., 38 (1981) 671.
- (2) C. Momma, 他6名: Optics Comm., 129 (1996) 134.

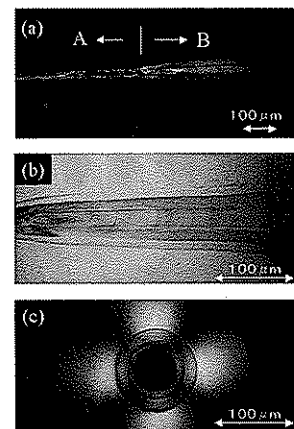


図1 ガラス内部へのBBO単結晶の析出. (a), (b)は側面, (c)は断面の偏光顕微鏡写真. 写真提供: 平尾一之教授(京都大学)

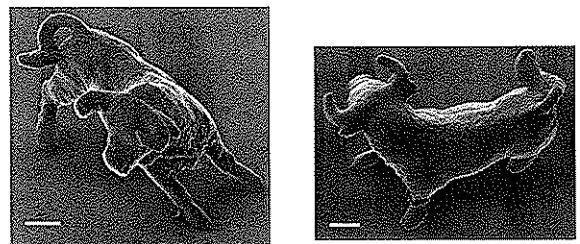


図2 光造形による体長10  $\mu$ mの牡牛の彫刻. 写真提供: 河田聡教授(大阪大学)

## 部門からのお知らせ

### No.02-47 高校生セミナー「新しいものづくりを体験しよう」

(日本機械学会 機械工学振興事業資金助成事業 生産加工・工作機械部門 企画)

- 開催日 2002年8月1日(木) 10:00～17:00
- 会場 三重大学工学部機械工学科 創成型実験室〔三重県津市上浜町1515〕
- 電話 (059)231-1211 (代表)
- 交通 近鉄「江戸橋」駅下車徒歩15分、近鉄・JR「津」駅から三重交通バス「江戸橋住宅」下車、徒歩10分

#### 趣 旨

技術は日ごとに目まぐるしく進みIT技術や全く予想もつかない新しい方法が実用化されています。ものづくりの現場で今なにが起こっているのかを知ることは、みなさんの大きな可能性を持つ新鮮な頭脳を刺激し興味を沸き上がらせることでしょう。日本はものづくり抜きでは生きていけないでしょう。これからの社会がどう有るべきかを早くから考えることが将来の明るい日本を作る一つの方法です。そこで本セミナーでは、現在実用化されている新しい技術によるものづくりの一端を実際に体験し、希望を持って次世代を担う機械技術者を目指す若人を育てるとともに、多くの人に機械工学への理解を深めて貰おうと企画されました。とくに専門知識を持たない高校生でも簡単に理解でき興味を持って集中できるように内容を構成しています。多数の高校・高専生の皆様の参加をお待ちしております。

#### 内 容

最初に最新のものづくり技術がどんな特徴を持っているか、どのように変化して来たか今後どんな進歩が予想されるのか、などを簡単な話から知ってもらいます。午後は、パソコンに触れたことのない人も丁寧な個別指導を受けながら、各自にパソコンを使ってバーチャルものづくり設計を体験します。ここで作ったデータから光造形により実際にものが作られていく過程を観察します。後半では実際のものづくりの雰囲気の中でNC制御工作機械を使い、誰もがができる簡単なプログラミングで文字彫り加工を体験します。

#### プログラム

- 8月 1日(木)
- 10:00～10:05 挨拶
- 10:05～10:20 セミナー内容の説明・教材配布等の説明と注意事項
- 10:20～11:50 講義「ものづくり技術の進歩と将来性」
- 三重大学 工学部 機械工学科 教授 五十君清司(予定)
- 12:00～12:45 昼食・指導者等との懇談
- 13:00～14:50 デジタルものづくりの実習「パソコンCADによるバーチャルもの作り体験」
- 15:00～16:40 NCものづくりの実習「簡単なNC制御による実加工体験」
- 16:45～17:00 質問・疑問受付
- 定員 20名(申込先着順により定員になり次第締め切ります。)
- 参加費 無料(現地集合ですので、交通費は参加者負担となります。)

### No. 02-44 講習会 5軸マシニングセンタ・ターニングセンタの高精度化と有効活用

(生産加工・工作機械部門 企画)

[協賛 型技術協会, 精密工学会, 日本工作機械工業会, 日本工作機器工業会]

- 開催日 2002年9月18日(水)
- 会場 中野サンプラザ 8F 研修室2〔東京都中野区中野4-1-1/電話(03)3388-1151(代)/JR, 地下鉄東西線「中野」駅下車, 北口徒歩1分〕詳しくは下記のWebをご参照ください。
- URL: [http://www.sunplaza.or.jp/information/index\\_koutu.html](http://www.sunplaza.or.jp/information/index_koutu.html)

#### 趣 旨

国内外で多軸複合加工機が注目され、製造するメーカーも増えてきた。この多軸化は高能率・高精度加工に対する要求に応えるための必然的な流れである。特に、多軸加工機を採用することで工程数、段取り替え数、ジグ数などを大幅に削減でき、高能率加工が実現できるところに大きな魅力がある。また、従来難しかった複雑形状部品も高精度に加工できるのも利点である。それだけでなく工具干渉が発生するような部品の加工も適切に回避でき、ボールエンドミルでは先端を使わないために工具寿命を長くすることができる。このように5軸加工機は、3軸加工機と比べて高能率・高精度に加工できる機械としていま注目を集めている。

本講習会では、各国における5軸加工機の動向についてマシニングセンタとターニングセンタとを取り上げ、それらの有

効活用方法をCAMシステムと合わせて紹介し、技術動向、今後解決すべき課題などについて議論する。また、5軸加工機の精度検査方法に関する最新技術を紹介する。

◆題目・講師◆

司会：井原之敏（大阪工業大学）

10. 15～10. 20 司会：井原之敏（大阪工業大学）

10. 20～11. 10 / (1) 「5軸制御工作機械技術の最新動向と課題」

5軸加工機の構造形態、技術課題を中心に各国における開発・研究状況について述べる。  
東京農工大学 大学院 生物システム応用科学研究科 教授 堤 正臣

11. 10～12. 00 / (2) 「5軸加工用CAMシステムの最新動向と課題」

5軸加工機用のCAMシステムとその最新動向、課題について述べる。  
大阪大学 大学院 工学研究科 電子制御機械工学専攻 教授 竹内芳美

13. 20～14. 10 / (3) 「複雑形状部品加工における5軸制御マシニングセンタの活用と課題」

航空機・機体部分、インペラ、タービン等の同時5軸NC加工の事例と問題点について述べる。  
アイコクアルファ（株） 常務取締役 金丸允昭

14. 10～15. 00 / (4) 「5面加工機・5軸加工機の活用事例」

部品加工や金型加工における5面加工機・5軸加工機の活用事例について紹介。  
オークマ（株） 加工技術開発センター 若岡俊介

15. 00～15. 20 / 休憩

15. 20～16. 10 / (5) 「ターニングセンタ形複合加工機の活用事例」

ターニングセンタ形複合加工機の活用と技術課題について述べる。  
ヤマザキマザック（株） 開発設計事業部 加工技術研究センター グループリーダー 村木俊之

16. 10～17. 00 / (6) 「5軸マシニングセンタのキャリブレーションによる精度向上と課題」

ボールバーを使ったキャリブレーションを実施することで5軸マシニングセンタの精度が向上することを示す。また、旋回軸の構成が異なるマシニングセンタにおいてキャリブレーションを行う場合の課題についても述べる。  
東京農工大学 大学院 生物システム応用科学研究科 助手 齋藤明德

定 員 80名、申込先着順により定員になり次第締切ります。

聴 講 料 会員20 000円（学生員7 000円）、会員外30 000円（一般学生10 000円）、いずれも教材1冊分代金を含みます。なお、協賛団体会員も本会会員と同じ取り扱いといたします。開催日の10日前までに聴講料が着金するようにお申込み下さい。以降は定員に余裕のある場合に、当日受付いたします。聴講券発行後は取消しのお申し出が有りましたも聴講料は返金できませんのでご注意願います。昼食は各自でお取り下さい。

教 材 教材のみご希望の方、また聴講者で教材を余分にご希望の方は1冊につき会員2 000円、会員外3 000円で頒布いたしますので、開催前に代金を添えて予約申込み下さい。講習会終了後発送いたします。

\*講習会終了後に教材の販売をいたしません。入手ご希望の方はぜひ講習会にご参加ください。

申込方法 申込者1名につき、行事申込書（<http://www.jsme.or.jp/gyosan0.htm>）に必要事項を記入いただくか、（<http://www.jsme.or.jp/kousyu2.htm>）からお申込み下さい。（担当職員 遠藤貴子）

年次大会 生産加工・工作機械部門企画抜粋

日 時：2002年9月25日（水）～27日（金）

会 場：東京大学

【基調講演】

「超精密研削盤の開発」

（株）シギヤ精機製作所 技術部 次長 山本 優

【先端技術フォーラム】

テーマ：「次世代を目指す微細加工・組立技術」

司会者：竹内芳美（電通大）

- |                       |                |
|-----------------------|----------------|
| 1. レーザを用いた3次元微細組立     | 池野順一（埼玉大学）     |
| 2. 超精密加工機を用いた微細切削加工技術 | 河合知彦（ファナック（株）） |
| 3. 超精密加工機を用いた微細検査加工技術 | 山形 豊（理化学研究所）   |
| 4. ナノマニユファクチャリング      | 中尾政之（東京大学）     |

## 5. マイクロファクトリ

岡崎祐一 (産業技術総合研究所)

## 【ワークショップ】

テーマ: 「超精密加工機の要素技術」

司会者: 島田尚一 (大阪大学)

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1. 案内テーブルの真直度補正    | 社本英二 (名古屋大学)    |
| 2. 高速案内テーブルの精密位置決め | 橋詰 等 (東京工業大学)   |
| 3. 空気静圧スピンドル       | 田中克敏 (東芝機械 (株)) |
| 4. 油静圧ねじ           | 上 芳啓 ((株) 不二越)  |
| 5. ツイストローラ駆動       | 水本 洋 (鳥取大学)     |

## 【新技術開発レポート】

テーマ: 「環境に優しい加工を可能にする材料開発」

司会者: 山根八洲男 (広島大学)

- |                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| 1. 乾式に対応可能なcBN工具                   | 後藤光宏 (住友電気工業 (株))   |
| 2. センサ工具を用いたトータルコストダウン             | 永戸栄男 (京セラ (株))      |
| 3. 環境に優しい加工を考慮した工具開発               | 高橋康友 (ダイジェット工業 (株)) |
| 4. 被削性の良い低熱膨張鋳鋼 "NMI-Kシリーズ" の開発    | 川畑将秀 (日立金属 (株))     |
| 5. 環境に優しい非鉛快削ステンレス鋼Starcut TICSの開発 | 清水哲也 (大同特殊鋼 (株))    |

詳細につきましては、年次大会ホームページ<http://www.jsme.or.jp/2002am/>をご参照ください。

## No.02-25 第4回生産加工・工作機械部門講演会

(生産加工・工作機械機械部門 企画)

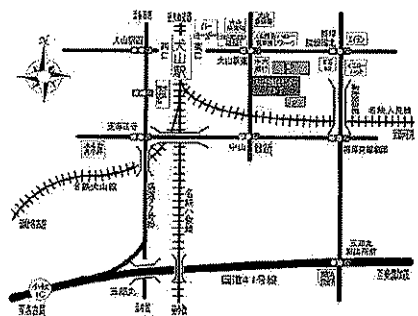
[協賛 日本工作機械工業会, 日本工作機器工業会, 日本小型工作機械工業会, 日本工具工業会]

開催日 2002年11月21日(木), 22日(金)

会場 犬山国際観光センター“フロイデ”(愛知県犬山市松本町4丁目21番地)  
名古屋駅から名鉄犬山線で30分, 犬山駅より東へ徒歩3分

オーガナイズドセッション(OS) テーマとオーガナイザー

- OS1 エンドミル加工: 鈴木 裕 (九工大), 岩部洋育 (新潟大), 安斎正博 (理研)
- OS2 放電加工: 毛利尚武 (東大)
- OS3 最新工作機械: 垣野義昭 (京大), 堤 正臣 (農工大)
- OS4 最新機械要素技術: 青山藤詞郎 (慶應大), 吉本成香 (理科大)
- OS5 生産システムとCAD・CAM: 竹内芳美 (電通大), 白井健二 (日大)
- OS6 電子部品・光学部品の超精密加工加工: 厨川常元 (東北大), 鈴木浩文 (豊橋技科大)
- OS7 ナノ・マイクロ加工: 中尾政之 (東大), 山形 豊 (理研)
- OS8 工具・ツーリング: 清水伸二 (上智大), 山根八洲男 (広大)
- OS9 環境適応形加工: 中村 隆 (名工大), 丹羽小三郎 (大同メタル)
- OS10 加工計測・評価: 高谷裕浩 (阪大), 笹島和幸 (東工大)
- OS11 研削・砥粒加工: 李 和樹 (日大), 榎本俊之 (東大)
- OS12 高機能面の形成技術: 榊田正美 (新潟大)
- OS13 最新切削加工: 帯川利之 (東工大), 笹原弘之 (農工大)
- OS14 レーザ応用加工: 大村悦二 (阪大), 池野順一 (埼玉大)
- OS15 シリコンなどの単結晶機能材料の高品位加工: 今井智康 (豊田工機), 堀尾健一郎 (埼玉大)



**No.02-69 見学会・技術講演会**

No. 02-69 見学会・技術講演会

〔(株)コマツ 大阪工場〕

開催日：2002年 11月 29日 (金)

会場：(株)コマツ大阪工場  
(大阪府枚方市上野3-1-1)

定員：40名

プログラム掲載予定：学会誌2002年10月号

**No.02-70 大学生・大学院生セミナー「明日を担うものづくりの最先端技術」**

開催日：2002年 12月 13日 (金)

会場：名古屋工業大学 工学部 機械工学科 (名古屋市昭和区御器所町)

定員：80名

プログラム掲載予定：学会誌2002年10月号

編集後記

生産加工・工作機械部門ニュースレターNo.24をお届けします。新部門長の難波義治先生に巻頭言を執筆して頂きました。これからのモノづくりのあり方について示唆を与える大変興味深い内容です。また、技術レポートは、工作機械分野から豊田工機 今井智康様、生産加工分野からは大阪大学大学院 大村悦二先生にご執筆頂きました。それぞれの最先端技術動向について紹介して頂きました。ご執筆頂いた皆様にはあらためて御礼申し上げます。広報委員会ではニュースレターの充実を図るべく、皆様からのご意見、ご感想をお待ちしております。部門ホームページ (<http://www.jsme.or.jp/mmt/>) にお寄せ下さい。

Manufacturing&Machine Tool

No.24 2002年7月29日発行

編集兼 生産加工・工作機械部門  
発行者 広報委員会

委員長：三井公之，幹事：池野順一，  
委員：今井智康，釜洞文夫，柴坂敏郎

発行者 日本機械学会

生産加工・工作機械部門

印刷製本 (株)春恒社

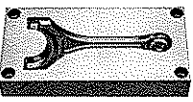
技に夢を求めて

Today's Innovation for Tomorrow's Dream

TOYODA®

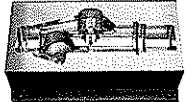
世界の常識を打ち破る 超高速切削加工機!!

**コンロッドモデル**



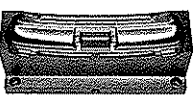
■加工時間  
従来 30.0min  
UH55 4.2min

**ラックハウジング**



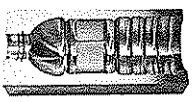
■加工時間  
従来 20H  
UH55 15H

**バンパーミニチュア**

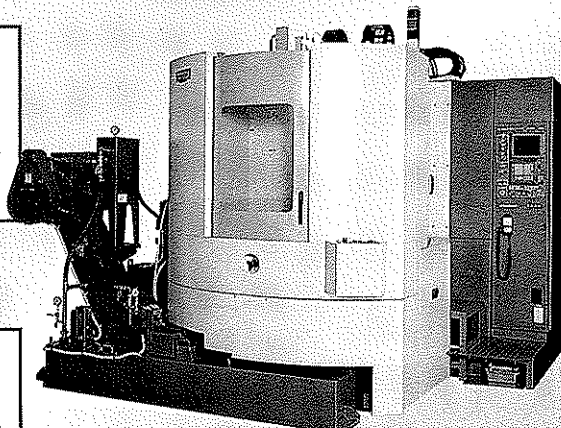


■加工時間  
従来 2.4H  
UH55 1.2H

**ペットボトル**



■加工時間  
従来 2.0H  
UH55 55min



超高速金型加工機  
UH55

TOYODA 豊田工機株式会社®

豊田工機のホームページアクセス <http://www.toyoda-kouki.co.jp>

東日本営業部/TEL.03-5821-1301 FAX.03-5821-1311 中日本営業部/TEL.0566-25-5151~4 FAX.0566-25-5467 西日本営業部/TEL.06-6338-1171 FAX.06-6338-0079