

ものづくりの技術

September 2012

頂 点

No. 42

部門長就任のご挨拶

この度、白井武樹前部門長の後を引き継ぎ、第90期の部門長を務めさせていただくことになりました。今期は部門のポリシーステートメントを策定する年に当たっており、先日作成しましたので、それを紹介させていただき挨拶に代えさせていただきますと思います。なお、ポリシーステートメントは5年間の目標、計画ですので、今期は新しいアクションの方向性が定まるように試みを開始したいと思います。部門の更なる活性化、発展のためにご協力の程よろしくお願ひ申し上げます。

(1) 活動目的・活動分野について

当部門は安全・安心で環境問題を解決しつつも活力のある持続社会を実現するための「ものづくり」を牽引する部門です。今日の「ものづくり」では低コスト・高品質の製品製造と持続可能な社会の実現を志向した生産活動の両立が求められています。このような状況において、当部門はものづくりに携わる技術者・研究者の交流を通して、「ものづくり」に関する情報を世界に向けて発信し、会員諸氏と新たな知見を共有しながら、「ものづくり」によって人類のQOLの向上を導き豊かな社会を構築することを活動の主たる目的とします。

ものづくりに関する技術は広範であり、切削加工、研削加工、砥粒加工、放電加工などの除去加工のみならず、積層造形法、微細形状の創成技術など多様な加工/形状創成技術とそれらを実現するための工作機械や生産技術を活動分野とします。なお、当部門では企業会員が50%を超えており、実

トピックス

部門長就任のご挨拶

技術レポート

- 超高感度高速度カメラ「FASTCAM SA-X」の製品化

部門講習会報告

- 先端医療への「ものづくり技術」のコントリビューション

部門優秀講演論文表彰

部門からのお知らせ

- 第9回生産加工・工作機械部門講演会

東京大学大学院工学系研究科
機械工学専攻

教授 光石 衛



質的な産学連携組織となっていることも特徴です。そのため、当該分野の産学技術交流の場としての機能も果たしています。

(2) 活動実績・計画について

当部門の主な活動実績と活動方針を次に示します。

(2a) 世界に向けた学術研究・技術開発成果の発信

これまでにも部門講演会と国際会議「International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21)」の両者をそれぞれ隔年に開催しており、毎回150件以上の発表が行われています。また、年次大会においても部門独自あるいは他部門と共催でセッションを実施しています。いずれも、産業界や学界から最新の研究成果が発表され、活発な情報交換が行われています。今後もLEM21を発展させ国内外に学術研究・技術開発成果を発信するとともに、国内外の技術者・研究者との交流を深め、情報交換の場を提供します。また、論文集においては、従来からの日本機械学会論文集(C編)に加え、英文誌「International Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing」を2007年から発行し、当該分野の数少ないインパクトファクタの付与された英文ジャーナルとして一定の国際的評価を得ています。ものづくりに関する成果の発表媒体として、今後とも魅力ある情報発信を推進します。

(2b) 研究・技術情報の普及と啓蒙

当部門では毎年数回の講習会を実施しています。当部門ではこれまでも実習付きの講習会を実施しており、好評を得ています。例えば、ものづくりの基本である切削の基礎理論を学ぶ講習を実習付きで実施しています。これらの啓蒙活動を継続するとともにさらに発展させます。また、境界領域・フロンティア領域の講習会も積極的に開催し、将来のものづくりの範囲を広げるとともにそれを担う人材育成を推進します。これまでにも最先端医療に関するものづくりをテーマにした講習会を実施し、機械系の研究者・技術者に加えて医師による講演も行われ、領域を跨いだ効果的な啓蒙が行われています。

(2c) 技術者・研究者の育成

主に学生を対象にした教育セミナーの実践、小学生以上を対象とした「コンピュータ支援ものづくり体験」セミナーを実施し、若手技術者・研究者の育成に資してきました。また、講習会・セミナーとともに工場見学会を実施してきました。今後はさらに、企業と大学の若手が将来解決すべきテーマについてディスカッションする場を設けるなどして、グローバルに活躍できる人材の育成を目指します。

(2d) 広報活動

部門ホームページ、ニュースレターなどを中心に部門の最新情報を積極的に提供していきます。

(3) 今後の重点項目

今日まで築き上げてきた日本の「ものづくり」をさらに発展させるためには、「若手の人材育成」が必要不可欠です。

また、日本の工作機械メーカーの外需比率が60～70%であることに代表されますように、ものづくりの「グローバル化」は今後益々進展していきます。このような中、当部門では従来からの活動を継承しつつ、将来の「ものづくり」を先導する国際力豊富な人材育成と「ものづくり」の高度化およびグローバル化に適応する新たな部門活動を展開し、推進していきます。

技術レポート

超高感度高速度カメラ「FASTCAM SA-X」の製品化

株式会社フォトロン 販売促進室
山下 成規

高速度カメラは、人の目や一般的なビデオカメラでは見ることができない一瞬の動きや短時間の高速現象を連続して撮影し、スローモーション映像として再生・解析します。近年の撮影対象は、動きの高速化だけではなく、環境に配慮した物質を使用した現象といった観察の難しい対象物が増えています。この結果、高速度カメラにも撮影速度の向上だけではなく、感度向上を含めたトータル性能の向上が求められています。

当社では、こうしたニーズに応えるため、『FASTCAM』シリーズの新たなラインナップとして、従来製品よりもフルフレームでの撮影速度を向上させ、尚且つ感度面でも従来製品に比べて大幅に向上し、最先端の研究開発分野での撮影要求にも十分応える性能を持った『FASTCAM SA-X』を開発し、製品化いたしました。

高速度カメラの性能の基本となる撮影速度に関して『FASTCAM SA-X』は、フルフレーム1024×1024ピクセルで12,500コマ/秒、VGA解像度(640×480ピクセル)で36,000コマ/秒、512×384ピクセルで50,000コマ/秒と、撮影によく使用される解像度時において、当社従来製品比で179%～143%の高速化を実現しました。

また、『FASTCAM SA-X』で劇的な性能向上を果たした感度面に関しては、モノクロISO25,000/

カラーISO10,000 (ISO 12232 Ssat 規格) という、当社従来製品に比べ250%の高感度化を実現しました。これにより、例えば従来機種では感度面で撮影が困難であったエンジン燃焼の微弱な炎の撮影が可能になりました。

さらに『FASTCAM SA-X』では、PCインターフェイスとしてギガビットイーサネットを2系統用意しています。これにより、2系統を同時使用することによるデータ転送速度の高速化(当社従来製品に比べデータ転送時間が最大1/6に短縮)や片方に不具合が発生しても別系統からの撮影データ転送が可能です。さらには記録しながらのデータ転送ができます。

この様に、『FASTCAM SA-X』は撮影速度の向上だけではなく、感度面の向上やデータ転送速度の向上など、トータルの性能向上を果たしました。これにより、皆様の研究開発のさらなる発展に貢献できると考えております。

解像度 (主なものを抜粋)	撮影速度		
	FASTCAM SA-X	当社従来製品	速度向上率
1024×1024ピクセル	12,500コマ/秒	7,000コマ/秒	179%
640×480ピクセル	36,000コマ/秒	21,000コマ/秒	171%
512×384ピクセル	50,000コマ/秒	35,000コマ/秒	143%



部門講習会報告

先端医療への「ものづくり技術」のコントリビューション

東京工業大学
吉野 雅彦

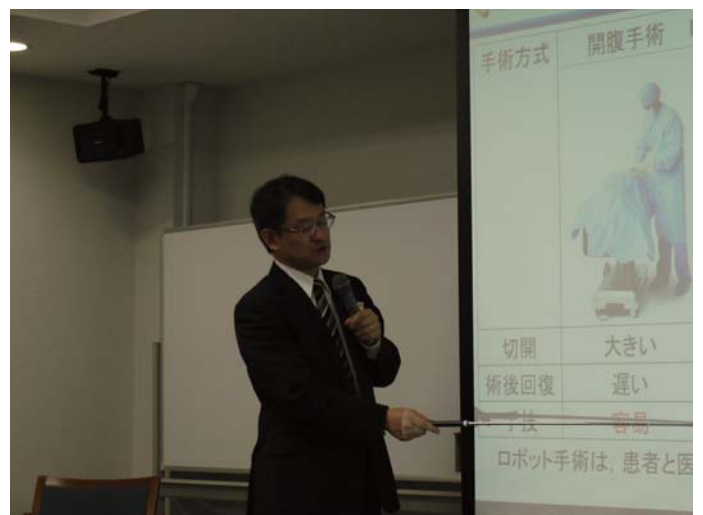
2012年1月16日(月)に平成23年度の第3回講習会「先端医療への「ものづくり技術」のコントリビューション」を機械振興会館にて開催し、6件の講演が行われました。企業、大学の技術者・研究者に加え、大学院生を含む、合計30名を越える方々に御参加頂きました。昨今は治癒に加え、QOLの向上にも関心が高まり、低侵襲手術による患者負担の軽減も重要課題になっています。本講習会では、先端医療を支える代表的な機械技術、すなわち医療ロボット、人工心臓、マイクロ鉗子、内視鏡、X線CT、最先端の外科治療の現況について先端医療機器の開発に携わる大学および先進企業の研究者/技術者、さらに最先端医療に従事される外科医師を講師としてお招きし、具体的な研究開発事例、外科手術における医療機器の状況、今後のさらなる発展に繋がる諸課題について講義して頂きました。

まず本部門の現部門長である東京大学の光石講師より、「医療ロボットの現状および展望」と題し、手術ロボットとして有名なda Vinci開発の成功理由などについて解説があり、次いで生産工学を活かした医療システムの例として人工関節置換術支援システムの開発についての事例紹介がありました。さらに生産工学の医療分野への適用の可能性および医療ロボットの将来動向について説明がありました。神奈川大学の青木講師からは、「医用鉗子のプレス成形」と題し、内視鏡に用いられる微細な鰐口形鉗子をプレス成型にて製作する技

術について解説いただきました。最小で内径0.6mmのワーキングチャンネルに挿入可能な微細鉗子の開発事例を紹介いただき、プレス加工の医療機器製造の可能性を示して頂きました。午後からは東芝メディカルシステムズの信藤講師より「医用X線CT装置の開発と展望」と題し、X線CT装置開発における技術的特徴、将来展望、今後の課題について解説頂きました。株式会社モリタ製作所の岡上講師からは「歯科用医療機器からの展開」と題し、レーザー医療の応用例として、歯科治療用デバイスおよびがん治療への適用例について紹介いただきました。10分間の休息を挟んだ後、早稲田大学の梅津講師から「人工臓器開発技術とレギュラトリーサイエンス」と題し、人工心臓開発プロジェクトの事例紹介に合わせ医工連携プロジェクトを成功に導くための秘訣について講義頂きました。最後に国立がんセンター中央病院の井垣講師から「がん治療手術の現況：開胸・開腹手術から内視鏡下手術、ロボット手術へ」と題し、食道がんの内視鏡外科手術について手術中の貴重な映像を交えた詳細な解説がありました。さらに内視鏡手術、ロボット手術の普及の現状、課題などについて説明があり、今後の医工連携への期待が述べられました。また参加者からも多くの質疑があり、活発な議論が交わされ、大変実り多い講習会となりました。ご多忙中、ご講義頂きました講師の皆様には改めて御礼申し上げます。



講演する井垣弘康先生(国立がんセンター)



講演する光石 衛先生(東京大学)

End Milling of Titanium Alloy with a Textured Ball End Mill

東京大学生産技術研究所
 帯川 利之, 可児 文二 (現, 東芝)

チタン合金の微細切削は、医療用・生体用小物部品の微小化、複雑化、ならびに需要の増大などにより、今後益々重要になると予想されている。しかし工具の微小化とそれに伴う工具形状の制約によって、チタン合金の難削性はさらに高まると考えられる。そこで本研究は、微小ボールエンドミル切削における工具すくい面の摩擦特性を、工具表面への微細構造の形成によって改善することを目的に行われた。特定の小物部品の加工を想定しない基礎研究であるため、工作物は最も汎用的なチタン合金 Ti-6Al4V である。

図1に、二枚刃の内の一枚を除去し実験に使用したボールエンドミル、図2に集束イオンビームによりすくい面に形成した4種類の微細構造（テクスチャ）を示す。工具の軸に平行な溝で構成されるテクスチャを Vertical、工具軸に垂直なテクスチャを Horizontal、切れ刃にほぼ平行なテクスチャを Parallel、切れ刃にほぼ垂直なテクスチャを Perpendicular と呼ぶことにする。溝の深さは、 $2.2\ \mu\text{m}$ と $3.1\ \mu\text{m}$ である。

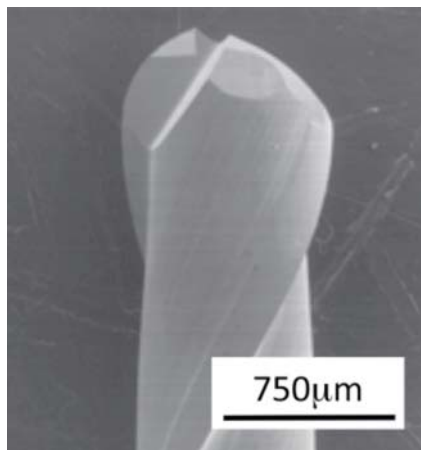


図1 エンドミル先端のSEM画像

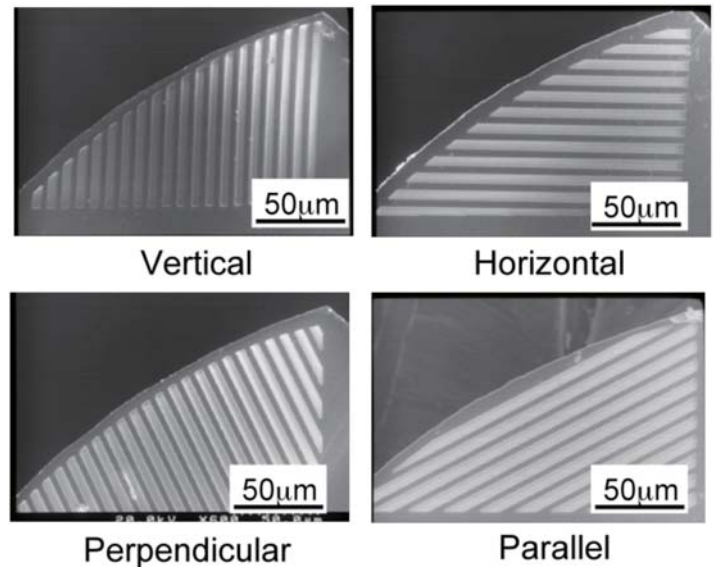


図2 すくい面に形成したテクスチャ

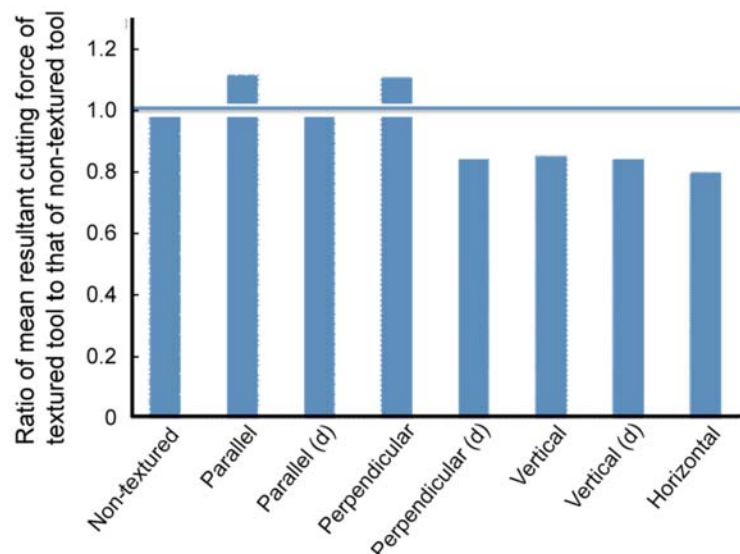


図3 テクスチャの違いによる切削合力ピーク値の比較

優秀講演論文賞

Dominant Factors of Suitable Processing Conditions in Laser Scribing of Glass

三星ダイヤモンド工業株式会社
MDI 研究所 レーザー技術研究課 八幡 恵輔

このたびは、第6回 LEM21 にて優秀講演論文表彰をいただき大変光栄に感じております。表彰いただいた研究を簡単に紹介させていただきます。

当社では、ガラスやサファイアなどの脆性材料基板を対象とし、分断を中心とした新しい加工方法の探索および、対応する装置の製造、販売に取り組んでいます。

近年、タッチパネルを搭載したスマートフォンやタブレット端末が急速に普及しています。タッチパネルの操作時や機器の持ち運び時には振動や衝撃が加わるので、使用されるガラス基板には高い端面強度が要求されます。端面強度を向上させるには、分断加工におけるマイクロクラックの発生を抑えることが重要です。当社で開発しているレーザー加工装置は、マイクロクラックの発生を抑えてガラス基板に分断の起点となるスクライブ線を形成できます。本研究では、有限要素解析結果と実験結果を比較し、レーザースクライブにおける適正加工条件について考察しました。

加工方法、特徴

レーザースクライブは、CO₂ レーザによる加熱とウォータージェットによる急冷によって生じる熱応力を利用します。図1に加工方法および加工メカニズムを示します。まず、スクライブ開始位置にスクライビングツールにより初期亀裂を形成します。次に、レーザーとウォータージェットを対にしてガラス基板上を走査します。基板が加熱された直後に冷却されることでガラス内に温度差が生じ、その結果ガラス表面に引張応力がはたります。この引張応力によって初期亀裂が進展し、レーザー走査線に沿って200～300μm程度の深さの亀裂を形成できます。

図2に加工後の分断面の写真を示します。レーザースクライブは非接触で試料の除去を伴わない加工です。加工線周辺にマイクロクラックが発生しないため、機械的加工やレーザーアブレーション加工と比べて高い端面強度を保つことができます。図3に当社加工装置の一例を示します。現在、当社のレーザースクライブ装置は、ディスプレイ分野のガラス分断工程に導入されています。

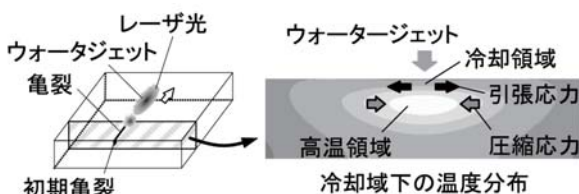


図1 加工方法、加工メカニズム

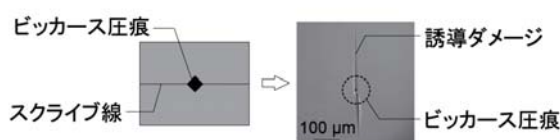


図2 レーザースクライブ後の分断面

適正加工条件の推定

レーザースクライブにおいて、試料に生じる熱応力は試料の材質と加工条件によって変化するため、各種基板に合わせた最適な加工条件を選択する必要があります。材料への入熱量が大きい場合、加工方向に対して垂直方向のクラック（ダメージ）が生じ、基板の端面強度が著しく低下します。本研究では、加工後に自然にはダメージが生じない場合であっても、加工後に負荷された小さな外力によって後発的なダメージが生じることを発見し、誘導ダメージと名付けました。図4に、加工後にビッカース試験を行うことで発生した誘導ダメージの写真を示します。スクライブ線上の外力負荷点にのみ誘導ダメージが発生しています。

実用上、製品の使用中に誘導ダメージが発生すると、想定外の強度低下が起きます。本研究では光弾性実験によるリタデーション測定結果と熱弾性解析結果を比較することにより、誘導ダメージ発生条件の推定を試みました。

まず、誘導ダメージの発生原因を調べるため、光弾性実験によるリタデーション測定を行いました。その結果、リタデーションがしきい値を超えると誘導ダメージが発生することから、誘導ダメージはレーザー照射によって生じる残留応力に起因することがわかりました。次に、ガラスはせん断流動によって塑性変形が起こることが知られていますので、熱弾性解析で最大せん断応力を調べました。その結果、加工中の最大せん断応力の最大値がしきい値を超えると誘導ダメージが生じることをわかりました。これらのことから、レーザー照射によってガラスに残留応力が生じ、残留応力が大きな領域に外力が加わることで誘導ダメージが発生するといえます。また、熱弾性解析で最大せん断応力の最大値を調べることで誘導ダメージ発生条件を推定できると結論付けられました。

当社では、ここで紹介したような熱応力解析を用いることにより、レーザースクライブの加工原理を深く理解することを進めています。原理・原則の理解に立脚した装置開発により、競争力の高い新商品の開発に取り組んでいます。



図3 レーザースクライバー LCMS900

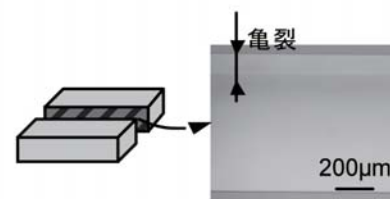


図4 誘導ダメージ

送り駆動系の運動誤差が加工面に及ぼす影響

神戸大学大学院工学研究科機械工学専攻
佐藤 隆太

数値制御工作機械で加工を行ったとき、仕上げ加工面に傷が観察されることがあります。この原因の1つとして各軸を駆動する送り駆動系の運動誤差がありますが、送り駆動系の運動誤差と仕上げ加工面との関係は明らかにされていませんでした。そこで、故意に送り駆動系の運動誤差を発生させた状態で加工を行って仕上げ加工面を観察するとともに、数学モデルを使って運動誤差をシミュレーションし、その結果から仕上げ加工面を予測するための方法を検討しました(図1)。

まず、制御装置のパラメータを調整して故意に運動誤差を発生させ、実際の仕上げ加工と同じ運動条件における運動軌跡を測定します。同時に実加工試験も行い、仕上げ加工面をデジタル顕微鏡で観察しました(図2)。仕上げ加工面の予測は、図3に示すように工具切れ刃の軌跡を円弧近似し、円弧の交点間を線分で結ぶことで実現しました。このとき、工具中心の軌跡が運動誤差を含む送り駆動系の運動軌跡に相当し

ます。

円弧軌跡の測定結果とシミュレーション結果とを図4(a)に示します。この運動は、内径40mmの円筒内周面を、直径10mmのスクエアエンドミルを使って下向き削りで加工するためのものです。図4(a)によると、各軸の運動方向が反転する象限切替え部分に象限突起と呼ばれる突起状の軌跡誤差がみられますが、これは制御装置のパラメータを調整して故意に生じさせたものです。また下側の図は、円弧軌跡の90°付近を拡大したものです。

図4(b)と図4(c)は、それぞれ90°付近の加工面の拡大写真とシミュレーション結果であり、それぞれ運動誤差が最大となる94°付近と93°付近で加工面に生じるカッターマークの間隔が広がっています。これは肉眼で観察すると傷のように見え、均等だったカッターマークの間隔がある部分だけ不均一に乱れると、肉眼では傷のようにみえることがわかり

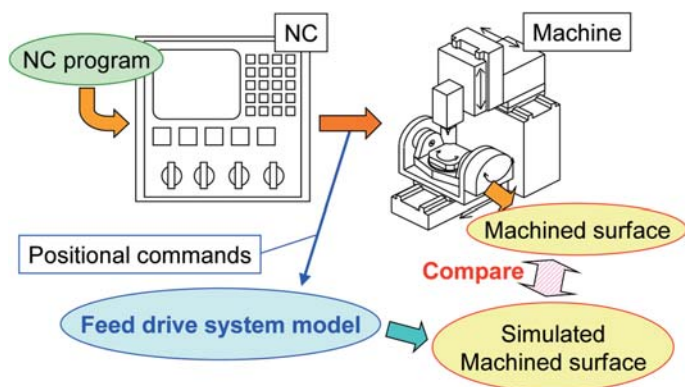


図1 実験結果とシミュレーション結果の比較



(a) 測定方法 (b) 実加工試験

図2 運動軌跡の測定方法と実加工試験の様子

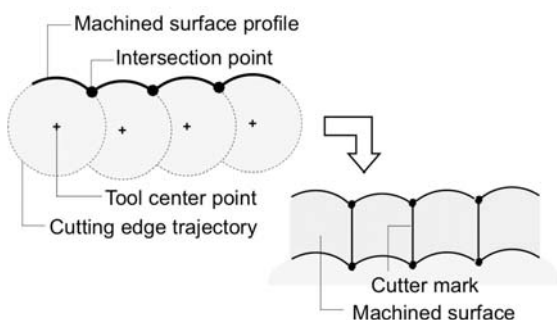
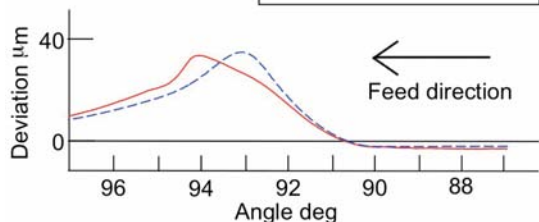
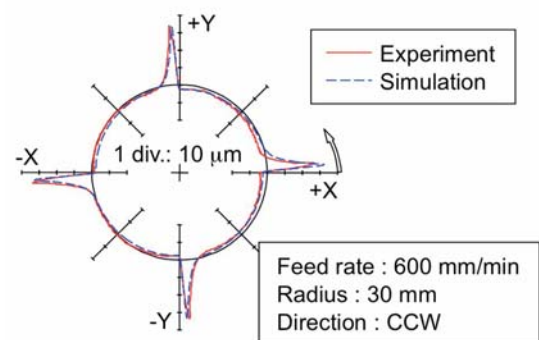
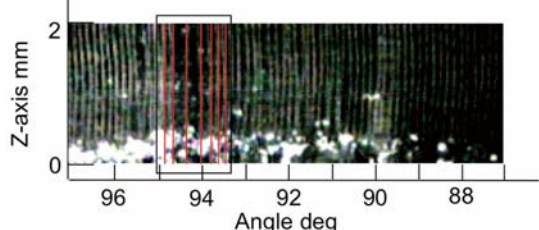


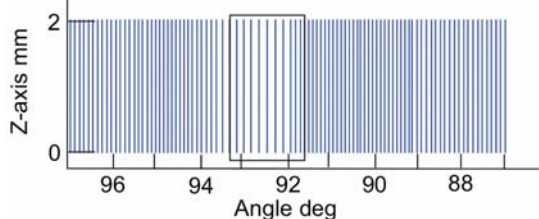
図3 仕上げ加工面の予測



(a) 運動軌跡



(b) 加工面の拡大写真



(c) 加工面のシミュレーション結果

図4 送り駆動系の運動誤差と加工面との関係

ました。円筒外周加工の場合には、象限突起が生じるとその付近でカッターマークの間隔が狭まるのですが、この場合にも肉眼では傷としてみえます。

送り駆動系の運動誤差を考慮した加工面のシミュレーションでは、摩擦やバックラッシュ、振動や同期誤差といった様々な誤差要因を自在にモデルで表現し、それらが加工面に及ぼす影響を1つずつ確認できるため、加工面に不具合が生じた場合の原因究明に大きく役立ちます。さらに、試し削りを行わ

ずに、事前に加工結果を予測できるという利点もあります。現在は、回転軸も含むより複雑な運動による加工面や、ボールエンドミルによる加工面の解析に取り組んでおります。

本研究成果は第6回 LEM21 国際会議で発表され、優秀講演論文表彰を受賞いたしました。また、本研究は科学研究費補助金 若手 (B) 23760110 および金型技術振興財団研究助成金による研究の一部であり、ご関係の皆様へ深く感謝申し上げます。

優秀講演論文賞

Ultra High Speed Micro-milling Spindle Directly Supporting Endmill Shank by Aerostatic Bearings

東京理科大学工学部機械工学科
吉本 成香

近年、機械、電気電子部品の小型化、微細精密化が進むにつれ、小径エンドミルを用いた微細切削加工の必要性がますます高くなってきている。このような小径エンドミルを用いた切削加工は、加工効率の向上や切削抵抗の減少から、高速ミーリングが適しているとされている。しかし、現在の一般的なミーリング加工機では、エンドミルの把持にコレットチャックを用いているため10mm以上の軸径が必要となることから、軸の最高回転数は25~30万rpm程度に留まっている。そこで本研究においては、より高速回転での加工を可能とするために、図1に示すようなエンドミルシャックを静圧空気

軸受により直接支持するスピンドル構造を提案した。エンドミルには、図2に示すような外周部にタービンバケットを設けた環状部品が圧入され、エンドミルはエアタービンによって駆動される。図3に、エンドミル工具半径0.2mm、軸回転数30万rpmおよび40万rpm、切り込み深さdを約40 μ mとし、送り速度を変えてアルミ材を一方方向に切削した場合の送り方向切削力の実験結果を示す。本加工スピンドルを用いることで溝加工を行うことができ、また回転数を高めることで切削力を大幅に低減できることが明らかとなった。

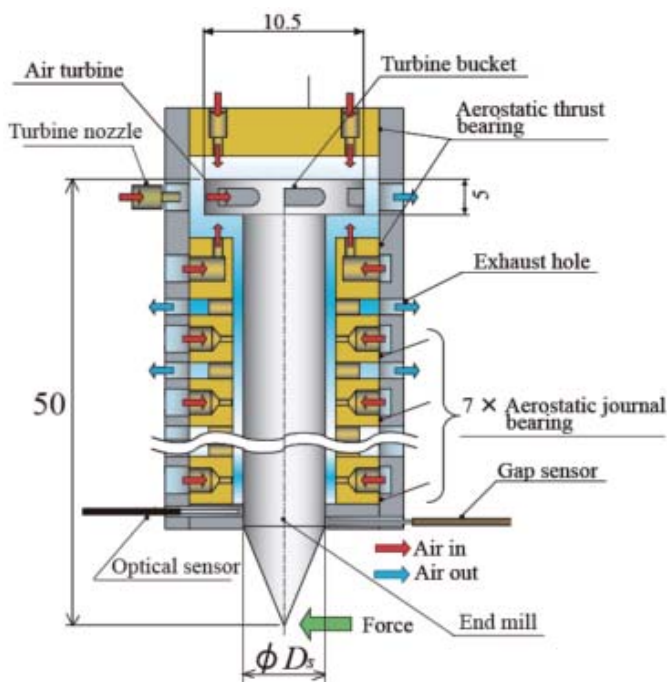


図1 エンドミルシャックを直接空気静圧軸受で支持したスピンドル構造



図2 小径エンドミルとタービンバケット部品

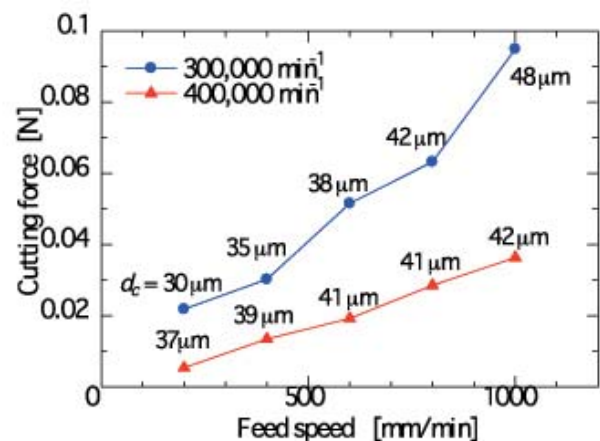


図3 スピンドル回転数と送り方向切削力との関係 (工具半径 = 0.2mm)

部門からのお知らせ

第9回生産加工・工作機械部門講演会
 「生産と加工に関する学術講演会 2012」(生産加工・工作機械部門 企画)

開催日： 2012年10月27日(土)、28日(日)

会場： 秋田県立大学本荘キャンパス

(秋田県由利本荘市土谷字海老ノ口844)

第9回目となる生産加工・工作機械部門講演会は、初めての東北地方開催となる秋田県で行われます。秋田は、ユネスコの世界遺産(自然遺産)に登録されている白神山地(図1)や、日本で最も深い湖である田沢湖(最大深度423.4m)(図2)など自然豊かな県です。また、テレビCMなどで見かける機会の増えた“悪い子はいねえが〜”が決まり文句のなまはげ(図3)や忠犬ハチ公のエピソードの秋田犬などが有名です。そして、秋田の食文化として、良質の米と水からつくられる数多くの優れた日本酒、郷土料理の比内地鶏などを煮込みさきりたんぼ鍋(図4)や稲庭うどんなどがあります。今回会場となる秋田県立大学本荘キャンパスは、秋田・山形両県にまたがる東北第二の高さを誇る霊峰・鳥海山(標高2,236m)(図

5)を眺望できる場所となっております。

ぜひ、全国の生産加工・工作機械分野の研究者・技術者にこの地へお集まりいただき、活発な学術・技術交流が行われますようお願いいたします。

◇参加申込み方法◇

第9回生産加工・工作機械部門講演会 Web サイト (<http://www.scoop-japan.com/kaigi/mmtc/>) からお申し込みください。

- ・参加登録費：10,000円(会員、事前)、12,000円(会員、当日)、12,000円(非会員、事前)、15,000円(非会員、当日)、3,000円(学生員)、5,000円(非会員学生)

※講演会 Web サイトの参加申込みは、事前のみに対応しております。

◇企画案内◇

・特別講演

- ・1日目：10月27日(土)：13：00～14：00

講師：国際教養大学 学長 中嶋 嶺雄 氏

題目：「グローバル化と人材養成—国際教養大学の挑戦—」

- ・2日目：10月28日(日)：13：00～14：00

講師：東北航空宇宙産業研究会 会長 中西 大和 氏

題目：「東北地域の航空宇宙産業現状と将来—広域連携による産業育成の挑戦—」

・企業見学会

開催日時と定員：10月26日(金)午後開催 定員：30名(先着順)



図1 白神山地



図2 田沢湖



図3 なまはげ太鼓



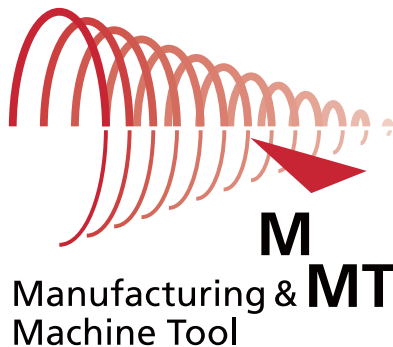
図4 きりたんぼ鍋



図5 鳥海山

見学先：(1) 小林工業株式会社
 (URL: <http://www.kobayashi-akita.co.jp/>)
 (2) 株式会社齋彌酒造店
 (URL: <http://yukinobousha.jp/>)
 参加費：2000円(会員・非会員問わず：参加費は当日徴収いたします。)

- ・企業フォーラムパネル展示会
 期 間：10月27日(土)～28日(日)
 申込締切：平成24年8月31日(金)
 参加費用：1ブース=10,000円(東北地方に本社、事業所、工場等がある企業)
 1ブース=30,000円(上記以外の企業)
- ・懇親会
 日 時：10月27日(土) 18:00～20:00
 場 所：秋田県立大学本荘キャンパスカフェテリア
 参加費：5000円, 2000円(学生)
 ※ 詳細は、部門講演会 Web サイトをご覧ください。



部門ロゴは自由にお使いいただけます。
<http://www.jsme.or.jp/mmt/info/index.html>
 (広報委員会)



一般社団法人 日本機械学会
生産加工・工作機械部門
 Manufacturing & Machine Tool Division

編集後記

生産加工・工作機械部門ニュースレター No.42をお届けします。今回は、巻頭に90期部門長の光石先生(東京大学)から所信表明をお寄せ頂きました。技術レポートは、株式会社フォトン山下様からご寄稿頂きました。是非、ご一読頂けたらと思います。

ロンドンオリンピックで、日本は金メダル7つを含む史上最高となる合計38個のメダルを獲得致しました。とある国では、メダルの色により各選手が達成した成果を差別することができないという考え方から、各国のメダル獲得順位について金メダルの獲得数が優先されるのでは無く、獲得メダルの総数で評価する事が主流だそうです。メダルの色が技量差では無く、運によっても左右されるからとのこと。しかし、我々の生産加工・工作機械の分野では、運によって左右される因子はそれほど多く無く、やはり金メダルを目指して切磋琢磨が必要であると思います。このニュースレターがナンバーワンを目指すそれぞれのヒントになってくれればと切に願いつつ、編集後記とさせていただきます。

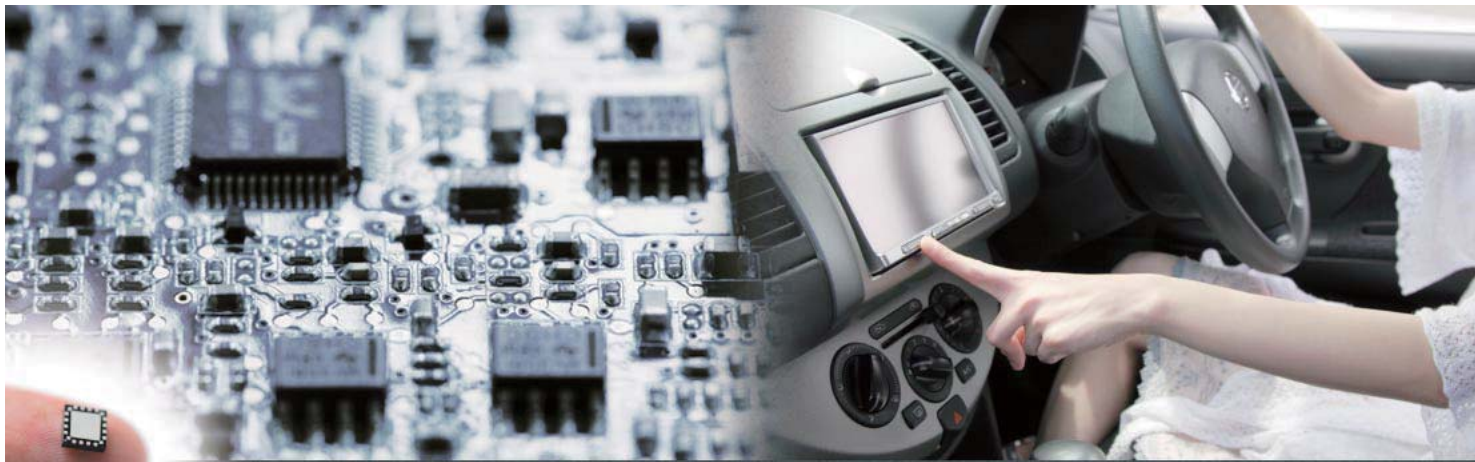
委員長：國枝正典(東京大学)、幹事：古本達明(金沢大学) 委員：白石治幸((株)牧野フライス製作所)、田中智久(東京工業大学)

Manufacturing&Machine Tool

No.42 秋季号 2012年9月14日発行
 編 集 生産加工・工作機械部門・広報委員会

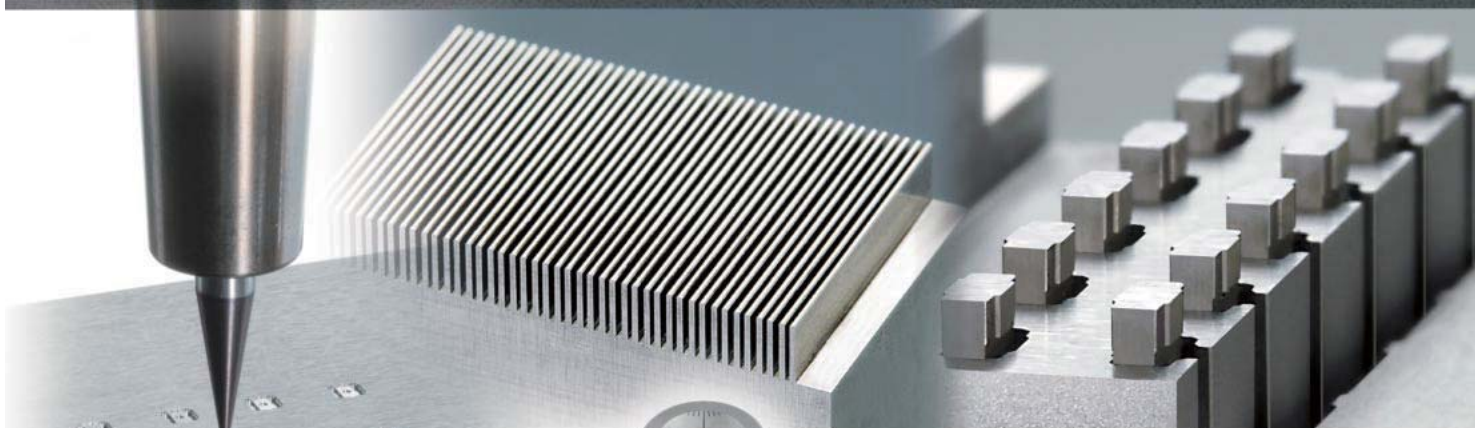
発 行 者
 印刷製本

一般社団法人 日本機械学会 生産加工・工作機械部門
 (株) 春恒社



小型と多機能化が進む **電子機器**

機能を支える **部品と金型**



微細精密加工機 iQ300

主軸回転速度 ————— 45000 min⁻¹
移動量(XYZ軸) ————— 400×350×200 mm
テーブル作業面の大きさ — 600×400 mm
最大積載質量 ————— 120 kg



超精密ワイヤ放電加工機 UPN-01

移動量(X×Y×Z) ——— 160×160×50 mm
(U×V) ————— ±7×±7 mm
最大ワーク寸法 ——— 150×150×40 mm
最大ワーク質量 ——— 8 kg(ホルダ含む)

 **MAKINO**
株式会社 牧野フライス製作所

本 社 / TEL.(03)3717-1151 (代) 〒152-8578 東京都目黒区中根2-3-19
名古屋支店 / TEL.(052)777-2511 (代) 〒465-0022 愛知県名古屋市長区藤森西町1901
大阪支店 / TEL.(06)6744-7691 (代) 〒577-0016 大阪府東大阪市長田西3-4-17

<http://www.makino.co.jp>