

ものづくりの技術

February 2015

進化

No. 47

部門功績賞

部門功績賞を受賞して

この度は、歴史と伝統ある機械学会生産加工・工作機械部門の部門功績賞と言う大賞を頂き、大変光栄に思っています。

私の部門長担当期間は、2013年4月から2014年3月までの一年間でした。その1年の間、産学連携の一層の進展を図るため、二つの切口と三つの重点活動を掲げ、活動を進めさせて頂きました。

一つ目の切口は、技術開発と製品化・ビジネス化への取り組み方の見直しの観点です。これをベースにした提唱で、重点取り組みの1点目が「テクノマーケティング」の推進でした。現状は、中々実績が上がっているとは言いきれない産学連携の実効性の確保が目的です。知的価値の創出活動と産業価値の創出活動を従来以上に有機的に結びつける取り組みを具体的な役割分担で強力に推進しようと言う提案です。

二つ目の切口が、人材育成の観点です。この切口をベース

トピックス

部門功績賞

- 部門功績賞を受賞して

部門研究業績賞

- 研究業績賞を受賞して

部門技術業績賞

- 産業革命・人口問題・教育

技術レポート

- リアルタイム熱変位補正システムの開発

部門講習会・セミナー開催報告

- コンピュータ支援ものづくり体験
- ものづくり最前線
- 航空機用エンジンの最新動向と製造技術
- 工作機械の最新技術動向と製造技術

部門からのお知らせ

- LEM21 開催案内
- 第10回生産加工・工作機械部門講演会ご報告
- 2nd International Monozukuri (Manufacturing)

部門企画行事の最新情報は

(<http://www.jsme.or.jp/mmt/kouen/index.html>) をご覧下さい。



三井精機工業（株）
渋谷 哲郎

として、2点目の重点取り組みが、「日工会との連携による部門PR活動の充実」でした。2014年のJIMTOFでは、会場中央の通路に小規模ながら部門PR用のブースを設けて頂き、この取り組みの実質的なスタートを切ることが出来ました。今後は、このようなPR活動を益々充実させる実践の段階に入ったと考えられます。

最後の3点目の重点取り組み活動項目は「国際交流活動の仕組みの構築」でした。工作機械に関連した、産学の若手の研究者に、通常の間では得がたい国際交流体験を提供したいという試みです。日本の若い人材に、永続的で実りある国際交流の刺激を与え続けることで、工作機械の開発・生産を先導する国際力豊富なエンジニアの確保・育成に、少しでも貢献できる仕組みを構築したいという思いです。当初は部門中心の活動を計画していましたが、諸般の事情から、日工会を中心とした仕組み構築が具体的に進むことになりました。部門はこの活動を側面から支援するポジションとなります。幸いにも、日工会が立上げを予定している「加工技術研究開発機構」の活動の一部として、2015年のEMOへの人材の派遣と言う形で、この仕組みがスタートしようとしています。

このように、少しずつではありますが、部門の重点取り組みが具体化しようとしていることは、ひとえに皆様のご協力のおかげと、大変に感謝しています。アベノミクスによる円安・株高、物価上昇と企業収益の改善等、経済環境が大きく変化してゆく中、一方では企業の海外移転は歯止め無く続いていますし、貿易収支の改善ははかばかしくありません。所得格差は開くばかりだとの指摘も聞かれます。厳しくなる一方の海外勢との企業競争の中で、日本は正に生き残りをかけた岐路に立っているのでは無いでしょうか。

このような環境の中で当部門が担っている役割は大変重要な意味を持っていると思います。部門のポリシー・ステートメントや上記の重点取り組み等を具体化してゆくことがこの役割をしっかりと果たしてゆく道と考えられます。その意味で、

今後の生産加工・工作機械部門の益々の活躍に期待しています。

最後になりましたが、多忙な中、部門活動に精一杯取り組んでいただいた多くの委員各位に心からお礼を申し上げますと共に、この度の受賞は、私の部門活動が一区切りついたと

考えるのではなく、今後も部門発展のために、一層の努力を継続せよと言う激励と理解し、部門活動を通して、学会の発展に少しでも貢献して行ければと考えています。今後とも宜しくお願いいたします。

部門研究業績賞

研究業績賞を受賞して

このたびは、栄えある日本機械学会生産加工・工作機械部門研究業績賞を賜り、誠に有難うございました。「先進的加工技術の実現に関する研究」としてこれまでの研究活動を評価頂きましたことに、心より感謝申し上げます。卒業研究で砥石作業面の砥粒切れ刃形状分布に関する研究を行ってから早や40年以上の時が経ちましたが、長年に亘り研究を続けてこられたのは、これもひとえに多くの方々のご指導やご協力があったことであり、ここに改めて厚くお礼申し上げます。

恩師の東京工業大学名誉教授の臼井栄治先生は、切削現象の解明と予測技術の開発に大きく貢献されましたが、その指導のもと、修士課程では有限要素モデリングによる切削シミュレーションの研究を始めました。しかし切削は大変形問題であり、その当時のモデリングでは思うように切りくずが生成しません。結局、大変形問題のための非線形性を考慮した定式化によって実際に近い切りくず生成を実現するのに8年以上もかかってしまいました。それでも、その後の研究において、本格的な仕上げ面残留応力の解析やFRPの切削シミュレーションなど、多少粗い数値解析であっても世界に先駆けて幾つかの結果を残すことができたのは幸いでした。最近では、これまでほとんど研究されなかった切削液やオイルミストの冷却・潤滑効果に関する研究を行っており、実験と数値流体解析によって得られた成果を高性能工具の開発や高圧クーラントの利用技術に繋げたいと思っています。

この他に、薄膜温度センサー（熱電対）や薄膜応力センサーを内蔵した工具（インサート）の開発やシングルポイント・

東京大学生産技術研究所
帯川 利之



マイクロインクリメンタルフォーミングなど、前例のほとんどない研究も行ってきました。それらの研究成果は、まさに優秀で辛抱強い学生や研究員等の努力の賜物です。

切削加工技術の学術的・教育的貢献という点では、Childs先生（英国リーズ大学）、前川先生、山根先生と一緒に専門書「Metal Machining: Theory and Application（全408頁）」を出版できたことは幸運でした。Google Scholarによれば既に400回ほど引用されており、期せずして多くの専門家に本書を参考にして頂くことができました。

昨今、欧米では、製造技術による経済の活性化、雇用の拡大が国の重点施策となり、多くの研究者、技術者がこの分野で活躍しています。我が国においてもそれに近い状況が実現するよう、微力ながら努めてまいりたいと思います。

最後になりましたが、日本機械学会生産加工・工作機械部門のますますのご発展と、生産加工・工作機械の分野に係わる技術者、研究者の皆様の一層のご活躍をお祈り申し上げます。

部門技術業績賞

産業革命・人口問題・教育

工作機械はモノづくりの要である。18世紀中ごろに英国で始まった産業革命により世界中に人類に有用なモノが大量に造り出され、物的には豊かな社会の実現が進んだ。これを可能にしたのは鉄を大量に製錬するコークスによる製鉄、エネルギー源としての石炭、石油などの化石エネルギーの開発、工作機械による部品加工と機械化によるすべての製品の大幅な生産性の向上、船、鉄道、自動車、航空機などによる輸送網の発達などの基盤技術である。その一方で世界の人口は5億人から70億人にまで増加した。産業革命があったからこれだけの人口を生存可能ならしめたと言えるが、そのうちの20%以上はいまだに貧困状態におかれておりしかも今世紀末には100億人に達することが確実視されている。

ヤマザキマザック（株）
長江 昭充



日本では英国、欧州諸国、米国に遅れること100年ほどで泰平の眠りから覚め、以後150年にわたって急速に工業化の道をひた走って今日の繁栄を築きあげた。その間に人口は3

千万人から1億2千万人に増加したが、2008年ごろにはピークとなりそれ以後減少している。少子・高齢化が急速に進むわけで政治的には大問題となっているが世界規模で考えればむしろ好ましい傾向で、日本が先進国でこれから起きる問題を先取りしていることになる。

持続可能な社会という命題が掲げられてから久しいが今日に至るまで世界的なコンセンサスが得られているとは言い難い。人口が100億人になった時点で地球上に暮らす人々の全てが健康で文化的な生活を営めることが望ましいのだが、これまでの歴史や現在の世界情勢を鑑みると世界中で争いが絶えないし、貧困で非衛生的な生活を送らざるを得ない人々がむしろ増加している。人口増加の傾向を眺めてみると、一人当たりのエネルギー消費量が多い先進国では軒並み人口増加率が下がって、日本がそうであるように人口減少時代に突入しているのに対して、発展途上国（一人当たりのエネルギー消費量は少ない）では先進国の何倍もの速度で人口が増加すると考えられている。しかもその人たちの生活水準の向上率（エネルギー消費の増加割合）は先進国よりも高いので、エネルギー需要はこれまで以上のスピードで増大するのだが化石エネルギーは限られているので、極端に言えば世界中は貧しい人々で満ち溢れることになる。

人間は一度獲得した利便性を容易に手放そうとはしないし、それを守り、もしくは獲得するために必要なら戦争をすることを厭わないというのは歴史が教えるところである。70年前の第2次世界大戦以後は大規模な戦争は起こってはいないが、世界各地で小規模な地域限定の戦争は途切れることが無い。これから第3次世界大戦というべき世界中を巻き込んだ戦争が起きないという保証は全く無く、むしろ危機のレベルは上がってきているようにも思える。そんな惨事を招かず、世界平和が維持され、安心・安全な生活を万民が教示できるようなシナリオを探し出さなくては行けない。

2004年のノーベル平和賞受賞者であるケニアのワンガリ・

マータイさんが唱えたのはMOTTAINAI運動である。これは平和賞受賞直後に彼女が日本を訪れてその言葉に感動したのが始まりとされている。日本人にとっては“もったいない”という言葉は祖父母、両親から始終言われ続けた言葉であるから容易に理解できるが世界的にはなかなかぴったりの訳語が見つからない。従ってローマ字表記のMOTTAINAIが定着したものと思われる。地球上の限られた資源、エネルギーを無駄なく利用して皆にいきわたるように節約に心がけるのがこの精神である。

もう一人のノーベル平和賞受賞者で記憶に新しいパキスタンのマララ・ユスフザイさんは女性の教育を受ける権利を主張している。開発途上国で人口増加率の高い地域は女性の就学率の低い地域と重なっている。宗教問題がからむのですっきりとした回答にはならないが女性が教育を受けて自分の意思で子供を産むかどうかを決められるようになると、少なく産んで大事に育てる方向に生活が変わってくる。勿論衛生状態を改善して乳児死亡率を下げる努力は今後も必要だが多産多死から少産少死に舵をとらねばならない。

ところでモノづくりに携わる我々はどう行動していったらよいのだろうか。これからも豊かな社会を築き上げるために様々なモノが必要になることは間違いが無い。衣食住に限らず情報、教育、娯楽、医療、輸送などおよそ人間の営みの全てにおいて機械、ひいては工業の恩恵に与らないものは無い。その意味では我々生産技術者の活躍範囲はとどまるところを知らないが、自らの活動範囲を専門分野に限定して、その社会的な意味を考えないのは最悪である。研究や生産活動の結果、社会がどう変わっていくのか、どう変えたいのかを自ら吟味し、社会に向かって積極的に発言していくことが大切だと考える。これは広い意味のマーケティングである。

今後も機械学会、生産加工・工作機械部門が安心・安全で豊かな社会を作り上げるのに強力なイニシアチブをとることを期待します。

技術レポート

リアルタイム熱変位補正システムの開発

株式会社ジェイテクト 岩井 英樹

1. はじめに

マシニングセンタをはじめとする工作機械は、設置環境の室温変化により機械構造体が熱変形し、寸法バラツキなどの加工誤差を引き起こす。本稿で紹介する技術は、このような熱変位を作業者が意識することなく、良品を生産できる熱変位補償技術である。

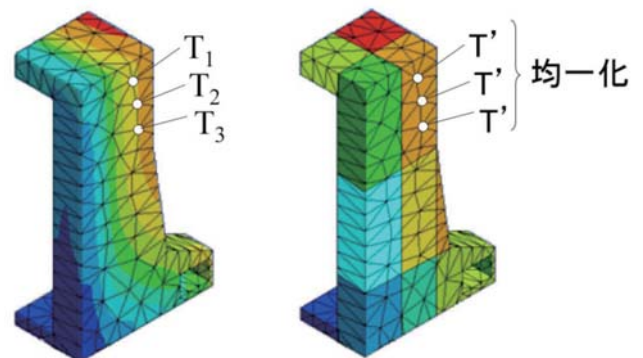
これまで、室温変化に対する構造体の熱変形は、その温度勾配や変化の方向によっても異なるため、正確に把握することは困難とされてきた。

このような課題を克服するため、我々は有限要素法（FEM）をベースとした高精度な熱変位推定手法を開発した。

2. 高速・高精度熱変位推定手法

図1は簡素化したコラムモデルの室温変化に対する非定常熱解析による温度分布を示している。開発した推定手法は、

(1) に示すような実際に発生する連続的な温度分布を、(2) のように、範囲指定した領域内の温度を一定と見なし（領域



(1) 実際の温度分布

(2) 領域内温度均一化

図1 コラムの温度分布

内温度均一化), 近似して取り扱うことを特徴としている。

このような手法により, 複雑な有限要素モデルをそのまま用いながらも, 事前に求めておいた機械固有のコンパクトなマトリクスと測定した温度ベクトルの乗算で, 加工点熱変位の算出に必要な節点の変位量を求めることができる。

その結果, 必要な計算時間, 記憶容量ともに少なくなり, CNC に搭載してリアルタイムに熱変位補正を実施することが可能となる。

3. リアルタイム熱変位補正システム

図2に実機評価したシステム構成を示す。演算容量としてはCNCに搭載可能であるが, 本試験では同時にデータを収集するため, 機外のPCにて熱変位推定演算を行い, CNCに補正値を随時転送した。

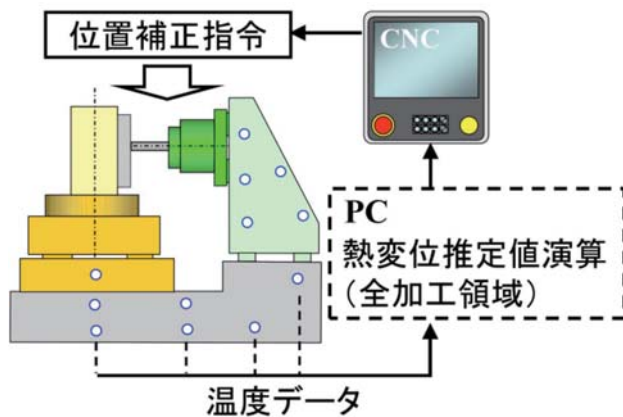


図2 実機評価時のシステム構成図

4. 実加工による性能評価

横形マシニングセンタを, 任意の温度に室温を設定できる環境試験室内に設置し, 図3に示す加工方法で評価した。

室温を20℃変化させながら, 1時間ごとにX軸位置を8mmずつ移動させ, Y軸方向に走査してφ4エンドミルで溝を加工し, その溝深さの変化量(Z方向)を加工誤差とした。

熱変位補正機能有効, 無効での加工結果を図4に示す。補正機能を用いない場合の加工誤差は95.0μm(P-V値)と大きく, Y軸の位置によって異なる結果となった。

一方, 補正機能を用いた場合の加工誤差は最大で7.7μm

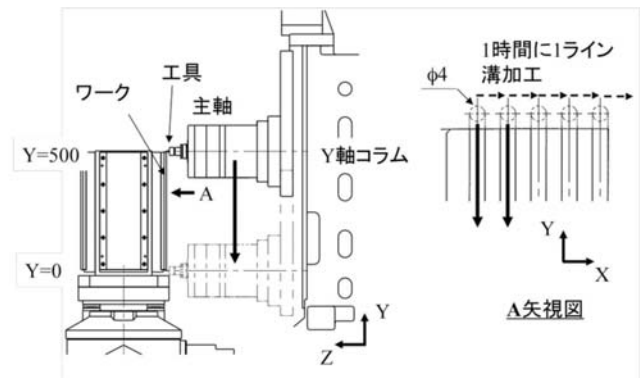
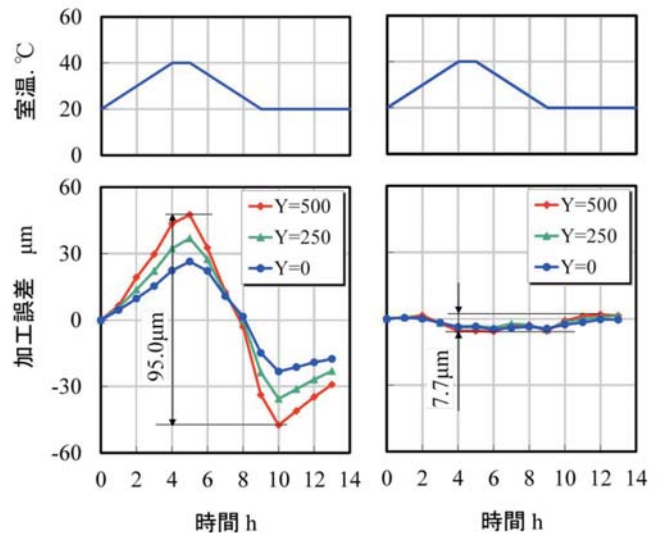


図3 加工評価方法



(1) 補正機能無効 (2) 補正機能有効

図4 加工結果

(P-V値)と大幅に低減することができた。また, どのY軸位置においても同様に加工誤差を低減できていることから, 加工機の熱変形を正確に推定できていることがわかる。

5. まとめ

開発した熱変位推定手法を用いたリアルタイム熱変位補正システムを横形マシニングセンタに適用し, その性能を評価した。Y軸の位置によって異なる加工誤差をどの位置でも効果的に低減できることから, 広い加工領域において本システムが有効であることが確認できた。

部門講習会・セミナー開催報告

コンピュータ支援ものづくり体験 実施報告書

九州工業大学 鈴木 恵友

内容
開催日時: 2014年7月19日(土), 20日(日)
参加人数: 合計45名
実施場所: 九州工業大学情報工学部機械情報工学科

概要
昨年度はマグネット製作コースとロボット製作コース, メダル製作コースの3コースを企画したが, 本年度は九州工業

大学情報工学部のオープンキャンパスで実施した3Dプリンターの企画と差別化を図るため, レーザ加工機技術やインプリント技術を盛り込んだメダル製作コースに集約した。具体的な企画内容はレーザ加工機であらかじめ製作した金型を用い, インプリントプロセスにより樹脂製メダルの作製を行った。ここではレーザ加工技術を紹介するため動画紹介を行った。その後, 図1に示すような真鍮製の金型で大学所有のインプリント装置を用いて金型の絵柄を転写した。絵柄に関して

は、ウレタンラッカーで前面着色し、研磨機で表面を研磨することにより溝部分のみに塗料を残すことで、絵柄の溝部分のみ着色を行なった。ここではスライドで半導体プロセスのダマシプロセスに関して紹介した。

本年度の参加者は全体で45名とコースを一つに絞ったにも関わらず、昨年と同程度であった。しかしながら、昨年度は小学生が大半であったが、本年度はオープンキャンパスの併設イベントであることから高校生の参加者が増加した。参加者からはレーザー加工の用途など質問が出たが、学会と大学の関わりなどに関する質問もあり、継続的に学会の広報活動を行っていく重要性を認識した。

メダル製作の印象としてはインプリントの冷却工程で樹脂の熱収縮の影響により絵柄が歪むケースが見られたが基本的

<講演会の様子>



図1 レーザ加工で作成した真鍮製メダルの金型



図2 完成したメダルと記念撮影

部門講習会・セミナー開催報告

理工系大学生・大学院生・高専生を対象としたセミナー「ものづくり最前線」 (生産加工・工作機械部門 企画)

大阪府立大学工業高等専門学校 田代 徹也

平成26年11月29日(土)に理工系大学生、大学院生、高専生を対象としたセミナー「ものづくり最前線」が、大阪市の大阪大学中之島センターで実施されたので、その内容について報告する。

機械工学を学ぶ学生が、大学・高専で「ものづくり」に関するより深い知識を得る以外に、先輩技術者の活躍を知っておくことも将来に備えるうえで大変重要であり、将来機械工学関連の技術者となる学生を啓蒙することが本講演会の目的である。講演会への参加は無料であり、特に就職を控えた学生が聴講している。

講演会では様々な分野の企業からお話していただいた。最新の技術的な内容を丁寧に説明していただく他に、今後の技術推移もお話していただくなど、1企業だけの内容にとどまらず様々な技術との関わりについても学ぶことのできる非常に興味深い内容の講演であった。また、人材についての講演もあり、就職を控えた学生にとっては参考になる内容でもあった。

近隣の大学生や高専生が参加し、参加者総数は27名であった。各講演後の質疑に対しては、丁寧に答えいただくなど、アットホームな雰囲気であった。講演会に対する学生からの反応は、知らなかった業界の話聞いた、将来の進路について役立った等であり、本講演会の目的を果たすことができたと思われる。

以下に講演者および講演内容の概要を紹介する。

- (1) 自動車部品製造におけるものづくり
(株)デンソー 生産技術部 山本 崇
自動車を取り巻く環境の変化にあわせどのようなものづくりに取り組んできたかを振り返るとともに、新しい取り組みについて事例で紹介いただいた。
- (2) 私たちの生活と工作機械
ヤマザキマザック(株) 制御設計部 鈴木 康彦
工作機械とはどういうものか、どんなことができるのかに始まり、1ミクロンメートルの精度や1Gの加速度、10000回転/分の回転速度、1ミリ秒の時間など家庭や学校での生活ではあまり体感することのない工作機械の世界を紹介いただいた。
- (3) ものづくり人材のキャリアについて
(株)神戸製鋼所 人事労政部 川中 岳穂
ものづくり人材には、どのような能力が求められ、どのようにして能力を獲得するかに焦点をあてながら、ものづくり人材のキャリアについて説明いただいた。
- (4) EV/HEV技術を支えるNidecモータテクノロジー
日本電産(株)中央モーター基礎技術研究所 中島 豊平
毎年高まる世界の自動車メーカーの電動化のニーズに応えると共に、EV/HEV領域及びその延長線上の領域に於いても、独自の技術と商品で様々なニーズに答えられるモータ及びそ

の応用技術を解説いただいた。

(5) 非球面モールドレンズとその加工技術

パナソニック(株) 生産革新センター 田中 主税

デジタルカメラ等の光学商品に用いられる非球面レンズのモノづくりにおける加工技術について、具体例を用いて紹介いただいた。

本講演会では学生だけでなく、講演者の方々も他の講演を

興味深く聴講されていた。意図していたわけではないが、それぞれの業界間での技術的な結びつきがあり、講演者同士の交流にも一役買うことができた。

最後に、ご講演いただきました講師の方々には、休日にもかかわらず遠方からも来ていただくなど、大変ご面倒をおかけしました。改めて感謝いたします。



図1 ヤマザキマザック 鈴木康彦氏の講演の様子



図2 日本電産 中島豊平氏の講演の様子

部門講習会・セミナー開催報告

No.14-141 講習会
『航空機用エンジンの最新動向と製造技術』開催報告

株式会社 IHI 夏明 正伸

2014年11月17日(月)に生産加工・工作機械部門企画の講習会「航空機用エンジンの最新動向と製造技術」を(株)IHI 昭島事務所ならびに瑞穂工場にて開催しました。企業、大学の技術者・研究者22名の聴講者にご参加いただき、盛況に開催できました。

世界の民間航空機市場は、年率約5%で増加する旅客需要を背景に、今後20年間で倍増の約3万機・4~5兆ドル程度となる見通しとなっています。民間航空機では、燃費向上を目指した重量の大幅な軽量化や耐熱性向上のため、機体およびエンジンに炭素繊維複合材料やセラミックス基複合材料などの新材料の導入を推進しており、新材料での強度等の性能と製造性は一般的にトレードオフの関係にあることから、素材の開発とあわせて製造技術の開発が重要となっています。このため、航空機部品における材料選択は、開発、製造、運航、整備(検査・修理)から廃棄・リサイクルに至るライフサイクルでのコスト・リスクを大きく変化させるなど多くの課題が存在しています。本講習会では、このような変革に対応されて、航空機用エンジンの製造および生産を支えておられる講師の方々に、さまざまな視点からご講演いただきました。

最初に、本講習会の基調講演として、東京大学生産技術研究所の帯川利之教授により、「航空機製造技術研究開発の新しい取り組み」と題して、同研究所における先進ものづくり連携研究センターのプロジェクトとその運営について、いくつかの興味深い研究事例とともにご紹介いただきました。さらに、航空機製造に係わる新しいタイプの産学官連携拠点として、英国におけるAMRCの成功例と同国の施策、そして航空機業界のグローバル企業の世界的産学官連携拠点の展開

についてお話しいただき、本分野での製造技術研究開発の方向性について理解を深めることができました(図1)。

次に、(株)IHIの夏明正伸氏により、「航空機エンジン技術の動向と部品加工技術開発」と題して、航空機エンジン技術の動向、事業構造の紹介の後、主要構成部品の製造技術についてのお話がありました。燃費向上のための機構開発と材料開発、そして製造技術課題については事例を取り上げながら具体的に説明がなされ、ニッケル基材料部品、チタン材料部品、CFRP部品に加え、これから採用が始まるとされているCMC(セラミック基複合材料)部品など幅広く紹介いただきました。

続いて、DMG森精機(株)加治敏氏から「航空機部品の難削材加工への提案」と題して、航空機部品の加工機に求められる信頼性、高効率化を実現するための同社の取り組みについて講演をいただきました。機械構造や要素部品に対する要求や、プロセスとして信頼性を高める手法、複合機を代表とする高効率加工の考え方について、多くの事例を交えながら詳しく紹介していただきました。

最後の講演は、サンドビック(株)の川向利和氏により、「航空機エンジン部品加工のトレンドとサンドビックの取り組み」と題して、切削工具と加工技術開発の取り組みと、ブリスクやディスク部品など代表的なエンジン部品の加工事例を紹介いただきました。同社は航空機部品加工技術センターをグローバルに展開されており、部品形状ごとに想定される工作機械も考慮しながら、ソリューションを提供することに取り組んでおられるとのことでした。

講演の後、(株)IHI昭島事務所内にある「そらの未来館(史

料館)」にて、館長の増本雄治氏より日本初のジェットエンジン「ネー20」から最新のエンジンまで、エンジン本体や部品の実物や模型の展示物を見ながら、年代ごとの技術革新の内容の説明を伺いました。ほぼすべての年代における同社で製造された航空機用エンジンの実物を見学することで、本講習会で説明のあった技術動向を実感することができました(図2)。

最後に、バスで移動して、同社の航空機用エンジンの組立、運転、整備を行っている(株)IHI瑞穂工場の見学を行いました。工場長の中根洋一氏より同工場の概要説明をいただい

た後、高い精度で組み立てを行っているエンジン組立工場と、エンジンの運転を行うテストセルを見ることができ、航空機用エンジン製造の理解を深めることができました。

全体を通じて、講演中も見学中も聴講者が熱心に耳を傾け、あるいは真剣にメモを取るなど、熱気あふれる講習会となりました。各ご講演の後には、多くの質疑応答や活発な議論がなされ、実際の航空機用エンジンや製造工場を見学することにより、実り多い講習会となりました。ご多忙中、ご講義をいただきました講師の皆様には改めて御礼申し上げます。

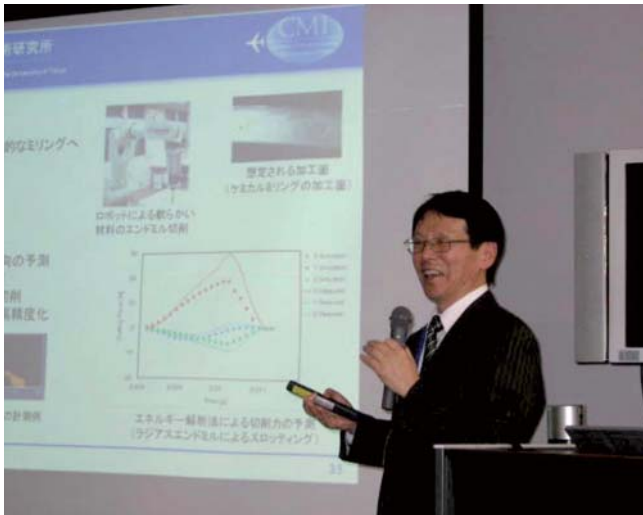


図1 東京大学 帯川教授による基調講演の様子



図2 日本初のジェットエンジン「ネー20」と聴講者

部門講習会・セミナー開催報告

No.14-148 講習会 『工作機械の最新技術動向と製造技術』開催報告

大阪機工(株) 柴原 豪紀

2014年12月12日(金)に生産加工・工作機械部門企画の講習会「工作機械の最新技術動向と製造技術」を大阪機工(株)本社工場(兵庫県伊丹市)にて開催し、14名の聴講者にご参加いただきました。

JIMTOF2014 第27回日本国際工作機械見本市が2014年10月30日(木)～11月4日(火)の6日間に渡って東京ビッグサイトで開催され、世界25の国と地域から合計865社が出展し、開催期間中は前回は上回る合計136,196人が来場しました。会場では3Dプリンタとの融合や自動化・知能化技術、省エネルギー技術などを駆使した最新の製品や技術が多くの来場者の注目を集めました。本講習会ではJIMTOF2014の出展機はもちろんのこと、JIMTOFに出展された工作機械に関する技術情報および動向などを、生産加工および工作機械に関する技術を支えておられる講師の方々に、様々な視点からご講演いただきました。

講習会の基調講演として、京都大学の松原 厚教授により「高品位な工作機械開発のための基礎・応用研究-計測をベースとしたマシン開発-」と題して、運動性能を阻害する振動・摩擦特性の測定・分析に基づく制御・補償技術について最新の話題をご講演いただきました(図1)。外乱振動が工具とテーブル間の相対変位に及ぼす影響やリニアガイド摩擦力の解析法と補償法、開発された高精密マシニングセンタについてご

紹介いただきました。

次にヤマザキマザック(株)山本雄記氏から、「マザックのJIMTOFでの出展技術の紹介」と題して次世代CNC「MZATROL SMOOTHX」についてコーナ滑らか制御機能、5軸高精度チューニング機能および熱変位抑制機能を中心にご紹介いただきました。また、5軸複合加工機を使った新しい歯切り加工としてホブ加工、スカイビング加工、InvoMillingについてご紹介いただきました(図2)。

次に住友電工ハードメタル(株)村上大介氏より「高効率加工を実現する最新の切削工具」と題して、難削材の高効率加工を実現するハードスカイビング加工やスピニングツールのご紹介、最新の切削工具としてステンレス加工用コーテッド超硬工具や焼入れ鋼加工用コーテッドcBN工具のご紹介がありました。

午後からは三菱マテリアル(株)一瀬 浩氏より「生産性向上に役立つソリューションのご提案」と題して、低抵抗両面インサート式汎用正面フライスの特長、インサートチップの新コーティング技術についてご講演いただきました。

次にオークマ(株)一木洋介氏から、「機電情報融合のプレミアムソリューション提案」と題して、新世代知能化CNC「OSP suite」、刃先の振れに応じて送り速度を制御し切削力を均一化するシンクロドライビング、複合加工機の幾

何誤差を自動チューニングするファイブチューニングなどのJIMTOF 出展技術をご紹介いただきました。

続いて(株)牧野フライス製作所 宮本一氏より「高い剛性と高速性能を両立させた5軸制御マシニングセンタ T1」と題してチタン合金、インコネルなどの耐熱合金からアルミニウム、ステンレス、鋳物などの幅広い被削材に対応可能な5軸マシニングセンタについて開発のコンセプト、特長、切削性能についてご紹介いただきました。

最後に大阪機工(株) 大西賢治氏より「新横形マシニングセンタ MCH5000R の紹介～航空機部品加工用マシニングセンタの紹介～」と題して、新開発の重切削横形マシニングセンタの特長と切削性能についてご講演いただきました。

講演後の大阪機工(株)本社工場の見学では、2015年に創業100年を迎えるにあたり新たに建設した新工場と立形・横

形マシニングセンタ組立工場、機械加工工場を見学しました。見学に先立ち大西賢治氏から新工場の紹介があり、機械加工5ライン、組立4ラインの2つのエリアで構成され、重要部品加工ラインは $20 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ で管理されており、本社工場の生産能力を20%アップすることです。また、工場屋上に設置した太陽光パネルにより年間70万kW時を発電するほか、エネルギー監視機能による省エネ工場になっているとのこと。

講習会では、聴講者の皆様が熱心に耳を傾けメモを取るなど真剣に取り組まれていました。また、発表後には活発な議論が交わされ、実り多い講習会となりました。講習会の開催にあたり関係者の方々には多大なご協力を頂きました。本欄をかりて御礼申し上げます。ご多忙中、ご講演をいただきました講師の皆様には改めて御礼申し上げます。



図1 基調講演をされている京都大学 松原教授



図2 ヤマザキマザック 山本雄記氏の講演の様子

部門からのお知らせ

No.15-206

The 8th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21)
第8回 JSME 先端生産加工に関する国際会議

開催日 2015年10月18日(日)～22日(木)

会場 京都市ササケパーク(京都市下京区)

目的 生産加工・工作機械部門は、ものづくりの科学と技術、特に生産加工・工作機械に関する最新情報を国内外に発信し、学術分野の進化、発展に貢献するというポリシーのもとに、先端生産技術に関する国際会議を開催してきました。LEM21は、ものづくり立国として製造技術で世界をリードしている日本において、ものづくり研究の発信と体系化についての国際会議が必要との要望から1997年にスタートしています。第8回目のLEMに関して、以下のトピックスに関する情報交換と発信を行うために、京都にて開催をいたします。会期中には時代祭・火祭りなどの伝統行事も開催されますので、多くの方々の参加をお待ちしています。

- | | |
|--|---|
| 1 Advanced machine tool | 5 Advanced machining technologies |
| 2 Evaluation of machine tool performance | 6 Analytical advancement of machining process |
| 3 Multi-axis control and Multi-tasking machining | 7 Ultra-precision machining |
| 4 Mechatronics and control technology | 8 Grinding technology |
| | 9 Super abrasive grinding technology |
| | 10 New developments in abrasive finishing technology |
| | 11 Electrical machining |
| | 12 Laser processing |
| | 13 M4 processes (micro / meso mechanical manufacturing) and micro-manufacturing for science |
| | 14 Nano precision Elid-grinding |
| | 15 Nano / micro measurement and intelligent instruments |
| | 16 Environmentally conscious machining |
| | 17 Monitoring of machining process |
| | 18 Rapid prototyping technologies and additive manufacturing |
| | 19 Digital design and digital manufacturing (CAD / CAM) |
| | 20 Manufacturing systems and scheduling |

- 21 Nano/Micro machining
- 22 Non-traditional machining
- 23 Surface and tribology
- 24 Machine and mechanical elements
- 25 Advanced manufacturing technologies

公用語 英語

発表申込 ホームページ (<http://me.kyoto-u.ac.jp/lem21/>) に申込フォームへのリンクを公開しますので web を参照してお申し込み下さい。①表題, ②発表者氏名と所属 (勤務先), ③住所, ④電話・FAX 番号, ⑤ E-mail アドレス, ⑥ 100 語の概要 (研究目的, 結論, 意義, 過去の研究との比較), ⑦キーワード, および⑧発表希望のオーガナイズドセッション名と番号 (上記 HP に公開)などを, 英語で記載, 送付いただきます。

送付先: lem21_submission@me.kyoto-u.ac.jp

締切日

講演概要締切: 2015 年 3 月 31 日

仮採択通知 (概要): 2015 年 4 月 30 日

原稿締切 (Camera-ready): 2015 年 5 月 31 日

採択通知 (Camera-ready): 2015 年 6 月 30 日

校了原稿締切: 2015 年 7 月 31 日

概要の採択通知と一緒に原稿の書き方を連絡いたします。

参加登録・登録料

2015 年 7 月 22 日まで 50 000 円 (正員), 60 000 円 (会員外)

2015 年 7 月 23 日以降 60 000 円 (正員), 65 000 円 (会員外)

この中には, プロシーディング代が含まれます。また, 2 件以上発表される場合には, 2 件目以降, 別途各 10 000 円が必要となります。学生の場合, 25 000 円 (学生員), 35 000 円 (一般学生) で, プロシーディング代は含まれません。なお, 追加のプロシーディングについては 10 000 円申し受けます。

※参加登録者は懇親会に無料で参加できます。

問合せ先 LEM21 実行委員会 lem21@me.kyoto-u.ac.jp

実行委員長 松原 厚



部門からのお知らせ

第 10 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 2014」 (生産加工・工作機械部門 企画) のご報告

現地実行委員長 (徳島大学 教授) 石田 徹

第 10 回生産加工・工作機械部門講演会は, 徳島大学にて開催された。以下にその概要を報告する。

- ・開催日: 2014 年 11 月 14 日 (金) (工場見学)
2014 年 11 月 15 日 (土), 16 日 (日) (講演会 他)
- ・会 場: 徳島大学常三島キャンパス (徳島県徳島市)
- ・講演会参加者数: 246 名, 懇親会参加者数: 128 名
- ・講演件数: 136 件
- ・併催企画: 工場見学 (2 社), 特別講演 (2 件),
企業パネル展示 (9 社), 懇親会
- ・実行委員長: 諸貫信行 (首都大学東京)
- ・副実行委員長: 家城 淳 (オークマ)
- ・幹事: 森重功一 (電気通信大学), 松村 隆 (東京電機大学)
- ・現地実行委員長: 石田 徹 (徳島大学)

- ・副現地実行委員長: 日野順市 (徳島大学)
- ・現地実行委員会幹事: 溝渕 啓 (徳島大学)
- ・実行委員: 72 名, 現地実行委員: 5 名
- ・オーガナイズドセッション:
 - OS1 最新工作機械, OS2 最新機械要素技術, OS3 工具・ツールリング, OS4 生産システムと CAD・CAM, OS5 加工計測・評価, OS6 切削加工, OS7 研削・砥粒加工, OS8 電気加工, OS9 レーザ応用加工, OS10 研磨技術, OS11 超精密加工, OS12 ナノ加工と表面機能, OS13 環境適応型加工, OS14 先端材料・難削材の加工, GS1 一般セッション

上記のように, 講演会では, 14 のオーガナイズドセッションと 1 つの一般セッションにおいて 246 名の参加者のも

と、136件の講演が行われ、最新の研究成果の報告と活発な議論がなされた。また、懇親会では、128名の参加者にお集まりいただき、親睦を深めていただいた。さらに、工場見学、特別講演、企業パネル展示が行われた。

(1) 工場見学

自動車部品、軸受、工作機械のメーカーとして日本そして世界のモノづくりに貢献されている株式会社ジェイテクトの徳島工場、および、液体食品充填包装機のメーカーとして有名な四国化工機株式会社の本社工場の見学が行われた。両工



図1 特別講演：内田安彦氏



図2 特別講演：久米聡氏

場における具体的な取組みを肌で感じ、実り多いものとなった。なお、参加者数は13名であった。

(2) 特別講演

「最新ツーリング技術」および「紙容器成形充填機の性能向上」と題して、それぞれ大昭和精機株式会社 技術本部部長 内田安彦氏(図1)、四国化工機株式会社 取締役部長 久米聡氏(図2)よりご講演をいただいた。各講演では、各社にて手がけられている製品の製造技術について、非常に興味深い内容をご紹介いただいた。このため、多数の参加者が聴講し、質疑応答も活発に行われた。両講演ともたいへん好評であった。

(3) 企業パネル展示

四国の企業9社によるパネルや製品の展示が行われた(図3)。会場には多くの参加者がつめかけ、各ブースにおいて活発な意見交換とさまざまな技術交流が行われた。

本部門講演会が四国地方で開催されるのは、徳島大学が初めてでしたが、各セッションのオーガナイザの皆様、実行委員会の皆様、当部門に登録や関係の会員の皆様、および、徳島県、徳島市、徳島大学関連部局などの関係者の皆様に賜りましたご協力とご尽力のおかげをもちまして、盛会のうちに終了することができました。この場をお借りして心から深く御礼申し上げます。



図3 企業パネル展示の様子

部門からのお知らせ

2nd International Monozukuri (Manufacturing) Education Seminar between Switzerland and Japan

開催日 : 2014年11月5日(水) 8:30~12:30

会場 : 京都大学桂キャンパスC棟

目的と概要 本セミナーは、スイスの大学生(テクニカルカレッジを含む)、エンジニア、日本の大学生、高専学生、エンジニアがセミナー、見学、プロジェクトでの交流を通じて、互いの意見を交換しながら、次世代の製造技術を担う人材として国際的な視点を育てることを目的としており、今回が2回目の開催となる。スイスからの参加者は、Swissmem (Swiss association of mechanical and electrical engineering

industry)の企画 Young People's Program(YPP)のもと JIMTOFと工場見学で来日した若手育成プログラム (Young People's Program)でのメンバーである。日本の学生は京都大学工学部・工学研究科ならびに大阪府立高等専門学校の学生であり、スイス学生ともにセミナー、京大桂キャンパスの機械工学群の研究室見学、グループに分かれてのプロジェクトに参加した。

参加者の内訳は以下の通り:スイス学生(14名)、スイスエンジニア(8名)、Swissmem(3名)、日本大学院生(20名)、日本高専生(7名)、大学教員(6名)、大学職員(1名)

内容

松原教授より、セミナーの開催経緯・趣旨と京都ならびに京都大学の紹介。



Swissmem の Lang 氏よりスイスの人材教育の全体の紹介。



田代准教授より高等専門学校の概要と教育カリキュラム・就職先の紹介。その後、互いの教育システムに関する質疑応答。



3グループにわかれて研究室見学。

スイス・日本学生の合同チームでものづくりプロジェクトをおこなった。スパゲッティでできるだけ高いタワーをつくる。その上にマシュマロをさしても壊れないことが条件である。全8チームともまったく違ったアイデアのタワーを作成した。その後ランチで懇親を行った。



白熱する製作



優勝チーム

感想など

スイスメンバーの機械に対する知識レベルが高い。見学では多くの質問が出ており、見学を担当した教員は、「システム、要素ともよく知っている」と報告していた。YPPにはエンジニアが含まれており、学生もよくトレーニングされていると想像している。

スパゲッティタワーのプロジェクトは、スイス・日本の学生とも反応がよく、そのあとの打ち解け度(ice breaking)が高かった。どのチームもまったく違うアイデアで製作したのは驚きだった。ものづくりをいれたワークショップは今回初めてであったが、参加者の視点・アイデア・反応がダイレクトにわかり、たいへん有意義であるので、今後も続けたい。

報告： 主催者代表 松原 厚 (京都大学)

編集後記

生産加工・工作機械ニュースレター No.47 をお届けします。部門功績賞，研究業績賞，技術業績賞受賞者の方々よりご挨拶を頂きました。今回の、技術レポートでは株式会社ジェイテクト岩井様にご執筆頂きました。

10月には第8回 LEM21 が開催されます。講演申込みは3月31日となっております。多くの方々に参加，発表いただければ幸いに存じます。

委員長：松原厚（京都大学），幹事：比田井洋史（千葉大学），小野崎徹（(株)ジェイテクト），加藤秀治（金沢工業大学），千田治光（オークマ（株））

Manufacturing&Machine Tool

No.47 春季号 2015年2月27日発行
編集 生産加工・工作機械部門・広報委員会

発行者 一般社団法人日本機械学会 生産加工・工作機械部門
印刷製本 (株)春恒社

ナンバーワン&オンリーワン。 ジェイテクト。

本気で何かを志すとき。

誰もが一度は、ナンバーワンを目指し、オンリーワンになろうと努力する。

それは、誰もがナンバーワンの偉大さと、
オンリーワンの尊さを知っているから。

ジェイテクトは、すでに数多くのナンバーワン・オンリーワンをもっている。

自動車部品事業は、世界に先駆けて

電動パワーステアリング(EPS)の開発・量産に成功、

現在でも全世界の3台に1台で採用され、世界ナンバーワンのシェアを誇る。

軸受(ベアリング)事業は、1200℃を超える厳しい環境下でも

高い精度と耐久性が求められる鉄鋼圧延機用軸受を、

国内メーカーで初めて開発し、様々な産業の発展に貢献してきた。

工作機械・メカトロ事業は、オンリーワン技術の流体軸受によって、

20年以上使用しても高い精度を維持する円筒研削盤を生み出した。

ジェイテクトは、新たに策定したグループビジョンで、もういちど約束する。

お客さまの期待を超える「価値づくり」で、

世界を感動させる「モノづくり」で、自ら考え、行動する「人づくり」で、

さらなるナンバーワン、オンリーワンをつくりつづけることを。

ジェイテクトは、誰よりも知っている。

この世界を変えられるのは、いつだって

ナンバーワンであり、オンリーワンだということを。

だからジェイテクトは、きょうもつくりつづける。より良い未来に向かって。

No.1 & Only One JTEKT

自動車部品・ベアリング・工作機械の、ジェイテクト。