

ものづくりの技術

February 2, 2012

牽引

No.41

技術レポート

実用型 CNC 超スリム旋盤「USL シリーズ」の開発

高松機械工業株式会社 技術部開発課
研究グループ 金子 義幸

これまでの工作機械は、「大きくて剛性が高いほうがよい」というのが一般的であったが、自動車、家電、医療機器をはじめとしたものづくりの現場では、部品の小型化、高精度化が急速に進んでいます。

当社は、加工部品の大きさに見合った「機械の小型化」、それに伴う「省エネルギー化」に対する市場からの要求に対して、機械幅がコンパクトな旋盤を開発しました(図1)。機械幅300mmの「USL-300」、機械幅480mmの「USL-480」、USL-480を2台結合して、2スピンドル型としながら、機械高さ1,500mmとした「XW-30」の3つの種類があります。これらは、従来機と同等の切削能力を有し、加工部品の搬出入、計測などの自動化への対応を可能としています。

本機は、機械幅を小さくするために、ベッドの上面にZ軸(主軸移動型)、上面に対して垂直な側面にX軸(刃物移動型)を取り付け、各移動2軸が直交する構造としました(図2)。移動軸の配置は、移動範囲が多く必要な主軸を機械前後方向(奥行き方向)とし、移動範囲を小さくできる刃物台を機械左右方向(幅方向)としました。主軸はイナーシャの最適化により、小型であるが従来機と同等の切削能力を有します。

ベッドは主軸軸芯を中心として左右対称な形状としています。また、X、Z両軸ともに、ボールねじの熱膨張による伸びの影響を小さくするために、予測される変形分をあらかじめ

め変形させておく構造(プリテンション構造)を採用することで、熱変形の影響を小さくしています。気温変化 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ の環境下で、8時間の加工径最大変化量が $3\mu\text{m}$ となりました。また、自動化ラインへの対応として、走行軸、上下軸のストローク量を切り詰め、上下軸の高さを抑えるために2段ストローク化したローダ装置を搭載可能としています。本ローダの採用により、従来機に比べて、最短工作物着脱動作時間4秒を実現しました。

省スペース・省エネルギー効果として、機械を2台連結した仕様での設置面積を比較すると、従来機の場合に比べて、USL-480を2台連結の場合は63%、1台で2台分の機能を持つXW-30 1台との比較では70%の削減効果がありました。さらに、それらと同じ切削加工サイクルで模擬して稼働させた場合の消費電力量を比較すると、従来機の場合に比べて、USL-480の場合で64%、XW-30との比較では74%の削減効果がありました。

これらの省スペース・省エネルギー効果から、本機は、リーマンショック後の「環境意識」の高まりの背景もあり、着実に市場への普及がすすんでいます。

なお、本機は平成22年度日本機械学会優秀製品賞を受賞させていただきました。ここに、御礼を申し上げます。

トピックス

技術レポート

- 実用型 CNC 超スリム旋盤「USL」シリーズの開発
- 新しい表面コーティング技術 MSCoating® の開発

部門講習会報告

- コンピュータ支援ものづくり体験
- 省エネルギー、省電力のための半導体デバイスの先端加工技術

部門からのお知らせ

- LEM21 開催報告
- 部門での表彰活動の紹介
- 生産と加工に関する学術講演会 2012

部門受賞者からのメッセージ

部門企画行事の最新情報は

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



図1 スリム旋盤シリーズ外観

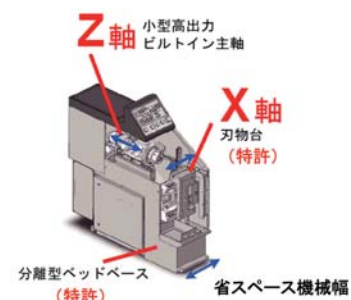


図2 直交配置スライド構造

新しい表面コーティング技術 MSCoating® の開発

株式会社 I H I 航空宇宙事業本部 生産センター
生産企画部 技術グループ 河内 啓輔

当社では、耐摩耗性など様々な機能を持った表面コーティング層を、部品に熱変形を生じさせることなく安価に形成することができる技術 - MSCoating® - を三菱電機株式会社と共同で開発し、航空エンジンやガスタービン他への適用を進めています。

● MSCoating の概要

MSCoating は、金属やセラミックスのコーティング成分を含む電極 - コーティングブロック (C/B) - と母材との間にミクロンレベルの微細なパルス放電を絶縁油の中で発生させ、その放電エネルギーにより溶けた C/B の材料粒子が、同じく表面近傍が溶融した母材に移動、両者が接合することにより密着性の良いコーティング層を得るものです (図 1 参照)。

C/B の種類を選択することにより、セラミックス (チタン

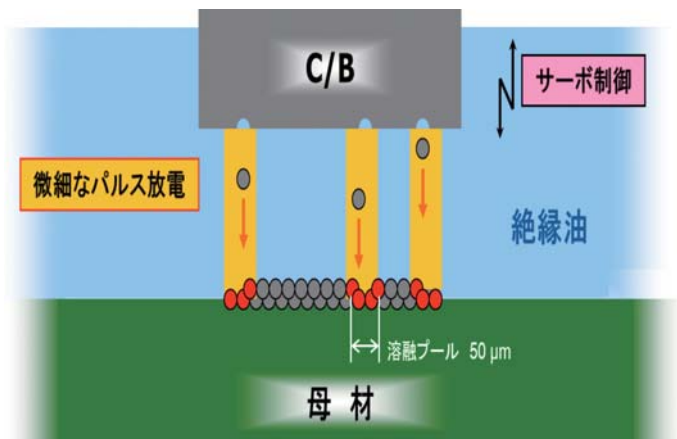


図 1 MSCoating の概念図

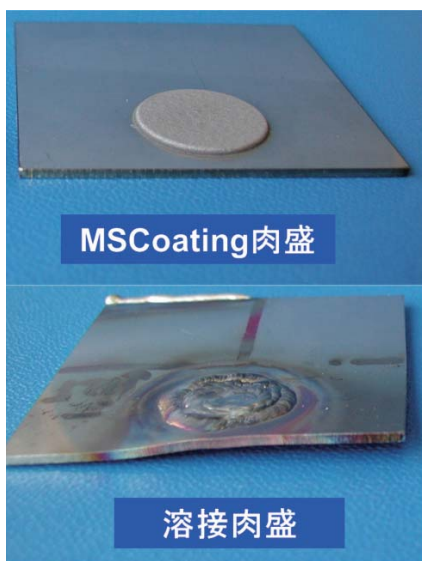


図 2 溶接肉盛との比較



図 3 低圧タービン翼への適用例



カーバイドなど) や金属 (コバルト基合金など) をコーティングすることができます。

● MSCoating の特長

溶接肉盛や溶射、めっきと比較して、MSCoating には次のような特長があります。

- ①母材の変形が極めて小さく、割れが発生しない (図 2 参照)
- ②母材との密着性が良く、耐剥離性に優れる
- ③内面や狭い部分にもコーティング可能
- ④前洗浄やマスキング、仕上げ等の前後処理が不要
- ⑤機械による処理であり、品質が安定
- ⑥装置が小規模なので生産ラインへの組込みが容易

● MSCoating の用途・適用事例

MSCoating は、耐摩耗性、耐エロージョン性、耐酸化性、耐食性などの耐環境性が求められる部位で効果が期待されます。航空エンジンや産業用ガスタービンですでに実用化が始まっています。一例として、航空エンジンの低圧タービンの動翼シュラウドの擦動面に金属のコーティング (肉盛) が適用されています (図 3 参照)。

また、MSCoating は金属を厚く盛る (数百 μm ~ 数 mm) ことができるため、運転中に摩滅した中古部品の修理 (所定形状への復元) に用いることができます。廃棄せずに救済できるため、高価な部品に適用すると大きな経済的効果が得られます。

さらに、切断刃物の刃先に MSCoating でセラミックスをコーティングすると、切れ味や耐久性を大きく向上させる効果があることがわかり、注目されています。すでに、高級和包丁の分野で商品化されており、市販が始まっています。

部門講習会報告

コンピュータ支援ものづくり体験

九州工業大学
檜原 弘之

はじめに：近年、学校でものづくりを体験する機会が少なくなっています。将来を担う若者達に、最新の技術に触れさせたり、ものづくりの楽しさや、ものづくりの重要性について考えたりする機会がなかなか与えられていません。そこで九州工業大学先端金型センターに設置されている試作装置（FDMシステム）を用いて、小・中・高校生ならびに保護者の方々に、最新のものづくりを体験していただくことを企画しました。

実施内容：以下の2つのコースを設定しました。①じっくり体験コース：電子回路作製後、CADソフトSolidWorksを用いてケースをモデリングする。②かんたん体験コース：CADソフトを用いてキーホルダーをモデリングする。

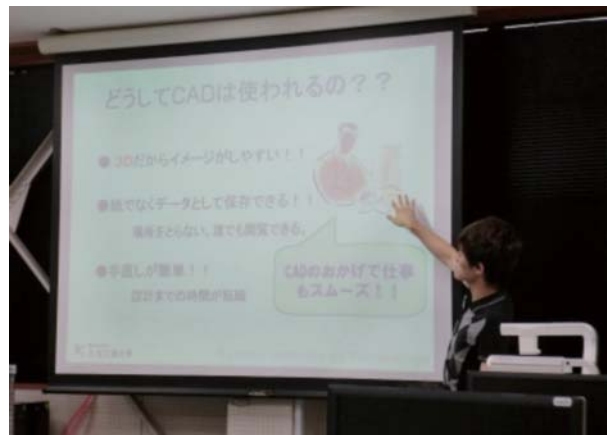
2011年7月16日（日）、17日（月）の2日間、午前の部、午後の部というスケジュールで、2日間で合計62名（18日…37名、19日…25名）の参加がありました。

参加者の感想を幾つか紹介します。－はんだ付けが楽しかった。スタッフの教え方がわかりやすかった。CADとい

うものを初めて知った。やりがいがあった。子供にいい経験をさせることができました。また参加したいです。

指導側に回った大学生の感想についても紹介します。－本年度のモノづくり講座より小学生も対象とした。事前の参加申し込みは9割が小学生でじっくりコースでは抽選となった。実際当日の講座では保護者の参加も多くみられ、対応に困惑する部分もあったがスムーズに進行できた。また、かんたんコースは当日参加中心で行い、スタッフの努力もあり、目標としている人数を集客することができた（修士1年坪内）。

最後に：日本のものづくりはコンピュータ技術の恩恵によって大きく様変わりしています。将来を担う若者達に、ものを作って完成したときの感動を味わわせたり、先端技術に触れさせたりすることで、今回のものづくり体験講座のような企画から、生産加工技術に興味をもつ人達が一人でも多く増えていくことを期待しています。



＜講座風景＞



＜参加者が製作した電子回路基板（左）とキーホルダー＞

部門講習会報告

省エネルギー，省電力のための半導体デバイスの先端加工技術

東京工業大学
吉野 雅彦

2011年8月3日（水）に平成23年度第1回講習会「省エネルギー，省電力のための半導体デバイスの先端加工技術」を日本機械学会会議室にて開催し，6件の講演が行われました。企業，大学など各方面から多くの方に御参加頂きました。本講習会は，現在の逼迫したエネルギー・電力事情への対応のためにSiCやサファイヤなどパワー半導体材料の加工技術の重要性がますます増加してくると考えられることから，これら難加工材の加工について先端的加工技術を紹介して頂くことを趣旨としました。

まず名古屋工業大学の江龍講師からは，「半導体デバイス加工総論」と題し，半導体加工およびアプリケーションに関する概論に加え，特に先端的なSiC加工技術についてご紹介いただきました。この中，表面粗さや加工力といった従前からのマクロ的な評価に加え，加工材を原子レベルで評価することの重要性と有効性が指摘されました。また，株式会社D-Processの渡邊講師には「各種ウエハのCMP加工技術」と題し，MEMSデバイスを含む各種半導体ウエハのCMP技術について御紹介戴きました。防衛大学の宇根講師からは，「大口径シリコンウエハなどの高精度平面加工」技術について御講演戴き，特に，揺動速度制御技術によって高い平坦化が実現できることが紹介されました。さらに，450mmウエハの現状と展望についてもご紹介いただきました。旭ダイヤ

モンド工業株式会社 間仁田講師には「ワイヤーソー切断技術」と題し，ソーラパネルの製造に利用可能な電着ダイヤモンドワイヤーソーによるSiインゴットのスライシング技術，また浜松ホトニクス株式会社の内山講師には「グリーンテクノロジーとしての内部吸収型レーザダイシング技術」と題し，ブレードダイシングとは異なりドライプロセスの上，無発塵，切りしろのないステルスダイシング技術について御紹介戴きました。三菱重工株式会社の後藤講師には，「各種ウエハの常温接合技術」について常温接合の原理から，熱歪や熱応力が生じることなく母材並みの接合強度が得られ，また，適用可能材料も広範であることなどの特徴について御講演戴きました。

震災の影響のためか今回の参加者は，これまでより少なめでしたが，活発な質疑応答が交わされ，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。

お願い

本部門企画の講習会について，参加したいテーマ，要望などがございましたら，第3企画委員会委員長ならびに幹事まで，お気軽にご連絡下さい。

部門からのお知らせ

第6回 LEM21 開催報告

実行委員会統括幹事（Executive secretary）
笹原 弘之

第6回 LEM21（The 6th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century）が，大宮ソニックシティで2011年11月8日（火）～10日（木）の3日間にわたり開催されました。総講演数は147件で，4室で20のオーガナイズドセッションに分れて，最新の生産加工・工作機械に関する研究について活発な講演と議論が行われました。200名を超える参加者があり盛況な会議となりました。震災の影響もあり国外からの参加者の減少が危惧されましたが，米国，イタリア，スペイン，マレーシア，イラン，台湾，中国，オーストラリアからの参加がありました。

会議初日の午前には2件のプレナリー講演があり，Michigan大学（兼，上海交通大学）のJun Ni教授から“Recent Manufacturing Development in China”と題して，また，Clemson大学のT. R. Kurfess教授からは，“The Story and

Lessons of Rapidly Upgrading Commercial Vehicles”と題してご講演いただきました。中国における生産加工関連の研究開発と投資の動向と，米国の自動車開発における最新の取組みに関する話題で，いずれも大変興味深く，多数の聴講者の参加がありました。

会議2日めの夕方にはバンケットが開催されました。秩父屋台囃子の勇壮な和太鼓でスタートし，実行委員長，部門長，外国人参加者らによる鏡開きに続く乾杯で開宴しました。埼玉の地酒と料理を肴に，技術論からフリートーキングまで盛り上がり，参加された皆様の交流が深められたものと思います。また，部門表彰となる優秀講演論文表彰4件，LEM21からの表彰となるYoung Researcher Award 7件への贈賞が行われました（写真）。授賞された方々と論文題目は次のとおりです。



講演室風景



鏡開き



Young Researcher Award の授賞者

<優秀講演論文表彰>

- Kentaro NISHIO, Ryuta SATO and Keiichi SHIRSE
Influence of Motion Error of Feed Drives Systems on Machined Surface
 - Toshiyuki OBIKAWA and Bunji KANI
End Milling of Titanium Alloy with a Textured Ball End Mill
 - Fumitaka NISHIKAWA, Shigeka YOSHIMOTO and Kei SOMAYA
Ultra high speed micro-milling spindle directly supporting endmill shank by aerostatic bearings
 - Keisuke YAHATA, Etsuji OHMURA, Seiji SHIMIZU and Masanao MURAKAMI
Dominant Factors of Suitable Processing Conditions in Laser Scribing of Glass
- < Young Researcher Award >
- Tomohiro KOYANO
Electrolysis Free Micro EDM in Water Using Electrostatic Induction Feeding Method
 - Cefu HONG
Non-contact R-test for Dynamic Measurement on Five-axis Machine Tools
 - Masato SANDO
Influence of the heat treatment condition upon the high-speed cutting mechanism of aluminum alloy A2017
 - Fumitaka NISHIKAWA
Ultra high speed micro-milling spindle directly supporting endmill shank by aerostatic bearings
 - Takanori ISHIKAWA
Thermal Stress Cleaving of Brittle Materials by Laser Beam
 - Keita SHIMADA
Statistical Approach Optimizing Slant Feed Grinding
 - Akinori YAMANAKA
Finite-Difference-Time-Domain Analysis of Optical Properties of Ordered Nano-Dots Array Fabricated with Nano Plastic Forming
- 最後になりましたが、第6回 LEM21 の開催にあたり、ご尽力頂いた、オーガナイザの皆様、実行委員ならびに運営委員各位、参加者各位、事務局ほか多くの方々へ厚く御礼申し上げます。

部門からのお知らせ

部門での表彰活動の紹介

部門総務委員会

日本機械学会には会員（個人および団体）の優れた活動に対して様々な賞を設定し、会員の表彰を行っております。これらは大別して（1）日本機械学会が贈賞するもの、（2）各部門が贈賞するもの、（3）学会から推薦し財団法人など外部団体が贈賞するもの、などに分類されます。本稿では主に部門からの贈賞について紹介したいと思います。

部門からの贈賞として代表的なものは、部門功績賞、部門

研究業績賞、部門技術業績賞などがあり、部門においてこれまで優れた活動を行った会員に対して贈賞されます。過去の受賞者については部門のホームページに掲載されています。またこれらの他にも部門が企画する学術講演会における優秀講演論文表彰が挙げられます。当部門では近年、部門講演会と国際会議を隔年で交互に実施しておりますが、いずれの講演会においても優秀な講演に対して贈賞を行っております。

2011年11月に開催されたLEM21を例に紹介しますと、会期中には合計147件の講演が実施されました。これらの講演に対して、事前の査読結果を基に上位の審査候補を選出し、さらに部門の運営委員による審査を経て最終的に4件の講演に優秀講演論文賞を贈賞しました。これとは別にLEM21においては、企業や大学の学生を含む優れた若手の人材育成を目的として、優れた講演に対してYoung Researcher Awardを設定し、審査によって7名の優秀な若手講演者を選出し、バンケットの会場で表彰を行いました。

さらに当部門では、LEM21あるいは部門講演会を“日本機械学会若手優秀講演フェロー賞”の対象と設定しております。この賞は日本機械学会のフェロー会員からの寄付金に基づき

2004年3月に設立されたもので、優秀な講演を行った若手会員（翌年度4月1日時点で26歳未満）を表彰する制度です。講演の原稿はもちろん、当日のプレゼンテーションについても審査が行われ、優秀な講演の選出を行っております。表彰できる数は審査対象者20名につき1名と定められており狭き門となりますが、受賞者には賞状の他にメダル付の盾も贈呈されます。

本稿では主に部門に関連する賞の紹介を行いました。上述したようにいくつもの賞が設定されています。研究活動はもとより当部門の各種活動に積極的に取り組むモチベーションの一助として意識して頂ければと思います。

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の案内

「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84-4）

今回は、本講演会シリーズ史上初めての東北地方開催となり、秋田県由利本荘市にある秋田県立大学本荘キャンパス（図1）を会場としています。由利本荘市は、秋田県の南西部に位置し、南に秀麗な山容を誇る鳥海山（図2）、西は日本海に囲まれ、鳥海山の裾に源流を発する一級河川「子吉川」（図3）



図1 秋田県立大学本荘キャンパスの一角



図2 麓から望む鳥海山の姿

の流れとともに広がる街です。市内には、自然や歴史を語り継ぐ数々の観光スポットがあり、鳥海国立公園を中心として大自然がおりなすパノラマや温泉、季節に応じたアウトドアレジャー、歴史探訪などいたるところに「旅の魅力」があふれています。

また由利本荘市とにかほ市からなる本荘由利地域では、TDK(株)秋田地区を核として高い電子部品・デバイスの関連企業の集積が進んでおり、このため関連した金型やプラスチック成形等の基盤技術分野の優良企業も多く立地し、県内屈指の生産加工関連産業の集積地となっています。

本講演会は、特別講演、見学ツアー、パネル・カタログ・製品の展示、一般講演を計画しており、その中の一般講演は以下のように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から構成されます。

- OS1 最新工作機械、OS2 最新機械要素技術、OS3 工具・ツーリング、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 環境適応形加工、OS14 先端材料・難削材の加工、GS1 一般セッション

なお、講演発表や見学ツアーおよび展示の申込、また原稿執筆と提出などにつきましては、確定次第にお知らせします。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。



図3 市街地を流れる一級河川である子吉川

部門功績賞

「部門功績賞」の受賞に際して

東京工業大学
教授 新野 秀憲

部門功績賞という歴史と名誉のある大賞を頂けたことを大変光栄に思います。部門移行前の第64期生産加工・工作機械委員会幹事を仰せつかったのを期に、部門との接点を持つことができました。数日にわたって他部門の部門幹事も経験しましたが、第88期部門長を退任するまで基本的には本部門の多くの先輩諸氏から叱咤激励を受けながら現在に至っています。その過程では様々な事を学ばせて頂きました。この機会に、ほんの一部を書き留めておきたいと思います。

(1)「学会活動は、つまらない雑用ではない」 若き日、委員会の後の懇談の席で近況を聞かれ「毎日、つまらない雑用に追われています」と発言しました。一瞬の沈黙の後、某教授から「何事も雑用と考えてはいけない。そこで得た経験はすべて役に立つ時が来る。どんな仕事も与えられたら必死にやりなさい」と諭されました。その助言がなかったら、私の意識は変わらなかったかも知れません。

(2)「議事録は、書き手の姿勢、生き様を反映する」 何人もの委員長や部門長の下で幹事役をさせて頂きました。議事録作成に馴れたつもりで思い上がっていたのでしょうか。会議終了と同時に某教授に議事録(案)を手渡しました。数日を経て真っ赤になった議事録が戻ってきました。その行間から、「議事録は御座なりであってはならない、議事のポイントを押さえ、簡潔・明瞭に記述すべきである」と暗に指摘さ

れた気がしました。その反省から議事録の作成だけではなく某教授の独特の審議手法を学びました。

(3)「バランス感覚の重要性」 本部門は企業所属会員の割合が50%を超えることを特徴としています。歴代の部門長は、産業界と学界のバランスを意識した委員会構成の構築に腐心されてきました。しかし、それにより多くの組織体が陥りがちな危機を回避できることを体験し、円滑な組織運営には、バランス感覚が重要であることを学びました。

(4)「部門で得られた人脈」 部門そのものが生産加工・工作機械工学分野の産学連携組織であり、各企業から排出された運営委員の多くは、当該企業のキーパーソンです。部門活動の中で意識せずにも有力なヒューマンネットワークを構築できたのはそのお蔭です。今では退任された方も少なくありませんが、電子メール1本で気軽に相談でき、それに対して快く対応して頂ける方々の存在は、私にとって最大の宝です。最後に、部門活動に丸となって取り組んで下さった数多くの委員各位に心からお礼を申し上げます。この度の受賞は、私に対して決して手を抜いてはいけないよという意味に理解して、今後も積極的な学会活動を継続し、更なる学会の発展に貢献したいと考えています。よろしくお祈り申し上げます。

研究業績賞

研究業績賞を受賞して

中部大学
教授 竹内 芳美

この度、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受賞しましたことは身に余る光栄なことと感謝しております。研究業績として、20年に渡って行ってきました多軸複合加工と超精密加工の研究が、部門のカバーする分野に貢献したということで評価されたと思いますが、これらは私の業績というよりもともに研究活動に参加してくれた多くの学生・院生諸君と、大学の先輩、企業のご協力のお陰であり、代表して受賞したと理解しています。

これらの研究も元を辿れば恩師の佐田登志夫先生のご縁で始まっています。多軸複合加工は、先生のお世話で留学しましたドイツで、たまたまシュツットガルト大学を訪問したときにAPTを利用した5軸制御加工を見て、いつかこのような研究をしてみたいと考えたことから始まっています。実際に開始したのはそれから10年後のことでしたが、NC装置の進歩もあって回転工具による5軸制御加工だけでなく、非回転工具による6軸制御加工、さらには旋削とフライス加工を併用する複合加工と着実に進んでこられたのも幸運でした。研究内容としては、高効率・高精度を目指す多軸複合加工のためのCAMシステム開発と位置付けています。一方、

超精密加工は、佐田先生が理化学研究所の理事に就任されたため、始めようとして準備された研究のあとを引き継いで行ったものです。超精密旋削加工から超精密フライス加工に展開したのは私どもでしたが、この分野に入る契機になっています。手掛けていた多軸制御加工システムを超精密フライス加工に持ち込み、マイクロ複雑形状の創成にお役に立てたと考えています。

このように、今までどうにか研究ができましたのも諸先生方、先輩方、研究室の学生諸君らの協力の賜と有り難く思っております。

今年の9月1日付けで国立大学から私立大学に異動しました。大学を終えてからこれまで国立大学で活動してきましたが、これからは今までと環境は変わります。研究業績賞に恥じないような研究教育活動をしながら生産加工・工作機械部門に貢献できるよう努力していきたいと考えております。これからもどうぞよろしくお願い申し上げます。

最後になりましたが、生産加工・工作機械部門の今後のいっそうの発展をお祈り致します。

技術業績賞

受賞に寄せて 工作機械設計30年

オークマ株式会社
取締役 技術本部 本部長 堀 康徳



この度、生産加工・工作機械部門技術業績賞を頂き、大変光栄に感じております。また、これまでいろいろな面でご指導、ご協力、ご支援いただいた方々にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

昭和55年に株式会社大隈鐵工所に入社し、門形マシニングセンタのユーザ専用仕様や新機能の設計に従事しました。入社9年目から4年半欧州に駐在し、外から自社を見るという貴重な経験をさせてもらい、大いに刺激され本社に戻りました。その思いを横形マシニングセンタの開発設計に盛り込み、多くのチャレンジをしましたが、技術的に未熟な部分が多く、商品化後のフォローに四苦八苦しました。

その後手がけた立形マシニングセンタの開発では、研究開発の要素開発グループのリーダー千田から長年研究してきた熱変位を抑制する機械設計の提案を受け、その考えに感化され嬉々として設計手法に盛り込んでいきました。彼も私達が素直に受け入れるものですから、さらにいろいろな提案をしてくれ、相乗効果で思い通りの成果を出すことができました。サーモフレンドリーコンセプトの誕生です。

当時機械学会の生産加工・工作機械部門で発表したとき、私の前後の発表が大学からのもので機械本体を加熱冷却して

熱変位をコントロールするというもので、限定された条件下ではうまくいくが千変万化する加工現場での一般解へは導いていませんでした。熱変位を受け入れるというまったく逆の考え方の弊社からの報告に「本来の設計で行うべきことだが、目からうろこの発想だね」と高い評価 <http://www.jsme.or.jp/mmt/info/index.html> をいただきました。

サーモフレンドリーコンセプトは当時シンプルな3軸MCや1サドル旋盤だけの対応でしたが、設計や制御のノウハウが積み重なって、今では複雑な複合機や5軸機へと展開されています。

その後は商品開発部、研究開発部などを担当し現在に至りますが、ほぼ設計一筋のこの30年でございました。

商品開発の前段の要素技術や機能を開発する研究開発部を、脈々と持ち続けてきた会社、先輩諸氏に敬意を表するとともに、これからもお客様に喜び、感動を届けられる機械作りに邁進していきたいと、受賞を機に再認識した次第です。ありがとうございました。



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

2012年初頭になりますが、生産加工・工作機械部門ニュースレターNo.41をお届けします。今回は、技術レポートとして、株式会社IHI 河内様、高松機械工業株式会社金子様からご寄稿頂きました。是非、ご一読下さい。また、10月に開催予定の第9回部門講演会の案内記事を呉先生(秋田県立大学)から寄せて頂きました。講演会に御参加頂き、皆様と会場でお会いできることを楽しみにしております。

2011年は、国内外を問わず多くの自然災害に見舞われ、テレビや新聞等で報道される内容は暗いニュースが多かったように思います。ともすれば、進むべき道を見誤りそうになりそうですが、今こそ地に足を付けてしっかりと前を見据えることが必要です。今年の干支である「辰」が天に昇るが如く、社会全体が上昇気運となるためには、ものづくりに主体的に携わる当部門が日本全体を牽引しなければなりません。このニュースレターがその旗振りを担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：諸貫信行(首都大学東京)、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)

Manufacturing&Machine Tool

No.41 冬季号 2012年2月2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

MULTI POINT MACHINING
同時加工で高生産性を実現

Nakamura Tome
<http://www.nakamura-tome.co.jp/>

新しい価値の創造

時代の変化に俊敏に対応する中村留の複合加工機



誰もが使いたくなる簡単操作!
使い易い高性能マシン



中村留精密工業株式会社

本社〒920-2195 石川県白山市熱野町口-15番地 TEL 076-273-1111 FAX 076-273-4312

■東京支社 TEL(03)5696-7060(F)/FAX(03)5696-7064
■北関東営業所 TEL(0276)46-7161(F)/FAX(0276)46-7165
■大阪支社 TEL(06)6747-7255(F)/FAX(06)6747-7257
■名古屋営業所 TEL(052)732-1321(F)/FAX(052)732-1323
■浜松営業所 TEL(053)465-5251(F)/FAX(053)465-3688