

ものづくりの技術

『上昇気流を捕まえる』

April 2025

No. 67

部門功績賞

上昇気流を捕まえる

ファナック株式会社 須藤 雅子

日本機械学会 生産加工・工作機械部門の功績賞を受賞し、大変光栄に存じます。また、2023年4月からの1年間、第101期の部門長を務めさせていただきました。この期間中、多くの方々からご指導・ご支援を賜り、無事に任期を全うすることができました。ここに深く感謝申し上げます。



2020年度および2021年度は、COVID-19パンデミックの影響により、WEB会議が主流となり、人と人との直接的な交流が制限されるという未曾有の経験をしました。2022年度からは徐々に正常化が進みましたが、WEB会議の併用により講習会や運営委員会の参加率が向上するという予想外のプラスの効果を得られました。そして、私が部門長を務めた2023年度には、こうした経験や取り組みを通じて大きく前進できるための環境が整った年となりました。素晴らしい運営委員の皆様を支えられ、1年間充実した活動を行うことができました。

本年、創立128年を迎える日本機械学会は、技術社会の基幹である機械関連技術に関し、会員相互の学術の向上と社会への技術成果の還元を目的としています。それゆえ、社会や地球環境の変化に常に対応していくことが必要と考えます。現在、当会は社会の変化に対応できる柔軟な部門制を実現しようと、新部門制を実施しています。この新部門制は2020年度から3年間の試行期間を経て、2023年度から本格的実施が始まりました。部門評価委員会は部門の活動度評価にあたり、部門間連携など意欲的な取り組みを高く評価し推奨することになっています。文字通り3年間の試行期間中に試行錯誤を繰り返すことで、評価制度の意義や仕組みが広く会員に認知されました。当部門としても、活発な部門活動と分野横断連携を促進し、今後も社会に貢献できる部門として発展していくことを期待しています。

当部門が主催する講演会には、隔年に開催する部門講演会と国際会議 LEM21 があります。さらに LEM21 は4年ご

とに LEM&P として ASEM, SME と共催の国際会議を開催しています。2020 年は ASEM, SME と共催の国際会議の年でしたが、COVID-19 の影響で開催が困難となり、オンラインでのプロシーディングス公開のみとなりました。しかし、パンデミックが収束しつつある 2023 年 6 月には、米国ラトガース大学で開催することができ、数年ぶりに開催される国際会議に部門長として参加できたことは、大変栄誉なことでした。パンデミックの影響が残る中でも多くの参加者を迎え、世界規模で開催できたことは大きな喜びでした。当部門の事務局を率いて開催にご尽力くださった多くの先生方のご貢献にあらためて感謝いたします。

部門長の任期は終了しましたが、2024 年度から日本機械学会の理事を拝命いたしております。微力ながら、これまでお世話になった学会の皆様へ恩返しできるよう、理事の任期を全うしたいと存じます。加えて、2025 年開催の LEM21 の大会実行委員長に就任しております。運営の裏方として LEM21 の成功を目指し、実行委員一丸となって取

トピックス

- 部門功績賞
- 部門研究業績賞
- 部門技術業績賞
- 講演会報告
 - 「第15回 生産加工・工作機械部門講演会」開催報告
- 部門講習会・セミナー開催報告
 - 「学生向けセミナー『ものづくり最前線』（ディスコ・R&D センターの見学）」
 - 「歯車の加工・計測技術の最新動向 ～NC プログラム作成から計測まで～」
 - 「儲かる！製造業におけるデータ活用最前線」
- 部門講習会・セミナー開催のお知らせ
 - 「生産現場の自動化を支える工作機械とその周辺技術」
- 部門からのお知らせ
 - 「第11回 JSME 先端生産技術に関する国際会議（LEM21）開催」
- 技術レポート
 - 「人手不足の課題解決と働き方改革を実現する 小型横形マシニングセンタ 『MS-320H』」

り組んでまいります。さまざまなものづくりをとりまく課題に対して、産業界と学界の技術者・研究者が直接交流し、活発に討論できることを楽しみにしております。

社会が気候変動やエネルギー問題などの課題に直面する中、我々の生産技術は様々な課題解決のキーとなる DX, GX の実現に直接貢献できる学問です。産業界と学界の連携を通じて最新の技術やトレンドにアクセスし、新たなアイデアや解決策を得ることで、より広範な課題解決に取り組むことが可能となります。当部門は、学術と企業の距離が非常に近いことが大きな特徴といえます。これは産学

部門研究業績賞

研究業績賞を受賞して

大阪大学 高谷 裕浩

栄誉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、誠に光栄に存じます。この度は「光を応用した計測技術の研究をはじめとしたナノメートルレベルの加工計測技術の実現」として、これまでの研究活動を評価頂けましたことに心より御礼申し上げます。歴代受賞者の錚々たるお名前に畏れ入るとともに、そのほぼ全てが本部門の本流である切削加工や工作機械の研究分野ですが、本流から遠い異端の研究である加工計測、特に光応用計測分野にも光を当てて頂きましたことに深く感謝しております。



『人生は思い通りにいかない。行動した通りになる。』この格言に私の研究人生を重ねました。私は、強く希望する卒論研究を求めて、斎藤勝政先生（当時、北海道大学教授）が主宰する精密工学科加工学第一講座に研究室配属されました。ところが、くじ運が悪く、希望とは全く異なる研究テーマが割り当てられました。思い通りにならなかった研究テーマが研究人生の出発点でした。それが、三好隆志先生（当時、北海道大学助手）にご指導頂いた超精密加工表面粗さのレーザ計測に関する研究です。その頃、ハードディスク用アルミ磁気ディスク基板は、最先端技術であった超精密切削加工によって鏡面仕上げされていました。加工表面のインプロセス計測をめざして三好隆志先生が考案された計測原理を、半導体シリコンウェハのナノメートルオーダーの表面粗さ計測に適用することが目的でした。当初はその“地味”な研究テーマと向き合えず、研究が思うように進みませんでした。この研究が、その後の多くの研究テーマを構想する基盤となるとは考えてもいませんでした。

超精密切削加工表面の計測原理は、10nm 以下の周期的な切削加工痕の最大高さ粗さ R_{max} を Fraunhofer 回折強度

によるイノベーションの創出や、地域の活性化などに直接貢献できる普遍的なメリットであると考えます。今後も引き続き様々なイベントや講演会、ワークショップを企画し、最新の情報や技術を提供することで、知識やノウハウを共有し、ものづくりの技術革新を生み出すことを期待しています。

最後になりましたが、生産加工・工作機械部門のますますのご発展をお祈り申し上げます。

分布から求めるもので、0 次回折光と 1 次以上の高次回折光の割合から理論式を用いて R_{max} が推定できます。一方、半導体シリコンウェハ研磨面のランダムな表面粗さの場合は同様の高次回折光が観測されず、従来の計測原理の適用が困難でした。そこで、Fraunhofer 回折理論と表面粗さとの関係を根本から解析することにしました。その頃は学科に光学理論に関する講義が無く、独学で波動光学を勉強しました。表面微細形状による光波の位相変化や、Fraunhofer 回折のフーリエ変換理論を理解し、独自に二乗平均平方根粗さ R_{rms} の測定原理を考案しました。その理論計算の過程で、フーリエ逆変換で表面微細形状を直接復元できるのでは？という新たな測定原理の着想も得ました。このときの感動は忘れることができません。この着想は、後に光逆散乱位相法という、世界的にも初めての測定原理へと発展します。この頃から研究テーマにも少しずつ興味が湧いてきて、原理から深く理解することや、多様な視点から考察することの大切さに気づき、研究の楽しさを実感しました。なお、光逆散乱位相法に関しては、簡単だと考えていた理論解析が数学的に意外と深い問題であることがわかり、数値解析、計測装置の設計・試作を繰返し、漸く基礎実験が成功して最初の論文が出るまで、着想から 10 年を要しています。

“地味”だと思っていた卒論研究は、実は非常に深く掘がりのあるテーマでした。その後、修士・博士の研究へと発展しました。表面粗さから表面微細欠陥、表面付着異物、極微細溝形状などを包括する超精密加工表面のキャラクタリゼーション、Mie 散乱理論や偏光が扱える電磁波光学境界要素法を駆使した光散乱シミュレータの構築、光学系からデータ入出力・制御回路、計測信号・データ処理ソフトウェアまで全てが手作りのオンマシン測定システムの開発などの成果を挙げて、学位論文「Fraunhofer 回折による超精密加工表面テクスチャの測定評価法に関する研究」をまとめました。今から思い返しますと、40 年も前に超精密切削加工、ナノ加工表面粗さ、オンマシン/インプロセス計測、そして光応用計測という研究分野に出会えたことは、本当に幸運であったと思っています。修士・博士課程での研究経験を通して、ひとつの研究テーマから新たな研究テーマの連鎖が生まれる醍醐味や、それらの研究成果によって体系化される知識の美しさなど、研究テーマの創造と設定がいかに重要であるかを深く学びました。

三好隆志教授が大阪大学に研究室を創設されるとき、博士課程修了後に助手として採用していただきました。着任時は、実験を行うためにネジ一本から揃えなければならない状況で、まさにゼロから研究室を創り上げていく貴重な経験をさせていただきました。一方、クリーンルームを自ら設計し導入することができました。その研究環境を活かして、光逆散乱位相法を主軸とした光散乱・回折を用いた超精密加工表面計測や極微細溝形状計測、シリコンウェハ表面欠陥計測に関する研究など、ナノインプロセス計測の研究カテゴリーを飛躍的に発展させました。クリーンルームの外では、光リング式変位センサや高密度計測点群データNURBS曲面処理などのオンマシン3次元自由曲面形状測定やリバースエンジニアリングに関する研究を遂行しました。それらの継続研究に加え、光放射圧プローブを用いたナノCMM、レーザ後方散乱によるセラミック加工表面クラック計測、位相共役素子を用いたホログラフィ光造形法などの新たな研究テーマを立ち上げ、計測だけでなく加工へと研究分野を拡げました。なお、光放射圧プローブの研究は、2001年第2回生産加工・工作部門講演会で「部門優秀講演論文表彰」を贈賞頂いております。

『先見の明は、たゆまぬ努力から生まれる。』私が教授に就任したとき、三好隆志教授から戴いたお言葉です。研究室創設から約30年間、その当時の研究テーマから枝葉を拡げるように新たな研究テーマの連鎖が続いています。計測と加工の両軸から加工計測を極めるというポリシーだけは一貫してぶれずに、常に新たな発見、着想に感動を覚える研究テーマ設定に心血を注いできました。そして現在、AIやデジタルツインなどの飛躍的進歩が、30年前に標榜し地道に続けてきたナノインプロセス計測にこれまでとは次元の異なる革新をもたらす大きな機運となりつつあります。これまで、恩師よりご指導・ご鞭撻を賜った研究者としての姿勢や研究の基礎、学会の委員会や研究会、産業界の方々との連携を通じて頂いた貴重なご意見・ご支援、そして研究室の教員と多くの優秀な学生諸君の熱意に支えられてきました。この度の受賞は、そのお力添えあっての研究成果によるものであり、学生時代から現在まで長年に亘りお世話になりました皆様に深謝とともに御礼申し上げます。末筆になりますが、日本機械学会生産加工・工作機械部門の益々の繁栄を心より祈念申し上げます。

部門技術業績賞

100年に一度の変化を新たなチャンスに

日産自動車株式会社 上原 義貴

この度、伝統ある日本機械学会生産加工・工作機械部門の名誉ある技術業績賞を頂き大変光栄に思います。また本受賞に関し、ご支援やご協力をいただきました関係者の皆様に心より感謝いたします。私は1999年に日産自動車に入社以来、



日産自動車の総合研究所にて将来の自動車部品の生産技術の研究・開発に携わってまいりました。この過程で機械加工を中心としたエンジン部品の生産技術から電気自動車のコア部品であるモータ、インバータ、バッテリーの生産技術開発を担当し、電動車を含めた自動車部品の生産技術を経験してきております。

日本自動車工業会のデータによると自動車業界は日本の全産業の出荷額の約25%、就業人口の約10%、研究開発費の約30%を占めており、日本の産業に大きな影響を与える業界です。この自動車業界は昨今の地球温暖化、CO2排出抑制などの社会的ニーズの変化に伴い、従来の内燃機関を動力源とした自動車から電気を動力源とする電動車へのシフトが求められています。これらの社会的ニーズの変化や、そのニーズに沿った電動車へのシフトに伴い、自動車の生産技術にも大きな変化が求められています。1908年に発売されたT型フォードの生産から続いてきている自

動車の生産技術は、まさに100年に一度の転換期を迎えております。

この自動車の生産技術に求められる代表的な変化の一つは電動車の部品の生産です。特に電動車のコア部品であるバッテリーの生産技術がその代表例と言えます。バッテリーは電気化学的な機能を発揮するための部品であり、電気化学的特性を持つ機能材料の機能を損なわせない生産技術が必要です。この生産技術には露天の厳密な管理など、従来の金属材料の加工を中心とした自動車部品の生産技術とは全く異なる視点での生産技術の開発が不可欠となります。

また自動車の生産技術の変化のもう一つの大きなポイントはテスラ社やBYD社に代表される従来の自動車メーカー以外からの新規参入による技術革新です。テスラ社が採用しているギガキャスト技術はその代表例と言えます。このギガキャストは、従来の自動車では数十個のプレス部品を接合した部品を一つ鋳物部品に置き換える生産技術であり、大幅な部品数の削減や接合などの生産コストの低減を実現しています。この生産技術は従来の自動車メーカーでは、技術開発の連続性や投資などの影響を含めて導入できていなかった技術です。しかしながらテスラ社などの新規参入メーカーではいち早くこの生産技術を量産に適用し実用化しています。

この自動車の生産技術が大きく変化している環境において、日本のメーカーがグローバル市場で勝っていくためには、単純に新しい技術を単純に取り込むだけでなく、従来の日本の産業の強みを活かして、より高いレベルの商品や生産技術を開発する必要があります。そのためには「異分野技術の融合」と「失敗を恐れない積極的なチャレンジ」が重要であると考えます。「異分野技術の融合」を上記のバ

バッテリーの事例で考えると、バッテリー自体は電気化学的な性能は要求される部品ですが、自動車に適用する際には、耐久性などの従来の自動車部品と同様の機械的特性も同時に求められ、電気化学的な知識や経験に基づく設計・生産技術に加えて、機械的な知識や経験に基づく設計・生産技術が必要となります。このように電気化学的な知見に、これまでに培った高いレベルの日本の機械技術や生産加工技術を融合することが世界で勝っていくためのチャンスになると思われます。また「失敗を恐れない積極的なチャレンジ」を実現するためには、企業単体ではなかなか踏み切れない技術を、企業と学会さらには国をも巻き込んで技術開発戦略を構築し、戦略的に技術開発や導入を進めることが重要であると考えます。すでにアメリカや中国などでは、国家レベルで AI や自動運転など特定の分野に戦略的な集中投資が行われ産官学連携が加速している状況です。日本も同様に、産官学レベルでの戦略的な投資と技術

開発戦略が必要であると思われます。この点においても日本機械学会や生産加工・工作機械部門が産官学のハブとして機能を強化することで、日本の産業をより強化することが可能であると思います。

今後、これらのチャンスを日本機械学会、生産加工・工作機械部門がさらに力強くリードしていくことを期待しております。

最後になりましたが、日頃、日本機械学会や生産加工・工作機械部門の運営に携わっている諸先輩方や関係者の皆様に敬意を表するとともに、改めて今回の技術業績賞をいただきましたことに感謝申し上げます。私自身も今回の受賞に込められた期待を意識し、学会や部門ひいては日本の産業界に貢献していくために、さらなる努力をしていきたいと思ひます。日本機械学会生産加工・工作機械部門の益々の発展を祈念申し上げます。

講演会報告

第 15 回 生産加工・工作機械部門講演会のご報告

現地実行委員長 齋藤 明德（日本大学）

当部門が主催する第 15 回 生産加工・工作機械部門講演会が 2024 年 10 月 4 日（金）～5 日（土）の 2 日間にわたり、福島県郡山市の磐梯熱海温泉にて開催されました。2022 年 11 月に福島での開催の打診があり、会期の前後にも多くの学術講演会が開催される中で、どのような講演会が求められているのかを模索しながら、準備を進めてまいりました。その結果、少し日常を離れ、ゆったりとした雰囲気の中で、部門の交流を図ることを目的に、講演会場、懇親会及び宿泊を温泉付きのホテルに集約し、「温泉コンベンション」として開催することとなりました。会場が一つのホテルにまとまったことによって、開催地の部門登録者が少ない中で、講演会を最小限人数で運営できたことは、今後の参考になるかと思ひます。

講演会では、14 のオーガナイズドセッションを含む 15 のセッションにて、合計 115 件の講演が行われました。当部門の構成員を中心とした 250 名近い技術者・研究者にご参加頂き、全ての講演室で生産加工分野に関する最先端の研究や技術開発に関する活発な講演と討論がなされました。4 日には福島県酒造組合特別顧問の鈴木賢二様に「ふくしまのお酒について」と題して、特別講演を行っていただきました。原料米の溶け具合が日本酒の酒質を左右する所からはじまり、2023 年の原料米の生育条件及び溶解性の測定値などを具体的に示しながら、酒造りの難しさ及び面白さを解説いただきました。座学の後には実習ということで、続く懇親会では、福島の日本酒をお楽しみいただきました。その後、「伝統的造り」がユネスコ無形文化遺産に登録されることになり、タイムリーな特別講演となりました。また、5 日には福島イノベーション・コースト構想推進機構

福島ロボットテストフィールド副所長の若井洋様に「福島ロボットテストフィールド」と題して、実証活動、及び提



講演会の様子



懇親会での各種部門賞授賞式

供している機械加工関連設備について特別講演を行っていただきました。この施設を通じて原子力災害によって失われた浜通りの産業を回復するための取り組みをご紹介いただきました。

講演会の運営にあたっては、冊子体となるプログラム集への広告掲載、及び会場での企業展示として多くの企業様にご協力を賜りました。福島地域の企業様や当部門に登録された企業様などのご協力を受け、合計で20の企業・団体から広告掲載、企業展示を頂きましたことを、改めて感謝致します。

最後になりましたが、第15回部門講演会の開催にあたり、ご尽力頂いた、オーガナイザの皆様、運営委員ならびに実行委員各位、参加者各位、事務局ほか多くの方々に厚く御礼申し上げますとともに、成功裏に終わりましたこと

重ねて感謝致します。



懇親会での日本酒

部門講習会・セミナー開催報告

No. 24-106 学生向けセミナー 『ものづくり最前線』（ディスコ・R&Dセンターの見学）開催報告

東京大学 吉岡 勇人

2024年度1回目の「ものづくり最前線」として、株式会社ディスコ・本社R&Dセンターの見学会を2024年9月13日(金)13:30~17:00で開催しました。ものづくり最前線は、主に機械系の学生を対象とした講演付き見学会で、企業の最新技術について理解を深めると共に実際の工場や設備を見学することで体感してもらう企画です。おおよそ半年に一回程度の頻度で開催しています。

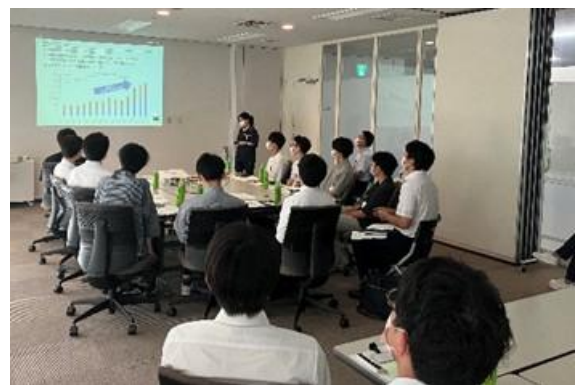
今回の参加者は定員20名のところそれを超える応募が集まったため、先方のご厚意により最終的に22名の参加者で実施しました。東京都内での開催ということで関東からの参加学生が中心でしたが、中には愛知県、宮城県、島根県など遠方からの参加者もあり、学生の興味の高さがうかがえました。参加者の内訳としてはM2が5名、M1が8名、B4が4名、B3が2名、その他が3名でした。

当日は、大森にある株式会社ディスコの本社に集合し、本社内の会議室で講演を実施しました。まず、同社の事業内容および同社が製造する半導体製造装置の概要について説明があり、同社のユニークな社内制度についても併せて説明がありました。引き続き、参加者を2つにグループ分けをして、1) シリコンウェーハ研削加工機についての説明と見学、2) ダイシングソーとシリコンウェーハ仕上げ加工の説明と、見学が交互に行われました。1) について、同社のウェーハ全面に渡る厚さ制御のためのTTV調整技術について実演加工を交えて説明が行われました。また2) については、回路を製造した後のシリコンウェーハをチップサイズに切り出すダイシング技術について実演加工と説明が行われました。さらに同社の本社内の共有スペースや福利厚生施設なども回り、エンジニアが普段どのような環境で仕事に従事しているかを見学しました。当日の最後には、同社の若手技術者との質疑応答時間が設けられ、事前

に参加者から出されていた質問事項や当日の見学内容についての意見交換が行われ、学生時代の研究と仕事内容とのつながりなど、学生にとって貴重なアドバイスを受けることができました。

今回の企画を通じて、機械系学生にとっては普段目にする機会が少ない半導体製造装置を間近に見学することができ、参加者にとって非常に有意義でした。企画実施後の参加者アンケートでも、今後の類似企画に参加したいとの回答が6割以上と好評でした。コロナの影響で一旦見学などの機会が減少しましたが、会社を訪問し工場を見学することは学生にとって重要であり、本企画が座学だけでは学べないことを提供する貴重な場となっていることがうかがえます。

今回の企画の実施に当たり、講演、工場見学、会場手配など、株式会社ディスコに多大なご協力をいただきました。この場を借りて改めてお礼申し上げたいと思います。



講演の様子



参加者集合写真

部門講習会・セミナー開催報告

No.24-116 講習会

『歯車の加工・計測技術の最新動向 ～NC プログラム作成から計測まで～』開催報告

名古屋大学 佐藤 隆太

2024 年 10 月 11 日に、生産加工・工作機械部門として本年度第 2 回となる講習会『歯車の加工・計測技術の最新動向 ～NC プログラム作成から計測まで～』が開催されました。当部門では、対面開催のメリットとしての講師との直接対話の機会を設けるとともに、遠方からの参加者にもご参加いただきやすいよう、ハイブリッド形式での講習会の開催を行っています。今回は、名古屋大学東山キャンパスのオークマ工作機械工学館オークマホールを対面開催の会場として開催しました。会場の様子を図 1 に示します。

当部門では、例年、10 月には歯車関係の講習会を開催することが恒例となっており、毎回ご好評を頂いております。今回は、歯車の加工計測技術について、歯車の特徴や歯車づくりについて改めて見直すとともに、EMO2023 における歯車加工機の技術動向なども概観したのち、最新の高精度加工技術や研削技術、CAM システム、切削油剤から加工後の形状評価技術に至る、一連の流れを考えて頂けるような全 6 件の講演からなる講習会を企画しました。現地参加が 29 名、オンライン参加が 36 名の計 65 名のご参加を頂きました。

まず、1 件目には、上智大学名誉教授で日本工業大学工業技術博物館館長の清水伸二先生から、「これからの歯車づくりを考える」と題して、歯車の種類やその加工についておまとめ頂いたほか、EMO2023 における歯車加工機の出展動向についてご紹介いただきました。

2 件目には、ジェイテクトの橋本高明氏から、「歯車の高精度加工技術について」と題して、シミュレーション技術も駆使した歯車加工技術の高度化についてご講演を頂きました。

3 件目には、グリーンソシアの上杉雄介氏から、「最新のベベルギヤ研削技術」と題して、ベベルギヤの種類と研

削加工の可否、および検査技術についてご解説を頂きました。

4 件目には、オイクリッド・ジャパンの花田治氏から、「歯車加工のための CAM システム」と題して、歯車加工のための CAM システムの機能についてご紹介を頂きました。

5 件目には、ユシロ化学工業の原田浩平氏から、「歯車加工用切削油剤の特徴と管理方法」と題して、切削油剤の種類とその特徴、および歯車加工に適した切削油剤についてご解説を頂きました。

そして最後の 6 件目には、ミツトヨの阿部誠氏から、「3D 座標計測屋から見た歯車の形状計測」と題して、三次元測定機における測定精度の考え方や、計測が果たす役割や意義についてご講演を頂きました。

それぞれの講演の後には、オンライン参加者も含めた質疑応答の場を設け、活発な質疑応答がなされたほか、講習会の後には、会場入り口のホールにて講師と参加者との間の名刺交換会および交流会を開催し（図 2）、意見交換や個別相談の場を設けました。歯車の加工・計測技術についての最新の動向を知る上でのよい機会になったものと思います。講習会後のアンケート結果でも、講習会の内容について大変ご好評を頂きました。一方、ハイブリット開催のための機材の調整に手間取る場面があったほか、オンライン参加者に音声が届きにくい場面があったなど、反省点も挙げられました。

最後になりましたが、お忙しい中ご講演をお引受け頂いた講師の方々をはじめ、当日ご参加いただいた皆様、講習会の開催のために多大なるご尽力を頂いた皆様に、この場をお借りして厚く御礼を申し上げます。



図1 会場の様子



図2 名刺交換会・交流会の様子

部門講習会・セミナー開催報告

No.24-145 講習会 『儲かる！製造業におけるデータ活用最前線』開催報告

名古屋大学 佐藤 隆太

2025年1月10日に、生産加工・工作機械部門として本年度最後の第3回となる講習会『儲かる！製造業におけるデータ活用最前線』が開催されました。今回も、対面開催のメリットとしての講師との直接対話の機会を設けるとともに、遠方からの参加者にもご参加いただきやすいよう、ハイブリッド形式での開催となりました。対面開催の会場には、慶應義塾大学日吉キャンパス来往舎2階の大会議室をお借りしましたが、奇しくも、慶應義塾大学創立者の福澤諭吉先生の誕生日（1835年1月10日とのこと）での開催となりました。

近年、生産現場におけるデジタル技術の活用はますます一般的になっていますが、デジタル技術の活用によってどのような利益が得られるのか、またどのような活用が可能なのかについては、いまだ試行錯誤が続いているようです。今回は、生産現場におけるデジタル技術の活用について様々な事例をご紹介いただくことで、デジタル技術の活用の方向性を探ることができるように、まず、製造業におけるデータ活用の全体的な方向性についてご解説頂いたのち、制御装置メーカー・工作機械メーカー・および重工メーカーから、実際の現場における事例を様々な視点からご紹介頂きました。

年始早々の多忙な時期の開催となりましたが、現地参加が18名、オンライン参加が20名の計38名のご参加を頂きました。1件名の高本氏によるご講演の様子を図1に、5件名の平山氏によるご講演の様子を図2にそれぞれ示します。

まず、1件目には、産業技術総合研究所の高本仁志氏から、『製造業におけるデータ活用に向けた動向と課題』と題

して、データ活用の全体像や規格、欧米における動向についてご解説頂きました。

2件目には、安川電機の-water 修氏から、『i3-Mechtronics による”ものづくり”の進化』と題して、安川電機が提案するデータ活用技術やその適用事例のご紹介を頂きました。

3件目には、ファナックの奥秋兼一氏から、『AI サーボモニタによる異常検知と予防保全の活用事例』と題して、サーボ情報に基づく異常検知技術とその事例をご紹介いただきました。

4件目には、オークマの北郷匠氏から、『工作機械における知能化技術とAI技術』と題して、切削加工におけるデータ活用技術の事例をご紹介いただきました。

5件目には、アルムの平山京幸氏から、『ジェネレーティブAIと完全自動化がもたらす製造業の未来』と題して、全自動で切削加工を実現できるシステムのご紹介を頂きました。

そして最後の6件目には、IHIの砂川拓哉氏から、『IHI製造現場におけるエッジデバイスを活用した生産性改善事例』と題して、現場におけるデータ収集システムとその適用事例のご紹介を頂きました。

それぞれの講演の後には、オンライン参加者も含めた質疑応答の場を設け、活発な質疑応答がなされました。また、講習会の後には名刺交換会および講習会を開催し、講師の方々と参加者との間でより深い議論をして頂く場を設けました。講習会後のアンケート結果でも、講習会の内容や交流会について大変ご好評を頂きました。一方、オンライン参加者に音声が届きにくい場面があったなど、今後改善すべき反省点も挙げられました。

最後になりましたが、お忙しい中ご講演をお引受け頂いた講師の方々をはじめ、当日ご参加いただいた皆様、講習

会の開催のために多大なるご尽力を頂いた皆様に、この場をお借りして厚く御礼を申し上げます。



図1 産総研 高本氏によるご講演の様子



図2 アルム 平山氏によるご講演の様子

部門講習会・セミナー開催のお知らせ（開催案内）

【25-56】講習会 生産現場の自動化を支える工作機械とその周辺技術

（生産加工・工作機械部門 企画）

〔協賛(予定)：日本歯車工業会、型技術協会、日本金型工業会、精密工学会、自動車技術会、砥粒加工学会、日本工作機械工業会、日本塑性加工学会、日刊工業新聞社、日本工業出版社、ニュースダイジェスト社〕

◆ 開催日 ◆ 2025 年 6 月 13 日（金） 10:00～16:40

◆ 会場 ◆ ハイブリッド開催：名古屋大学東山キャンパス（オンサイト）およびWebex（オンライン）

◆ 対面開催会場 ◆ 名古屋大学 東山キャンパス オークマ工作機械工学館 オークマホール
所在地：〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町
名古屋市営地下鉄名城線：名古屋大学駅下車 徒歩1分
<https://www.nagoya-u.ac.jp/extra/map/index.html>

◆ 題目・講師 ◆

10:00～10:05 開会挨拶

1. 10:05～10:55 生産システムの自動化を普及・促進する工作機械の自動化レベル ファナック(株) 須藤 雅子 氏
(日本工作機械工業会自動化生産システム専門委員会 主査)

10:55～11:00 < 休憩 / 接続セットアップ >

2. 11:00～11:50 加工現場のプロセスをつなぐ自動化 (株)牧野フライス製作所 丸山 祐也 氏

11:50～13:00 < 昼食時間 >

3. 13:00～13:50 自動化ライン構築をサポートする計測技術 レニショー(株) 石川 孝一郎 氏, 石田 貴士 氏

13:50～13:55 < 休憩 / 接続セットアップ >

4. 13:55～14:45 自動化を実現するための HAIMER の周辺技術 ハイマージャパン(株) 山下 智広 氏

14:45～14:55 < 休憩 / 接続セットアップ >

5. 14:55～15:45 使いやすくなった最新ロボットによる加工現場の自動化 ファナック(株) 森岡 昌宏 氏

15:45～15:50 < 休憩 / 接続セットアップ >

6. 15:50～16:40 自動化のためのソフトウェア技術について (株)ソフィックス 矢口 英暢 氏

17:00～18:30 名刺交換会・交流会 オークマ工作機械工学館 1 階ホール

◆ 趣 旨 ◆

生産現場の自動化が急速に進んでいますが、自動化のためには、工作機械そのものの高度化に加えて、工具や工作物をハンドリングするためのロボットや搬送装置、工作物や工具の状態をモニタリングするための計測技術、さらにはソフトウェア技術といった様々な周辺技術が重要となります。今回は、自動化のための周辺技術に焦点をあてた講習会を企画しました。まず、日本工作機械工業会自動化生産システム専門委員会における議論と、そこでとりまとめられた自動化レベルについてご解説を頂いた後、生産現場における様々な要求に応じた自動化の事例、自動化をサポートするための計測技術やツーリング技術、ロボットによる自動化およびソフトウェア技術についてご解説を頂きます。講習会後には、交流会の場も準備しておりますので、現地参加の方は講師の方々と直接お話いただくことが可能です。この機会に是非ともお申込みいただければ幸いです。

◆ 詳 細 ◆

詳細は、生産加工工作機械部門 HP 掲載の会告をご参照ください。
(<https://www.jsme.or.jp/event/25-56/>)

部門からのお知らせ（開催案内）

第 11 回 JSME 先端生産技術に関する国際会議（LEM21）開催のご案内

JSME 先端生産加工に関する国際会議（Leading Edge Manufacturing in 21st Century, LEM21）を、2025 年 12 月 1 日から 12 月 5 日までの 5 日間、沖縄県糸満市で開催します。本会議は、1997 年にスタートし、今回で第 11 回目を迎えます。最新の生産加工技術、工作機械技術、デジタル製造、スマートマニュファクチャリング、ナノ・マイクロ加工技術など、多岐にわたる分野の専門家が集結し、知見を深め、産学連携を促進する場となります。

会議の概要を表 1 に示します。初日に会場にてレセプションを実施し、2～4 日目に講演会を実施します。5 日目には、エキスカージョンを実施する予定です。講演会では、計 13 のオーガナイズドセッションで構成されるオーラル形式の発表と、一般ポスターセッションを実施します。ポスターセッションの一部は一般参加者に対しても公開する予定です。キーノートでは、日本、欧州、北米、アジアから各 1 名の著名な研究者をお招きし、生産加工・工作機械に関する最新の技術について話題提供をいただく予定です。3 日目の夜には名城ビーチに隣接した会場にてバンケットを企画しており、沖縄の美しい海を臨みながら各国の参加者に対して国際的な交流の場を設けます。4 日目の講演会後にはフェアウェルを開催し、評価の高かった講演に対して表彰などを行います。また、発表されたうちの優れた論文に対しては、日本機械学会の Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing (JAMDSM) 誌、および International Journal of Automation Technology (IJAT) 誌への投稿を推薦いたします。

糸満市は、沖縄本島の最南端に位置し、豊かな自然と伝統文化が息づく街です。美しいビーチやサンセットが魅力の名城ビーチをはじめ、歴史的な文化財や地元の新鮮な食材を味わえる市場など、訪れる人々を惹きつける多くの観光名所があります。また、温暖な気候と穏やかな雰囲気で、参加者の皆さまがリフレッシュし、そのうえで学術

交流がさらに促進される理想的な環境が整っています。会議の合間には、糸満市の魅力を堪能しながら、新しい発見や深い議論を生み出す契機としていただければ幸いです。皆さまの積極的なご参加を心よりお待ちしております。

表 1 開催概要

日程：2025 年 12 月 1 日（月）～5 日（金）
会場：沖縄県糸満市 くくる糸満
主催：日本機械学会 生産加工・工作機械部門 共催：日本機械学会 生産システム部門
大会委員長：須藤 雅子（ファナック株式会社）
基調講演：日本、欧州、北米、アジアから各 1 件
オーラル形式のオーガナイズドセッション (OS): OS01: 先端工作機械技術 OS02: メカトロニクス・ロボット OS03: デジタル製造 (CAD, CAM) OS04: スマートマニュファクチャリング (IoT, AI, CPPS) OS05: 切削加工技術 OS06: 研削加工技術 OS07: 仕上げ技術 OS08: 成形技術 OS09: 電気物理および化学プロセス OS10: レーザ加工 OS11: 付加製造 (Additive Manufacturing) OS12: 表面技術、トライボロジー・表面構造 OS13: ナノ・マイクロ計測およびインテリジェント機器

一般ポスターセッション (GPS) :

GPS1: 一般セッション

GPS2: 学生ポスターセッション (一般公開あり)

原稿スケジュール:

2025 年 4 月 14 日 講演申込・アブストラクト提出締切

2025 年 4 月 28 日 アブストラクト採択/不採択通知

2025 年 5 月 30 日 原稿提出締切

2025 年 6 月 30 日 原稿採択/不採択通知

2025 年 7 月 31 日 最終原稿提出締切

参加登録費 (会員価格のみ抜粋) :

2025 年 9 月 30 日まで 70,000 円 (一般)

40,000 円 (学生※)

2025 年 10 月 1 日以降 80,000 円 (一般)

40,000 円 (学生※)

※学生は 40,000 円 (バンケット込み), または 25,000 円 (バンケットなし) を選択できます。

お問合せ:

LEM21 実行委員会 Email: lem21_mmt@jsme.or.jp

URL https://scoop-japan.com/kaigi/lem21_2025/**技術レポート****人手不足の課題解決と働き方改革を実現する
小型横形マシニングセンタ 『MS-320H』**オークマ株式会社
井口 憲二**1. はじめに**

ものづくりの現場では、人手不足が深刻化する中、製造設備の自動化など生産規模や生産形態に応じたものづくりの多様化が進んでいる。しかし、無人での稼働時間が延びるにつれ、連続加工時の切くずに起因するトラブルや精度安定性など、安定稼働に対する課題も出てきている。本稿では、人の介在を最小化し長期安定稼働を実現するため、新構造を採用した小型横形マシニングセンタ「MS-320H」を開発したので紹介する。

2. 人の介在を最小化する自動化システム

従来の横形マシニングセンタでは、機械に取り付けられたイケール治具に加工部品を多数個付けして生産性を向上する手法がとられている。この際、作業者は加工部品の着脱など常に段取ステーションで作業をする必要があり、手間と時間を要し作業者の負担が大きい。「MS-320H」では、作業者はストックに加工部品をセットするだけで、加工部品の機械への着脱はローダやロボットで実施するため、作業者の負担を軽減しつつ長時間の自動運転を実現できる(図1)。

また、これまで旋盤とマシニングセンタの混成ラインでは、機械構成が異なるために連結が困難で、工程間の加工

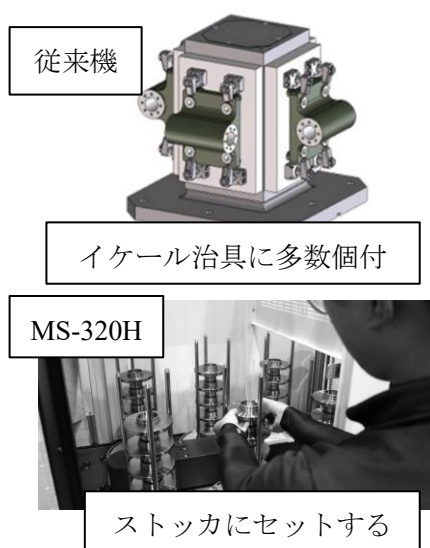


図1 機械への加工部品着脱方法

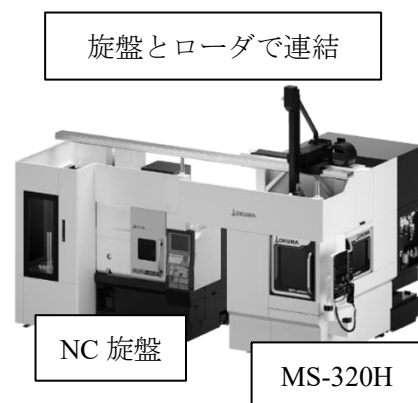


図2 自動化例

部品の移動は人により行われることが多い。「MS-320H」ではローダ走行軸を旋盤とマシニングセンタで共用できるようにし、工程間の加工部品の移動も省スペースで自動化することができ、省人化が可能となる機械構成とした(図2)。

3. 革新的な機械構造

従来の横形マシニングセンタではテーブルを水平面に配置していたが、「MS-320H」では垂直面に配置する新しい構造を採用することで、加工点直下のチップコンベアにより切くずのスムーズな排出を可能とした(図3)。長時間の自動運転の課題であった切くずによるトラブルを解消し、長時間安定稼働を実現するとともに加工後の機内清掃作業も不要となり作業者の負担も軽減する。

また、従来の加工機では、自動運転時の切くずによるトラブルを防止するために、大量の切削液で加工機内部を洗い流してきたが、機内カバーの傾斜角度を確保したことで切くずは自然落下するため、切削液の量を削減することができ、ポンプに使用するエネルギーの削減につながり、脱炭素社会にも貢献できる。

さらに、当社独自技術のサーモフレンドリーコンセプトを適用し、連続運転時でも安定した加工精度を実現する。加工能力はS45Cのフライス加工で170cm³/minと十分な剛性を確保している。



図3 MS-320H の機内

4. おわりに

「MS-320H」は、多様な生産形態に対応するため、今回紹介したローダ以外にもロボットやAWC (Auto Workpiece Changer) による自動化対応も可能としている。自動化、省人化が進む社会に対し、今後も様々な方向から提案できる機械、機能を開発していく所存である。

行事カレンダー

期 日	主 催	名 称	場 所
2025 年 6 月 13 日	日本機械学会 生産加工・工作機械部門	生産現場の自動化を支える工作機械とその周辺技術	名古屋大学 東山キャンパス
2025 年 12 月 1 日~5 日	日本機械学会 生産加工・工作機械部門	第 11 回 JSME 先端生産技術に関する国際会議 (LEM21)	沖縄県糸満市 くくる糸満

* 日本機械学会 生産加工・工作機械部門が主催する講習会等の詳しい情報は、開催日の約 1 ヶ月前を目途に、部門の Web サイト (<http://www.jsme.or.jp/mmt>) に掲載します。そちらもご参照ください。

編集後記

生産加工・工作機械部門ニュースレターNo. 67 をお届けします。部門の Web サイトをリニューアルいたしましたのでぜひご活用ください。当部門では部門講演会「生産と加工に関する学術講演会」と国際会議 LEM21 をそれぞれ隔年で開催しており、今回は福島県の磐梯熱海温泉で第 15 回部門講演会が開催され、盛況のうちに終えることができました。ご協力、ご参加いただいた方々に御礼申し上げます。本年は 12 月に LEM21 が沖縄県糸満市で開催されますので、多くの皆様のご参加をいただければ幸いです。2025 年度も部門活動に対して、皆様のご協力をよろしくお願いいたします。

広報・出版委員会 委員長：杉原達哉（大阪大学）、幹事：吉富健一郎（防衛大学校）、委員：鈴木教和（神戸大学）

Manufacturing & Machine Tool

No.67 春季号 2025 年 4 月 11 日発行

編 集 生産加工・工作機械部門、広報・出版委員会

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

小物部品加工の自動化を 最小スペースで実現



設置スペース
従来機比

約56%
削減

紹介動画は
こちら



小型横形マシニングセンタ

MS-320H

多彩な自動化ラインナップ



移動式協働ロボット OMR



AWC



ローダ加工セル



旋盤との混成ライン

新しい形のものづくりを実現する新コンセプトマシン

多品種少量生産から量産まで
様々な生産形態を最小スペースで自動化

- □250mm以下の小物部品加工を
従来機比56%削減の省スペースで実現

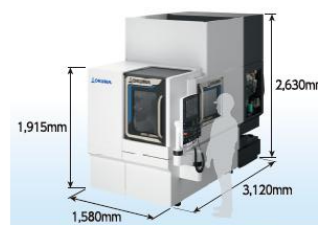
人がいなくても
生産を止めない機械構造

- 切粉の機内堆積を防止する垂直面テーブル
- 機内カバーの傾斜角度を拡大(最大角度81°)

コンパクトでありながら強力切削も可能

- 鋼材部品も十分に加工できる、強力No.40主軸を標準搭載

自動化を
最小スペースで実現



切粉処理能力を
大幅に向上



OPEN POSSIBILITIES

オークマ株式会社

www.okuma.co.jp

OKUMA