

ものづくりの技術

September 2026

『持続可能な成長』

No. 70

部門長就任の挨拶

第 104 期部門長就任にあたって

九州工業大学 檜原 弘之

この度、高野前部門長の後任として、第 104 期生産加工・工作機械部門の部門長を拝命いたしました。当部門の活動を維持・発展できるよう、鈴木副部門長、岡田部門幹事、運営委員の皆様方のお力添えを頂きながら、尽力してまいります。部門の発展に向け、微力ながら全力を尽くす所存ですので、何卒よろしくお願い申し上げます。



2026 年に入り、世界情勢や技術動向は大きな変化を見せています。ホルムズ海峡封鎖で原油サプライチェーンリスクが顕在化し、また生成 AI の高度化に伴い、DX・ネットワーク技術の信頼性向上と同時に新たなセキュリティ課題も浮上しています。さらに、フィジカル AI を応用したヒューマノイドロボットの実用化や、宇宙移住に向けた具体的な取り組みなど、未来技術が現実味を帯びてきました。

こうした国際環境の変化は、ものづくりの在り方にも新たな視点を求めています。生産・市場の地域分散化が進み、産業構造は転換期を迎えています。AI をはじめとするデジタル技術の進展により、設計・生産・流通の高度化が加速し、生産加工・工作機械分野が果たす役割はますます重要となっています。従来にないデバイスの登場を見据えた新たな加工・計測技術の開発、そしてマニファクチャリングサイエンスの深化が求められています。

また、将来の産業を担う若手人材の育成も喫緊の課題です。AI ブームやロボットブームにより、若者たちがそのような研究領域にだけ興味を持ち学んでいく一方で、他の基礎知識が不十分なまま社会に送り出されていく状況は、企業の教育負担増につながりかねません。本分野の魅力と重要性を産学連携で発信し、基盤技術の価値を社会に広く伝えていくことは、私たちの責務であると考えています。

日本機械学会は 2027 年度に創立 130 周年を迎えます。記念事業として、2050 年の社会像を見据えた「未来へのロードマップ」を策定し、各部門の知見を集約した技術ロードマップ集として国内外へ発信する予定です。年次大会は 9 月 6 日より東海大学湘南キャンパスで開催され、生産シ

トピックス

- 部門長就任の挨拶
- The 11th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century 優秀論文賞紹介
「In-situ Visualization of Keyhole Dynamics in Ti-6Al-4V Thick Plate during Laser Powder Bed Fusion Using High-Energy X-rays」
「Thermal Displacement Estimation Using a Sequentially Updated Physics-informed Model Adaptive to Aging Effects in Machine Tools」
「A study on the machining of aluminum alloys with alcohol lubrication」
- 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』（ナガセインテグレーションの見学）」
「暗黙知のデータ化とその活用～技能伝承・AI 活用・自動化～」
- 部門からのお知らせ（開催案内）
「学生向けセミナー・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』－牧野フライス製作所 厚木事業所の見学－」
- 部門からのお知らせ（開催案内）
「最先端の歯車技術動向－基礎となる加工・シミュレーション・計測技術から産業応用技術まで」
- 部門からのお知らせ（開催案内）
「第 16 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 2026』」
- 部門からのお知らせ（開催案内）
「The International Conference on Leading Edge Manufacturing/Materials & Processing (LEM&P 2027)」
- 技術レポート
「5 軸加工機 a630iT の開発」

ステム部門・設計工学・システム部門との部門横断セッションを企画しています。部門講演会は 10 月 16 日（金）～17 日（土）に鳥取市のとりぎん文化会館で開催され、生産加工の新技术や AI 活用の加工・検査技術など、最新技術の

講演が 16 セッションに分かれて発表されます。講習会や学生向け企画も予定しており、多くの皆様のご参加をお待ちしております。

来年度は、当部門主催の国際会議 LEM&P 2027 を開催いたします。2027 年 6 月に米国オレゴン州立大学で開催される MSEC・NAMRC との同時開催会議では、最新の米国

生産技術を知る絶好の機会となります。LEM&P 2027 の参加者は、これらすべての会議の講演内容を自由に聴講可能であり、国際的な研究交流の深化が期待されます。

最後になりますが、部門運営委員会とともに部門活動の一層の活性化に努めてまいります。皆様のご支援とご協力を賜りますよう、心よりお願い申し上げます。

The 11th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century 優秀講演論文賞の紹介

In-situ Visualization of Keyhole Dynamics in Ti-6Al-4V Thick Plate during Laser Powder Bed Fusion Using High-Energy X-rays

酒井良基¹, 陳黎玮¹, 横田雄大¹, 木崎通¹, 伊藤佑介¹, 杉田直彦¹, 本山央人¹, 江川悟¹, 山口豪太², 三村秀和^{1,2}, 長藤圭介¹

¹ 東京大学, ² 理化学研究所

レーザ粉末床溶融結合法 (Laser Powder Bed Fusion: LPBF) は、複雑形状の金属部品を高精度に造形できる一方、溶融・凝固過程で生じる空隙が疲労強度や信頼性を低下させる。空隙形成にはキーホールや溶融池内部の不安定挙動が関与するため、加工中の内部観察が不可欠である。従来の放射光 X 線その場観察では数十 keV 程度の X 線が多く用いられ、Ti 合金では厚さ約 0.5 mm 以下の薄板試料が中心であった。しかし、薄板では試料厚さが溶融池寸法と同程度となり、熱流や溶融池形状がミリメートル級部材と異なる可能性がある。実用条件に近い現象を理解するには厚板観察が必要である。そこで本研究では、100 keV の高エネルギー X 線を用いて厚さ 1.5 mm の Ti-6Al-4V 内部を可視化した。

実験は SPring-8 の BL05XU で実施した。厚さ 1.5 mm の Ti-6Al-4V 板上に 100 μm の粉末層を形成し、レーザ出力 200 W、スポット径 30 μm 、走査速度 5, 10, 20 mm/s で線走査した。透過 X 線像は 10,000 fps で取得した (図 1 (a))。1.5 mm 厚に対する計算透過率は 30 keV で 4.28% であるのに対し、100 keV では 83.2% であり、厚板内部の高速観察が可能となった (図 1 (b))。取得画像から空隙を自動検出・追跡した。

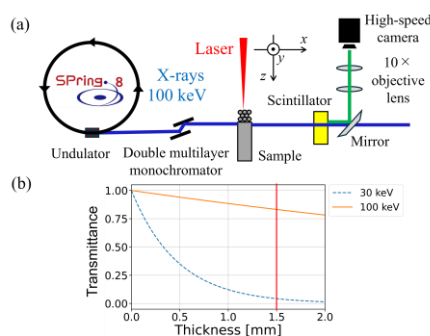


図 1 実験系 (a) と Ti-6Al-4V の X 線透過率 (b)

凝固後の空隙は深さ分布から深部空隙と浅部空隙に分けられ、図 2 ではそれぞれ赤丸と青丸で示した。深部空隙はキーホール先端近傍に集中し、平均深さは 5,

10, 20 mm/s で 555, 515, 374 μm と減少した (図 2 中の黒破線)。浅部空隙の割合も 29, 17, 0% へ低下した。20 mm/s では深部空隙が残る一方、溶融池の縮小・短寿命化により気泡の捕捉・膨張が抑えられたと考えられ、浅部空隙は観察されず、総投影面積が最小となった (表 1)。

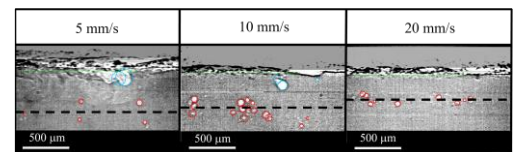


図 2 各走査速度での残留空隙分布 (レーザ出力 200 W)

表 1 残留空隙の統計

Scan speed [mm/s]	Deep voids	Shallow voids	Total void area [μm^2]
5	5	2	51 677
10	15	3	62 649
20	9	0	17 032

走査速度 10 mm/s での時系列画像から二つの形成過程を確認した (図 3)。深部空隙は、キーホール先端部が J 字状に膨らみ、キーホールが浅くなる際にその下部が取り残されて分離することで形成された。浅部空隙は、溶融池表面から取り込まれた気体や材料中の微量ガスに由来すると考えられる気泡が捕捉され、一部が照射終了後に膨張して形成された。そのため、前者はキーホール先端近傍に局在し、後者は表面近傍の広い範囲に分布した。いずれも薄板試料で報告されてきた形成過程であり、本研究では 1.5 mm 厚の Ti-6Al-4V 内部で直接観察した。

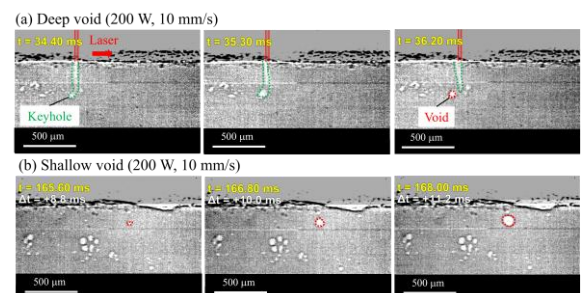


図 3 深部空隙 (a) と浅部空隙 (b) の形成過程 (Δt : レーザ照射終了時を 0 とした経過時間)

以上より, 100 keV 級 X 線により, 1.5 mm 厚 Ti-6Al-4V 内部の空隙形成を可視化し, 残留空隙の走査速度依存性を示した. 今後は薄板と厚板を同一条件で比較して試料厚さの影響を明らかにし, より広い加工条件や高密度材料へ展

開する.

最後に, この度の優秀講演論文賞の受賞に関し, 関係者の皆様に深く感謝申し上げます.

The 11th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century 優秀講演論文賞の紹介

Thermal Displacement Estimation Using Sequentially Updated Physics-Informed Model Adaptive to Aging Effects in Machine Tools

森下 純¹ 田中 峻^{1,2} 安藤 颯馬¹ 木崎 通¹

¹ 東京大学, ² 人工物工学研究センター

熱的誤差は工作機械の加工誤差の約 7 割を占めており, この解決は極めて重要な問題である. 熱的誤差を完全に除去するには補償制御が必要であり, そのためには正確な熱変位推定モデルが求められる. 複雑な環境変化や稼働条件に対するロバストな予測を行う上では有限要素法など物理現象に基づく解析モデルが有効だが, 実際の工作機械の物理的状態を反映した適切なパラメータ設定を必要とする. 特にボールねじの予圧や接触剛性などの境界条件は直接測定が困難でかつ工作機械の繰り返し稼働により経年変化するため, モデルの推定精度が低下する. そこで本研究では工作機械の経年変化に適応する高精度な熱変位推定を目的として, 有限要素法をベースとしたモデルを逐次ベイズ推定によって修正する新たな熱変位推定手法を提案した.

提案手法によりモデルの適応が可能かを数値実験で, モデルの高精度化が可能かを実機による加熱実験で検証した. 図 1 に対象工作機械の CAD モデルと温度センサ配置を示す.

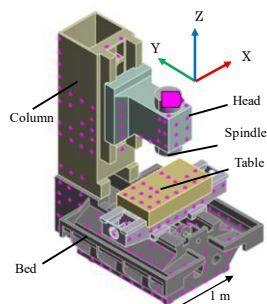


図 1 CAD モデル及びセンサ配置

数値実験では 3 軸のボールねじの両端の軸方向接触剛性を着目する経年変化の対象とした. ここでは Z 軸ボールねじの上端の剛性についてのみ記載する. 初めに従来手法を用いて経年変化した接触剛性を入力し再現したモデル H_{ideal} を作成した. そして H_{ideal} にランダムな温度変化を与えて 1000 パターンのデータを作成し, これを実機で実際に測定されるものとみなした. このデータを用いて提案手法により修正されたモデル H_{after} を作成した. モデル H は線形モデルであり, その各要素は各温度センサがどれだけ工具先端の変位に影響を及ぼすかを表す. すなわち $H - H_{ideal}$ の各要素が 0 に近いほど正確なモデルといえる. 以下 $H - H_{ideal}$ の要素を絶対値の降順に並べたものを

示す. また影響度変化が大きい要素 20 点につき対応するセンサの位置を示す (図 2).

センサの位置は経年変化を起こしたボールねじ両端付近に分布しており, ボールねじの接触剛性変化がその近傍のセンサの影響度に現れたことがわかる. また $H_{after} - H_{ideal}$ の各要素が, 特に影響度の変化が激しい要素に関して $0 \mu\text{m}/^\circ\text{C}$ に近づいていることからモデルが提案手法により効果的に適応できていることがわかる.

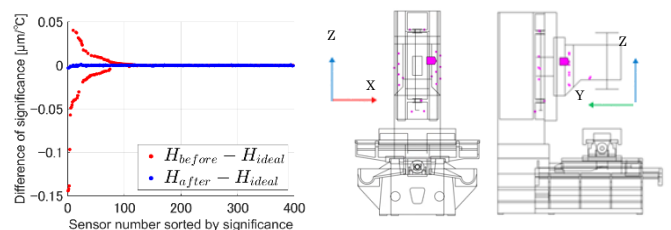


図 2 Z 軸ボールねじ上端の剛性低下時の影響度変化及び変化の大きかった上位 20 要素に対応するセンサ点

実機実験では提案手法の適用によりモデルを高精度化できるか検証した. 工作機械の様々な熱的状態を再現するため, 10 枚のラバーヒーターを用いて工作機械の構造体に対する加熱を制御するシステム, Multi-zone Thermal Excitation System (MTES)を開発し, これを用いて工作機械の熱的状態を変化させ, 変位と温度の測定を行った. 図 3 に実験装置を示す. 学習用, 評価用のそれぞれ 1 つの加熱パターンを用意して実験を行った.

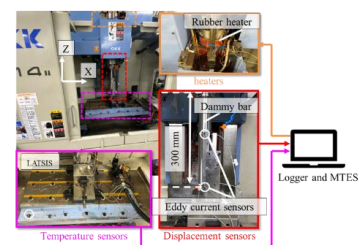


図 3 実験装置

以下に熱変位について従来モデルによる推定値, 提案手法による推定値, および実測値を示す. 紙面の都合上, Z 軸方向変位のみ掲載する (図 4). 提案手法によって XZ 軸方向変位につい

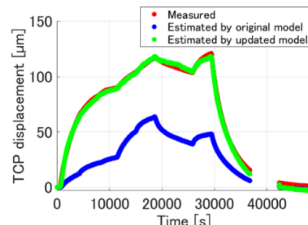


図 4 工具中心点変位の測定値と推定値変位の測定値

ては推定精度 $5\mu\text{m}$ 以内を達成し、Y 軸方向変位についても推定精度 $10\mu\text{m}$ 以内を達成した。

最後に本研究の受賞に際して、関係した各人に改めて感謝の意を表します。ありがとうございました。

The 11th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century 優秀講演論文賞の紹介

A study on the machining of aluminum alloys with alcohol lubrication

中島 憲吾, 杉原 達哉, 榎本 俊之

大阪大学

アルミニウム (Al) 合金の切削加工では、切削油剤を用いた加工が一般的に行われるが、切削油剤の洗浄工程における作業者への健康被害やコスト・環境負荷増大が課題となっている。そこで、この問題を解決するために、著者らは Al 合金の切削加工においてアルコールを潤滑剤として用いる技術を提案している。これは、加工点に特定のアルコールを供給して加工を行うことで、加工中に生成される Al 新生面とアルコールとの反応生成物であるアルコキシドを、固体潤滑剤として活用するという手法である。本研究では、アルコール潤滑の実用化を目指し、引火点が高く安全性に優れたエチレングリコール (EG) をアルコール潤滑剤として用い、Al 合金の切削加工における潤滑効果の明確化や潤滑メカニズムの解明、ならびに潤滑性向上に向けた取り組みを行った。

本研究ではまず、Al 合金における EG の潤滑効果を明確化するため、各種アルコールを用いた Al 合金の二次元切削加工を行い、切削抵抗を評価した。図 2 は、使用した各種アルコールの接触角とドライ加工時を基準とした切削抵抗低減率との関係である。同図からイソプロピルアルコール (IPA) などでは切削抵抗が大きく低減している一方で、同条件では EG による潤滑効果がほとんど得られていないことがわかる。これは、同図に示すように、切削抵抗の低減効果はアルコールの Al に対する接触角に強く依存していることから、接触角が大きく Al に対する濡れ性に劣る EG では、特に工具 - 切りくず界面の接触面圧が高くなるような条件では接触界面に侵入しにくいことが要因であると考えられる。特に、アルコール潤滑では、新生面である切りくず裏面が酸化被膜に覆われる前に速やかにアルコールと接触し、潤滑効果を発現するアルコキシドの生成を促す必要がある。したがって、引火点が高い一方で Al に対する濡れ性に劣る EG を用いたアルコール潤滑を実現するためには、EG の Al に対する濡れ性の向上によって工具 - 切りくず界面への侵入性を向上させることが重要である。

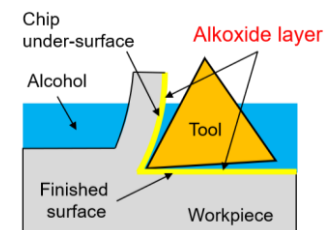


図 1 アルコール潤滑とアルコキシド生成

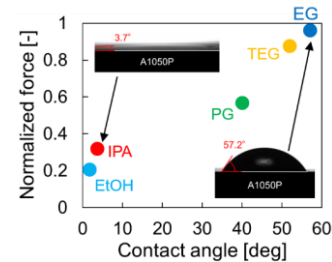


図 2 各種アルコールの Al に対する濡れ性と切削抵抗の関係

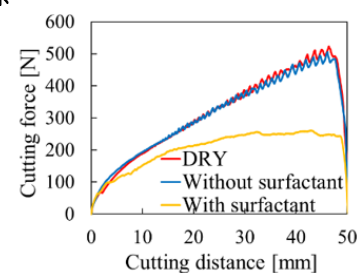


図 3 界面活性剤の添加による切削抵抗への影響

以上を踏まえ、本研究ではアセチレングリコール系界面活性剤の添加による EG の Al に対する濡れ性の向上、ならびに潤滑効果の向上を試みた。その結果、5 wt%の界面活性剤の添加によって、EG の Al に対する接触角が大きく低減し ($57.2^\circ \Rightarrow 26.1^\circ$)、切削抵抗が著しく低減する (図 3) とともに、流れ型に近い切りくずが生成されることが明らかとなった。この結果により、界面活性剤を添加した EG を用いることで、引火リスクが低く、従来の切削油剤の代替となり得るアルコール潤滑の実現可能性が示された。

最後に、本研究の優秀講演論文賞の受賞に関し、ご関係の皆様へ深く感謝申し上げます。

部門講習会・セミナー開催報告**No. 25-170 学生向けセミナー
『ものづくり最前線』（ナガセインテグレックスの見学） 開催報告**

日本大学 山田 高三

当部門の大学生・大学院生・高専生を対象とした見学付き講演会である「ものづくり最前線」を、2026年2月24日(火)12:30～17:00の日程で株式会社ナガセインテグレックスにて開催しました。この企画は、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、実際の工場や設備の見学を通してものづくりの現場を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。

当日は大学生と大学院生の23名が参加し、運営側から当部門より3名の委員も参加しました。岐阜県での開催ということで、参加者は中部・関西地区の学生が中心でしたが、九州から新幹線で参加した学生もありました。内訳としては学部3年が4名、学部4年が8名、修士1年が10名、博士課程が1名でした。

当日は、「会社紹介動画」を視聴し、どのような加工に用いられているか、あるいはナガセの強みとは何かをわかりやすく紹介してもらいました。続いて、「ナノメートル加工はどうやって実現するのか」と題して、専務取締役の板津武志様より講演をして頂きました。ナノメートル加工の敵としては、「摩擦“,”熱変形“,”振動“,”たわみ“が挙げられていました。摩擦に対しては案内面に油静圧案内を用いることで、スライド面に油膜を形成し全非接触支持を実現されており、熱変形に対しては油静圧に用いている油温の管理や発熱源からの遮断などの対策がなされ、振動に対しては位相最適化や低重心化がなされ、構造たわみに対してはトポロジー最適化により、変形を最小限に抑える解析を用いて設計がなされているとのことでした。すなわち、超精密加工機を製造するにあたっては、機械力学、材料力学、流体力学、熱力学、制御工学の知識をフル活用しなければならないとのことでした。

その後、4班に分かれて、展示室と工場内の見学を行いました。展示室では、レンズ金型を中心にナノメートルオーダーの仕上げ面粗さに加工された製品の数々を見学しました。学生にとっては、通常は製造ラインにあり見ることができないものばかりでしたので、興味深く見学していまし

た。また、油静圧案内の体験ブースでは、重さ400kgのテーブルを静圧のありなしを手で動かす体験をしました。静圧がない場合には当然テーブルは手では全く動きませんが、静圧を作動させると軽々と手で動かすことができました。講演での説明だけでは仕組みを理解できなかった学生も、体験を通して静圧案内を理解でき、さらにナノメートルオーダーを実現する要素技術の大切さを知ることができました。

また、研削盤の製造ラインでは、トポロジー最適化により設計されたベッドやコラムを身近に見ることができました。トポロジーによる鋳物は通常の設計よりも丸みを帯びたものが多く、珍しい形状を内部まで観察することができ、最新の設計技法に関して肌で感じ取ることができました。

参加者への事後アンケートによれば、総じて高評価の感想が得られました。「超精密加工を実現するにあたり、様々な観点から工夫を施しているのと感じました」、「実際にこれほど大きな工作機械を見たことはなくとても興味深かった」、「実際にメカニズムの現物を見ることができたのでよかったです」などのコメントがありました。実際の製造ラインは大学の講義では見ることができませんので、貴重な機会となったようでした。

最後に今回の企画の実施に当たり、講演、工場見学、バス手配など、株式会社ナガセインテグレックスに多大なご協力を頂きました。この場を借りて改めてお礼申し上げます。



開発機テストの様子

部門講習会・セミナー開催報告**No.26-64 講習会
『暗黙知のデータ化とその活用～技能伝承・AI活用・自動化～』 開催報告**

上智大学 田中秀岳

2026年6月19日(金)に生産加工・工作機械部門企画のNo.26-64講習会「製造AIとDXによる技能継承と自動化の最前線」を上智大学四谷キャンパスにて開催いたしました。

た。企業、大学の技術者・研究者など多数の聴講者にご参加いただき、活発な議論が行われました。

本講習会では、製造現場におけるDX（デジタルトラン

スフォーメーション)やAIの活用、熟練技能の継承、そして完全自動化に向けた最新技術と事例について、幅広い分野の先端技術を担う講師陣にご講演いただきました。

1. 熟達技能は伝承できるか モーションキャプチャと認知分析による技能の分解と再設計

講師：職業能力開発総合大学校 教授 菊池 拓男 様

本講演では、熟練者のモーションキャプチャと脳波等の認知分析を行い、技能を「分解」して再設計する手法が解説されました。熟練者の身体の動きだけでなく、視線や認知プロセスをデータ化し、科学的に分析するアプローチは非常に先進的です。単なる動画マニュアルを超え、技能を構造的に理解することで、従来困難だった「勘やコツ」の言語化が可能になる点に大きな可能性を感じました。デジタル技術を用いた新たな技能伝承の形として、教育現場のみならず産業界全体に寄与する取り組みであり、現代の名工でもあられる菊池様の取り組みに非常に強い感銘を受けました。



講演と質疑応答の様子

2. 操作者特性を考慮したクレーンの効率的な操作技能トレーニングシステム

講師：山梨大学 教授 野田 善之 様

天井クレーンの操作を対象に、操作者の特性に合わせたトレーニングシステムについて紹介されました。クレーンの動特性を考慮した制御と、操作者の性格や癖、習熟度を分析するシステム構成が、実機を用いた詳細なデータと共に示されました。VRに留まらず、実機との連携を重視したトレーニング環境は極めて実用的であり、現場への即戦力投入に直結する技術だと感じました。教育効果を数値化し、客観的に評価できる仕組みは、指導者の負担軽減と学習者のモチベーション向上の両面で大きなメリットがあり、教育DXの好例としてあると感じました。

3. 日本のものづくりにおけるAI活用

講師：株式会社LIGHTz フェロー 船越 大生 様

日本の製造業の強みである「現場力」をAIで強化する、知識構造化の取り組みが語られました。特に、熟練者の判断基準や暗黙知を「Brain Model」として構造化し、AIに組み込むことで、現場の知恵を資産化する仕組みが印象的でした。生成AIの活用により、高度なプログラムスキルがなくてもナレッジを構築できる点は、現場主導のDXを加速させる鍵になると感じました。若手への知識継承を効率化

しつつ、熟練者がより高度な課題に集中できる環境を構築するという思想は、人手不足に悩む日本の製造業にとって非常に重要な指針になると考えられます。



講演と質疑応答の様子

4. IoT・設備情報を吸い上げて技能伝承への活用

講師：ファナック株式会社 流石 義人 様

「FIELD system Basic Package」を用いた、製造現場のデータ活用基盤についてご講演いただきました。工作機械やロボットから収集した膨大なデータを、アプリを通じて「見える化」し、稼働モニタリングや予防保全に繋げるワンストップのプラットフォームは圧巻でした。単にデータを集めるだけでなく、改善活動に直結させるための「活用」のフェーズを重視している点が非常に説得力がありました。現場の状況をリアルタイムで正確に把握し、データに基づいた迅速な意思決定を行う重要性を再認識し、スマート工場の完成形の一つを提示いただきました。

5. 製造AIと完全自動化で製造現場を変える ～Physical AIとVertical AIの最前線～

講師：アルム株式会社 代表取締役 平山 京幸 様

AIを活用した完全自動マシニングセンタ(TTMC)の取り組みについて、熱意あふれるプレゼンテーションがありました。CADデータやLLMから形状を自動理解し、ロボットモーションやNCプログラムを瞬時に生成する「Physical AI」の技術は、まさに次世代の製造業の姿でした。世界の製造企業の1人あたり生産高を倍増させるという壮大なミッションと、2032年に向けた世界展開のビジョンには強い刺激を受けました。人の手に頼らない完全自動化の実現は、製造業の在り方を根本から変えるポテンシャルを秘めており、未来への期待が膨らむ内容でした。

6. 熟練技能に頼らない切削不良要因の特定を容易にする切削加工DX技術

講師：三菱電機株式会社 佐藤 剛 様

切削加工におけるDX技術として、加工精度の向上と不良解析を効率化する最新技術が紹介されました。加工誤差量や特徴情報をCNC・サーボシステムの分析レイヤーごとに可視化し、筋状痕などの加工不良の原因を特定する手法は、高精度加工の現場において極めて実用的です。従来、熟練者の経験と感覚に頼っていた不良要因の特定をデジタル技術で可視化・マップ化するアプローチは、品質管理のDXとして非常に完成度が高いと感じました。データの視覚的なフィードバックが現場の解析能力を飛躍的に向上させる様子が理解でき、実務に即した有益な講演でした。

講習会後の名刺交換会にも講師陣と多くの聴講者が参加されました。製造業の未来を切り拓く AI や DX の可能性を多角的に学べる、非常に実り多い機会となりました。本講習会の開催にあたり、ご多忙な中ご講義をいただきまし

た講師の皆様、ならびに関係者の方々に厚く御礼申し上げます。

部門からのお知らせ（開催案内）

No.26-112 学生向けセミナー

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』 ー牧野フライス製作所 厚木事業所の見学ー

◆ 開催日 ◆ 2026 年 9 月 24 日（木） 12:30 ～ 16:40

◆ 会 場 ◆ 株式会社 牧野フライス製作所 厚木事業所（神奈川県愛甲郡愛川町中津4023）

◆プログラム◆

1. 13:15～ 開会のあいさつ
2. 13:20～14:10 講演「工作機械と産業界の
つながり」
株式会社 牧野フライス製作所 開発本部
上席主幹技術者 高野 和雅 氏
3. 14:10～15:40 見学ツアー
・マシンニングセンタの製造現場見学
（組立、部品加工工場見学）
・マシンニングセンタや放電加工機での
加工技術の見学
4. 15:40～16:00 質疑応答
5. 16:00～16:10 閉会のあいさつ、アンケート

海老名駅に移動し、その後、解散（16:40 予定）

◆ 趣 旨 ◆

例年、機械工学を学び、また研究されている皆さんを対

象に企画しているセミナー『ものづくり最前線』を、今年も開催します。機械工学は、わが国の基幹産業を支える重要な工学分野として発展を遂げてきました。特に、『ものづくり』を実現するさまざまな技術は、日本の製造業文化の中心的な役割を担っています。変化の激しい世の中にあつて、新たな工業製品や顧客価値を創出するために欠かせない『ものづくり』の役割は、今後もますます高度化し多岐にわたっていくことでしょう。例年聴講した皆さんから『就職活動をするうえで大変参考になった』、『自分の考えていた企業のイメージと実際の姿が違っていることがわかった』、『ものづくりを見る価値観が変わった』など好評です。今回は、株式会社牧野フライス製作所よりご講演いただき、その後に製造ラインや加工技術の見学も実施します。ぜひ本セミナーにご参加ください。

◆ 詳 細 ◆ 右記の日本機械学会 HP のイベント一覧より御確認下さい。 <https://www.jsme.or.jp/event/26-112/>

部門からのお知らせ（開催案内）

第 16 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 2026」開催 のご案内

（生産加工・工作機械部門 企画）

開催日：2026 年 10 月 16 日（金）、17 日（土） 会場：とりぎん文化会館（鳥取県鳥取市尚徳町 101-5）

現地実行委員長：鳥取大学 佐藤昌彦

生産加工・工作機械部門が主催する「第 1 回生産と加工に関する学術講演会」が 1999 年 3 月に開催されて以降、第 16 回となる 2026 年度と同講演会が鳥取県鳥取市で開催されます。会場は市内中心部にあり、鳥取駅や鳥取砂丘コナン空港からスムーズにアクセスできます。周辺には、鳥取砂丘、神話「因幡の白うさぎ」で知られる白兎海岸、32 万石の歴史を伝える鳥取城跡、断崖絶壁に建つ国宝三佛寺投入堂など、学会後に訪れたいスポットが数多くあります。人口最少県での開催となりますが、実行委員一同、研究者・

技術者の活発な議論と交流を通じて、充実した大会となるよう準備を進めております。ぜひご参加くださいますようお願いいたします。

○参加申込み方法○

第 16 回生産加工・工作機械部門講演会のウェブページ（<https://www.scoop-japan.com/kaigi/mmtc/>）から「参加登録」タブをクリックいただき、アカウントの登録後にお手続き願います。

☆参加登録費：

正員/協賛団体会員：11,000 円（早期），13,000 円（9/19 以降）

会員外：13,000 円（早期），16,000 円（9/19 以降）

学生：6,000 円（学生員/協賛団体学生会員），8,000 円（会員外学生）

※ウェブページによる参加申込みは 9 月 30 日までとし、以降は現地申込みのみで対応いたします。

○企画案内○

☆ 特別講演

10 月 16 日（金）16:45～17:30

講師：鳥取大学名誉教授 小玉芳敬先生

題目：鳥取砂丘はいつから、どのようにして形成されてきたか？

10 月 17 日（土）11:45～12:30

講師：マツダ株式会社 技術本部長 藤崎周二氏

題目：e-SKYACTIV R-EV のお客様価値を実現する生産技術

☆ 一般講演

10 月 16 日（金）13:00～16:30

10 月 17 日（土）9:00～11:30, 13:30～15:30

講演数：106 件

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, OS15:付加製造法, GS1:一般セッション

☆ 懇親会

10 月 16 日（金）18:30～20:30

懇親会会場：鳥取砂丘コナン空港 コナンホール

参加費：7,000 円

○交通アクセス○

学会会場：とりぎん文化会館

鳥取県鳥取市尚徳町 101-5

<https://tottori-caf.or.jp/kenbun/>

鳥取駅から徒歩で約 20 分，鳥取砂丘コナン空港から連絡バスで約 15 分。

部門からのお知らせ（開催案内）

「最先端の歯車技術動向ー基礎となる加工・シミュレーション・計測技術から産業応用技術まで」のご案内

◆ 開催日 ◆ 2026 年 10 月 7 日（水）

時間：10:00～17:00（18:30）

◆ 会 場 ◆ ハイブリッド開催：上智大学

（オンサイト）および Teams（オンライン）
ミーティング ID, およびパスワードは開催 3 日前までにメールでお知らせする予定です。

◆ 対面開催会場 ◆ 上智大学 四谷キャンパス

中央図書館棟 L-911 会議室

所在地：〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町 7-1

JR 中央線，東京メトロ丸ノ内線・南北線 / 四ッ谷駅

麹町口・赤坂口から徒歩 3 分

<https://www.sophia.ac.jp/jpn/aboutsophia/access/campus/>

司 会：田村 昌一 [東京電機大学]，上野 浩 [オークマ]，福原 義也 [三菱重工]

◆ 題目・講師 ◆

10:00～10:05 開会挨拶

- 10:05～10:55 歯車加工の高精度化・高能率化に向けた数値解析と加工プロセスの高度化ーギヤスカイピングを事例として
東京大学 生産技術研究所 任 宗偉氏

10:55～11:00 < 休憩 / 接続セットアップ >

2. 11:00～11:50 ウォーム状砥石による円筒歯車研削加工シミュレーション技術の開発と活用
株式会社ジェイテクトギヤシステム

ものづくり技術統括部 丸山 健一 氏

11:50～13:00 < 昼食時間 >

3. 13:00～13:50 内歯研削盤における取組の紹介
ニデックマシンツール株式会社

歯車機械システム事業部 田原住長 氏

13:50～13:55 < 休憩 / 接続セットアップ >

4. 13:55～14:45 歯車加工における最新技術と実践事例

DMG 森精機株式会社

商品部 藤木 正寛 氏

14:45～14:50 < 休憩 / 接続セットアップ >

5. 14:50～15:40 歯車製造技術と減速機機構

三菱電機 FA 産業機器株式会社

技術部 久保 庸三 氏

15:40～15:45 < 休憩 / 接続セットアップ >

6. 15:45～16:35 フィジカル AI 時代のロボット

を支える精密減速機

株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ

研究開発本部 赤坂 拓也 氏

◆ 趣 旨 ◆

近年，電動車両，産業用ロボット，工作機械などの幅広い分野において，高精度かつ高効率な歯車および精密減速機への要求がますます高まっている．これらの要求を実現するためには，歯車設計のみならず，歯車創成に関わるシミュレーション，加工機，研削技術および計測技術を有機的に連携させ，製造プロセス全体を高度化することが不可欠である．また，製造現場では，開発期間の短縮，品質の安定化，人材不足への対応などが重要な課題となっており，デジタル技術を活用した加工プロセスの高度化や，自動計測・品質保証技術への期待も高まっている．

本講習会では，歯車製造を支える加工シミュレーション，5 軸・複合加工機の活用，高精度歯車研削，機上計測などの最新技術を紹介する．さらに，ロボット用精密減速機やギヤードモータなどの産業への応用事例も取り上げる．

◆ 詳 細 ◆ 右記の日本機械学会 HP のイベント一覧よりご確認ください．<https://www.jsme.or.jp/event/26-125/>

部門からのお知らせ（開催案内）

The International Conference on Leading Edge Manufacturing/Materials & Processing
(LEM&P 2027) 参加のご案内

2027年6月21日（月）～25日（金）、アメリカ・オレゴン州立大学（Oregon State University – Corvallis, Oregon, USA）にて The International Conference on Leading Edge Manufacturing/Materials & Processing (LEM&P 2027)が開催されます。本部門が主催し、生産加工・工作機械に関連する幅広い分野が対象になります。

Call for Paper のウェブサイト：

https://www.jsme.or.jp/mmt/uploads/sites/43/2026/08/1st-CFP_LEMP2027.pdf

本会議は日米合同で企画しており、米国側の ASME-MSEC、NAMRC との同時開催で、最新の米国生産技術を知る絶好の機会となります。LEM&P 2027 の参加者は、これらすべての会議の講演内容を自由に聴講可能であり、国際的な研究交流の深化が期待されます。日本からの積極的な参加を心よりお願い申し上げます。本シンポジウムでは、先端的な切削加工・塑性加工技術、ハイブリッド加工やスマートマニュファクチャリング、シミュレーションや

計測技術、難削材加工、持続可能性に関する研究など、幅広いテーマを対象といたします。

主要日程は以下のとおりです：

- ・アブストラクト提出締切：2026年10月16日
- ・フルペーパー提出締切：2026年11月27日

発表形式については、Full paper（4-6 頁）に加えて、Brief paper（2-4 頁）、での投稿も可能です。特に学生の研究成果発表の場としてご活用いただけます。すべての講演発表は Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing (JAMDSM) に投稿が可能です。また Abstract のみでの投稿（1-2 頁）も認められております。国際的な研究交流や共同研究の機会を得る絶好の場となりますので、ぜひご参加をご検討いただけますと幸いです。併せて、研究室の学生や企業関係者の皆様にもお声がけいただければ大変ありがたく存じます。

技術レポート

5 軸加工機 a630iT の開発

（株）牧野フライス製作所
開発本部
高野和雅

近年、半導体製造装置、航空宇宙、エネルギー関連部品などでは、部品形状の複雑化と高精度化が進み、工程集約と安定した量産性を両立できる5軸加工機への期待が高まっている。a630iTは、弊社の横形マシニングセンタa1シリーズで培ってきた信頼性、生産性、自動化対応力を基盤に、□630mmパレットに対応した重量ワークの5軸加工を現場で扱いやすく実現することを目的として開発した新機種である。



図1 a630iT外観

本機の特徴は、□630mmパレットに対応したトラニオンテーブル構造である。最大ワークサイズはD1000×H800mm、最大積載質量は1000kgであり、大型・重量部品を安定して保持しながら多面加工を行うことができる。また、A軸の広い旋回範囲により、従来の4軸機や一般的な5軸機では工具姿勢の確保が難しかったアンダーカット形状にも対応しやすい。主軸は加工対象に応じて3種類から選択でき、鋳物や鋼材の重切削からアルミ材の高速加工まで幅広い用途に適用できる。

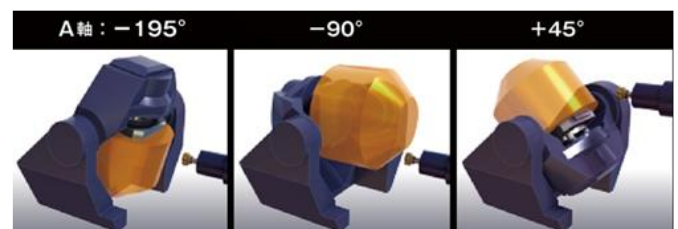


図2 トラニオンテーブルとA軸旋回範囲

5軸機は加工自由度が高い一方で、機内作業性が課題となりやすい。a630iTでは回転支持部をコンパクトに設計することで、オペレータがワークへ接近しやすくし、段取り、加工プログ

ラムのデバッグ、仕上げ加工前後の確認を効率良く行えるようにした。従来の□630mmパレットを共用できるため、既存の横形マシニングセンタを含む生産システムへ5軸工程を組み込みやすい。さらに、パレット搬送装置、パレットマガジン、ロボットインタフェースにも対応し、4軸機と5軸機を混在させた柔軟な自動化システムを構成できる。



図3 Professional 7と加工システム連携画面

制御装置は、次世代の加工現場を想定してProfessional 7を新規開発した。24インチの大画面タッチパネルにより表示領域を拡張し、複数画面を同時に確認しながら操作できる。NCプログラムを読み込むだけで概算加工時間を把握でき、ガントチャートを用いて工程全体の流れや待ち時間を確認できる。単体機としてもシステムに組み込む場合でも、加工現場に必要な情報に素早くアクセスできることは、複雑化する5軸加工を安定して運用するうえで重要な要素である。

a630iTは、トラニオンテーブルによる5軸加工の使いやすさに加え、加工能力、横形マシニングセンタとしての切りくず排出性、自動化対応力、そしてProfessional 7による操作性とデジタル支援機能を組み合わせた機械である。高精度・高能率加工だけでなく、段取りや確認作業を含む現場全体の負担を低減し、工程集約と省人化を支えるプラットフォームとして、次世代の部品加工に貢献していきたい。

行事カレンダー

期 日	主 催	名 称	場 所
2026 年 9 月 24 日	日本機械学会 生産加工・工作機械部門	学生向けセミナー 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』 ー牧野フライス製作所 厚木事業所の見学ー	株式会社 牧野フライス 製作所 厚木事業所
2026 年 10 月 7 日	日本機械学会 生産加工・工作機械部門	講習会 最先端の歯車技術動向ー基礎となる加工・シミュレーション・計測技術から産業応用技術まで	ハイブリッド開催: 上智大学 (オンサイト) および Teams (オンライン)
2026 年 10 月 16～17 日	日本機械学会 生産加工・工作機械部門	第 16 回生産加工・工作機械部門講演会	とりぎん文化会館 (鳥取市)
2027 年 6 月 21～25 日	日本機械学会 生産加工・工作機械部門	The International Conference on Leading Edge Manufacturing/Materials & Processing (LEM&P 2027)	アメリカ・オレゴン州立大学 (Oregon State University - Corvallis, Oregon, USA)

* 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、部門のホームページ (<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. 70 をお届けします。檜原部門長のもと、104 期部門運営委員会がスタートいたしました。広報・出版委員会では、年 2 回発行のニュースレターで国際会議や部門講演会の優秀講演論文賞紹介、各種講習会・セミナーの開催案内と開催報告をお知らせしてまいります。また、10 月に鳥取市で開催されます第 16 回生産加工・工作機械部門講演会も近づいてまいりました。多くの皆様にご参加をいただければ幸いです。

広報・出版委員会 委員長：江面篤志 (中央大学)、幹事：廣垣俊樹 (同志社大学)、委員：嶋田慶太 (日本大学)

Manufacturing & Machine Tool

No.70 秋季号 2026 年 9 月 30 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



5-Axis Horizontal Machining Center

a630iT

信
頼
性
と
生
産
性
の
追
求

