

MACHINE DESIGN & TRIBOLOGY

機素潤滑設計部門ニュースレター



No.45 June 2026

JSME Machine Design and Tribology Division

ISSN-1340-6701

部門長就任にあたって

部門長 黒河 周平（九州大学）



第 104 期機素潤滑設計部門長を拝命致しました九州大学の黒河周平です。部門幹事である室蘭工業大学の成田幸仁先生と共に、部門運営を行って参りますので、皆さまご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。さて、この度は、部門長就任にあたっての挨拶をご依頼頂きましたので、恐縮ですが少し述べさせていただきます。

まず就任にあたっては、第 103 期部門長の吉田和弘先生より、懇切丁寧な引き継ぎを賜りましたこと、厚く御礼申し上げます。皆さまご存じの通り、吉田先生はとても緻密なお仕事をされる先生で、引き継ぎについても詳細な資料と共に分かりやすくご説明頂きました。併せて部門幹事の引き継ぎも第 103 期部門幹事の脇元修一先生より成田幹事へと行って頂きました。部門長と部門幹事の息の合った連携を見るにつけ、スムーズな運営には欠かせないな一と感心しきりでした。小職がずいぶん昔に部門幹事を仰せつかった折には、大変だった記憶がございますが、今期はとても有能な成田幹事に支えて頂けますので、安心して進めていけるかと存じます。

さて、その引き継ぎで特に重要事項として何度も念を押されたのが、3 年間の活動に対しての部門評価です。2023～2025 年度（2023 年 3 月～2026 年 2 月）の 3 年間における評価で、定量評価と重点活動評価があり、定量評価としては「講演会有料参加者数」と「事業収支」が評価項目となっています。重点活動評価としては、「部門間交流」を必須項目として、「年次大会への貢献」、「学術への貢献」、「産業界への貢献」、「国際連携活動」、「他学協会との連携」および「部門独自の事由設定項目」が評価項目にあげられており、当部門では、「部門間交流」、「学術への貢献」、「産業界への貢献」および「他学協会との連携」を重点活動として報告しました。それらの項目・報告内容に対してこの 4 月に評価結果（暫定）が示され、当部門は総合評価 A（総合評価は上から S, A, B, C, D）でした。評価点は ML 部門平均値よりも少し低く、重

点活動報告評価でも平均値をわずかに下回るという結果でした。評価結果は、代表会員枠・部門賞人数枠に反映されます。一部有料参加者数のカウントや国際会議としての重みが反映されていない点は異議申し立てを行いましたので、最終的な評価結果は 7 月頃に公表される予定です。次は 2026～2028 年度の 3 年間についての部門評価が行われます。このため今後 3 年間の活動について新たな部門のポリシーステートメントを作成していく必要があります。副部門長の本田先生を筆頭に 4 つの技術企画委員会を中心とする部門将来検討委員会ならびに委員長会議を通して広くご意見を取り入れながら、多くの会員の方に参加いただける魅力的な企画運営を進めることが出来る案を作成して参りますので、皆さまのご協力をお願い致します。

評価結果においては、部門間交流や産業界への貢献などは高く評価されました。当部門は、機械要素、トライボロジー、機械設計、アクチュエータ・センサシステムの 4 技術企画委員会からなっています。これら技術企画委員会の構成から分かるように、当部門は、サイエンス、要素、設計、システムにわたる連携を部門の中においても実践している部門であり、コロケーションを自前で行っている部門とも言えます。そもそも学会活動は評価のために行われるものではなく、人脈や研究の幅を広げること、異分野とのコラボレーションにより新たな研究を進めることが本来の目的です。そのためにも、皆さまには講演会や講習会に積極的にご参加いただければと存じます。当部門では、部門講演会を始め、以前から横断的な講習会や国際会議を開催しております。4 月には滋賀県の大津で部門講演会が開催されました。来年度の 4 月には、ICMDT2027 国際会議が韓国の慶州にて開催予定です。多くの方々にご参加いただければ、自ずと講演会有料参加者数は増えて参ります（国際会議やコロケーションによりカウント数は重み付けされています）。是非ご参加いただき、学会活動の活発化にご協力いただきますようお願い申し上げます。

今後、自動運転、AI、ロボット、医療、健康など、広範な技術分野・産業分野にわたるテーマを日本機械学会がリード

していくことが求められますが、新しいアイデアに基づいたイノベーティブな機械システムに対して、当部門はその実現を支える基盤技術を扱っています。これからより一層他分野

と連携し各分野の成果を有機的に結びつけ、学術・産業界への貢献を行う上で欠かせない部門として、その存在感を確固たるものにして参りましょう。

基礎研究をいかに実用製品に結び付けたか (Part 45)

題目「ショックアブソーバー用すべり軸受の開発」

大同メタル工業株式会社 小山 貴登

1. はじめに

車両は走行中、路面のわずかな凹凸から荒れた路面まで、常にさまざまな振動を受け続けている。これらの振動がそのまま車体に伝わると、乗り心地の悪化や操縦安定性の低下を招く。これを抑制する役割を担うのがショックアブソーバーである。

ショックアブソーバー内部ではロッドが高速で往復運動しており、その際にオイルが流路を通過する。このオイルの流動抵抗によって振動エネルギーを熱へと変換し、揺れを素早く収束させている。また、図1に示すようにロッドを支えているのがすべり軸受であり、ロッドを正確な位置に保持することで横力による傾きや揺れを抑制し、ピストンが円滑に作動する環境を整えている。

一般的なすべり軸受には、動作を妨げないよう「低摩擦性」が求められる。しかし、ショックアブソーバーの場合、乗り心地や操縦安定性といった独自の評価基準が存在するため、必ずしも低摩擦が最適とは限らない。むしろ適度な摩擦力を持たせた方がロッドの余分な振動を抑え、ダンパー性能を安定させる場合もある。そのためショックアブソーバー用すべり軸受の開発では顧客要求に合わせた最適なバランスの摺動特性が要求される。本稿では、ショックアブソーバー用すべり軸受の開発のプロセスについて紹介する。

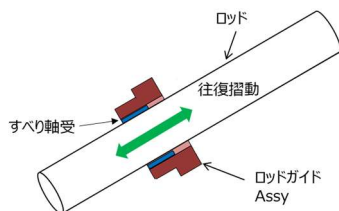


図1 すべり軸受とロッドの関係



図2 すべり軸受

2. 開発のアプローチ

当社のすべり軸受はPTFEをベースにさまざまな添加材を組み合わせることで、狙った特性を再現している。既存製品

で顧客の要求を満たすことができなかった場合、新規開発がスタートする。多くの場合、既存製品の中で最も顧客の要求に近い特性を持つ製品をベースとして成分の最適化を行っていく。例えば、「より低摩擦なものが欲しい」といった要望の場合は添加材の割合を減らしPTFEの比率を高める。これは構成成分の中でPTFEが最も低摩擦だからである。「より高摩擦なものが欲しい」といった要望の場合、逆に添加材の割合を増やす方向で調整する。これだけを聞くと簡単な開発と思われるだろう。しかし、実際のところ、添加材量を変えただけでは狙った乗り心地や操縦安定性を発揮しないことが多い。その場合は、別のアプローチが要求される。

3. 開発の実例

ここでは、実際に著者が携わった開発事例を紹介する。この時の顧客の要望は「複数のオイルで同じ乗り心地を再現したい」とのことだった。過去に類似の案件があったことから、その時の製品を試していただいたところ、一部のオイルでは顧客の狙った乗り心地となったものの、別のオイルでは「動きが固い」と評価された。著者は原因を「高摩擦」と考え、添加材量を減らすことにした。すると、初回の評価で「動きが固い」と評価されたオイルで狙い通りの乗り心地となったが、逆に乗り心地が良かったオイルで「動きすぎる」といった結果となってしまった。その後、添加材比率の微調整を複数試みたものの、顧客の要望を満たすレベルには至らなかった。この段階で「添加材割合の変更だけでは目標を達成できない」と判断し、新たに別の添加材を追加する方向で検討を進めた。まず、これまでの開発において実績のある添加材をリストアップし、それらを最初に試していただいた製品に一定量添加して試作品を製作した。顧客評価の結果から、オイルに関わらず摩擦係数が一定になることが重要と判断し、各オイルを用いて簡易摩擦試験を実施して、摩擦係数の測定を行った。その結果、オイル間で摩擦係数の差が最小となる添加材を特定した。その後、その添加材を用いた複数の配合パターンで試作を重ね、最終的に顧客の要望を満たす製品を開発することができた。

4. おわりに

ショックアブソーバー用すべり軸受の開発では評価手法の確立が大きな課題となっている。社内での単体評価と顧客での乗り心地、操縦安定性評価の間に明確な相関性が見られないことから、社内でのスクリーニングが難しく、顧客による多量の評価が必要となっている。今回の開発例でも、配合比を変えた試作品を相当数評価していただいている。社内評価と顧客評価の関連性を解明し、顧客にとって最適な製品を紹介できるようになることが今後の課題である。

基礎研究をいかに実用製品に結び付けたか (Part 46)

題目「知覚特性に基づく触感センシング～官能評価から定量化までを一貫して～」

慶應義塾大学 竹村 研治郎

1. はじめに

ふれあい、という言葉に表現されるように、触覚は我々にとって感情や情報をやりとりする極めて重要な感覚である。友人との握手や子供を撫でるようなソーシャルタッチ、病理判断の材料となる触診、製品を手にとった時の質感、いずれも我々にとって大切な感覚と言える。

触覚は深部感覚（力覚）と皮膚感覚（触感）から成り、特に後者の工学的な理解と利用は極めて限定的である。筆者らは長年にわたり、人の触感知覚メカニズムを機械工学的に理解して、いかに利用するかを研究してきた¹⁻⁴⁾。これにより、聴覚におけるマイクとスピーカのように、触感を測定してそれを再現する触感レンダリングの基盤技術の構築を目指している。

2. 触感レンダリングに必要な3つのステップ

触感の難しさはセンサとディスプレイに対称性がなく、取得したデータをそのまま呈示するだけでは事足りない点にある。例えば、同じ 20℃ のものを触っても、雰囲気温度によって感じ方は違う。このため、AV 機器が視聴覚情報を取得再現するように触感を扱えるようになるには、触覚データの取得、人の触感表現の整理、触感の呈示、の3つのステップを体系化する必要がある。

触覚データの取得では、対象物との接触によって生じる物理量を人が持つ触覚受容器の特性に基づいて定量化することが重要と考えた。すなわち、触察時の受容器の発火量を推定する手法を開発し、我々が潜在的に取得しているデータの取得を可能とした¹⁾。これにより、人が何を感じているかを説明可能な解釈性の高いデータを取得できる。

自然言語によるヒトの触感表現は多岐にわたる。つるつる、ざらざらのような表面状態に対する表現、高級感がある、リラックスするような心理的な印象に対する表現、好き、嫌いのような嗜好性に対する表現があり、ものに触れるとこうした表現が想起される。言語、文化、性別などの属性によって同じ対象物でも表現は異なる²⁾。こうした触感表現の理解には、適切な官能評価実験と結果の客観的な統計処理が必要である。触感研究に必須のこの共通プロセスが標準化されていないために、同一組織内でさえ触感に関する共通理解が難しい場面が散見される。筆者らは標準的な官能評価および結果解析の手順を策定し、触感用語を共通に扱える解釈性の高い基盤を構築した。加えて、触覚データの取得結果から官能評価結果を高い精度で推定できることも明らかにしている³⁾。

触感の呈示は本稿の主題ではないが、自然言語で表現される触感から、生成 AI の一種である CGAN を用いて触覚受容器の特性に鑑みた機械的刺激と画像を生成し、クロスモーダルな触感呈示の効果を実証した⁴⁾。

3. 触感センシングシステム QUANTITEXTURE™

触覚データの取得で重要なのは、触覚受容器の特性に基づいた解釈性の高い良質なデータの獲得である。筆者らは多くの材質を対象とした研究を通して、提案した手法¹⁾が触察時の単なる振動や摩擦力の取得にとどまらず、多くの材質のサンプルで触感を説明する有効なデータを取得可能であることを示してきた。こうした結果に基づいて、カトーテック（株）QUANTITEXTURE™（図 1）に実装して 2025 年 8 月に上市した。本システムは触察時の機械受容器の発火推定量を取得することができる。



図 1 QUANTITEXTURE™

4. 触感官能評価システム TEXTUREVAL™

筆者はこれまでの研究を通して、適切な官能評価実験の実施が触感研究・開発の根本にあることを痛感している。AI などを活用した先進的な触感研究をするにしても人の感じ方を正しく把握できなければ有効な知見は得られない。このため、2025 年 11 月に（株）HaptCore を起業し、12 月に触感官能評価システム TEXTUREVAL™（図 2）を上市した。TEXTUREVAL™はカトーテック（株）の風合い試験機 KES®シリーズや QUANTITEXTURE™と連携すれば、触覚データから官能評価結果を推定する回帰モデリングも可能である。

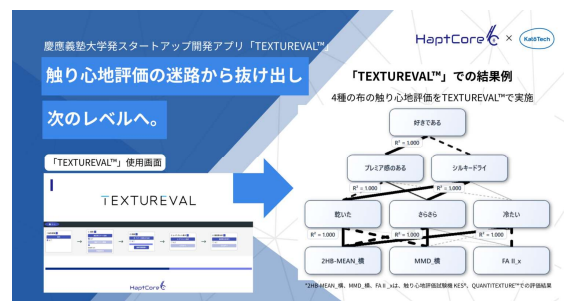


図 2 TEXTUREVAL™

5. おわりに

触感レンダリングの3ステップのうち、前半2つを実現するQUANTITEXTURE™とTEXTUREVAL™は、視聴覚でいえばカメラやマイクとそのデータの解釈にあたる。いずれも解釈

性が高く、触感の客観的な説明に耐えるデータ取得のプラットフォームである。このため、触感レンダリングにとどまらず、最終品の品質管理や試作品の客観的評価、製品訴求のためのキャッチコピーのアイデアなど、広く利用されることを期待したい。

- 1) Emi Asaga, et.al., Tactile Evaluation based on Human Tactile Perception Mechanism, *Sensors & Actuators A*, 203, 69-75, 2013.

- 2) 和田俊幸 他, 自動車ドアアームレストの触感認識における国際地域性, *自動車技術会論文集*, 49, 4, 764-771, 2018.
- 3) Momoko Sagara, et.al., Nonlinear Tactile Estimation Model based on Perceptibility of Mechanoreceptors Improves Quantitative Tactile Sensing, *Sensors*, 22, 6697, 2022.
- 4) Koki Hatori, et.al., A Cross-Modal Tactile Reproduction Utilizing Tactile and Visual Information Generated by Conditional Generative Adversarial Networks, *IEEE Access*, 13, 9223-9229, 2025.

歯面仕上げ法と摩擦係数の関係

鳥取大学 工学部 機械物理系学科 本宮 潤一



1. はじめに

現在、EV車のさらなる電費向上のため、動力伝達系の損失低減が求められている。中でも、歯車のかみ合い損失は多くの割合を占め（攪拌損失や風損を除く）、歯面上の摩擦係数をいかに小さくできるかが重要となる。そのためには、まず、摩擦係数とその影響因子の関係を明らかにする必要がある。混合潤滑状態にある歯面上の摩擦係数推定には、油膜比 D 値に比例する関係式がよく用いられ、この関係式は実際の摩擦係数と非常に近い値を示す。ここで、 D 値は、最大高さ粗さ R_z と最小油膜厚さ $h_{\min}$ の比である。一方、歯車工法の多様化、そして、計測技術の進歩により、 R_z のみを歯面性状の代表値とするのは難しい現状がある。

歯車の仕上げ法は、研削やシェービングが主流であったが、近年では、粗さ低減、騒音低減、歯面強度向上を目的に、ホーニングやショット加工が選択されることも少なくない。こうして製作された歯面は、研削品とは違う特徴を持つ。表面計測についても、従来の触針による2次元計測から3次元計測へと移行しつつあり、空間的な粗さパラメータまでも考慮することが世界標準になりつつある。

こうした背景から、この研究では、歯面仕上げ法と摩擦係数の関係を調査し、歯面摩擦係数の影響因子について考察した。

2. 歯面仕上げ法と表面性状

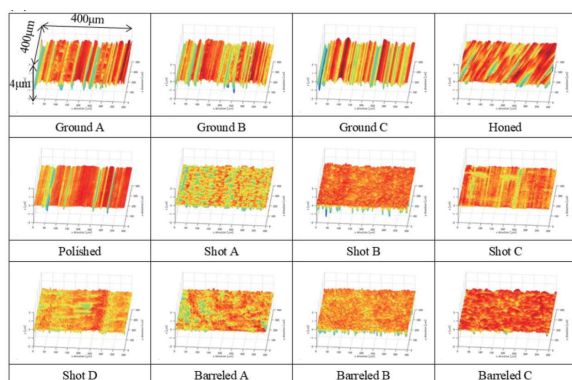


図1 仕上げ法と表面性状[1]

図1に、研削品（Ground A–C）、ホーニング品（Honed）、ポリッシュ品（Polished）、ショット品（Shot A–D）、バレル品（Barreled A–C）の歯面レプリカの顕微鏡写真を示す。図より、歯面仕上げ法によって、指向性、また、鋭峰型かプラトー型か、といった違いを有することがわかる。

3. 歯面仕上げ法と摩擦係数

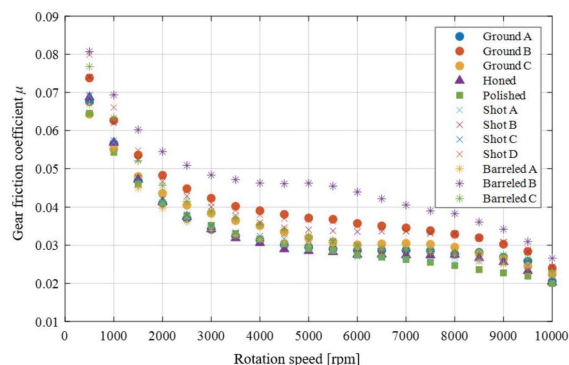


図2 仕上げ法と摩擦係数[1]

12種の仕上げ法（図1参照）で製作された歯車について効率試験を実施し、摩擦係数を得た。実験歯車は $m = 4.34 \text{ mm}$, $z = 25$, $b = 10 \text{ mm}$ （有効歯幅）の金属平歯車である。負荷トルク 200 Nm で $10,000 \text{ rpm}$ までスイープ試験を行い、動力損失を測定した。この動力損失を、各歯形情報により計算した荷重分布と滑り速度の積で割ることで摩擦係数を導出した。

図2に、12種の仕上げ法における回転数と摩擦係数の関係を示す。図2より、研削品よりも R_z が小さいホーニング品やポリッシュ品の摩擦係数は、それに順当な値を示した。一方、同じく研削品よりも R_z が小さかったショット品やバレル品の摩擦係数は、研削品と同等あるいはそれよりも大きな値を示した。これは、 R_z のみで摩擦係数を表現することの難しさを示唆している。

4. おわりに

この研究では、歯車の摩擦低減を目的に、その基礎として仕上げ法と摩擦係数の関係を網羅的に調査した。文献[1]では、新しい摩擦係数推定式についても提言している。

金属歯車の運転試験は、多大な労力と時間を要する地道な作業であるが、こうした基礎研究の積み重ねが、機械要素技術を下支えするものと信じて、今後も真摯に取り組んでいく所存である。

参考文献

[1] Hongu, J., Horita, R., & Koide, T., Estimation of gear friction coefficient using directional parameter of tooth surface. *Journal of Tribology*, 144(1), 011603 (2022).

深層学習による流れ場予測と CFD サロゲートモデルの可能性

湘南工科大学 工学部 小島 一恭



1. はじめに

機械要素やトライボロジーの分野では、軸受、シール、しゅう動部などにおいて流体の挙動が機能や寿命に大きく影響する。そのため、流体潤滑の評価や設計検討には CFD が広く利用されている。一方、設計探索では多数の条件を比較する必要がある、CFD は高精度である反面、計算負荷が大きい。そこで我々は、円柱周りの三次元層流場を対象に、形状パラメータから速度分布を直接推定する深層学習型サロゲートモデルの基礎的検討を行ったので紹介する。

2. 流れ場予測モデルの概要

我々の対象とした解析領域は、 $1\text{ m} \times 1\text{ m} \times 1\text{ m}$ の立方体領域内に配置した円柱周りの流れである。入力には円柱の中心位置 (x, y, z) 、半径 r 、高さ h の 5 つの形状パラメータであり、図 1 にその概要を示す。

速度場は、 $21 \times 21 \times 21$ の規則格子 9,261 点における三次元速度ベクトルとして表し、1 ケースあたりの出力は 27,783 次元とした。教師データには OpenFOAM による 1,000 ケースの CFD 解析結果を用い、800 ケースを学習用、200 ケースを検証用とした。ニューラルネットワークには、全結合層からなる多層パーセプトロン (MLP) を用い、図 2 に示すように、5 つの形状パラメータから速度場全体を予測する構成とした。

3. 予測結果とその意味

検証データにおける平均 MAE は 2.62×10^{-4} であり、流入速度に対して約 5% の誤差であった。また、推論時間は 1 ケースあたり約 1.77 s で、CFD の 15.3 s に対して大幅に短かった。このことから、本手法は設計探索初期における近似評価手法として有望である。

図 3 に代表的な 2 ケースを示す。case 960 では円柱前方での減速や側方を回り込む流れが概ね再現された一方、case 234 では円柱周りの流れの変化が十分に表現されなかった。これは、格子解像度の不足や、MLP が空間構造を明示的に扱わないことによる影響と考えられる。

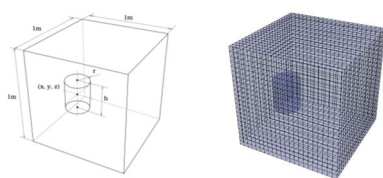


図 1 形状パラメータ定義 (左) と規則格子 (右)

4. 機械設計・機械要素分野への展開

本研究は単純な円柱周り流れを対象とした基礎的検討であるが、その考え方は機械要素やトライボロジー分野の設計問題にも応用可能である。まずサロゲートモデルで候補形状を絞り込み、必要に応じて詳細 CFD を行うことで、設計効率の向上が期待される。今後は、複雑形状や非定常解析への拡張が重要である。

5. おわりに

本稿では、我々が取り組んでいる深層学習による流れ場サロゲートモデルの研究を紹介した。円柱の形状パラメータから三次元速度場全体を直接推定することで、流れ場の大局的傾向を一定精度で再現しつつ、CFD より高速に結果を得られることを示した。今後は、複雑形状や非定常流れ場へ展開することで、より実問題に近い設計支援手法となることが期待される。

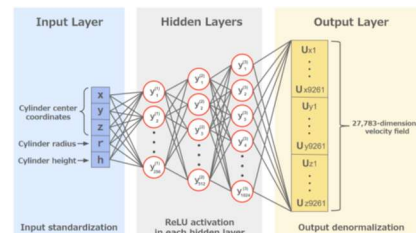


図 2 形状パラメータから円柱周りの速度分布を予測するニューラルネットワークの構造

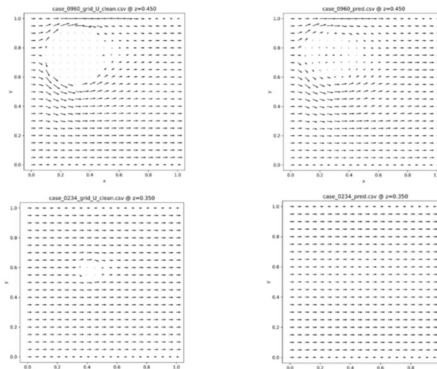


図 3 円柱周りの断面の速度分布比較
(上段: case 960, 下段: case 234, 左側: CFD による予測, 右側: ニューラルネットによる予測)

部門賞贈賞のご報告

機素潤滑設計部門では部門活動に多大な貢献をされた方々を対象に部門賞（功績賞と業績賞）をお贈りしております。功績賞は学会・産業界への貢献に対して、業績賞は学術研究の発展と先駆的業績に対してお贈りするものです。

第103期の推薦・応募案件については、部門賞・学会賞推薦委員会による推薦の後、委員長会議における検討を経て、部門運営委員会において厳正なる審議を行ないました。その結果、功績賞に1名、業績賞に2名の方を選ばせていただきました。

表彰式は、2026年4月23～24日に、滋賀県大津市のピアザ淡海（滋賀県立県民交流センター）で開催された第25回機素潤滑設計部門講演会において、盛大に執り行われました。受賞者の方々には、心よりお祝い申し上げます。

部門賞受賞者のご紹介



功績賞 小森 雅晴
(京都大学)

贈賞理由

小森 雅晴 氏は、機械とヒトのメカニズムと運動を対象として、モビリティ、ロボット、機構、人の動作特性、直感的操作、精密計測など、幅広い研究対象に取り組まれてきた。ライディングロボティクスや能力マイニングなどの新しい研究領域の提唱や、アート／デザインとモーションに関する活動も行っている。これらの業績によって、日本機械学会賞（論文）を4回受賞したほか、日本機械学会賞（技術）、日本機械学会奨励賞（研究）、日本機械学会関西支部賞（研究賞）を受賞している。また、科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞や、公益財団法人新技術開発財団の「市村学術賞」貢献賞を受賞している。機素潤滑設計部門の運営に関しては、2014年に運営委員会幹事、2019～2020年に広報委員会委員長、2022年に部門長、2022～2023年にICMDT 2023のSteering Committee Memberを務めており、同部門の活動に大きく貢献してきた。また、日本機械学会フェローとしても活動している。

以上の理由により、小森 雅晴 氏に日本機械学会機素潤滑設計部門功績賞を贈る。

受賞にあたって

この度は、日本機械学会機素潤滑設計部門功績賞を賜り、誠に光栄に存じます。本部門との関わりで最も思い出深いのは第100期の部門長をさせていただいたことです。部門長に就任したときはまだコロナ禍の影響が強かったのですが、そんな中で2023年3月に韓国の済州島でICMDT2023を開催しました。当初は2021年に開催する予定でしたがコロナ禍で延期を繰り返していました。やっと、2023年3月に開催するとは決めたものの、当時はまだ海外出張をすることに躊躇する雰囲気もありました。日本に再入国する際も手続きがとても煩雑だったことを覚えています。そのような状況でしたので、日本から多くの人が参加してくれるのだろうかと心配をしましたが、結果的には日本から多くの方にご参加いただき、ほっとしたことを覚えています。ICMDT2023開催にあたっては、本部門の多くの皆様にご尽力をいただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

研究の話もしましょう。私は、動くものが好きな単純な人間でして、動くものと関係した研究をしてきました。パーソナルモビリティなどの小さい乗り物を対象としたライディングロボティクスという研究分野では、新しいメカニズムの乗り物を研究してきました。また、ヒトの動きにも興味をもち、ヒトの動作特性を調査し、それに基づく直感的操作システムの研究をしました。さらに、ヒトにはまだ我々が知らない能力が隠れているかもしれないと思い、ヒトの未知の能力を発見する能力マイニングという研究をし、足・脚による操作の研究をしました。また、アートやデザインと動きの関係から、新しい表現や体験を生み出す活動をしてきました。結局、子供のときから今に至るまで、動くものに魅了され、ワクワクしたり感動したりしながらやってきました。現実性とは無関係な妄想とか、好奇心とか、そのような心の奥底から湧き出てくる力を駆動源としてやってきております。そんなことが大事だよなあと思いつつ、今後も研究と教育を頑張っていきます。



業績賞 佐々木 大輔
(香川大学)

贈賞理由

佐々木 大輔 氏は、アクチュエータ分野において、空気圧

を用いたアクチュエータ・人工筋の開発およびその応用に関する研究を行い、顕著な研究業績をあげている。人間の筋肉のように動作する空気圧ゴム人工筋など、空気圧ソフトアクチュエータの開発を中心に、その知見を基盤とし、ソフトロボット、パワーアシストロボットなど応用システムの研究開発に至るまで、幅広く国内外の論文誌に論文発表を行っている。外骨格型ウェアラブルパワーアシストロボットやパワーアシストグローブの開発、またこれらのシステムの福祉・介護分野への応用展開など、アクチュエータ技術を基盤とした新たな応用分野を開拓する研究を展開しており、我が国の機械工学・工業の発展に大きく貢献している。また、機素潤滑設計部門アクチュエータシステム技術企画委員会委員長、同英文ジャーナル編修委員会委員長を務めており、学会運営面での貢献も顕著である。

以上の理由により、佐々木 大輔 氏に日本機械学会機素潤滑設計部門業績賞を贈る。

受賞にあたって

この度は、日本機械学会機素潤滑設計部門より業績賞を頂戴いたしました。栄誉ある賞を賜りましたこと、身に余る光栄であり、賞に恥じぬよう今後とも研究活動に邁進してまいりたいと思っております。また、今回の受賞にあたりご推薦いただいた先生方をはじめ、これまでご指導いただいた先生方、研究室卒業生の皆様に、心よりお礼申し上げます。

私は、1998年4月に岡山大学工学部機械工学科（当時）の機械制御学研究室に配属となり、則次俊郎先生（岡山大学名誉教授）、橋本浩一先生（現 東北大学教授）、高岩昌弘先生（現 徳島大学教授）にご指導いただきました。研究室配属当初から現在に至るまで、空気圧を用いたソフトアクチュエータ、ソフトロボットに関する研究に携わり続けるとともに、その応用としてパワーアシストロボットに関する研究を行ってまいりました。

研究室での思い出は枚挙にいとまがありませんが、特に記憶に残っているのは修士1年から担当した学外プロジェクトに関する研究活動です。今現在でもご活躍の多くの先生とお話する機会を頂戴し刺激を受けたことは、博士後期課程への進学を考えるきっかけとなり、私にとって大きなターニングポイントとなりました。また、修士論文公聴会で翌年度からご着任になる鈴森康一先生（現 F-RAI）に初めてお目にかかったことも思い出深い出来事です。論文の写真でお見かけしていた鈴森先生が最前列に着席されていることにすっかり舞い上がってしまい、最初は伸縮式指し棒を持っていたはずが、いつのまにか教室の片隅にあった用途不明の竹の棒で発表していたことに気づき、発表後に一人で落ち込んだことも今となっては良い思い出です。

2003年10月からは、幸運なことに出身研究室で教員としてのキャリアをスタートすることができました。当時、未熟な私は則次先生や高岩先生にご迷惑をおかけすることも多々あったかと思いますが、温かいご指導をいただき、どうか岡山大学での教員生活を過ごすことができました。岡

山大学在籍時には、研究をしていたパワーアシストグローブの実用化の機会にも恵まれました。耐久試験、部品調達、生産設計など研究とはまた異なる難しさを目の当たりにした経験は、それ以降の研究活動にも大きく生かされることになりました。

2015年からは、現所属である香川大学に移ることになるわけですが、異動当初は自分の力で研究室を運営することに大きな不安を感じていました。ただ、同年10月には八瀬快人氏（現 近畿大学講師）や門脇淳氏（現 龍谷大学講師）が配属され研究室の立ち上げに力を発揮してくれました。その姿に、大きく励まされたことをよく覚えています。

思い起こすと、幸せなことに私の研究活動は常に人との出会いに恵まれてきました。今回の栄誉ある賞も一人の力では到底頂戴できなかったものでございます。繰り返しますが、これまで私にお力添えいただいた皆様に心より感謝申し上げます。

最近では小さな文字で書かれた部品の型番を読むのにも四苦八苦して学生に頼ることも増え、年を取ったと痛感しております。ただ、研究に向ける気持ちは昔と変わっておりませんので、引き続き成長していけるよう精一杯努力してまいりたいと思っております。最後になりますが、今後とも引き続きお力添えのほど、よろしくお願い申し上げます。



業績賞 原田 孝
(近畿大学)

贈賞理由

原田 孝 氏は、機構学および機械設計学を基盤とする研究に長年にわたり継続的に取り組み、その成果を多数の学術論文および解説記事として国内外の学術雑誌に公表してきた。専門分野は先進的なロボット機構学を応用したパラレルロボットの基礎研究および応用研究であり、特に動作領域を拡張するパラレルロボット機構の提案において独創的な成果を挙げている。これらの研究は、日本機械学会賞（論文）に加え、国際学会 IFToMM ROMANSY や IEEE ROBIO における最優秀研究論文賞、日本機械学会機素潤滑設計部門優秀講演賞、ロボティクス・メカトロニクス部門 ROBOMECH 表彰など多数の学会賞を受賞しており、高い評価を受けている。機素潤滑設計部門においては、ICMDT 2023 において基調講演を務めるなど当該分野を先導する研究成果を示すと共に、機械設計技術企画委員会において副

委員長および委員長を歴任し、研究分野の展開に資する活動を行っている。

以上の理由により、原田 孝 氏に日本機械学会機素潤滑設計部門業績賞を贈る。

受賞にあたって

この度、日本機械学会機素潤滑設計部門の部門業績賞という大変名誉ある賞を賜り、誠に光栄に存じます。このような身に余る賞をいただき、大変恐縮するとともに、この賞に恥じぬよう、今後一層精進してまいりたいと思っております。今回の受賞にあたり、ご推薦いただいた部門の先生方をはじめ、これまでご指導いただいた先生方、さまざまな場面で励まし支えてくださった先輩・同僚の皆様、そして研究活動を共にしてきた卒業生の皆さんに、心より感謝申し上げます。歴代の受賞者の先生方のお名前を拝見し、本分野を代表する先生方ばかりであることに、改めてこの賞の重みを感じております。そのような賞をいただけたことを大変光栄に思うとともに、身の引き締まる思いです。

さて、私は企業から大学へ転身した後、本部門に参画いたしました。実際には、2014年に長野県松代で開催された部門講演会において、基調講演の機会をいただいたことが、本部門との最初のご縁でした。その後、機械設計技術企画委員

会（MD委員会）で活動を深め、多くの先生方や委員の皆様を支えていただきながら、気が付けばMD委員会の委員長を拝命するまでになりました。MD委員会は互いの距離が近く、委員の先生方と深い学術的議論を交わすことのできる、大変貴重な場でした。そこでの議論や交流は、私自身の研究活動にとって大きな刺激となり、多くの学びを与えていただきました。

私の専門はパラレルロボットの機構解析であり、実用性向上に向けた動作領域の拡大に関する研究に取り組んできました。加えて、機構解析に関する基礎研究にも継続して取り組んでおります。その成果に関しては、日本機械学会やIFToMMなどで論文賞や講演賞をいただいておりますが、これまでにいただいた論文賞や講演賞は、その時々の研究成果、すなわち開発した機構そのものを評価していただいたものであり、大変嬉しく感じております。一方で、今回の業績賞は、そうした研究活動に継続して取り組んできた私自身を評価していただいたものと感じており、感慨もひとしおです。

今後も機械工学分野の発展に寄与できるよう努めてまいりますので、引き続きご指導賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

部門一般表彰・若手優秀講演フェロー賞のご報告

当部門では、部門講演会と年次大会における当部門企画のセッション（他部門とのジョイントセッションを含む）において、優れた講演発表を部門一般表彰（優秀講演・奨励講演）ならびに若手優秀講演フェロー賞として表彰しております。

優秀講演は、全ての講演を対象とし、プレゼンテーション内容のみならず、研究レベルなども併せて審査し、優秀な講演を選出して表彰状と副賞を贈呈するものです。奨励講演は、若手（満36歳未満）の優秀なプレゼンテーションに対し、今後の研究開発を奨励する意味を込めて表彰状と副賞を贈呈するものです。若手優秀講演フェロー賞は、学会がフェロー寄付金に基づき、原則として翌年度の4月1日現在において26歳未満の会員で優れた講演を行った者を若手優秀講演として顕彰し、賞状と盾を授与するものです。

第103期の優秀・奨励講演ならびに若手優秀講演フェロー賞は、各セッションの座長、部門運営委員および部門賞・学会賞推薦委員会委員が推薦した候補について部門賞・学会賞推薦委員会において審査・審議し、委員長会議における検討を経て、部門運営委員会において決定されました。表彰式は、2026年4月23～24日に滋賀県大津市のピアザ淡海（滋賀県立県民交流センター）で開催された第25回機素潤滑設計部門講演会において、第24回部門講演会（ICMDT 2025）および2025年度年次大会の双方の優秀講演者を対象

に、盛大に執り行われました。受賞者の方々には、心よりお祝い申し上げます。

■第24回部門講演会（2025.4 兵庫県姫路市 アクリエひめじ）

【優秀講演】

- ① 橋村 真治（芝浦工大）Improvement of Fatigue Strength for Aluminum Alloy Bolts Using Ultrasonic Cavitation Peening

【奨励講演】

- ① 石関 康汰（東京科学大）Fabrication and Evaluation of Soft Microfinger Integratable with Stacked ER Microvalve Unit for Alternating Pressure System
- ② 大和 駿太郎（東京農工大）3D Micro-Patterning on Glass Substrate Using Numerically Controlled Abrasive Water Jet Micromachining

【若手優秀講演フェロー賞】

- ① 城戸 健（九大）Design and Analysis of Soft Gear for Application to Torque Limiter
- ② 西畑 拓実（名大）Proposal of a Method for Evaluating Friction Properties of Ta-containing DLC Coatings Using Ultraviolet Irradiation

■2025 年度年次大会（2025. 9 北海道大学）**〔優秀講演〕**

- ① 安原 伸二（株式会社ジェイテクト）ステアリング用
ラックの歯面誤差測定手法

〔奨励講演〕

- ① 山本 美空（富山県立大学）一方向回転型in-situ 摩擦
状態可視化装置を用いたFCD 鋳鉄と銅合金との摩耗

過程の可視化**〔若手優秀講演フェロー賞〕**

- ① 門馬 稜介（東北学院大学）シリコーンゴムチューブ
を積層させた柔軟な触圧センサの開発
- ② 平井 公望（室蘭工業大学）き裂進展観察に基づくト
ラクションドライブの転がり疲労寿命予測

第25回機素潤滑設計部門講演会 (MDT2026) 報告

豊田工業大学 古谷克司 (実行委員長)

2026年4月23日(木)から24日(金)にピアザ淡海(滋賀県立県民交流センター)(滋賀県大津市におの浜1-1-20)において、第25回機素潤滑設計部門講演会(MDT2026)が開催されました。

従来は、温泉地の会場で、月曜日、火曜日を会期にして4つの技術企画委員会のうちの1つが主管して準備・運営するという形態をとっていました。今回は、交通の便がよいところを会場にして、木曜日、金曜日を会期にし、4つの技術企画委員会が分担して準備・運営することになりました。会場の周りには、古くは「源氏物語」、最近では中学生を主人公にした小説の舞台となった場所や、ことわざ「急がば回れ」の元となった渡しと橋、俳句「古池や蛙飛び込む水の音」を松尾芭蕉が詠んだお寺など、「聖地巡礼」をお楽しみいただけるスポットがたくさんあり、空き時間や会期の前後で訪問された方もいらっしゃるのではないかと思います。

本講演会では、一般講演については、機械要素(ME)分野23件、トライボロジー(TR)分野22件、機械設計(MD)分野13件、アクチュエータ・センサシステム(AS)分野15件、特別講演1件、基調講演が4分野から1件ずつの合計78件の講演が行われました。参加登録者は、一般112名、学生53名の合計165名でした。技術情報交換会へは、一般64名、学生18名の合計82名が参加されました。このように、全国から多くの方々にご参加とご講演をいただいたことに心より感謝しております。

2日間にわたり3部屋で並行して行われた一般講演では、活発な質疑応答が行われ、多くのセッションで立ち見が出るほどでした。特別講演では日立ハイテクの山崎様に「機械技術の未来を決める技術ロードマップ」について、基調講演では、松本技術士事務所の松本様に「機械要素の技術ロード

マップ(トランスミッションと歯車の将来展望)」, 名古屋工業大学の糸魚川先生に「潤滑された粗面摩擦の描像」, 早稲田大学の橋本先生に「脚ロボットにおける実世界適応のための機構設計と知能化技術」, 東京科学大学の前田先生に「機能性マテリアルを基盤としたロボット研究」について、ご講演いただきました。

1日目夕方には部門賞表彰式を含む技術情報交換会が開催され、部門賞受賞者をたたえとともに、参加者間の親密な情報交換が行われました。

2027年度は4月14日から16日に、韓国・慶州(Gyeongju)において第11回機素潤滑設計生産国際会議(ICMDT2027)兼第26回機素潤滑設計部門講演会が、韓国側実行委員長をKorea University of Technology and EducationのByung-Chul Kim先生、日本側実行委員長を岐阜大学の上坂裕之先生として開催される予定です。

最後になりますが、予稿やプログラムの取りまとめにご尽力いただきました京都工芸繊維大学・射場先生をはじめとするME委員会の皆様、会場の選定から当日のお世話をいただいた京都大学・平山先生をはじめとするTR委員会の皆様、懇親会の準備やホームページの更新等にご尽力いただきました東京都立大学・武居先生をはじめとするMD委員会の皆様、会計を担当していただいた岡山大学・神田先生(広報委員長兼務)をはじめとするAS委員会の皆様、吉田前部門長、大島総務委員長、石田表彰委員長をはじめとする部門の皆様、庶務の一切をお引き受けいただいた事務局・松田様、今回の会場運営を担っていただいている平山先生の研究室の学生アルバイトの皆様に、大変お世話になりました。改めて皆様に心より感謝申し上げます。



講習会開催報告

No. 25-26 講習会「転がり軸受技術基礎講座」

宇部高専 後藤 実（トライボロジー技術企画委員会）

2025 年 6 月 27 日（金）10:00～17:00 の間、東京理科大学野口昭治教授による標記講習会をオンライン開催した。

転がり軸受は、“機械のコメ”と呼ばれることがあるほど機械システムを構成するうえで欠くことのできない機械要素である。機械設計においては、多種多様な仕様の転がり軸受から最適なものを機械の仕様に合わせて選定することが重要であるが、基礎的な選定基準や使用方法をしっかり理解していないと致命的な欠陥に至る危険性を孕んでいる。本講習会では、転がり軸受の基本事項である軸受の寿命計算や不具合事例および潤滑方法等について、講師がこれまでに経験したトラブル事例も交えながら詳細に講演頂いた。

なお、転がり軸受は国際的な規格品であり、外形寸法と外観は昔と比べて変化はないが、使用条件や使用環境は年々厳しくなっていることから、軸受技術は日々進化し続けている。そこで、基礎的な講義の後、転がり軸受に関わる最近の技術開発動向や開発事例についてもご紹介いただいた。

さらに、近年の EV 自動車や家電用インバータ技術に向けた流れを背景として、転がり玉軸受を対象とした電食が発生する条件やリッジマーク成長過程およびそれらの防止法についても講義頂いた。

なお、当日の講義内容は以下のとおりである。

【講義内容】

1. 転がり軸受の基礎とトラブル事例

- 1.1 滑り摩擦と転がり摩擦の基礎
- 1.2 転がり軸受の分類と特徴
- 1.3 転がり軸受の選定
- 1.4 主要寸法と呼び番号
- 1.5 転がり軸受の精度
- 1.6 定格荷重と定格寿命
- 1.7 軸受荷重の求め方
- 1.8 はめあい
- 1.9 内部すきまと予圧
- 1.10 許容回転速度
- 1.11 潤滑と潤滑寿命
- 1.12 密封装置
- 1.13 損傷事例と検出方法

2. 転がり軸受の振動・音響の基礎

- 2.1 はじめに
- 2.2 転がり軸受の振動音響の分類

- 2.3 転がり軸受の本質的な振動・音響
- 2.4 転がり軸受の製作に関する振動・音響
- 2.5 取り扱い不良に関する振動・音響
- 2.6 振動・音響の周波数測定
- 2.7 転がり軸受の回転振れ（回転精度）
- 2.8 まとめ

3. 転がり軸受の電食防止対策

- 3.1 直流における電食発生電流密度
- 3.2 直流における電食発生電圧
- 3.3 電食防止に関する研究
 - 3.3.1 導電性グリース
 - 3.3.2 セラミックス転動体
- 3.4 電食損傷と油膜パラメータの関係
 - 3.4.1 回転速度を変化させた場合
 - 3.4.2 表面粗さを変化させた場合
 - 3.4.3 グリース基油粘度を変化させた場合
 - 3.4.4 リッジマークの形成条件

参加者は 31 名（内、学生 9 名）で、長時間にわたるオンライン開催であったが、各講演ユニットの合間では熱心な質疑応答が数多く繰り広げられ、転がり軸受一筋に研究に取り組んでこられた講師の熱量がさらに熱い議論を呼んだと感じられた。受講した企業技術者や学生諸氏にとって充実した講習会であったと強く感じる事ができた。

本講習会は、2023 年度より、トライボロジー技術研究会企画として立ち上げたものであり、今年度で 3 回目の企画であるが、毎年一定数の参加者を見込むことができるため、講師がお引受頂ける限り継続していきたいと考えている。なお、2026 年度も 6 月 25 日（木）にオンライン開催が決定している（行事番号 No. 26-57）。

最後に、お忙しい中、転がり軸受の学術的基礎から実用的な応用事例に至る広範囲なご講演を頂いた野口昭治教授に深く感謝申し上げる。今回のように学術的基礎から実用的応用事例まで網羅的に転がり軸受についての講習をご担当頂ける講師は限られており、非常に貴重な機会と考える。今後多くの研究者・技術者・学生の参加・聴講を促していきたい。

No. 25-130 講習会「ねじ締結基礎・実用講座」

株式会社青山製作所 古川 朗洋（機械要素技術企画委員会）

2025 年 10 月 20 日（月）から 21 日（火）にかけて、機素潤滑設計部門（MDT）及び機械材料・材料加工部門（M&P）の共同開催で、講習会「ねじ締結基礎・実用講座」を東京科学大学 大岡山キャンパスでの対面及び Zoom ミーティングによるオンラインのハイブリッド形式にて開催しました。

本講習会は、初日の「基礎講座」と二日目の「実用講座」に分けて、6 名の講師により、ねじの成り立ちからねじ締結体の設計・検証方法まで、以下の内容について実施しました。

1 日目：基礎講座 10 月 20 日（月）13:00～17:00

- 【1】 13:00～13:30 ねじ締結とは
トヨタ自動車株式会社 両角由貴夫
- 【2】 13:30～14:30 ねじのものづくり
株式会社青山製作所 古川朗洋
(休憩 10 分)
- 【3】 14:40～14:50 ねじの歴史と規格
長野高専 教授 岡田学
- 【4】 14:50～16:10 ねじの基礎力学
香川大学 准教授 大宮祐也
(休憩 10 分)
- 【5】 16:20～16:30 ねじの事故事例
大松精機株式会社 渡邊忠俊
- 【6】 16:30～17:00 事故を発生させないためのポイント(概要)
マツダ株式会社 渡邊忠俊

2 日目：実用講座 10 月 21 日（火）9:00～16:00

- 【1】 9:00～10:00 ねじ締結構造の図面チェック
トヨタ自動車株式会社 両角由貴夫

- 【2】 10:10～12:00 ねじの締結
芝浦工業大学 教授 橋村真治
(昼食休憩 60 分)
- 【3】 13:00～13:45 ねじのゆるみ
長野高専 教授 岡田学
- 【4】 13:45～14:30 ねじの疲労
株式会社青山製作所 古川朗洋
(休憩 10 分)
- 【5】 14:40～15:25 事故を発生させないためのポイント(詳細)
大松精機株式会社 渡邊忠俊
- 【6】 15:25～16:00 ねじ締結の評価・検証
トヨタ自動車株式会社 両角由貴夫

ねじ使用者、製造者及び研究者の各方面から合計 27 名の方に参加いただき、その内訳は両日参加 19 名（対面参加 10 名）、基礎講座のみ参加 2 名、実用講座のみ参加 6 名でした。

本講習会は機素潤滑設計部門及び機械材料・材料加工部門の共同開催として 3 回目の開催となりました。

ねじ締結に関するトラブルの発生をゼロにすることを目的として、安全と信頼性の確保された締結の実現並びに締結に関わるエンジニアの育成に貢献できますよう、講習会の内容を見直ししながら継続していきたいと思います。

本講習会にご参加いただきました聴講者の皆様と、東京科学大学関係各位に厚く御礼申し上げます。また、講習会の開催にご尽力いただきました日本機械学会事務局の皆様、協賛団体各位をはじめとする関係各位及び講師の先生方に感謝を申し上げますと共に、今後ともご協力、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。



講習会風景

No. 25-129 講習会「歯車技術基礎講座」

国立大学法人香川大学 大宮 祐也（機械要素技術企画委員会）

2025年11月27日（木）から28日（金）にかけて、に岡山県にある公立学校共済組合岡山宿泊所ピュアリティまきびで対面にて、標記講習会を開催した。本講習会は、伝動装置の機械要素として広く用いられている歯車の基礎知識を学べる集中講座で、東京地区とそれ以外の地区とで毎年交互に開催を予定しており、毎回好評をいただいている。今回は、地方開催である。対面実施のみとの開催であるが、今回は47名（定員50名）の受講者で、教室はほぼ満席となった。受講者が集中でき、快適に講義の時間を過ごすことができた。講座は、6名の講師陣が平行軸歯車を題材にして、幾何学・強度・振動などの設計に関わる内容から、材料・加工法・熱処理・検査など製造に関わる内容まで、幅広く分かり易く講義としている。演習の実施もあった。また、一日目最後には「ディスカッションタイム」を設けている。参加者は27名（講師陣等を含まず）であり、講習会参加者の半数以上が参加した。講師と参加者および参加者間で活発な技術討論や情報交換を行った。

歯車技術基礎講座のプログラム概要は以下の通りである。

1日目：11月27日（木）13:00～17:40

（ディスカッションタイム 18:00～19:30）

【1】13:00～14:00 歯車の幾何学的理解（1）基礎

近畿大学 非常勤講師 東崎康嘉

【2】14:10～15:10 歯車の幾何学的理解（2）実際

近畿大学 非常勤講師 東崎康嘉

（休憩 20分）

【3】15:30～16:30 歯車設計演習（1）幾何設計

近畿大学 非常勤講師 東崎康嘉

【4】16:40～17:40 歯車の力学的理解（1）振動基礎

東京工業大学 名誉教授 北條春夫

18:00～19:30 ディスカッションタイム

（講師との質疑応答並びに情報交換の場）

2日目：11月28日（金）9:40～16:30

【5】9:40～10:40 動力伝達システムと歯車装置

元日産自動車(株)

/ケイエムギヤズ・ラボ 森川邦彦

【6】10:50～11:50 歯車の力学的理解（2）強度／損傷

京都工芸繊維大学 名誉教授

森脇一郎

（昼食休憩 70分）

【7】13:00～14:00 歯車設計演習（2）強度

京都工芸繊維大学 名誉教授

森脇一郎

【8】14:10～15:10 歯車の加工法と検査

九州大学 教授 黒河周平

（休憩 20分）

【9】15:30～16:30 歯車材料と熱処理法、高強度化法

岡山大学 名誉教授 藤井正浩

この講習会を若手技術者の教育の場や中堅技術者の理解度確認・交流の場として、ご活用頂けたら幸いである。最後に、本講習会の聴講者の皆様ならびに講師の先生方、会場関係者に厚く御礼申し上げます。また、講習会の案内および参加者募集にご協力頂いた日本機械学会事務局の方々をはじめとする関係各位に感謝の意を表します。



講習会風景

No. 25-136 講習会「アクチュエータ・センサシステム構築 入門講座 ～ 非円形歯車機構の基礎 ～」

東京科学大学 難波江 裕之（アクチュエータ・センサシステム技術企画委員会）

2025 年 12 月 16 日（火）13:00-17:00 で、「アクチュエータ・センサシステム構築 入門講座 ～ 非円形歯車機構の基礎～」と題した講習会を、アクチュエータ・センサシステム技術企画委員会の企画により開催した。本講習会では、香取英男氏（テクファージャパン株式会社代表取締役社長）を講師としてお招きし、非円形歯車について基礎から設計法や試験法、そして応用への考え方まで解説いただいた。参加者は、会員 4 名、協賛団体一般 1 名、会員外 1 名、学生員 1 名、一般学生 1 名の計 8 名であった。以下に本講習会のプログラムを示す。

13:00-13:05 「開会のあいさつ」

13:05-13:50 「非円形歯車とは」

基礎から非円形歯車を活用するメリット

14:00-14:50 「非円形歯車の設計」

非円形歯車の設計のための基礎理論

15:00-15:50 「非円形歯車の製造と計測・検査」

歯形創成から検査・性能試験の方法

16:00-16:50 「非円形歯車の応用事例」

応用の事例及び応用への着眼点

16:50-17:00 「総合質問、締めめのあいさつ」

（司会：坂間清子（法政大学）、門脇惇（香川高等専門学校）、難波江裕之（東京科学大学））

「非円形歯車とは」では、まず本講習会で取り扱う非円形歯車の説明が行われ、その特徴が述べられた。「非円形歯車の設計」では、設計に必要な非円形歯車の取扱方法について述べられたのち、設計方法について丁寧な解説が行われた。「非円形歯車の製造と計測・検査」では、非円形歯車の各種加工法について解説が行われた。また、製造された歯車の検査方法についても説明が行われた。「非円形歯車の応用事例」では、講師の香取英男氏が実際に関わった非円形歯車の応用例を紹介し、非円形歯車を適用する際の考え方について説明がなされた。講演の後の質疑応答では、参加者からの質問に対して丁寧な回答が行われた。非円形歯車に関して基礎から応用にわたる内容をカバーした説明が行われるとともに、熱心な質疑が行われ、充実した講習会になったものと思われる。

最後に、講師を務めていただいた香取英男氏、本企画準備にご協力いただいた吉田一朗委員（法政大学）、平光立拓委員（金沢大学）、司会進行にご協力いただいた坂間清子委員（法政大学）、門脇惇委員（香川高等専門学校）、準備・運営にご尽力いただいた事務局の皆様には厚く御礼申し上げます。

No. 25-149 体験型講習会「やってみよう表面改質ーレーザーによるテクスチャリングと組織構造制御ー」

宇部高専 後藤 実（トライボロジー技術企画委員会）

2026 年 1 月 23 日（金）10:00～16:30 の間、名城大学天白キャンパス新研究実験棟Ⅳにて、名城大学宇佐美初彦教授と宮嶋孝夫教授による標記講習会を開催した。

熱処理、テクスチャリング、コーティングといった表面改質関連技術は、摺動面にとって現在では必要不可欠な手法と位置付けられている。本講習会では、受講者はレーザー光による表面改質技術の基礎と応用についてそれぞれ専門の講師から講義をうけ、その後に様々なレーザー加工機を実際に操作して複数の金属試料の表面改質を体験し、それらの改質面の摩擦特性評価方法を複数体験することができる。表面改質技術ではレーザー加工に焦点を当て、同手法を用いたテクスチャリングや組織構造制御手法を実施した。摩擦特性では、受講者一人一人が面接触の摩擦試験における試験手法を実際に体験することができる。本講習会では、表面改質手法、改質面の摩擦特性評価を座学と実地体験の両面から体系的・網羅的に全て体験できる点が特徴である。

なお、当日の講義内容は以下のとおりである。

【プログラム】

10:00 開式の辞

10:05 内容説明

午前の部（10:10～11:50）：講習会

10:10～11:00

「レーザーアニールによる組織構造制御の可能性」

講師：名城大学理工学部 宮嶋 孝夫 氏

11:00～11:50

「レーザーによる表面改質技術の摺動面への応用」

講師：名城大学理工学部 宇佐美初彦

12:00～13:00 昼食休憩

午後の部 (13:00~16:30): 表面改質手法の実演と体験

13:10~14:40

表面改質手法の実演および体験

14:50~16:00

改質面の摩擦特性評価

16:00~16:10

場所を移動

16:10~16:30 総合質疑および閉会の辞

参加者は7名(内、企業関係者5名)で、長時間にわたる開催であったが、午前の部の2件の各講演では熱心な質疑応答が数多く繰り広げられ、レーザー加工の基礎研究に取り組んでこられた講師とそのトライボロジーへの応用に取り組んできた講師の熱量がさらに熱い議論を呼んだと感じられた。午前の部前半で抗議された宮嶋教授は前任のソニー(株)中央研究所配属時代に半導体レーザーの研究に従事されており、レーザー光の学術的講義は後半のレーザー加工へ応用を理解するうえで非常に有益であり、続く宇佐美教授によるレーザー加工を用いた表面テクスチャリングと組織改質の講義と実地体験の理解度を深めるために極めて有益であった。今回の体験型講習会は受講者に実際の表面改質を数多く体験してもらうために必要な実験試料とその体験を支える多くの学生ア

ルバイトを要したため、受講料は高額であったが、実際の業務で表面改質に携わっている企業技術者にとって充実した体験型講習会であったと強く感じる事ができた。

本講習会は、隔年の企画であるが、参加者一人一人に手厚いサポートが必要であるため多くの参加者を見込むことはできないが(上限10名)、受講者一人一人に対する極めて手厚いサポートがあるため受講者の満足度は高く、また内容も濃密であるため、当部門のプレゼンスを高める効果が期待できるので、講師がお引受頂ける限り継続していきたいと考えている。次回は、2027年度の開催を検討している。

最後に、お忙しい中、レーザー光の学術的基礎を講義頂いた宮嶋孝夫教授、レーザー加工の実用的な応用事例について座学・実地の両面でご教授頂いた宇佐美初彦教授に深く感謝申し上げます。また、実地体験にあたり、当日のみならず前夜遅くまで装置類の調整作業に尽力頂いた名城大学宇佐美研究室の学生諸氏に感謝申し上げます。今回のように学術的基礎から実用的応用事例、さらに実地体験まで網羅的な講習をご担当頂ける講師は限られており、非常に貴重な機会と考える。今後も多くの研究者・技術者の参加・聴講を促していきたい。

No. 25-164 講習会「今日から始めるスクリー理論」

東京科学大学 菅原 雄介(機械設計技術企画委員会)

機械設計技術企画委員会では、2025年12月15日(月)に標記の講習会を開催した。原田孝先生(近畿大学)の企画で、欧米で近年ポピュラーとなっているが国内ではまだまだ知名度の低いスクリー理論について、まずは講習会のパイロット版としての勉強会を行ったものである。

スクリー理論とは、シリアルロボットやパラレルロボットなどの剛体系の速度・角速度やトルク・力の関係である運動学をシステムチックに表現する一手法である。シリアルロボットに対しては、日本の大学や高専ではDHパラメータや同次座標変換などの線形代数を用いた古典的なロボット工学を学ぶことが多いが、欧米では「Modern Robotics」と称するスクリー理論とリー代数に基づく新しいロボット運動学・動力学が整備されて研究や教育に広く活用されている。また、相反スクリー(Reciprocal Screw)を用いることで複雑なパラレルロボットの自由度やヤコビ行列を簡単に導くことができたり、パラレルロボットや移動機構の構造設計(総合)へも広く応用が可能である。しかしながら、スクリー理論に関する日本語の専門書は極めて少なく、また、海外のスクリー理論専門書の多くがスクリー座標やリー代数などの数学的な準備から解説されるなど、ロボットや機械の実践的な運動解析や

設計に関わる日本の研究者、技術者、学生の皆様がスクリー理論を始める壁となっている。

本講習会では、「スクリー理論は何に使えるのか?」、「スクリー理論は何からどのように学べば良いのか?」などと思案されていた皆様に対して、スクリー理論の工学的な入門となることを企図し、ロボットや移動機構の運動学や動力学に関してスクリー理論を活用されている研究者から、スクリー理論を工学的に実践する方法に関して話題提供していただいた。

【プログラム】

- (1) スクリー理論入門
原田 孝(近畿大学)
- (2) 相反スクリーとリンク機構・移動機構の総合
寺川 達郎(京都大学)
- (3) 指数座標を用いたリンク機構の運動学と動力学
アマル ジュリアン(神戸高専)
- (4) ツイスト表現を用いたリンク機構のキャリブレーションおよび設計手法
白藤 翔平(関西大学)
- (5) MATLAB ライブラリを用いた機構解析
高田 敦(東京科学大学)

今回はクローズドな勉強会として委員と講師およびその紹介者に参加を限定したため参加者は少なかったが、ハイレベルな内容でありながら活発な議論が行われた。将来的

には定期的な講習会として開催できるよう、当委員会で内容の検討を続ける予定である。

末筆ながら講師の先生方に厚く御礼申し上げます。

第31回卒業研究コンテスト報告

岡山大学 神田 岳文（広報委員会）

第31回卒業研究コンテストが2025年度年次大会のオーガナイズドセッションとして、9月8日(月)に北海道大学で開催されました。発表者は32名で、真剣な発表と熱心な質疑応答が行われました。発表内容、プレゼンテーションの工夫、質疑応答等について、審査員団による厳正な審査の結果、下表のように最優秀表彰および優秀表彰が選出されました。

同日の夜開催された部門同好会で結果が発表され、対象者

には、吉田部門長（第103期）から表彰状と副賞が贈られました。これを励みにして、大学院、企業において大きく飛躍することを期待いたします。

次期年次大会（2026年9月6日(日)～9日(水)、東海大学）でも第32回卒業研究コンテストを9月7日に実施、同日夜の部門同好会にて審査結果発表・表彰式を開催する予定ですので宜しくお願いいたします。

◇最優秀表彰（6名）（敬称略）

氏 名	所 属	講演題目
川井 寛斗	名古屋大学	高温高圧エタノール環境下におけるステンレス鋼の摩耗に及ぼす液中微量成分の影響
後藤 優希	芝浦工業大学	洋上風力発電用大型ボルトの増締め挙動に関する研究
関 想太	東京理科大学	化学合成したタングステンジチオカーバメイト（WDTC）の潤滑性に関する研究
都築 宏明	名古屋大学	1次元構造を用いた DLC 膜の耐酸化性向上に関する提案
古川 怜穂	東京理科大学	e-Axle 潤滑油を用いた鋼の転がりすべり摩擦試験における印加電圧が摩耗挙動に及ぼす影響について
山下 智希	福井大学	転がり軸受の AE と振動加速度に及ぼす汚損粒子混入の影響

◇優秀表彰（9名）（敬称略）

木村 圭吾（名古屋工業大学）、権田 晃生（東海大学）、佐藤 奏斗（岐阜大学）、三田 倫太郎（京都工芸繊維大学）、野本 大翔（岡山大学）、西岡 枝哉（東海大学）、平井 悠翔（埼玉工業大学）、藤原 優希（福井大学）、吉田 修都（岡山大学）

イベントスケジュール

（講習会につきましては予定も含まれておりますが、下記以外にも開催されますので、HP での確認をお願いします。）

日 程	部門関連行事・国際学会等（開催場所）
2026	6/25 講習会「転がり軸受技術基礎講座」（オンライン開催）
	9/2～4 LIFE2026（日本工業大学 埼玉キャンパス）
	9/6～9 JSME 年次大会（東海大学）
	10/22～23 講習会「(仮)ねじ締結設計技術基礎講座」（ウイנקあいち、オンラインのハイブリッド開催）
	12/7～9 第36回内燃機関シンポジウム ―エンジンシステムを支える基礎学理の追求―（京都大学 百周年時計台記念館）【エンジンシステム部門共催】
2027	4/14～16 第11回機素潤滑設計生産国際会議(ICMDT2027)兼第26回機素潤滑設計部門講演会(MDT2027) (韓国・慶州(Gyeongju))

発行 〒162-0814 東京都新宿区新小川町4番1号 KDX 飯田橋スクエア2階
(一社) 日本機械学会 機素潤滑設計部門 第104期広報委員会
委員長: 神田 岳文 (岡山大学) 副委員長: 武居 直行 (東京都立大学)
委員: 大町 竜哉 (山形大学), 前川 寛 (名古屋工業大), 原口 真 (大阪工業大学), 八瀬 快人 (近畿大学),
宮島 敏郎 (富山県立大学)

〈編集後記〉

本年度のニュースレターNo.45も皆様のご尽力により無事に発行することができました。ご執筆頂いた皆様、また広報委員会委員をはじめ関係の部門の皆様にご心より感謝いたします。この場をお借りして御礼申し上げます。

イベントスケジュールにありますように、機素潤滑設計部門では例年のように講演会や講習会を多数企画しております。また、9月のJSME年次大会での数々の企画や講習会が予定されております。インフォメーションメールや部門HPなどを通じて情報を発信して参りたいと思いますので、皆様の積極的なご参加をお待ちしております。

(第103・104期広報委員長 神田 岳文)