

第 129 回 大阪大学工業会機械工学系 技術交流会

産業と技術革新の基盤 — 「つくる」「はこぶ」「うごく」の最新事例—

【趣旨】

SDGs 目標 9「産業と技術革新の基盤をつくろう」に掲げられる持続可能な産業基盤の構築と技術革新の推進をテーマに、「つくる」「はこぶ」「うごく」という機械工学の根幹をなす三つの視点から最先端の研究・開発事例を取り上げます。これらのキーワードは、人類の産業活動を支えてきた普遍的な機能であると同時に、次世代社会を支える技術革新の中核を成す概念でもあります。「つくる」からは、化学プラントにおける熱交換器を対象とした検査技術と信頼性向上の事例を紹介し、多様な製品・素材を生産する設備の検査技術の高度化・保守計画の最適化は、高付加価値の創出ならびに、持続可能な社会の実現に貢献します。「はこぶ」からは、H3 ロケット技術を例に、宇宙輸送システムの開発と今後の発展構想について紹介します。宇宙へのアクセス能力の向上は、通信・観測・科学探査など多様な分野の発展を支えるだけでなく、新たな産業の創出を通じて社会の持続的発展に貢献します。「うごく」からは、機械学習を活用したロボット技術の進展により実現される、環境との相互作用を通じて適応的な行動を生成する運動技能の獲得事例を紹介し、高度な運動制御と知能化技術の融合は、人と機械の協働を可能にし、安全で効率的な社会システムの実現を支えます。

本講演会は、これら三つの技術領域に関して最先端の開発・研究を進められている先生方を講師としてお招きして、最新の事例のご紹介と将来展望をご講演いただきます。三つの領域における最新事例を横断的に俯瞰することで、機械工学が担う基盤技術としての役割と、その革新が持続可能な産業社会の構築にどのように貢献していくのかについて理解を深め、議論する機会を提供することを目的としています。

記

日 時: 2026 年 5 月 15 日(金) 13:30 ~ 17:30

会 場: 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻

M4 棟 2 階 201 講義室

<http://www2.mech.eng.osaka-u.ac.jp/access/>

—————《スケジュール》—————

13:00～ 開場・受付

13:30～14:00 大阪大学工業会機械工学系 技術交流会 第 28 期総会

14:00～15:00 講演1:「化学プラントにおける熱交換器の信頼性評価」

住友化学株式会社 生産安全基盤センター材料設備技術グループ 主席研究員 多田 豊和 氏

15:00～15:30 コーヒーブレイク

15:30～16:30 講演2:「H3 ロケットの開発と今後の展望」

MHI エアロテクノロジー株式会社 (元 三菱重工業株式会社 H3 プロジェクトマネージャ) 新津 真行 氏

16:30～17:30 講演3:「ロボットの運動学習」

京都大学 大学院情報学研究科 教授 森本 淳 氏

17:45～19:45 懇親会 レストラン ミネルバ (銀杏会館 2 階)

講演1の概要:

化学プラントでは、医薬品、電子材料、高機能樹脂など、社会が必要とする多様な製品、素材などを生産している。プラントの安定運転・効率化と安全確保を支えているのが、材料、構造、熱、流体、制御といった機械工学の基盤技術である。本講演では、化学プラントにおけるプロセス流体の加熱・冷却やエネルギー回収を担う熱交換器を対象に、伝熱管および管端溶接部の信頼性評価に焦点を当てる。

従来、炭素鋼製伝熱管の減肉や管端部の欠陥検出には、渦電流探傷試験や超音波探傷試験、浸透探傷試験、磁粉探傷試験などの非破壊検査技術が用いられてきたが、検査精度および効率性に関する課題が残されていた。そこで、当社では、炭素鋼製伝熱管には自社開発した磁束抵抗法を適用して減肉を高速かつ高精度に評価し、管端溶接部には、放射線透過試験と専用プローブ・自動化装置による超音波探傷試験を組み合わせ、合理的にリスクの低減および保全計画の最適化を図っている。本講演では、これらの検査技術の実プラント適用と、熱交換器の信頼性向上事例について紹介する。

講演2の概要:

現代社会では、宇宙活動の重要性が日増しに高まっており、宇宙空間への独自の輸送手段を有することは、国の自律性を維持する上で極めて重要である。H3 ロケットは、国の基幹ロケットである H2A ロケットの後継機として、2014 年に開発に着手。2 度に渡る開発延期と初号機の打上失敗を経て、2023 年 3 月の試験機 2 号機で打上に成功した。本講演では、H3 ロケットについて、開発立ち上げから打上成功に至るまで、約 10 年に渡る開発の道りを概説する。H3 ロケットで目指したもの、H3 ロケットの特徴と H2A との違い、初号機失敗からのリカバリー等についてプロジェクトに関わった立場から解説する。又、現在直面している新たな課題「F8 号機の打上失敗」に関して、原因究明と対策検討の取組状況についても紹介する。更に、市場ニーズや環境変化を踏まえた今後の発展構想についても触れる。

講演3の概要:

近年、フィジカル AI の実装形態としてのロボット学習が大きな注目を集めている。とりわけ、ロボットが環境との相互作用を通じて運動技能を獲得し、状況の変化に応じて適応的に行動を生成する技術は、幅広い分野での実応用が期待されている。本講演では、ロボットの運動学習を理解するための基礎として、まず最適化の観点から、動的計画法やモデル予測制御の考え方を概観する。続いて、試行錯誤を通じて行動方策を獲得する強化学習について、価値関数、方策、報酬設計、探索と活用のトレードオフといった基本概念を整理し、代表的な学習の考え方を紹介する。さらに、人間や既存システムの実演データを活用して効率よく技能を獲得する模倣学習についても取り上げ、強化学習との共通点と相違点、両者を組み合わせる意義について議論する。あわせて、シミュレーションを活用した学習、実機への適用における課題、世界モデルや生成モデルを用いた近年の展開にも触れ、ロボットの知能化に向けた今後の方向性を考える。

以上