

第 120 回 大阪大学工業会機械工学系 技術交流会
(リフレッシュセミナー)

ー プロダクトデザインの未来 ー

日時: 2024 年 7 月 10 日 (水) 13:30 ~ 16:15

M4棟101講義室

大阪大学機械工学専攻博士前期課程では、長年にわたり座学による「プロダクトデザイン方法論」、およびその内容を実問題に適用する実習型科目「プロダクトデザイン」を開講してきた。それらの背後にある設計工学やサステナブルデザインに関する学術において、製品、サービス、システムについての設計方法論、手法、ツールは時代とともに進化しており、そのエッセンスは機会を見て大学院教育や産業界に還元されていく。本セミナーではそのような未来に向けて関連分野の気鋭の教員による最前線の研究の一端を紹介する。

-----《スケジュール》-----

- 13:30 大阪大学工業会機械工学系 技術交流会 会長 ご挨拶
大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 教授 榎本 俊之 氏
- 13:35 趣旨説明 プロダクトデザイン取り纏め担当
大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 教授 小林 英樹 氏
- 13:40~14:25 講演1 : トポロジー最適化による新奇な形状設計
大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 准教授 矢地 謙太郎 氏
- 14:25~15:10 講演2 : 製品・サービスの環境負荷と基本ニーズ充足性の評価
大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 助教 村田 秀則 氏
- 15:10~15:25 コーヒーブレイク
- 15:25~16:10 講演3 : 革新的な設計のための概念生成と自然言語処理技術活用の方法論
大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 准教授 野間口 大 氏

閉会挨拶, 次回のご案内

-----《講演概要》-----

講演1の概要:

一般に構造物や機械製品の各種性能はそれらの形に依存する。例えば、自動車の車体形状は、重量、衝突安全性、空気抵抗といった様々な性能指標と密接に関わっている。このように、「最適な形を如何に仕立て上げるか」は工学設計において根源的な課題とも言える。これに対し、数値シミュレーションと最適化理論を駆使することで、理想的な形を導き出す手法としてトポロジー最適化がある。トポロジー最適化はその高い設計自由度によって、人知の及ばない斬新な設計案を導く可能性を秘めており、昨今の積層造形技術の進展も相まって、次世代の設計手法の一つとして注目を集めている。本講演では、トポロジー最適化の基本的な考え方を初学者向けに解説する。その上で、構造物の軽量化や強度最大化、熱流体場の流路設計など、様々な事例を通して「トポロジー最適化で何ができるのか」を示す。さらに、ジェネレーティブデザインや深層学習に関連する当該分野の最新の研究成果についても紹介したい。

講演2の概要:

持続可能社会の実現は世界で取り組むべき最重要課題であり、できる限り少ない地球環境への負荷ですべての人の基本ニーズを充たす必要がある。ライフサイクルシミュレーションは製品の状態変化に応じた資源循環を加味して製品ライフサイクル全体の環境負荷を動的に評価するシミュレーションであり、社会移行時に発生する消費者挙動の変化や異種製品ライフサイクル間の相互作用を評価する。本講演では、ライフサイクルシミュレーションを用いて、乗用車を中心とする製品群を対象に、様々な社会移行シナリオに対する環境負荷を評価した事例を紹介する。一方で環境負荷と異なり、基本ニーズ充足は人工物だけでなく生態系や社会、文化など人工物以外の要素も関係しており、アンケートベースの主観的幸福度や統計データをもとにした人間開発指標などが評価に用いられている。しかしこれらの評価は前述の要素が混在した国単位の評価であるため、地域による差異や製品、サービスといった特定要素からの影響を分析できない。これに対し、近年、Max-Neefの提案する基本ニーズの枠組みが注目されている。本講演では、この枠組みを用いて製品やサービスが保有する機能をもとに充足性評価を行った事例を紹介する。

講演3の概要:

市場での競争力を持つ革新的な製品を生み出すためには、製品設計開発の上流である企画段階や概念設計段階において新しい概念を数多く生成し、洗練化していくことが重要である。この段階では、設計問題や候補が数理的に具体化されていないことが多く、自然言語を用いて設計情報が表現されることが一般的である。そのため、自然言語処理技術を用いた支援や自動化の試みが行われている。本講演では、設計の上流段階における概念生成と探索の基本的な考え方、および、自然言語処理技術を活用した支援と自動化の方法論について紹介する。近年の深層学習技術の進展により、ChatGPTなどの大規模言語モデルを用いた革新的なアプローチが可能になっている。本講演では、AIの黎明期から現在までの自然言語処理技術と設計への応用の歴史を概説するとともに、概念設計での活用に向けた最新の研究動向と研究成果についても紹介する。