

日本ロボット学会 第123回ロボット工学セミナー 実施報告書

ロボット工学の未解決問題 ～ロボットへの期待とその障壁～

日時：2019年9月26日（木）10:20～17:30

会場：東京大学 本郷キャンパス 武田先端知ビル 5F 武田ホール（東京都文京区本郷7-3-1）

参加者数：148名（会場），45名（遠隔）

オーガナイザー：白藤翔平（東京大学）

サブオーガナイザー：舩屋賢（東京工業大学），山田大地（日本原子力研究開発機構）

セミナー概要

近年の人工知能ブームにより、ロボットの活躍の場の拡大に期待が高まっています。しかし、その期待ほどには、ロボットの能力や市場に変化が生じたとは言えないのが現状です。さまざまな技術の融合で成り立つロボット工学において、何が未解決の問題で、何がロボット技術の新たな前進の障壁になっているかを我々が俯瞰的に知るのには容易ではありません。本セミナーでは、ロボット工学における各分野の専門家の方々に、各々がその専門的な知見から考えるロボット工学の課題についてご講演いただき、幅広い分野の視点から、現在必要とされているロボット技術のブレークスルーや、我々が取り組むべきロボット工学の課題について考えました。

本セミナーは、ロボット工学に携わる、企業、大学等でロボットに携わる研究をおこなう研究者や学生を対象とし、ロボット工学全般から実用化まで幅広い話題を提供するため、異なる課題に取り組まれている講師4名で構成する形式としました。本年3月中に講師の内諾を得て、内容調整後、今年5月に会告を公示し、約4ヵ月間の広報に努めました。

第1話 システムとしてのロボット

東京大学 浅間 一

体調不良のため、ご欠席となりました金出武雄先生に代わり、今後ロボット技術が産業に変化を起こすと予測されるなかで、ロボットに求められる機能についてご解説いただきました。特に、人とロボットが共存するために必要なロボットの知能化の課題、さらには、ロボットを取り巻く環境の課題について、安全性などの観点からご解説いただきました。また、そのような背景のなかで取り組まれている、高齢者の運動を支援するシステムの開発をご紹介いただくとともに、最後には、福島第一原子力発電所の事故対応・廃止措置や災害対応・インフラ点検に関する研究室内外での取り組みに関してもご紹介いただきました（図1）。



図1 浅間 一 様

第2話 深層学習とロボット工学の融合の可能性

東京大学 松尾 豊

人工知能における研究の歴史をご紹介いただくとともに、近年の深層学習研究の進展と、今後の深層学習とロボット工学の融合の可能性についてご解説いただきました。まず、近年のBERTの登場に代表されるような言語処理モデルの目覚ましい進歩、世界モデルの研究など、最新の深層学習の動向をご紹介いただきました。さらに、深層学習を用いた画像認識技術を用いたロボットの運動習熟に関する研究もご紹介いただき、これらの画像認識やロボットの運動習熟（動物OS）に、言語処理技術（言語OS）が組み合わせることで起こりえる今後の機械学習の伸展や、科学技術のパラダイムの変化についてご解説いただきました（図2）。



図2 松尾 豊 様

第3話 ヒューマノイドロボット研究の未解決問題

産業技術総合研究所 梶田 秀司

これまでのヒューマノイドロボット研究や近年のロボット工学研究の動向をご紹介いただくとともに、今後のヒューマノイドロボット研究の課題をご解説いただきました。まず、DARPA ロボティクスチャレンジに参加した際の産業技術総合研究所としての取り組みや、大会への参加で明らかになった課題についてご説明いただきました。さらに、最近の

人工知能技術やロボットによる物体操作の現状を踏まえて、今後、ロボット工学研究が進むべき方向性についてご解説いただきました。（図3）.



図3 梶田 秀司 様

第4話 生産工程自動化に向けた MUJIN のティーチレス技術と物流工程・工場自動化導入事例

株式会社 MUJIN 野沢 峻一

ロボット技術における問題として、解くべき問題を定義すること自体の難しさを取り上げ、株式会社 MUJIN がこれまでに手掛けたロボット技術の導入事例や、ロボット技術の導入に際して生じる問題への取り組みをご紹介いただきました。まず、物流工程自動化、工場自動化、ロボットコントローラ OEM 開発における導入事例をご紹介いただきました。さらには、株式会社 MUJIN がモーションプランニング技術をどのように実用化に結び付けているかを、事例を交えてご解説いただきました。（図4）.



図4 野沢 峻一 様

まとめ

本セミナーでは、ロボット工学にはどのような課題が残されているのかというというテーマで、ヒューマノイドロボット、人工知能、ロボット技術の実用化、さらには、ロボッ

トが社会にどのように実装されるべきかという幅広い観点から、さまざまな分野の専門家にご講演いただきました。私自身もロボット工学の課題に関して、考えを巡らせる良い機会となり、さまざまな事を勉強させていただきました。聴講者アンケート(回収数 83, 回収率 44%)では、期待通り：47 票，中間：29 票，期待はずれ：5 票，未記入：2 票という結果でした。聴講者の方々から頂いた、会場運営に関するご意見は、原因と対策を整理し、今後のロボット工学セミナーの運営に反映していく予定です。本セミナーが、参加者の皆様の今後の研究開発に寄与することができれば幸いです。

謝辞

ご講演をご快諾いただいた講師の方々，熱心に聴講し議論に参加いただいた参加者の皆様にお礼申し上げます。特に当日に急遽、ご講演を依頼したにも関わらず、ご快諾いただきました浅間先生には、深謝申し上げます。また、セミナーの企画では事業計画委員会の皆様，特に前委員長の大原様(名城大学)，現委員長の辻様(埼玉大学)に，セミナー運営では，ロボット学会事務局の水谷様，サブオーガナイザーの舩屋様(東京工業大学)、山田様(日本原子力研究開発機構)に大変お世話になりました。心より感謝申し上げます。

2019 年 10 月 28 日

文責 白藤翔平 (東京大学)