

Fellowship ID : BR250402

2026 年 5 月 11 日

2025/05/11

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

To: President, Japan Society for the Promotion of Science

研究活動報告書 Research Report

1. 受入研究者/ Host researcher

受入研究機関・部局・職
Name of Host Institution, Department and Title

東京理科大学・先進工学部機能デザイン工学科・教授

受入研究者氏名
Host Researcher's Name

吉田 英一

2. 外国人招へい研究者/ Fellow

所属研究機関・部局・職
Name of Institution, Department and Title

University of Sherbrooke・Electrical and Computer Engineering
Department・Professor

外国人招へい研究者氏名
Fellow's Name

Wael SULEIMAN

3. 採用期間/ Fellowship Period

2026 年 3 月 23 日

～ 2026 年 4 月 21 日

30 日 (Days)

か月 (Months)

4. 研究課題/ Research Theme

Development of advanced learning framework for human-humanoid interaction

5. 研究活動報告/ Research Report

(1) 研究活動の概要・成果/ Summary of Research Results

受入対象者の Wael Suleiman 氏との共同研究では、人間・ロボットインタラクションおよびロボット運動計画に関する機械学習・最適化技術を中心として、今後の共同研究に向けた議論と研究交流を実施した。

Suleiman 氏は、高次元構成空間におけるロボット運動計画、潜在空間表現、機械学習を用いたロボット制御を専門としており、本滞在では、受入研究者である吉田の研究室で進めている interactive Cyber-Physical Human (iCPH) プラットフォーム、人間動作解析、ヒューマノイドロボット運動生成に関する研究との連携可能性について議論を行った。また、Suleiman 氏がこれまで進めてきた安全な人間・ロボット協調作業や協調運搬に関する研究成果についても紹介を受け、人間・ロボット間の身体的相互作用を考慮した制御手法や運動生成技術について意見交換を行った。

特に、Suleiman 氏が提案している高次元構成空間は、従来計算コストが高くとされていたロボット運動計画問題に対して、潜在空間表現を用いて効率的に探索・可視化を行うものである。この潜在空間可視化手法と、吉田研究室で進めている

(注) 採用期間終了後 3 ヶ月以内に提出

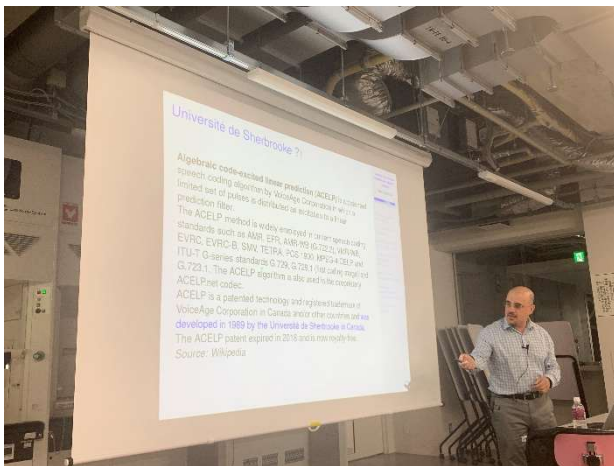
※ (Note) Submit the form within 3 months after the expiration of fellowship.

※ 様式 1 に記載された情報を基に確認しますので、部局名等の名称含め、内容に誤りが無いか必ずご確認ください。

身体接触を伴う人間・ヒューマノイド動作解析を組み合わせることで、複雑な多点接触動作を効率的に解析・生成できる可能性が見いだされた。また、潜在空間学習と接触状態推定を統合することで、人間支援ロボットや協調作業ロボットにおける柔軟な動作生成や、未知環境への適応能力向上につながる可能性についても議論を行った。

さらに、Suleiman 氏が近年進めている、生成モデルを用いたロボット経路計画高速化に関する研究についても詳細な議論を行った。同氏は、Generative Adversarial Network (GAN) を用いて高次元自由空間分布を学習し、未知障害物環境においても効率的に経路探索を行う手法を提案している。本滞在では、こうした生成モデルベースのモーションプランニングと、吉田研究室で研究を進めている身体性コンテキストや接触運動解析技術を組み合わせることで、接触を伴う複雑環境における運動生成・経路計画へ発展できる可能性について議論を深めた。

滞在期間中には、東京理科大学において Suleiman 氏によるセミナー“Towards Autonomous Collaborative Tasks in Robotics”を開催し、教員・学生との活発な議論を行った。本セミナーでは、高次元ロボット構成空間を画像表現として学習することで経路計画性能を向上させる手法に加え、安全な人間・ロボット協調作業や複数ロボット協調制御に関する研究事例も紹介された。特に、人型ロボットや四脚ロボットへの応用可能性について活発な意見交換が行われ、ロボット運動生成と知能化に関する今後の研究方向について議論を深めた。



Suleiman 教授によるセミナーの様子

また、本滞在中を通じて、iCPH に関する研究で連携している産業技術総合研究所の研究者とも議論を行い、脚型ロボットを対象とした機械学習適用、潜在空間解析、運動生成に関する将来的な共同研究の方向性を共有した。特に、身体接触を伴うヒューマノイドロボット動作に対する潜在空間解析や、四脚ロボットにおける頑健な歩行生成への応用可能性について検討した。加えて、ヒューマノイドロボットにおける協調搬送や全身接触制御、人間との協調作業を実現するための安全性評価についても議論を行い、最適化ベース手法と機械学習ベース手法を相互補完的に融合することの有効性を確認した。

これらの活動を通じて、ロボット運動計画、身体運動解析、機械学習、人間・ロボットインタラクションを横断する国際共同研究ネットワークの強化が進展した。また、今後の共同論文執筆や国際共同研究提案につながる研究基盤を構築することができた。本交流は、JSPS 招へい制度を通じた継続的な日本・カナダ研究交流の一環として実施されたものであり、若手研究者や学生を含む研究交流・人的ネットワーク形成にも大きく寄与した。

また、本滞在中では、研究室所属の研究者や学生との技術的議論や研究紹介も積極的に行われた。特に、ヒューマノイドロボットの全身運動制御、身体接触を伴う運動解析、強化学習を用いたロボット制御、人間動作計測、マルチモーダル情報を用いた意図推定などに関する議論を通じて、学生にとっても国際的な研究動向や異なる研究アプローチに触れる貴重な機会となった。Suleiman 氏からは、カナダにおけるロボティクス研究や研究教育環境についての紹介も行われ、研究室所属の研究者や学生との間で活発な意見交換が行われた。

(注) 採用期間終了後 3 ヶ月以内に提出

※ (Note) Submit the form within 3 months after the expiration of fellowship.

※ 様式 1 に記載された情報を基に確認しますので、部局名等の名称含め、内容に誤りが無いか必ずご確認ください。

加えて、本滞在を契機として、今後の国際共同研究提案や共同論文執筆に向けた具体的な研究テーマについても検討を進めた。特に、人間動作解析、ロボット運動計画、潜在空間学習、接触状態推定を統合した新しいロボット知能基盤の構築について議論を行い、継続的な研究交流を進めることを確認した。今後は、双方の研究機関における研究者・学生交流をさらに発展させ、国際的な研究ネットワークの拡大と若手研究者育成につなげていく予定である。

(2) 主な研究発表 (雑誌論文、学会、集会、知的財産権等) / Main Research Publications

該当なし

(3) その他/ Remarks

(注) 採用期間終了後 3 ヶ月以内に提出

※ (Note) Submit the form within 3 months after the expiration of fellowship.

※ 様式 1 に記載された情報を基に確認しますので、部局名等の名称含め、内容に誤りが無いか必ずご確認ください。