

信頼される AI システムを支える基盤技術
2020年度採択研究代表者

2020 年度 年次報告書

森 健策

名古屋大学 大学院情報学研究科
教授

あいまい性を表現する Reliable Interventional AI Robotics

§ 1. 研究成果の概要

本研究課題では Reliable Interventional (RI) AI Robotics を実現するために、①あいまい性を考慮した RI AI 基盤技術の開発(森グループ)、②RI AI 基盤を利用した内視鏡手術支援 AI Robot(長谷川グループ)、③RI AI 基盤を利用した微細操作支援 AI Robot(川原グループ)、の研究グループで研究を進めた。今年度は次年度以降の研究実施に備えるための準備的な研究として下記研究を実施した。

森グループでは、医用画像の認識タスクにおけるあいまい性のモデル表現、信頼性測定に関する基礎的検討を行った。医用画像の認識タスクとして、CT 画像から臓器や血管などの解剖学的構造を認識する手法、腹腔鏡動画から血管領域や出血領域を抽出する手法の開発を行った。実験において解剖学的構造などの認識が可能であることを確認した。

長谷川グループでは、腹腔鏡手術をターゲットとした AI ロボット構築に向け、手術支援用の冗長ロボットアームに関するシステム構築を行い実際にロボットの駆動を達成した。また、ロボットアーム先端に取り付け可能なケーブル駆動型鉗子の試作を行うとともに、軟組織と鉗子インタラクション時のデータ収集と分析を行うため、整備したロボットシステムのシミュレーション環境を構築した。

川原グループでは、微細操作時のデータ計測や支援能力拡張に向け、3次元視野拡張顕微鏡を新たに開発し、通常の映像に加えて拡張視野映像表示や卵巣とツールの3次元位置関係の 3D ディスプレイへの表示を同時的に行うシステムを開発した。また、顕微操作時に、力覚提示デバイスを用いて、オペレータの操作時の3次元データを計測する環境を構築した。

また、全体的な取り組みとして医師等の専門家を交えたチームミーティングや全体ミーティングを実施し、次年度以降の研究推進に関する方向性の議論や準備作業を行った。

§ 2. 研究実施体制

(1) 森グループ(名古屋大学)

- ① 研究代表者: 森 健策 (名古屋大学 大学院情報学研究科 教授)
- ② 研究項目
 - ・認識タスクにおける推論のあいまい性を考慮したモデル表現
 - ・ロボット運動動作を援用した機械的生成学習
 - ・Reliable Interventional AI における信頼性測定

(2) 長谷川グループ(名古屋大学)

- ① 主たる共同研究者: 長谷川 泰久 (名古屋大学 大学院工学研究科 教授)
- ② 研究項目
 - ・内視鏡カメラ画像および操作、鉗子操作計測システムの構築

(3) 川原グループ(九州工業大学)

① 主たる共同研究者:川原 知洋 (九州工業大学 大学院生命体工学研究科 准教授)

② 研究項目

- ・自由な視線・倍率での顕微鏡画像呈示インタフェースの構築
- ・操作インタフェース構築と教師データ作成の環境整備