

研究タイトル：

AIと無線通信を融合した支援ロボットシステムの開発

氏名： 杉本 大志 / SUGIMOTO Masashi

E-mail: sugimoto@tomakomai-ct.ac.jp

職名： 准教授

学位： 博士(工学)(室蘭工業大学)

所属学会・協会：

精密工学会, 日本ロボット学会, IEEE, 計測自動制御学会, 電気学会, 電子情報通信学会, ACM, 日本知能情報ファジィ学会, 他

キーワード：

機械学習, ロボティクス, 群ロボット, 組込みシステム, IoT, LPWA, 画像処理, 経路計画問題

技術相談

提供可能技術：

下記研究内容並びに、これに関連する周辺分野について対応可能です。



研究内容：

「人の仕事を助ける」、「人に寄り添う」ロボットシステムの開発をキーワードとして、機械学習とロボティクスをコアとしながら画像処理, IoT, センサネットワーク, LPWA を主とした無線通信, 電力線通信を交えた包括的なロボット主体の支援システムの構築に取り組んでいます。教員勤務経験の都合, 中国四国地方の大学・高専との連携研究を基盤とした研究ネットワークに参画しています。

(1) AIを搭載した農作業ロボットシステムの構築(津山高専, 香川高専との共同研究)

農業現場からは, AI, ICT, ロボット技術などの発展著しい先端技術と農業技術を融合させたスマート農業の実現が求められています。化学農薬の使用量を低減し, 人による手間と労力を必要とせず, 経済的負担を軽減する新たな水田除草法である「自律型水田除草ロボット」の実用化に向け, AIにより構築した状況判断機能と走行制御法を搭載した水田除草ロボットの開発に取り組んでいます。

関連研究課題: 科学研究費助成事業 基盤研究(C)「AIを搭載した自律型水田除草ロボットの開発」(20K06331)

(2) ホームロボットを活用した高齢者世帯向け見守りシステムの構築(愛媛大学, 津山高専, 香川高専との共同研究)

近年深刻化する少子高齢化を踏まえ, 高齢者のみが生活する住居を対象とした屋内用高齢者見守りロボットの開発を行っています。ロボットが定期的に高齢者を追跡(=「見守る」)するということを前提とし, 追跡用の経路計画手法として深層強化学習を用いています。住宅内など閉じた任意空間に目的地を設定した場合において, LiDAR で得られたマップを用い自己位置推定を行いながら深層強化学習によって導いた経路を移動するシステムを開発しています。並行して開発中の姿勢推定システム, 時系列データ解析をベースとした家電利用頻度監視システムと統合し, 突発的なインシデントに即応できる重層的かつ柔軟な「見守りシステム」の構築を目指しています。

関連研究課題: 科学研究費助成事業 基盤研究(C)「Blockchain と分散学習による群ロボットの高信頼型協調動作に関する研究」(21K03979)

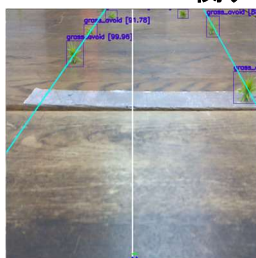


図1 稲の識別と稲列の推定結果

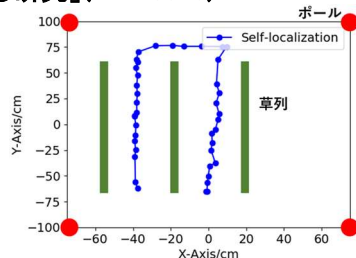


図2 実環境下で除草作業を実施した際の走行軌跡

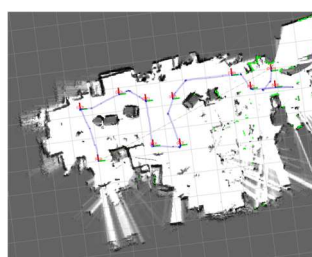


図3 LiDARによるSLAMとDQNによる経路計画

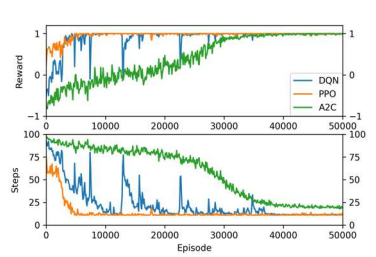


図4 各深層強化学習を用いた場合の性能比較

Researchmap: <https://researchmap.jp/masamasa1126/>

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

OMEN 30L-GT13 (HP) NVIDIA® GeForce RTX™ 3090 搭載	各種クローラ, メカナムホイールプラットフォーム (キット組み立て品)
NVIDIA Jetson Nano / Xavier NX (NVIDIA)	Arduino Uno Rev3 / Mega2560 Rev3 (Arduino)
Raspberry Pi Camera Module V2.1 (Raspberry Pi)	Intel RealSense Depth Camera D455 (Intel Corp.)
DRAGINO LoRa HAT (DRAGINO)	YDLIDAR G4 / X4 (YDLIDAR)
Raspberry Pi 3 Model B+ / Pi 4 Model B (Raspberry Pi)	Google Coral Edge TPU (Google)