

移動ロボットのための
自由視野と半自律制御を用いた遠隔操作手法
Teleoperation Method for Mobile Robot
with Free Viewpoint and Semi-autonomous Control

学籍番号：201821628

氏名：降簾 直人

Furuhata Naoto

移動ロボットを遠隔操作することで離れた空間の状況を把握することは災害現場などにおいて有効であり、これまで多くの研究が行われてきた。遠隔地にある移動ロボットを制御する方法として主に自律制御と手動制御の2つが挙げられる。自律制御は予め与えられた環境地図をもとに、移動ロボットに搭載されたセンサを利用して、ロボットの制御を計算しロボット自ら考えながら移動する。しかし、搭載しているセンサの能力には限界があり、激しく変化する環境においては自律制御のみでは安全性に問題がある。そして、自律制御において事故が起こった場合の責任の所在についてはまだ議論が行われている。一方、手動制御は、操作者の判断によって柔軟に状況に対応できるという利点がある。しかし、遠隔地から得られる視覚などの限られた情報をもとに遠隔操作を行うことは難しく、判断や操作のミスにより事故が起こりやすいという問題がある。

そこで本研究では、複数のカメラから360度の映像を生成し、操作者がゲームパッドを用いて任意の方向の映像を見ることができるシステムを作成した。そして、視野方向にロボットが動くように制御を行った。このシステムにより操作者はロボットの姿勢や大きさを意識せず、周囲の映像に注視した状態での遠隔操作が可能になる。しかし、操作者がロボットの姿勢や大きさを意識しなくなったために、ロボットが障害物と衝突する可能性がある。そこで自動障害物回避を加えることで、操作者が細かな入力を与えることなく、安全な制御が行えるシステムを実現する。このとき、操作者が移動ロボットに対して入力した速度情報をもとに自動障害物回避の制御を行うことで、より操作者の意図したロボットの動きに近い制御を行えるようにした。

提案手法の検証のために、障害物回避を行わない自由視野に基づく手動制御手法と、先行研究で提案されたポテンシャル法を用いた障害物回避を行う自由視野に基づく半自律制御手法と、本研究で提案した手法の3つの手法で被験者実験を行った。その結果、障害物回避を行いつつ、滑らかに移動ロボットを制御できることが確認できた。その一方で、視野方向に基づくロボットの制御と画像提示方法に改善点があることがわかった。

研究指導教員：三河 正彦

副研究指導教員：藤澤 誠