

ロボットアームの遠隔操作に向けたカメラ環境構築とシステムの自動起動の実現

中山 進*, 古賀泰樹*, 池田駿介*, 緒方公一**
 (*熊本大学大学院自然科学教育部 **熊本大学大学院先端科学研究部)

1. はじめに

近年の通信技術の急速な発展により、遠隔操作の操作性の向上などが期待されている。本研究では、非接触型モーションコントローラLeap Motionを用いて手の位置を検出し、ロボットアームDOBOT Magicianを遠隔操作するシステムの開発を行っている[1]。本研究では、遠隔操作の実用性向上のためのカメラ環境の構築と、遠隔地で動作するシステムの自動起動の実現を行った。

2. ロボットアームの遠隔操作

2-1. 遠隔操作システムの概要

Leap Motionを用いて、DOBOT Magicianの操作を行う遠隔操作システム構成図を図1に示す。Leap Motionによってローカル側の操作者の手の座標を検出し、それに同期してリモート側のDOBOT Magicianのアームが移動する方式となっている。

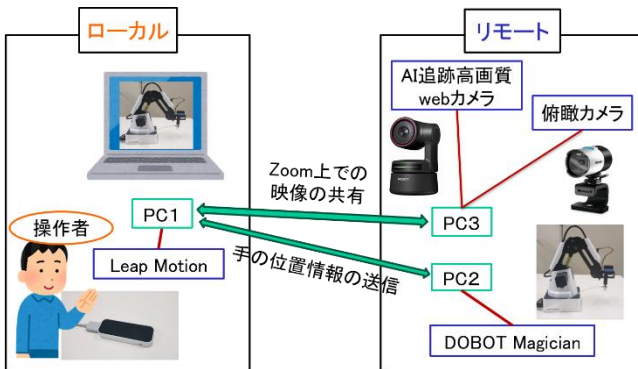


図1 遠隔操作システムの構成図

2-2. カメラ環境の構築

遠隔操作を行う際、操作者は遠隔地のロボットアームの位置や周りの物体との距離を確認しながら操作を行う。本研究では遠隔地の状況を確認するため、図1に示すようにリモート側にカメラを設置し、トラフィックが比較的少ないZoomを介してそのカメラの映像をローカル側から確認できるようにしている。

設置するカメラとして、通常のWebカメラとAI追跡機能が搭載されたWebカメラを使用している。このAI追跡機能により、自動で人の顔を認識し追跡できるので、ロボットアームの先端付近に架空の顔写真を貼り付け、アーム先端の自動追跡を実現している。これにより、ローカル側の操作者のカメラ操作を不要にし、ロボットアーム操作への集中と、効果的なカメラワークを実現している。ローカル側のPC上のZoomの映像を図2に示す。2台のカメラは、ロボットアームと操作空間全体を視認でき、アーム先端と周りの物体の距離を把握しやすくなるように設置し、追跡機能付きのカメラに関しては、アーム先端がどのように動いても見失わないような位置に設置した。



図2 ローカル側のPC上のZoom映像例

3. システムの自動起動

リモート側のPCでは、pythonを用いて作られた遠隔操作プログラムやZoom配信のホストが動作しているが、通常は遠隔地や立ち入り容易でない場所となるリモート環境において、再起動や通信トラブルに備えた自動起動の検討が実用上重要となる。本研究では、以下のように自動起動を実現した。

まず、Windowsの標準ソフトウェアであるタスクスケジューラを用いて、PCの起動あるいは再起動とともに遠隔操作の開始プログラムとZoom自動起動プログラムの二つを実行するように設定している。

Zoomの自動起動プログラムは、PyAutoGUIを用いており、画像認識によりZoomの完全な起動を確認した上で、クリックや文字入力などのGUI操作を自動化し、ミーティングの開始やカメラの共有の自動化を実現している。

なお、自動起動を行う前には、tasklistコマンドを用いたプロセス管理によってZoomや遠隔操作システムが動作しているかどうかを監視され、それらが動作していないと判断された場合に自動起動を行う。これにより通信トラブルや処理トラブルに対応できるようになっている。

4. まとめ

本研究では、ロボットアームの遠隔操作における、視認性を向上させるためのカメラ環境の構築と、遠隔地で動作するシステムの自動起動を実現した。

今後は、遠隔操作システムに焦点を当て、非接触のモーションコントローラは細かな動作を行いづらいという短所を補うために、操作者が主体的に操作しながらも細かな動作を支援するシステムの開発を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は科学研究費補助金（JP21K04081）の援助によることを記し、謝意を表する。

参考文献

- [1] 池田駿介, 植山真太郎, 緒方公一, "非接触型デバイスを用いたロボットアームの遠隔操作システムの開発," 2023年度第31回電子情報通信学会九州支部学生会講演会・講演論文集, D-39, 2023.