

ロボットを介したスイッチ類遠隔操作支援システムの開発

Development of a System Operating Switches Remotely using a Robot

産業システム部 宮島 沙織・井川 久・川島 圭太
ものづくり支援センター 高木 友史

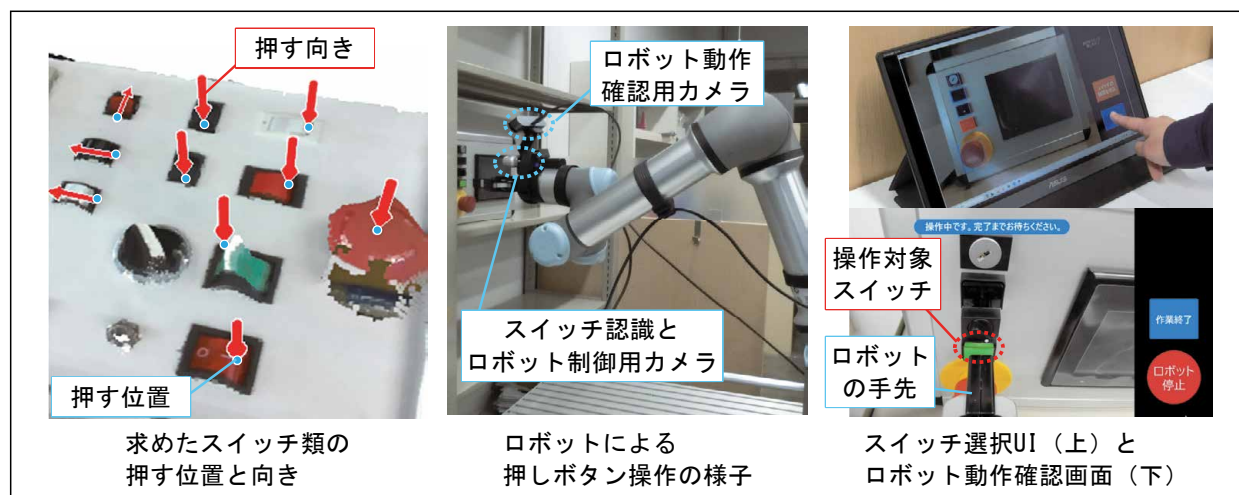
■研究の背景

人手不足の解消や作業者の負担軽減のため、ロボットの活用による作業の遠隔化が注目されています。遠隔地からロボットを操作する場合、作業者は遠隔地の映像を見ながらロボットを操作しますが、ロボットと操作対象物との位置関係を正確に把握するのが困難なため、装置のスイッチを操作するような単純な作業でも訓練や習熟が必要になるという課題があります。

そこで、AIによる物体検出を活用し、直感的かつ簡単な操作でロボットに任意のスイッチを操作させることが可能な、遠隔操作支援システムの開発を目指します。

■研究の要点

1. カメラ映像からスイッチの種類と位置を検出する手法の開発
2. 複数種類のスイッチの自律操作を実現するロボット動作の生成手法の開発
3. ロボットへの操作指示を直感的に行うことが可能なユーザーインターフェース（UI）の開発



■研究の成果

1. 一般的に使用されている様々なスイッチを10種類に分類し、収集したスイッチの画像を用いて、深層学習による物体検出技術（AI）であるYolo v5の学習を行いました。その結果、約70%の精度でスイッチの種類と位置の検出に成功しました。
2. 押しボタン、ロッカースイッチ、非常停止ボタン等の押す方式のスイッチについて、スイッチを押す位置と方向を求める手法を開発しました。求めた位置と方向に基づいて協働ロボットを動作させることで、自動的にスイッチを押せることを確認しました。
3. 画面上をタッチすることで任意のスイッチ類の選択が可能なUIを開発しました。ロボットの動作中はロボットの手先に設置したカメラの映像をUI上に表示し、スイッチ操作の成否や動作中の状況を確認することが可能です。
4. カメラ映像越しに手動でロボットを遠隔操作した場合と比較した結果、開発したシステムを用いることで、押しボタンを操作する時間が約半分に短縮されました。