

COBOTTA を使ったプログラミングについて

福島県立テクノアカデミー浜 職業能力開発短期大学校 計測制御工学科

○発表者名 菅野 海七渡 指導教官 松本 卓三

1. はじめに

近年、少子高齢化、労働人口の減少が問題視されており、ロボットが注目されている。ロボットの中で、工場等で使用されるロボットのひとつに協働ロボットがある。協働ロボットとは、製造現場において人手不足が深刻な問題とされる中で、ロボットを用いることで単純作業などの自動化を図り、作業を効率化するものである。今回の研究では小型の協働ロボットを用いた教材を開発する。

2. COBOTTA について

(1)COBOTTA とは

COBOTTA とは、DENSO が製造した協働ロボットである。単純作業をロボットに任せることで、人間が設計や開発といった創造的な作業を行うようになれば作業の効率化が図れると期待される。そのような場面で活躍することを想定されるロボットが COBOTTA である。



図1 COBOTTA の全身

(2)COBOTTA の特徴

①小型かつ軽量な本体

COBOTTA は小型で軽量なので運びやすい。

②安全性能が高い

COBOTTA は人と協働することを目的として設計されているので、人や物に接触された際、制限された力以上が働くと停止する仕組みになっている。

③ダイレクトティーチング機能

COBOTTA は PC 上で操作しなくとも手でロボットを動かすことができる機能がある。この方法でロボットを直接動かすことで容易に目的の位置に移動させ、その動きを記録させる機能がダイレクトティーチング機能である。

プログラミングを行う上で必要なことのひとつに COBOTTA の移動順序を記録することがある。移動順序の記録の際には実際にロボットを動かして目的の位置に移動させ、その位置を記録する必要があるが、ダイレクトティーチング機能を用いればこの過程を容易化することができる。

④3種類の動作方法

PC 上でロボットを動かす場合、動作方法が三つ存在する。「各軸」モードと「X-Y」モード、そして「TOOL」モードである。COBOTTA は6個の軸によってアームを動かす。それぞれの軸をすべて手動で動かすモードが各軸モードである。

「X-Y」モードでは、ロボットそのものがベースとなり、横移動する X 軸と縦移動する Y 軸、高さ移動する Z 軸を動作させることができる。

「TOOL」モードではアームの先端をベースとして動作する。X,Y,Z 軸の移動については「X-Y」モードと同じである

以上のような機能を活用することでより容易に動作作成（プログラミング）を行え、動作手順を理解しやすくすることができる。

3. プログラミング

(1)TP アプリ

TP アプリとはティーチングペンダントのシミュレーションソフトである。COBOTTA に接続したデバイス上でロボットを動作させ、ロボットの動作作成を行う。TP アプリには2種類あり Android タブレット上で利用する「リモート TP」と Windows PC に接続して利用する「バーチャル TP」がある。今回使用するのはバーチャル TP である。



図2 バーチャル TP メニュー画面

(2)プログラミング手順

- ①バーチャル TP を起動して PC と COBOTTA を接続する。
- ② COBOTTA を TP アプリ上でロボットを移動させる。
- ③ 任意の位置に動かしたら変数画面で各軸の位置取込を行い変数として記録する。
- ④ 必要な座標をすべて記録したら、プログラムに組み込み保存する。
- ⑤ ハンドの制御などは必要に応じて行う。
- ⑥プログラムを起動させ、実際に COBOTTA が動作するかを確認する。

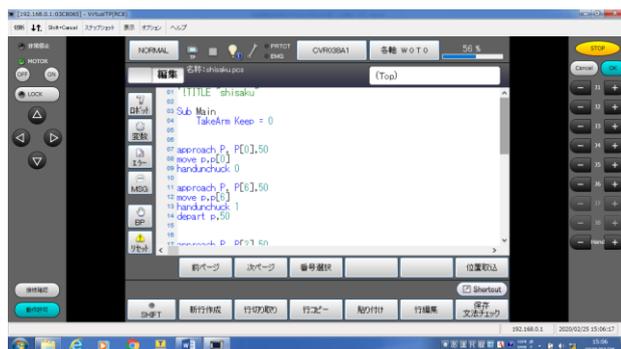


図3 実際のプログラム画面

4. プログラムを行うための手順書の作成

教材開発をするにあたり、COBOTTA の機能や特徴、プログラムの工程を記録した手順書を作成した。今回は指定の位置に置いた3つのワークを掴み、中央で重ねるといったピック&プレイスをベースとしたプログラムを作成した。このプログラムを実行している様子が図4である。使用したワークについては、直径26cm、高さ18cmの大きさの円柱である。ワークはSolidWorksを使用し、3Dプリンタで作成した。

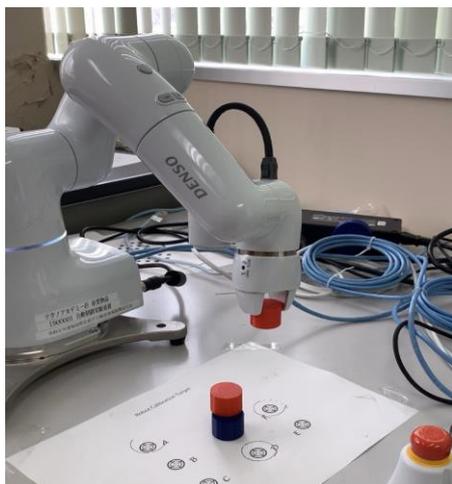


図4 プログラム実行中の様子

5. 視覚機能について

COBOTTA には付属のカメラがついており、カメラを使った動作作成も可能である。EVP ガイダンスというソフトと付属のカメラを接続し、ソフトを通してワークを撮影し形状検出や色別フィルターなどを用いて、必要なワークと不必要なワークを選別し、そのプログラムファイルをコントローラに送信する。通常のプログラムの工程に加え、カメラを起動させるためのプログラムとファイルの書き込み、カメラで画像を読み込ませるための位置指定が必要になる。図5は EVP ガイダンスを使用して赤色のワークを検出したものである。

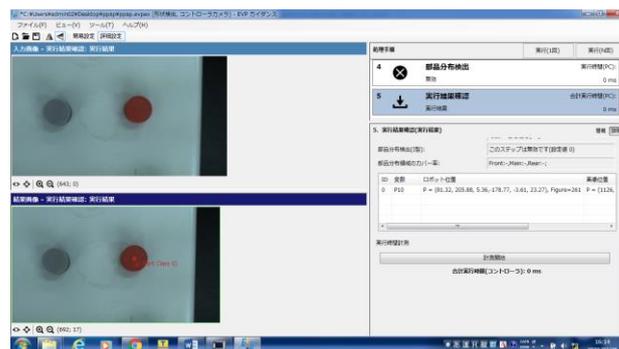


図5 元データと検出結果

6. 結果

重ねる際に多少のずれが生じたものの、3つのワークを掴み移動させ、重ねるといった動作を実際に正しく動かすことができた。

カメラを使用したプログラムもサンプルプログラムを活用しつつ、カメラ機能と EVP ガイダンスによるプロジェクトファイルは正しく動作し、ワークの位置をずらしても、ワークを掴むことができた。

7. まとめ

今回の教材開発を経て、今後の活躍を期待されるロボットには高い技術力や知識、経験が必要となることを身をもって経験できた。実際、EVP のプログラム作成においては、サンプルプログラムを利用することで動作を可能とした。画像検出については今回は色による判別しか行っていない。また、ワークを複数検出してピック&プレイスを連続で行うことができなかったため、今後の課題として取り組んでいきたいと考えている。

参考文献

- (1)<https://www.kyodo-robot.com/primer/difference> これまでの産業ロボットと協働ロボットの違い
- (2)<http://www.yaskawa.co.jp/product/robotics/collaborative> 協働ロボットとは？