

協働ロボット 教育・開発支援環境の構築

2024年2月21日(水)

生産エンジニアリング科 池田 真己
指導教官 新居 徹哉

1.はじめに

- 本校の生産エンジニアリング科では、2年次になると産業用ロボット(協働ロボット)について学ぶ授業が行われる。
- 繰り返し試行しようにもロボット台数の制限があり、十分な操作・体験ができない問題がある。

2.協働ロボットについて

安全柵無しで人と協働（共同作業）するロボット。運用コストが安価、**プログラムが容易**などの理由で、**多種多様な産業分野**で使用されている。

内蔵されたセンサーにより、人や物などに衝突した際に**自動で停止**したり、人に危険の無いようゆっくり動作する機能を備えている。

3.目的

- ロボット学習をシミュレータ上で行う
オフラインティーチングの学習。
- 仮想空間上でプログラム作業を実施し、問題点の
確認・解決も行ってから実際のロボットでテスト
することで、ロボットの稼働を大幅に減らし、効
率の良いプログラムの学習・体験ができる環境づ
くり。

4. オンラインプログラム オフラインプログラムについて

• オンラインプログラム

→実際のロボットを操縦して行うプログラム。
実際のロボットを操作しないと行うことが
できない。

• オフラインプログラム

→プログラム作業自体をパソコン・ティーチングペン
ダントで行うことが可能。
ロボットの動作を確認するために実際のロボットを
動作させる必要がある。

5.協働ロボットのスペック

メーカー：(株)デンソーウェーブ

製品名：COBOTTA

読み方：コボッタ

型式：垂直多関節ロボット

軸数：6軸（アーム部）

+ 1軸（電動グリッパ部）

アーム長：342.5(165+177.5)mm

（第1アーム+第2アーム）

最大可搬質量：0.5kg

位置繰返し精度：±0.05mm



図1 COBOTTA

6.使用するソフトウェア

無料

•WINCAPSIII・・・無償ソフト

プログラミング・設計・実行およびメンテナンス作業を効率的に行うことができるDENSOWAVE社製のロボット制御プログラム

有料

•RoboDK・・・有償ソフト

多くのロボットメーカーの幅広いロボットに対応し、ロボットプログラムの開発が可能

どちらも、オフラインプログラムのソフトウェアである

7.構成部品モデルの作成

- ロボット本体以外のロボット教育装置・障害物などのCADによるモデルが無かったため3次CADでモデルを作成し、**WINCAPSIII**・**RoboDK**に読み込ませ、シミュレーション上で利用することを試みた。

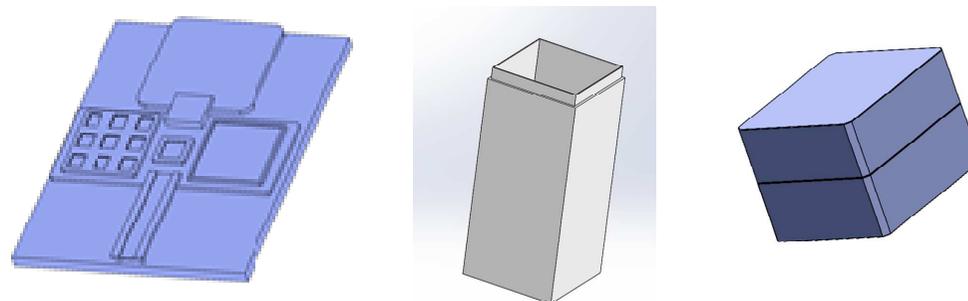


図2 教育ロボット装置・障害物・ブロックのモデル



図3 障害物・ブロック 実物

8.シミュレーションへの部品情報読み込み

•作成した部品データを**WINCAPSⅢ**・**RoboDK**それぞれのソフトに読み込んで配置・干渉チェックを行う。

結果：**WINCAPSⅢ**

モデルを読み込むとブロック置き場が左右反転されて配置される。
干渉チェックを行うことができない。

RoboDK

モデルを読み込むと、ブロック置き場が反転される問題はなく配置され、干渉チェックも問題なく行うことができた。

理由： CADの出力するVRML形式のデータをWINCAPSⅢに読み込んだ際に座標軸が反転し、反転したデータとして取り込まれてしまうから。

対策： 左右反転のモデルを作成して読み込ませることで解決した。

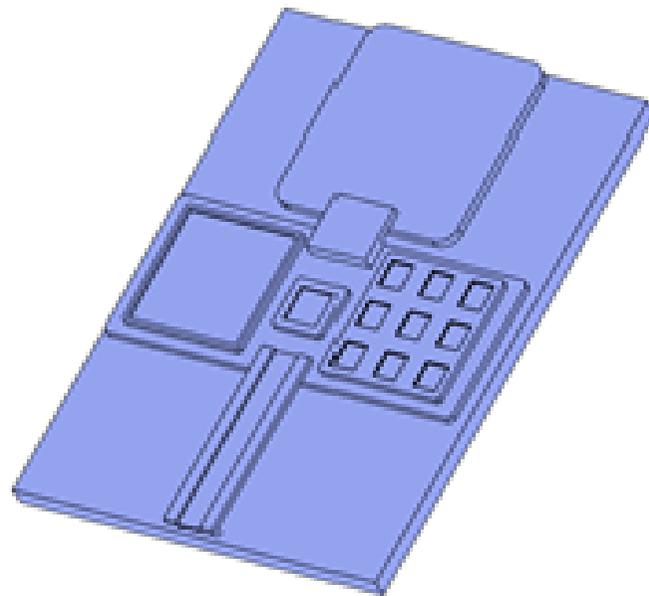


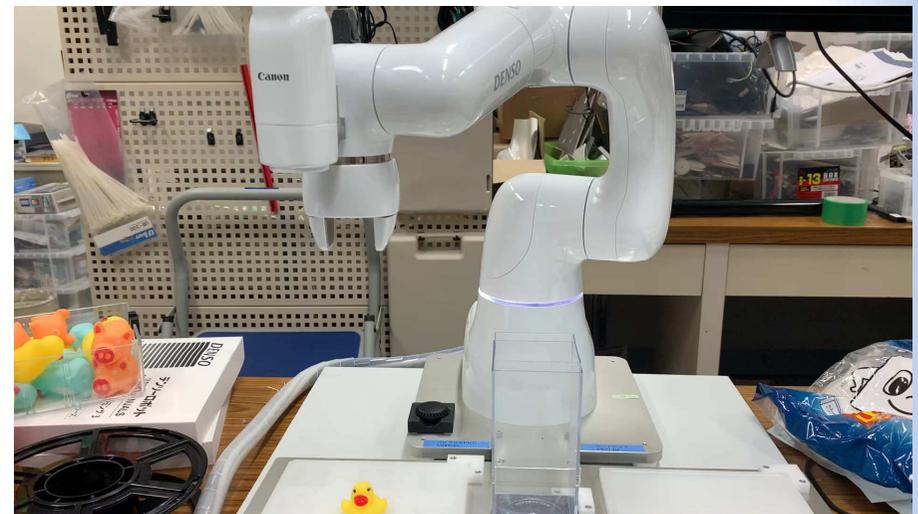
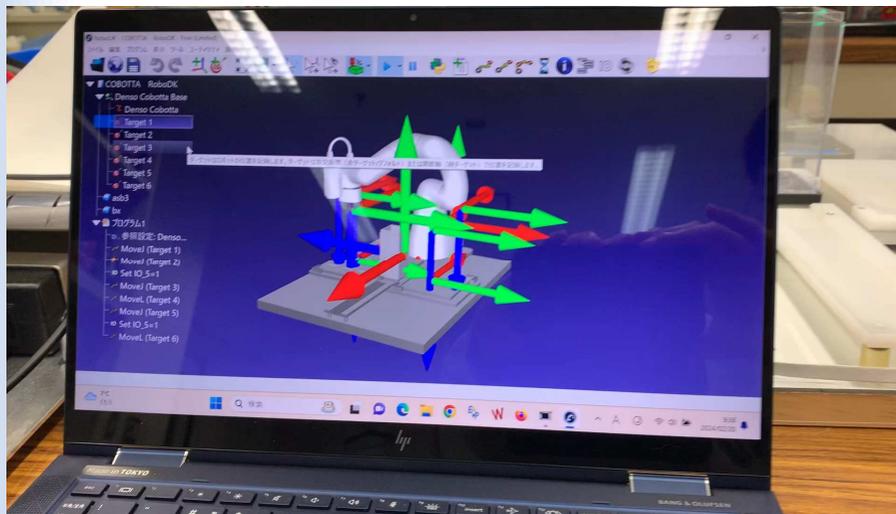
図4 教育ロボット装置 モデルを反転したもの

9.動作確認

• **WINCAPSⅢ**・**RoboDK**内に協働ロボット・部品を配置し、ソフト内でプログラムを実際に制作した。

結果：シミュレーションを行うことで仮想空間内でもロボットの動作プログラムの検証を行うことができた。

また、それぞれのソフト内で作り上げたプログラムをバーチャルTPを使いロボットへ転送することで仮想空間で動かしたときと同じにCOBOTTA(協働ロボット)を動かすことができた。



10.まとめ

- この手順で実際にロボットのオフラインプログラム作業を一斉に行うことが可能である。
- **RoboDK**を使った場合は、事前に対象物の移動や障害物への衝突などのプログラムの問題点の検出も実現でき、効率的にロボットプログラムの学習を行うことが出来る環境の構築が実現できた。

ご清聴ありがとうございました

