

課題情報シート

課題名：	PLCによる同期運転搬送ロボットの製作		
施設名：	北陸職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	制御技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

安全衛生、機械加工、電気電子基礎、シーケンス制御、メカトロニクス工学、センサ工学、アクチュエータ工学

(2) 課題に取り組む推奨段階

機械加工実習、電気電子基礎、PLC実習

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

PLC実務技術、メカトロニクス技術、機械加工技術などの実践力を身につけます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：7人

時間：216時間

近年、工場の自動化、省力化において、ビークル式搬送ロボットの必要性はますます増大しています。中でも、複数の搬送ロボットの連携運転は欠かせない動作になってきています。今回は、速度同期運転と距離同期運転が可能であるビークル式搬送ロボットを製作しました。

制御技術科ではメカニズムとコンピュータ制御の両面に柔軟に対応できる実践技術者の育成を目標としています。本課題はその両面を有しているため総合制作課題としました。

課題の成果概要

ビークル式搬送ロボットの親機と子機を図1に示します。ビークル式ロボットのモータドライバやバッテリーは下部に配置し、上部にセンサー類をマウントしやすい構造としました。ステッピングモータ駆動2輪支点とすべりマットで、底面を3点支持としました。親機は子機に居場所を知らせるための反射板を、子機はレーザスポットセンサとレーザ距離センサを反射板と対向する位置に収納しました。図2に親機と子機のセンサ配置図を示します。親機は往復で4種類の速度変化を設け、子機搬送ロボットの同期制御について次のことが確認できました。ひとつはスポットセンサによる速度同期制御運転で、もうひとつは距離センサによる距離同期制御運転です。ビークル式搬送ロボットの位置決め制御を通して、学生はメカトロニクス製品の制作・制御の基礎技術と手順と注意点について実習体験を通して習得できたと思います。

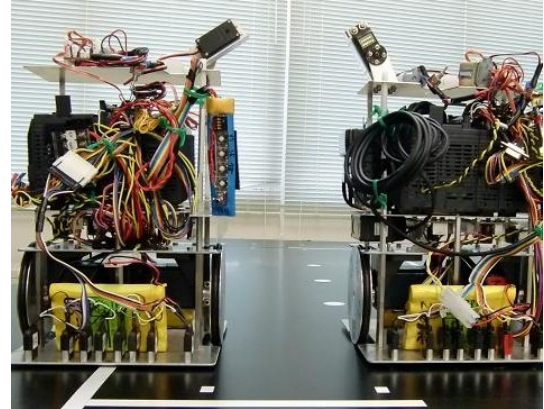


図1 搬送ロボット

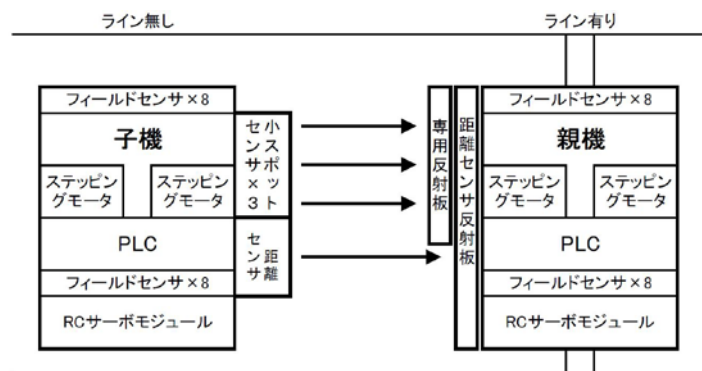


図2 センサ配置

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

ビークル式2軸駆動搬送車の場合、筐体駆動部が組付いた段階で、基本的な確認事項があります。①駆動部左右の組付け平行度

②搬送車体の左右重量バランス

③2輪駆動支点とすべりマットによる3点支持の確認

この3つの確認を取ってから、プログラム動作確認にはいります。今回のPLCは独立2チャンネルのパルス列出力を利用できるので、制御装置が限られているのは当科の学生にとっては適していると思われます。位置決め精度を上げるための加減速制御はパラメータの書き換えのみで調整できます。

フィールド上のラインやマーカを利用した位置決め制御について、ある程度の完成度と保全について養成した段階で搬送車間の同期制御に入ります。同期制御は次の3段階でプログラムを制作します。

①親機用速度切り替えプログラムの制作

③子機の色同期プログラムの制作

④子機の色同期プログラムの制作

駆動部の組立段階で、ビークル式2輪駆動搬送ロボットの直進性と位置決めについている
 いろな視点から測定し、精度を上げる創意工夫の考え方を学ばせました。PLCプログラムについては、目標に関連する基本課題を順番に与えて自作できる方向に誘導しました。いろな課題を処理していく過程で技能・技術の向上やコミュニケーション能力の向上もあつたものと考えます。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
○ロボットの組立調整	◇ 搬送ロボットの直進性	● 駆動部左右の組付け平行度 ● 搬送車体の左右重量バランス
○ステッピングモータ制御	◇ステッピングモータドライバの接続 ◇PLC によるパルス列出力と加減速度制御	● 2 輪駆動支点とすべりマット支点による 3 点支持の確保 ● 位置決めパラメータによる制御 ● パルス数と実移動距離の照合。 ● 車輪タイヤ部の消耗度とフィールドの整備
○PLC による RC サーボモジュール制御	◇PLC シリアルユニットを付属させて、RC サーボモジュール	● PLCシリアルユニット上のプロトコルスタジオ®の取扱い

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
○PLC による速度同期制御 ○PLC による距離同期制御 ○制作成果物のプレゼンテーション	ル用のドライバとシリアル通信による制御 ◇レーザスポットセンサと専用反射板 ◇レーザ距離センサと反射板	●通信用マクロプログラムの作成 ●一括モニタウインドによる設定値調整 ●センサ設置間隔とプログラムと制御速度の検討 ●センサ出力とプログラム

<所見>

今回の同期運転搬送ロボットはメカトロニクス技術の多くの要素が含まれています。そのため制作内容を欲張りすぎると学生は消化不良になりがちです。そのため、今回は、筐体については、これまでの競技ロボットの構造を部分改造を選択し、学生の負担を軽減しました。そのかわり、制御装置や後工程のプログラム制作、運転調整に負荷をかけました。その結果、今回の同期運転搬送ロボットは目標とする完成度が得られたので、学生達は達成感とものづくりの楽しさを感じてくれたと思っています。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 北陸職業能力開発大学校
住 所 : 〒937-0856
 富山県魚津市川縁 1289-1
電話番号 : 0765-24-5552 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/toyama/college/>