

課題情報シート

課題名：	マスタースレーブ式ハンドリングロボットの製作		
施設名：	中国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

機械加工実習、機械工作実習、CAD 実習、電子工学実習、メカトロニクス実習、マイコン制御実習

(2) 課題に取り組む推奨段階

メカトロニクス実習終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

組立・調整技術、機械加工技術、電子回路製作技術、C 言語によるプログラミング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：4名

時間：252 時間

フライス盤やレーザー加工機を使用してスレーブ側ロボットの製作、マスター側コントローラの製作、製作した部品の組立調整、インターフェース基板の製作、RC サーボモータの制御プログラムの製作を通して、加工技術や電子回路技術、マイコン利用技術、プログラミング技術のより深い理解を目指しました。

課題の成果概要

(1) スレーブ側ロボットの製作

スレーブ側ロボットの製作では、3 次元 CAD によってモデルの設計を行い、干渉等の不具合を検証しました。(図 1 参照) その後、各関節部 (ハンド部、肘部、肩部、腰部) に RC サーボモータを取り付けるため、フライス盤やレーザー加工機を使用してフレームの製作を行いました。(図 2・図 3 参照)

(2) マスター側コントローラの製作

マスター側コントローラの製作では、レーザー加工機を使用し CAD 図面から亚克力板を加工しました。各関節には角度検出のため、ポテンションメータを使用しました。(図 3 参照)

(3) インターフェース基板の製作

マイコン入出力用のインターフェース基板の製作では、回路図の製作は PCBE(フリーソフトウェア)を用いてパターン化しエッチングマシンで製作しました。

(4) 制御プログラムの製作

コントローラとして H8®マイコンを使用しました。マイコンからのパルス出力には、ITU (インテグレートドタイマユニット) の PWM モードを用いました。この機能では任意のデューティ比を持つ PWM 信号を生成することができます。AD 変換によって数値化された値を PWM 信号のパルス幅に比例させることにより、RC サーボモータを任意の角度に回転させることができます。

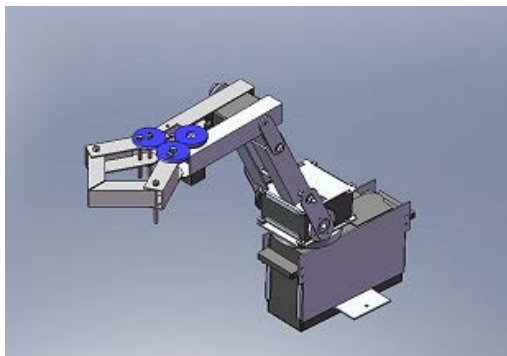


図 1 3次元 CAD によるモデル



図 2 製作したフレーム

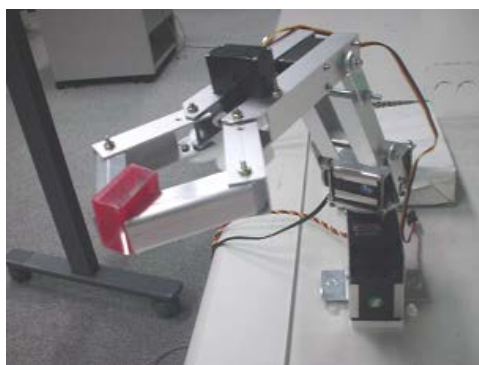


図 3 製作したスレーブ側ロボット



図 4 製作したマスター側コントローラ

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本課題についての訓練ポイントおよび所見を以下に紹介します。

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
○レーザー加工機・フライス盤による加工技術	◇サンプルを元に図面を作成し、精度のよい加工物を作るよう指示しました。	●加工物の精度によりロボットの姿勢に影響が出ることをご指導しました。
○電子回路製作技術 ・パターン図の作成 ・動作チェック (回路の理解)	◇鉛フリーによる半田付けで基板の作成を行いました。	●回路図の機能ブロックを理解しながら動作チェックを行うよう指導しました。
○C言語プログラミング技術	◇H8 [®] マイコンから出力するPWM信号の設定プログラムやAD変換機能およびユーザー関数のプログラムの作成を行いました。	●マスター側コントローラの操作による追随性を上げるため、AD変換等のプログラムの作成をご指導しました。

<所見>

本課題は、マスター側コントローラを自らが操作することによってスレーブ側ロボットを思い通りに動かすことのできるロボットです。小中学生や高校生に制御技術をアピールするために製作しました。ハンドリングロボットに滑らかな動きをさせるためには、加工・組立の精度、モータ選定やプログラミング技術が製作のポイントになります。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 中国職業能力開発大学校
住所 : 〒710-0251
 岡山県倉敷市玉島長尾 1242-1
電話番号 : 086-526-0321
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/okayama/pc/>