

課題情報シート

課題名：	八足歩行ロボットの設計・製作		
施設名：	職業能力開発総合大学校東京校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	生産技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	設計・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、機械製図、機械加工実習、CAD 実習、CAD/CAM 実習、数値制御加工実習、精密加工実習、製作実習、電気工学実験、シーケンス制御実習

(2) 課題に取り組む推奨段階

3次元 CAD 実習が終了し、メカのハードが完成に近づいたところにシーケンス制御実習の基礎編が終了している段階。

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、主に 3次元 CAD による機構設計、CAD/CAM 関連技術による機械加工およびシーケンス制御関連の実践力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：2名

時間：180時間

今回の総合製作実習の目的は、八足歩行ロボットの設計・製作を通して、機構学の理解を深めること、CAD を利用した機構解析、機械加工、PLC によるシーケンス制御等を理解することです。今回取り組んだロボットは、過去に制御技術科の総合制作実習において製作された八足歩行ロボット「メカタマ」を元に設計・製作しました。このロボットは、左右二つのモータにより発生した動力を、歯車で各脚へ伝達し脚を駆動させています。脚部は電子制御を用いないで駆動させるために、リンク機構を採用しました。自力で姿勢を保つために、八本の脚のうち同時に三本以上の足が接地します。今回は「メカタマ」の脚部の機構を CAD を用いた機構解析により検証し、問題点をあげ、その問題を解決し得る足を設計・製作しました。また、PLC とセンサにより、障害物の回避などの簡単な動きを、モータの正転・逆転を使ってバッテリーを搭載することで自律して行えるものにしました。

課題の成果概要

過去の制御技術科の総合制作実習において製作された八足歩行ロボット「メカタマ」の問題点であった本体の上下のガタつきを改善することができました。しかし、足の振りあがる高さが約5mmと低く、これ以上の高さの障害物は乗り越えられなくなっていました。脚部の節の長さを調整することで、今回製作した足に比べて足の振り上がりを約2倍にすることが可能であることを、シミュレーションで確認することができましたので、改良型を製作する予定です。

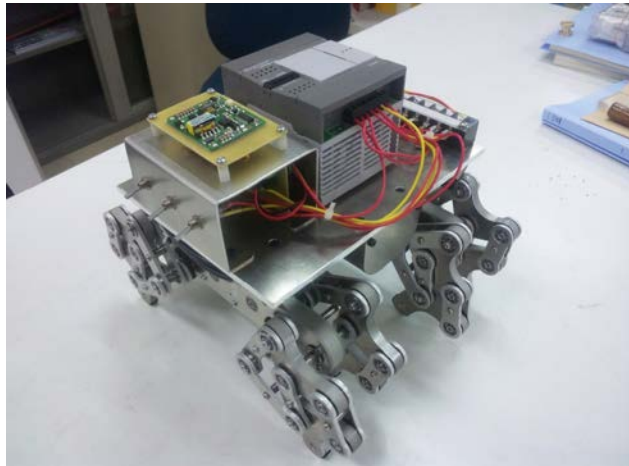


図1. バッテリーで駆動するPLC制御の八足歩行ロボット

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

過去に制御技術科で取り組んだ課題をベースにして、その問題点の解析・改善を主なテーマとして取り組みました。生産技術科の学生なので、マイコン制御関係の授業はカリキュラムにないため、ロボットの制御にはシーケンサを用いることにしました。センサの入力信号によりモータの正転逆転を制御する簡単なシーケンス動作ができる自律型のロボットを目標にしましたが、はじめは外部電源を用いて動作確認をしました。12Vで動作するシーケンサを用意し、DC-DCコンバータを用いて7.5Vのバッテリーで駆動することにより自律型を実現することができました。

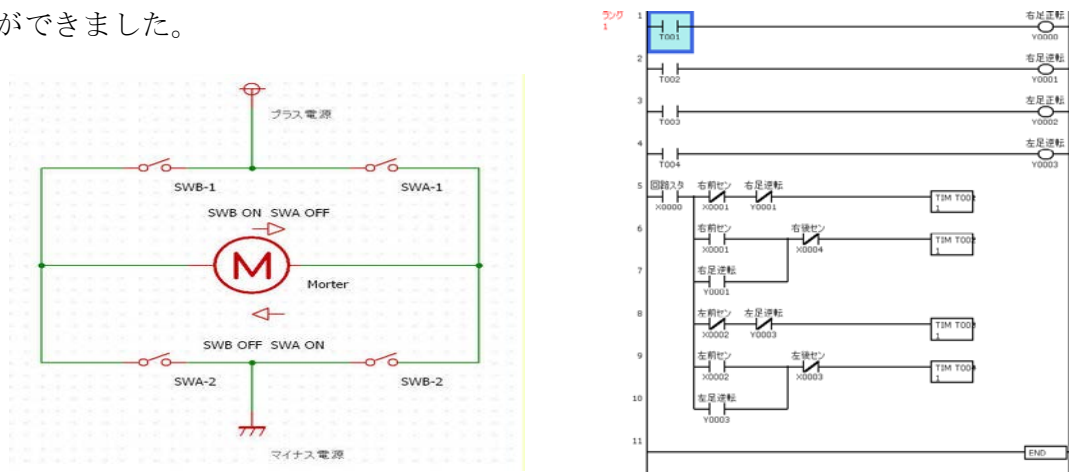
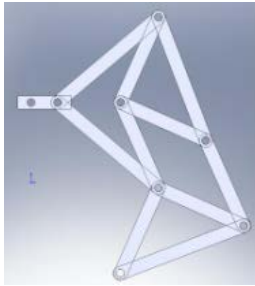
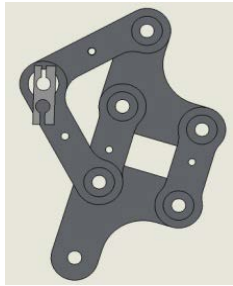


図2. モータの正転逆転回路とシーケンスラダー図

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
<ul style="list-style-type: none"> ○ 3次元 CAD による機構解析手法が習得できます。 ○ CAM による NC データ作成手法が習得できます。 ○ 各種機械加工の手法が習得できます。 ○ PLC による制御の基礎が習得できます。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇3次元 CAD によるモデリング、アセンブリ、干渉チェック  <ul style="list-style-type: none"> ◇フライス盤による穴加工、レーザーまたはワイヤーカットによる輪郭加工など ◇センサ入力、モータの正転逆転など 	<ul style="list-style-type: none"> ●リンク機構の復習を兼ねて行いました。  <ul style="list-style-type: none"> ●生産技術科の学生にとってはすでに習得した知識で特に問題なく加工ができました。 ●シーケンス制御の実習と並行して課題に取り組めたため、比較的順調に作業を進めることができました。

<所見>

この種のテーマはこれまでは制御技術科の学生を対象に行われてきましたが、これからは生産技術科でこれらの分野もカバーしなければならないと思われます。ロボットのマイコン制御となると、それに関連する授業の単位数が必要となるので、マイコン制御のモノづくりからPLC制御のモノづくりへの移行もひとつの考え方ではないかと思われます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 職業能力開発総合大学校東京校
住所 : 〒187-0035
 東京都小平市小川西町 2-32-1
電話番号 : 042-341-3331(代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/tokyo/ptut/>