

課題情報シート

テーマ名 :	二足歩行ロボットの製作				
担当指導員名 :	平野 博哉	実施年度 :	23 年度		
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	学生数 :	6	時間 :	18 単位 (324h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

ロボット競技会に参加する為、前年度の競技会の動画等を活用して、ルールの把握等をグループ内で共有させます。二足歩行を一から考えるには難しいと思います。最近、二足歩行ロボットのキットが多数販売されていますので、参考題材として購入して構造を把握すると学生にイメージをつくので作業効率が上がると思います。二足歩行はバランスが大事ですので、部品加工の精度が重要です。その為レーザ加工機を用いています。

【訓練（指導）のポイント】

スケジュール管理を意識させて指導しています。構想段階においては中々作業が進みませんので、担当指導員が中心となって進めていきますが、構想が固まるとおもしろみがでて自主的に行動し始めますので、その段階においては、作業に入る前に、各自の『目的』『作業内容』『時間』を報告、連絡、相談等を行い、把握させて作業に入れるようにミーティング時間を割いています。

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 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/okayama/college/>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

二足歩行型ロボットの製作

中国職業能力開発大学校
制御技術科 A班
B班

1. はじめに

私達は、制御技術科でCAD、機械加工、マイコン制御を学んだ。それらを生かし総合制作でポリテックビジョンの競技会入賞を目指し二足歩行ロボットを総合制作のグループの中で班に分かれて、A班1体、B班1体のロボットを製作した。

2. ロボット競技について

競技フィールドのスタート地点からゴールまで二つのコースを走行し、走行タイムの合計を競う。また、コースは左曲がりと右曲がりがあり、ロボットはコースに沿って走行する。左右の結果の合計タイムが良いものから順位をつける。スタート地点に設置されたスタートゲートが開くことによってスタートの合図とし、ロボットは自動的にスタートするものとする。参加者はスタート前に発する「用意」の合図より後は、ロボットに触れることができないとする。ロボットはスタートゲートに触れてはならないこととする。タイムの計測は、ゴールに設置したポールとポールの間をロボット全体が通過した時間をストップウォッチにより計測する。ポールに触れてもよいものとする。制限時間は4分。ロボットは、ゴール後の遮蔽板に接触しないように手動で停止させるか、自動的に停止する制御のものであること。

3. 構想

ロボットの構想において、歩行機構について考えた。歩行機能は安定性や重心移動など考え、A班は股関節の3軸を交差させる等人間の関節を参考に進めた。B班は既製品を参考にしてみた。

4. 設計

まず構想を元に3次元CADで各パーツを作成し、その際、どの部分に既製品を使用するの

か、もしくは、自分たち自らが加工するのか、実際にその部品は、満足するものが作れるのかな等を考慮し作成した。また、関節等で部品点数が多くなるので生産性を考慮しレーザー加工を主体に加工を行えるように設計した。作成したパーツをもとにアセンブリを行い各部品の組立時の干渉等を確認するとともに、3次元CADのシミュレーション機能を用い、稼動範囲や構想時の想定した動作を満足することを確認した。図1に3次元モデルを示す。

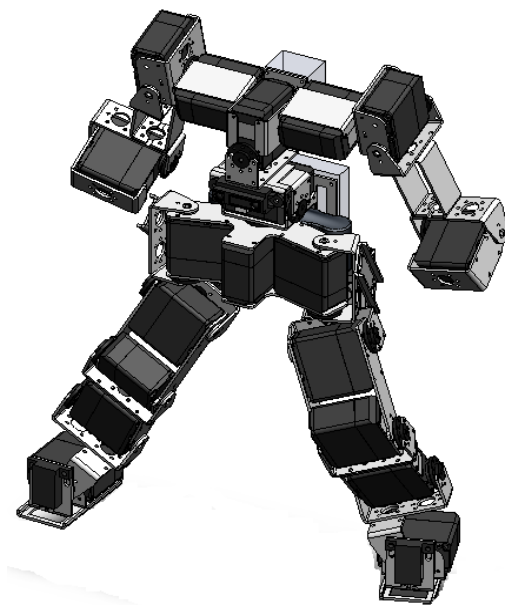


図1. A班3次元モデル

5. 加工

3次元CADで設計した図面を基に加工していく。ロボットのフレームパーツは、曲げ加工ができ、少しでも総重量を軽くするために、アルミ材を使用した。DCサーボモーターを固定時に穴位置の精度が必要なため、レーザー加工機を使用した。3次元CADデータは使用できないので2次元データに直した。その際に曲げ位置を確認する印を追加した。そのデータを基に、CAMを使用してレーザー加工機に転送後、

加工を行った。切断した部品は、この段階では反射を防ぐ塗料で汚れているため、塗料をアセトンで洗浄後、バリをやすりで取りベンダーで曲げ加工を行った。加工した部品を図2、図3に示す。



図2. 加工部品 a

図3. 加工部品 b

6. 組立

パーツ同士を組み合わせビスで固定してロボットを組み立てた。このとき、DC サーボモーターを基準点にあわせるように気をつけ、組み立てる。足の裏には滑り止めをつけた。図4に組み立てたロボットを示す。

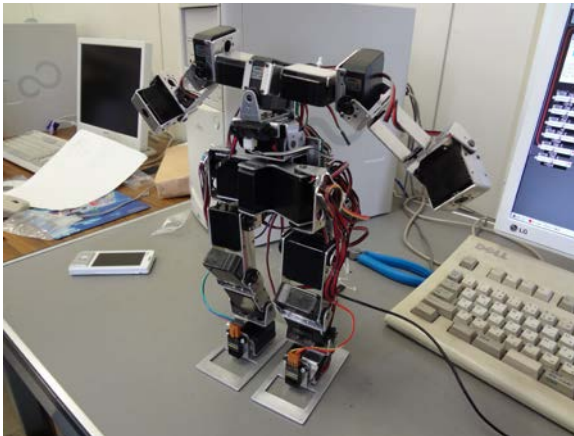


図4. 組み立てたロボット

7. 制御について

制御部品に関して、ゲートの開口を感知する光電センサを正面に1個、ライン走行時のコースの色（黒、白）を感知に左右2個使用する。また、各関節はDCサーボモーターを使用している。動作として、正面のセンサでスタート地点のゲートが開くのを確認し、左右の光電センサで白ラインか黒ラインかを検出し、ラインの

検出パターンによって動作を変えることによってゴールを目指す形で作った。フローチャートを図5に示す。

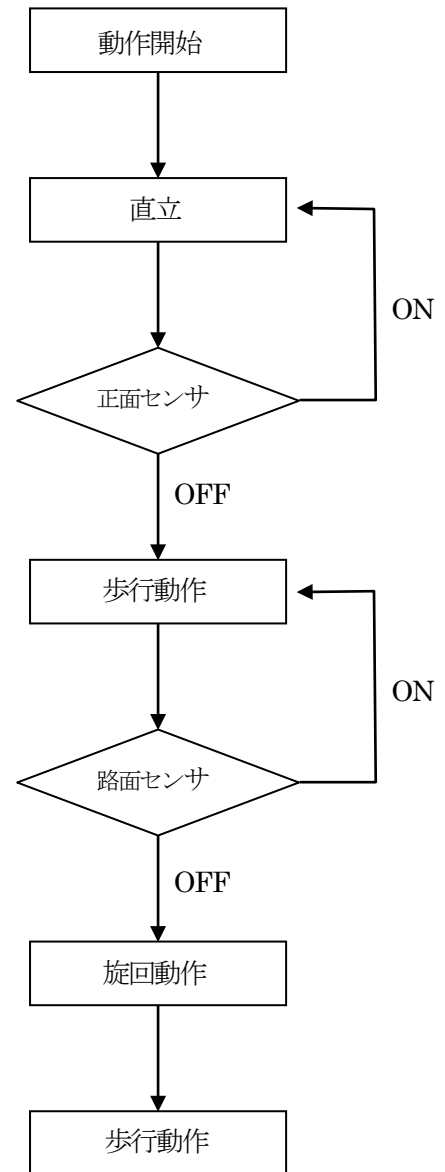


図5. フローチャート

8. まとめ

今回、二足歩行ロボットの製作をしてみて改めて計画を立てることの大切さなどものづくりの大変さや、難しさを感じることができた。中でも、二足歩行ロボットの重心移動、バランスをとることに時間がかかり、なかなか前に進むことができなかった。ロボット競技会に向け、少しでもタイムを短くするために、最終調整を行い万全な体制で本番に臨みたい。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 9月 26日

科名：制御技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		二足歩行ロボットの製作	
担当教員		担当学生	
制御技術科 平野 博哉			
課題実習の技能・技術習得目標			
二足歩行ロボットの製作を通して、設計、製作及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付けます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
ロボットは様々な種類のものがあります。本実習では、二足歩行ロボットを製作し、競技会に参加することで「モノづくり」の面白さを理解する。さらに、期限までに成果物を完成させることで、スケジュール管理の重要性を確認します。			
実習テーマの特徴・概要			
ロボット製作を通して、ものづくりの基本である設計、組立、調整を個人ではなく、チームで実施していきます。転倒せず、自律二足歩行する為の構想を各自考え、CAD等を利用し具現化していきます。ロボットの骨格、機構部は、機械工作機を用いて加工します。自律の為プログラムしていきますが、市販品を利用し作成していきます。完成後競技会に参加し、発表会で報告します。			
No	取組目標		
①	競技会に参加し優勝する為に計画を立てます。		
②	進捗状況、問題発生時は担当教員に、報告、連絡、相談します。		
③	自律2足歩行ができるようにします。		
④	スタートゲートの開閉で、自動スタートを行います。		
⑤	競技コースのラインを感知し、曲がるようにします。		
⑥	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑦	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑧	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑨	総合制作を通してものづくりの楽しさを再確認します。		
⑩			