

課題情報シート

課題名：	競技用歩行ロボットの製作		
施設名：	中国職業能力開発大学校附属福山職業能力開発短期大学校		
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、数値制御加工、設計・製図、CAD、マイコン制御、センサ選定

(2) 課題に取り組む推奨段階

機械製図、力学、CAD 実習、数値制御加工実習及びマイコン制御実習後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、課題を通して、主にメカニズム設計及び加工技術、マイコン制御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：216時間

ロボット競技への参加は設計から製作まで、一連のものづくりの流れを踏襲している課題設定であり、そのわかりやすさのため、当初より高い意欲で取り組みができました。競技ルールが決まっており、その中でアイデアを出し、具体的に形にしていく作業は、難しさもありますが、学生達の課題に取り組むやりがいになります。製作した課題はマイコン制御による自立6足歩行型のロボットであり、中国ブロックポリテックビジョン2010で行われるロボット競技会2足以外の部に参加しました。その中で設計ノウハウおよび制御技術、機械加工技術の向上を目的としました。

課題の成果概要

図1が今回製作した競技用6足歩行ロボットです。大きさは全長：440mm、全幅：500mm（アーム部含む）、全高：80mm（アーム、扉センサー除く）で重量が2kgとなっています。まず、競技ルールの把握を行い、サイズ、機構等の構想を練りました。その際ツールとして3次元CADを用い、アイデアを形にしていきます。図2が3次元CADによる構想図になります。CAD上で、できる限り干渉チェックや機構部の動作確認を行い、2次元図面への変換、CAMによるNCデータの作成の後、部品加工を行います。部品加工にはレーザー加工、プレスブレーキによる曲げを多用しました。また、平行して、マイコンの基盤作成やプログラムの作成、確認を行いました。その後、組立て、試走、改善、調整を行い完成しました。

図3に中国ブロックポリテクビジョンロボット競技の概要を示します。走行の速さ、確実性はもちろんのこと、ルール上コップを取得することが必要であり、この部分をどう解決するかがポイントとなります。このロボットでは最大8個のコップを取ることを目指しました。ただし、ゲート上のコップについては、ばねとソレノイドを用いたアームでたたき落とし、走行しながら前方アームにて回収する方式にしたため、確実性がありません。しかし、ゲート下方の左右のコップを取る動作と同時に行うことも併せて、2秒ほどで走行に移れる点で走行タイム重視の仕様になっています。ちなみにコースを30秒弱で走破できます。実際の競技において、完走は左コースだけではありますが、コップ6個（ゲート上1個+ゲート左右2個+コース上3個）取得、タイム29秒で $29 \div 6 = 4.8$ 秒という上位の記録を出すことができました。

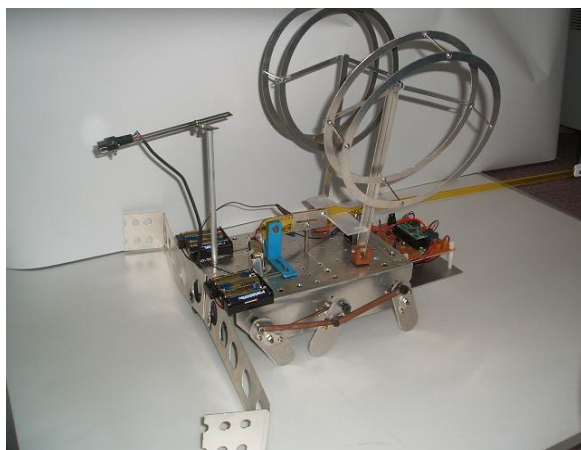


図1 競技用6足歩行ロボット外観

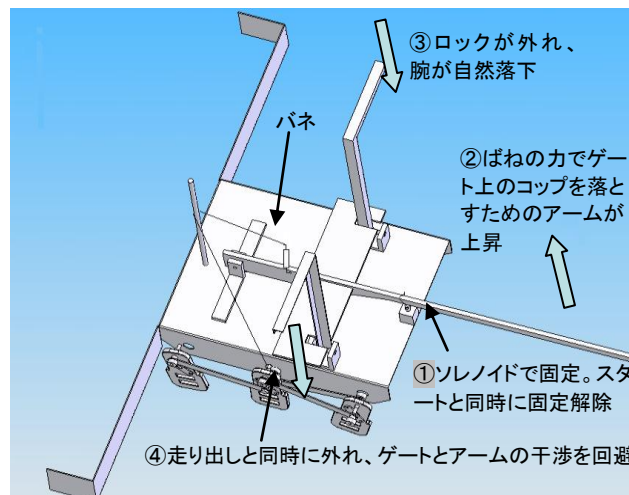


図2 3次元CAD図と動作概略

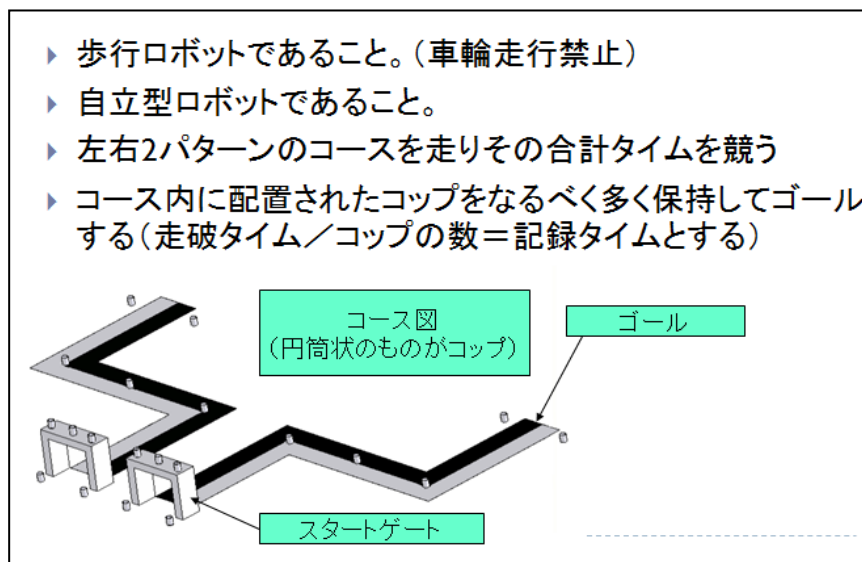


図3 中国ブロックポリテクビジョンロボット競技概要

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

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
○ ものづくりの際に、そのコンセプトに沿った仕様を設定し、具体的な設計ができる。	◇アイデアを形にするプロセスの中で、後工程を踏まえた現実に可能な仕様になります。 ◇CAD などのツール等を使い、改善項目を抽出し、設計に落とし込みます。 ・3次元 CAD でアセンブリ（干渉、機構チェック）	● アイデアを聞き、場合によっては精査します。後工程を含む周辺の技術の理解を促します。
○ 加工のための準備、実加工を安全に留意しながら行うことができる。	◇加工の準備について効率を考えながら、計画的に進めます。 ・2次元 CAD で部品図の作成 ・NC データ作成 ・部品、材料発注	● ツールの使用方法、活用法について補足し、理解を促します。各仕様について検討する機会を設けます。
○ 制御部であるマイコンの基盤製作やプログラムの作成を行うことができる。	◇実加工について安全を確保します。 ◇基板加工機によるプリント基板の作成及び半田付けによる電子部品の実装。 ◇C 言語によるプログラムの作成。	● ベースとなるマイコンの基盤について理解を深め、実習で行ったプログラム作成の復習を行います。
○ 組立て、調整、改善を行うことができる。	◇原因追究の妨げにならぬよう、細部まで確認し、見落としを防ぎます。	● 図面、NC データ、選定部品について確認をし、理解度を測るとともに適切なアドバイスを行います。
		● 安全衛生に留意し、加工について補佐、提示を行います。
		● 安全衛生に留意し、アドバイスをを行います。
		● ベースのプログラムを元に解説、アドバイスをを行います。
		● 改善箇所を検討させ、改良を重ね、動作の向上を追及させます。

<所見>

興味を持って、高い意欲で取り組んでいる姿が見られました。学生の自主性を重んじる余り、進行に若干の遅れがでましたが、放課後等を利用して完成しました。「今回のロボット製作で、ものづくりの一連の流れを学ぶ事ができ、これまで学んできた知識と技術の使い方をより深く理解できたとおもいます。また実際に何かを設計製作してみて、改めてもの作りの難しさと面白さも感じられました。」という学生の感想が得られ、このことが一番の成果であったと思います。

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附属福山職業能力開発短期大学校
住 所 : 〒720-0074
広島県福山市北本庄 4-8-48
電話番号 : 084-923-6386
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/hiroshima/fukuyama/index.html>