

課題情報シート

テーマ名 :	不整地走行可能なコントロールカーの製作				
担当指導員名 :	井原 孝洋	実施年度 :	23 年度		
施設名 :	関東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 :	3	時間 :	12 単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

不整地走行可能なコントロールカーを作成するに当たり、搭載すべき機能（カメラ・防水・段差走行）は、たくさん思いつきます。0 から製作するに当たり、まずは、筐体を作る事であり、基本動作（前進・後退）をしっかりと行える事からすべてがはじまると考え、大学校内の階段を上る事を目標に設計・加工・部品の選定からすべてを行いました。

【訓練（指導）のポイント】

設計・加工・部品の選定に関して学生が選定するものを採用しました。しかしながら、動作させてみると負荷がかかる事だとモータの回転・力が落ちたり、駆動部分の止め具がゆるんだりとさまざまな現象を実際に確認する事で電氣的にも機械的にも苦勞する事を学び、問題点を解決する事で、興味を持たせ、完成という形（大学校内の階段の走破）を持って習得させる事が出来ました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 関東職業能力開発大学校
住所 : 〒323-0813 栃木県小山市横倉三竹 612-1
電話番号 : 0285-31-1711 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/tochigi/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。

8. 不整地走行可能なコントロールカーの製作

栗野 誠 宇佐美 隼人 佐藤 悟宇

1. はじめに

東日本大震災や収束の兆しが見えない原発の放射能漏えい問題に直面した時、人間が侵入困難な場所というのが如何に多いのかを痛感した。

そんな中、侵入困難な場所の撮影や情報収集を行う災害用ロボットの活躍を目の当たりにした。

この災害用ロボットが侵入困難な原因となっている不整地を走行しているところに着目し、総合制作実習として取り組むことにした。

2. 概要

今回製作した不整地走行可能なコントロールカーの製作は、アルミチャンネル、アルミフレームの本体、駆動用モータ4個、走行用ギヤードモータ2個及びコントローラで構成されている。

コントローラは駆動用と走行用のコントローラにドライバ基板を用いた。その伝達は有線で行うことにした。ギヤードモータはタミヤ社製を使用した。バッテリーはヨコモ社製 (TEAM SPEC Li-po) を使用する。

今回製作した不整地走行可能なコントロールカーの全体図は図2-1に示す。

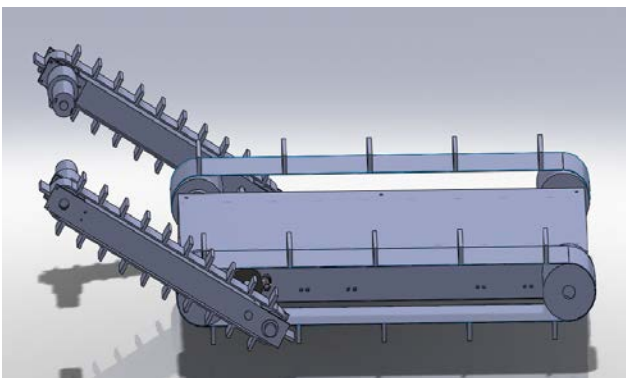


図2-1 全体図

3. 機構部

3-1 クローラとは？

クローラは、無限軌道の中の一つで不整地走破能力を要求される農業機械、建設機械、雪上車などに用いられている。

クローラ、トラックベルト、履帯、キャタピラなどの呼び名がある。

3-2 本体

本体はアルミチャンネルを使用しフレーム2本のアルミフレームでたわまないように補強した。本体のフレーム内に基板、モータ、バッテリー、車軸、軸受けを搭載した。また車体の周りにはモータや配線などが見えないようにカバーを取り付けた。

走行用クローラは本体に2個、段差用クローラは前方に2個取り付ける。

3-3 走行用クローラ

走行用モータとして2個使用し、回転をそれぞれ別々にアタッチメント付きタイミングベルトに伝達し走行する。プーリを車輪として利用することで、モータの回転伝達を妨げず、スムーズに動作する。

3-4 段差用クローラ

上下に動作させるためのモータと、段差を上るためのモータをそれぞれ2個ずつ、計4個仕様とする。

上下に動作させるため軸を中心にギヤを取り付け、モータの回転で上下に動作するようにした。

段差を登るためにモータの回転をそれぞれ別々にアタッチメント付きタイミングベルトに伝達し走行する。ギヤの構造は図3-1となっている。

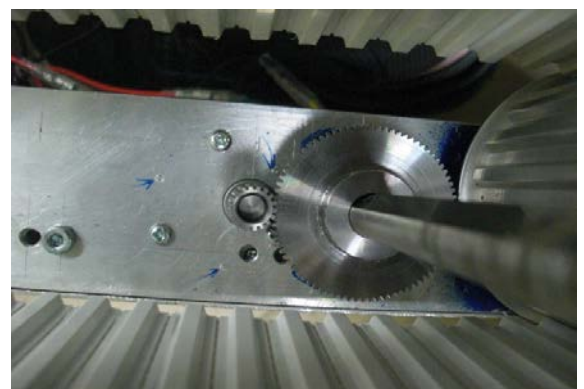


図3-1 ギヤ

4. 制御部

4-1 駆動部

コントロールカーの制御にはH-Bridge回路を作成したが基板が大きくなりすぎて本体に乗らなくなるのでモータ用ドライバ基板 (MC017・018 デュアル高電流DCモータドライバボード) を3つ使用し、計6個のモータを動かす。

ドライバ基板は入力電圧 6V を印加することによって電圧 16V、電流 14A の出力特性を持つことから選定した。1つのドライバ基板で2つのモータを動作させることができる。

また、左が作成した H-Bridge 回路、右が今回使用するドライバ基板となる。

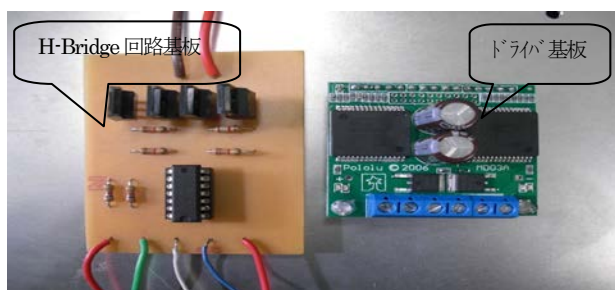


図 4-1 回路・基板

4-2 電源

電源にはそれぞれモータを動作させるためのバッテリー、コントローラを動作させるための電池がある。モータ用に電圧 7V のバッテリーを 2 個直列に接続することによって 14V・6Ah にし、大容量にした。このバッテリーは本体に格納するだけでなく、コントローラ側で持つこともできる。

コントローラの入力信号用に 3V のボタン電池を 2 個直列に接続することによって 6V にした。ボタン電池はコントローラに接続されている。

4-3 有線コントローラ

コントローラには DPDT スイッチを 6 個使用し上下に操作することによって入力信号として 6V をドライバ基板に伝える。

DPDT スイッチは切り替えスイッチとして使用するが極性反転という利用の仕方です主に使われる。以下の図 4-2 のように接続することで極性を反転させる。

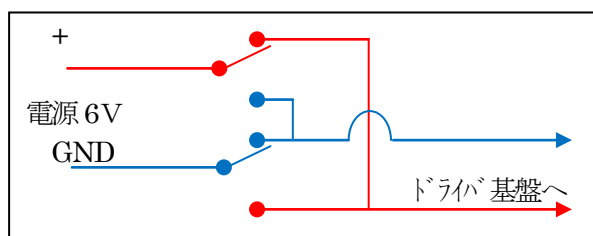


図 4-2 DPDT スイッチの仕組み

今回、有線コントローラで動かす理由は、無線で電池切れや操作不能になった場合、車両本体が孤立し動かなくなるのを防ぐためである。

現在は、無線コントローラに切り替えても対応でき

るようバッテリーを車両本体に格納している。

5. 動作結果

大学校内の階段で中間発表の時には段差用クローラがなかったために最初の一段目を上ることができなかったが、現在は段差用クローラが完成したので一段目から上ることが出来た。しかし、段差用クローラをつけたことによって操作するのが難しくなってしまうスムーズに階段を上ることが出来なかった。走行用クローラに関して走行、旋回はスムーズに動作することが確認できた。

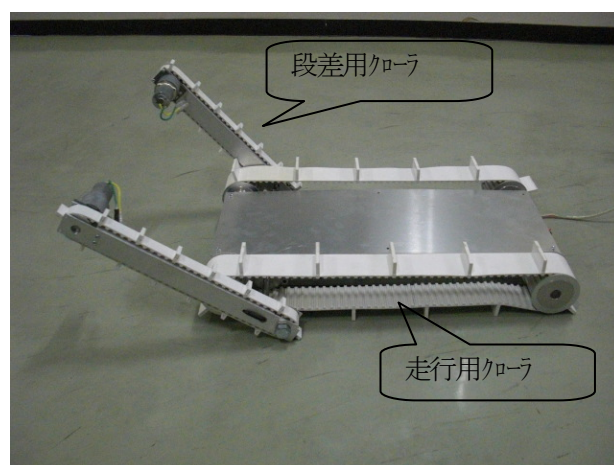


図 5-1 完成図

表 5-1 現在の状況

全長	730[mm]
幅	403[mm]
高さ	98[mm]
質量	8.03[kg]

6. おわりに

当初の目標とした大学の階段を上ることが出来たがコントローラの操作が難しくスムーズに上ることが出来ない。また、段差用クローラを上下に動作させると地面に触れてしまい走行用クローラの動作を妨げている、など課題はさまざまである。これらの課題をクリアし今より簡単に操作できるコントロールカーにしていきたい。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 9月15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		不整地走行可能なコントロールカーの製作	
担当教員		担当学生	
○制御技術科 井原孝洋		○宇佐美 隼人	
制御技術科 上坂淳一・中嶋俊一		栗野 誠	
制御技術科 西島俊治・尾迫清孝・山田喜久子		佐藤 悟宇	
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>不整地走行可能なコントロールカーの製作を通して、設計、製作および組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付けるとともに、一連のプロセスを通して、問題解決能力の習得を目指します。また、スケジュール管理の重要性を認識します。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>制御技術科で学んできた機械加工技術と制御技術を組み合わせた製作課題「不整地走行可能なコントロールカーの製作」に取り組むことで、メカトロニクス機器の製作から制御までの一連の流れを体験します。</p> <p>実際に機器を製作するには、駆動機構の検討、材料の選定・加工、プログラミングという知識の組み合わせにより完成します。</p> <p>現実に形にするために起こる問題の解決は、学生にいろいろな面（機械分野・電気分野）からの問題解決力の向上が期待できることから「不整地走行可能なコントロールカーの製作」をテーマとしました。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>まずは、試作品の製作に取り組み、動作確認をします。そして、不整地走行を可能にするために、ある程度の段差をスムーズに越えていく事を考え、駆動機構を検討します。また、車体をできるだけ小さく・軽くする事を考え、なおかつ丈夫な車体を意識した材料の選定・加工を行います。不整地走行する所にだけ目を向けるだけではなく、車体の駆動源となるバッテリーの残量表示のような機能もアイデアが出た時点で実際に実現可能か？否か？の判断を行ってやれるものは積極的に追加していきます。</p> <p>発表会は1年生や卒業生を対象にプレゼンテーションを行うとともに、成果物を展示し動作させます。</p>			
No	取組目標		
①	各自が自分の役割を果たすよう務め、グループ内で話し合いをしながら、全員で製作課題に取り組みます。		
②	「動作させる」ことを目標に取り組みます。		
③	マシンの軽量化を考慮して、部品の選定等を行います。		
④	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。		
⑤	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。		
⑥	材料、工具、機器及び部品等については、チェックリストを用いて厳密に管理します。		
⑦	製作品の展示および発表会を行い、報告書を作成します。		
⑧	実習の進捗状況や、発生した問題等については、担当教員へ報告します。		
⑨			
⑩			