

# 課題情報シート

テーマ名 :	シニアカー®の製作				
担当指導員名 :	安保 潔	実施年度 :	26 年度		
施設名 :	北海道職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電気エネルギー制御科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	4 人	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】

製作物の重量、動作速度、駆動時間からおおよそのサイズ、駆動部の容量を算定してから設計をした。

### 【訓練（指導）のポイント】

各学生が役割・分担を消化できるか逐次、確認しました。

## 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 北海道職業能力開発大学校  
住所 : 〒047-0292 北海道小樽市銭函 3 丁目 190 番地  
電話番号 : 0134-62-3553 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/hokkaido/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。

----- ページ区切り 挿入 -----

# シニアカー®の製作

## 1. はじめに

近年、お年寄りの自転車による交通事故が増加している傾向にある。そこで、今回の総合制作のテーマを決定するにあたって自転車と比較して速度が遅く車体が安定するという面で安全な3輪または4輪のシニアカーを、一般に販売されている車種よりも安価に製作することを目的とした。

## 2. 車体の仕様・設計と部品選定

シニアカー®の規格は日本の道路交通法で定められている。これを満たしていれば国家公安委員会の型式認定を受けられるため、今回はそれに沿うように設計・製作を行った。

車体を組み立てる上で用いる素材を選定する際には軽量でかつ安価であり、強度が高く耐食性に優れるという条件を満たす必要があった。そのためアルミニウム製のフレームをシャシーの組み立てに使うことにした。フレーム同士の接続には専用のブラケットおよびボルト、ナットを使用し製作を行った。

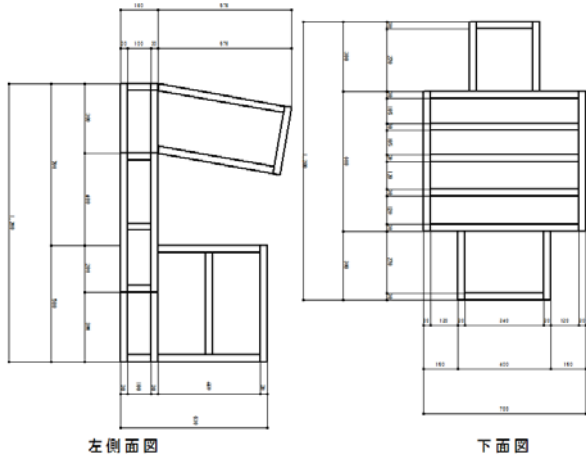


図1 CADによる車体設計図

設計図は上記のとおり全方向から計算し設計を行った。

中間発表以降の進捗状況として、車体の強度および安全性を更に高めるためフレーム間の補強を増やし、また搭乗者の怪我等を防ぐため専用のフレームキャップ・切断面加工を行った。

## 3. ステアリング機構の設計・製作

今回の製作においてステアリング機構はアッカーマン機構と呼ばれる方式を基にして、難しい操作を必要とせずに扱えるようにし、市販の車種と同様の操作性を求めた。以下に、本機構の説明図

を示す。

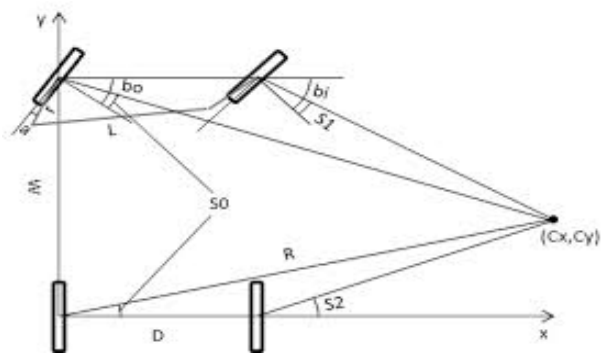


図2 アッカーマン機構による前輪操舵

上図のような動作を実現するため、ハンドル部分につながる軸の回転角度に応じて左右のタイヤが旋回方向に切れるようにロッドエンドベアリングおよび連結棒を利用している。以下の写真は図2を参考として製作したステアリング機構である。

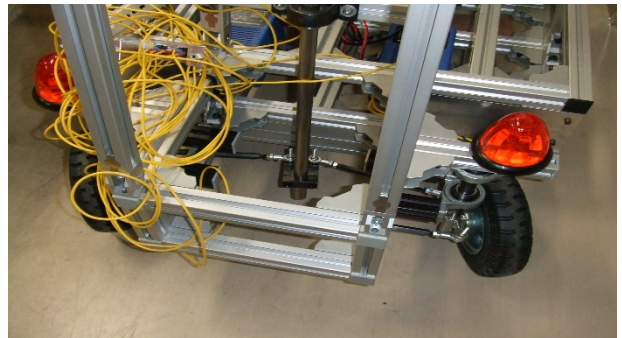


図3 製作したステアリング機構

## 4. 駆動系の仕様

市販の車種では駆動軸をディファレンシャルギアによって連結する仕組みを採用しているが、非常に高価な部品であるため、今回は経済性を考慮し sprocket とチェーンを用いたチェーン駆動の仕組みを採用した。以下に簡略化した図を示す。

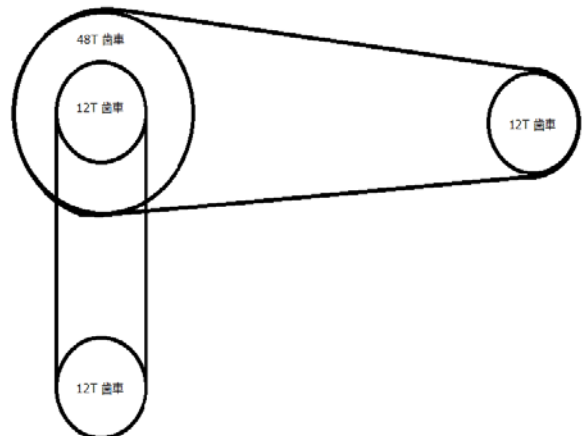


図4 チェーン駆動概要図

## 5. 制御装置の仕様

制御装置の駆動制御は、24V200W の平行軸ギヤードモータ 1 基を定格回転速度 3000rpm で減速比 5 に設定し、またバッテリーは 12V のものを 2 基直列接続し 24V 発生させる。ブレーキ制御は、モータ付属のコントローラ内部機能の減速停止・瞬時停止機能を用いる。さらに、安全性をより高めるために非常停止スイッチを設けた。

## 6. 制御回路の機能

電気系統で用いる制御回路機能として、バッテリーチェック回路・方向指示回路・コントローラへの信号伝達回路の 3 回路を製作した。下記に制御回路のひとつであるバッテリーチェック回路を示す。

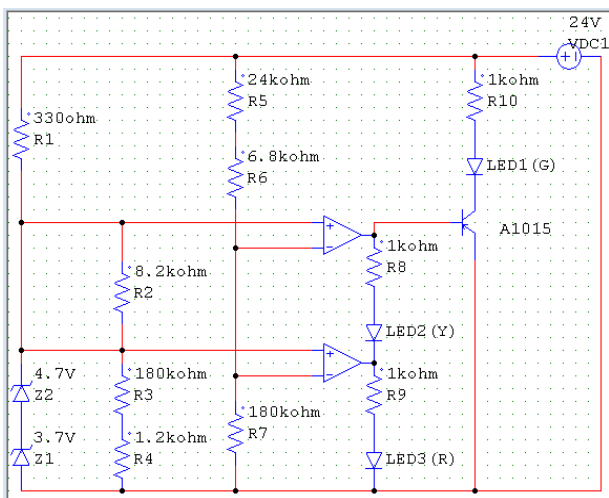


図 5 バッテリーチェック回路図

この回路は、電子回路実験・その他講義で学習したものと、教員である安坂先生の助言等を参考に製作した。これはバッテリー電圧が正常時(12.4V 以上)に緑 LED が点灯、12.4V 以下になると黄色 LED が点灯、11.7V 以下になると赤色 LED が点灯する仕組みである。部品類は校内にあるものを用い、使用部品のスペックを交換しながら検証・記録を繰り返し行い、図 5 の回路を採用し、基板への半田付け・アクリル製の筐体へ外部速度設定器とともに収納し本体右ハンドル下部へ装着した。また当初、先に述べたブレーキ制御に加え搭乗者の任意によるブレーキ操作を行えるようにブレーキレバーの取り付けを考えていたが、コントローラ内部機能である減速停止・瞬時停止機能で賄えることや駆動系部品との互換性がない事・設計上問題がありその点を考慮しなければならず、グループ内の協議の結果、今回は不採用とすることとした。

## 7. 使用部品および設置箇所詳細

使用部品の設置に関して、後輪駆動であるため DC モータを車体後方に設置した。また、重心を低くするため、シャシーの下側に専用台座を設けモータ本体を 4 箇所より押さえるようにした。座席下のアルミフレームに DIN レールを取り付け、AC フィルタ・コントロールデバイス・方向指示回路に用いるタイマやリレーを設置した。車体の足場となるスペースの下側にバッテリー・バッテリー用充電器を配置し、振動による機器の移動・接触を防ぐためアルミフレームや接続部品による固定、またバッテリーによる感電を防ぐため傾斜をつけたカバーを製作・取り付けを行った。これにより車体後方の収納スペースを確保した。ハンドル下の操作パネル部分には外部速度設定器・バッテリーチェック回路を収納した筐体と方向指示用スイッチ等を取り付けた。以下に方向指示回路のラダー図を示す。

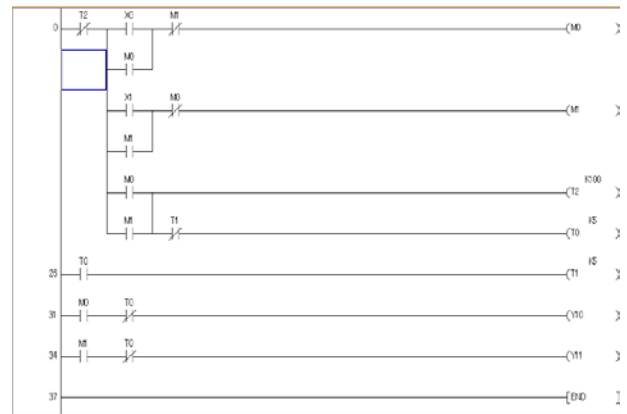


図 6 方向指示回路ラダー図

方向指示回路を含めた配線類はハンドル下のスイッチ類まで車体下側をスパイラルチューブ・インシュロック®で束ねて通すようにした。さらに、端子台を用いて、複数の配線間の接続を簡略化した。

## 8. おわりに

今回シニアカー®を製作するにあたって、スプロケットの選定で助言を頂いた上村先生、アルミ板の加工をする際に協力していただいた園田先生、制御回路の製作時に意見を下さった安坂先生を含め協力いただいた方々に感謝申し上げます。

### 【参考文献】

- ・ホンダモンパル ML200 取扱説明書
- ・オーム社 「リレーとシーケンス」

# 課題実習「テーマ設定シート」

作成日：12月17日

科名：電気エネルギー制御科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		シニアカー <sup>®</sup> の製作	
担当教員		担当学生	
安保 潔			
課題実習の技能・技術習得目標			
シニアカー <sup>®</sup> 製作を通じて、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るとともに、設計・組立を通して、実践的な電気・電子技術を身に付けます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
高齢者の自転車による交通事故が多い中、より安全な3輪(4輪)のシニアカー <sup>®</sup> を安価に製作することを目標とします。製作を通じて「モノづくり」の面白さや発展性を理解するとともに、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認識します。			
実習テーマの特徴・概要			
<p>① 車体の仕様 道路交通法で定められた規格に沿うこと。 軽量・比較的安価で経済的・高強度に適したアルミフレームと接続部品から成る。</p> <p>② 制御装置の仕様 鉛蓄電池、24V200Wのギヤードモータを使用する。動力の伝達はスプロケット使用する。</p>			
No	取組目標		
①	フレームの機械加工を正確に実施する。		
②	バッテリーチェック回路、方向指示回路、コントローラへの信号伝達回路の製作を行う。		
③	バッテリーチェック回路を理解し、設計・製作します。		
④	必要な材料・部品の選定を理解します。		
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	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑧	実習の進捗状況や、発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず、担当教員へ報告します。		
⑨	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。		
⑩			