

様式 2

課 題 情 報 シ ー ト

テ ー マ 名 :	ハンデキャップサポート機器の製作「車椅子に取り付ける高付加価値機器の開発」		
担当指導員名 :	井上 隆	実施年度 :	H27 年度
施 設 名 :	北陸職業能力開発大学校		
課 程 名 :	専門課程	訓練科名 :	電子情報技術科
課題の区分 :	総合制作実習	学生数 :	3 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】

障がい者の方の中には、体のコントロールがほとんど出来ず、電動車椅子に乗って生活している方も多くいらっしゃいますが、電動車椅子を利用するにあたり、いろいろと不便を感じていることも多くあります。

その不便さを少しでも軽減し、障がい者の方の生活の質（Quality Of Life）を高め、なおかつ、障がい者の方の日常生活に関する学生の認識度と共に、バリアフリーの重要性を再認識してもらい、学生自身の技術、技能レベルを向上させることを目的として、本製作のテーマを選定しました。

【学生数の内訳】センサ回路およびビデオ信号切り替え回路の設計・製作：1名、制御プログラム制作：1名、筐体及び取り付け用アングル製作：1名

【訓練（指導）のポイント】

本テーマにおける設計と製作を通して、超音波センサからのデータ入力やLED表示器等へのデータ出力を行うマイコン周辺回路設計技術、ジョイスティック®操作によりカメラからの入力画像をアナログスイッチ回路で切り替える回路技術、および、以上のブロックを制御するプログラミング技術、基板を格納する筐体製作、センサ取り付け用アングル製作などの機械加工技術と技能を学生に習得してもらうことを目的としました。

課 題 に 関 す る 問 い 合 わ せ 先

施 設 名 : 北陸職業能力開発大学校
住 所 : 〒937-0856 富山県魚津市川縁 1289-1
電話番号 : 0765-24-2225（代表）
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/toyama/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。

ハンデキャップサポート機器の製作

1. はじめに

車椅子を使用する方々の単独での行動をサポートし、それにより介護者の負担を減らし、両者に快適なケアライフを提供することを目的とする。

2. 全体の概要

全体の概要は以下である。

車椅子にセンサ・カメラ等を取り付け、利用者の利便性をアップする。

右前方、右側面、後方、計3台のカメラのいずれか1台の映像を切り替えてモニタに出力する。

後方の超音波センサにより、障害物の距離に応じてLEDの色および警告音の間隔を変化させる。

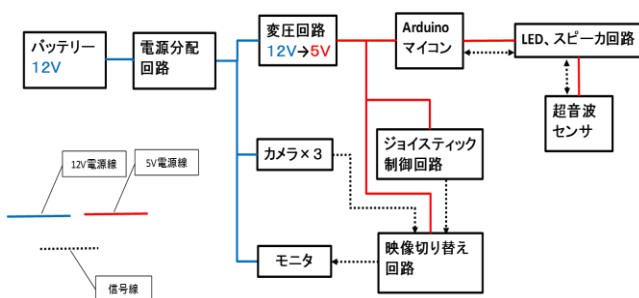


図1 全体のブロック図

3. 製作過程

3-1 製作段階1

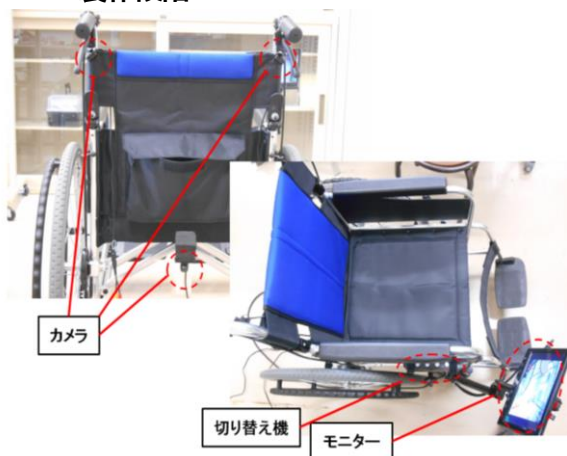


図2 製作段階1

製作の初期段階は購入した既製品をつなげただけで構成した。

・カメラ取り付け方法

後方にカメラを設置するいい方法が思い浮かず、アルミをT字に加工し取り付けた。



3-2 製作段階2

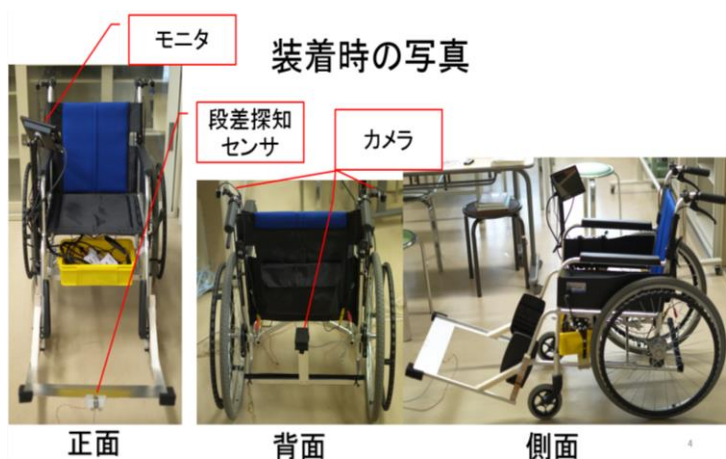


図3 製作段階2

・センサ取り付け方法：

超音波センサを下向きにして段差とセンサの間の距離を測定できるようにした。

・製作段階2の問題点：

- ① 映像の切り替えの全てを、既製品を使用していること。
- ② センサ取り付けフレームにより、人の乗り降りが困難であること。
- ③ 走行中にセンサ取り付けフレームが少しの振動で大きく揺らいでしまうため、段差の測定に支障がでること。
- ④ 映像切り替え機を入れている車椅子の下のプラスチックの箱が不安定で倒れやすいこと。
- ⑤ 電源供給がACアダプタのためAC電源か

ら離れて走行することができないこと。

- ⑥ 映像切り替えを行った際、表示に 4～5 秒の待ち時間が発生したこと。

・上記問題点の解決策：

- ① 3入力ビデオスイッチICを使用し、映像切り替え回路を作成した。
- ② センサ取り付けフレームを車椅子の片側だけとして、人が容易に乗り降りできるようにした。
- ③ センサ取り付けフレームの素材をアルミで統一し、すべてねじ止めし、揺れないようにした。
- ④ プラスチックの下の取り付け板を2枚にして、素材もアルミで統一した。
- ⑤ 12Vバッテリーを使用し、ACアダプタからの電源供給をやめた。
- ⑥ HDMI®を採用した切り替え機による、仕様上の問題であったため、コンポジット信号を使用することにした。

3-3 製作段階3

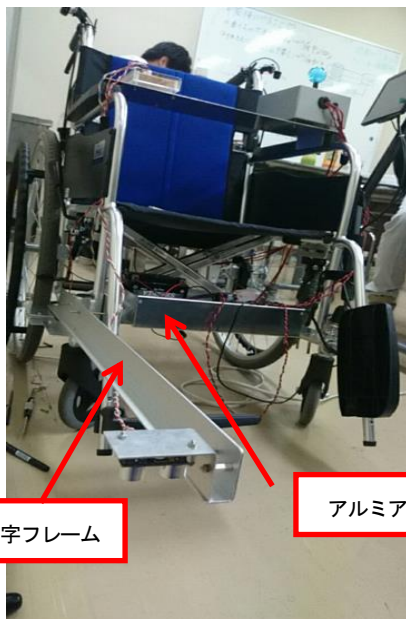


図4 製作段階3

・製作における工夫：

製作段階2までは車椅子の乗り降りが困難であったため、片側にスライドレールを使って収納が容易にできるような構造にする予定であったが、加工時間がなかった為に1本のL字フレ

ームにセンサを取り付けた。

車椅子に取り付けるテーブルを購入し、その上にジョイスティックとLED・スピーカ回路の試作機を載せて、アルミのL字フレームにセンサを取り付けたことでセンサを水平に設定することが容易になった。

・注意点：

製作段階2まではなかったバッテリーでの電源供給を行う際に、数十usという短い時間であるが倍の電圧が生じることが実験を通してわかった。しかし、この現象は現システム動作には影響はなかった。しかし、十分注意が必要な現象である。

・製作段階3の問題点：

- ① センサを1本のフレームに取り付けて、人の乗り降りを行いやすくしたが、センサが常に前側に飛び出しているために危険性は改善されていない。
- ② 車椅子に取り付けるテーブルが折りたたみ式のため、車椅子の左右から配線が伸びているとテーブルを折りたたむことができない。
- ③ 製作する機器の仕様より、あごでジョイスティック®を操作できるようにする予定であったがまだ出来ていない。
- ④ 配線の長さが統一されておらず、束線する際にまとめることが困難である。
- ⑤ 各筐体の設置位置が仕様を満たしていない。
- ⑥ アルミアンダーボックスの固定位置が偏っており、設置方法に改善の余地が見られる。
- ⑦ 段差を車椅子でわたった場合に、後方カメラが揺れ、後方の視認性が低下する。

⑧ 上記問題の解決策：

- ① 車椅子の下前方にカメラを取り付けることで、段差の確認や足元の危険性を視覚的に認識できるようにした。それにより、下前方にセンサを取り付ける必要がなくなり、機動性の向上と共に他者への危険性もなくなることができた。
- ② テーブルの折りたたみを行う支点を基準に、

モニタ, LED・スピーカ回路を片側に配置したことで, コンパクトに配線を行えるようになった。

- ③ テーブルにアームを固定し, アームにジョイスティック®を取り付けて, あごで操作できるようになった。
- ④ 配線長を見直し, スパイラルチューブ®できれいにまとめることができた。
- ⑤ 仕様に適した設置法を考慮し各筐体を製作した。
- ⑥ アルミアンダーボックスを固定するフレームの幅を広げることで, 安定性を向上させた。
- ⑦ 筐体の設計を見直し, 後方カメラを取り付けるために, アルミをU字に曲げて車椅子に組み込むことにした。

3-4 最終製作段階

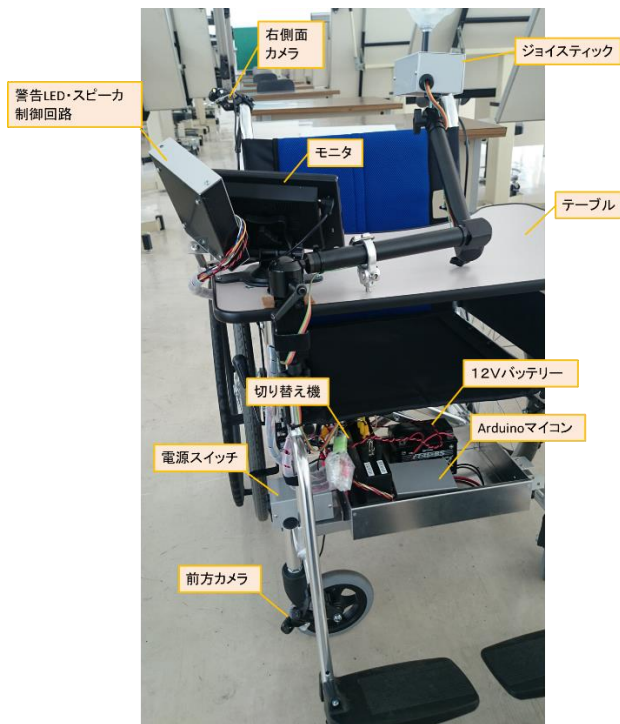


図5 最終製作段階（最終形態）前面



図6 最終製作段階（最終形態）背面

・製作における工夫：

モニタの背後に警告LED・スピーカ基板を取り付けることで, モニタと同時にLED表示の変化と警告音を確認できるようにした。

車椅子の背面に超音波センサとカメラを設置するために, アルミをU字に曲げて車椅子に組み込んだ。

あごを乗せる部分には, 熱湯で形状変化するプラリペアのシートを使用し, あごで操作しやすい形にした。

最終製作段階の問題点：

- ① センサ単体の電源をOFFにするとき, マイコンからの電源コネクタを抜かなければならない。
- ② バッテリにはゴムシートが敷いてあり, 多少の揺れでは倒れないが, 車椅子が転倒するとバッテリーも同時に転倒する恐れがある。
- ③ バッテリの接点が剥き出しなのでバッテリーと筐体との絶縁対策をしなければならない。
- ④ 屋外での使用を考えて防滴仕様にしなければならない。

今後の改善点：

- ① ジョイスティックを左に倒すことで、センサ部単体の電源管理を行えるようにすること。
- ② バッテリーを筐体に固定する。
- ③ バッテリーに絶縁テープを巻くなどして対策をする。
- ④ 超音波センサ, 警告 LED・スピーカ制御回路を防滴仕様にする。

4. まとめ

2月末につくしの家を訪問し、完成した製作物を見ていただき、評価を頂いた。

結果は好評で、今後の発展形として電動車椅子との一体化や、障害者用の音声変換アプリケーションの開発といった要望の声も得ることが出来た。

現テーマは将来性が高く、求められる要求が我々の技術力を大きく超える場合があるため、応用課程で行われる開発課題で発展させる機会が得られることを切望する。



図7 つくしの家への訪問

5. 参考資料・URL

RCAジャックRJ-2008BT/W (白)
(<http://akizukidenshi.com/download/ds/united/rj-2008.pdf>)

トランジスタアレイ-2SC1815
(<http://akizukidenshi.com/download/ds/unisonic/2SC1815L-x-T92-K.pdf>)

3入力ビデオSWIC-NJM2234
(http://www.njr.co.jp/products/semicon/PDF/NJM2234_J.pdf)

RCAジャックパネル取り付け用
(<http://akizukidenshi.com/download/ds/united/rj-2290n.pdf>)

多芯コネクタパネル取り付け用
(http://jp.misumiec.com/pdf/el/2015_H/0237.pdf)

Arduino®公式ホームページ
(<https://www.arduino.cc/>)

Make: PROJECTS Arduino®をはじめよう
第2番 Massimo Banzi
著 Arduino®で計る、測る、量る
神埼康宏 著

課題実習「テーマ設定シート」様式及び記載例

作成日： 8月28日

科名：電子情報技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		ハンデキャップサポート機器の製作 ＜車椅子に取り付ける高付加価値機器の開発＞	
担当教員		担当学生	
○電子情報技術科 井上 隆			
課題実習の技能・技術習得目標			
ハンデキャップサポート機器の製作を通して、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るとともに、車椅子に様々なセンサ、スイッチ、表示器を取り付ける設計、製作の中で、より実践的な電子回路設計技術、制御システム設計技術、技能を身に付けます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
車椅子に取り付ける高付加価値機器の開発というサブタイトルですが、手や首を、ほとんど、あるいは全く動かすことができない障害者の方が、電動車椅子に乗っているときに、自分の横や背後、さらに前方であっても下側の方向については障害物等を確認することができません。この現状を改善するために、センサやCCD カメラを車椅子に取り付けて、傷害者の方が見やすい位置にディスプレイを取り付けることにより、周囲の状況を的確に把握し、日常生活における危険を回避することを目的としています。			
実習テーマの特徴・概要			
電動車椅子を使用する障害者の障害の程度は千差万別ですが、今回協力頂ける障害者の方は首から下を全く動かすことができないため、電動車椅子の操作等をあごを動かすことで行います。そのためディスプレイやセンサ、CCD カメラ等に位置については、取り付けの調整が容易にできるような機構が必要となります。またこの実習テーマについては、障害者によりいろいろなニーズがあるため、今年度だけでなく来年度も継続して行けるようにドキュメント等をしっかりと残す必要があります。			
No	取組目標		
①	対象となる障害者の方がいらっしゃる現場において、十分なヒアリングと観察を行い、設計に反映させます。		
②	センサやカメラを取り付ける機構部の設計には特に注力し、対象となる障害者の方に適合するものを製作していきます。		
③	車椅子に取り付ける高付加価値機器を設計通りに動作させ、各部分の性能確認を行います。		
④	想定した性能が得られなかった場合には、状況を分析し、問題点の解決に取り組みます。		
⑤	5 S（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、すみやかに担当教員へ報告します。		
⑨			
⑩			