

# 課題情報シート

テーマ名 :	各種センサを用いたもの運びロボットの製作				
担当指導員名 :	戸塚俊秀	実施年度 :	24 年度		
施設名 :	北陸職業能力開発大学校 附属 石川職業能力開発短期大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電子情報技術科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	5	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】

学生の中で、外形や移動手段への拘りが無かったために、これらの部分は市販の部品を使用しています。同様に、本体に設置したビデオカメラも市販の無線 LAN カメラを使用、本体とリモコン間の通信も市販の通信モジュールを介しているため、単なるシリアル通信となっています。教員から見ると、技術的な新規性は、ほとんどありませんが、学生にとっては、初めて扱うデバイスや規格が多く、何より、それらを統合して出来た喜びが大きかったです。これはこれで良いと考えています。

技術的に物足りない場合は、学生の意欲やレベルに応じて、オリジナルで製作する部分を増やして、制御等に反映できるようにすると良いと考えられます。今回は、位置把握と誘導に関して、学生の拘りもあり、困難を承知で挑戦してもらいました。結果的には、期限内での実現はできませんでしたが、その過程で学ぶことが多々あったようでした。

【学生内の内訳】 A : ソフト&理論担当（リーダー） B : 回路全般担当（サブリーダー）  
C : 回路全般担当、D : 理論検証兼センサ担当 E : ソフト兼通信部担当

### 【訓練（指導）のポイント】

基本的な機能の実現だけであれば、サイト情報等を参考に市販品の統合でも可能な内容となります。そこで、今回は、学生に企画から実施まで任せて実施しました。教員としては、定期報告を受けることと、ほめること、環境や資材の提供、行き詰った時のアドバイス程度の関わりとなりました。結果、自分たちの力で作ったと言う、自信が強く感じられました。役割分担も、個々の能力や進路状況を踏まえて、リーダーを中心に決定しました。実作業の問題点として、遅れている担当との調整が学生同士の場合、難しいことがあるので、状況を把握した上で、適度に教員が介入する必要があるように感じました。

## 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附属石川職業能力開発短期大学校  
住所 : 〒927-0024 石川県鳳珠郡穴水町由比ヶ丘いの45-1  
電話番号 : 0768-52-1323 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/ishikawa/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。

# もの運びロボットの製作

## 1. はじめに

私たちは、お茶運びロボットを現代的に復元した制作課題を作成し、プログラミング能力・無線通信・回路構築の総合能力の向上を図ることを目的としている。

## 2. 概要

今回制作したロボットは、リモコンの発進ボタンで信号を車体に送ることで、各種センサを用いてロボットが動作するようにする。リモコンとの通信に ZigBee® を使用する。

また、地磁気センサと加速度センサでリモコンまでの距離と方向を積算、検知する。積荷の受け渡しの確認には圧力センサを使用する。

## 3. 仕様

車体とリモコンの仕様を表1、表2に車体とリモコンの外観を図1、図2示す。

表1－車体の仕様

サイズ	360mm (W) × 260mm (D) × 185mm (H)
重量	2,0kg (電池有), 最大積載量 1kg
電源	5V (マイコン等), 3.3V (XBee®)
通信方式	ZigBee® (XBee®)
センサ	圧力, 加速度, 地磁気, ジャイロ
マイコン	H8/3069F
駆動部	DC モータ, キャタピラ
その他	マイク, スピーカー ネットワークカメラ, 無線 LAN

表2－リモコンの仕様

サイズ	180mm (W) × 160mm (D) × 85mm (H)
重量	720g (電池有)
電源	5V (マイコン等), 3.3V (XBee®)
通信方式	ZigBee® (XBee®)
センサ	加速度, 地磁気, ジャイロ
マイコン	PSoC® (CY8C29466)
その他	マイク, スピーカー

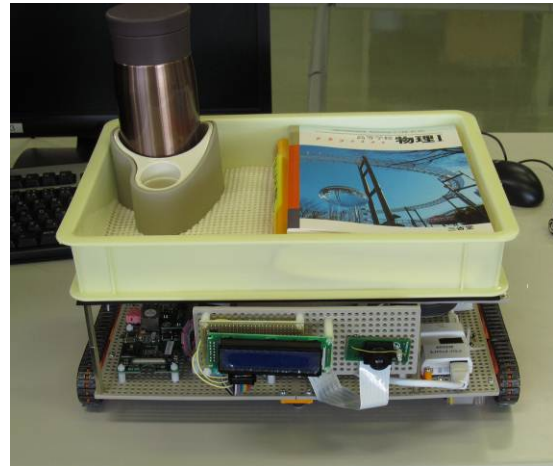


図1 車体の外観

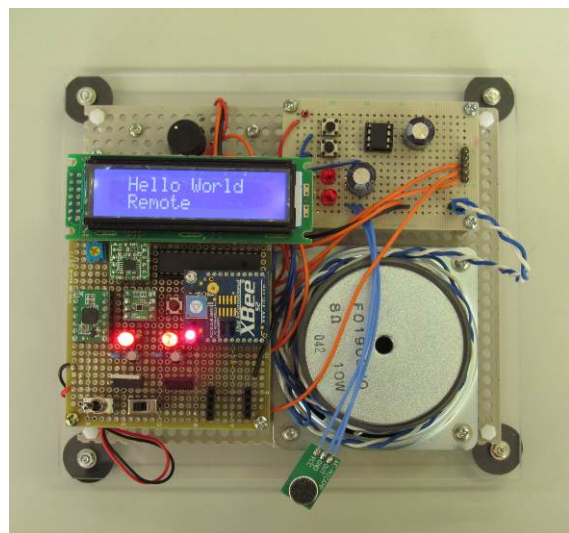


図2 リモコンの外観

## 4. ネットワークカメラ

カメラを車体に取り付け 無線 LAN を使用し、パソコンに映像を表示させる。

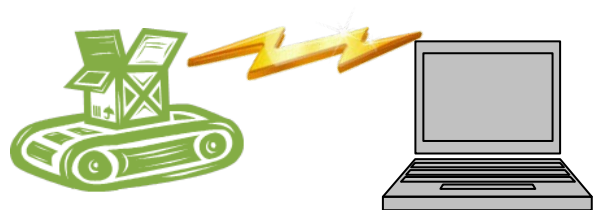


図3 ネットワークカメラ動作

## 5. 各種センサについて

### 5.1 圧力センサ

初期状態の抵抗値はほぼ無限大。圧力をかける事で値が減少する。今回は、これを積荷の検知に利用する。動作する基準は、可変抵抗とプログラムで変更することができる。

### 5.2 加速度センサ

センサの傾きによって電圧値が変化するセンサ(アナログセンサの場合)、傾きの電圧変化により「速度・距離」を求める事が出来る。

また、地磁気センサやジャイロセンサを併用する事で移動距離の正確性を高めていくことが可能。

### 5.3 ZigBee®

ZigBee®は近距離無線通信に使う規格で、通信距離は30m~75mまで可能となる。ZigBee®のモジュールはXbee®を使い、リモコン-車体間のマイコンでの通信を行う。

## 6. 動作の順序

リモコン、車体の動作を以下の図で示す。

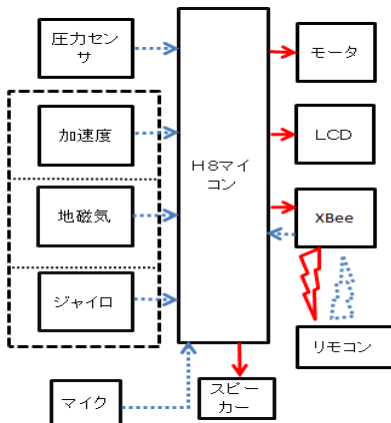


図4 車体動作図

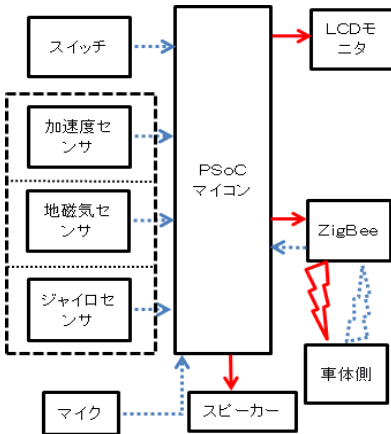


図5 リモコン動作図

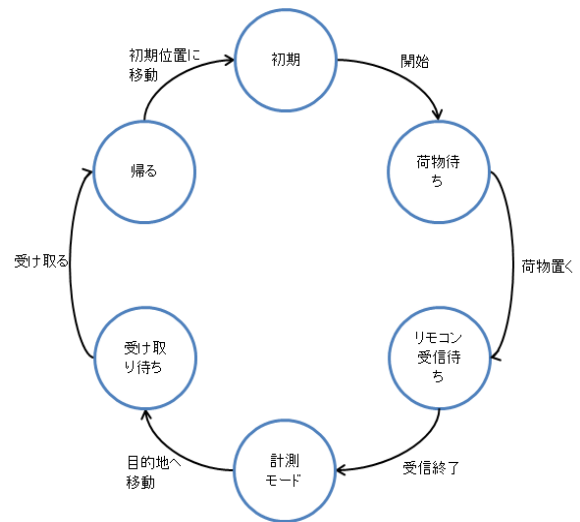


図6 車体の動作の流れ

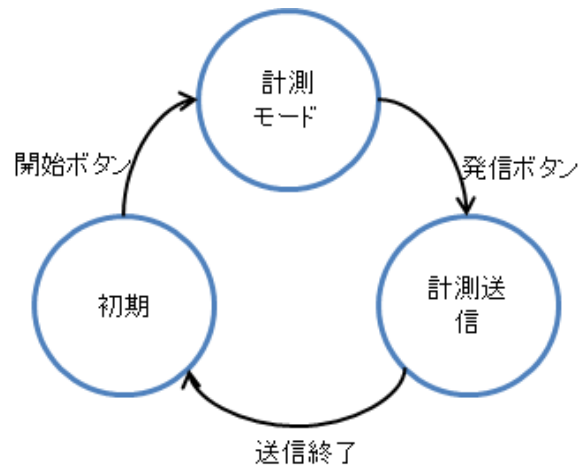


図7 リモコンの動作の流れ

## 7. おわりに

現在は、リモコンからの発進の合図で、車体に積荷が載ると一定時間車体が前進し、積荷を取ると同じく一定時間後退する。

予定では、加速度センサ等を用いて距離を積算し、自力で目的地まで運ぶ制御を行うまでを目的としていたが、担当の割当と作業効率がうまく填まらず、未完成になった。目標に達することが出来なかったが、貴重な時間と勉強になった。

今後は、製作で学んだ点、改めるべき点をそれぞれスキルアップに繋げたい。

### ・参考文献

- (1) H8 マイコン完全マニュアル  
藤沢 幸穂(著)
- (2) マイコンの1線2線3線インターフェース活用入門  
中尾 司(著)
- (3) PSoC マイコン・トレーニング・キット - 解説書  
桑野 雅彦(著)

# 課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 8月 31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	各種センサを用いたもの運びロボットの製作
担当教員	担当学生
課題実習の技能・技術習得目標	
<ul style="list-style-type: none"><li>●ハード・ソフト共に取り組むことにより総合的な能力を高める。</li><li>●チーム内で役割分担をしてスムーズに制作に取り組めるようにすると共にコミュニケーション能力を向上させる。</li></ul>	
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>江戸時代のからくりの一つである、茶運び人形の、お茶を取ると元の位置に戻っていく仕掛けに興味を持ち、その動作を電子回路で制御することで、技術力の向上を図り、茶運び人形の動作を現代で活かしてみたいと考えた。</p>	
実習テーマの特徴・概要	
<ul style="list-style-type: none"><li>●一連の流れは、離れた人がリモコンのスイッチを押すと、ロボットが各種センサを用いてリモコンの位置を特定し、リモコンまで自走する。たどり着いて、運ばれたものを取ると、最初にいた位置に自動で戻る。</li><li>●センサはジャイロ、加速、圧力の3種類を用い、H8、PSoC®マイコンで制御する。</li><li>●荷物はA4程の大きさ、積載可能な重量は1kgである。また、ペットボトルも運ぶことができる。</li><li>●交信可能距離は50m程の予定。</li></ul>	
No	取組目標
①	普段でも、小物を搬送するときに使えるものを作る。
②	センサ・マイコンの性質・使用方法を取得する。
③	可能な限りスケジュール通りに進めます。
④	報告・連絡・相談を徹底する。
⑤	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行う。
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する。
⑦	取り組む際、コミュニケーションを意識する。
⑧	各自が与えられた役割を果たし、グループメンバーをフォローし合って、グループのモチベーションを維持することを心掛けます。
⑨	
⑩	