

無線通信機能を備えた機器の製作

5年A組 船井 遼太郎

指導教員 米田 隆恒

1. 概要

私は現在、装置を空中に浮遊させる技術と、装置の制御を無線で行う技術とを合わせることで、無線で操作できるホバークラフトを製作することを目標としている。今回は、ホバークラフトを無線で操作するために Xbee PRO S2B(以下 Xbee と表記する)という無線モジュールを用いてデータを送受信する装置を製作した。ここではその経過を報告する。

キーワード 無線通信、Xbee、AVR マイコン、ATTiny2313

2. 研究の背景と目的

近年、宙に浮くスケートボードであるホバーボードなどのホバークラフトに注目が集まっている。私は、ホバークラフトが浮遊する原理についての研究発表を聞き、空中に浮遊する装置を製作したいと考えた。ホバークラフトは機体の内部と外部との圧力差により上向きの力を生じさせるため、底面を除いた他の面を囲まなければならない。ゆえに、有線で制御を行うことが困難となり、無線通信の技術が必要となる。そこで今回無線通信を行う装置を製作した。

3. 研究内容

今回この機器を製作するにあたって AVR マイコンシリーズの ATTiny2313 というマイクロコンピュータ(以下マイコン)を使用した。このマイコンは DIP という、基盤に挿し込んで利用できる形状であるため実験に利用しやすく、かつ安価であるため今回使用した。しかし、無線での通信機能が搭載されていないため、無線通信を行う際、専用の機器が必要となる。無線資格を所有していなくても使用可能な機器の一つに

Xbee というモジュールがある。この Xbee は 1 台ごとにシリアルナンバーが登録されており、その番号から通信相手を判別する。Xbee の初期設定を比較的手軽に行える、X-CTU という環境がある。X-CTU は無償で提供されており、通信相手となる Xbee の指定や Xbee が持つ GPIO ピンの設定などが行える。ゆえに今回私は Xbee という無線通信機器を用い、Xbee 2 台の間で無線通信を行うことにした。Xbee には 3 台以上の Xbee を使用することに適した API モードと呼ばれる、API フレームデータとしてデータの送受信を行うモードと、AT コマンドモードという Xbee のシリアル入出力を利用してマイコン等からのデータをそのまま送受信できリモコンのような使い方ができるモードの 2 種類の機能が存在する。今回は 1 対 1 で通信することを目標としているため AT コマンドモードで通信する方法を選択した。また、Xbee は変換器を用いてパソコンと接続することができる。この時 AT コマンドモードであれば AT コマンドという機能で通信相手の Xbee の情報を得ることができる。

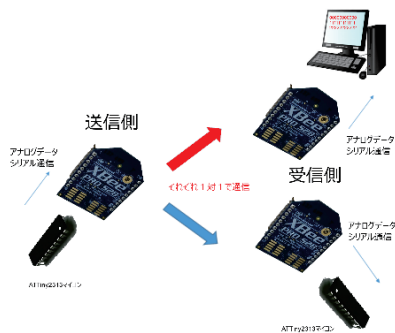


図 1

Xbee の DIN と ATtiny2313 の TX ピン (送信ピン)、DOUT と RX ピン (受信ピン) をそれぞれ接続し、リモコン (送信側) と、リモコンに入力された情報によって LED が動作する回路を製作した。リモコンにはタクトスイッチを 3 つ搭載しており、それぞれ別々に押すと、0、1、2 の数字が押したスイッチに対応して送信されるようになっている。受信側がパソコンの場合、シリアル通信のターミナルの画面に押したスイッチと対応した数字が押した長さに応じて表示され (図 2) LED 回路を受信側としたときは、0、2 を受信した時は消灯したままで、1 を受信したときは LED が点滅するようにした (図 3)。

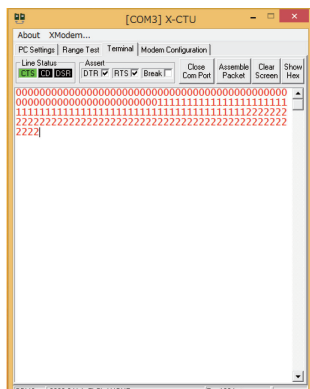


図 2

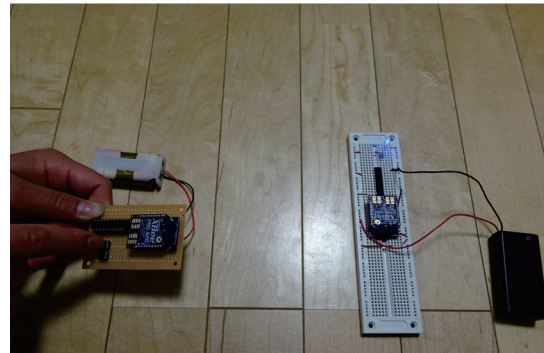


図 3

4. 今後の課題

今回は Xbee の AT コマンドモードを用いて無線のシリアル通信を行うことに成功した。この技術を応用し、無線通信によって制御を行うことができるホバークラフトの製作をしたいと思う。

5. 参考文献

- [1] 「試しながら学ぶ AVR 入門」 土井滋貴 著 CQ 出版社版(2010)
- [2] Xbee Documentation User Manuals
「<http://www.digi.com/support/productdetail?pid=4549&type=documentation>」
- [3] Xbee Pro S2B 自己総集編
「http://www.inetclub.gr.jp/Total_collection_volume.htm」

6. 謝辞

サイエンス研究会物理班の活動において、顧問の米田先生をはじめ多くの先生、先輩方に多大なご指導をいただきました。この場で深く感謝申し上げます。