

# 赤外線及び無線データ通信によるワイヤレス技術の習得と応用

澤木弘二、増田俊雄、栗本和也、福森 勉

全学技術センター・部局系技術支援室工学技術系 第1技術課

## 1. はじめに

本研修は、赤外線及び無線電波でデータ通信を行う制御方法について学習し、そのデータ通信方法を用いて対象物を制御することを目的とした。

赤外発光ダイオードの波長と指向性、赤外線受光素子のバンドパス・フィルタ、無線回路の送信回路の変調方式、受信回路のスーパーヘテロダイン方式、それとデータ通信フォーマットの誤り対策等について学習を行い、シリアル通信の送受信機能内蔵モジュール、PWM制御モジュールを持ったPICを用い、赤外線・無線通信回路の二通りのデータ通信方法で駆動するロボットアームを製作し一層の技術習得を図った。また、実用応用技術の一例として、プレゼン用タイマを無線データ通信方法でワイヤレス化を行ったので報告する。

## 2. 赤外線・電波送受信について

### 2.1 赤外線送受信

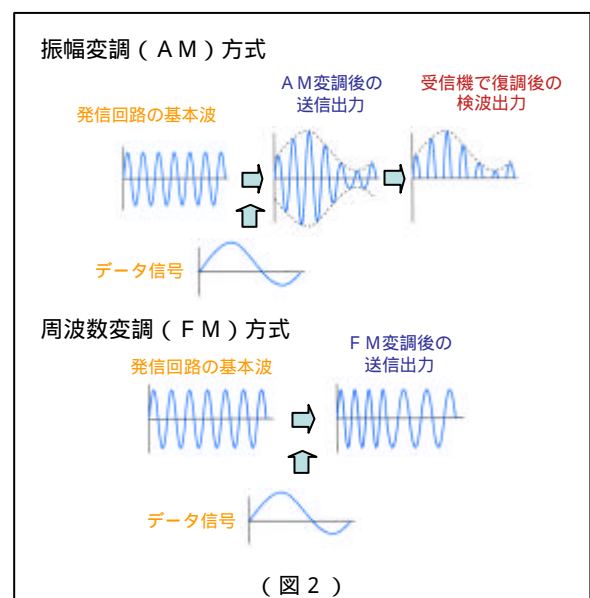
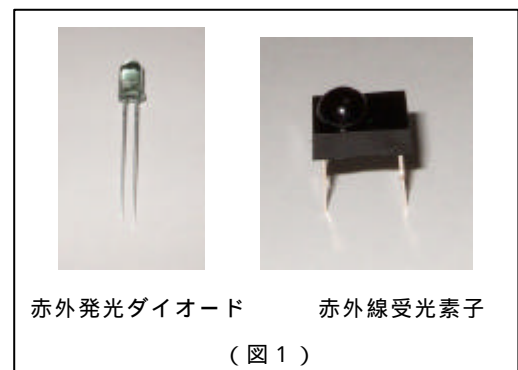
赤外線送受信には、送信側に赤外発光ダイオード、受信側は赤外線受光素子を用いデータ通信を行った。(図1) 赤外発光ダイオードには、940nmから950nmのピーク発光波長が用いられ、38kHzの変調周波数をもつものが一般的に多く使用されている。

赤外線受光素子は、フォトダイオード、増幅回路、バンドパス・フィルタ等から構成されている。赤外線受光素子も940nmから950nmに最高感度をもち、38kHzの変調周波数をもつものが一般的に多く使用されている。

### 2.2 電波送受信

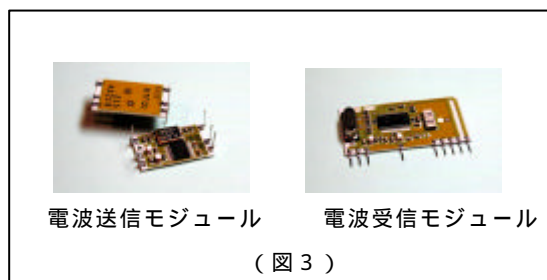
電波送受信には、変調方式として振幅変調(AM)方式と周波数変調(FM)方式が多く利用されている。振幅変調方式は、電波の強さ(振幅)をデータ信号の変化に応じて変える方式である。周波数変調方式は、電波の周波数をデータ信号の変化に応じて変える方式である。(図2)

今回は、周波数変調方式の電波送受信モジュールを用いた。電波送信モジュールは、発信回路、変調回路、増幅回路から構成され、電波受信モジュールは、同調と高周波増幅回路、ミキサー回路、中間周波数増幅回路、リミッタ回路、復調回路から構成されている。(図3)



## 2.3 データ通信

通信制御には、PIC マイコン (PIC16F648A) のシリアル通信内臓モジュール (USART) の送受信機能を使用した。シリアル通信内臓モジュールは、送信を受信がそれぞれ独立しているため、全二重通信が可能となっており、これはいつでも同時に送信と受信が行えるということである。



送信動作は、TRMT か TXIF のステータスでレディー状態を確認し、送信ビジーでなければ送信するデータを TXREG レジスタにプログラムで書き込みを行う。直後に TXIF がビジー状態にされる。後は自動的にデータが TXREG レジスタから TSR レジスタに転送され、TSR レジスタからシリアル変換されて TX ピンに出力される。シリアルで出力される際の出力パルス幅は、SPBRG にセットされたボーレートを決める値にしたがって制御される。

受信動作は、RX ピンに入力された信号を常時監視し、SPBRG にセットされたボーレートにしたがってサンプリングしスタートビットを検出する。スタートビットを検出したら、その後に続くデータを RSR レジスタに順序通りに詰め込んでいく。そしてストップビットを検出したら、RSR レジスタから RXREG レジスタに転送する。この時点で RCIF がレディとなり受信データの準備ができたことを知らせる。プログラムではこの RCIF を監視して、レディになったら RXREG レジスタからデータを読み込むことを行う。

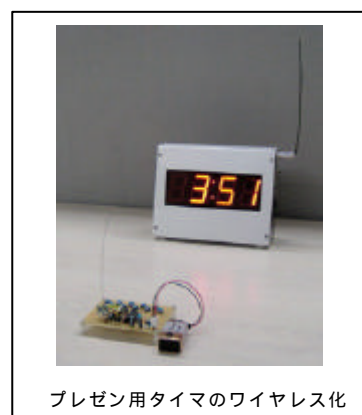
## 3. 赤外線・電波によるデータ通信の応用

### 3.1 ロボットアーム制御

指、手首、肘、肩、腰に相当する 5 関節を DC モータで駆動するロボットアームを購入した。有線式のロボットアームを、赤外線および電波でデータ通信制御を行う試験用基板を製作し、ワイヤレス化を行った。赤外線・電波とも 40 m 程度の到達距離があった。

### 3.2 プレゼン用タイマのワイヤレス化

技術部主催のものづくり講座で製作したプレゼン用タイマの制御部をワイヤレス化した。赤外線でのデータ通信では、遮蔽物、外乱光で通信に障害を起こす可能性から電波送受信回路を用い製作した。



## 4. まとめ

本研修で赤外線及び電波によるワイヤレス技術を学習し、ワイヤレス化による機器の制御性の向上を実体験した。また、データ通信のワイヤレス技術を習得することができ、実際の業務への応用が可能なが確認できた。

今後は、研究実験機器等のデータ収集機能・演算制御等に適する操作性向上のため、C 言語等を使用したソフトウェアの技術習得が必要と考える。

## 5. 参考文献

- (1) ロボット改造工作マニュアル 技術評論社 後閑哲也著
- (2) PIC マイコンでつくるインドア・プレーン 技術評論社 田中光一著
- (3) 参考 Web ページ <http://www.picfun.com> 電気工作の実験室