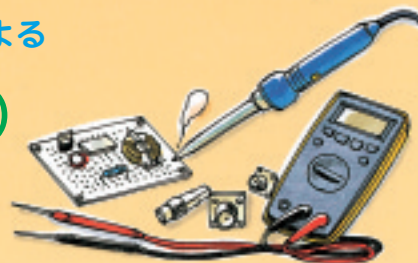


作りながら学ぶ初めての高周波回路〈第11回〉

QwikRadio チップ・セット MICRF102/011 による

無線データ通信の実験(前編)

渡辺 明禎
Akiyoshi Watanabe



今回と次回の2回に分けて、ワイヤレス・データ通信の実験を行いましょう。写真11-1は実験を行っているようすです。送受信機に使うICはマイクロ社のQwikRadioで、データ通信用の送信機や受信機がワンチップで構成できるものです。

データ通信の概要

デジタル・データを無線で伝送するには、高周波の搬送波を変調します。変調とは、搬送波の強度や周波数、位相を送り出す信号に応じて変化させることです。代表的な2値データの変調方式を図11-1に示します。

▶ ASK (Amplitude Shift Keying)

ベースバンドのビット情報、つまり“0”と“1”を、搬送波の2値振幅(通常はON/OFF)に対応させる変調方式です。

▶ OOK (ON/OFF Keying)

ASKと同様に、搬送波をON/OFFします。

▶ FSK (Frequency Shift Keying)

ビット情報を、2種類の搬送波周波数に対応させる変調方式です。

▶ PSK (Phase Shift Keying)

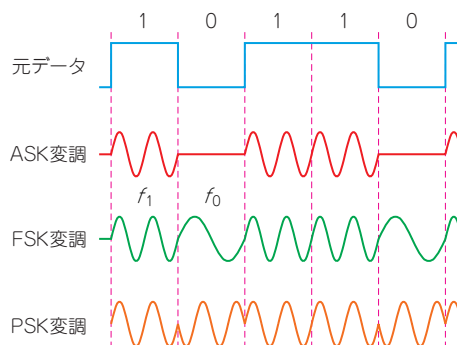
ビット情報に対して、搬送波の位相を対応させる変調方式です。位相を $0^\circ/180^\circ$ または $+90^\circ/-90^\circ$ に対応させる場合をBPSK (Bi-Phase Shift Keying)といます。

また、振幅や周波数、位相変調のさまざまな組み合わせで、多ビットの情報変調もできます。例えばQPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、 $\pi/4$ シフトQPSK、16値QAM (Quadrature Amplitude Modulation)などがあります。

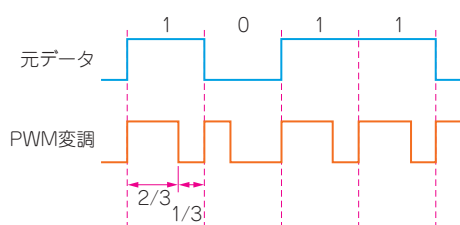
▶ PWM (Pulse Width Modulation)

図11-2のように、2値データを信号のON/OFF時間に対応させた変調方式です。PWMでは、例えばOOKにおいて“0”が続いたときに搬送波成分がなくなるといったような現象は起きません。

〈図11-1〉2値データの変調方式



〈図11-2〉PWM変調



〈写真11-1〉無線データ通信実験のようす

〈表 11-1〉入手可能な QuickRadio シリーズのデバイス

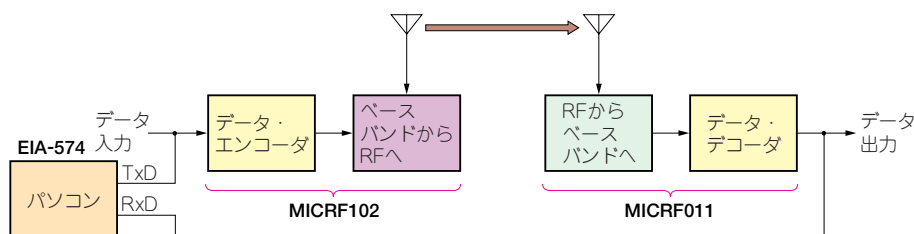
型 名	周波数レンジ [Hz]	最大データ・レート [bps]	平均消費電流 [mA]
MICRF102	300 M ~ 440 M	20 k	4.7 (@ $V_{DD}=4.75$ V)
MICRF104	300 M ~ 440 M	20 k	10 (@ $V_{DD}=1.8$ V)

(a) 送信用デバイス

型 名	周波数レンジ [Hz]	最大データ・レート [bps]	消費電流 [mA]
MICRF001	300 M ~ 440 M	4.8 k	6.3
MICRF011	300 M ~ 440 M	10 k	2.4
MICRF002	300 M ~ 440 M	10 k	2.4
MICRF022	300 M ~ 440 M	10 k	2.4
MICRF003	800 M ~ 1G	20 k	4
MICRF033	800 M ~ 1G	20 k	4
MICRF005	800 M ~ 1G	115 k	10
MICRF007	300 M ~ 440 M	1.2 k	1.7

(b) 受信用デバイス

〈図 11-3〉ワイヤレス・データ通信の概要



QwikRadio の概要

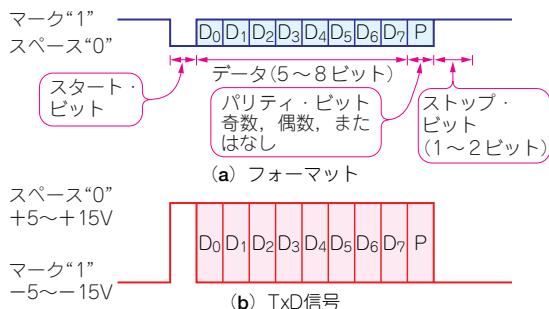
マイクロネル社の QwikRadio は、ワイヤレス・データ通信を実現するのに必要なすべての機能を集積した IC です。動作させるのに必要な外部部品は数点で、何も調整しなくても動作させることができます。現在入手可能な QwikRadio シリーズを表 11-1 に示します。

受信用 IC は ASK/OOK データ通信用に、送信用 IC は ASK データ通信用にそれぞれ適しています。

QwikRadio を使ったワイヤレス・データ通信の概要を図 11-3 に示します。送信用 IC として MICRF102 を選択しました。したがって、使える周波数範囲は 300 M ~ 440 MHz です。受信用 IC は MICRF011 で、10 kbps までのデータ通信速度に使えます。無許可で使うためには微弱電波としなければならないので、使用するアンテナにもよりますが、到達距離は数 m 程度でしょう。

伝送するデータ・フォーマットは任意ですが、今回はパソコンを使って実験するので、シリアル通信用インターフェースの EIA-574 としました。図 11-4 に通信フォーマット例を示します。データは、1 回の通信で 5 ~ 8 ビット伝送できます。実際にコネクタの Tx/D 端子から得られる送信波形は、図 11-4 (b) のようにマーク（データ 1）が負の電圧となっています。

〈図 11-4〉シリアル・インターフェースの通信フォーマット



受信用 IC MICRF011

概要

図 11-5 に示す回路のように、MICRF011 はアンテナ端子にアンテナをつなぐだけでデータ出力が得られます。高周波部分やデータ・デコーダなど、ワイヤレス・データ通信に必要なすべての機能が集積されています。受信方式はスーパー・ヘテロダイン方式で、超再生受信方式と比較して感度がよく、安定性に優れています。また、RF や IF の調整は必要なく、外付けのフィルタ部品なども不要なので簡単に扱えます。ロー・コストでシステムが構築でき、自動車のキーレ