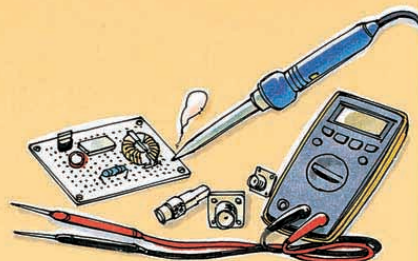


作りながら学ぶ初めての高周波回路〈第10回〉

ロジック IC だけの簡単な発振器を使った

自転車ファインダの製作

渡辺 明禎
Akiyoshi Watanabe



送信機と受信機を組み合わせて使う無線通信は、さまざまな応用が考えられます。今回は、写真10-1に示す自転車ファインダを製作しましょう。

ファインダの利用法

送信機と受信機を使ったファインダの応用はいろいろ考えられます。図10-1にその一部を示します。

● 目的物を探す

図10-1(a)は、探したいものに送信機を付けておき、その送信機からの信号を受信機で受信し、送信位置を探すというものです。主な利用例としては、自転車ファインダがあります。例えば駐輪場などで、自分が留めておいた場所に自転車がいない場合、人間とは思えないもので、その近くに自転車が移動されていた場合ですら、見つかるのに意外に時間がかかったりします。ましてや、かなり遠くに移動されている場合は、パニックに陥ってしまうことすらあります。そんなとき役に立つのがファインダで、自転車の位置を効率よく探すことができます。

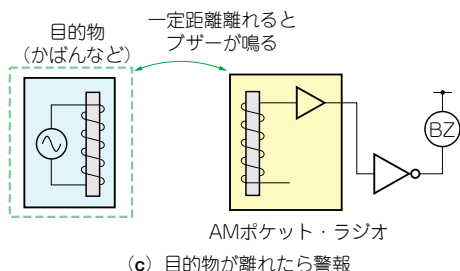
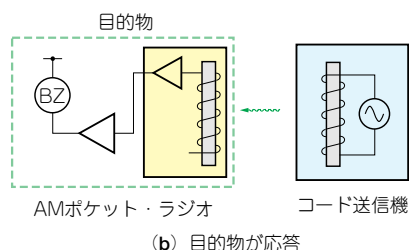
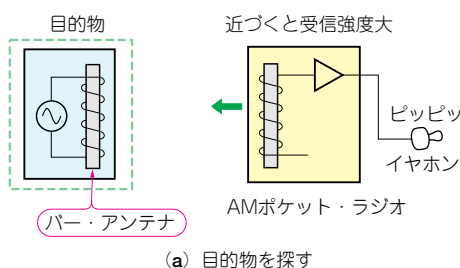
また、人間が送信機をもって移動するとなかなか見つけにくく、フォックス・ハンティングのように遊べます。この場合、目的物を見つかるときに、受信機の

アンテナの指向性を利用して目的物の方向を調べます。また、受信強度で目的物との距離をおおまかに知ることができます。

● 目的物が応答する

図10-1(b)は、目的物に受信機を付けておき、送信機から適当なコードを送信すれば、それに呼応して目的物がその位置をブザーなどで知らせるものです。ちょうどリモコンでさまざまな制御をする場合の簡略版といえるでしょう。

〈図10-1〉ファインダの利用法



〈写真10-1〉製作した自転車ファインダの外観

● 目的物から離れたら警報を鳴らす

図10-1(c)は少し違った使い方、目的物(例えばかばんなど)に送信機を付け、人間が受信機をもちます。通信が成立している場合は何も変化がありません。しかし、何らかの理由で目的物がある一定距離離れると通信が成立しなくなるので、受信機がブザーなどで警告を発します。かばんの盗難防止用に多くの製品が市販されています。また、子供に送信機を付けておけば、デパートなどでの子供の迷子を事前に防止できます。

● 製作するファインダの構成

誌面の関係で、送信機と受信機の両方を製作するのは大変なので、受信機は市販品を流用し、送信機だけを製作します。受信機としては、写真10-2に示したAMポケット・ラジオが使えそうです。100円ショップで購入できます。このラジオは、スーパー・ヘテロダイン方式で受信感度もよいので、これを使うことにします。

バースト波 AM 送信機

● 送信機からの信号

さて、送信機をどのようにするかですが、受信機に特に手を入れないのであれば、何か音で識別できる信号にする必要があります。そこで、AMの変調波を利用します。しかし、ビーと連続して音を発生した場合、少しうるさいですし、信号としての識別も困難な場合があります。そこで変調をバースト状にし、変調信号を「ピッ、ピッ」というように間欠的にします。また、このようにすると送信がパルス的に行えるので、送信機の消費電力を減らせます。

● バースト波 AM 送信機の構成

図10-2(a)に示します。まず、パルス発振器でON時間が約0.1s、周期が約1sの信号を作ります。これ

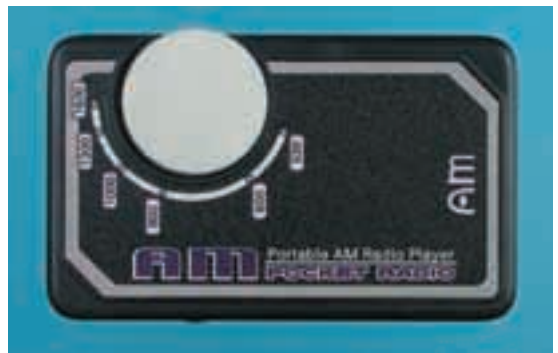
が変調信号のON/OFF信号になります。次にゲート変調信号発振器で、先のパルス発振器の出力がONのときだけ2kHzの信号を発生します。最後に、この信号で搬送波を変調すれば、バースト状のAM波が得られます。

今回は簡単に製作できるように、ロジックICを使って構成することにしました。変調信号を作る場合、正弦波を使えば、変調波などにひずみの少ないものを使えます。しかし今回のような構成では、図10-2(b)に示すように搬送波、変調波とも方形波になります。

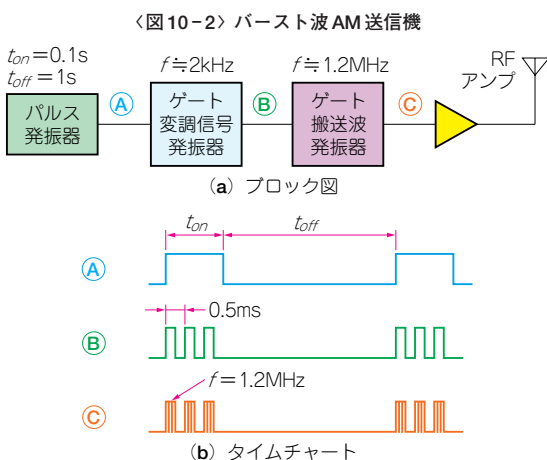
● 方形波信号の影響

信号として方形波を使った場合、どのような弊害があるでしょうか。図10-3に方形波のスペクトラムを示します。基本波に対して、奇数次の高調波成分が見られます。また、その高調波成分の強度も基本波に対して-10dB程度で、無視できるレベルではありません。したがって、方形波でAM変調すると、この高調波成分がすべてAM変調されるので、周波数占有帯域幅がとて大きくなります。しかし微弱電波として使うので、それほど迷惑な電波とはならないでしょう。

搬送波として方形波を使った場合も奇数次の高調波成分はありますが、高周波増幅回路の同調回路によって高調波成分が減衰するので、搬送波用波形として方形波を使うのは特に問題ありません。



＜写真10-2＞ AM ポケット・ラジオの外観



＜図10-3＞ 方形波のスペクトラム

