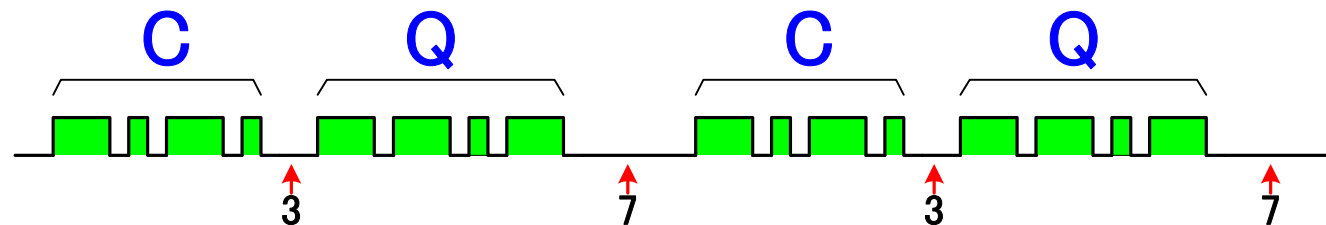


モールス信号について

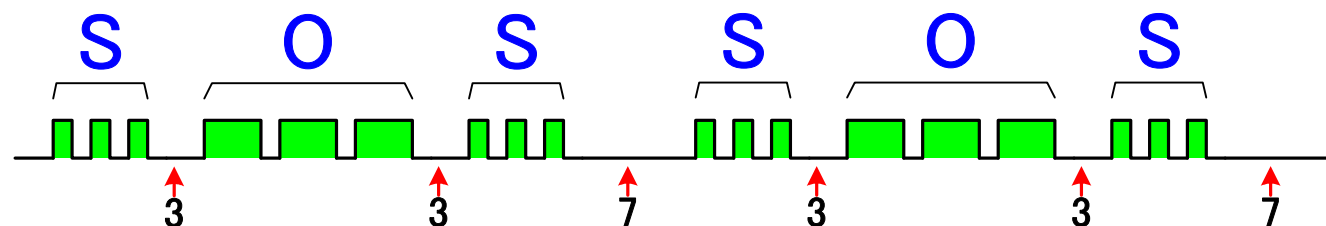
受信の話をする前に、モールス信号の復習を ちょっと やりますね。CQ CQ の 信号について 見てみます。



CQ は、アマチュア無線のコールサインで、通信への参加を求める呼びかけ(挨拶)の言葉として 使われているそうです。

よって CQ で一つの語で、C と Q の間は、文字間を意味する **短点3個分の隙間**を開けます。CQ と CQ の間は、語と語の間になるので、**短点7個分の隙間**を開けます。

ちなみに、SOS SOS は、以下のように なります。



短点の 時間的長さを 1 とすると、長点は 3 となります。

1つの文字内の、短点と長点の間の隙間(短点、短点間または、長点、長点間の隙間の場合もあります。)は短点1個分の 時間的長さの 隙間になります。

R8Cマイコン モールス信号の受信

モールス信号 送信の場合は、送信側CPUのクロックを分周して任意の速度を作りだしますが、受信側となると 相手側（送信側）のモールス信号の タイミングに合わせて受信しなければなりません。モールス信号の短点より 数倍早いサンプリング速度で、相手のモールス信号を取り込み、短点と長点の長さを 認識します。

その前に、ちょっと サンプリングの事に関して説明します。通常 デジタルの世界では、アナログの信号を 定周期のサンプリング周波数で、その一瞬のアナログ信号の サンプルを取り込む事を サンプリングと表現します。

身近にある物として、音楽用CD コンパクトディスクが あります。

音楽用CDは、サンプリング周波数 44.1KHzで、16bitのアナログ量子化信号を L R の 2チャンネルで 記録されています。

サンプリング周波数 44.1KHzは、人間の耳に聞こえる音の周波数は、凡そ 20Hz ~ 20KHzと定義されています。サンプリング定理では、サンプリングを行える上限周波数は サンプリング周波数の 1/2以下となっています。

よって、人間に聞こえる上限周波数の 20KHz の 2倍で 40KHz以上の サンプリング周波数が 必要という事で、別の事情もあって 44.1KHzになったと思われます。DATとかは、48KHzですから、何故 近い周波数に2つ周波数の規格があるのかが 分かりません。

DVDオーディオは 96KHzで 48KHzの倍ですよ。また、SACDは DSDとかいう異なる 記録形式になってますよね。サンプリング周波数が決まっている物は、PCM方式とか呼ぶようです。

前回作成したモールス送信側の改造

今回、モールス信号の受信を行うテスト信号として、前回作成したR8C/Mマイコンによる、モールス信号送信機能を使用します。

で、前回のモールス送信機能で不自由に思えた事が、あって変更、改造を行いました。

まず、前回テラタームで、モールス送信データを、R8C/Mマイコンに転送していましたが、**1行分単位で、都度テラタームにデータを手入力しなければならない事**。これは、間違えずに手入力するのも大変ですが、**連続してデータを出し続ける事が出来ない事**。

これは、受信側で信号観測する際に、**連続して信号を出し続けたいのです**。

1行毎に止まって、次のデータを手入力するのは、面倒です。

逆に、ずっと連続でデータを出し続けていると、**止めたい時に、すぐに停止してくれない**。

という事もあります。マイコン側に、1行分まとめてデータ転送しているので、その一行分を、吐き出さないと停止してくれません。

という事で、テラタームでは無くて、**専用の通信ユーティリティを作成する事**にしました。これが**時間を食ってしまいました**。作成する事により**連続モールス信号を作成する事は、可能**となりました。

次に、モールス信号出力中に、中断する機能を付ける事。これは、**パソコン側ユーティリティとR8C/Mマイコンの両方に改造が必要**でした。

中断は、**パソコン側から、[ctrl]-C 03h**をマイコン側に送る事で、中断出来るようにしました。

が、奇妙な現象が起きて、1回目は 中断する事が、出来て2回目以降が 中断出来ないという現象が 起きました。

パソコン側で、[ctrl]-C を 出している箇所でビープ音を 鳴らしました。受け側の R8C/Mマイコンでも、[ctrl]-C を 受信した直後にビープ音を 出すようにしました。

1回目の中断ボタンで、パソコン側と、R8C/Mマイコン側で 同時にビープ音が 鳴ってモールス出力は中断出来ました。

2回目は、パソコン側だけで、ビープ音が鳴って、R8C/M側では、ビープ音が鳴りませんでした。当然、中断も出来ませんでした。

何で こうなるの。？
パソコン側のソースを見ても、マイコン側のソースを見ても、それらしい現象につながるところは、見つかりません。

しばらく悩みました。パソコンの COMポート出力と、マイコンのシリアルポート入力の間にあるのは、CP2102 USB-シリアル変換モジュールとパソコン側に、CP2102用デバイスドライバが、あるだけです。

もしかして CP2102に関わる部分で、トラブルが起きているのだろうかと思い、試しに R8C/Mマイコンでモールス出力中に、中断ボタンをクリックして、R8C/Mマイコンに [ctrl]-C を 送り、その後に、一旦 COMポートを クローズして、再オープンして、R8C/Mマイコンでモールス出力中に、再度、中断ボタンをクリックしたら、今度は 正常に 中断出来ました。

やった事は、COMポートのクローズ、再オープンです。この、クローズ、再オープンを、行う事で、多分 CP2102を 再初期化しているのではと思われます。

では、どのような場合に、動作が、おかしくなるのか考えてみると、CP2102の通信は 通常は 行儀よく 半二重通信をやっているのです。

ところが、モールス信号出力中は、出力文字のエコーバックを パソコンに送っているのです、そのタイミングで、[ctrl]-C 1byte送るのはごく一瞬ではありますが、全二重通信をやった事になります。

最近 見なくなってきましたが 元々パソコン本体に付いている コムポートの 9pinコネクタは、SDラインと RDラインが 独立しているので 全二重通信が可能なインタフェースなのです。

USBは、パソコンが マスタになって、各周辺機器に ポーリングを行い通信を確立するプロトコルを持っているので、全二重通信という概念が、無いと思います。

USB-シリアルモジュールを作っているメーカーでは、何とか 全二重が出来るように頑張っているのかもしれませんが、マスタとなるパソコンがサポートしてないから 難しいでしょうね。

今回の現象は、USB-シリアルモジュールでは 全二重通信は、やらない方がいい。 という事かもしれませんね。

それと、今回のモールスの信号は、デジタルなので、A/Dコンバータは 使用しませんが、定周期で、デジタル信号を サンプルングします。

その サンプルング周波数を 凡そ見つけ出す事が 出来ました。 前回作成したモールス送信側プログラムで、出力出来る 最高速のモールス信号で、確認しました。

- ① サンプルレイト 10msで モールス短点が
3～4 サンプルでした。
- ② サンプルレイト 5msで モールス短点が
7～8 サンプルでした。
- ③ サンプルレイト 2msで モールス短点が
17～18 サンプルでした。

①は、ちょっと ブレが大きい気がするので
②か、③にしようと 思います。
多分、②の 5ms サンプリングで 良さそうな
気がします。

後は、今回作成した送信側ユーティリティを
お見せします。