

# 有線式電信体験装置 製作マニュアル

XRQ 技研 XRQ TechLab

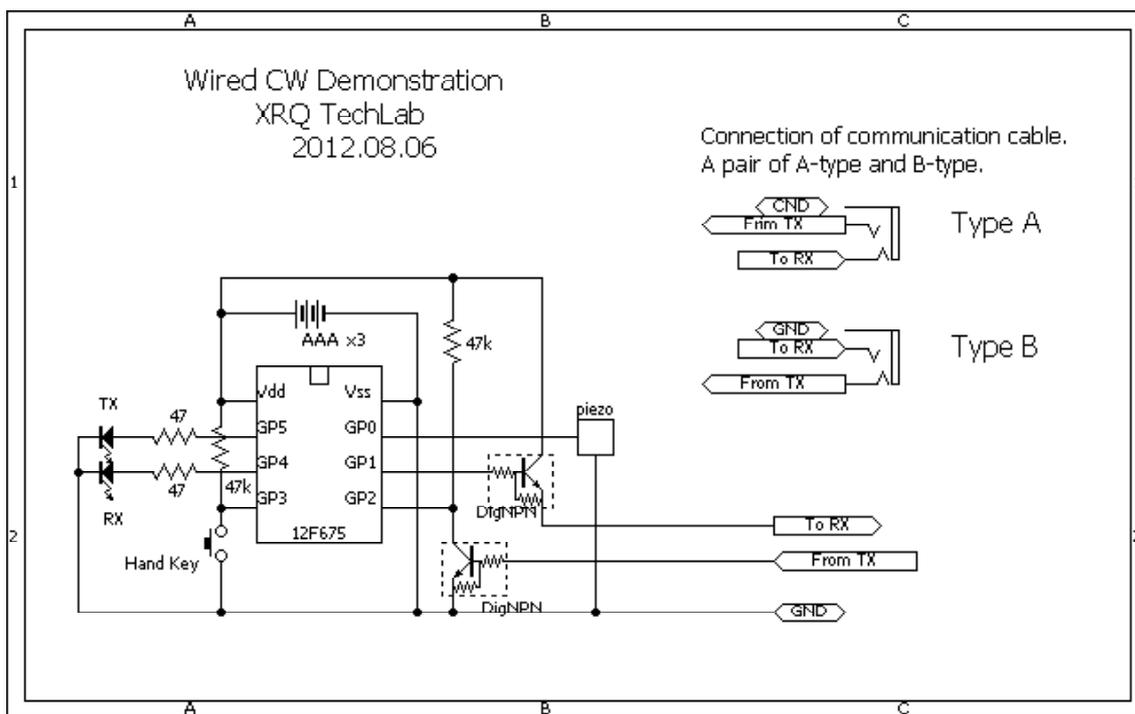


CQ 誌 2012 年 7 月号に JA1DSI 津田稔氏のすばらしい教育実践が掲載されました。

電信による通信方式を次世代に伝えていくためには津田氏の実践のように、電鍵を打ち、符号を介して相手とコミュニケーションができる楽しさを若い世代が体験する機会を多くすることが大事だと思います。

津田氏の実践ではブザーを使った体験装置で、電信の初期のころの雰囲気を残しつつ通信のおもしろさを伝えています。この装置をもっと手軽なものにできたら、より多くの子どもたちにモールス通信に触れる機会を与えられるだろうと考えました。

回路図のように Pic を活用し、より少ない部品と簡単な回路でこの装置を構成してみました。



製作は一つの基板の上に送信機能と受信機能を乗せ、それぞれの符号の様子を音と LED の点滅で示す構成です。送信と受信では LED の色を変え、圧電素子からの音も音程を変えることで区別できるようにしました。

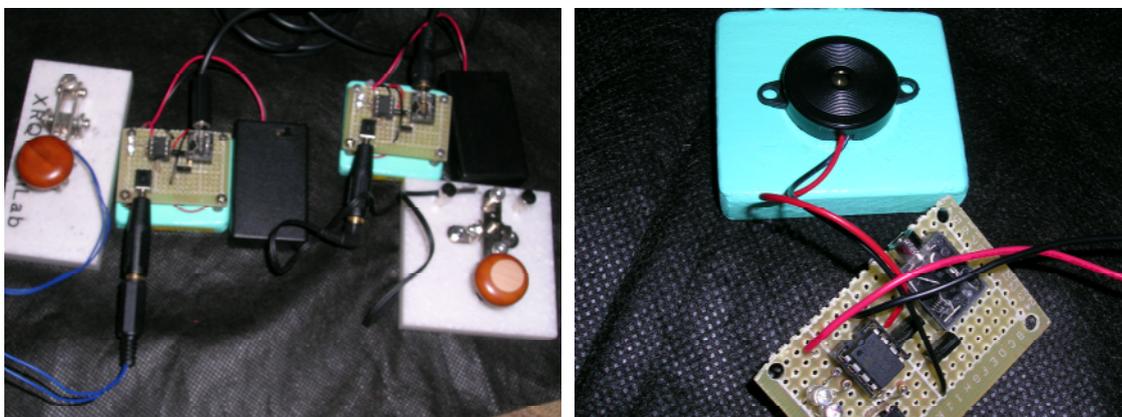
私は回路図の Tx と書かれた Led には緑のものを使い、Rx の方の Led は赤を使いました。お好みの色の Led で製作してください。

使用部品表 (1個分です。ペアで使いますので、実際にはこの2倍になります)

① Pic 12F675	プログラムの書き込みが必要です。
② 8ピンソケット	Pic用
③ デジタルトランジスタ	NPNタイプ 2個
④ ユニバーサル基板	12穴×18穴程度
⑤ Led	お好みの色で 2個
⑥ 圧電素子	ケース入りが使いやすい
⑦ 3.5mmφステレオジャック	相手との接続ケーブル用
⑧ ターミナル端子	2個口 key接続用
⑨ 電池ケース・電池	単四3本用 スイッチ付き
⑩ 抵抗 47Ω 47kΩ	1/4 ~ 1/6W 各2個

2つの装置の間の接続には、市販品で手に入りやすい、両端に3.5mmφステレオプラグが付いたケーブルを使用します。部屋の両端など離れたブース同士をケーブルで結ぶことで通信を行います。そのため、同じ装置を2台製作し、相互を結ぶステレオジャックの部分のみ、回路図にあるよう入出力が逆になるよう配線します。相手のキーイングに合わせてこちらのRx - Ledが点灯し音が出るようにします。

Hand Keyの端子にはジャックを使ってもよいのですが、いろいろな電鍵を接続できるようターミナル端子を使いました。この辺りはお使いになる方の使い勝手のよい方法をお考えください。



1号機 木板の上に基板を乗せています。Key入力には2.5mmφのジャックを使用しています。

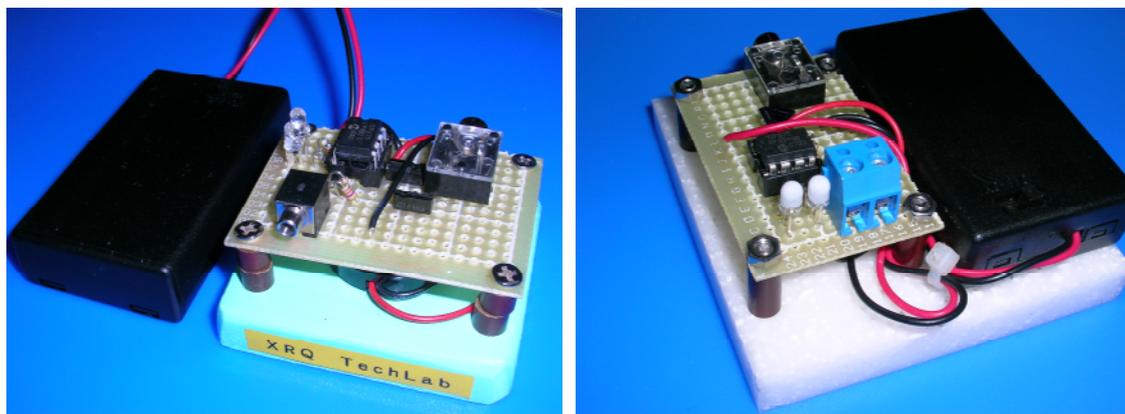
ステレオコードにつながる入出力回路に使っているNPNタイプのデジタルトランジスタは通常のトランジスタに予め抵抗が組み込まれたものです。もし入手が難しいようでしたら汎用のトランジスタを使い、ベースに所定の抵抗を入れて代替してください。

電源には単四乾電池3本を使っています。この電池ケースやデジタルトランジスタ、ターミナル端子など、ここで使っているほとんどの部品は秋月電子通商で入手しました。

Picは12F675を使っています。A/Dコンバータ機能は使っていないので12f629でもプログラム可能なのですが、手落ちの関係から675を使いました。値段的にもほとんど同じだと思います。Hexファイルを下記のサイトからダウンロードしてPicに書き込んでお

使ってください。もし、Pic への書き込みをご希望の場合にはメールにてご連絡ください。できるだけご相談に応じたいと思います。

この装置は受信優先のプログラムになっており、相手が送信中でもこちらが電鍵を押すと相手側に割り込みを懸けることができます。単方向通信ということも現在の子供たちには物珍しいものだと思います。相手と向かい合って協力しながら通信を行う経験をしてもらいたいと思います。



かまぼこ板の上の1号機（左） 一つの板の上にまとめた2号機（右）

通信に興味を持たせるだけでなく、その仕組みにも興味を持たせるためには基板の様子が見えた方がよいと考えました。電池があり、基板に乗ったいくつかの部品で音が出たり、LED が点滅したりする様子を見ることで、「どんな仕組みになっているのかな」と興味を抱かせたいのです。そこで、板の上にスペーサーを介して基板をねじで固定しました。ピエゾ素子は板に張り付けてあります。音はどこから出ているのかなと覗き込むと、基板の下に黒い素子が隠れているという趣向です。電池もスイッチ付きの電池ボックスを使い、ここから電源が供給されているのだということを目でわかるようにしました。

#### おまけ

このプログラムには隠しコマンドがあります。電源スイッチを入れると通常の動作になりますが、電源を入れる時Keyを押したままスイッチを入れるとアルファベットと数字の送出モードになります。さらにこの状態で1符号が流れる間keyを押していると和文（イロハ～記号）も追加され送出されます。このモードから抜け出るには一度スイッチを切ります。



ミニミニ電鍵

電鍵はいろいろなものを使えるとおもしろいと思います。両手で裸線同士を断続させてもいいし、ゼムクリップ等を細工してもいいでしょう。割り箸と輪ゴム、そして画鋸を使った工作でもいいと思います。実戦で使われる本物の電鍵に触れさせ、その使いやすさを経験させることは必要でしょう。でも、単純な導線の断続で符号が作り出せることのおもしろさを味わわせたいものです。

## この装置を使った活動例

モールス符号を覚えていない人に、モールス符号を体験してもらう場合、受信よりも送信を体験してもらった方が容易だと思います。

お客さん同士でゲーム形式の体験をしてもらったり、モールス符号がわかるオペレータが対応したりする活動が考えられます。

### お客さん同士の活動例

前 (F)、後ろ (B)、右 (R)、左 (L) という4つの符号を使い、相手と交互に碁盤の目を進み、ゴールを目指します。符号を覚えていなくても、「・・ー・」「ー・・・」という符号の表を見ながらなら進行方向はおおよそ判断できるでしょう。相手と協力してゴールにたどり着く達成感を味わいます。

### オペレーターと交信する活動例

符号表を見ながら電鍵を操作して符号を送ります。例えば SOS という信号を送り、相手のオペレータから OK が返ってくれば合格、? ならばもう一度という活動です。

これらの活動例はシートとして PDF ファイルでホームページに掲載してあります。ダウンロードして活用してください。

ハムのさまざまなイベントでこの体験装置が活用され、子どもたちがモールス通信に興味を持ってくれることを願っています。簡単な製作ですので多くの方に作っていただき、たくさんのお子どもたちが電信のおもしろさに触れてくれたらと思います。なお、製作は面倒だがイベントなどで使ってみたいという方には、私の製作したセットをお貸しいたします。詳細はメールにてご連絡ください。



貸し出し用体験セット

体験装置一組と相互接続コードをセットにしました。  
宅配便など60サイズで対応できます。

## XRQ技研 (XRQTechLab)

E-mail: [ja1xrq@jarl.com](mailto:ja1xrq@jarl.com)

Pic プログラム (Hex ファイル) は次のページの  
自作サイト (電信体験装置) からダウンロードして  
ください。最新バージョンは `WiredCWDemo6.hex` です。

<http://homepage3.nifty.com/ja1xrq>

「XRQ 技研」で検索していただくと出てきます。