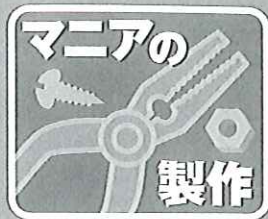




# 送信用TNC TinyTrakの製作

## 自作TinyTrakを使ったAPRSの楽しみ方



JF7ELG 木幡 栄一

APRSのBeaconバケツを移動しながら発信する際、Byonics社のGPSアンテナとTinyTrak3 Plus (TT3)を使って運用している局が少なくありませんが、実はこのTT3と同様の送信用TNCのTinyTrakの製作は意外と簡単です。

### TTの資料はWebにあるが英文

自作するTinyTrak (TT)の資料は、Byonics社のWeb (<http://www.byonics.com/>)のDownloadsからOriginal TinyTrak User's Manual and Configuration Softwareを選択してダウンロードできます(図1)。Downloadしたtinytrak.zipを解凍すると図2のようなファイルができるので、readme.txtやTinyTrak.pdfを読んで大体の感じをつかんでおくのがよいでしょう。

回路図はtinytrakschematic.gifですが、これを参考に多少の回路変更(図3)を加え、プリント基板の設計を行いました。変更点は、TT3と同じケーブルが使えるように無線機側のコネクタをD-Sub9ピンにしている点、国内で入手しやすい部品に置き換えていることなどです。

使用する部品を表1に示します。秋月電子通商や



千石電商で揃えられると思います。PIC (16F84A)は、プログラム (TinyTrak.hex) をPICプログラムで書き込む必要があります (別途用意すること)。

### PICのプログラミング方法

秋月電子通商のPICプログラマ・キットを使った書き込みの設定は、次のようになります。書き込み設定の例は、図4の画面です。

- デバイス選択: PIC16F84A
- FOSC: HS      WDTE: Disable
- PWRTE: Enable    CP: Not\_Protect

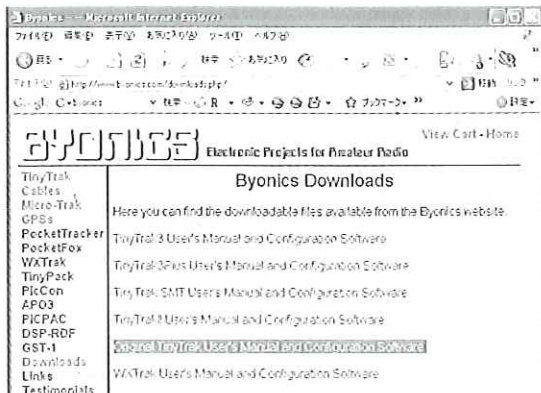


図1 Byonics社のWebページから資料をダウンロード

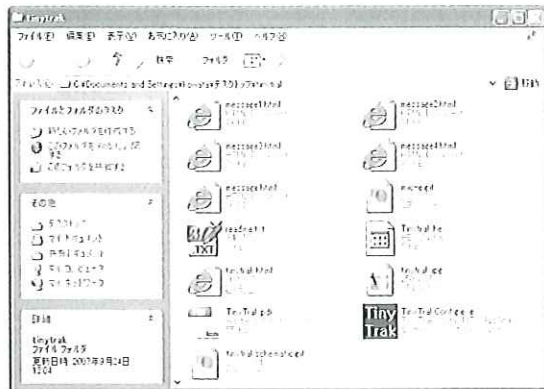


図2 tinytrak.zipを解凍したファイル

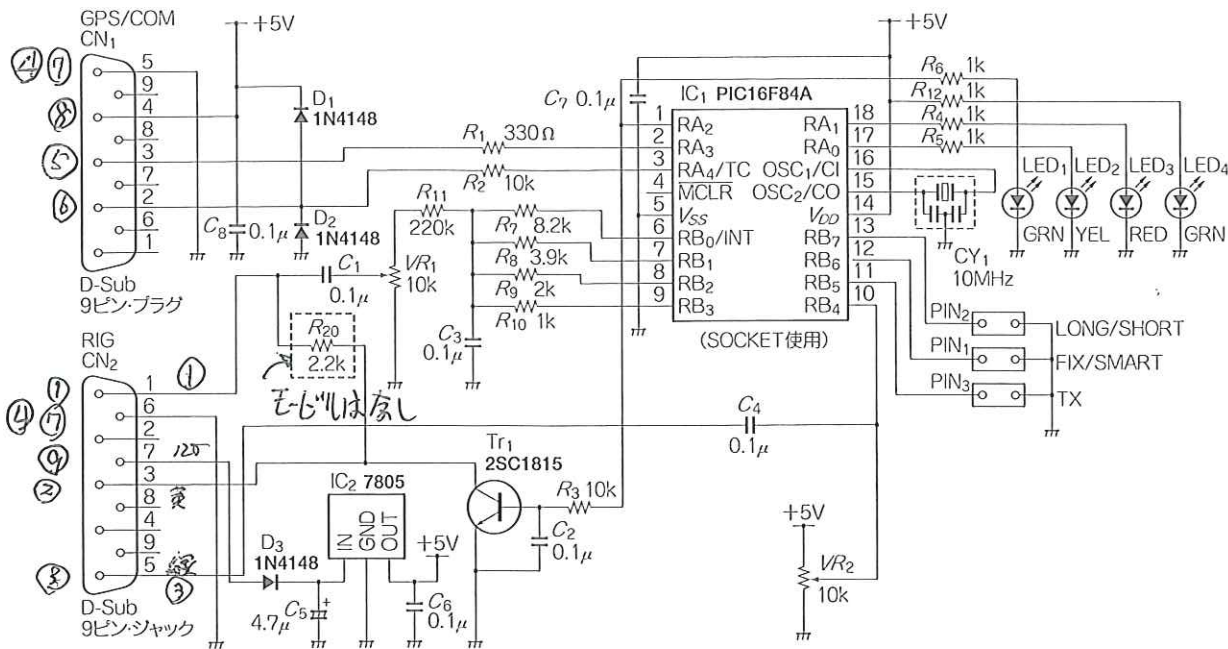


図3 TinyTrakの回路図

表1 TinyTrakの部品表

記号	品名	型名	数量
IC <sub>1</sub>	PIC	16F84A	1
IC <sub>2</sub>	電源IC	LM7805	1
CY <sub>1</sub>	セラロック	10MHz	1
TR <sub>1</sub>	トランジスタ	2SC1815	1
LED <sub>1</sub>	発光ダイオード	GRN (緑)	1
LED <sub>2</sub>	発光ダイオード	YEL (黄)	1
LED <sub>3</sub>	発光ダイオード	RED (赤)	1
LED <sub>4</sub>	発光ダイオード	GRN (緑)	1
D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> , D <sub>3</sub>	小信号ダイオード	1N4148	3
C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub> , C <sub>6</sub> , C <sub>7</sub> , C <sub>8</sub> ,	セラミック・コンデンサ	0.1μF	7
C <sub>5</sub>	電解コンデンサ	4.7μF	1
R <sub>1</sub>	抵抗	330Ω	1
R <sub>2</sub> , R <sub>3</sub>	抵抗	10kΩ	2
R <sub>4</sub> , R <sub>5</sub> , R <sub>6</sub> , R <sub>10</sub> , R <sub>12</sub> ,	抵抗	1kΩ	5
R <sub>7</sub>	抵抗	8.2kΩ	1
R <sub>8</sub>	抵抗	3.9kΩ	1
R <sub>9</sub>	抵抗	2kΩ	1
R <sub>11</sub>	抵抗	220kΩ	1
R <sub>20</sub>	抵抗	2.2kΩ	1
VR <sub>1</sub> , VR <sub>2</sub> ,	ボリューム	10kΩ	2
SOCKET	ICソケット	18ピン	1
PIN <sub>1</sub> , PIN <sub>2</sub> , PIN <sub>3</sub>	ピン・ヘッド	2ピン	3
CN <sub>1</sub>	コネクタ	D-Sub9ピンジャック	1
CN <sub>2</sub>	コネクタ	D-Sub9ピンプラグ	1

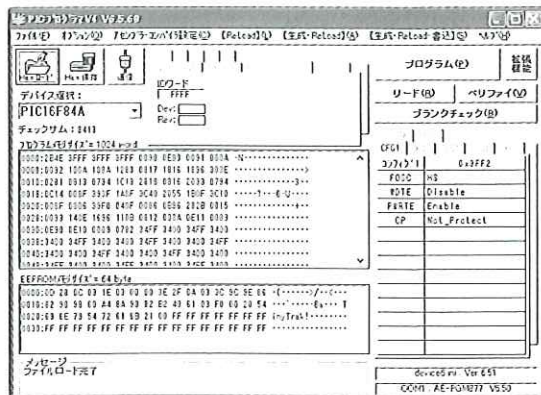


図4 書き込み設定例

## 製作手順

プリント基板は、無理に小型化せず製作しやすさを重視しています。穴あきの基板を使う場合は、部品のレイアウトを決めてからセオリーどおりに、背の低い部品（抵抗など）から取り付けてはんだ付けしていきます。D-Subコネクタ、ICソケットを最後に取り付けると作業がしやすいと思います。

PICはICソケットを利用するので、導通試験が終わるまで実装しないでください。組み立ての詳細はp.108を、また、書き込み済みのPICの頒布は、

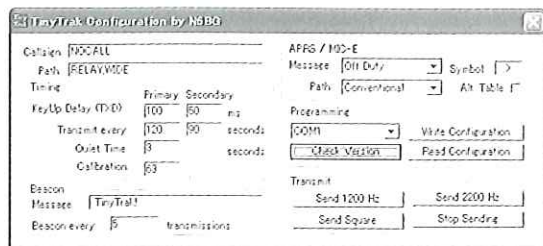


図5 TinyTrakConfig.exeの起動画面



図6 TTのVersionを確認した結果

筆者のWeb (<http://www16.plala.or.jp/kowata/>) を参照ください。

## 動作確認

電源の接続は、リグ側のコネクタ(CN<sub>2</sub>)の7ピンが+7~13.8V, 6ピンがGNDです。電源を投入すると、LED<sub>4</sub>が点灯してLED<sub>2</sub>とLED<sub>3</sub>が数回点滅して消灯し、LED<sub>1</sub>が1回点灯して消灯すればPICの動作はほぼ問題ないと判断できます。動きがおかしい場合は、はんだ付けをもう一度確認してください。

## 設定方法

TTの設定は、パソコンのCOM端子とTTのGPS/COM側のコネクタをクロス・ケーブルで接続して電源を投入します。設定はパソコンでTinyTrak Config.exeを起動して行います(図5)。設定プログラムの内容は、リスト1のとおりです。TT3で設定できる項目よりも少ないですが、通常使用するには問題ないと思います。

設定では、最初に[Check Version]をクリックしてTTとパソコンの通信が正しくできるかどうか確認します。図6のように、PICに書き込まれているプログラムのVersion表示が出れば接続ができる

## リスト1 設定プログラムの内容

<p>Call sign: 自局のコールサイン+SSID  <input checked="" type="checkbox"/> JF7ELG-9</p> <p>Path: 中継方法  <input checked="" type="checkbox"/> RELAY, WIDE</p> <p>Timingセクション</p> <p>KeyUp Delay (TXD): PTT Onから送信までの待ち時間。モバイル機は300ms, ハンディ機は500ms程度に設定。頭切れするようなら数値を増やす。  <input checked="" type="checkbox"/> 500</p> <p>Transmit every: Beaconの送信間隔。あまり短く設定すると無駄なトラフィックが増えるので車なら60(1分), 徒歩なら180(3分)に設定する。  <input checked="" type="checkbox"/> 60</p> <p>Quiet Time: 他のBeaconを受信した場合、受信が終了してから送信するまでの待ち時間。  <input checked="" type="checkbox"/> 3</p> <p>Calibration: 送信するトーン周波数の微調整。通常は変更の必要はない。  <input checked="" type="checkbox"/> 63</p> <p>Beaconセクション</p> <p>Message: Beaconと一緒に送信される文字。半角英数字と一部の記号文字のみ使用可能。  <input checked="" type="checkbox"/> DIY TinyTrak!</p> <p>Beacon every:  <input checked="" type="checkbox"/> 5</p> <p>APRS/MIC-Eセクション</p> <p>Message: 緊急時に"Emergency!"等の発信ができるが通常は変更しない。  <input checked="" type="checkbox"/> Off Duty</p> <p>Symbol: APRSで地図上に表示されるシンボル。"/"の次の文字のみ指定可能。シンボルの種類は次のWebサイトを参照するとわかりやすい(<a href="http://www.googleaprs.com/symbols/pri/">http://www.googleaprs.com/symbols/pri/</a>)  <input checked="" type="checkbox"/> &gt; (/ &gt; MV CAR)</p> <p>Path: 経路の設定。"Conventional"のままでよい。  <input checked="" type="checkbox"/> Conventional</p> <p>Programmingセクション</p> <p>COM1: PCのCOMポートを指定(COM1~COM4を選択可能)  <input checked="" type="checkbox"/> COM1</p> <p>Check Version: TTのVersionを確認。          Write Configuration: PCから設定をTTに書き込む。          Read Configuration: TTの設定をパソコンに読み込み。</p> <p>Transmitセクション</p> <p>Send 1200Hz: 1200Hzのトーンを送信。          Send 2200Hz: 2200Hzのトーンを送信。          Send Square: 1200/2200Hz合成されたトーンを送信。          Stop Sending: トーン送信を停止。</p>
---

と判断できます。エラーになる場合は、クロス・ケーブルの配線を確認してください。

次に、設定内容を一通り入力または変更の編集をして(図7)、[Write Configuration]をクリックするとTTに書き込まれます。書き込みが成功すると図8の表示が出ます。これで設定完了ですが、正しく書き込まれているかどうか確認します。

TinyTrakConfig.exeをいったん終了して起動し直し、TTもいったん電源を切って立ち上げなおし

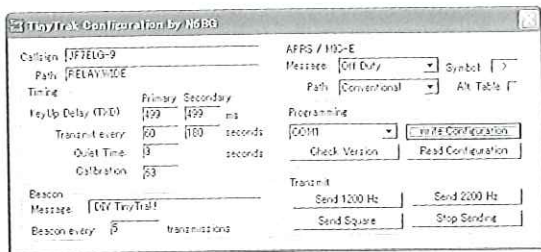


図7 TTに書き込む内容を編集

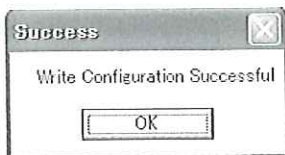


図8 書き込み成功のメッセージ

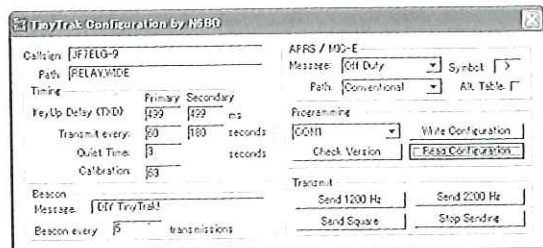


図9 TTから読み込んだ内容を確認

ます。[Read Configuration]をクリックしてTTから読み込んだ内容が設定したものと同じであれば、設定作業は終了です(図9)。

## 動作確認と調整

設定が完了したら、無線機とTTを接続してBeaconを送信できるか、TinyTrakConfig.exeを使って確認します。無線機との接続は、リグ側のコネクタ(CN<sub>2</sub>)の1ピンがMIC、3ピンがPTT、5ピンがSPK(ほかの信号が送信されているときに送信を待つため使用)、6ピンがGNDです。ハンディ機の場合、PTTはMICと共有されているので接続不要です。

接続する無線機がYAESU系のハンディ機ならそのままよいのですが、ICOM系のハンディ機の場合は、R<sub>20</sub>を20kΩに変更してください(詳しくは使うハンディ機の取扱説明書を参照して抵抗値を決める)。



写真1  
GARMIN POKE-  
NAVIとシリアル・  
ケーブル

✕ モービル機で使用する場合は、R<sub>20</sub>があると送信したままの状態になるで取り外します。無線と接続してTinyTrakConfig.exeの[Send 1200Hz]をクリックするとLED<sub>1</sub>が点灯し、無線機から1200Hzのトーンが送信されるので、別の無線機で確認します。

同様に、[Send 2200Hz]をクリックすると2200Hzのトーンが送信され、[Send Square]をクリックすると1200Hzと2200Hzが合成されたトーンが送信されます。送信を停止する場合は、[Stop Sending]をクリックします。

このときの変調が、ほかの局のBeaconと同様になるようにVR<sub>1</sub>を調整します。通常は、中間位置で問題ないと思います。ほかの局のBeaconを受信しているときに送信しないようにするために、ほかの無線機から送信したときにTTのLED<sub>2</sub>が点灯するように、TTのVR<sub>2</sub>と無線機の音量を調整します。

## GPSアンテナの選定

TTで使用するGPSアンテナは、シリアル出力できるものでなければなりません。出力フォーマットは、NMEA\*(4800bps)です。自動車で利用するならば電源は簡単に用意できますが、歩きで利用する場合はGPSアンテナでは消費電流が大きいの、ハンディ型のGPS(シリアル・ケーブルをつなげられるもの)をお勧めします。筆者は、GARMIN POKE-NAVI(写真1)を愛用しています。

設定方法は、[メニュー]から[設定]で[ナビ設定]の[ソクチケイ]をWGS 84に、[入出力]のI/O



写真2 deluo GPSアンテナ

本体の下に鉄板を敷くと感度が上がる。GPSアンテナが衛星をキャッチしてデータを送信し始めるとTTのLED<sub>3</sub>が点滅から点灯に変わり、Beacon送信時はLED<sub>1</sub>が点灯する。

フォーマットを [NMEA OUT], ボーレートを [4800] にするだけです。筆者は日本語版を購入しましたが、英語版でも問題ありません。TT自体の消費電流は10mA以下ですが、TT3と一緒に使われているdeluoのGPSアンテナ(写真2)は100mA必要です。TTに供給する電源は逆接続保護ダイオードの電圧降下(約0.6V), 3端子レギュレータの動作電圧(約2V)を考慮すると8V程度がよいでしょう。13.8Vを供給しても壊れることはないのですが、(入力電圧-出力電圧)×電流が3端子レギュレータの消費電力になる( $P=IV$ )ので、電圧差が少ないほうが安心して使えます。

## その他の設定

基板に付いているヘッダ・ピンが三つありますが、それぞれの動作は次のとおりです。

**PIN<sub>1</sub> (FIX/SMART)**: そのままではTransmit everyで設定した間隔で送信されます。また、ジャンパするとGPSでの進行角度が変化したときに、Transmit everyで設定した間隔以内でもBeacon送信(SMARTビーコン)します。

**PIN<sub>2</sub> (LONG/SHORT)**: そのままではPrimaryで設定した内容が適用され、ジャンパするとSecondaryで設定した内容が適用されます。

**PIN<sub>3</sub> (TX)**: ショートしてからオープンにすると強制的にBeaconを送信できます。動作確認時に使

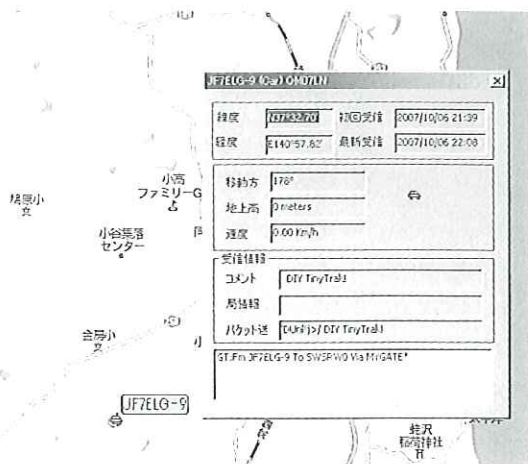


図10 TTからの位置情報が表示された例

運用は144.64, 144.66が多い(一部では431.02MHzなども使われている)。

用すると便利です。

無事にI-GATEかUI-DIGIに拾ってもらえれば、図10のように位置情報が表示されます。

## TT3とTTの比較

UI-VIEW32やAGWTrackerから見る限り、両者の違いはわかりませんが、設定できる項目を比較すると明らかにTT3のほうが多くの設定項目があります。その中で、運用においてTT3が便利だと思われる設定項目を挙げると、

- Smart Beaconで反応する角度を指定できること
- 移動速度に応じてBeacon送信間隔が指定できること

などは優れた点だと思います。

それから、PrimaryとSecondaryでコールサインを含めてすべての設定を使い分けられるのは、自動車で使っていたものを歩きで使用する場合など、スイッチ1個で切り替えられるので、便利な機能だと思います。ただし、通常はそれほど使わない機能だと筆者は思っています。

自作TinyTrakに関連する参考URL

- (1) Byonics社 <http://www.byonics.com/>
- (2) DK7INのWeb [http://www.dk7in.de/TinyTrak\\_e.html](http://www.dk7in.de/TinyTrak_e.html)
- (3) JQ1BWT澤田氏のWeb <http://www.bwt.jp/index.htm>