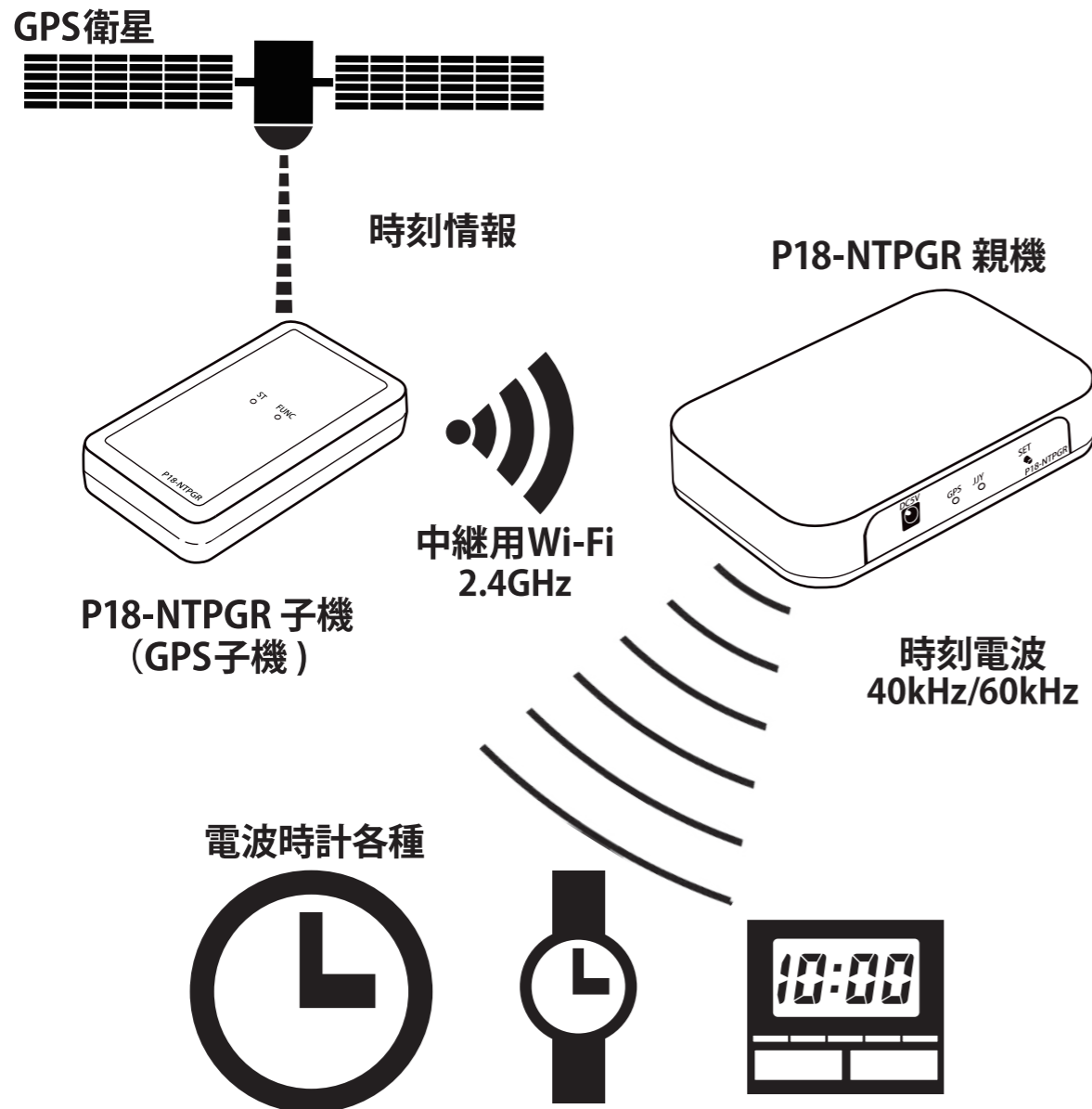


■はじめに

P18-NTPGRは、GPS衛星が送信する時刻データを元に電波時計に時刻情報を送信する、時刻リピータです。GPS衛星から受信した時刻を使用しますので、インターネット接続やLTE通信(携帯電話)等のデータ通信は必要ありません。

図1：本製品の使用イメージ



■仕様

▶親機

電源：DC5V ±5% 専用ACアダプタを使用

電流：250mA 通常運用時

サイズ：150(W)×102(D)×30(H)mm

自律精度：約±1秒 / 日

その他：GPSステータスおよびJJYステータス用LED2色表示、パラメータ変更モード起動ボタン

▶GPS子機

電源：DC4V～5V

単3形電池×3本、またはDC5V ±5% micro-USB ACアダプタ(別売)

電流

・最大450mA

・GPS受信時：25mA

・定常時：0.02mA

サイズ：76(W)×135(D)×27(H)mm

その他：試験ボタン 送信ステータス表示

▶Wi-Fi関連

JJY設定用：2.4GHz帯 Wi-Fi 802.11b/g/n ch1-ch13

時刻の中継用：2.4GHz帯 Wi-Fi 802.11 Layer 2 ch1-ch13

▶電波時計送信

送信周波数：40kHz/60kHz 切り替え

送信タイミング：常時

周波数確度：20ppm

送信電力：微弱 出力調整可能

送信アンテナ：バーアンテナ(筐体内で水平置き)

変調方式：AM 90%変調

符号化：JJY準拠

その他：時差を含めた時刻送信機能

*時刻取得には最大±1秒程度の誤差が含まれる可能性があります。

*運用にはGPS衛星の電波が受信できる環境が必要です。

*設定変更には、Wi-Fi接続ができるPCまたはスマートフォン等の端末が必要です。

■構成について

本セットはGPS信号を受信するGPS子機と電波時計に時刻電波を送信する親機で構成されます。GPS子機はGPS(*1)から時刻を受信して、Wi-Fi電波(*2)を使用して親機に時刻データを転送します。親機はGPS子機からの時刻情報をもとに内部時計の時刻を修正し、JJY(*3)送信機能を使って、その時刻を電波時計に送信します。

[GPS衛星] ---時刻情報---> [子機：GPS受信] ---Wi-Fi電波---> [親機：JJY送信] ---時刻電波---> [電波時計]

GPS子機は一日に3回、0時 / 8時 / 16時にGPSからの電波を受信します。

受信開始は正時から数分進んだ時刻を中心に行われますが、分単位でランダムに前後します。

■構成について つづき

*1: GPSはGlobal Positioning Systemの頭文字を取った呼称で日本語では「全地球測位システム」と呼ばれ、車で使われるカーナビや、スマートフォンなどでおなじみです。
本来の用途は自身の位置情報を知るためのシステムですが、GPS衛星は極めて正確な時刻を送信しているため、本機ではその時刻情報を利用しています。

*2: スマートフォンやノートPCで使われる無線ネットワークの形式です。2.4GHzを使用して情報のやり取りを行います。Wi-Fiは一般名称として広く使用されています。
本機ではGPS受信の時刻情報をGPS子機から親機に転送する場合と親機の動作モードを設定するために使用します。

*3: JJYは日本における40KHz(主に東日本で使用)、または60KHz(主に西日本で使用)の標準電波を送信する無線局の呼び出し符号です。
標準電波には時刻情報も入っているため、この電波を受信する時計が電波時計の呼び名で市販されています。本機は時刻電波を小さな範囲に対して行う送信機となっています。

■本セットを使用するのに必要な部材

- GPS子機用に単3形アルカリ乾電池を3本ご用意ください。(別売・マンガン乾電池は使用できません)又は5V出力(最大1A程度)で先端がmicro-USBタイプのACアダプタも使用できます。(別売)
- Wi-Fiで通信しブラウザ機能を持った端末(iPhoneやAndroid、携帯電話、iPad、Wi-Fi付きのPC等)電波時計への送信出力などをコントロールする際に必要です。
- *40KHz電波で時差無し(日本時間を送信)、最大出力で使用する場合は工場出荷時の設定で使用できますので必要はありません。

■設置とセットアップ

• 親機設置

親機の電波時計用送信アンテナ(バーアンテナ)は、筐体内部後方で横方向に設置されています。



図2

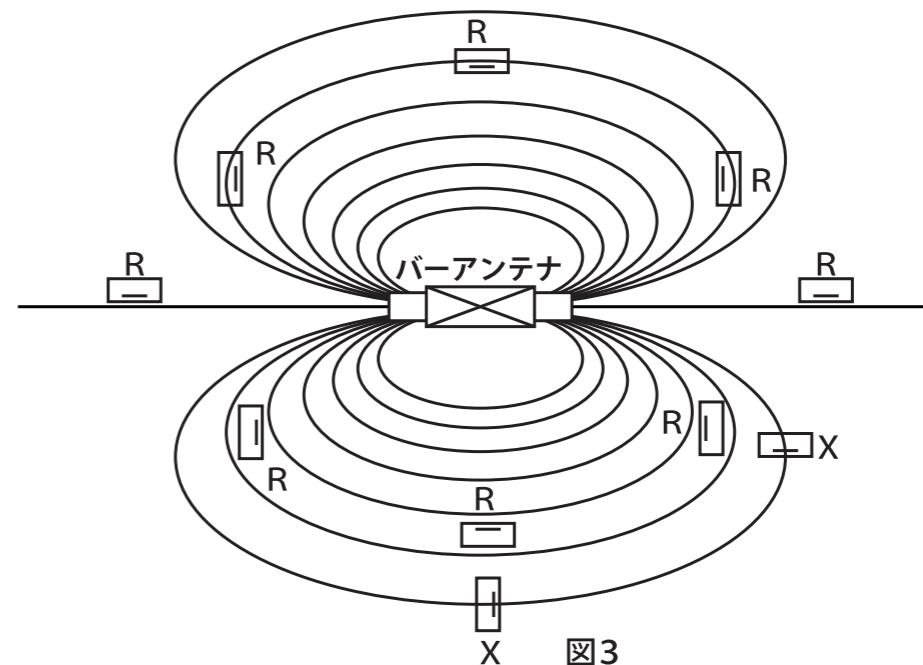
図2は、P18-NTPGR親機を上から見た図です。

送信用バーアンテナは、機器の後方、横長方向に設置されています。
電波時計用の時刻電波はアンテナから40KHzあるいは60KHzの電波(電磁波)として放射されます。

電波は前後・上下に放射されますので、水平に置いた場合でも、垂直に設置されている壁掛けの電波時計にも電波は送信されます。

ただし、電波を送信する関係で、スチールラックのような金属製の棚に設置した場合は電波の放射が乱れる恐れがありますので、できるだけ非金属性の棚に設置してください。

電波時計が親機の電波を受ける場合、受信しやすい方向と、受信しにくい方向があります。



• 親機設置 つづき

図3は、バーアンテナを中心にして上から見た図として描いていますが、上下にも均等に放射しています。
[R]が受信しやすい方向の電波時計で、放射アンテナからの電波の流れと同じ向きに設置しています。
[X]と書かれた電波時計は、電波の流れを遮断するような(直角)方向に設置していて、受信しにくい例です。
電波時計が電波を受信しない場合で、電波時計と親機との相対関係がわからないときや、電波時計の設置方向が決まっている(通常はこちらの方が多)場合は、親機の置く方向を少し回転させてみてください。

• 親機設置の指針

親機の設置位置はGPSを受信する子機からの距離と、親機から電波時計までの距離を考慮して設置する必要があります。

普通、電波時計の設置状態も優先される事が多いと思いますので、下記のような場所を探してください。

- 1) 電波時計から10m程度の範囲内に親機を設置できる場所を探す
- 2) 親機からの距離を考慮しつつ、GPS子機の設置する場所を探す

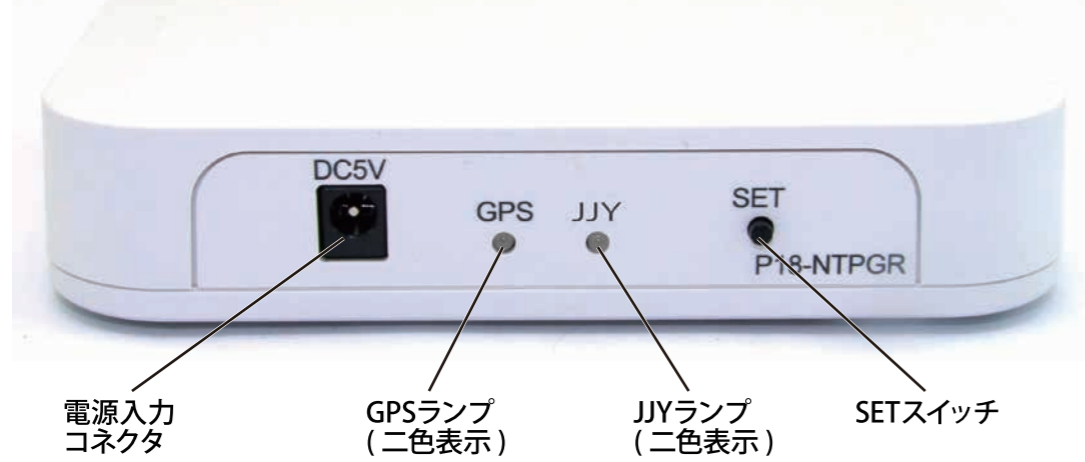
親機と子機の間は見通しで50m程度、離すことができますが近距離でも途中で壁があると通信できない場合があります。また見通しでも、機器の向き、周辺の他のWi-Fi電波使用状況、周辺の雑音電波(ノイズ)の大小により到達距離は変動します。

親機の設置は付属ACアダプタのプラグを親機のDC5V端子に接続し、ACアダプタをコンセントに差し込む事で完了します。

電源を接続するとJJYランプ(右側のランプ)が赤色点灯、GPSランプ(左側のランプ)が消灯状態になります。

■パネルの機能(各部の説明)

図4



・Wi-Fiチャンネルの決定

本機出荷時のWi-Fiチャンネルは1chに設定されています。
より混雑が少ないWi-Fiチャンネルがあらかじめ判っている場合は、親機の設定変更を先に行います。

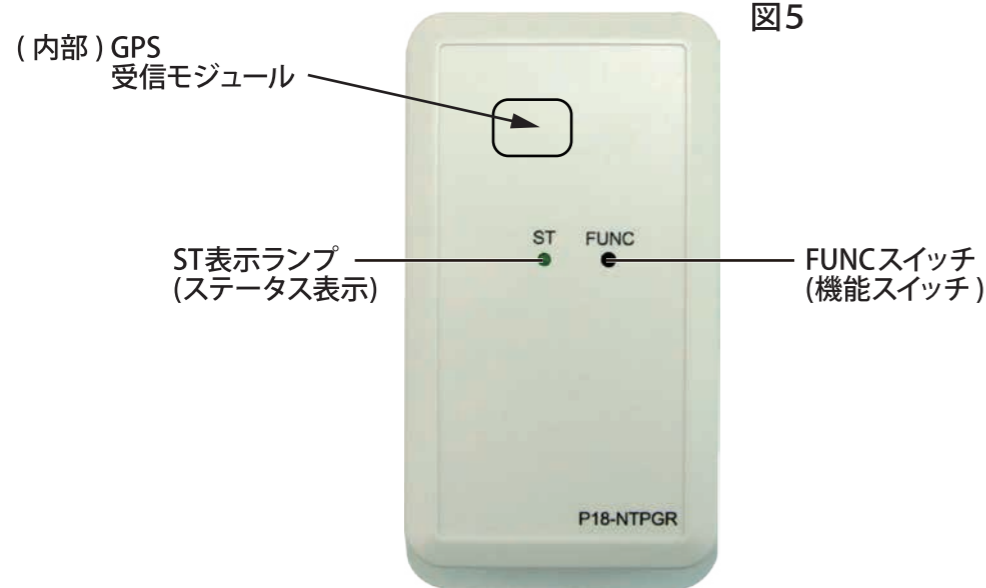
⇒出荷時のWi-Fiチャンネルのまま変更しない場合：子機の設置に進む

⇒Wi-Fiチャンネルを変更する場合：パラメータ変更モード → ペアリング → 子機の設置に進む

Wi-Fiチャンネルの変更操作は「Wi-Fiチャンネルの変更操作」を参照してください。(13ページ)
ペアリングは「ペアリング」の項目を参照してください。(15ページ)

・子機の設置

図5



GPS子機に搭載されているGPS受信モジュールは図5のように、やや左の上端寄りにあります。
設置する場合は、左側を窓に近い側とするか、上端を窓に近い側としてください。

※防水仕様ではありませんので屋外に設置はできません

GPS子機はGPS衛星からの電波を受信する必要があります。

設置場所の上空に建造物等が無く、空が見えているのが理想ですが、室内でも窓の直近なら通常は受信可能です。

窓から外を見た場合、道路のような長い空間を挟んで正面に建物がある場合、その建物の周囲の状況にもよりますが、45度より上に空が見えれば概ね問題ありません。
45度より上にビル等の建築物が存在する場合は受信が難しくなります。
窓から真上を見上げた場合、真上は自分の建物の壁になりますので受信できる範囲は45度より上、90度より下になります。

(真上がひさしやベランダなどの出っ張りで隠れる場合は受信できる角度が狭くなります)

また、窓に接近して子機を設置しますが、窓から離れて設置するほど、真上(仰角)が制限されていきます。
可能な限り、子機は窓の直近に置いてください。

向かいの建物が高い場合、受信できる範囲(AとBの間)が狭くなります。(図6)

向かいの建物が高いとAとBの間が広くなり受信範囲が広がります。(図7)

また、向かいの建物との距離が離れるほど、制限される見かけの角度は低くなります。

図6

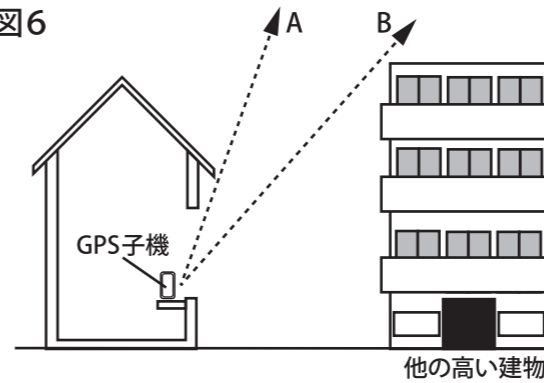
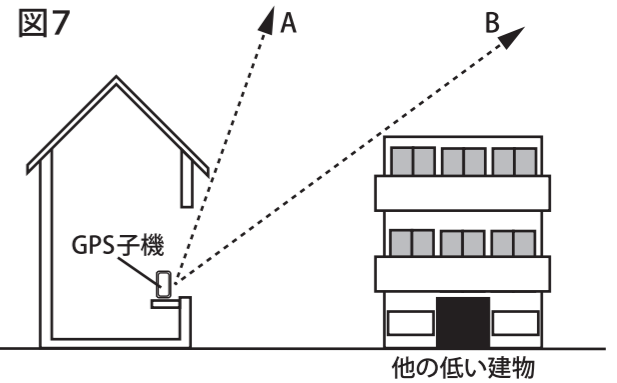


図7



最初のステップは子機から親機にWi-Fi電波が到達するかの確認を行います。
電池を入れると4秒後に試験送信が行われます。
試験送信後はGPSの受信モードに入ります。
試験送信からGPSの受信完了まで、子機の緑色ランプは点灯状態になります。

子機に電池を入れる場合は、なるべく子機を設置する場所の近くで行ってください。

図8

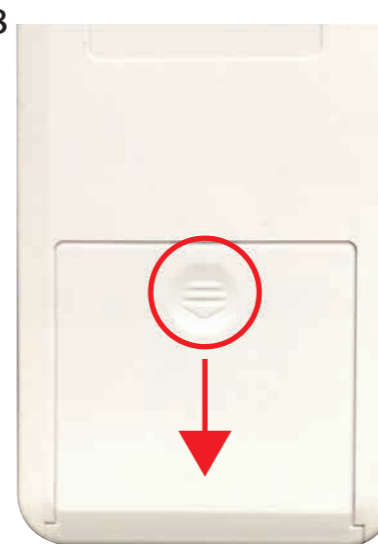


図9

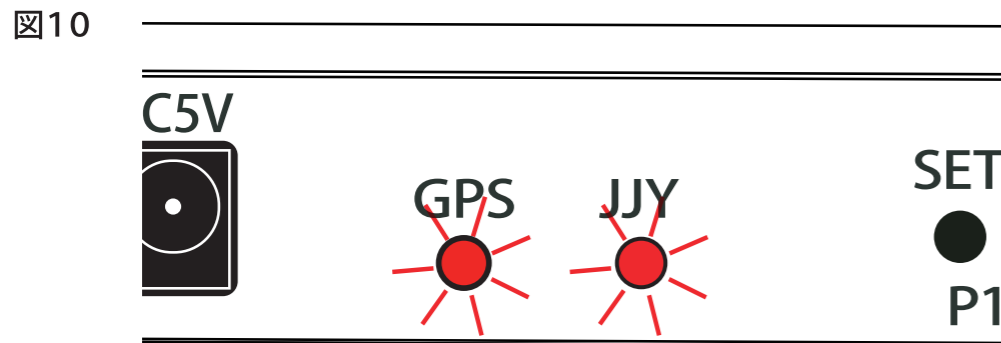


・子機の設置 つづき

図8は、GPS子機の裏側です。○の箇所を押さえながら手前にスライドさせると、電池ブタが外れます。単3形乾電池を3本、図9のように＋の方向を確認しながら入れて下さい。電池を入れ、GPS子機を設置場所に置くと約4秒後に子機の緑色ランプが点灯しますので、確認して下さい。緑色ランプが点灯した直後にGPSの受信試験が開始された事を知らせる電波が親機に送信されます。親機が受信できない(親機の電源が入っていない場合や、親機まで電波が届かない場合は、5秒程度で緑色ランプが消灯します。

手動でも[子機 ⇒ 親機]の電波通信実験を行う事ができます。「GPSの手動受信」を参照してください。(10ページ)

子機からのWi-Fi電波が親機に到着している事は、親機のランプでも確認できます。電波が親機に届くと、GPSランプ(左側のランプ)が赤色に点灯します。(初期状態ではJJYランプは赤色点灯ですので、GPSランプが赤色点灯するとランプが二つとも赤色に点灯している事になります)



・子機の設置 つづき

- 初期状態の親機に試験送信後、時間経過とともに親機のGPSランプが赤色以外になります。
- GPSランプが緑色になっている → 無事GPSから時刻を受信して親機に送信した事を表していますので、設置は成功です。通常、設置直後のGPS受信にはある程度の数分がかかるため、過去に設置完了などの状態でないとは発生しません。
- GPSランプが赤色の点滅になっている
子機の電池が消耗した状態を表します。
子機の電池(単3形アルカリ乾電池×3本)を新品に交換してください。
交換時は「GPS子機の電池交換についての注意」を参照してください。(18ページ)
- GPSランプが赤色点灯と緑の点滅になっている。(=赤色と黄色の交互点滅)
設置した直後では多くは、この状態になります。
この状態は試験開始から2分を経過してもGPSから時刻を受信できない場合の表示です。(異常ではありません)
- GPSランプが黄色(赤色と緑色の同時点灯)になっている。
試験開始から20分を経過してもGPS電波を受信できなかった事を表しています。
GPS子機のGPS受信は最大20分で終了します。
この表示になった場合は「GPSの手動受信」を参照して、受信可能な子機の位置を探してください。(10ページ)

*子機の電波が親機に到着できない場合(初めてGPS子機に電池を入れた場合とGPS試験受信を行った場合で親機のGPSランプが赤色点灯しなかった):この場合は子機のランプも開始から5秒程度で消灯します。上記状態はGPS子機と親機の配置を変更して親機、子機間の距離を縮小する必要があります。
*本機の子機親機間のWi-Fi通信は特殊な通信モードを使用しているため、市販のWi-Fi中継器で距離を延長する事はできません。

■ステータス表示

- *ステータス表示はすべての状態を表示するために、少々複雑になっています。
GPS子機のLEDが消灯、親機のGPSランプ(左側)が緑の連続点灯か緑の点滅、JJYランプ(右側)が緑の連続点灯になっていれば、受信成功です。
- *表示用LEDが赤と緑の2色同時点灯によって黄色を表現する仕様上、見る角度によっては片側の色(赤または緑)しか見えない場合があります。

▶LEDステータス表示一覧表◀

GPS子機：条件[通常運用中]

緑色ランプ表示	状態
消灯	GPS定期受信に向けてスタンバイ中
連続点灯	GPSの定期受信中
ゆっくり点滅	定期受信開始から2分経過時点でGPS受信が完了していない(最大約20分まで)

GPS子機：条件[電池を交換した]

緑色ランプ表示	状態
消灯	初期試験が終わり、次のGPS定期受信に向けてスタンバイ中
連続点灯	初期試験中
ゆっくり点滅	試験開始から2分経過時点でGPS受信が完了していない(最大約20分まで)

GPS子機：条件[受信試験ボタンを押した]

緑色ランプ表示	状態
消灯	受信試験が終わり、次のGPS定期受信に向けてスタンバイ中
高速点滅	GPSの受信試験(開始から2分以内)
ゆっくり点滅	定期受信開始から2分経過時点でGPS受信が完了していない(最大約20分まで)

親機：GPS表示ランプ[通常状態](緑色と赤色が同時に光ると黄色に見えます)

緑色ランプ表示	赤色ランプ表示	状態
連続点灯	消灯	現在の時刻はGPSから正常に得られている。GPS受信は2分以内に完了した
点滅	消灯	現在の時刻はGPSから正常に得られている。GPS受信は2分~約20分で完了した
連続点灯	連続点灯	GPS受信に失敗した(約20分経過しても受信できなかった)
[*]	点滅	GPS子機の電池残量が少ない
消灯	消灯	GPS子機から時刻を一回も取得していない
緑と赤が交互に点滅		Wi-Fiによる設定モードになっている(設定モード前の表示が上書きされます)

親機：GPS表示ランプ[GPS子機から試験操作](緑色と赤色が同時に光ると黄色に見えます)

緑色ランプ表示	赤色ランプ表示	状態
[*]	連続点灯	GPS子機が受信試験を開始した
[*]	点滅	受信試験を開始したが電池残量が少ない
点滅	連続点灯	受信試験を開始から2分以上経過した(約20分経過するまで)
連続点灯	連続点灯	GPS受信に失敗した(約20分経過しても受信できなかった)
[*]	点滅	電池残量が少ないまま試験開始から2分以上経過(電池警告を優先)
[*]	点滅	電池残量が少ないまま試験開始し20分経過しても受信できなかった(電池警告を優先)
緑と赤が交互に点滅		Wi-Fiによる設定モードになっている(設定モード前の表示が上書きされます)

※試験終了で通常状態に移行します。緑のみ点灯または緑のみ点滅は受信成功です。

▶LEDステータス表示一覧表 つづき

親機：JJY表示ランプ

緑色ランプ表示	赤色ランプ表示	状態
消灯	連続点灯	電源ONから時刻を受信していない、または最後の受信から72時間経過・電波送信停止
連続点灯	連続点灯	最後の受信から24時間以上経過(電波送信は継続中)
連続点灯	消灯	時刻取得正常・電波時計送信中

【親機の表示ランプについて】

[*]は前状態により点灯、点滅、消灯の場合があります。

赤色ランプ表示の**点滅**は子機電池の寿命が近づいています。GPS子機の電池を交換してください。

【GPS子機】[ケース上部のST表示ランプ]

▶通常状態

- ・連続点灯：GPSの受信動作中(開始から2分まで)
- ・ゆっくり点滅：手動受信／受信試験(開始から2分まで)
- ・短い発光で点滅：GPSの受信(2分から20分まで)通常受信、手動受信／受信試験とも同一
- ・消灯：スタンバイ中

▶ペアリング操作の開始(15ページ)

- ・速い点滅：FUNCボタンの長押しがペアリング操作と認識された
- ・連続点灯：親機検索または情報交換中

▶ペアリング終了時の状態表示(16ページ)

- ・ゆっくり点滅：ペアリングに成功
- ・速い点滅：ペアリングに失敗
- ・状態表示なしで消えた：通信失敗

【親機】[GPSランプ]

▶定時受信関係

- ・緑の連続点灯：前回の受信が2分以内に完了している
- ・緑の点滅：前回の受信が2分以上20分以内に完了している
- ・黄色(赤と緑の同時)連続点灯：前回の受信が20分を超えても完了しなかった。

▶受信状態が不安定で中断した。

- ・黄色(赤と緑の同時)点滅：約25時間以上受信が成功していない。
- ・赤点滅：GPS子機の電池残量が無い。
- ・消灯：電源ONから一度も受信が行われていない。

▶手動受信／受信試験開始関係 (GPS子機でFUNCボタン操作)

- ・赤連続点灯：手動受信／受信試験 開始
- ・赤連続、緑点滅：手動受信／受信試験開始から2分を経過しても受信していない
- ・黄色(赤と緑の同時)点滅：20分を超えても完了しなかった。

*上記以外の点灯状態は定時受信と同じ

▶パラメータ変更モード関係 (親機でSETボタン操作)

- ・赤と緑の交互点滅：パラメータ変更モードになっている

▶【親機】[JJYランプ]

- ・緑の連続点灯：電波時計に時刻電波を送信中
- ・黄色(赤と緑の同時)連続点灯：電波時計に時刻電波を送信中だが約24時間以上時刻が修正されていない
- ・赤の連続点灯：約72時間以上時刻が修正されていないので、電波時計への電波送信を中止した

*電源ON直後もこの表示になります

■ステータス表示 つづき

*GPSランプの「**黄色(赤と緑の同時)点滅：約25時間以上受信が成功していない**」とJJYランプの「**黄色(赤と緑の同時)連続点灯：電波時計に時刻電波を送信中だが約24時間以上時刻が修正されていない**」の関係ですがGPSが受信できてもJJYの時刻修正に使用できない場合があるため、GPSが正常受信でもJJYが修正されていないと表示される場合があります。

*GPSランプには表示の優先順位があります。

パラメータ変更モードはボタンを押して手動で操作するため、受け入れを示す赤緑交互点滅が優先されますが、それ以外の状態では緊急性が高い「電池切れ」の赤色点滅が優先されます。

■GPSの手動受信

GPS子機は1日に3回、GPS電波を受信しますが、FUNCボタンを短く押す事で手動受信(親機への通信試験兼用)を行う事ができます。

FUNCは兼用ボタンとなっており、短く押すと手動受信 / 受信試験の開始、長く3秒以上押すとペアリング動作になります。

FUNCボタンを押してのGPS受信動作は、1日3回の定時受信と同じですが、受信開始から約4秒後に親機に対して手動受信 / 受信試験を開始した事を連絡するようになっています。

これにより親機のGPSランプが赤色に点灯しますので、GPS子機の送信する電波が親機に到達可能かを試験する事ができます。

(GPS子機の1日3回の定時受信は、GPSの受信完了か20分経過による中断のいずれか一回しか送信されません)

FUNCボタンによる手動受信 / 受信試験開始の特例として、GPS受信を中断する事ができます。

ST表示が点灯(また点滅)している状態で再度FUNCボタンを押してください。手動受信 / 受信試験は終了し、ST表示は消灯します。

その際、親機に対して手動受信 / 受信試験の中断を送信するため、親機のJJYランプは赤色が点灯する前の状態に戻ります。

*まれにですが、GPSの受信状態が良好で、手動受信 / 受信試験から4秒以内にGPSの受信が完了してしまう事があります。GPS受信動作は正常受信を以って終了するため、4秒後の試験開始の通知は送信されません。

■JJY送信変更 (送信周波数・送信出力・時差設定)

JJY送信変更は「パラメータ変更モード」にする事で設定可能となります。

パラメータ変更モードはP18-NTPGRで使用するWi-Fiチャンネルと、JJY電波送信のパラメータを設定・変更するモードです。同様の説明が「Wi-Fiチャンネルの変更操作」の項にもあります。

パラメータ変更モードには、SETボタンを長押しする事で入れます。

このモードは5分で自動的に通常モードに戻ります。

以下はパラメータ変更モードに入る、止めるための手順です。

SETボタンを3秒程度押し続けてください。GPSのランプが緑と赤の交互点滅になるとパラメータ変更モードです。またパラメータ変更モードでSETボタンを3秒程度押し続けると通常モードに戻ります。(パラメータ変更モードはそのままでも5分で通常モードに戻りますが、パラメータ変更モードの間は、誰でも[P18-NTPGR]にアクセスできるため、作業終了後はSETボタンを押して、パラメータ変更モードを終わらせる事をお勧めします)

⇒P18-NTPGRの親機は「ESP_GPSJJY」名のSSID(17ページ)でアクセスポイントを構成しています。

通常運用中の親機はGPS子機からの接続を受け付けるため、パスワードで保護されたアクセスポイントとして動作しています。

■JJY送信変更 つづき

このため、Wi-Fiが使える端末で周辺のアクセスポイントを表示させた場合「ESP_GPSJJY」の名前を見つける事ができますが、パスワードで保護しているため接続する事はできません。

SETボタンの長押しでパラメータ変更モードに入ると、アクセスポイント「ESP_GPSJJY」のパスワード保護が無くなり自由に接続できる状態になります。

また、ブラウザからアクセスできる状態になります。

Wi-Fiの暗号化状態が見える端末では「ESP_GPSJJY」が暗号化無し(一般にオープンネットワークと呼ばれる状態)になっている事が確認できると思います。

電波時計向けに送信する電波(JJY形式)のパラメータを変更できます。
変更可能な種別は40KHz送信・60KHz送信、電波強度、時差設定、送信のON・OFFです
出荷時は40KHz、電波強度最大、時差無し、送信ONとなっています。

JJY送信パラメータ変更手順

手順1: SETの長押しでパラメータ変更モードに入ってください

手順2: スマホ等からESP_GPSJJYに接続してください

*機種によっては、「インターネット接続がない」が出ることもあります。

(主にAndroid端末やWindows10等)

手順3: ブラウザを起動してhttp://192.168.4.1にアクセスしてください

手順4: 表示された画面で設定・変更の作業を行います。設定・変更の内容は詳細説明を参照してください。(図11)

手順5: 下の「パラメータ保存」ボタンをクリックすると、設定が記録されます。(図12)

図11



図12



保存完了で画面が図12のようになると、送信パラメータの設定が完了です。この表示は数秒で元の変更画面に戻ります。

•JJYパラメータ詳細

電波時計に送信のチェックボックス

電波時計に電波を送信するかしないかの選択です。チェックを入れる事で「送信する」になります。(出荷時はチェックマークが入っています)

送信周波数: ○40KHz ○60KHz

電波時計に送信する時刻電波の周波数を設定します。出したい周波数の○にチェックを入れます。(出荷時は40KHzにチェックが入っています)

•JJYパラメータ詳細 つづき

送信出力: 0~99の範囲で時刻電波の送信出力を設定します。

数字をクリックするとプルダウンリストが表示されますので、希望する数値に近い値を選択してください。リストの数値は飛び飛びの数値になっています。

数字の目安は数値10=1m、99は特例で100抜いの=10mですが、受信距離は周辺環境で大幅に変化します。(出荷時は99に設定されています)

送信に時差を含めるのチェックボックス

チェックしていない場合は日本時間を送信します(世界標準時+9時間)

チェックを入れた場合は次項目の時差設定が有効になります。出荷時はチェックされていません。

時差設定: 0H 0M

送信に時差を含めるをチェックした場合、世界標準時にここで設定した時差を加算して送信します。Hの項目及びMの項目をクリックすると、プルダウンリストが出てきますので、希望の数値を選択してください。Hが「時」、Mが「分」の値です。内容については「時差の表現について」を参照してください。

•40KHz / 60KHz

電波時計が受信できる電波の形式はJJYと呼ばれる変調方式になっています。P18-NTPGRもJJYに準拠した形式で送信しています。

送信周波数は40KHz(東日本エリアが使っている「おおたかどや山」から送信される周波数)と60KHz(西日本エリアが使っている「はがね山」から送信される周波数)に切り替えることができます。

電波時計が時刻を受信できない原因は大きく二種類あります。

•電波が届いていない: ビルの中など、コンクリートや金属に囲まれていて電波が届かない。

•雑音が多い: 工場の中などで、機械が雑音を出し、これが電波時計の受信を妨害する。

電波が届かない場合は本機が電波を送ることで電波時計が受信できる可能性が大きくなります。

この場合は本来の電波が入ってこないため、40KHz / 60KHzどちらに設定しても電波時計は受信できます。(電波時計がデュアルモード対応で、自動切換えか40KHz / 60KHzの手動切り替えができる場合)

雑音が多い環境では、東日本地域の場合は60KHzに、西日本地域の場合は40KHzに送信周波数を設定すると受信できる可能性が大きくなります。

ただ、受信できない状況は上記2点が複合的に発生している場合が多々あります。

この場合には一概にどちらの周波数は適しているとは言えないため、40KHzと60KHzで受信実験を行ってください。雑音が多くて受信できない場合は、本機の送信出力を大きくし、さらに近くに設置することで受信できる場合があります。

•時差の表現について

時差設定の項目は、電波時計に送信する時刻情報に時差を含める場合に設定するプルダウンリストです。本機がGPSから取得する時刻は日本標準時(JST)ではなく、協定世界時(UTC)となります。

協定世界時(UTC)は世界標準時(GMT)と、ほとんど同じと考えて差し支えありません(厳密には異なる時刻系)

歴史的経緯で、東経、西経の0度に位置するグリニッジを世界的な時計の基準としています。

時差はこの0度からの太陽が南中するまでの時間の差として存在しますが、政治的な背景もあって、その国ごとに決められています。

日本は東経135度を時刻の中心としていますので、 $135 \div 15 = 9$ (+9時間)の時差があります。

(+方向は時刻が早くなることを表します。日本はGMTより9時間早く太陽が昇ります)

東経180度(西経180度)は時差が±12時間になりますので、日にちが1日異なることになります。

これが日付変更線ですが、必ずしも180度の地点を通過しているわけではありません。

このため、12時間を越える時差の国も存在します。

本機の時差設定は、「時」のパートと「分」のパートに分かれて設定します。

時差は負(マイナス)を扱わなければならないため、表示も“-”を含みます。

便宜上、「分」の項目は「時」の項目に設定した符号と同じと見なしています。

・時差の表現についてのつづき

例えば「-05:30」はマイナス5時間30分(-5時間と-30分)を表します。
ただし、「時」が0だとマイナスで設定できない時差ができます。このため、「時」の項目には-0があります。
「-0:30」はマイナス30分の時差を表します。
なお、本機の設定で時差を含めるとの表記がありますが、「時差を含める」とはGPSからの時刻(協定世界時:UTC)に、時差で設定した時刻を加算することを意味します。

■Wi-Fiチャンネルの変更操作 (通常は変更の必要はありません)

Wi-Fiチャンネルの変更は親機の動作を「パラメータ変更モード」にする事で設定可能となります。
パラメータ変更モードはP18-NTPGRで使用するWi-Fiチャンネルと、JJY電波送信のパラメータを設定・変更を行うモードです。同様の説明が「JJY送信変更」の項にもあります。

パラメータ変更モードには、親機のSETボタンを長押し(3秒以上押し)する事で入る事ができます。
このモードは5分で自動的に通常モードに戻ります。

以下はパラメータ変更モードに入る、または手動で止めるための手順です。
SETボタンを3秒程度押し続けてください。GPSのランプが緑と赤の交互点滅になるとパラメータ変更モードです。また、パラメータ変更モードでSETボタンを3秒程度押し続けるとGPSランプの緑赤交互点滅が止まり、通常モードになります。
(パラメータ変更モードはそのままでも5分で通常モードに戻りますが、パラメータ変更モードにある間はだれでもP18-NTPGRにアクセスできるため、作業終了後はSETボタンを押してパラメータ変更モードを終わらせる事をお勧めします)

⇒P18-NTPGRの親機は「ESP_GPSJJY」名のSSID(17ページ)でアクセスポイントを構成しています。
通常運用中の親機はGPS子機からの接続を受け付けるため、パスワードで保護されたアクセスポイントとして動作しています。このため、Wi-Fiが使える端末で周辺のアクセスポイントを表示させた場合「ESP_GPSJJY」の名前を見つける事ができますが、パスワードで保護しているため接続する事はできません。

SETボタンの長押しでパラメータ変更モードに入ると、アクセスポイント「ESP_GPSJJY」のパスワード保護が無くなり、自由に接続できる状態になります。
Wi-Fiの暗号化状態が見える端末では「ESP_GPSJJY」が暗号化無し(一般にオープンネットワークと呼ばれる状態)になっている事が確認できると思います。

Wi-Fiチャンネルの変更手順

手順1: SETの長押しでパラメータ変更モードに入ってください
手順2: スマートフォン等からESP_GPSJJYに接続してください
*機種によっては、「インターネット接続がない」が出ることもあります。
(主にAndroid端末やWindows10等)
手順3: ブラウザを起動してhttp://192.168.4.1/wifi.htmlにアクセスしてください
手順4: 表示された画面の下の方に「Wi-Fiチャンネル: ch1」の表示(ch1はその時のWi-Fiチャンネルの設定で変化)があります。
ch1等の数値をクリックするとプルダウンリストが表示されますので、変更したいチャンネルを選択してください。(図13)
手順5: さらにその下の「WiFiチャンネル保存」ボタンをクリックすると、設定が記録されます。(図14)

図13



図14



保存完了で画面が図14のようになると、Wi-Fiチャンネルの設定が完了です。この表示は数秒で元の変更画面に戻ります。

その後、親機は再起動します。

- ・再起動によりパラメータ変更モードは終了・ESP_GPSJJYの接続は解除されます。
通常ブラウザのWi-Fiチャンネル変更画面は元のまま表示されています(システムの構成によりませんが)、「Wi-Fiチャンネル保存」ボタンを押しても接続が切れているため無効です。
再度Wi-Fiチャンネルを変更する場合は「手順1:」から再実行してください。
- ・GPSランプは再起動で消灯します。
- ・GPSの受診記録(受診記録の項を参照・15ページ)はクリアされません。
- ・電波時計送信機能に変化はありません。JJYランプの表示はそのままです。

****注意****

Wi-Fiチャンネルを変更した場合、ペアリングを再実行する必要があります。
ペアリングの実行は「ペアリング」の項目を参照してください。(15ページ)
近接ch番号、例えば変更前が1chで変更語が2chの場合に、再ペアリングを行わなくてもGPSデータを受信できる場合があります。
ただ、この場合は条件が悪い状態での通信になるため、安定性が得られません。
Wi-Fiチャンネルを変更したい場合は、必ず再ペアリングをお願いします。

■受信記録の表示

「パラメータ変更モード」にする事で表示(アクセス)可能となります。
パラメータ変更モードにする方法は「Wi-Fiチャンネルの変更操作」や「JJY送信変更」の項目を参照してください。

受信記録の表示手順

- 手順 1: SETの長押しでパラメータ変更モードに入ってください
手順 2: スマートフォン等から ESP_GPSJJYに接続してください
*機種によっては、「インターネット接続がない」が出ることもあります。
(主にAndroid端末やWindows10等)
手順 3: ブラウザを起動して <http://192.168.4.1/log.htm> にアクセスしてください。
GPS子機からの受信状態が表示されます。

- *親機が起動して(停電からの復帰も同様)一回もGPS子機から時刻を受信していない場合は、記録はありません。
- *記録している情報の個数は80件程度です。記録容量を超えた場合、古い情報が消去され、新しい情報が追加されます。
- *停電時には消去されます。

【表示例】



受信データの内容について(図15参照)

[00] 2017/11/29 05:47:05[UTC],Tc=80s,Bat=4.0V,St=0,Sat=5
(1) -----(2)----- (3) (4) (5) (6)

- (1)GPS子機の番号です。ペアリングした順に00から付番されます。通常は一台の子機で運用するため、必ず [00] になります。
- (2)時刻修正に使った GPSデータの時刻データです。
JSTではなくUTCでの表示です。
- (3)GPSの受信開始から、時刻データが得られるまでの時間です。Tc=の右の数字が秒数を表します。
- (4)GPS子機の電池電圧です。Bat=の右の数値が電圧を表します。
新品の電池で4.7Vくらい、標準は4.5Vです。3.9Vを下回っているデータが混ざるようになった時点でGPS子機の電池交換タイミングです。親機での電池交換表示は3.8Vで行われます。
- (5)受信ステータスです。
 - St=の右がステータス番号です。
 - 0: GPSを正常に受信
 - 2: 受信開始から20分でも受信できなかったのが終了
 - 3,4: GPS の受信が不安定なため途中で受信中止
 - St=0 以外を受信した親機のGPSランプは黄色(緑赤の同時)点灯になります。
- (6)受信衛星数
この時刻データを得る際に受信可能であった GPS衛星の数です。
本機は3D捕捉と呼ばれる衛星4機以上の時刻データを採用するため、St=0(正常受信)では最低でもSat=4になります。

■ペアリング

ペアリング操作は親機が通常モード、パラメータ変更モードのいずれでも実行できます。
また、JJYのLED表示状態とは無関係に行う事ができ、現在送信中の時刻電波には影響を与えません。

本機はGPS子機が指定の親機に時刻情報を送信する構成となっています。
この通信できる状態または通信できるようにする操作を[ペアリング]と呼んでいます。
ペアリングにより、GPS子機は送信すべき親機を知る事ができ、親機は時刻データを送信してきたGPS子機を特定する事ができます。

■ペアリング つづき

Wi-Fi無線には使える無線チャンネル(ch)が複数あります。
本機ではch1~ch13の13個のチャンネルが使用できます。
出荷時のWi-Fi無線チャンネルは1chに設定してあります。

Wi-Fi通信は他のWi-Fi通信機器と共用して利用するため、なるべく空いているチャンネルの利用が望ましいです。

ペアリングの方法

- GPS子機の「ST」ランプが消えている事を確認してください。点灯中(または点滅中)はGPSの受信を行っている状態ですので、消灯までお待ちください。
- GPS子機を一時的に移動させて、親機の10cm程度(真横)まで近づけてください。
- GPS子機上面の「FUNC」ボタンを「ST」ランプが高速で点滅するまで細い棒(爪楊枝の反対側など)の先端で押し続けてください。
- この高速点滅タイミングがペアリング失敗時の表示になりますので参考にしてください。
- ボタンを離すと「ST」が連続点灯になります。
- 10秒~15秒程度でペアリングが終わり状態表示になります。
 - >ゆっくり点滅: ペアリングが成功した
 - >高速点滅: ペアリングの失敗(ペアリング開始時のボタン長押しと同じ速度での点滅)

○FUNCボタン長押し → STランプ高速点滅 → FUNCボタンを離す → STランプ連続点灯[10秒~15秒] → STランプの点滅速度による結果表示

- *初めてペアリングする親機に対して終了時に結果を表示せずに終わってしまう場合があります。
その場合は再度ペアリングを実行してください。
この現象は新しい親機とのペアリングで最初の一回だけ発生する事があります。
- *ペアリングは通常10秒~15秒かかりますが、異常に速い2秒~5秒で終了して結果を表示した場合は通信に失敗した可能性があります。この場合は再度ペアリングを実行してください。
- *数回実行しても成功しない場合は、親と子の位置関係を少し変更して、ペアリングを実行してください。
- *ペアリングが成功しているかの確認は「FUNC」ボタンによる「GPS受信テスト」を起動する事で知る事ができます。「FUNC」ボタンを長押しではなく、短く押すとGPSの受信試験が開始されます。
ペアリングが正常に行われていると、GPS受信試験開始から約4秒後に親機のGPSランプが赤色の連続点灯に変わります。赤色表示確認後、再度「FUNC」ボタンを押すと受信試験が終了します。
(GPS電波が入らない場所で行った場合は、明示的に終了させないと20分間GPSの受信を続けます)
ペアリングが正常に行われていない場合は、親機のGPSランプは変化せず、試験開始から10秒程度で、GPS子機の「ST」ランプは点滅を止めて消灯します。この場合は再度ペアリング操作を行ってください。
- *注意: P18-NTPGRを近隣でもう一組以上使用している場合
本機のペアリングは電波強度を元にしてペアリングすべき相手を判別しています。
しかしながら、Wi-Fi電波の届く範囲に現に使用中のP18-NTPGRが設置されている場合、その親機をペアリングの相手として認識してしまう可能性があります。
これはWi-Fiチャンネルが異なっても発生する可能性があります。
(ペアリング操作は1~13の全チャンネルから相手を探します)
その親機と1m以上離れている場合は、電波強度上ペアリングすべき相手とみなされないため、誤ったペアリングが行われる事はありません。
一方、あやまった親機にペアリングしようとしたGPS子機は、ペアリングに毎回失敗してしまいます。

■ペアリング つづき

近隣に使用中のP18-NTPGRがある場合で、うまくペアリングできない場合は次の方法でペアリングを行ってください。

- ペアリングしたい親機をもう一つ(以上)のペアリングしたくない親機から離す(ペアリングしたくない親機のWi-Fi電波が届かない場所に移動)
- 通常の手順でペアリングを行う。
- 親機を元の場所に戻す。

*ペアリング情報は親機、GPS子機とも機器内部に記録され、電源を切っても保持されます。

*ペアリング状態について

GPS子機は単一の親機としかペアリングできません。

複数の親機とペアリングを行った場合、最後にペアリングを行った親機とのペアが成立します。

一方、親機に存在する子機情報は消去されず、そのまま残りますが、該当子機が他の親機と通信を行うため無関係となります。

親機は複数の子機とペアリングする事ができます。

一度、他の親機とペアリングしたGPS子機を、元の親機とペアリングした場合は、親機に残っている子機情報が復活します。

■その他の情報

○停電になった場合

親機の電源はコンセントから得ているため、停電で動作を停止すると電波時計の送信は行われなくなります。停電中にGPS子機が受信したデータは受け取る親機が無い場合破棄されます。

○停電から復帰した場合

親機が新規スタートと同じ状態になります。過去の受信記録はクリアされます。

内部で保持している時刻もクリアされてしまいますので、電波時計用の時刻送信は停止します。

状態表示のため[JYY]のLED表示は赤色の連続点灯になります。

また[GPS]のLED表示は消灯になります。

GPS子機が正常に時刻受信し親機に送信することにより、電波時計用時刻送信が復活します。

※GPS子機の受信タイミングは1日に3回のため、停電復帰から最大8時間、電波時計用時刻送信が行われない事になります。

電波時計は自力で時刻を進めるため、直ちに時刻がずれる事はありませんが、電波送信が停止している可能性にご注意ください。(この間に電波時計の受信を行っても失敗します)

すぐに親機を送信状態に戻したい場合は、GPS子機のFUNCボタンを押して、手動受信(受信試験)を行ってください。

○うるう秒の扱いについて(秒挿入について)

本機ではうるう秒の明示的な処置は行っていません。

このため、うるう秒補正(一般にUTC 0:00に行われるので、JST 9:00)が発生する9時以降から、本機が発信する時刻電波が1秒進む状態になります。(世界全体が1秒遅らせたので、本機の時刻が1秒進んで見える)

次またはその次のGPS受信で補正されますので、8時間～16時間後にUTC時刻(JST時刻)に一致します。

1秒の修正は時刻をジャンプさせるのではなく、ゆっくり一致させますので、電波時計の受信タイミングによっては一時的に中途半端な秒数になる場合があります。

○SSIDについて

Wi-Fiでは親機(アクセスポイント)と子機が接続状態となって通信が行われます。

その際に親機が自分を知ってもらうために定期送信する名前がSSIDです。

実際はわかり易い名前を付けて使用するのが一般的です。

P18-NTPGRのWi-Fi電波を受信できる場所でスマホ等のWi-Fiステーションサーチ(Wi-Fiアクセスポイント検索)を行うと「ESP_GPSJYY」が見つかると思います。

■その他の情報 つづき

このESP_GPSJYYが本機が使っているアクセスポイントの名前(=SSID)になります。

SSIDが見える親機に無条件に接続できる訳ではなく、パスワードやパスフレーズと呼ばれる暗号化用の鍵を入力しないと接続できません。

○GPS子機の電池交換についての注意

GPS子機の電池交換タイミングは親機のGPSランプが赤色点滅する事で知る事ができます。

また「受信記録の表示」項目での記録データに示される電池電圧を参考に交換する事もできます。

GPS子機の動作電池は、単3形アルカリ乾電池×3本です。

本機はごく短時間ですが、消費電流が大きくなる動作を行います。

このため、交換用の電池はなるべく同じパック(同一製品の同じくらの使用期限)を使用するようにしてください。

(電池性能にばらつきがあると、性能の低い電池に負担が集中し、全体としての使用可能時間が短くなります)

★交換は次の手順をお願いします。

- GPS子機から古い電池を外してください
- FUNCボタンを細い棒などで3秒程度押してください
- 新しい電池を入れてください

*電池を入れると4秒程度で受信試験が開始されSTランプが点灯します。

試験が必要ない場合はFUNCボタンを押す事で受信試験を終了させる事ができます。

○GPS受信機内部のデータバックアップについて

本セットのGPS子機にはGPSの受信モジュールが搭載されています。

GPS受信機は衛星電波を捕捉する関係で、衛星の軌道情報(アルマナックデータ)を常に保持しています。

このデータはGPS受信機の内部メモリーに記録されますが、保持には電源が必要になります。

GPS子機を乾電池動作させている場合はこの保持電源は乾電池から得られます。

一方microUSBコネクタに商用電源から供給した場合は、停電や子機を移動させるために電源を外す事で保持電源がなくなり情報が初期化されます。

衛星情報が失われた状態からスタートしたGPSモジュールは、最大14分程度の時間を用いて軌道情報を取得すると言われています。(その時の衛星配置や受信条件で変動します)

本機のGPS受信は時刻を受信する事が目的のため、最初のスタートが長時間かかったとしても影響はありませんが、microUSBからの電源を主に使用し、停電時でもGPSモジュールの衛星情報を保持したい場合は共立電子産業 共立プロダクツまでご連絡ください。



本製品のお問い合わせは

〒556-0004 大阪市浪速区日本橋西2-5-1

共立電子産業株式会社、共立プロダクツ担当までお願いします。

TEL:06-6644-4447

FAX:06-6644-4448

Email:wonderkit@keic.jp

(C) 1999-2018 共立電子産業株式会社