Pocke TATOR II

簡易型小型ローテーター

Ver2.0　2022/4/24　by PocheTech by JA6IRK

【主な特徴】

〈本体仕様〉

・小型ヤギアンテナなど（総重量 1Kg 以下を推奨）の回転用途に！
・移動運用や、ベランダ運用など簡易的な設置に！
・本体重量 550g 以下と、小型軽量　一回転 30 秒前後（12V 時）
・取付適合マスト径：φ25～φ32　アンテナマスト径&長さ：φ25 約 10cm
・回転は 2 度ステップ（簡易型のため誤差発生の可能性はあり）
・9V 電池運用も可能（定格 12V 動作、9V 時は回転スピードが落ちる）
・接続ケーブルは、市販 LAN ケーブルが使用可能（添付していません）

〈マルチコントローラー仕様〉

・小型軽量
・液晶表示によるアンテナ方向、方向指示を角度表示
・アンテナ方向指示は VR による回転指示
・アンテナは、スタートボタンにより回転指示方向に自動回転
・CW（右回転）、CCW（左回転）ボタンによるマニュアル回転も可
・3ch プリセットメモリー回転も可能
・回転の原点は、アンテナが向いている方向を原点に簡単設定
・衛星軌道計算ソフト CALSAT32 と連動し、衛星の自動追尾が可能（方向角）
・衛星の AOS in 前での追尾待機、AOS in 時の自動追尾スタート機能

〈シンプルコントローラー仕様〉　最後に自作例掲載

〈注意〉防水、耐強風、重量アンテナ対応仕様ではありません

CALSAT32 は、JR1HUO OM 開発の、衛星軌道計算ソフトウェアです。

【注意事項】

1）回転できるアンテナの重量や大きさに制限があります

移動運用やベランダ設置などにおいて、V/UHF 用のヤギアンテナなど小型軽量（重量的には 1Kg 程度）のアンテナを回転させる目的で作られたものです。
2Kg 程度のものも回せますが、モーターや構造物への負担が大きくなります。
また、比較的軽量であっても容積の大きいものは、回転の慣性力や、風の影響を受けやすく、負担が大きくてスムースな回転に影響を与えます。
（50MHz の 2 エレデルタループ：約 500g の場合でも、影響を受けてました）

2）回転角度の精度には限界があります

小型軽量アンテナでは、殆ど影響を受けない回転角ですが、アンテナの回転イナーシャやアンテナの取り付け重量バランス。風などの影響によって、大幅に回転角がズレていくという現象が発生し、このバージョンⅡでは、イナーシャなどによる回転振動を抑える回転制動機能の追加、ズレが発生した時に自動的に補正する基準角度検出スイッチの追加を行いました。
しかし、これでも完全ではなく、一回転で見たときに±4 度程度のズレが発生する可能性があります。
また、90 度毎の補正は、±15 度以上のズレがある場合は補正されません。

3）防水仕様ではありません

構造部品は、塩ビ管、3D プリンタによって ABS フィラメントで製作パーツを使用しており、一時的な降雨によって即破壊されることはありませんが、各パーツの接合部分は、防水仕様になっていないため、恒常的な降雨環境での使用においては雨水が本体の中に浸潤し、場合によっては本体内のモーター、その他部品を破棄する可能性があり、危険です。

4）傷、汚れ、のり残り、バリ、欠けなどがあります

この簡易型小型ローテーターは手作りで、塩ビ管の切断、穴あけ、接着などすべて手加工を行っています。その他パーツも 3D プリンタによる製作物です。
そのため、穴位置のずれ、加工時の傷、接着剤ののり残り、バリなどが残っている場合がありますが、機能に影響のない部分に関しては現状を理解ください。

5）回転時摺動音がすることがあります（回転制動機能）

回転制動スポンジと本体間で回転時摺動音が発生することがあります。

※　本体、コントローラーには接続ケーブルは含んでおりません。
　　設置環境により、長さが特定できないためです。
　　接続ケーブルには一般的に販売されている LAN ケーブルが使用できます。
　　最近 CAT7 など高速対応のケーブルが主になっていますが、速度性能は
　　要求しません。
　　CAT5（より古いものを含めて）等、通常の安価な 8pin ストレートの
　　LAN ケーブルを調達して使用ください。

【使用イメージ】（写真はバージョンⅠを使用）

本体外観

マルチコントローラー外観

BS アンテナ等ベランダ手すり用

取付金具での設置例

移動用アルミ伸縮ポール

（with 三脚）での設置例

【本体取付方法】

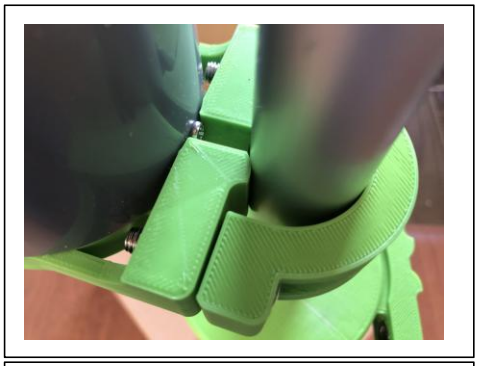
<φ32 のマストへの取付>

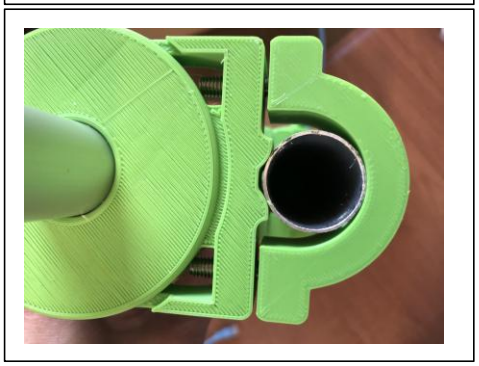
マストクランパーと本体との間に付属のスペーサーを挿入して取り付けます。

締め過ぎを防止するためのスペーサーです。必ず使用してください。

必要以上に締めないでください。滑り落ちなければ OK です。

締め過ぎは、樹脂を破損します。





<φ25 のマストへの取付>

マストクランパーと本体との間に付属のスペーサーは挿入しません。。

必要以上に締めないでください。滑り落ちなければ OK です。

隙間がなくなるほど締める必要はありません。締め過ぎは、樹脂を破損します。

<ケーブルの取付>

本体底面の、RJ-45 LAN コネクタに

LAN ケーブルを挿入します。

カチッと音がするまでしっかり挿入します。

【マルチコントローラーの使用方法】

(1) 各部説明

② 表示部

上部（ANT:）

アンテナの方向

下部（CTL:）

回転指示角度

① 電源スイッチ

（横にあります）

③ 回転指示角度設定 VR

④ メモリー書込み

/読出しボタン

（M1、M2、M3）

⑤ 手動右回転ボタン（CW）

⑥ 手動左回転ボタン（CCW）

⑦ 自動回転スタートボタン

（AUTO)

⑧ メモリーレックボタン

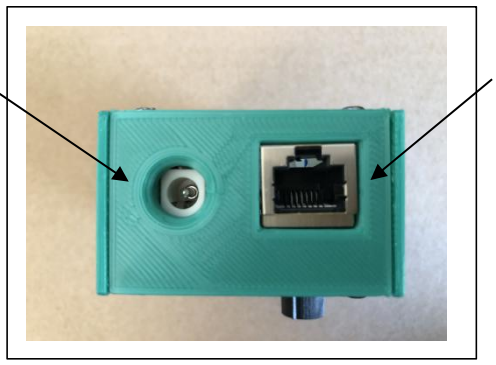
（MEM）

⑧ 電源ジャック

φ2.1 DC コネクタ

（センターが＋）

最大電圧：13V



⑨ RJ-45 LAN コネクタ

本体と LAN ケーブルで

接続します。

(2) 手動回転操作

1) ① を電源スイッチを入れます。同時に表示部②のバックライトが点灯し、初期画面表示後、電源電圧が表示され、その後、上部に ANT:180° 、下部に CTL:50° （数値は任意）と表示され操作可能状態となります。

2) この状態で、右回転させる場合は、⑤ 手動右回転ボタン（CW）を押します。押している時間だけローテーターは右回転します。
表示下部には回転方向「CW >> 」が表示されます。
~~なお、押し続けた場合、最初の 5 秒間は、ほぼ 2° ステップ（電源電圧による）で 500mS で間欠動作し、あと少しの細かい設定が可能です。押し続けの状態が 5 秒以上経過すると、最速で連続回転します。（左回転も同様）~~
（間欠動作は機能削除）

3) 左回転させる場合は、⑥ 手動左回転ボタン（CCW）を押します。押している時間だけローテーターは左回転します。
表示下部には回転方向[<<< CCW」が表示されます。
押し続けた場合の動作は、右回転と同じです。

(3) 自動回転操作

1) アンテナを指定の方向に自動的に向けたいときに使用します。

まず、③ 回転指示角度設定 VR を回して、アンテナを向けたい角度に設定します。

設定角度は、表示下部 CTL:150° （角度は任意）などと表示されます。

なお、回転角度指定は、2° ステップとなります。

2) 次に、⑦ 自動回転スタートボタン（AUTO)を押します。これにより、自動的にアンテナは回転し、指定角度で停止します。

自動回転動作中は、表示上部には、ANT:250° （数値は任意）などと回転中の角度が表示され、表示下部には、手動回転操作時と同様に回転方向に応じて「 <<CCW」、「 CW >>>」などと表示されます。

(4) メモリー操作

1) マルチコントローラーには､3ch の指定角度メモリー機能が搭載されています。

2) メモリー呼出し機能

④ メモリー書込み/呼出しボタン（M1、M2、M3）を押すことによって、それぞれのボタンに記憶された角度が呼び出され、自動的にアンテナは回転し、指定された角度で自動的に停止します。

表示上部には、「M1->90° 」などと 1 秒間表示され、その後自動回転操作と同様に、「ANT:46° 」など回転中の角度が表示されます。

3）メモリー書込み機能

現在アンテナが向いている角度（ex.「ANT:180°」）をメモリー１に記憶させたい場合、まず、⑧ メモリーレックボタン（MEM）を押します。

表示上部には、「Memrec」と表示され、てこの文字が点滅します。

次に、メモリー１（M1）を押します。表示上部には、「Set->M1」と１秒間表示され、現在のアンテナ角度の表示に戻ります。

これで、メモリー記憶操作は完了です。

記憶された、角度情報は電源が切られても、記憶されており、次に電源を入れた時も同じ値を呼び出すことができます。

メモリーチャンネルは３つあり、それぞれに違った角度を記憶させることができます。

(5) アンテナ基準方向設定操作（原点設定）

アンテナを回転させる時、最初に基準方向（原点）を決める必要があります。それを基準点として何度回転するということになります。

1）まず手動回転操作か、自動回転操作機能を使って、アンテナを基準方向とする方向に向けます。（多くの場合は【北】だと思います）

2）次に、⑧ **メモリーレックボタン（MEM）を押します**。表示上部には、「MemRec」と表示され、この文字が点滅します。

3）次に、⑥ **手動左回転ボタン（CCW）を押します**。表示上部には、「ANT ->0°」と１秒間表示されます。これで現在のアンテナ方向を基準角度（原点）として記憶するとともに、**自動的に回転を始めます。アンテナは、基準角度検出スイッチまで回転し、検出した角度、読み込んだアナログポートの値を表示して記憶し、基準角度（原点）まで自動的に反転して戻ります。**

この動作は、基準角度（原点）として指定した角度が基準角度検出スイッチ、通常動作時は、このスイッチを通過するたびにアンテナの角度が正しい角度になっているかを比較して違っていれば補正します。
これで、現在のアンテナ方向が、基準方向（原点）として記憶されました。
以降の回転操作では、この基準方向(原点）を基準として回転、角度表示されます。
この方向は、電源を切っても記憶されています。移動運用などで設置環境が変わったときは、この基準方向設定を行ってください。

(6) 回転角度範囲
　この簡易型小型ローテーターの回転角度範囲は、360° ±40° です。つまり、440° の範囲を有し、実際には、-40° ～ 400° の表示となります。

※ アンテナ方向角度、および方向指定は、2 度ステップで設定、動作しますが、ノイズの影響、アンテナの慣性力や風等の影響によって誤差が発生する場合があり、保証されるものではありません。
特に、送信中の回転操作は電波による角度エラーを発生する可能性があります。

(7) 衛星追尾機能

Ver1.1 より、PC 上の衛星軌道計算ソフトと連動した、方向角の衛星自動追尾機能を搭載しています。

本機能で実現できるのは方向角のみであり、仰角の制御はできませんので完全な自動追尾とは言えませんが、アンテナの仰角を 15° ～25° 程度に固定することで多くの衛星の追尾、交信が可能となります。

(天頂は厳しいですが)

＜準備＞

1) 衛星軌道計算ソフト CALSAT32 のダウンロード、インストール

① 下記のアドレスから、ソフトのダウンロードを行い、インストールします。

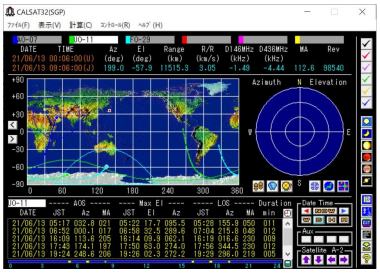
http://jr1huo.my.coocan.jp/jr1huo_calsat32/Download.htm

現在のバージョンは、Calsat32Ver1.5.5 です。 (2021/6/12 現在)

ダウンロードしたファイルは、Zip ファイルですので解凍して setup.exe ファイルをクリックしてインストールします。

ダウンロードのページには、利用ガイド等も掲載されていますので、使用方法の詳細は、そちらを参照ください。

インストール後必要なことは、追尾したい衛星をグループに登録することと、衛星の軌道要素ファイルの更新です。



2) CALSAT32toCTL のインストール

① CALSAT32toCTL は、CALSAT32 で生成される衛星の方向角、仰角のデータを拾いだして Pocke TATOR のコントローラーに転送するソフトです。

② ソフトウェアは、メールの添付ファイルとして提供いたします。

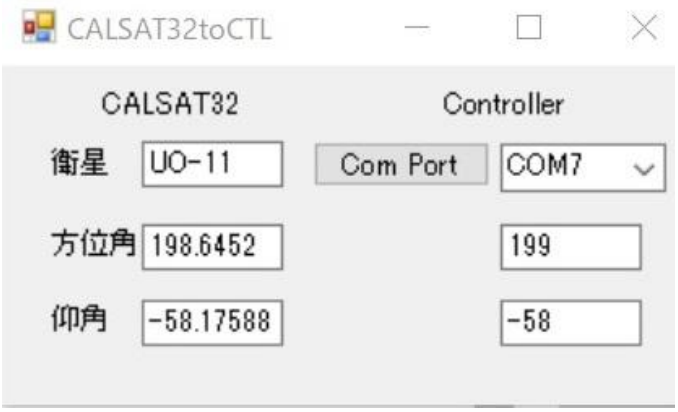
必要とされる方は、下記アドレスに、タイトルを CALSAT32toCTL としてメールを送ってください。送られたアドレスに返送いたします。

Zip ファイルとなります。 (Gmail には送れませんでした)

③ Zip ファイルを解凍し、CALSAT32toCTL のインストールします。

インストールといっても特別な処理は必要ありません。
解凍したフォルダを適当な場所に保管するだけです。

④ CALSAT32toCTL の起動は、フォルダ内の CALSAT32toCTL.exe をクリックすることによって行います。



但し、次に説明する USB シリアル変換器が、PC に接続されていないとエラー表示となります。
Exe ファイルはショートカットを作っておくと便利だと思います。

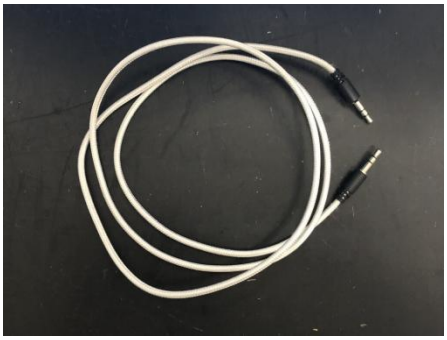
⑤ PC と Pocke TATOR コントローラーとは USB シリアル変換器を使用して、オーディオ用の 3.5mm ステレオプラグケーブルで接続します。

※ 3.5mm ステレオミニプラグの配線

USB シリアル変換器側		コントローラー側 3.5mm ステレオミニプラグ		
Tx	---	先端	(Rx)	
Rx	---	中	(Tx)	：配線不要
GND	---	元	(GND)	

※ USB シリアル変換器は、秋月電子通商さん等で販売されているものが使用可能と思いますが、確認できておりません。
(USB-232C 変換器ではありませんのでご注意ください)

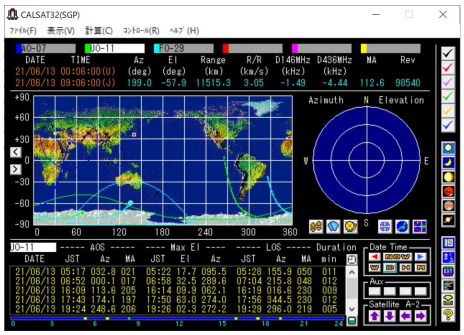
ステレオミニプラグケーブルは 100 均等で売っているものが使用可能です。
セリアで売っている布ケーブルが強くてお勧めです。



100 均などで売られているものを見ながら作ったので、コントローラーのミニプラグを挿入する穴が小さいです。
プラグの握り手が大きくて挿入できない場合は、穴を大きくして挿入してください。

3）衛星追尾の操作

① まず、CALSAT32 を立ち上げ追尾したい衛星を選択しておきます。



② 次に、USB シリアル変換器が PC に接続された状態で、CALSAT32toCTL を立ち上げます。

※ USB シリアル変換器の COM 番号が何番であるかは事前にデバイスマネージャーで確認しておいてください。

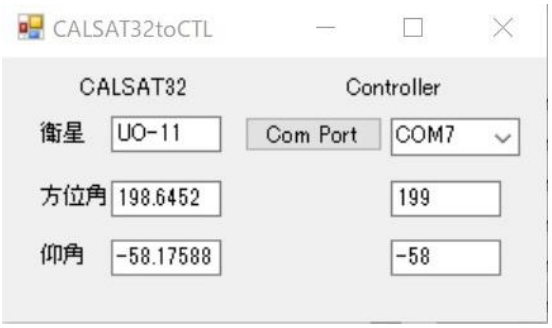
※ USB シリアル変換器が PC に接続されるより前に、リグなどが接続され立ち上がっていると、USB シリアル変換器を CALSAT32toCTL が認識できない場合があります。
面倒ですが、接続手順を USB シリアル変換器を一番先に、そして CALSAT32toCTL を立ち上げ、変換器を認識させてから他の危機の立ち上げを行ってください。

※ CALSAT32toCTL で、接続される USB シリアル変換器の COM 番号を COM25 に固定したバージョンもあります。
この場合、他の機器の接続状態にかかわらず、COM25 で接続されます。
あらかじめ PC 側の設定が必要になります。
まず、デバイスマネージャーを開き、ポート（COM と LPT）接続された

USB シリアル変換器の COM 番号を確認して、そのポートをダブルクリックしてプロパティを開きます。
ポートの設定のタブを選択して、その中の詳細設定のボタンを押すと、開いたウィンドウの下側に COM ポート番号を変更できる窓がありますのでそこで COM25 を選択して設定します。

※ 「COM ポート番号の変更」でサイト検索により参考ページあります。

③ 下図のように、正しい COM 番号が選択されれば、衛星の名称、方向角、仰角がそれぞれ表示され、衛星の移動に伴って、この値が変化していきます



④ 次に、USB シリアル変換器と Pocke TATOR コントローラーをケーブルで接続します。（事前に接続していても可）

⑤ Pocke TATOR コントローラーの電源が入っている状態で、⑧ メモリーレックボタン（MEM)を押します。表示上部には、「MemRec」と表示され点滅します。この状態で次に、⑤ 手動回転操作ボタン（CW）を押します。
下図のように、表示の上段に「Sat Mode」、下段にその時追尾しようとしている衛星の方向角（例　AZ：90°）が表示されます。
この状態では、AZ の値は衛星の移動によって変化しますが、まだ自動追尾はしません。

⑥ この状態で、⑦ **自動回転スタートボタン**（AUTO)を押すと、下図のように表示上段に追尾する衛星の名称（例 UO-11）、下段に衛星の方向角が表示され、右端には追尾中であることを示す「＊」がゆっくり点滅します。

この状態では、衛星が視野範囲にあるかどうか（交信できるかどうか）にかかわらず、まず**一旦その時点の衛星の方向に自動的にアンテナを回転させます**。

アンテナがその時点の衛星の角度まで回転した時、すでに衛星が視野範囲（仰角が 0 度以上）にあれば継続して追尾を続けます。

視野範囲になかった場合（仰角が 0 度未満）、追尾はそこで停止し、待機モードに入ります。この時「＊」は早い点滅を継続しています。

この待機モード中に**衛星が視野範囲に入ると（仰角が 0 度以上）、自動的に衛星の追尾を開始**します。

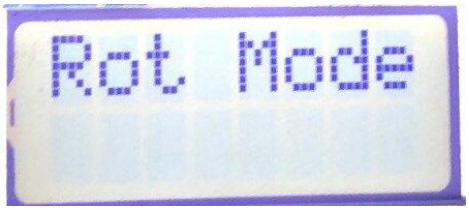
この時「＊」の点滅はゆっくりに変わっています。

※⑦ 自動回転スタートボタン(AUTO)を押した時、回転は 2 度おきのため、当初自動回転開始しない場合があります。この時も「＊」の点滅はゆっくりです。方向角が偶数になった時に初めて回転を開始します。

⑨ 追尾状態の解除は、再度⑦ 自動回転スタートボタン（AUTO)を押します。⑤の状態に戻ります。（「＊」の点滅はなし）

⑩ 衛星追尾モードから抜けるには、再度、⑧ メモリーレックボタン（MEM)を押し、この状態で次に、⑤ 手動回転操作ボタン（CW）を押すことによって、通常の回転制御モードに戻ります。

表示は「Rot Mode」を表示したあとに通常の表示に戻ります。



⑪ 北ゼロ点通過非反転モード

Pocke TATOR は通常北を起点（0°）として、0～360° 回転する仕様となっています。（実際には、-40° ～ 400°）

例えば、衛星が方向角 10° から進入し、自局の北側で 0° 線を切って、359° となった時、（CALSAT32 からのデータはそのようなデータとなる）今の仕様のままだと 0° から 359° へ一回転することになり、時間がかかるためタイムリーに衛星を追尾することができません。

そこで、衛星追尾中に上記のような軌道となった時は、一回転することなく、359° 、358° と連続して追尾できる仕様を入れています。

逆に 359° から進入し、0° 、1° という軌道をとった時も同じ現象となるため同様の仕様で制御します。

この非反転仕様は、±180° まで動作します。

この状態で動作している時は、表示上段右端に「#」が点滅します。

表示下段右端の「*」と交互表示となります。

このモードは、衛星が視野から外れた時（仰角がマイナスとなった時）、また、追尾モードが解除されたときに通常モードに戻り、反転動作となり回転します。

※ 自動追尾中、CAS-4A、4B、4C のように連続でつながって移動するの時、異常な方向角制御となることがあります。
衛星ごとに、一旦自動追尾を解除して、次衛星で自動追尾開始とすれば現象は出ないと思われます。

※ 制御上のプログラムの問題（バグ）について致命的なものはないと思いますが、小さなものは存在していると思います。ご容赦ください。

【裏機能】

今回のコントローラーのソフトバージョンは「Ver2.61」です。

電源オン時に 1 秒ほど表示されます。この時、衛星の自動追尾は 2 度おきに実施されます。

通常はこれで問題ないと思いますが、もう少しラフに追尾してもよいというコメントもあり、6 度おき、または 10 度おきに追尾するモードも機能として追加しています。

このモードに入るには、AUTO ボタンを押しながら、電源をオンします。

これにより「Ver2.62」が選択表示され、6 度、または 10 度おきの衛星追尾ステップとなります。

6 度、10 度の選択は、今度は CCW ボタンを押しながら電源オンします。

すでに 6 度が選択されていた場合、10 度に、すでに 10 度が選択されていた場合は 6 度に切り替わります。

通常の 2 度ステップに戻すには、AUTO ボタンを押しながら、電源オンすることによって「Ver2.61」に戻ります。

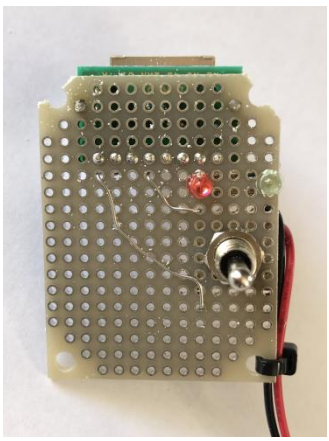
これらの状態は、電源オフしても記憶されています。

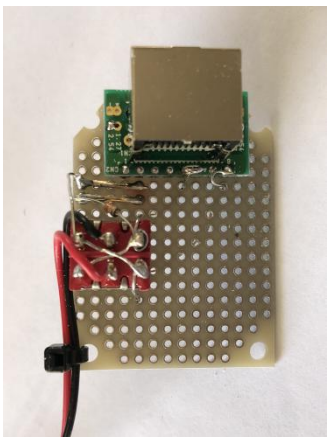
【シンプルコントローラー自作例】

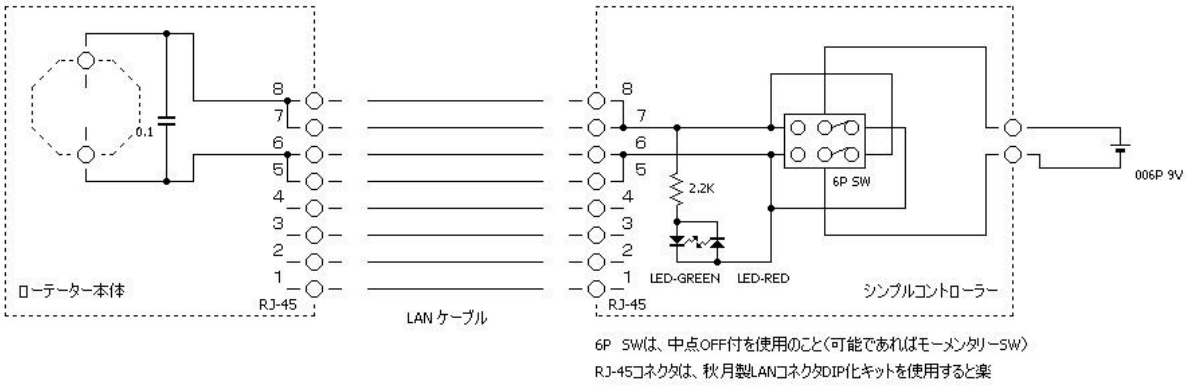
この簡易型小型ローテーターは、駆動モーターに DC 8～12V の電源を接続すれば回転させることができます。プラス、マイナスを反転させれば逆転させることも可能です。

アンテナの回転角度制限や、自動角度設定はできませんが、マルチコントローラーを使用せず、アンテナを見ながら簡単なスイッチで回転させることが可能です。

参考に、シンプルコントローラーの回路図と自作例を以下に示します。







部品表

① 6P モーメンタリートグル SW
② RJ-45 DIP 基板化キット（秋月製）
③ 基板（秋月製 AE-D-4H_TH）
④ 006P 9V 電池（外部電源可 max13V）
⑤ LED なくても可(使用時　1～3.3KΩ抵抗も）
⑥ ケース（タカチ製など）

【頒布品 Q&A】

頒布品の組み立て方などに関する質問や、追加情報などは、下記メールアドレスで受け付けます。

また、受け付けた質問や情報は、下記サイトで公開させていただきます。

Mail;ja6irk@pocke.tech

URL:http://pocke.tech/頒布品/

【ポリシー】

1. このキット（キットを組み立てたものを含む）は、物を作り上げることを安価で、気楽に楽しんでもらう事を目的として作られたものです。
2. このキットは、素人が設計したものであり、メーカー製のような、性能、機能、品質を保証するものではありません。
3. このキットを製作、また使用して発生したあらゆる影響を排除する保証はできません。
4. このキットを使用において、指定された電源以外の使用、改造使用、また、通常想定される一般的な使用以外での使用方法による故障、また接続された機器の故障等について一切の保証はできません。
5. このキットで設計された回路図、プログラム、その他資料などの許可のない複製、再頒布は禁止しています。また、商業的販売も禁止し、目的としておりません。

※ 自作を楽しみ、自作機での運用を存分に満喫してください。