

Fun laboratory

Fun-232

User's Manual

ユーザーズマニュアル



【免責】

この装置の使用により生じた損失・損害については、その一切の責任を負いかねます。

改版記事

暫定版		2021/10/19
初版		2021/12/12
2 版	1 1. 付録に基板間配線図を追加	2021/12/20
3 版	9. 注意に追記	2022/01/07
4 版	付録 YAESU-A ケーブル YAESU-B ケーブル に変更	2022/02/16

目次

1. 特長
2. しくみ
3. Fun-232 とパソコンの接続を確認
4. コントローラーとの接続方法
5. 調整
6. コマンド動作例
7. コマンドリスト
8. 異常時の停止
9. 注意
10. 仕様
11. 付録
 - 接続ケーブル YAESU-A タイプ
 - 接続ケーブル YAESU-B タイプ
 - 基板間配線図

1. 特長

ワンボードマイコンの一種である Arduino を使い、Windows パソコンとの組み合わせで、G-5500、G-5500DC や G-800DXA、G-1000DXA 等の DXA シリーズのローテーターをコントロールすることができます。

パソコンの USB ポートと Arduino ボードを接続することで、電源供給することができるので、外部電源は不要です。

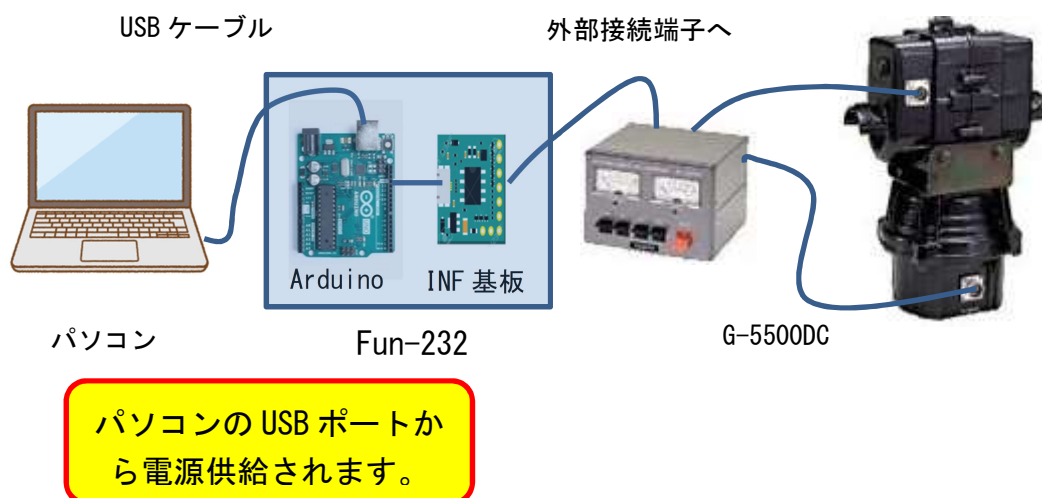
Fun laboratory で提供している Windows 人工衛星の軌道計算ソフトウェア FunTrack (フリーソフト) には Fun-232 のインターフェースを備えており、組み合わせることで衛星の自動追尾が可能になります。

同じく、Fun laboratory で提供している Windows ソフトウェアのローテーターコントローラー FunROTOR (フリーソフト) と組み合わせることで、コンピュータの画面上で実際のコントローラーと同じようにローテーターを動かすことができます。

Windows のリモートデスクトップの機能を使えば、遠隔地からローテーターを操作することも可能です。

2. しくみ

Fun-232 は Arduino と INF 基板を組み合わせた装置です。



Arduino:ワンボードマイコン (Fun-232 のプログラム書き込み済み)

INF 基板:Arduino とコントローラーをつなぐモジュール。

ON-OFF 信号レベル変換、高周波の回り込みやノイズ対策などの回路が含まれています。

例えば、右回転の場合。

- ・ パソコンから Arduino へ右回転の命令 (R コマンド) を送信します。
- ・ Arduino はコマンド種類を識別し、INF 基板を通してコントローラーへ右回転の ON 信号を出します。そうするとローテーターが右回転します。
- ・ また、コントローラーからは回転角度検出電圧 (2~4.5V) が出ており、INF 基板を通して Arduino に入力されます。
- ・ Arduino は A/D 変換を行い、変換されたデジタル値から回転角度を算出します。
- ・ 算出した回転角度は Arduino からパソコンが受信し、現在の回転角度が画面表示されます。
- ・ 通常使用する場合は、パソコンのアプリ (FunTrack や FunROTOR) が Arduino と通信を行うので、ユーザーはアプリのボタンをクリックするのみでコマンドを気にする必要はありません。

3. Fun-232 とパソコンの接続を確認

(準備)

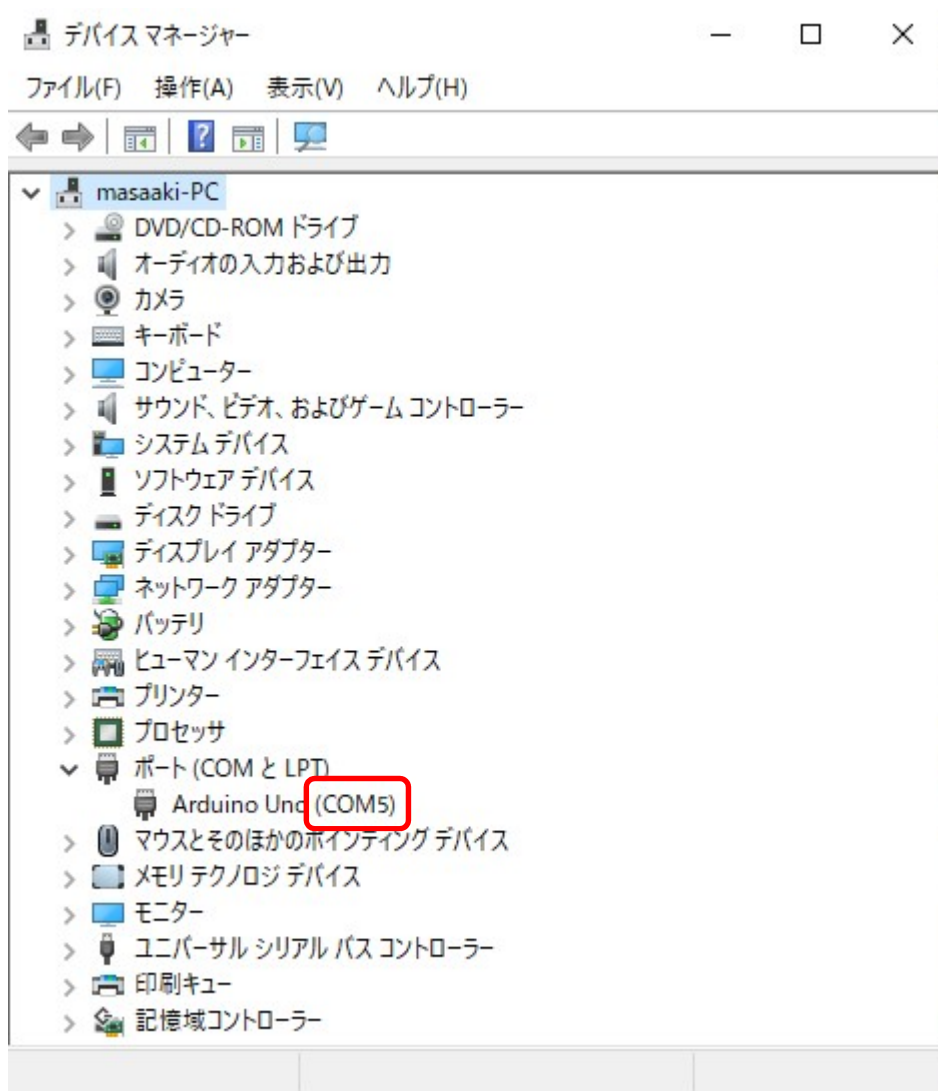
接続を確認するには、ターミナルソフト (ここではフリーソフトの Tera Term を使って説明します) を使います。

- ① Fun-232 とパソコンを付属の USB ケーブルでつなぎます。
- ② デバイスマネージャーにて Arduino が設定されている COM ポートの番号を調べます。

(手順)

「コントロールパネル」→「システム」→「デバイスマネージャー」より表示されます。

※「Windows」キーを押しながら「R」キーで「ファイル名を指定して実行」を起動し、「devmgmt.msc」と入力して決定でも表示されます。

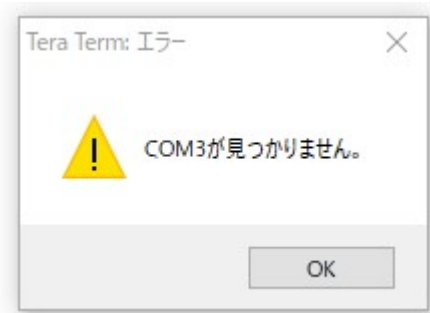


>ポート (COM と LPT の) >をクリックします。
Arduino がつながっているポートは COM5 であることが分かります。

※お使いの PC により COM No. は変わります。
本マニュアルでは COM5 で説明します。

デバイスマネージャーを閉じます。

③ Tera Term を起動します。



※ “COM No. が見つかりません。” というダイアログが表示されることがあります。

この場合は <OK> をクリックして進めてください。

④ Tera Term のシリアルポートの設定を行います。

(手順)

「設定(S)」 → 「シリアルポート(E)」 をクリックします。

“Tera Term: シリアルポートの設定” 画面が表示されます。

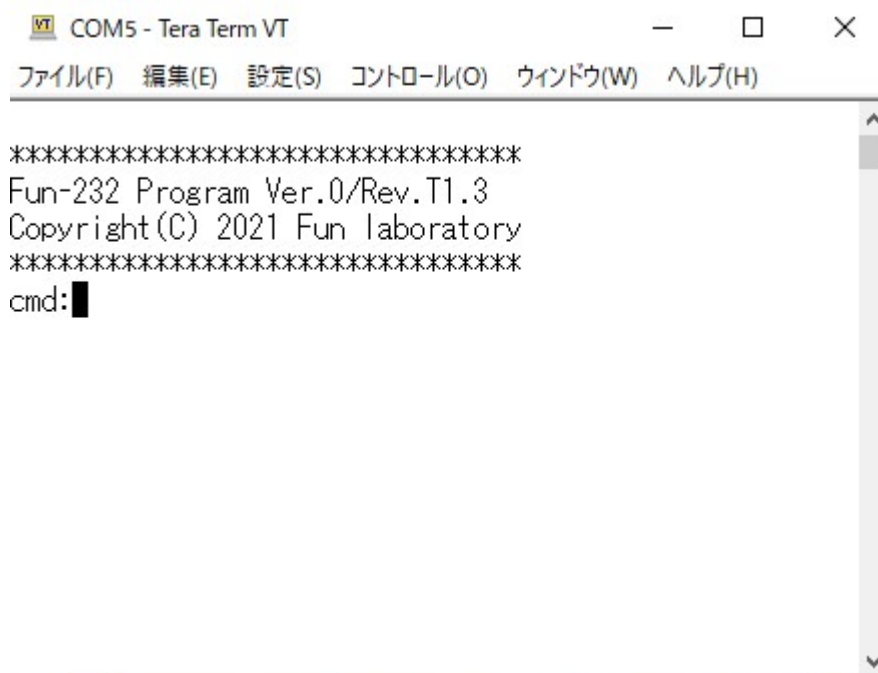


⑤ 表示された内容を確認します。

ポート : COM5
スピード : 9600 ← 9600 に変更します。
データ : 8 bit
パリティ : none
ストップビット : 1 bit
フロー制御 : none

※Fun-232 ではスピード以外は固定値になっており変更はできません。

スピードを” 9600” に変更して<OK>をクリックします。



この画面が表示されたらパソコンとの接続は OK です。

⑥ 端末の設定

(手順)

「設定 (S)」 → 「端末 (T)」 より表示されます。



次のように変更します。

改行コード

受信 CR

送信 CR

ローカルエコーのチェックを外す

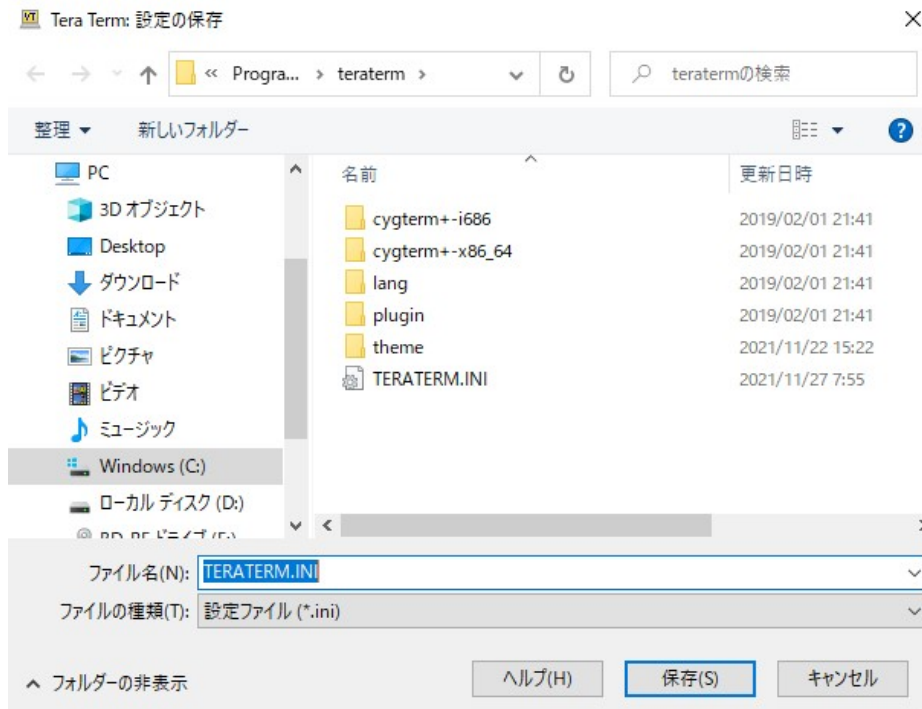
※Fun-232 はエコーバックをするようにプログラムしてあるので、キー入力した文字が画面に表示されます。よって、ローカルエコーはチェックを外してください。

変更したら<OK>をクリックします。

⑦ 設定の保存

(手順)

「設定(S)」 → 「設定の保存(S)」と進めます。



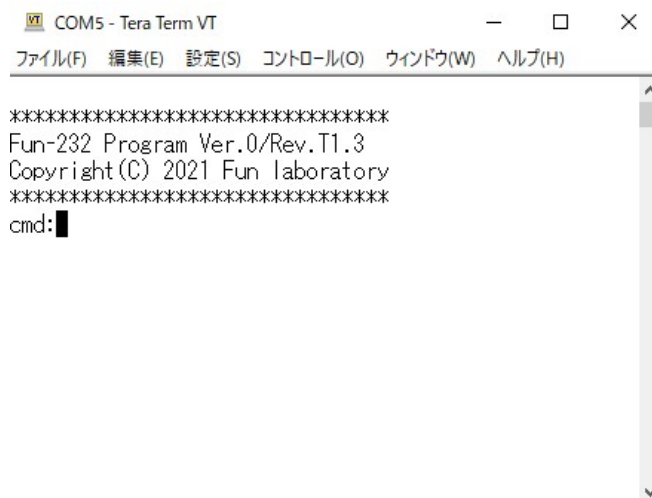
“Tera Term 設定の保存” 画面が表示されます。

ファイル名 (TERATERM. INI) を入力して→「保存」をクリックします。
保存したら一旦 Tera Term を閉じます。

⑧ 再起動

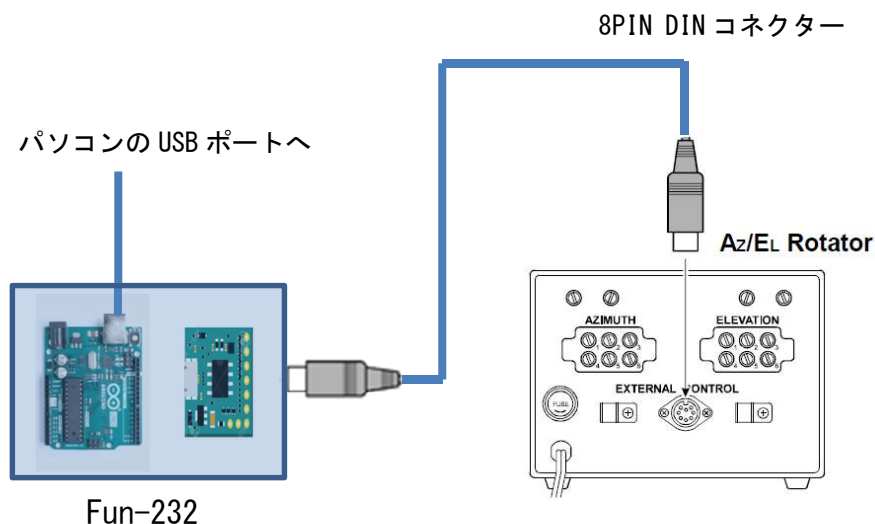
Tera Term を起動します。

Fun-232 のコマンド入力画面が表示されればパソコンとの接続は OK です。

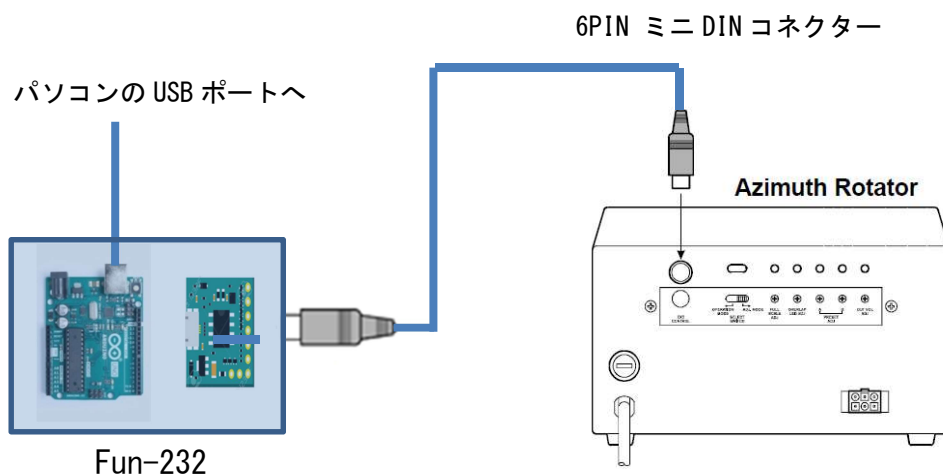


4. コントローラーとの接続方法

- ① G-5500/G-5400B/G-5600B サテライト用デュアルタイプに接続する場合
コントローラーのエクスターナルコントロール端子に 8PIN の DIN コネクター
付きのケーブルを接続します。
※コントローラー接続ケーブルは本マニュアルの付録を参照。



- ② G-800DXA/G-1000DXA などの DXA シリーズに接続する場合
コントローラーの外部コントロール端子に 6PIN のミニ DIN コネクター付
きのケーブルを接続します。
コントローラー接続ケーブルは本マニュアルの付録を参照。



5. 調整

※調整は Windows アプリの FunROTOR と FunTrack でもできます。
本マニュアルではターミナルソフト (Tera Term) で説明します。

① オフセット調整

事前に水平および仰角ローテーターの表示メーター調整を確認してください。

(メーターの調整方法は、ローテーターの取扱説明書を参照してください)
LEFT スイッチを押し、コントローラーの水平指示が左側“0度”の位置になるまで水平ローテーターを回転してください。次に DOWN スイッチを押し、コントローラーの仰角指示が左側“0度”の位置になるまで仰角ローテーターを回してください。(この時、仰角ローテーターの回転部にあるマークが“0度”ポイントに合わせます)

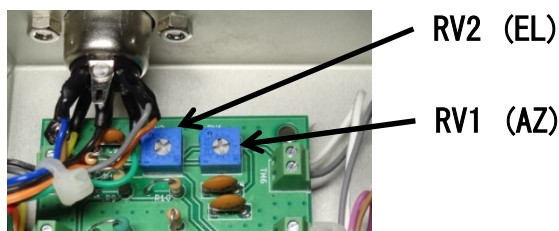
Fun-232 とパソコンを接続して、ターミナルソフト (Tera Term) を起動してください。コマンドプロンプト (cmd:) の後に 02 (英数字の 0 と数字の 2) とエンターキーを押すと、Fun-232 からパソコンに信号が送られ、ディスプレイに下記の表示が出てきます。

AZ□□□=□□□ EL□□□=□□□
A B C D

A 表示部と B 表示部、同様に C 表示部と D 表示部が同じ数値になるように Fun-232 の INF 基板上にある AZ、EL の各半固定抵抗を調整してください。

※北中心表示の場合は左側“180度”の位置になるまで水平ローテーターを回転してください。

水平ローテーターのみの DXA シリーズなどの場合は、AZ の調整のみを行います。



② フルスケール調整

コントローラーの RIGHT スイッチを押し、水平方向の指示が、右側“450 度”になるまでローテーターを回転してください。

次に、UP スイッチを押し、仰角の指示が右側“180 度”になるまでローテーターを回転してください。（この時、仰角ローテーターの回転部にあるマークが“180 度”ポイントに合わせます）

パソコンのキーボードより“F2”とエンターキーを押すとパソコンのディスプレイに下記の表示が出てきます。

+□□□+□□□
└──┬──┘ └──┬──┘
A B

A は水平表示部

B は仰角表示部

A 表示部は 450、B 表示部は 180 になるようにコントローラーの後ろにある各々の OUT VOLTAGE ADJ. ボリュームにて調整してください。

（DXA シリーズの場合は、出力電圧調整ボリュームにて調整してください）

※G-5400/G-5600 等の 360 度ローテーターの場合は以下のように調整します。
Fun-232 のデフォルト値は、450 度回転ローテーター、南中心表示になっています。よって、予め以下のように設定を変更してください。

360 度回転のローテーターの場合は、予めパソコンのキーボードより“P36”コマンドを送ってください。

北中心表示の場合は、予めパソコンのキーボードより“ZN”コマンドを送ってください。

Windows アプリ FunTrack や FunROTOR で行う場合は、ローテーターの種類を選択するだけで OK です。

設定変更後に以下の調整を行います。

北中心表示：A 表示部は 180

南中心表示：A 表示部は 360

6. コマンド動作例

パソコンより各種コマンドを送ることにより、ローテーターをコントロールすることができます。（[Enter]はリターンキーを表しています）

- R [Enter] 水平ローテーターが右回転します。
- L [Enter] 水平ローテーターが左回転します。
- A [Enter] 水平ローテーターの回転が停止します。
- C [Enter] 水平ローテーターの方位角度をディスプレイに数値で表示します。
- U [Enter] 仰角ローテーターが UP 回転します。
- D [Enter] 仰角ローテーターが DOWN 回転します。
- E [Enter] 仰角ローテーターの回転が停止します。
- C2 [Enter] 水平角度および仰角度を数値で表示します。
- Mxxx [Enter] 水平ローテーターが xxx の値になるまで回転します。
※セットできる角度は 000～450（または 360）で、必ず 3 桁で入力してください。
- W180 090 [Enter] 水平角度が 180 度の方向に回転し、仰角は 90 度の方向に回転します。
- H [Enter] Fun-232 からパソコン側に水平角度セットに関するコマンドリストが送られます。（コマンドリスト 1）
- H2 [Enter] Fun-232 からパソコン側に仰角角度セットに関するコマンドリストが送られます。（コマンドリスト 2）
- H3 [Enter] Fun-232 からパソコン側に表示切替えコマンドリストが送られます。

7. コマンドリスト

コマンド	動作内容
R[Enter]	右回転
L[Enter]	左回転
A[Enter]	右回転または左回転の停止 次のコマンド受付までに1秒のインターバルがある
C[Enter]	水平角度を表示 (AZ=□□□)
S[Enter]	水平・仰角ローテーターともに回転停止 次のコマンド受付までに1秒のインターバルがある
Mxxx[Enter]	水平ローテーターの角度セット 水平ローテーターの方向が、xxx 度になるまで回転 000~450 または 360 の数値を3桁で入力
0[Enter]	水平ローテーターの0度表示の校正
F[Enter]	水平ローテーターのフルスケール表示校正
H[Enter]	水平ローテーターコントロール関係のコマンド内容を表示
U[Enter]	UP 回転
D[Enter]	DOWN 回転
E[Enter]	UP 回転または DOWN 回転の停止 次のコマンド受付までに1秒のインターバルがある
C2[Enter]	水平角度と仰角度を表示 (AZ=□□□ EL=□□□)
B[Enter]	仰角度を表示 (EL=□□□)
Wxxx yyy [Enter]	水平角度と仰角度を合わせてセット xxx : 水平角度値 (000~450 または 360 の数値を3桁で入力) yyy : 仰角角度値 (000~180 の数値を3桁で入力)
02[Enter]	水平・仰角ローテーターの0度表示の校正
F2[Enter]	水平・仰角ローテーターのフルスケール表示校正
H2[Enter]	仰角ローテーターコントロール関係のコマンド内容を表示
P36[Enter]	水平ローテーターの角度表示を“360度表示モード”にセット
P45[Enter]	水平ローテーターの角度表示を“450度表示モード”にセット
ZN[Enter]	水平ローテーターの表示中心の切り替え P36 コマンド実行時のみ有効 水平ローテーターの表示中心が“北”に切り替わる

ZS[Enter]	水平ローテーターの表示中心の切り替え P36 コマンド実行時のみ有効 水平ローテーターの表示中心が“南”に切り替わる
H3[Enter]	表示切り替え関連のコマンド内容を表示
X1[Enter]	水平ローテーター低速回転
X2[Enter]	水平ローテーター中速回転 1
X3[Enter]	水平ローテーター中速回転 2
X4[Enter]	水平ローテーター高速回転
VAxxx[Enter]	水平角度フルスケール角度検出電圧の設定 716~920 (3.5V~4.5V)
VExxx[Enter]	仰角度フルスケール角度検出電圧の設定 716~920 (3.5V~4.5V)
VER[Enter]	バージョン表示
SH[Enter]	ステータス表示 “バージョン” “Serial No.” “MODE 360 Degree” / “MODE 450 Degree” “N center” / “S center” “水平角度検出電圧” “仰角度検出電圧” “水平非常停止フラグ” “仰角非常停止フラグ” “異常検出タイマー” “SPEED 電圧”

8. 異常時の停止

次のような場合、Fun-232 の異常検出機能が働き、ローテーターを非常停止します。

- ① ローテーターに無理な力が加わり回転が止まった場合。
- ② コントローラーとローテーターを繋ぐケーブルが断線して回転が止まった場合。
- ③ 同様に断線により回転角度の検出ができなくなった場合。

異常を検出すると約3秒後に RIGHT LEFT UP DOWN を OFF にします。

9. 注意

- ① **Arduino IDE (マイコンボード開発環境) 等により、誤って Fun-232 のソフトウェアを消去してしまった場合は、有償修理となりますのでご注意ください。**
- ② シリアル通信において Fun-232 は受信したデータをエコーバックしています。
- ③ コマンドには [CR] のみで [LF] は加えないでください。
- ④ 各ローテーターは連続回転仕様になっていませんので、ローテーターが連続運転状態になるようなコマンド入力は避けてください。
- ⑤ P36 コマンド、P45 コマンド、ZN コマンド、ZS コマンド、VA コマンド、VE コマンドで設定した状態を Fun-232 は記憶しませんので、電源を切ると解除されデフォルト値に戻ります。
したがって、パソコンのアプリを設計する場合は、設定値を記憶するようにしてください。因みに、フリーソフトの FunTrack と FunROTOR は、.INI ファイルに記憶させています。
- ⑥ デフォルト値は以下のようになっています。
水平ローテーターの回転角度：450 度
水平ローテーターの表示：南中心表示
水平角度フルスケール角度検出電圧：848 (4.14V)
仰角度フルスケール角度検出電圧：870 (4.25V)

(安全)

アンテナ工事や点検で高所作業などを行う場合、安全のためローターコントローラーと本機の接続は切り離してください。

(重要)

Arduino に書き込まれている Fun-232 のソフトウェアの複製は固く禁止いたします。

Copyright (C) 2021 Fun laboratory All rights reserved.

10. 仕様

Fun-232 仕様

ワンボードマイコン : Arduino uno

電源 : PC の USB から供給 約 60mA (max.)

外形寸法 : 130mm (W) × 30mm (H) × 90mm (D)

重量 : 180g (本体)

付属品 : USB ケーブル …………… 1 本

(コントローラ接続ケーブルは別売りで 2 種類あります)

[YAESU-A ケーブル]

YAESU G-5500/G-5400B/G-5600B/KENPRO

KENPRO KR-5400B/KR5600B

[YAESU-B ケーブル]

YAESU G800DXA/G1000DXA などの DXA シリーズ用

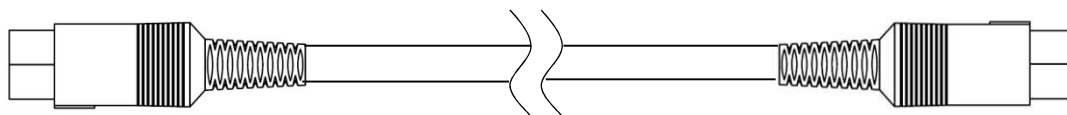
11. 付録

接続ケーブル YAESU-A ケーブル

YAESU G-5400B/G-5600B/G-5500/G-5500DC/KENPRO KR シリーズ

8PIN DIN コネクター

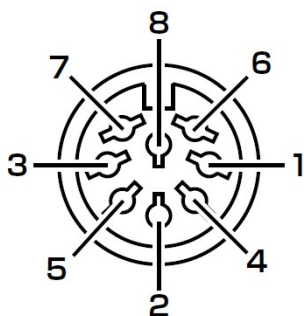
8PIN DIN コネクター



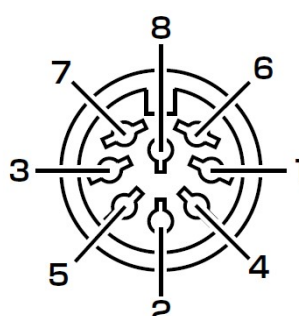
Fun-232 側

コントローラ外部端子側

ピン No.	信号名	接続	ピン No.	機能
1	EL_DET		1	垂直角度検出
2	RIGHT		2	RIGHT 回転制御
3	UP		3	UP 回転制御
4	LEFT		4	LEFT 回転制御
5	DOWN		5	DOWN 回転制御
6	AZ_DET		6	水平角度検出
7	SPEED		7	電源
8	GND		8	アース



ジャック側



ジャック側

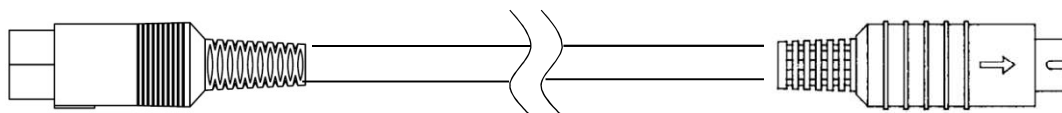
※Fun-232 側のピン No. 7 とコントローラ外部端子側のピン No. 7 は未接続。

接続ケーブル YAESU-B ケーブル

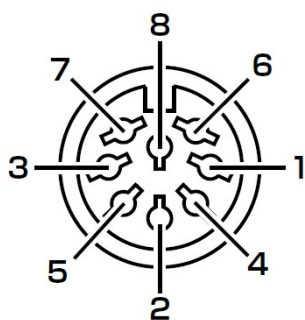
YAESU G-800DXA/G-1000DXA/G-2300DXA/G-2800DXA などの DXA シリーズ

8PIN DIN コネクター

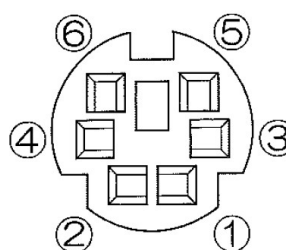
6PIN ミニ DIN コネクター



Fun-232 側		接続	コントローラー外部端子側	
ピン No.	信号名		ピン No.	機能
1	EL_DET			
2	RIGHT		1	RIGHT 回転制御
3	UP			
4	LEFT		2	LEFT 回転制御
5	DOWN			
6	AZ_DET		4	水平角度検出
7	SPEED		3	回転スピード制御
8	GND		5	アース



ジャック側



ジャック側

※Fun-232 側のピン No. 1, 3, 5 は未接続。

コントローラー外部端子側のピン No. 6 は未接続。

基板間配線図

