

TR-IMU1647X 動作確認マニュアル

2版:2023年05月08日

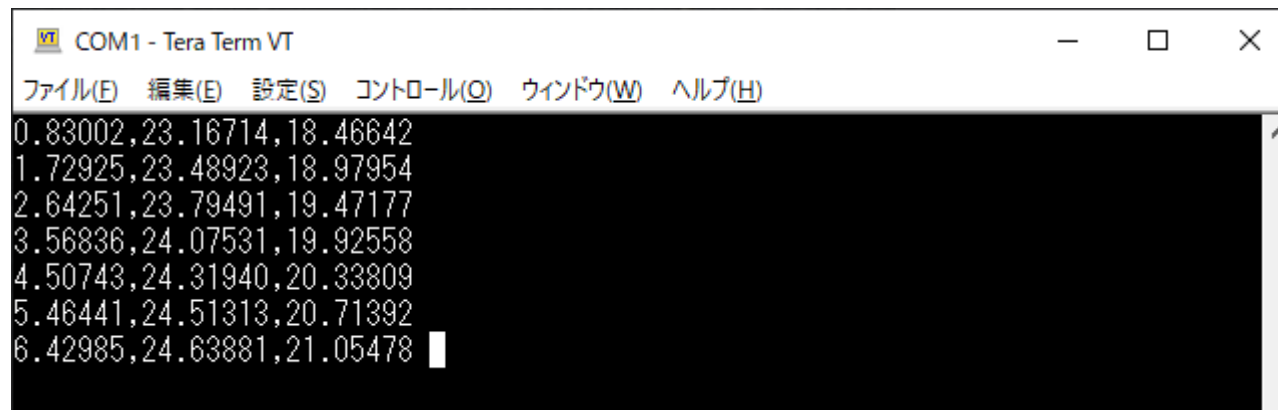
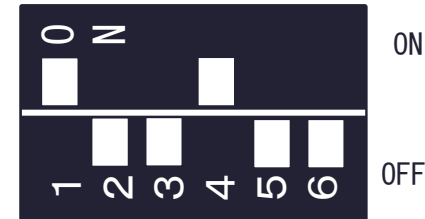
本文書では以下の手順について解説します

- ・ Teratermによる動作確認方法
- ・ Windowsアプリによる動作確認方法
- ・ 参考資料

1. Teratermによる動作確認方法

Teratermによる動作確認の手順を記述します。(Windows PCの場合)

1. モード選択スイッチで「姿勢角[deg]出力」にするため、右図のように設定してください。
2. USBでPCと接続してTR-IMU1647Xに電源を投入します。
3. Teratermを起動してTR-IMU1647XのCOMポートを選択します。
4. Teratermの設定を確認します。設定->端末で改行コードは受信(AUTO)、送信(CR+LF or LF)であることを確認。
5. Teratermのコンソール画面で”start”と入力してEnter(改行)を押す。
6. YAW[deg],PITCH[deg],ROLL[deg](CR+LF)の書式で文字列が出力されます。
7. 出力を止めるときは”stop”と入力してEnter(改行)を押す。



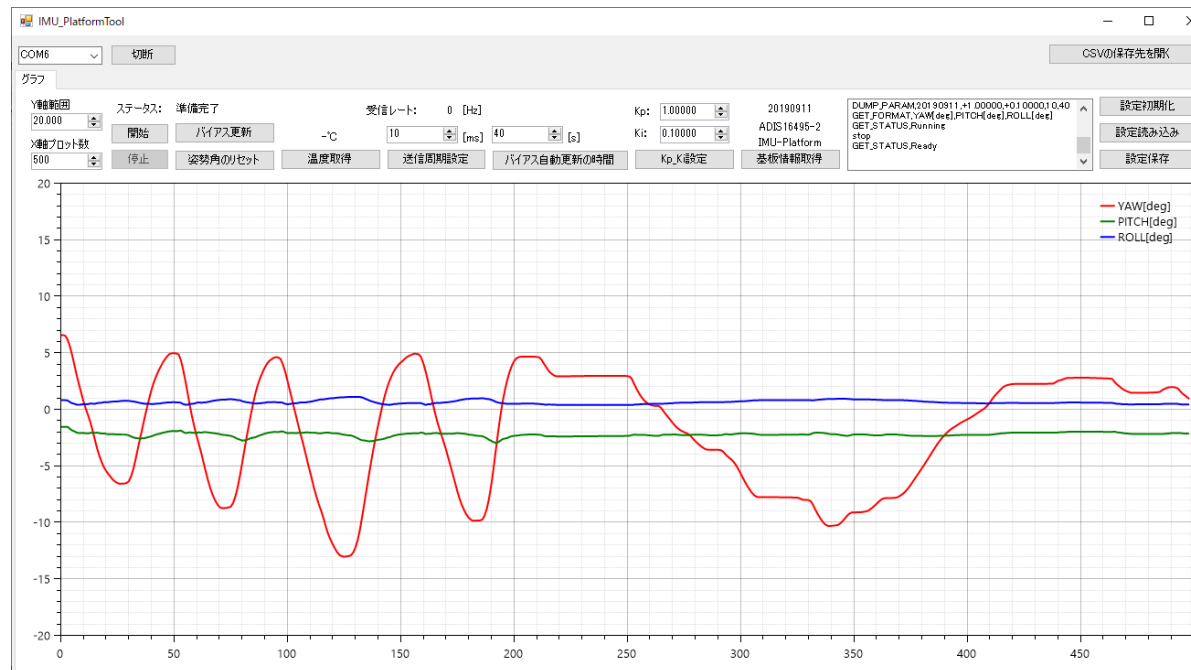
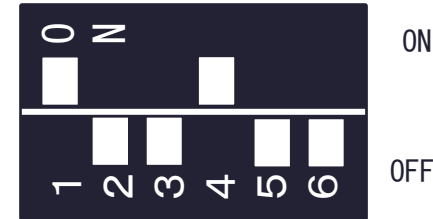
2. Windowsアプリによる動作確認方法

以下URLよりアプリをダウンロードしてください。(Windows PCのみ対応)

https://github.com/technoroad/IMU_PlatformTool/releases

下記の手順で操作を行ってください

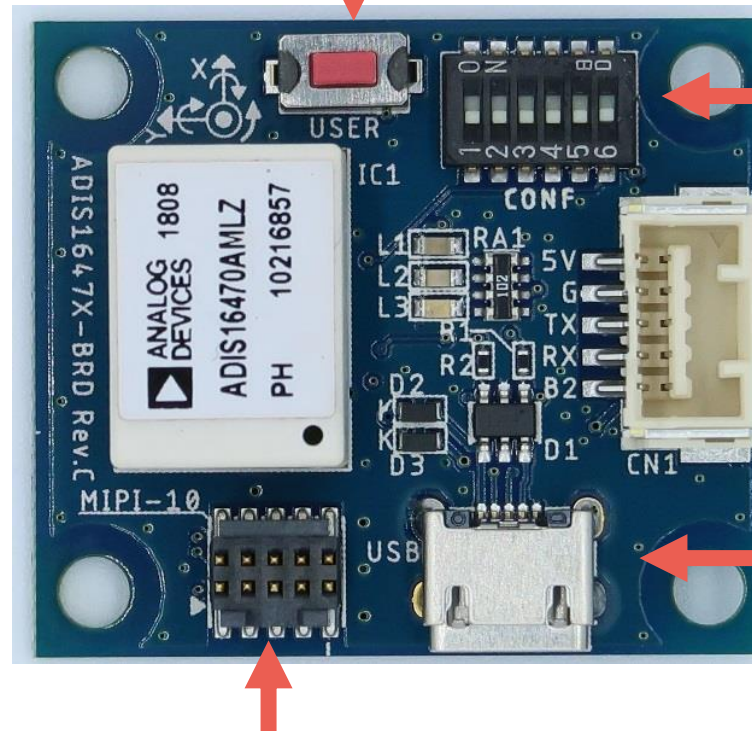
1. モード選択スイッチで「姿勢角[deg]出力」を選択します。
2. USBでPCと接続してTR-IMU1647Xに電源を投入します。
3. 解凍したzipの中の「IMU_PlatformTool.exe」を起動する
4. 左上のプルダウンメニューからTR-IMU1647Xに対応するCOMポートを選択して接続ボタンを押す。
5. 開始ボタンと停止ボタンでデータの出力が切り替えられます。



3. 参考資料 (1)IMU基板の説明

基板上的のコネクタ・スイッチについて

姿勢推定リセットスイッチ



モード選択スイッチ

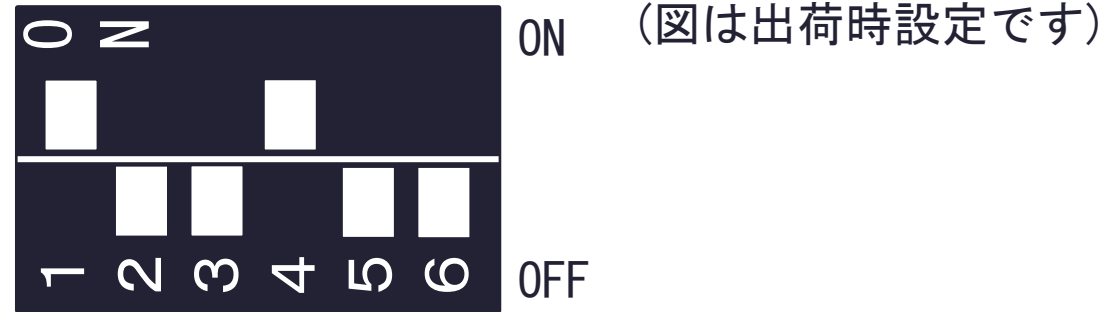
外部電源 & UART端子

Micro USBコネクタ

MIPI-10 デバッグコネクタ

3. 参考資料 (2)モード選択スイッチ

| 動作モード | 1 | 2 | 3 |
|---|-----|-----|-----|
| SPI モード | OFF | OFF | OFF |
| 姿勢角 (ZYX) 出力 | ON | OFF | OFF |
| ジャイロ [deg/s] 出力 | OFF | ON | OFF |
| レジスタ値出力 | ON | ON | OFF |
| バイナリ出力 | OFF | OFF | ON |
| 姿勢角・加速度 [g] 出力 | ON | OFF | ON |
| ジャイロ [deg/s]・加速度 [g]・ 温度 [deg] 出力 | OFF | ON | ON |
| 姿勢角 [deg]・ジャイロ [deg/s]・ 加速度 [g]・カウンタ | ON | ON | ON |



DFU選択スイッチ
OFF:通常
ON:DFUモード

USBとUARTの切り替え
OFF : USB
ON : UART

起動時のキャリブレーションの有無
OFF:あり (120秒)
ON:なし

※表にない組み合わせは未実装です。

3. 参考資料 (3)動作モードについて

モード選択スイッチの選択によりUSBから出力される文字列が変更します。

①姿勢角[deg]出力

YAW[deg],PITCH[deg],ROLL[deg]

②ジャイロ[deg/s]出力

X_GYRO[deg/s],Y_GYRO[deg/s],Z_GYRO[deg/s]

③レジスタ値出力

X_GYRO_HEX,Y_GYRO_HEX,Z_GYRO_HEX,X_ACC_HEX,Y_ACC_HEX,Z_ACC_HEX,CSUM

④バイナリ出力

0xAC,0xCA,0x18,ジャイロ3軸(12byte),加速度3軸(12byte),CSUM

⑤姿勢角[deg]・加速度[g]出力

YAW[deg],PITCH[deg],ROLL[deg],X_ACC[g],Y_ACC[g],Z_ACC[g]

⑥ジャイロ[deg/s]・加速度[g]・温度[deg]出力

X_GYRO[rad/s],Y_GYRO[rad/s],Z_GYRO[rad/s],X_ACC[g],Y_ACC[g],Z_ACC[g],TEMP[deg]

⑦姿勢角[deg]・ジャイロ[deg/s]・加速度[g]・カウンタ

YAW[deg],PITCH[deg],ROLL[deg],X_GYRO[rad/s],Y_GYRO[rad/s],Z_GYRO[rad/s],X_ACC[g],Y_ACC[g],Z_ACC[g],count[0~65535]

⑧SPIモード(レガシーモード)

PCからセンサのレジスタ値を直接読み書きできます。書式は別の説明書を参照。

3. 参考資料 (4)コマンド表

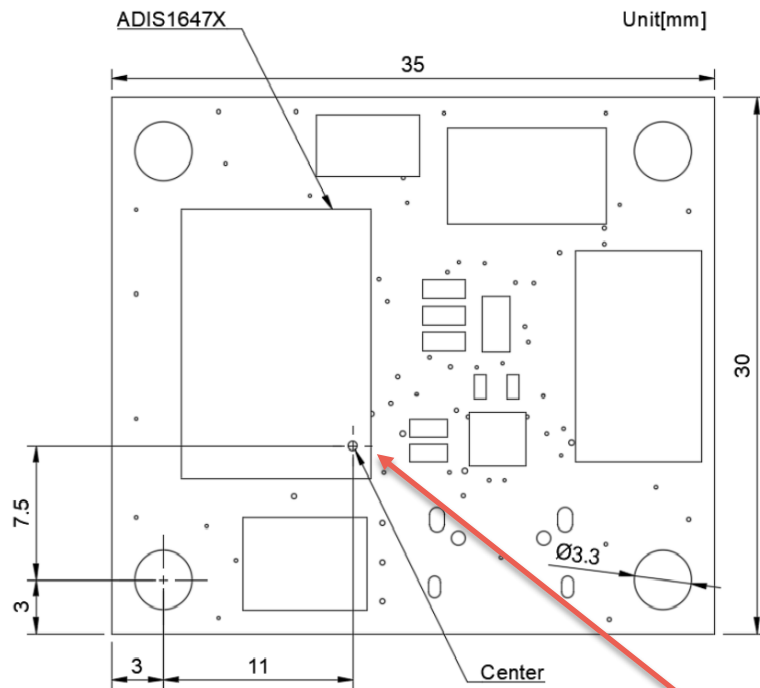
| コマンド | 引数 | 機能 | 返り値 |
|-----------------------|----------------|---|--|
| start | なし | データの出力を開始します。 | start |
| stop | なし | データの出力を停止します。 | stop |
| START_BIAS_CORRECTION | なし | センサのバイアス値を更新します。 | START_BIAS_CORRECTION |
| WRITE_REG | ,ページ番号,アドレス,値 | 指定したセンサのページ番号のアドレスに値を書き込みます。 I647X,I650Xセンサの場合はページ番号は無視されます。 | WRITE_REG ,ページ番号,アドレス,値 |
| READ_REG | ,ページ番号,アドレス | 指定したページ番号のアドレスの値を読み込みます。 | READ_REG ,ページ番号,アドレス,値 |
| READ_TEMP | なし | マイコンからセンサの温度を読み込みます。 | READ_TEMP,温度[deg] |
| SET_KP_KI | ,比例ゲイン,積分ゲイン | 姿勢角を求めるフィルターの比例ゲインと積分ゲインを設定します。 | SET_KP_KI ,比例ゲイン,積分ゲイン |
| RESET_FILTER | なし | 姿勢角の値を0[deg]へリセットします。 | RESET_FILTER |
| LOAD_INIT | なし | マイコンのパラメータを初期値に戻します。 | LOAD_INIT |
| SAVE_PARAM | なし | マイコンのパラメータを不揮発領域へ保存します。 | SAVE_PARAM |
| DUMP_PARAM | なし | マイコンの全てのパラメータを返します。 | DUMP_PARAM,バージョン 比例ゲイン,積分ゲイン 送信周期,起動時の待機時間 |
| SET_SEND_CYCLE | ,送信周期[ms] | 姿勢角などの送信周期を設定します。範囲は最小値~65535[ms]。 TR-IMU-Platform：最小1[ms]、TR-IMU I647X：最小10[ms] | SET_SEND_CYCLE ,送信周期[ms](反映値) |
| SET_STARTUP_TIME | ,起動時の待機時間[s] | 起動時の待機時間を設定します。範囲は0~65535[s]。 | SET_STARTUP_TIME ,起動時の待機時間[s] |
| SET_FORMAT | ,動作モードの番号(1~6) | 姿勢角などの出力データのフォーマットを設定します。 動作モードの番号はモード選択スイッチの動作モードに対応します。 | GET_FORMAT ,データのフォーマット |
| GET_VERSION | なし | ファームウェアのバージョンを取得します。 | GET_VERSION ,バージョン |
| GET_PROD_ID | なし | ファームウェアで対応しているセンサ型番を取得します。 | GET_PROD_ID ,センサの型番 |
| GET_FORMAT | なし | 姿勢角などの出力データのフォーマットを取得します。 | GET_FORMAT ,データのフォーマット |
| GET_SENSI | なし | ジャイロと加速度センサの感度を取得します。 | GET_SENSI ,ジャイロ感度,加速度感度 |
| GET_BOARD_NAME | なし | ボードの名称を取得します。 | GET_BOARD_NAME ,ボードの名称 |
| GET_STATUS | なし | 現在の状態を取得します。待機中：Ready、実行中：Running バイアス自動更新中：AutoBiasUpdating,"残り時間" | GET_STATUS ,現在の状態 |
| コマンドに無い文字列 | なし | コマンドではない文字列を受信したときに返します。 | ERROR_NONE_CMD ,受信した文字列 |
| 各コマンドのエラー | なし | コマンドの引数にエラーが有る場合、 コマンドの先頭に"ERROR_"を付与して返します。 | ERROR_WRITE_REG etc... |

3. 参考資料 (5)コマンド表2

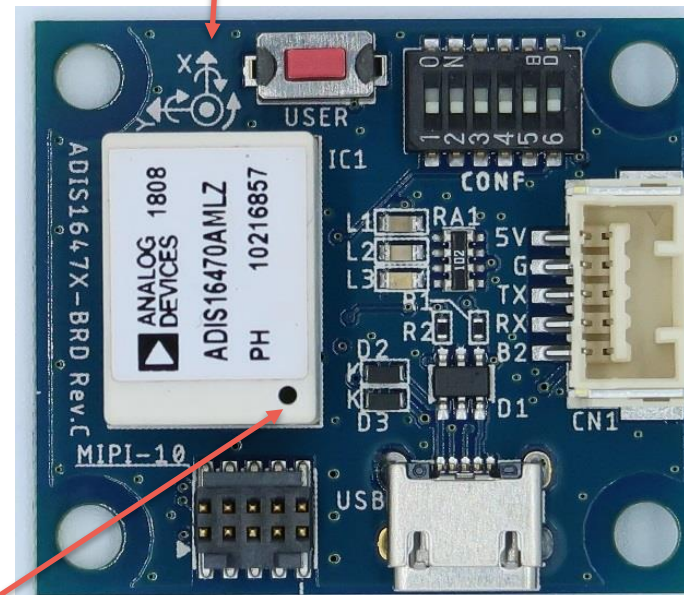
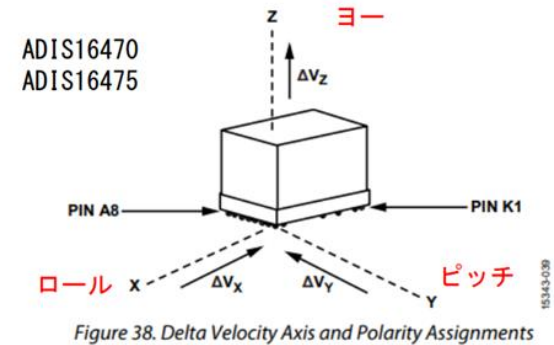
| コマンド | 引数 | 機能 | 返り値 |
|--------|----|--|--------------|
| help | なし | コマンドのガイドを文字列で出力します。 | 文字列 |
| reset | なし | MCUをソフトウェアリセットします。 | reset |
| reinit | なし | MCU起動時に行う初期化設定を再度行います。 | reinit |
| error | なし | エラー番号を返します。 | error,エラー番号 |
| status | なし | 現在の状態を取得します。待機中：Ready、実行中：Transmitting バイアス自動更新中：StartupWait,"残り時間" | status,現在の状態 |
| bias | なし | センサのバイアス値を更新します。 | bias |
| filter | なし | 姿勢角の値を0[deg]へリセットします。 | filter |

3. 参考資料 (5) 基板の寸法とセンサの座標系

IMUセンサーの原点及び、XYZの定義を示します。



X,Y,Zの定義



センサーの原点

3. 参考資料 (6)リンク

詳細な情報及びソースコードは下記を参照ください

- TR-IMU-Platformのデモ動画
<https://www.youtube.com/watch?v=2emmX7TSa1U>
- TR-IMU1647Xのソースコードとファームウェア
<https://github.com/technoroad/TR-IMU1647X>
- TR-IMU-Platformのソースコードとファームウェア
https://github.com/technoroad/TR_IMU_Platform
- TR-IMU-PlatformとTR-IMU1647XI共通のROS2ドライバ
https://github.com/technoroad/ADI_IMU_TR_Driver_ROS2
- マニュアル一覧(日本語のみ)
<https://techno-road.com/products/tr-imu.html>