

# TR-IMU-Platform 動作確認マニュアル

2版:2023年05月08日

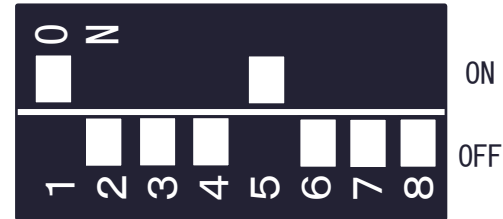
本文書では以下の手順について解説します

- ・ 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-IMU-Platformに電源を投入します。
3. Teratermを起動してTR-IMU-Platform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。



```
COM1 - Tera Term VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
0.83002,23.16714,18.46642
1.72925,23.48923,18.97954
2.64251,23.79491,19.47177
3.56836,24.07531,19.92558
4.50743,24.31940,20.33809
5.46441,24.51313,20.71392
6.42985,24.63881,21.05478
```

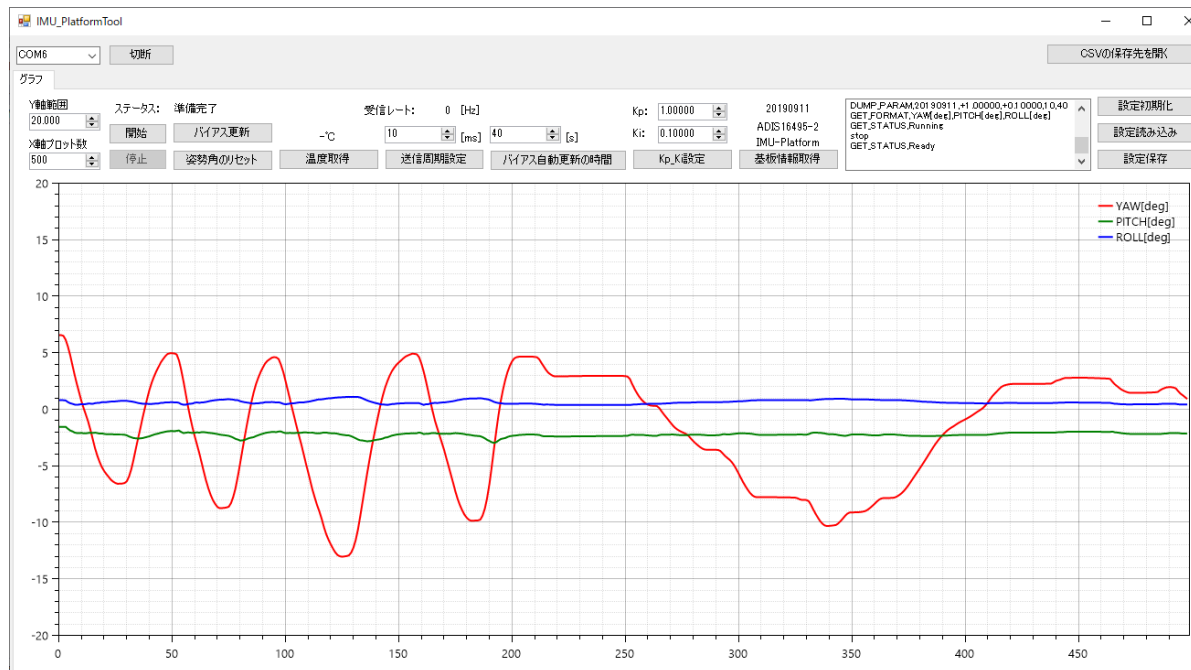
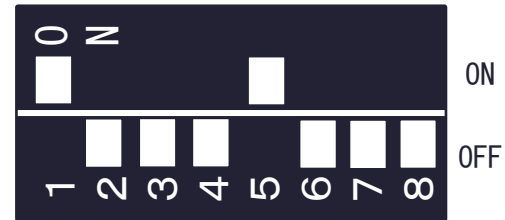
## 2. Windowsアプリによる動作確認方法

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](https://github.com/technoroad/IMU_PlatformTool/releases)

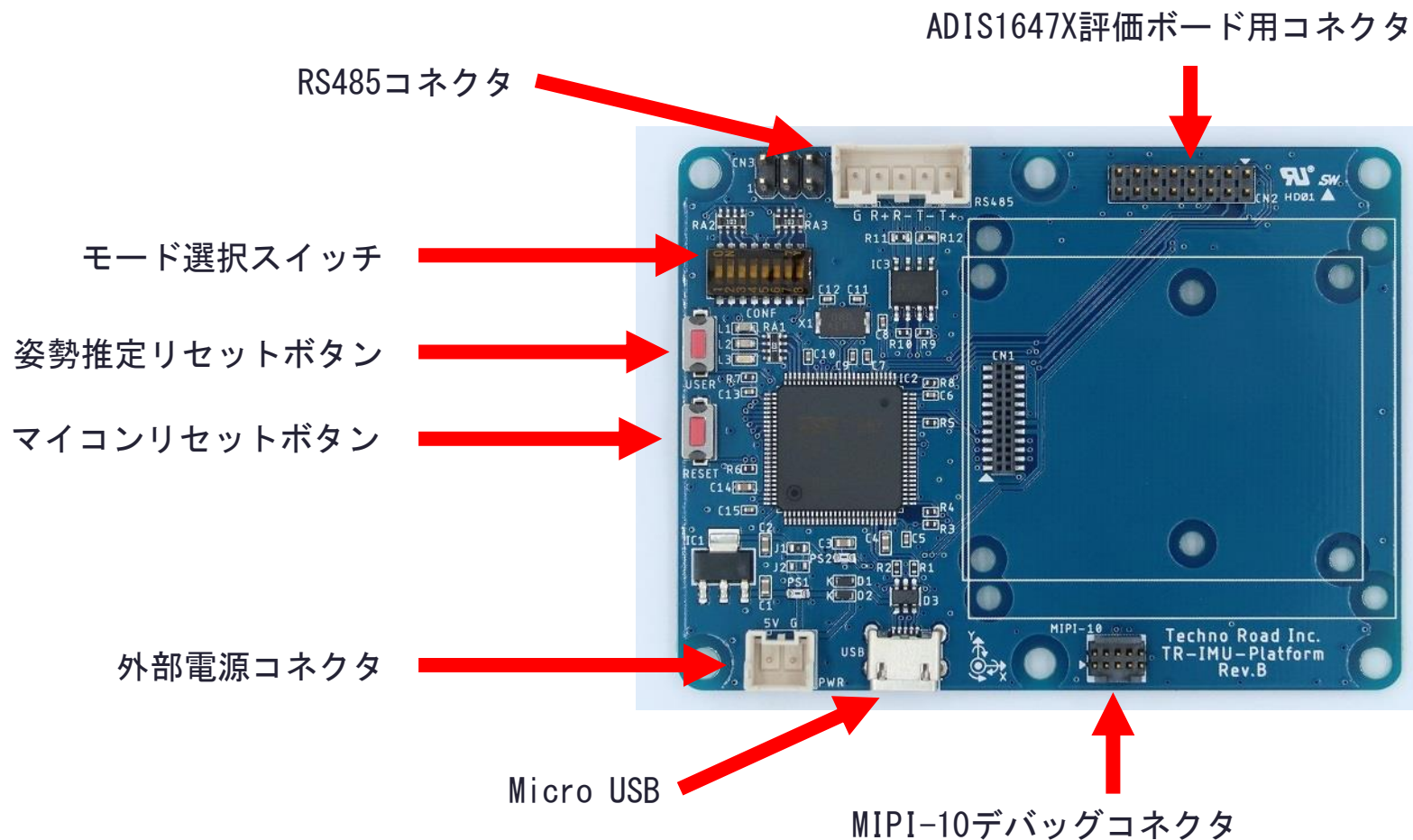
下記の手順で操作を行ってください

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-IMU-Platform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-IMU-Platform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。

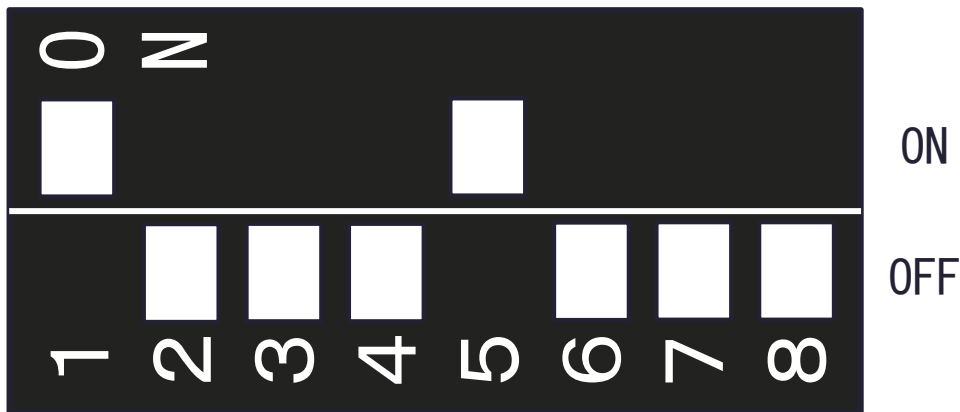


### 3. 参考資料 (1)IMU基板の説明

基板上的のコネクタ・スイッチについて



### 3. 参考資料 (2)モード選択スイッチ



ON

OFF

DFU選択スイッチ  
OFF:通常  
ON:DFUモード

未実装

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  
ON:なし

動作モード	1	2	3	4
SPI モード	OFF	OFF	OFF	OFF
姿勢角 (ZYX) 出力	ON	OFF	OFF	OFF
ジャイロ [deg/s] 出力	OFF	ON	OFF	OFF
レジスタ値出力	ON	ON	OFF	OFF
バイナリ出力	OFF	OFF	ON	OFF
姿勢角・加速度 [g] 出力	ON	OFF	ON	OFF
ジャイロ [deg/s]・加速度 [g]・ 温度 [deg] 出力	OFF	ON	ON	OFF
姿勢角 [deg]・ジャイロ [deg/s]・ 加速度 [g]・カウンタ	ON	ON	ON	OFF
XPORTシリアル設定	ON	ON	ON	ON

### 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1

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揮領域へ保存します。	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ある場合、 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

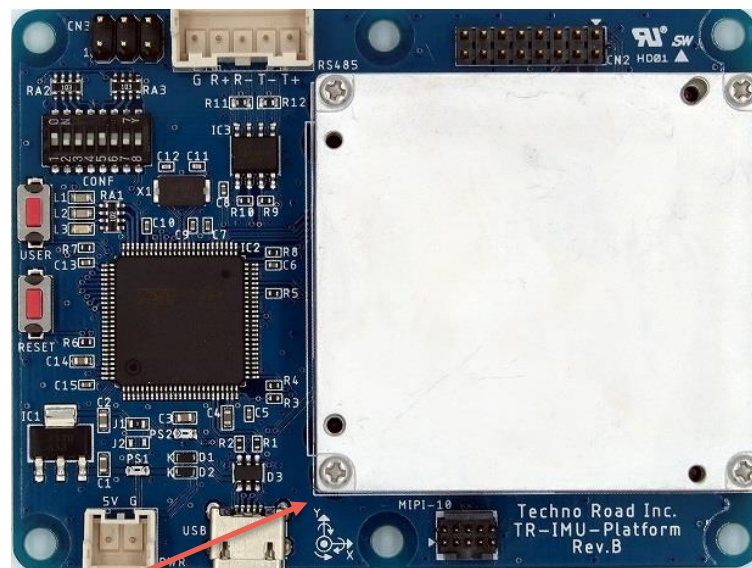
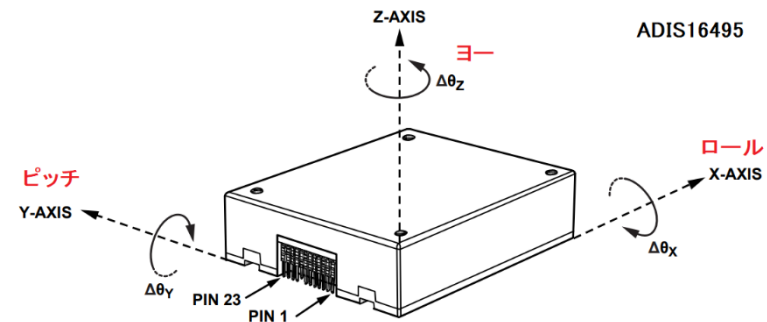
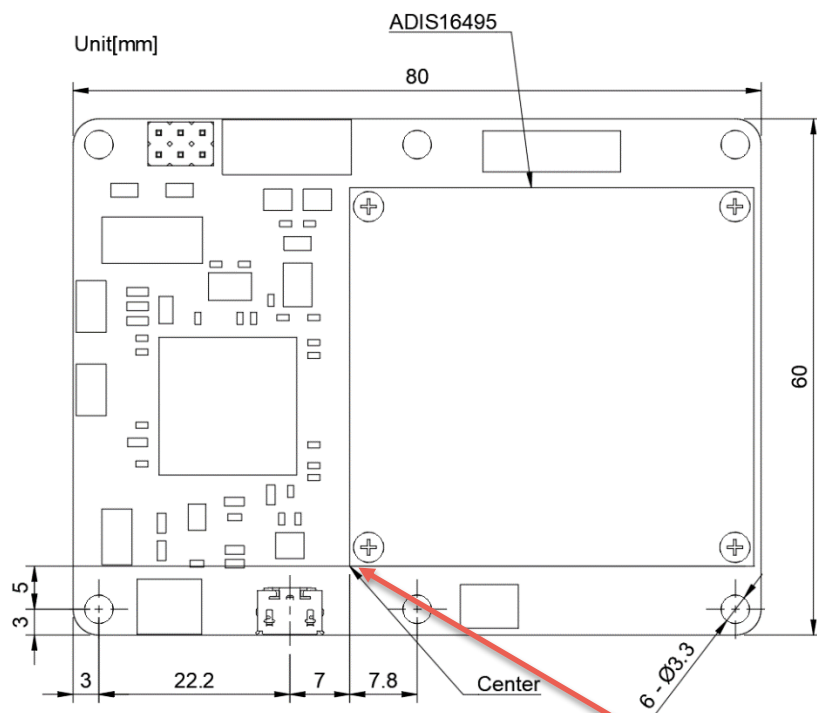


### 3. 参考資料 (6)エラー番号リスト

エラー(16進数)	名称	機能	起因	エラー(16進数)	名称	機能	起因
00h	no error	なし	起動時。"error"コマンド受信後	E0h	Sensor model number is different	IMUのデータ取得禁止	起動時の製品型番のチェックに不合格
10h	1647X clock error	警告のみ	DIAG_STATレジスタ.7Bitが1				
11h	1647X memory error	警告のみ	DIAG_STATレジスタ.6Bitが1				
12h	1647X sensor failure	警告のみ	DIAG_STATレジスタ.5Bitが1				
13h	1647X standby sode	警告のみ	DIAG_STATレジスタ.4Bitが1				
14h	1647X spi communication error	警告のみ	DIAG_STATレジスタ.3Bitが1				
15h	1647X memory update failure	警告のみ	DIAG_STATレジスタ.2Bitが1				
16h	1647X data path overrun	警告のみ	DIAG_STATレジスタ.1Bitが1				
20h	1649X watchdog timer	警告のみ	SYS_E_FLAGレジスタ.15Bitが1				
21h	1649X sync error	警告のみ	SYS_E_FLAGレジスタ.8Bitが1				
22h	1649X processing overrun	警告のみ	SYS_E_FLAGレジスタ.7Bitが1				
23h	1649X memory update failure	警告のみ	SYS_E_FLAGレジスタ.6Bitが1				
24h	1649X sensor failure	警告のみ	SYS_E_FLAGレジスタ.5Bitが1				
25h	1649X spi communication error	警告のみ	SYS_E_FLAGレジスタ.3Bitが1				
26h	1649X SRAM error	警告のみ	SYS_E_FLAGレジスタ.2Bitが1				
27h	1649X boot memory failure	警告のみ	SYS_E_FLAGレジスタ.1Bitが1				
30h	STM32 iwdg reset detection	警告のみ	MCUがIWDGでソフトリセットされた				
31h	STM32 transmit buffer overflow error	警告のみ	送信バッファがいっぱいになって送信データが欠損した				
32h	STM32 usart hardware error	警告のみ	USARTのハードエラーが発行された(同時にUSARTが自動で初期化される)				
33h	STM32 spi timeout error	警告のみ	SPIの送信完了待ちがタイムアウト				
34h	STM32 polling transmit timeout error	警告のみ	helpやresetコマンドで使われるポーリング送信がタイムアウトした時				
35h	STM32 burst read checksum error	警告のみ	バースト読み込みのチェックサムが相違した時				
36h	STM32 burst read crc32 error	警告のみ	バースト読み込みのCRC32が相違した時(1649Xのみ)				

### 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。



センサーの原点

XYZの定義

### 3. 参考資料 (6)対応しているセンサー一覧

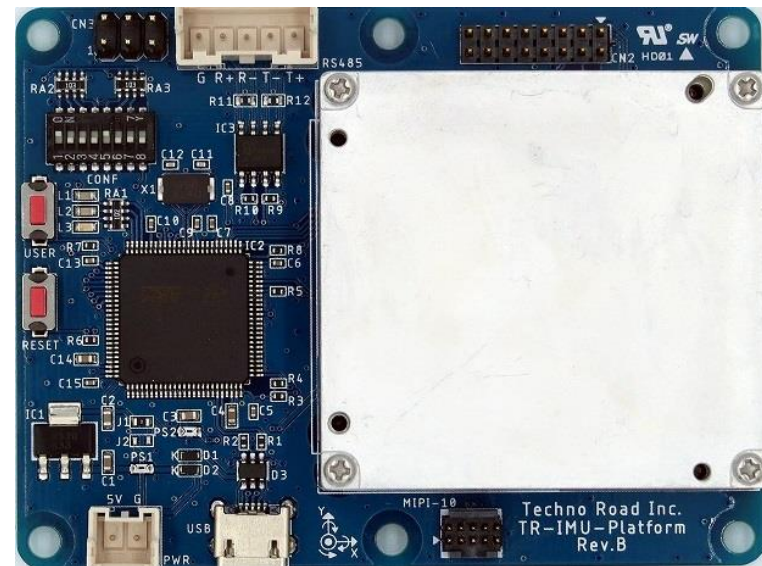
#### ADIS1647X評価ボード(要専用アタッチメント)

- ADIS16470
- ADIS16475
- ADIS16477
- ADIS16500 (new)
- ADIS16505 (new)



#### タクティカルグレードIMU

- ADIS16495



### 3. 参考資料 (7)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](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](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>