

3 軸慣性センサユニット

マルチセンサ

TAG350N2x00

サポートマニュアル



TAG350N2000

多摩川精機株式会社

多摩川精機販売株式会社

改訂来歴

版数	年月日	ページ	改訂理由
初版	2020.08.25	—	初版制定
2 版	2021.08.24	P15	問合せ先変更

目次

はじめに	4
演算モードの切り替え	5
パソコンへの接続例	6
1 I n s m o n 立上手順	7
2 評価用ケーブル	13
2.1 T A G 3 5 0 ハーネス製作例	13
2.2 別売評価用ケーブル	14
3 G P S モジュールとの接続	15
3.1 使用可能な G P S モジュール	15
3.2 T A G 3 5 0 と G P S モジュールの接続方法	16
4 コマンド一覧	17

はじめに

本書は3軸慣性センサユニット マルチセンサ TAG350シリーズ（複合航法演算）の操作手順および注意事項などを説明したものです。ご使用の際に機器仕様書と合わせてお読みください。

ご使用に際しての準備

● TAG350N2x00（複合航法演算）

本製品は3軸のジャイロ（Z軸にi-FOG、X軸とY軸にMEMS-Gyro）、及び3軸のMEMS加速度計を搭載し、これらセンサからの信号を用いて姿勢角及び方位角の演算を実施し、角速度、加速度、姿勢角及び方位角を出力します。

● EU8953N1001評価用ケーブル（別売）

TAG350の評価用として別売の評価用ケーブルを用意しております。

● 外部GPSモジュール KGM-810GRB1_PS_917（ポジション株式会社）（市販品）

※購入先は、P15 3.1項 接続可能なGPSモジュールを参照下さい

本装置は外付けのGPS受信機が接続できるように設計されており、外部GPSの時刻、緯度、経度、高度、方位、速度を出力することが可能です。また、GPSから速度情報を得ることで姿勢角の誤差を補正することも可能です。

※IMUをパソコンに接続するにあたり、必要に応じてRS232C-USB変換ケーブルのご準備をお願い致します。また、9～28VDCの電源をお客様でご準備頂く必要がございます。

関連文書

- SPC016432W00 マルチセンサ 機器仕様書（TAG350N2000, TAG350N2100）
- InsMon ソフトウェア説明書

ダウンロード

- InsMon ソフトウェア

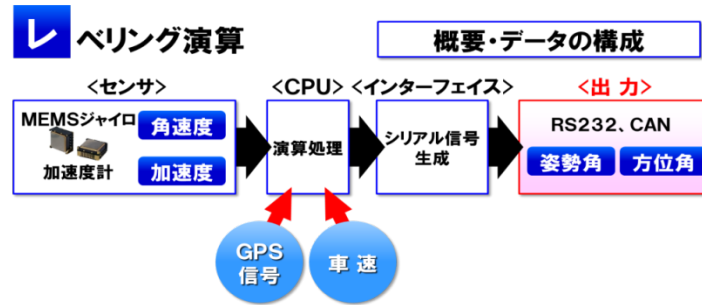
URL: <https://mems.tamagawa-seiki.com/download/>

演算モードの切り替え

本モデルではレベリング演算モードおよび複合航法演算モード（車速有り）、複合航法演算モード（車速無し）の演算モードを切り替えて使用することができます。

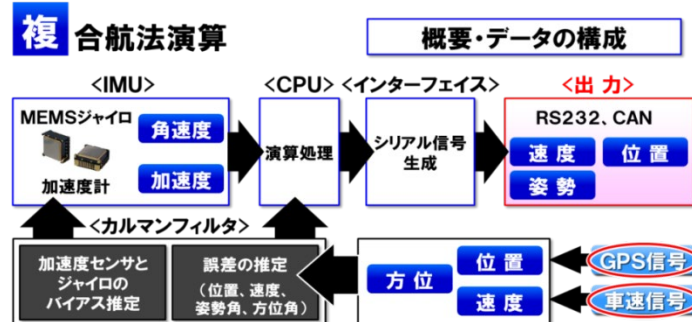
※工場出荷時はレベリング演算モードになっています。変更方法は P 9 または P 21 をご参照下さい。

レベリング演算解説



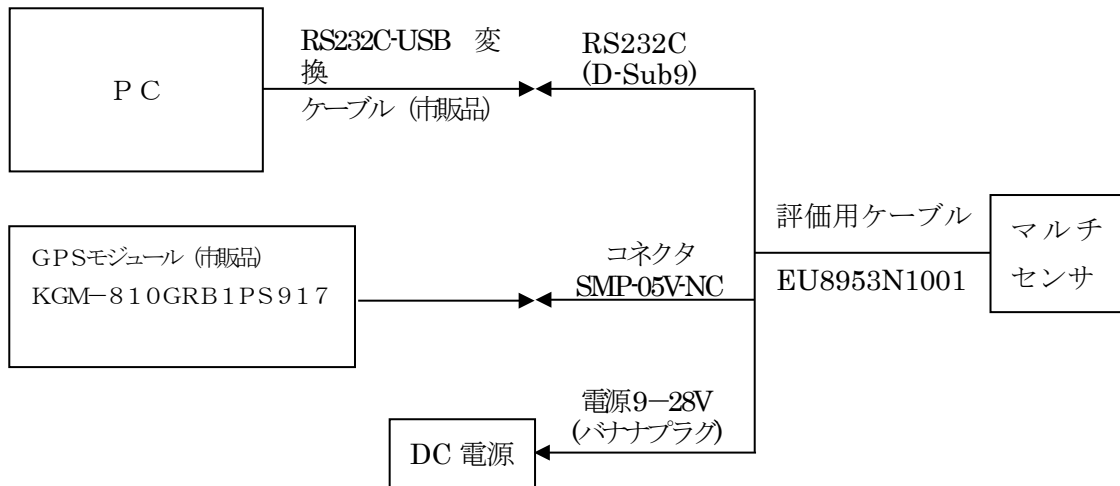
- ジャイロ信号、加速度信号より、姿勢角（ロール角、ピッチ角）、方位角（ヨー角）を演算し、出力します。姿勢角演算はジャイロ信号と加速度計信号をハイブリッドする方式で実施し、長時間安定した姿勢角（ロール角、ピッチ角）が得られます。
- 方位角演算はジャイロ信号を積分して算出するため方位角ドリフトが発生します。本ドリフトを抑えるため、定期的にオフセットキャンセル処理を行うことを推奨します。
- レベリング演算では装置が停止していることを条件として演算するため、装置を搭載した移動体が増減速又は旋回中の遠心力のように、地球重力以外の加速度が印加されると姿勢角に誤差が生じます。このため本装置は車速入力インターフェースを搭載し、速度情報を得ることで本誤差を補正します。また、外部 GNSS 受信機からの速度入力により本誤差を補正する機能も有しています。

複合航法演算解説

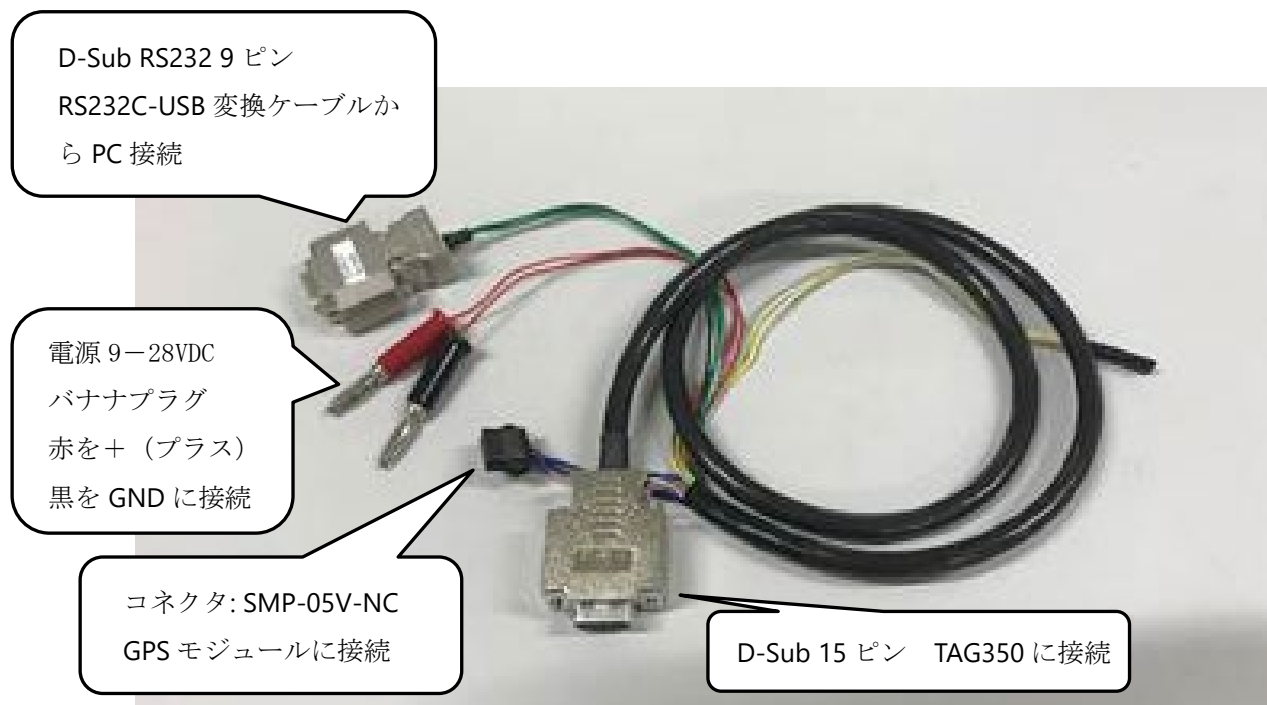


- ジャイロ信号、加速度信号、外部 GNSS 受信機の日データおよび車速信号（VS）をブレンドした INS/GNSS/VS 複合航法を行うモードです。
- ジャイロ信号、加速度信号で得られた航法解と、GNSS および VS の解との差分から、カルマンフィルタによりジャイロと加速度センサが持つ誤差を推定しながら運用することで姿勢角精度の向上と、GNSS 遮断時の位置補間（デッドレコニング）を可能としています。
- 本モードで使用する際には、GNSS 受信機の接続が必須です。長時間 GNSS が受信できない環境では使用できない場合があります。また、車速の入力を推奨しています。車速を入力しない演算モードも有しておりますが、車速を入力した場合に比べると誤差推定の精度が悪化します。

パソコンへの接続例



PC接続のブロック図



評価ケーブル EU8953N1001 (TAG350 評価ケーブル)

1 InsMon 立上手順

ソフトウェアインストール方法

下記 URL から適用機種に対応した InsMon をダウンロードし、任意の場所（デスクトップやマイドキュメントなど）に解凍してください

<https://mems.tamagawa-seiki.com/download/>

■ 複合航法演算モードを使用する場合

InsMon_ TAG350N2x00_RAW フォルダを使用してください。

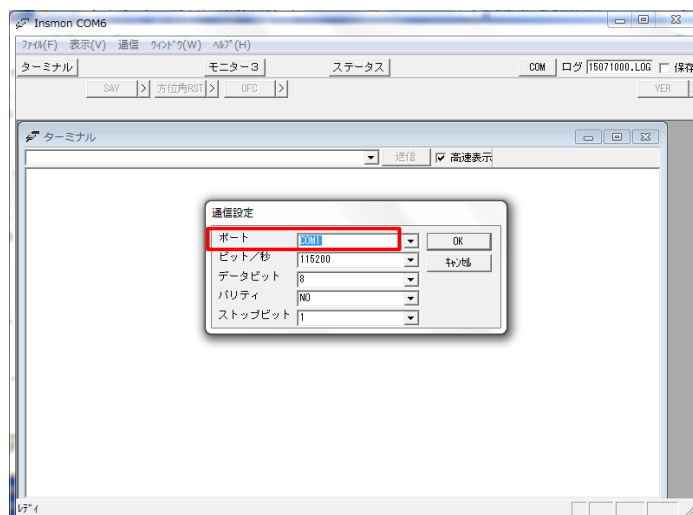
■ レベリング演算モードを使用する場合

InsMon_ TAG350N2x00_BIN フォルダを使用してください。

解凍したフォルダ内の InsMon.exe をダブルクリックしてソフトを立ち上げてください。

COM ポートの設定

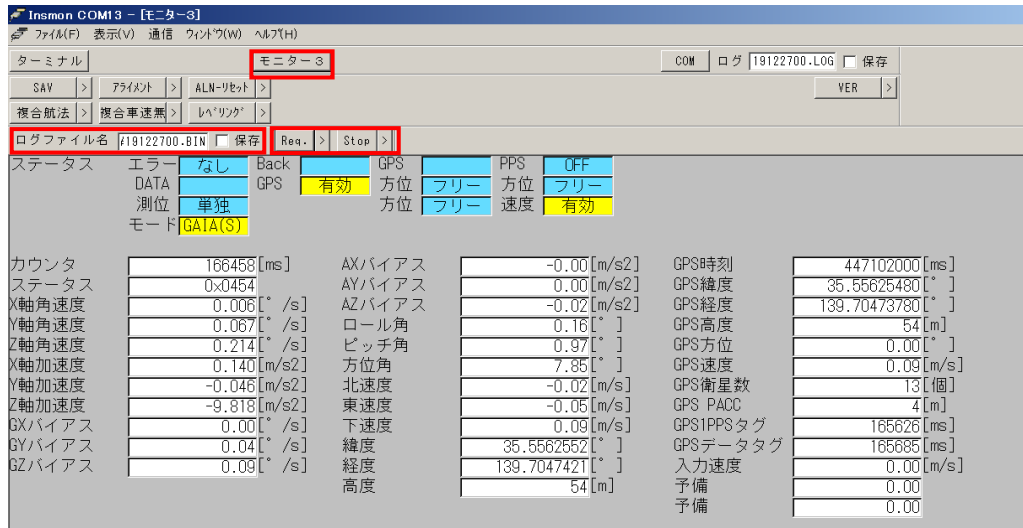
- 1) RS232C-USB 変換ケーブルをパソコンに接続し、デバイスマネージャのポート（COM と LPT）を開き、IMU が接続されている COM 番号を確認してください。
COM 番号が表示されない場合は RS232C-USB 変換ケーブルのドライバーのインストールが必要です。
- 2) InsMon の[通信]→[切断]を押して通信切断してください。
- 3) InsMon の[通信]→[通信設定]を押して、COM 番号を選択してください。
このとき、ポート以外の設定は変えないように注意してください。



- 4) [通信]→[接続]を押してください。

計測方法

モニター 3 画面内の「Req」を押して下さい。正常に接続されている場合、加速度、角速度、姿勢角の各データが表示されます。



「Req」の右隣の「>」ボタンを押すと通信周期を変更できます。(最大 5 0 H z まで)
受信可能な周波数は 5 0 を整数で割った周波数となります。(50, 25, 10, 5, 2, 1Hz)
また 1Hz 未満の設定は、0.5、0.2、0.1Hz が受信可能です。

データの保存

- (1) 保存するファイル名を入力し、保存のボックスにチェックを入れます。(拡張子は BIN のみ対応)
- (2) “Req.”ボタンを押すとデータ受信を開始します。測定を終了する場合は”Stop”ボタンを押すか、[保存]の左隣のチェックを外してください。測定データは実行ファイルと同一フォルダに生成されます。
- (3) データ取得終了後、メニューのファイルーBINARY テキスト変換 から BIN ファイルを csv ファイルに変換することができます。変換割合指定 (通常 1) で取得データを間引くこともできます。

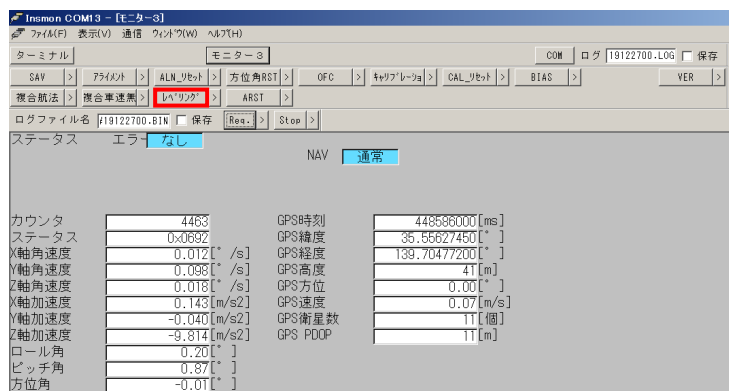
■レベリング演算モードから複合航法演算モードへの切り替え

- (1) I MUと通信可能な状態でコマンドバーの「複合航法」または「複合車速無」ボタンを押してください。
- (2) 画面右上の「×」をクリックし、InsMon を終了します。その後、I MUの電源を再投入し、複合航法演算モード用の InsMon_TAG350N2x00_RAW から exe ファイルを実行してください。
- (3) COM ポートの設定を確認後、モニター 3 画面内の「Req」を押して下さい。正常に接続されている場合はデータが受信されます。なお、複合航法演算モードでは GPS の接続が必要になります。接続可能な GPS は本マニュアルの 15P をご確認ください。

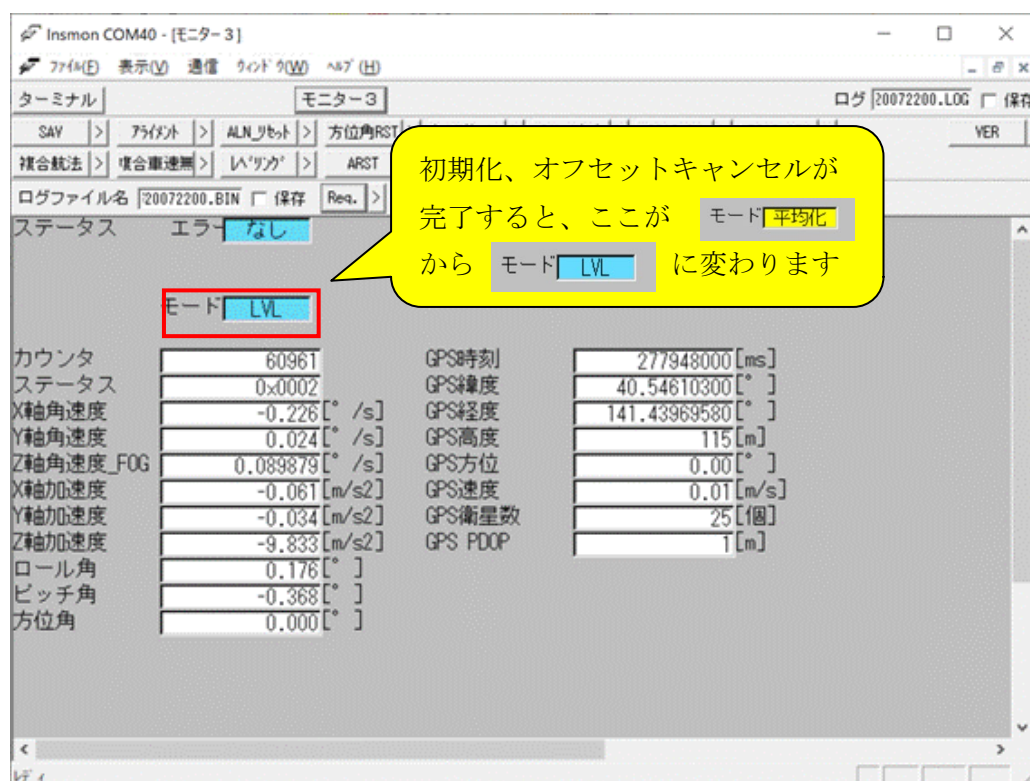
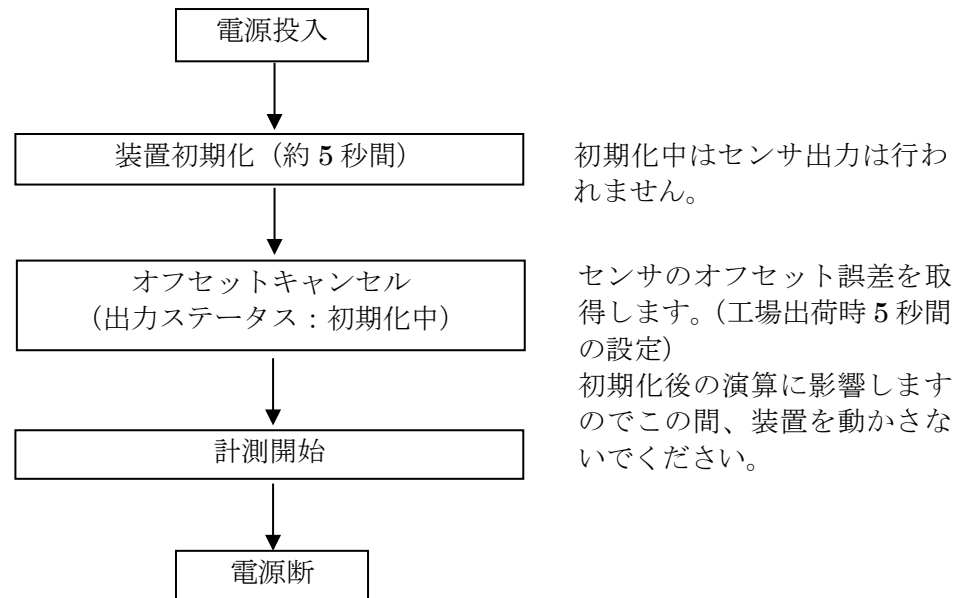


■複合航法演算モードからレベリング演算モードへの切り替え

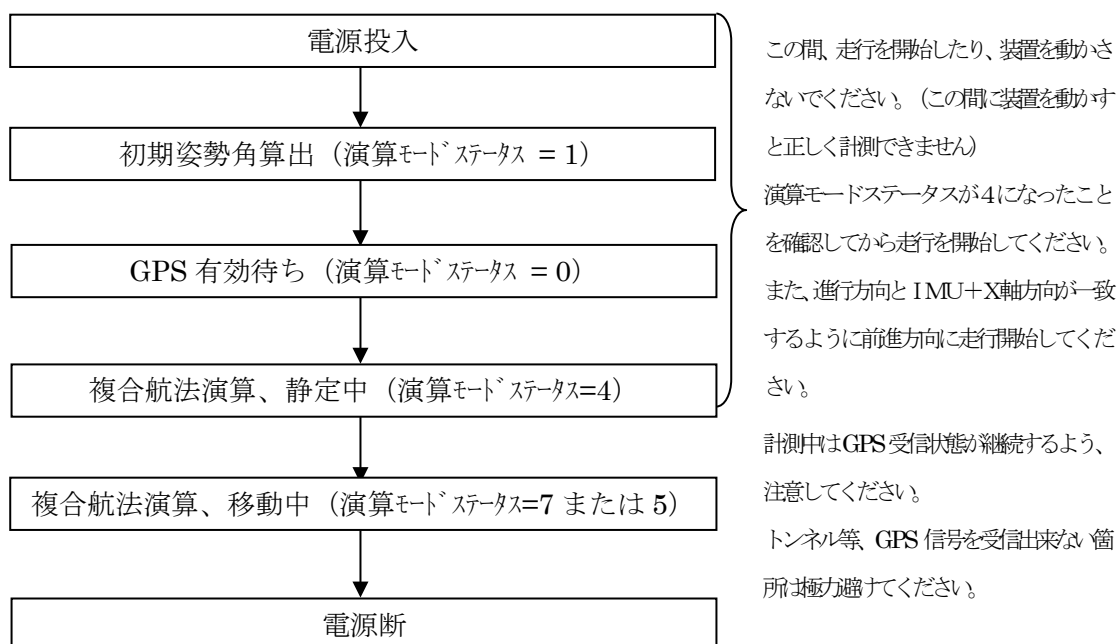
- (1) I MUと通信可能な状態でコマンドバーの「レベリング」ボタンを押してください。
- (2) 画面右上の「×」をクリックし、InsMon を終了します。その後、I MUの電源を再投入し、レベリング演算モード用の InsMon_TAG350N2x00_BIN から exe ファイルを実行してください。
- (3) COM ポートの設定を確認後、モニター 3 画面内の「Req」を押して下さい。正常に接続されている場合はデータが受信されます。



レベリングモードの作動シーケンス



複合航法モードの作動シーケンス



複合航法演算モードでは電源投入後、初期姿勢角算出とGPS捕捉を行います。GPSが有効になり演算モードステータスが4になるまではIMUを動かさないようご注意ください。この間にIMUを動かした場合、初期姿勢角の算出が正しく行われず、誤差推定に影響を及ぼす場合があります。InsMonではモニター3から確認できます。

モード GAIA(S)

ステータス 0x0454

＜重要＞
モードがGAIA(S)、または、ステータスの1桁目(一番右)が4になるまでは動かさないでください。

カウンタ	166458 [ms]	AXバイアス	0.00 [m/s ²]	GPS時刻	117182000 [ms]
ステータス	0x0454	ステータス	0x0454		
X軸角速度	0.006 [°/s]	ピッチ角	0.97 [°]	GPS方位	0.00 [°]
Y軸角速度	0.067 [°/s]	方位角	7.85 [°]	GPS速度	0.09 [m/s]
Z軸角速度	0.214 [°/s]	北速度	-0.02 [m/s]	GPS衛星数	13 [個]
X軸加速度	0.140 [m/s ²]	東速度	-0.05 [m/s]	GPS PACC	4 [m]
Y軸加速度	-0.045 [m/s ²]	下速度	0.09 [m/s]	GPS1PPSタグ	165626 [ms]
Z軸加速度	-9.818 [m/s ²]	緯度	35.5562552 [°]	GPSデータタグ	165635 [ms]
GXバイアス	0.00 [°/s]	経度	139.7047421 [°]	入力速度	0.00 [m/s]
GYバイアス	0.04 [°/s]	高度	54 [m]	予備	0.00
GAバイアス	0.09 [°/s]			予備	0.00

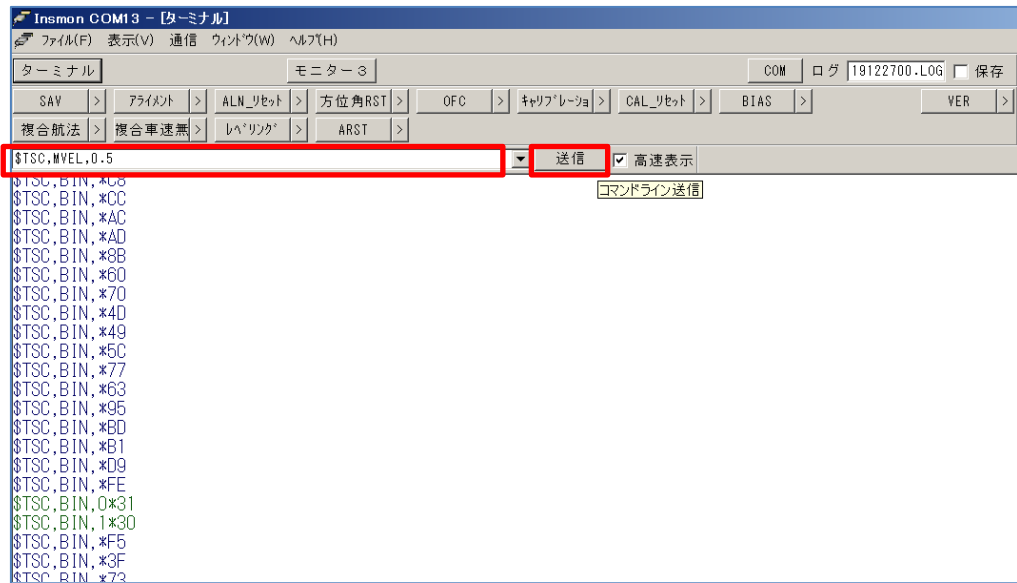
RAWデータの出力から演算モードステータスをご確認頂くことも可能です。ステータス詳細は機器仕様書をご参照ください。

ターミナルからのコマンド直接入力

- (1) I MUと通信可能な状態でモニター 3 画面の「stop」ボタンを押してください。
- (2) モニター 3 画面を開いたままで「ターミナル」ボタンを押して画面を開き、コマンド入力欄に送信コマンドを入力し、送信ボタンを押して下さい。なお、送信コマンドにおいてチェックサムは省略可能です。

例) MVEL コマンド (GPS 速度閾値設定) を 0.5m/s に変更する場合のコマンド

\$TSC,MVEL,0.5



コマンド入力例

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| 例) 出力状態を保持するコマンド | \$TSC,SAV |
| 例) 不感帯を 0.1° /s に変更するコマンド | \$TSC,YAWF,0.1 |
| 例) アライメント補正をするコマンド | \$TSC,ALGN |
| 例) 複合航法演算を設定するコマンド | \$TSC,GVS1 |
| 例) レバリング演算で GPS 有効にするコマンド | \$TSC,GPS,ON |
| 例) 設定を初期化するコマンド | \$TSC,ARST |
| 例) F9P の PDOP 閾値を 5 に変更するコマンド | \$TSC,PDOP,5 |
| 例) F9P の hACC 閾値を 3000 に変更するコマンド | \$TSC,HACC,3000 |

※「ターミナル」を開いている間はパソコンの CPU 負荷が増加いたします。コマンド送信後、「モニター 3」からデータの保存を行う場合は「ターミナル」を閉じて頂くことを推奨いたします。

2 評価用ケーブル

I MUに接続するハーネスをお客様にてご準備される場合は下記ピン配、コネクタ品番を参考にして製作をお願いします。別売で評価用ケーブルも準備しておりますので2.4項をご確認をお願いします。

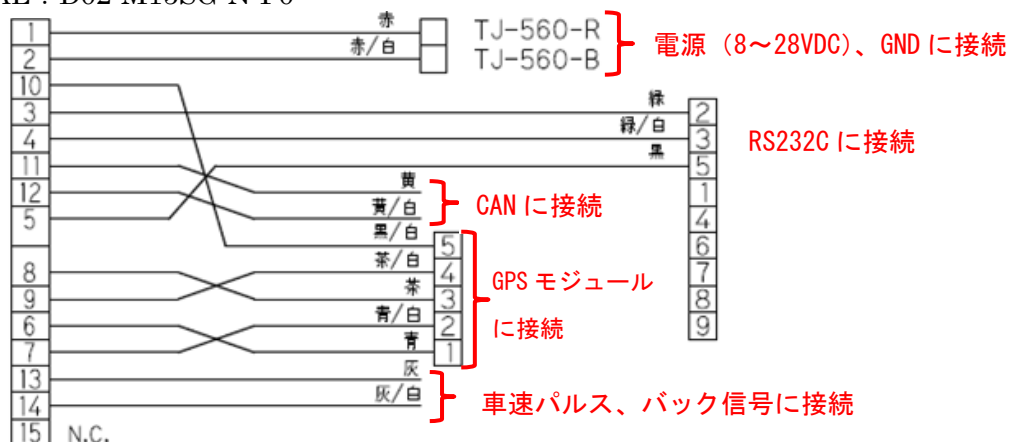
2.1 TAG 350 ハーネス製作例

J1 コネクタ(JAE : D02-M15PG-N-F0)ピンアサイン

ピン番号	信号名称	備考
1	電源	9V～28V DC
2	電源 0V	信号 GND と接続
3	RS232 TXD	
4	RS232 RXD	
5	GND	
6	PPS IN	
7	GND	
8	GPS TX	(RS232 レベル)
9	GPS RX	(RS232 レベル)
10	+5V	外部 GNSS 電源用
11	CAN H	
12	CAN L	
13	ディスクリット信号	バック認識信号
14	ディスクリット信号	パルスカウント機能
15	N.C.	

TAG 350 ハーネス製作例

JAE : D02-M15SG-N-F0



2.2 別売評価用ケーブル

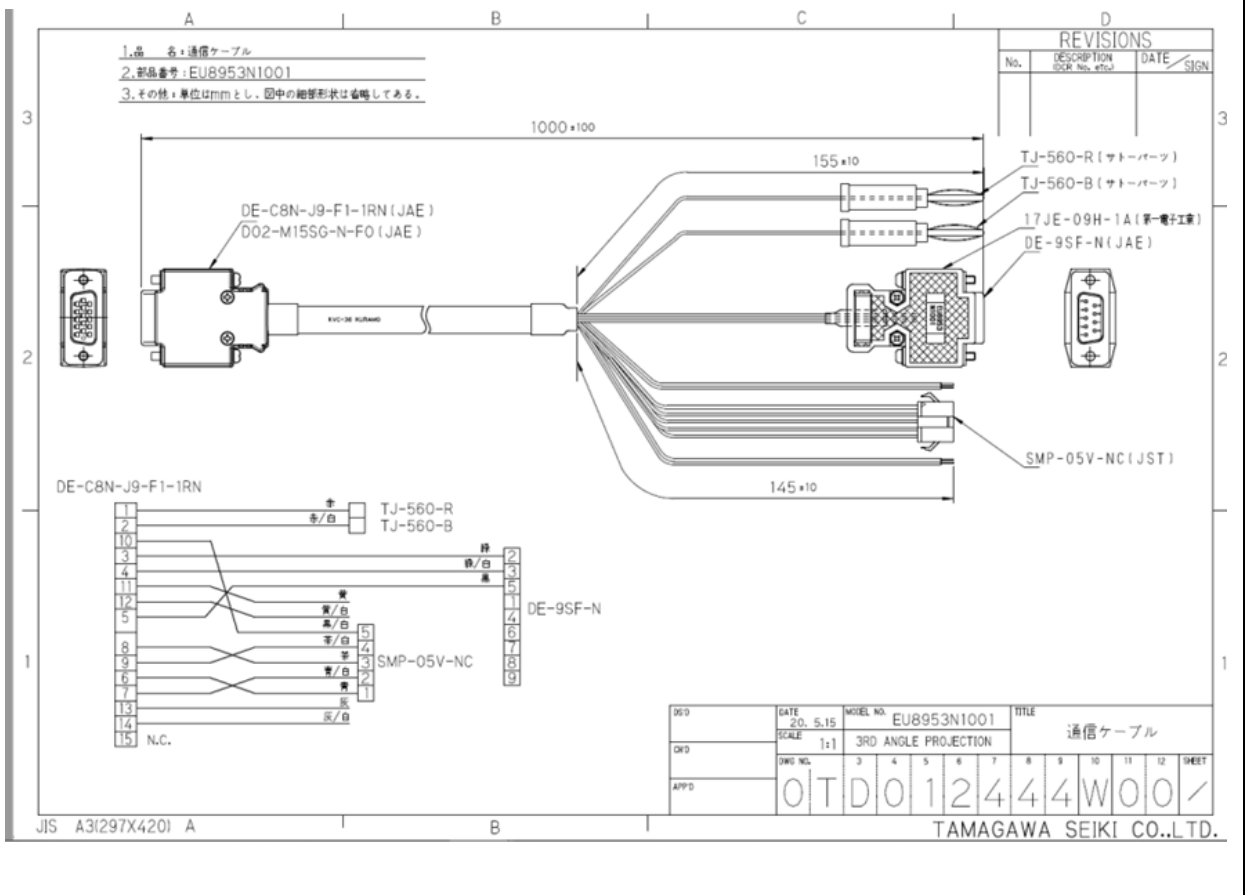
TAG350の評価用として別売の評価用ケーブルを用意しております。

図面詳細、見積もりは最寄りの弊社営業所までお問合せください

TAG350評価用ケーブル

形式：EU8953N1001

※GPS モジュール KGM-810GRB1_PS_917 との接続コネクタ付き



注記)

バラ線出しのケーブルを未使用の場合は、ケーブル端末部分がショートしないよう収縮チューブなどで端末部を保護していただきますようお願いいたします。

3 GPS モジュールとの接続

TAG350 シリーズは GPS モジュールを接続することで GPS 情報（緯度、経度、高度、方位、速度、UTC 時刻など）を出力できます。また、GPS 速度や GPS 方位を演算にフィードバックし、姿勢角や方位角の誤差を軽減することが可能になります。

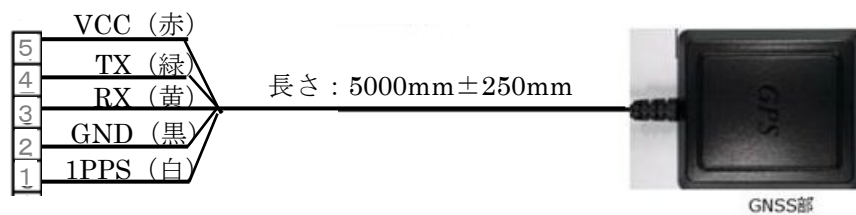
3.1 接続可能な GPS モジュール

- 1) KGM-810GRB1__PS__917 ポジション株式会社
 上記GPSモジュールの購入については下記にお問合せをお願いします。

■ご購入先

千代田電子機器（株） 関東営業所
 〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷 4-1-20 9F
 担当 田中順秀（Yukihide Tanaka）
 E-Mail : yu-tanaka@cec-chiyoda.co.jp
 TEL : 028-637-3900 FAX : 028-637-3903

GNSS 部 : 44.0×49.8×t 14.3mm



コネクタ : SMR-05V-N (JST)

GPS モジュール : KGM-810GRB1__PS__917

★上記以外のGPSモジュール（u b l o x 社製 C099-F9Pなど）との接続についてはカスタム対応となります。対応可否についてのご相談は下記へお問合せください。

<https://mems.tamagawa-seiki.com/contact/form/>

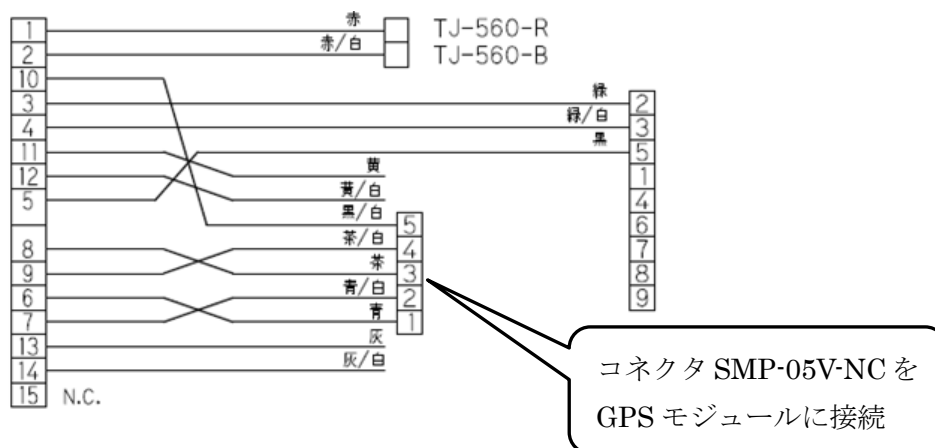
3.2 TAG350 と GPS モジュール（ポジション社製 KGM-810GRB1_PS_917）の接続方法

① 下表の通り配線を接続してください。

J1 コネクタピンアサイン(JAE : D02-M15PG-N-F0)

ピン番号	信号名称	GPS モジュールへの接続
1	電源	
2	電源 0V	
3	RS232 TXD	
4	RS232 RXD	
5	GND	
6	PPS IN	→GPS の 1PPS に接続
7	GND	→GPS の GND に接続
8	GPS TX	→GPS の Rx に接続
9	GPS RX	→GPS の Tx に接続
10	+5V	→GPS の Vcc に接続
11	CAN H	
12	CAN L	
13	ディスプレイ信号	
14	ディスプレイ信号	
15	N.C.	

② TAG350 評価用ケーブル EU8953N1001 を使用する場合は下図の通り配線を接続してください。



レベリング演算モードで使用する場合はIMUの設定でGPSモジュールの接続を有効にする必要があります。下記のいずれかの方法でGPSを有効にするコマンドをIMUに送信後にIMUの電源を再起動してください。ただし、複合航法モードの場合、本作業は必要ありません。

- RS232C 経由の場合 機器仕様書 P24 参照
(InsMon のターミナルなどで \$TSC, GPS, ON を送信)
- CAN 経由の場合 機器仕様書 P44 参照 (GPS 有効を設定する)

4 コマンド一覧

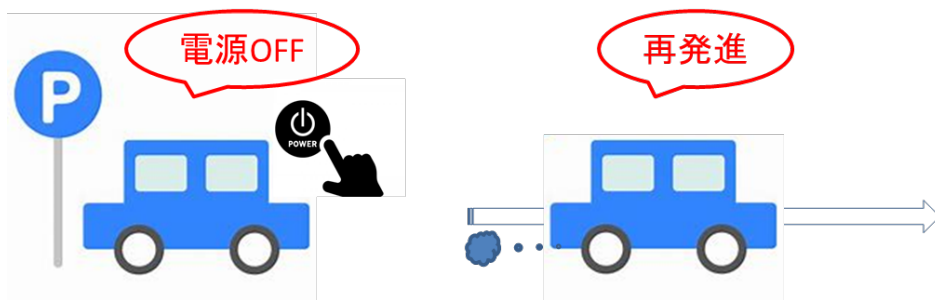
No.	コマンド	内 容	レ	複	ROM*	工場出荷時	参照
1	RAW	出力メッセージRAW を要求	×	○		—	—
2	BIN	出力メッセージBIN を要求	○	○		—	—
3	SAV	現在の出力設定を保存	○	○	○	—	P18
4	OFC	オフセットキャンセルを実行	○	×		—	—
5	HRST	方位角リセットを実行	○	×		—	—
6	SPD	本装置への速度入力	○	○		—	—
7	VER	バージョン情報を出力	○	○		—	—
8	CAN	CAN 通信の設定変更	○	○	○	500kbps 50Hz	—
9	BIAS	角速度の出力表示変更	○	×	○	OFF	—
10	AVET	起動時平均時間を変更	○	○	○	5 秒	—
11	YAWF	方位角不感帯を変更	○	×	○	0deg/sec	P19
12	LVLW	レベルリング定数の変更	○	×	○	0.1Hz	—
13	LVLRL	レベルリング定数の読込	○	×		—	—
14	CAL	角速度キャリブレーションの実行	○	×	○	—	—
15	RCAL	キャリブレーションのリセット	○	×	○	—	—
16	ALGN	アライメント補正の実行	○	○	○	—	P20
17	RALN	アライメント補正のリセット	○	○	○	—	P20
18	IDN	CANID (標準ID) の変更	○	○	○	—	—
19	JIDN	CANID (拡張ID) の変更	○	○	○	—	—
20	CNID	CAN フォーマット切替え	○	○	○	0:標準フォーマット	—
21	CNED	CAN 出力 エンディアン設定	○	○	○	1:ビッグエンディアン	—
22	CNSW	CAN 出力 ON/OFF 切替	○	○	○	—	—
23	GPS	GPS 無効/有効切替	○	×	○	0:GPS 無効	—
24	SVEL	速度入力設定	○	○	○	0:GPS or CAN/RS232	—
25	LVL	レベルリングモード設定	○	○	○	レベルリングモード	—
26	GVS1	複合航法演算 (車速有り) 設定	○	○	○	—	P21
27	GVS2	複合航法演算 (車速無し) 設定	○	○	○	—	P21
28	MVEL	GPS 速度閾値設定	○	×	○	0.2 m/s	P22
29	ARST	設定値初期化	○	○	○	—	P22

※ コマンド受信後、フラッシュ ROM への保存を行います。ACK 応答が得られることを確認してから (1 秒程度)、本装置の電源をお切りください。電源再起動により設定変更内容が反映されます。

SAV コマンド（出力状態保持指令）

本コマンドにより I MU 起動時の出力状態を保存することができます。任意の出力周期でデータを出し、本コマンドを実行すると、次回起動時の出力状態は本コマンド実行時と同じ状態（出力 ON / OFF、出力周期）になります。なお、工場出荷時設定では I MU 起動後にデータ出力要求のコマンドを送ることでデータが出力されます。

■用途例

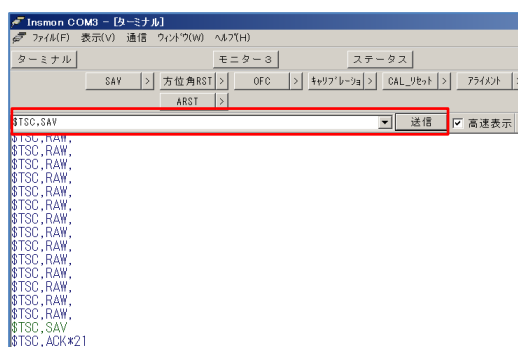


電源OFF⇒再起動後もIMU出力状態を維持することができます。

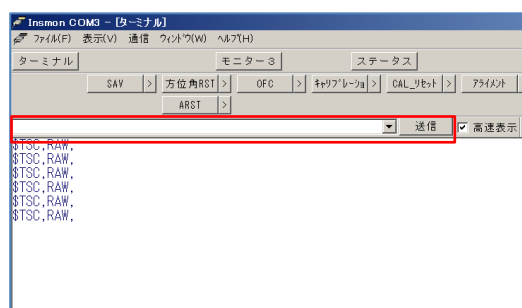
■設定方法

コマンド：\$TSC,SAV*2C<CR><LF>

応答：ACK 応答 / NAK 応答



任意の出力周期でデータを出し、SAV コマンドを実行。ACK 応答を確認後、電源を OFF。（左図は 1 H z 出力）



次回起動時は SAV コマンド実行時と同じ出力周期でデータが出力される。（左図は SAV コマンド実施時と同じ 1 H z 出力）

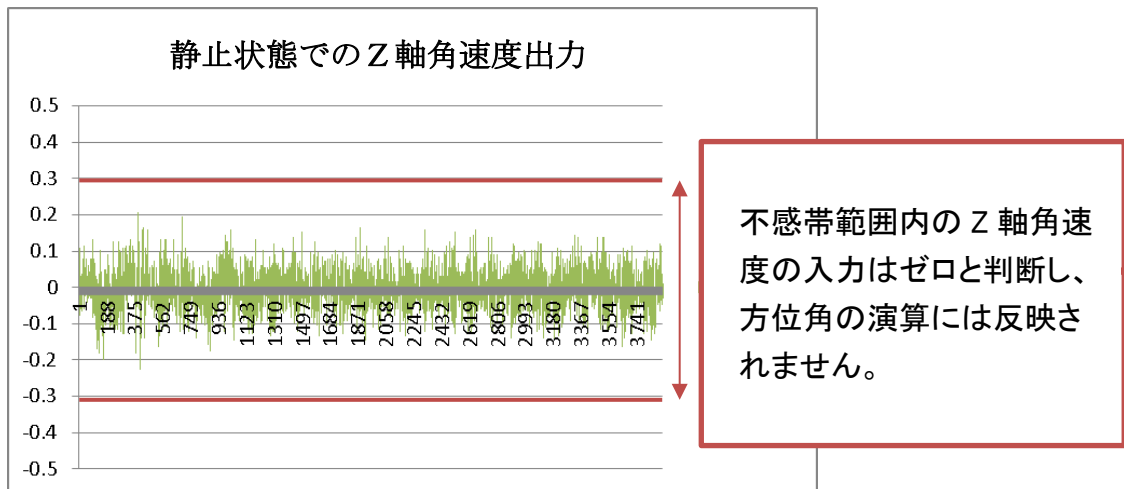
なお、SAV コマンドは ARST コマンド(設定値初期化)では初期化されません。通信を止め (0Hz 要求)、SAV コマンドを送ることにより初期設定に戻すことが可能です。

YAWF コマンド（方位角不感帯の変更）

本装置は静止状態における方位角のドリフトを抑制するため、不感帯の設定をすることが可能です。設定した不感帯の範囲内では Z 軸角速度の入力はゼロと判断し、方位角の演算には反映されません。静止時のドリフトを抑えたい場合は本設定値を下げて頂くことを推奨します。

■用途例

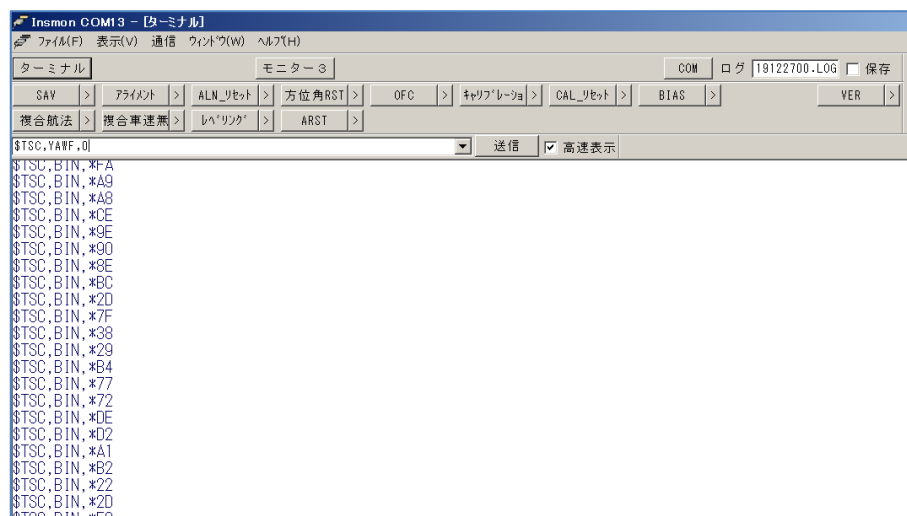
※工場出荷時は不感帯 $0^{\circ}/\text{sec}$ （不感帯無し）で設定されています



■設定方法

コマンド：\$TSC,YAWF,a*CC<CR><LF>（a：不感帯設定（単位：deg/sec）

応答：ACK 応答/NAK 応答

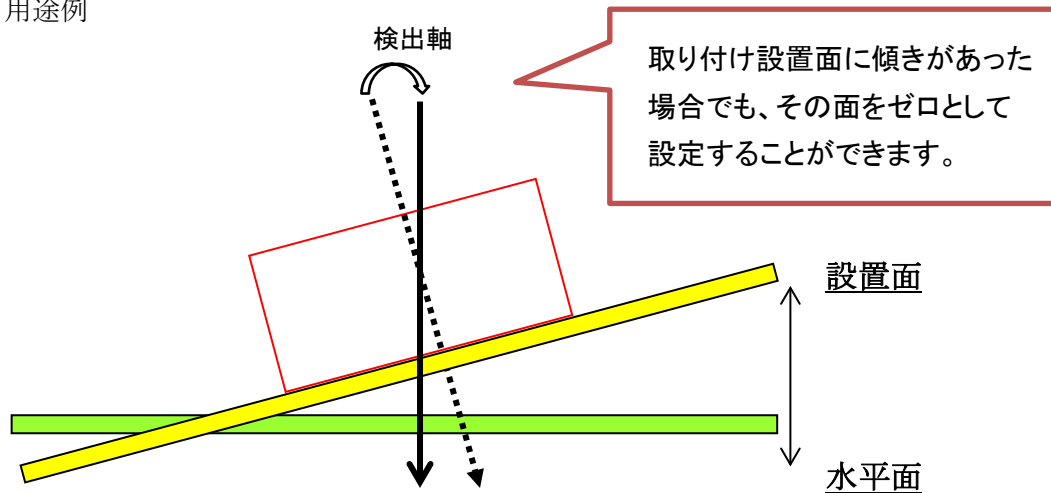


InsMon でのコマンド入力はターミナル画面のコマンド入力欄に直接コマンドを入力して下さい。電源再投入後に有効となります。

ALGN コマンド (アライメント補正)

本コマンドにより IMU の設置面に取り付け誤差や傾きがあった場合でも、その面をゼロとして設定することができます。アライメントの再補正を行う場合、前回の値が記憶されていると正しく補正ができないため、RALN(アライメントのリセット)を実行し、電源を再投入したのち、再度補正を行ってください。

■用途例

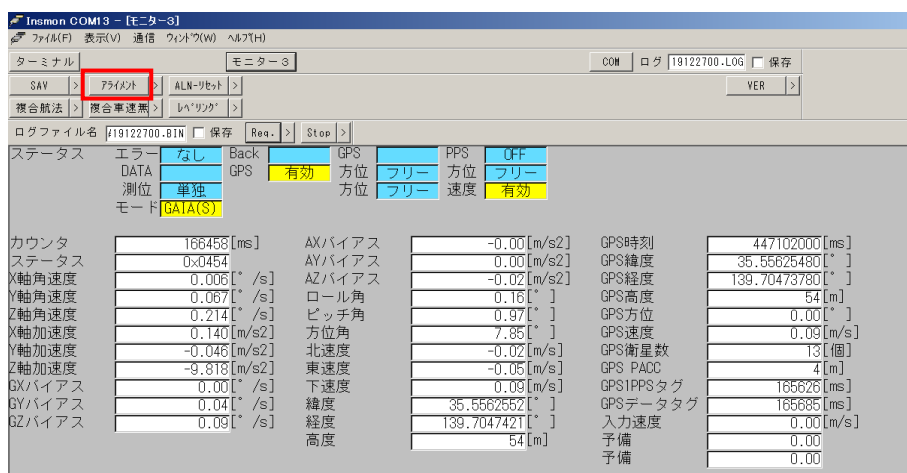


RALN コマンド(アライメント補正のリセット)を実行頂くことにより、初期設定に戻すことが可能です。

■設定方法

コマンド : \$TSC,ALGN*6C<CR><LF>

応答 : ACK 応答/NAK 応答



InsMon のコンマバーから「アライメント」を押して実行することも可能です。コマンド送信後、電源を再投入してください。

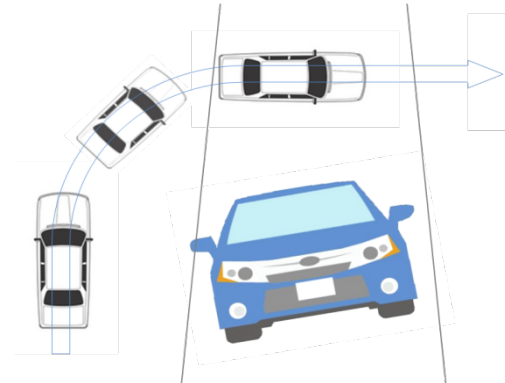
GVS コマンド (複合航法演算モード設定)

本コマンドにより、複合航法演算モードに切り替えることが出来ます。工場出荷時はレベリング演算モードになっておりますので、複合航法演算モードを使用する場合は本設定が必要です。複合航法は車速有り(GVS1 コマンド)と車速無し(GVS2 コマンド)いずれか選択することができます。車速入力を行った場合、位置推定精度はより向上します。

■用途例



G P S 遮断時の自己位置推定



コーナリング時の高精度な姿勢角計測

■設定方法

GVS1 コマンド (複合航法演算モード/車速有り設定)

コマンド : \$TSC,GVS1*1B<CR><LF>

応答 : ACK 応答/NAK 応答

GVS2 コマンド (複合航法演算モード/車速無し設定)

コマンド : \$TSC,GVS2*18<CR><LF>

応答 : ACK 応答/NAK 応答

LVL コマンド (レベリング演算モード設定)

コマンド : \$TSC,LVL*3E<CR><LF>

応答 : ACK 応答/NAK 応答

※工場出荷時はレベリング演算モードに設定されていますのでご注意ください。

※InsMon での演算モード切替は本マニュアル 1 項をご確認ください。

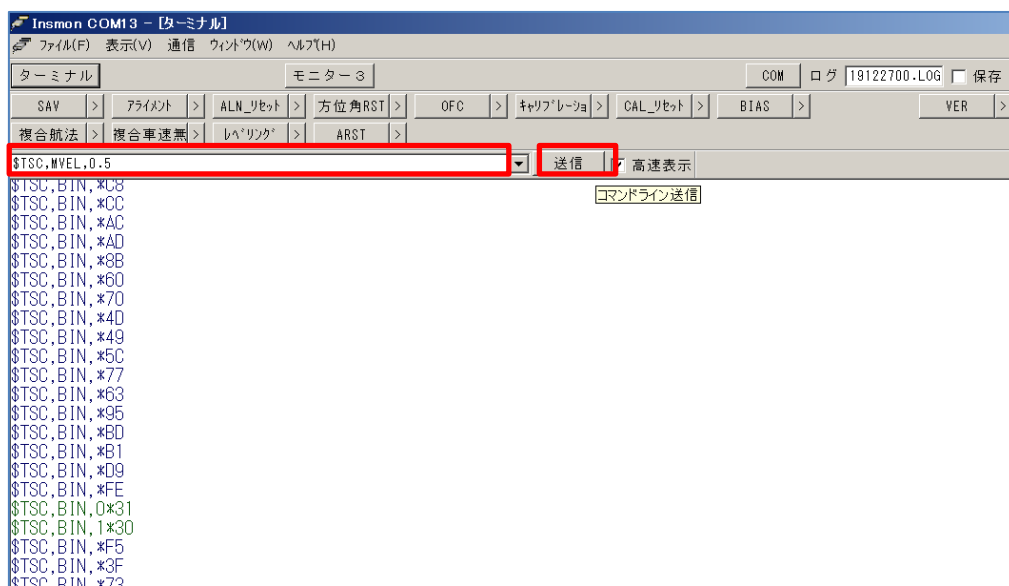
MVEL コマンド (GPS 速度閾値設定)

レベリング演算モード時の GPS の速度閾値を変更します。この閾値を超えた場合に GPS 速度を車速としてレベリング演算に取り込み、方位角が GPS 方位に追従します。GPS 速度がこの閾値を下回る場合、IMU は角速度の積分で方位角を検出します。工場出荷時設定は 0.2m/s となっています。

■設定方法

コマンド : \$TSC,MVEL,a*CC<CR><LF>

応答 : ACK 応答/NAK 応答



InsMon からの送信はコマンド入力欄に直接コマンドを入力し、送信ボタンを押して実行して下さい。

ARST コマンド (設定初期化)

本コマンドにより、(SAV コマンドを除く)すべての設定値をリセットします。次回起動時から有効となります。

■設定方法

コマンド : \$TSC,ARST*7C <CR><LF>

応答 : ACK 応答/NAK 応答