

小型・高精度

IMU

Inertial Measurement Unit



MULTI SENSOR マルチセンサ®

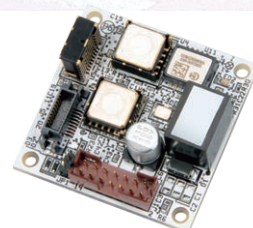
NEW



TAG320



TAG300



AU7684

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD.

MEMS IMU i-FOG

慣性計測装置 (IMU) は、さまざまな移動体の挙動や姿勢、方位の計測だけでなく、自動運転における位置計測にも欠かせないジャイロユニットです。多摩川精機には、MEMSジャイロ、光ファイバジャイロなどとその応用製品の慣性計測装置があり、用途に応じたセンサをお選びいただけます。

01 車両の自動運転

高精度IMUを搭載することで、車両の位置、姿勢計測が可能になります。



02 建設・土木無人機械

振動の大きな建設機械でもジャイロと加速度計を使用することで傾斜計測が可能です。



03 無人農業機械

GNSSとIMUの組み合わせでトラクタの方位、姿勢計測だけでなく無人運転も可能です。



04 ロボット

警備ロボットの傾斜計測にジャイロが使われています。





05 ドローン

無人ドローンの姿勢制御にIMUが使われています。



06 無人搬送車

無人搬送車では、磁気マーカー間の安定走行のためにジャイロを使用しています。



07 鉄道車両

IMUで角速度と加速度を検出し、電車の乗心地レベルを計算。GNSSによる位置情報と対応させることで乗心地状況を測定します。



08 船舶

船舶の慣性航法や動揺検出にIMUが使用されています。



MEMS IMU

NEW TAG320 (普及モデル／高精度モデル) TAG310

建設・農業機械、産業用機械、AGV 等の姿勢制御に適した小型・防水タイプの MEMS IMU

特長

MEMS IMU

✂ 小型化

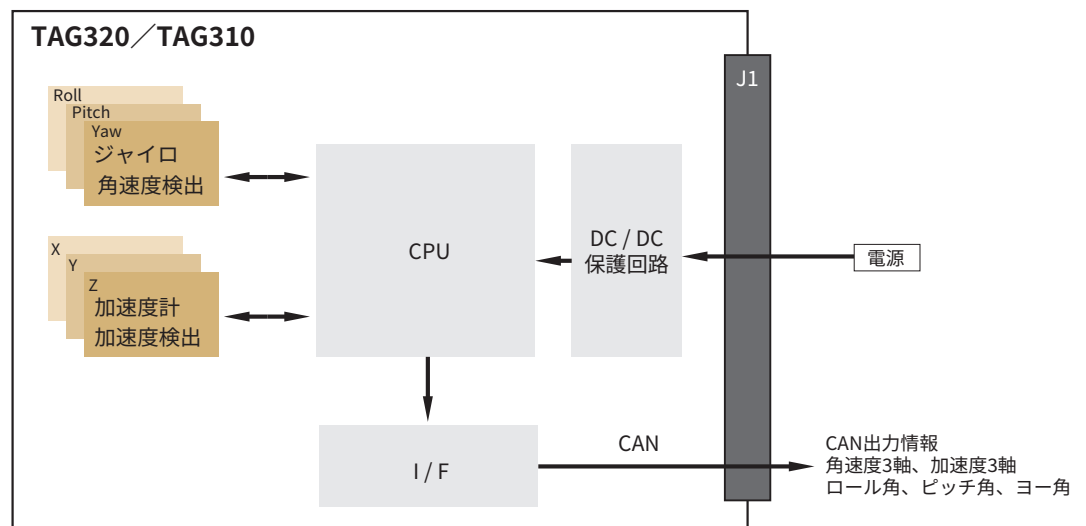
従来の製品よりも大幅に小型化したことで、より多くの場所に取り付けることができました。



IP 防水タイプ

IP67 対応。屋外で使用する産業用機械でも使用可能。

機能ブロック図



■ 普及モデル：TAG320N1000

■ 高精度モデル：TAG320N2000

■ ベースモデル：TAG310N1000

性能

MEMS IMU

項 目	仕 様			備 考
	TAG320N1000	TAG320N2000	TAG310N1000	
外形	83×47.9×20 mm			
質量	50g以下			
電源電圧	8～32V DC		8～28V DC	
出力信号	CAN標準+拡張 ※カスタム仕様でCANFD対応可		CAN標準+拡張	
データ出力周期	1,000 Hz Max			
演算種類	レベリング演算			P17-18参照
角速度検出範囲	±200°/s			
角速度バイアス	0.2°/s rms	0.1°/s rms	0.2°/s rms	室温、ウォームアップ後
角速度 SF 誤差	0.2%FS rms	0.1%FS rms	0.2%FS rms	FS：フルスケール
加速度検出範囲	±4G			
加速度バイアス	0.0392 m/s ² rms	0.0196 m/s ² rms	0.0392 m/s ² rms	室温、ウォームアップ後
加速度 SF 誤差	0.5%FS rms	0.2%FS rms	0.5%FS rms	
静的姿勢角精度	0.5°rms	0.1°rms	0.5°rms	室温、ウォームアップ後
方位角ドリフト	0.03°/s rms	0.002°/s rms	0.03°/s rms	ウォームアップ後にオフセットキャンセルを実施した後、5分以内
使用温度範囲	-40～+85°C			
耐振動	98 m/s ² rms 5Hz～2kHz		29.4 m/s ² rms 5Hz～2kHz	ランダム振動
耐衝撃	2000G 0.5ms		500G 1ms	

機能

MEMS IMU

項 目	仕 様	備 考
車速入力	CAN	
電源保護回路	○	
外部 GNSS I/F	無し	
CANID変更機能	○	
拡張CANIDに対応	○	
初期姿勢アライメント機能	○	
軸定義変更機能	○	
オフセットキャンセル機能	○	
方位角セット機能	○	
レベリング定数変更機能	○	
CAN終端抵抗	無し	

ユーザー設定コマンド（例）

MEMS IMU

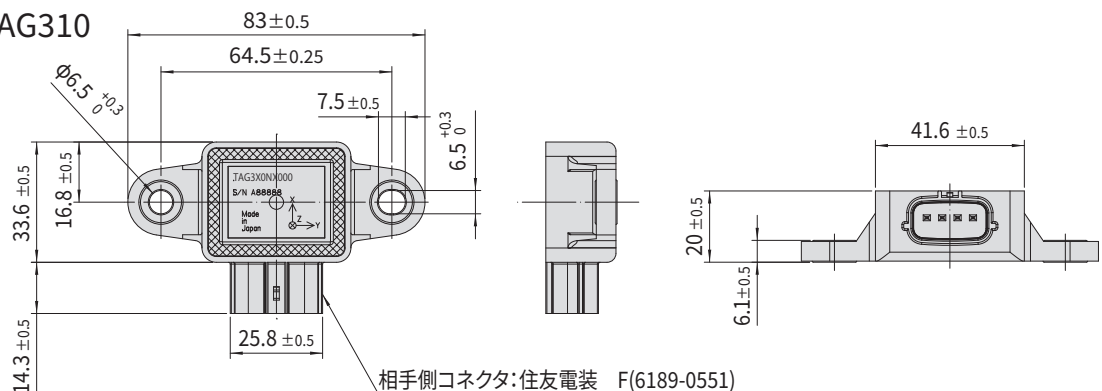
機 能	説 明
アライメント補正機能	設置面の傾きがあった場合、その時の姿勢角をゼロ(水平)として出力できます。
軸定義変更機能	通常はZ軸を下向きに設置しますが、X軸またはY軸を下向きに設置したい場合に軸定義を変更することができます。
演算周期、出力周期の変更機能	演算周期、出力周期を変更することができます。
CAN フォーマット、CANID の変更機能	CANフォーマットを標準／拡張の切替、およびCANIDを変更することができます。

上記以外にも多くのコマンドを実装しておりお客様ご自身での設定カスタマイズが可能です。コマンド詳細は本製品の機器仕様書をご確認ください。

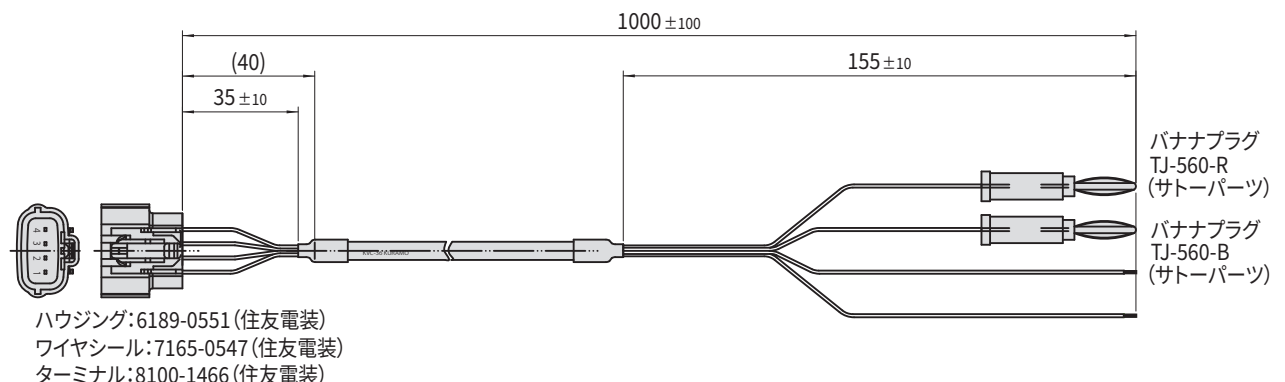
外形図 寸法：mm

MEMS IMU

■ TAG320／TAG310



■ TAG320／TAG310評価用ケーブル EU8974N1 (別売)



MEMS IMU

AU7684
TAG300
TAG289



MEMS IMU（小型 3 軸慣性センサユニット）は、従来の慣性計測装置に比べて低価格ながら、外部 GNSS 接続可能なタイプに加え、拡張カルマンフィルタによる自律航法タイプもあり、機能性も優れたシリーズです。

特長

MEMS IMU

01 姿勢角精度：0.1°

02 各種定数の設定変更機能
計測座標系設定、CANID 設定、オフセット
キャンセル、初期姿勢アライメント、
軸定義（座標軸）

03 防水ケース仕様（TAG300）
IP65 対応、M6 取り付け線径 0.5sq

電源保護回路

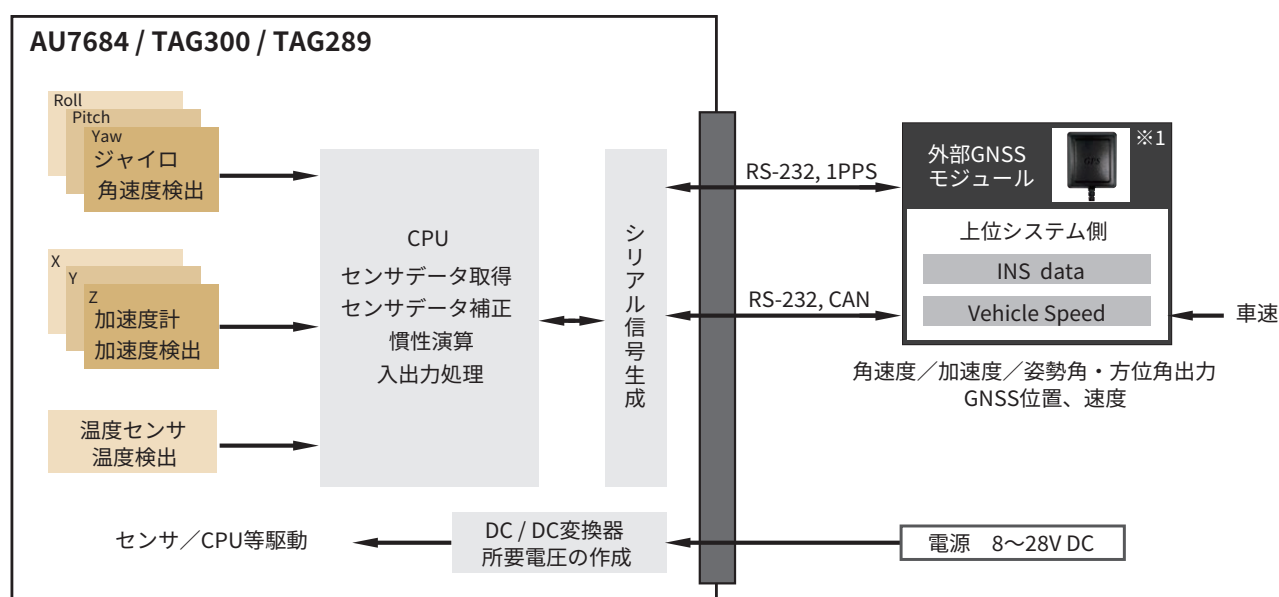
標準車速検出器 I/F のラインナップ

出力周期 1kHz 対応

外部 GNSS 接続 I/F を標準装備

拡張カルマンフィルタ +GNSS 自律航法にも対応

機能ブロック図



※1 外部GNSSモジュール（IMU本体接続ケーブルとアンテナを含む）は付属しておりません。恐れ入りますが、下記推奨GNSSモジュールにつきましては、お客様ご自身でご用意いただきますようお願いいたします。

■推奨GNSSモジュール：ポジション社製KGM-810GRB1_PS_917

推奨GNSSモジュールのお求め先、また推奨品以外のGNSSと組み合わせてご使用される場合は、別途弊社営業までご相談ください。

■ AU7684 (基板タイプ)

AU7684N□□□□

演算種類 ※2

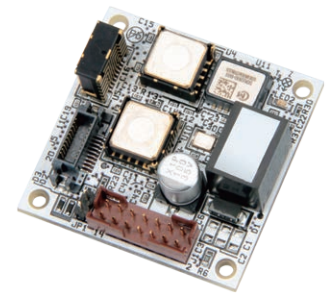
- 1: レベリング演算
2: 複合航法演算

センサ緒元

- 0: 加速度±3G
1: 加速度±6G

カスタム

- 00: 標準仕様
その他: 特別仕様



■ TAG300 (防水ケースタイプ)

TAG300N□□□□

演算種類 ※2

- 1: レベリング演算
2: 複合航法演算

センサ緒元

- 0: 加速度±3G
1: 加速度±6G

カスタム

- 00: 標準仕様
その他: 特別仕様



■ TAG289 (非防水ケースタイプ)

TAG289N□□□□

演算種類 ※2

- 1: レベリング演算
2: 複合航法演算

センサ緒元

- 0: 加速度±3G
1: 加速度±6G

カスタム

- 00: 標準仕様
その他: 特別仕様



※2 演算種類についてはP17-18をご確認ください。

性能

MEMS IMU

項 目	仕 様			備 考
	AU7684 (内蔵基板)	TAG300 (防水ケースIP65)	TAG289 (非防水ケース)	
外形	35×35×16.1 mm	100×59.8×49.5 mm	64×45×33 mm	
質量	30g以下	250g以下		
電源電圧	8～28V DC			
出力信号	RS232: 115.2kbps CAN: 500kbps			CANのボーレートは ユーザーで変更可能
データ出力周期	RS232C: 200Hz、CAN: 1,000Hz			
角速度検出範囲	± 200°/s			
角速度バイアス	0.2°/s rms ± 0.2°/s			室温 室温基準の温度変動幅
角速度 SF 誤差	0.2%FS rms			SF: スケールファクタ FS: フルスケール
加速度検出範囲	± 3G / ± 6G			工場出荷時設定
加速度バイアス	0.0196m/s ² rms (2mG) 0.049m/s ² rms (5mG)			室温 室温基準の温度変動幅
加速度 SF 誤差	0.2%FS rms			FS: フルスケール
静的姿勢角精度	0.1° rms (Range 3G) 0.2° rms (Range 3G)			室温 室温基準の温度変動幅
方位角ドリフト	0.01°/s rms			オフセットキャンセル 実施した場合
使用温度範囲	- 40～+ 85°C			
耐振動	29.4m/s ² rms 5Hz～2kHz			ランダム振動
耐衝撃	20G 10ms			

機能

MEMS IMU

項 目	対 応	備 考
防水ケース対応	○	IP65: TAG300
車速入力	RS232 / CAN / パルス	パルス: TAG300を除く
電源保護回路	○	
外部 GNSS I/F	○	推奨品/個別対応
CAN 終端抵抗	無し	

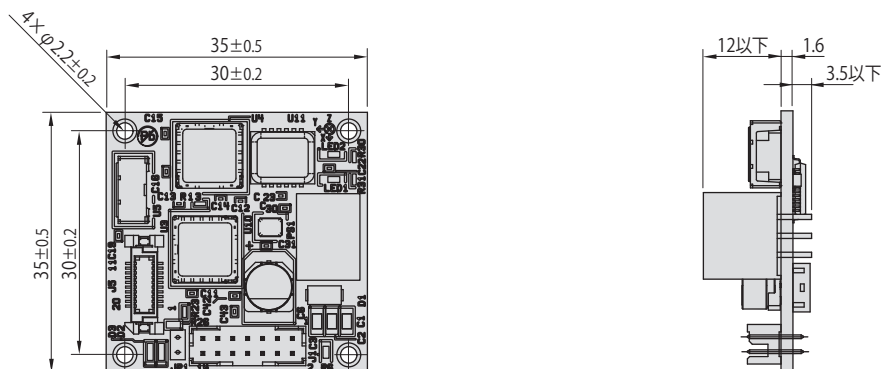
ユーザー設定コマンド (例)

MEMS IMU

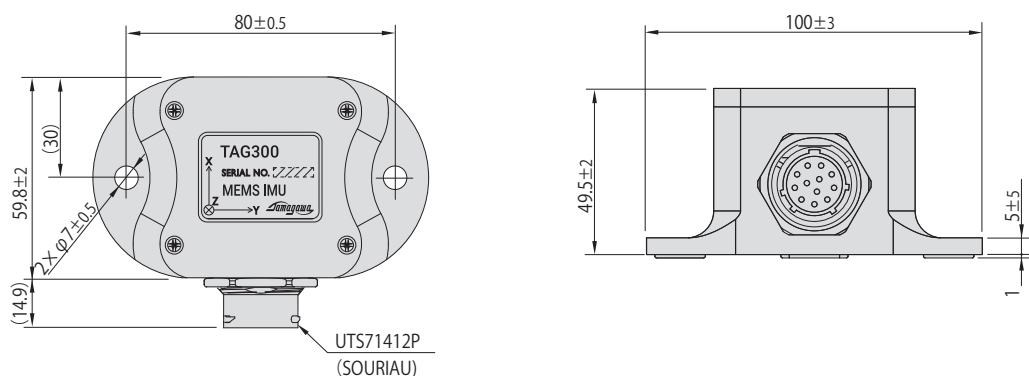
機 能	説 明
アライメント補正機能	設置面の傾きがあった場合、その時の姿勢角をゼロ(水平)として出力できます。
軸定義変更機能	通常はZ軸を下向きに設置しますが、X軸またはY軸を下向きに設置したい場合に軸定義を変更することができます。
演算周期、出力周期の変更機能	演算周期、出力周期を変更することができます。
CAN フォーマット、CANID の変更機能	CAN フォーマットを標準/拡張の切替、およびCANIDを変更することができます。

上記以外にも多くのコマンドを実装しておりお客様ご自身での設定カスタマイズが可能です。コマンド詳細は本製品の機器仕様書をご確認ください。

AU7684 (基板タイプ)

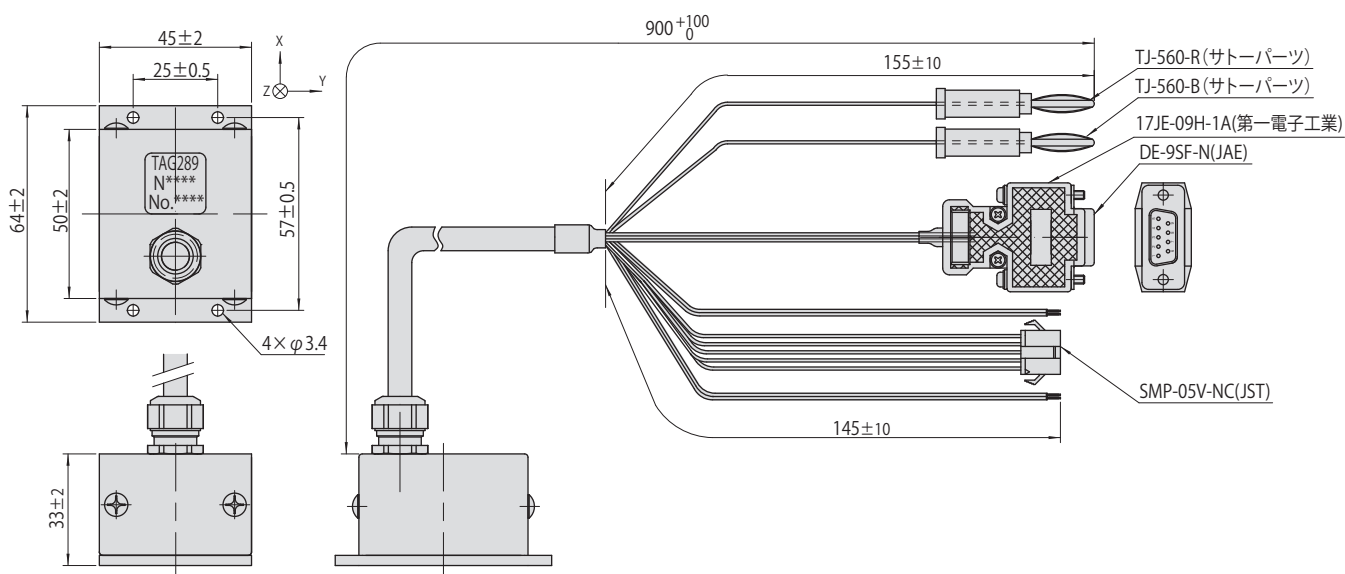


TAG300 (防水ケースタイプ)

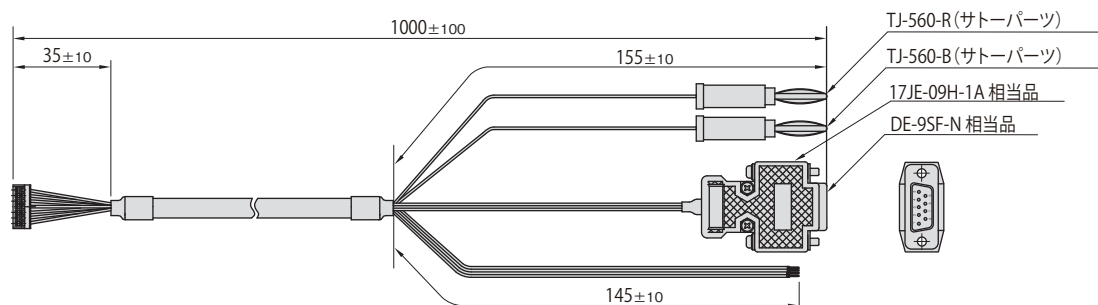


TAG289 (非防水ケースタイプ)

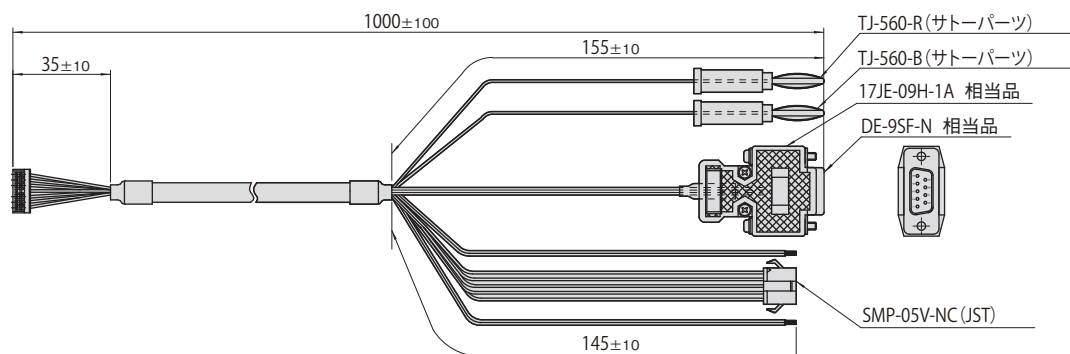
※ TAG289はケーブルが付属しています。



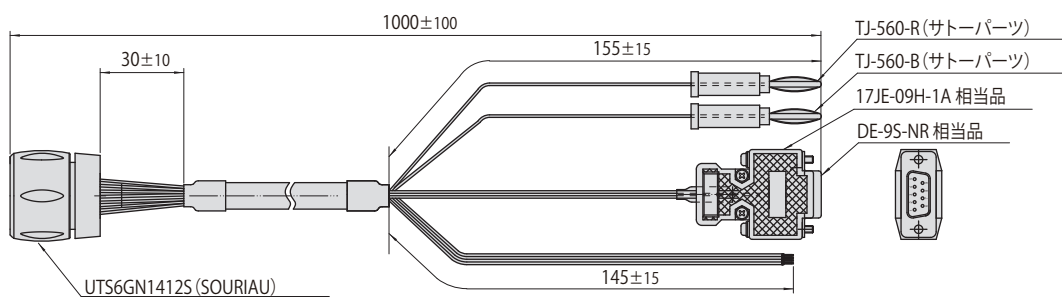
■ AU7684評価用ケーブル EU8937N1000 (別売)



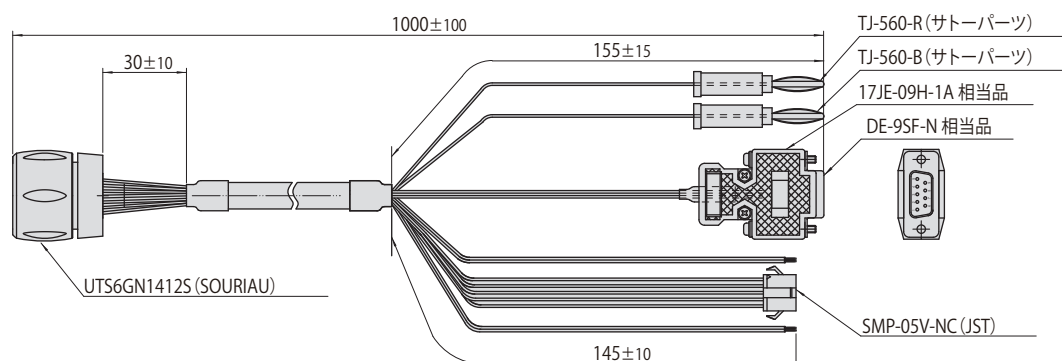
■ AU7684評価用ケーブル・GNSSモジュール接続コネクタ付き EU8937N1001 (別売)



■ TAG300評価用ケーブル EU8940N1000 (別売)



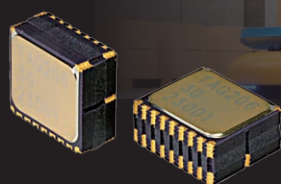
■ TAG300評価用ケーブル・GNSSモジュール接続コネクタ付き EU8940N1001 (別売)



MEMS ジャイロ

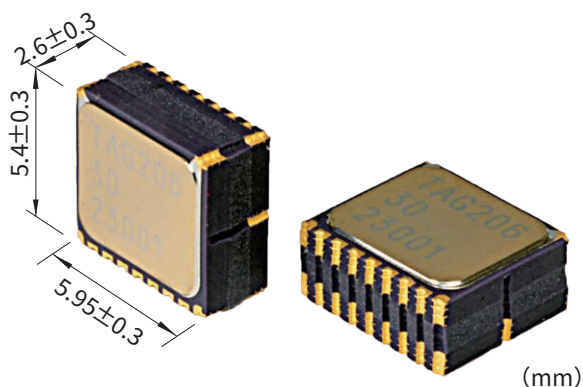
TAG206

TAG204

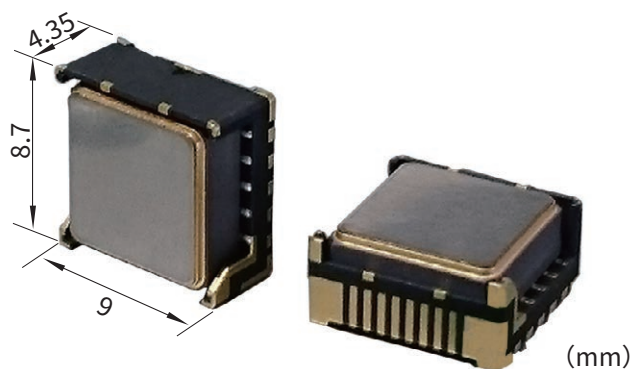


MEMS ジャイロは、回転する物体に働くコリオリ力を利用しています。振動体に高いQ値と相対感度を持つ圧電単結晶を採用することにより、小型でありながら、振動型としては最高の入出力感度比を実現しています。

■ 普及型MEMSジャイロ TAG206

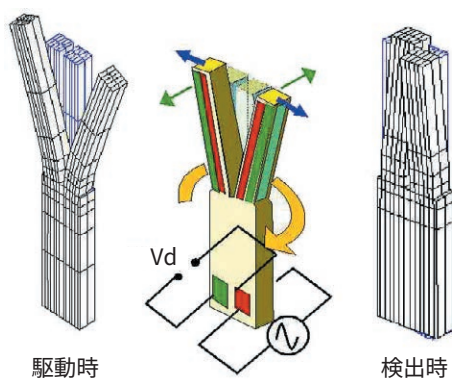


■ 高精度 MEMSジャイロ TAG204

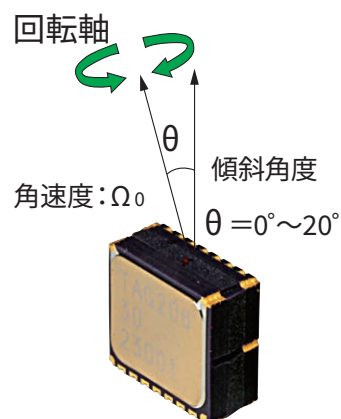


検出原理

MEMS ジャイロセンサ



コリオリ力： $F_0 = 2mv\Omega_0$
 質 量： m
 速 度： v



1 番端子方向に 傾斜

IMUモニタソフト

■ IMU の出力をモニタ、データ出力する専用ソフトをご用意しています。

※形式毎に使用できるソフトが異なりますのでご注文時にご確認ください。

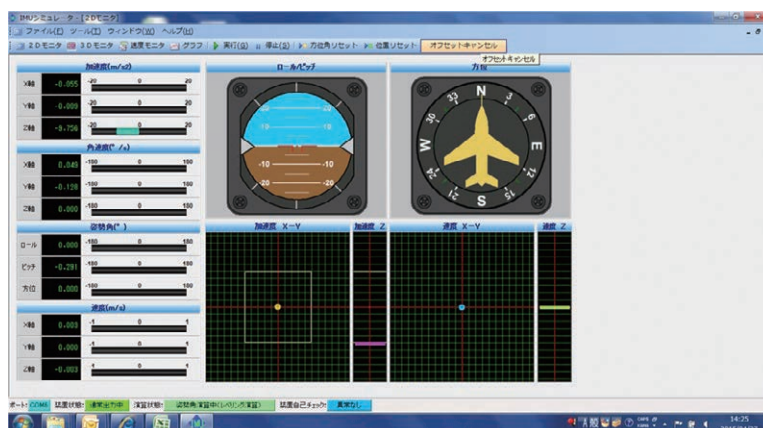
▼下記の Web サイトからソフトは無償ダウンロードが可能です。

<MEMS IMU 専用 Web サイト>

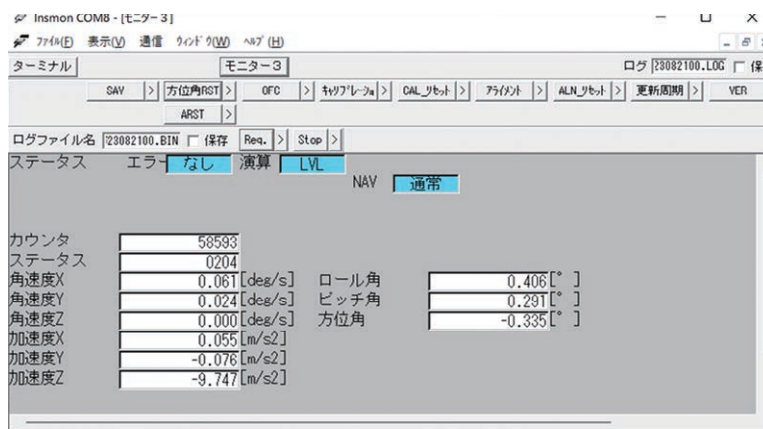
<https://mems.tamagawa-seiki.com/download/>



■ IMUシミュレータソフト



■ Insmon (数値モニタ→データ出力)



■ IMUTerm TAG320／TAG310専用 CANモニタ (数値モニタ→データ出力)



干渉型光ファイバジャイロ i-FOG

TA7774



高精度 [0.1°/h] ジャイロ (1 軸)。自動車の完全自動運転技術に必要とされる精度を実現しました。

特長

i-FOG

01 自動車の完全自動運転技術に必要とされる精度を実現
高精度 [0.1°/h]

02 低価格
当社独自のコア技術“巻線技術”・“光IC製造技術”で実装

03 クローズドループ方式採用

▶ i-FOG紹介動画

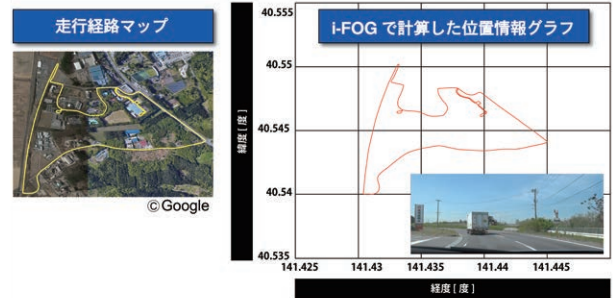
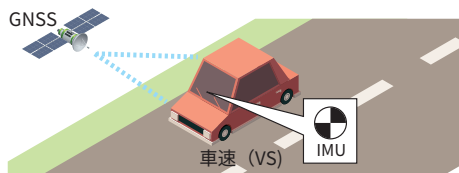
自己位置推定の
試験風景が動画
でご覧いただけ
ます



<https://www.tamagawa-seiki.co.jp/products/gyro/1-axis-gyro-TA7774.html>

cm級の自己位置推定精度を実現

i-FOGを搭載した車両の自己位置推定精度はcm級の誤差精度。
自動運転では、GNSS非測位時（データ更新間）やNG時にもcm
級の精度維持が必要です。

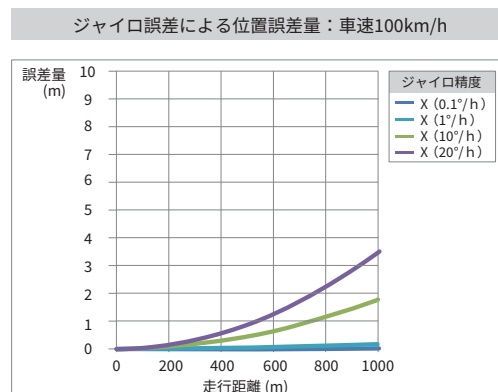
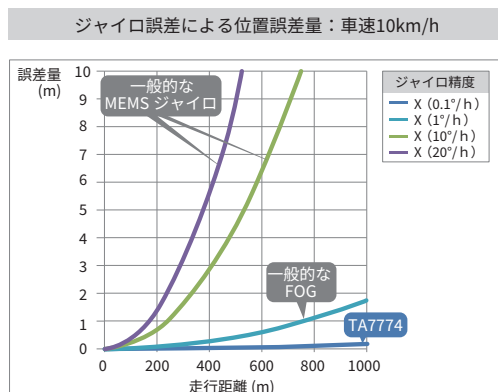


i-FOGで計算した軌跡を赤い線で表示しています。

ジャイロ誤差、車速による自己位置推定精度比較

i-FOG

精度 0.1°/h の i-FOG (TA7774) であれば相当時間精度を維持することができ、位置推定が可能です。



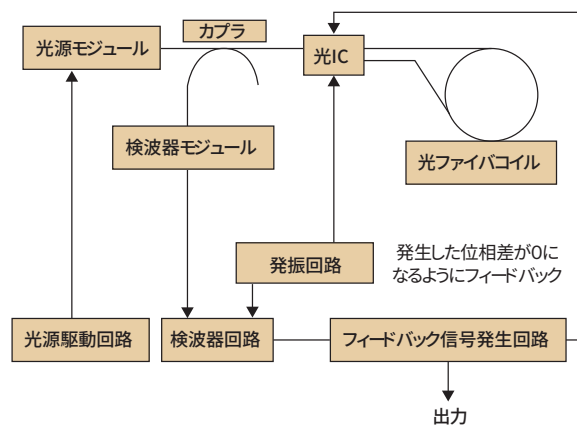
仕様

i-FOG

形 式	TA7774
検 出 範 囲	$\pm 200^{\circ}/s$
バ イ ア ス 再 現 性	$0.1^{\circ}/h$ (1 σ) (25°C静的)
バ イ ア ス イ ン ス タ ビ リ テ ィ	$0.1^{\circ}/h$ 以下
ラ ン ダ ム ウ ォ ー ク	$0.01^{\circ}/\sqrt{h}$ 以下
ス ケ ー ル フ ァ ク タ 精 度	$\pm 100ppm$
ス ケ ー ル フ ァ ク タ 直 線 性	$\pm 100ppm$ FS
質 量	400g以下
入 力 電 源	$\pm 5V, \pm 15V$
消 費 電 力	$\pm 5V: 1.5A$ 以下 $\pm 15V: 0.2A$ 以下
出 力 信 号	RS232: 115.2kbps (固定)
デ ー タ 出 力 周 期	50Hz
動 作 温 度 範 囲	$-20 \sim +60^{\circ}C$
保 存 温 度 範 囲	$-30 \sim +70^{\circ}C$

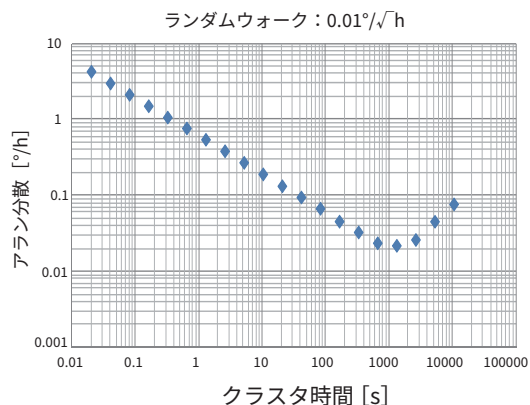
構成図

i-FOG



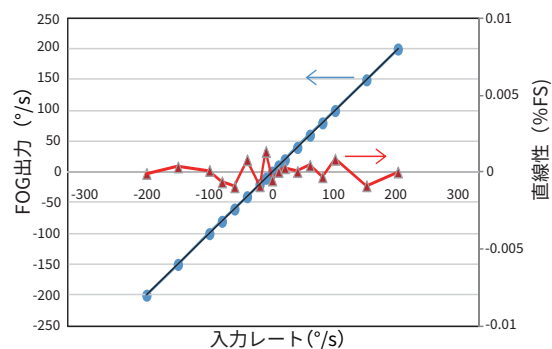
アラン分散図 (ノイズ特性評価)

i-FOG



スケールファクタ & 直線性

i-FOG

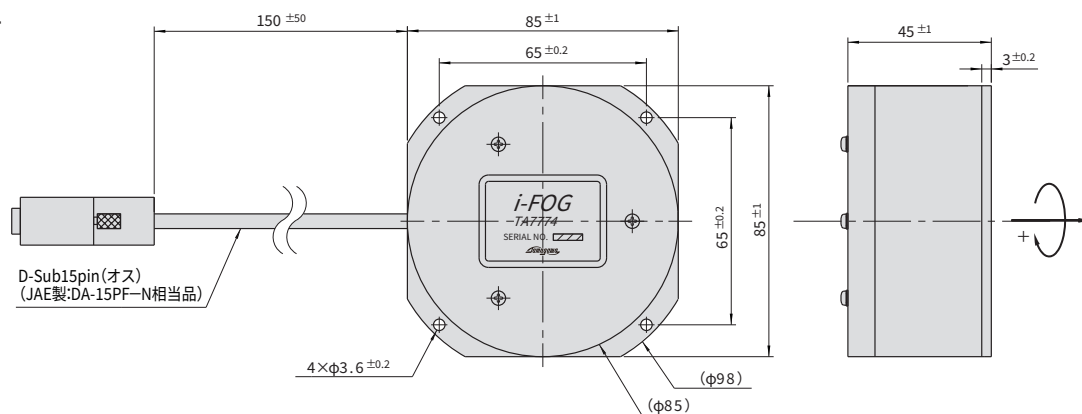


※詳細は、カタログ裏面技術的なお問い合わせ先へご確認ください。

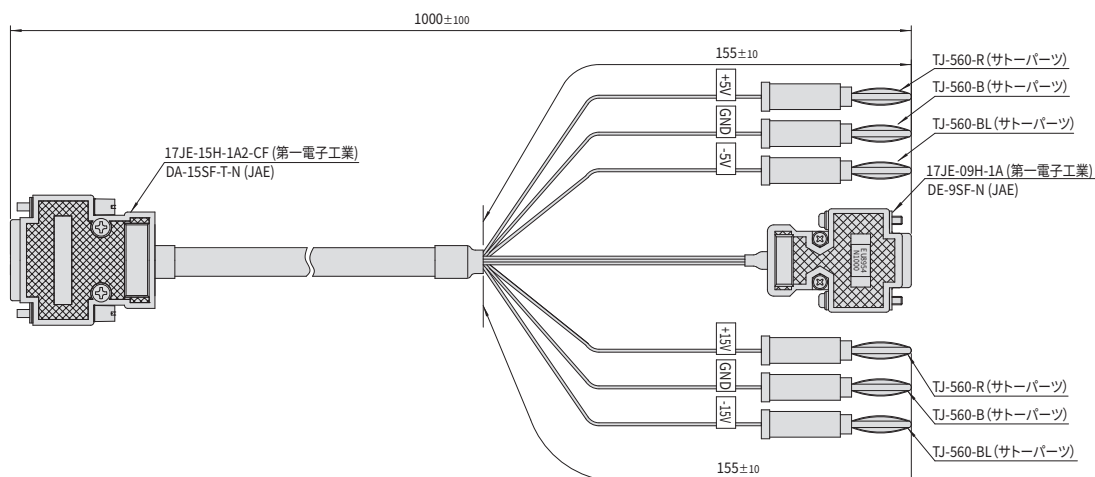
外形図 寸法: mm

i-FOG

■ TA7774



■ 評価用ケーブル EU8954N1000 (別売)





マルチセンサ MULTI SENSOR®

自動運転に必要なとされる精度の実現

MULTI SENSORは3軸のジャイロ（Z軸にi-FOG、XとY軸にMEMSジャイロ）と加速度計で構成され、角速度、加速度を検出し、さらに姿勢角（ロール角、ピッチ角）と方位角を算出します。

また、外部GNSS受信機から入力される位置、速度等の情報と、外部から入力される速度データを用いた複合航法装置としても使用することができ、自動運転に必要なとされる精度を実現した慣性計測装置です。

IP65 防水タイプが新たにラインナップに加われました。

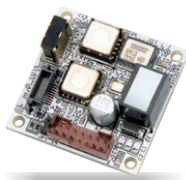


ジャイロの“組み合わせ”で生まれた新しい価値のご提案



光ファイバジャイロ
i-FOG

方位角精度 0.1°/h



MEMS IMU

姿勢角精度 0.1°



マルチセンサ
MULTI SENSOR®

コストと精度の空白ゾーンを埋める新たなIMU

ジャイロは原理の違いにより精度や特徴に違いがあり、用途に合ったセンサを選定する必要があります。MULTI SENSOR は、MEMS ジャイロと光ファイバジャイロ（FOG）を組み合わせることで、それぞれの価格と精度の差を埋める新しいコンセプトによって開発された IMU です。



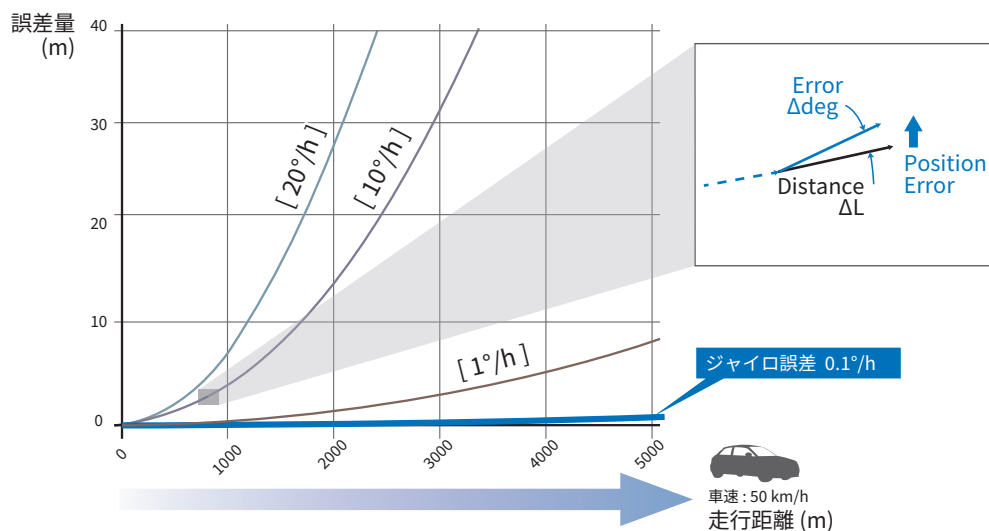
※詳細は『ジャイロ』カタログ（カタログ番号：T12-1090）をご覧ください。

自己位置推定精度について

誤差数 cm 級の高精度な全地球航法衛星システム（GNSS）の利用が可能になり、自動運転が身近なものになりつつあります。しかし、トンネル内や高架下など衛星からの電波が遮断される場所や、アーバンキャニオンと呼ばれるマルチパス環境下では測位精度が悪化してしまいます。ジャイロはそのような GNSS 非測位時の補間センサとして使われます。

推測航法ではジャイロの積分角度（方位角）と走行距離計や加速度センサから算出した距離を掛け合わせて位置を計算するため、方位角誤差に比例して位置はドリフトします。したがって自己位置推定の精度には高精度なジャイロ（方位角計測）が必要になります。

精度の違うジャイロによる位置誤差量の変化



TAG35 □ N 2 □ □ □

防水	演算種類 ※	センサ緒元	特殊仕様
0: 非防水 2: IP65対応、防水	2: 複合航法演算	0: 加速度±3G 1: 加速度±6G	00: 標準仕様 その他: 特別仕様

※演算種類についてはP17-18をご確認ください。

性能

MULTI SENSOR

項 目	仕 様		備 考
	TAG350	TAG352	
外形	85×85×78.5 mm	160×100×85 mm	
質量	600g以下	1,500g以下	
電源電圧	9～28V DC		
出力信号	RS232C: 115.2 kbps (固定) CAN: 500kbps (初期設定)		
データ出力周期	RS232C: 50Hz CAN: 50Hz		
角速度検出範囲	±200°/s		
角速度バイアス	Z軸: 0.1°/h rms XY軸: 0.2°/s rms		
角速度 SF 誤差	Z軸: 50ppm FS rms XY軸: 0.2% FS rms		SF: スケールファクタ FS: フルスケール
加速度検出範囲	±3G / ±6G		
加速度バイアス	5mG rms		
加速度 SF 誤差	0.2% FS rms		
静的姿勢角精度	0.1° rms 0.2° rms		室温、ウォームアップ後 室温基準の温度変動幅
方位角ドリフト	0.0001°/s rms		
使用温度範囲	-20～+60°C		
耐振動	29.4m/s ² rms (5Hz～2kHz) (3G rms)		ランダム振動
耐衝撃	20G 10ms		

機能

MULTI SENSOR

項 目	対 応	備 考
車速入力	RS232 / CAN / パルス	パルスはTAG350のみ
電源保護回路	○	
外部 GNSS I/F	○	
CAN 終端抵抗	無し	

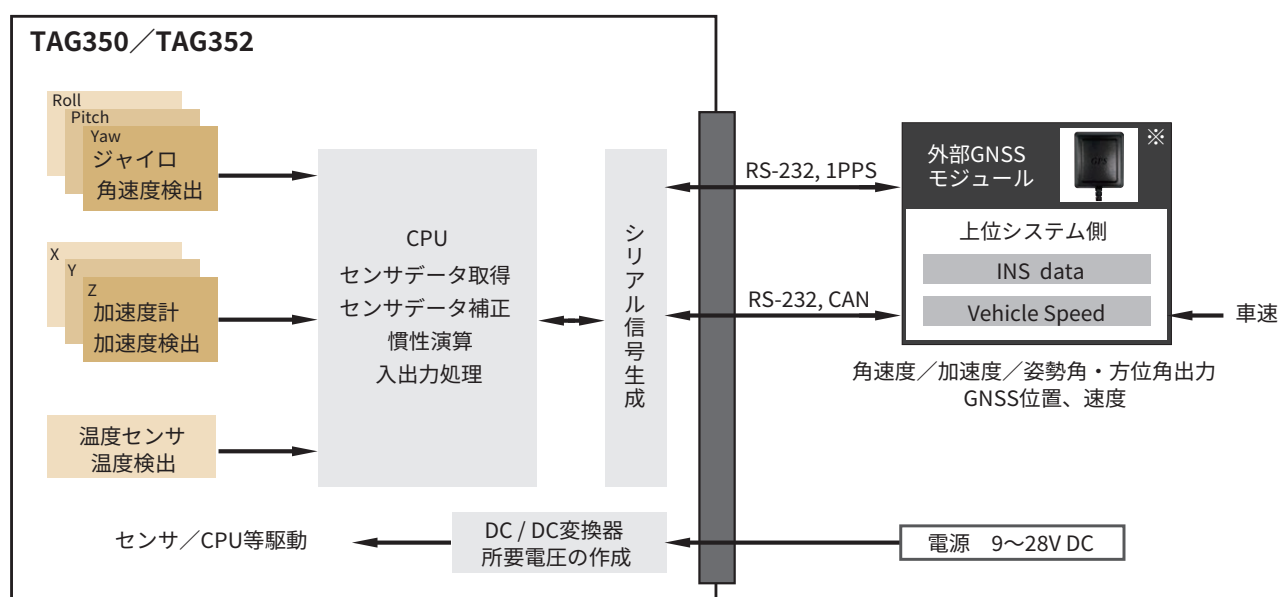
ユーザー設定コマンド (例)

MULTI SENSOR

機 能	説 明
アライメント補正機能	設置面の傾きがあった場合、その時の姿勢角をゼロ(水平)として出力できます。
CAN フォーマット、CANID の変更機能	CANフォーマットを標準/拡張の切替、およびCANIDを変更することができます。

上記以外にも多くのコマンドを実装しておりお客様ご自身の設定カスタマイズが可能です。コマンド詳細は本製品の機器仕様書をご確認ください。

機能ブロック図

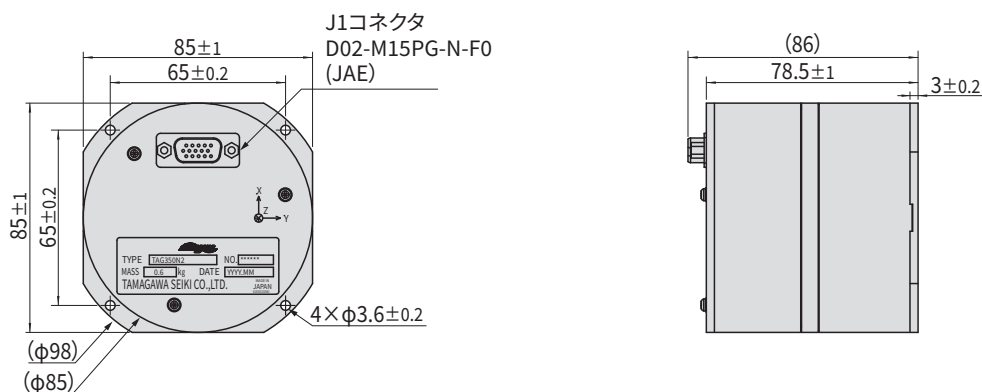


※ 外部GNSSモジュール (IMU本体接続ケーブルとアンテナを含む) は付属しておりません。恐れ入りますが、下記推奨GNSSモジュールにつきましては、お客様ご自身でご用意いただきますようお願いいたします。

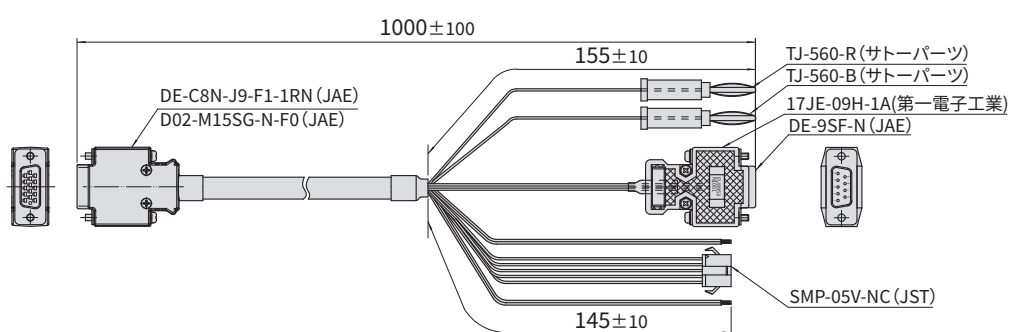
■ 推奨GNSSモジュール: ポジション社製KGM-810GRB1_PS_917

推奨GNSSモジュールのお求め先、また推奨品以外のGNSSと組み合わせてご使用される場合は、別途弊社営業までご相談ください。

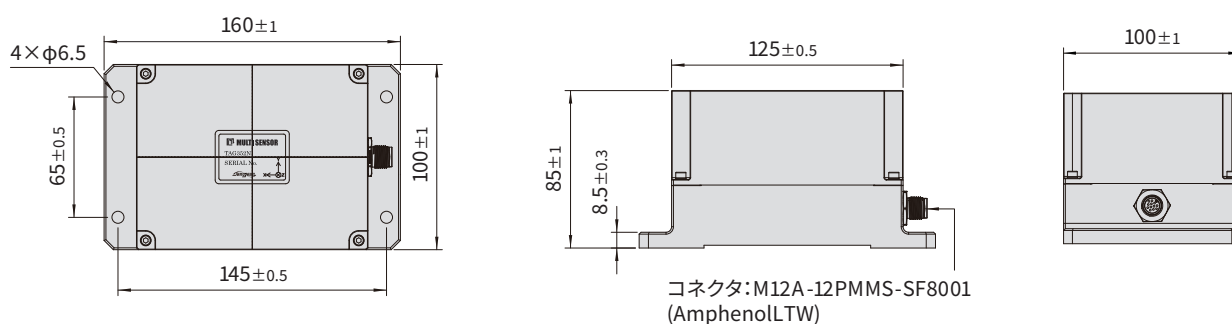
■ TAG350



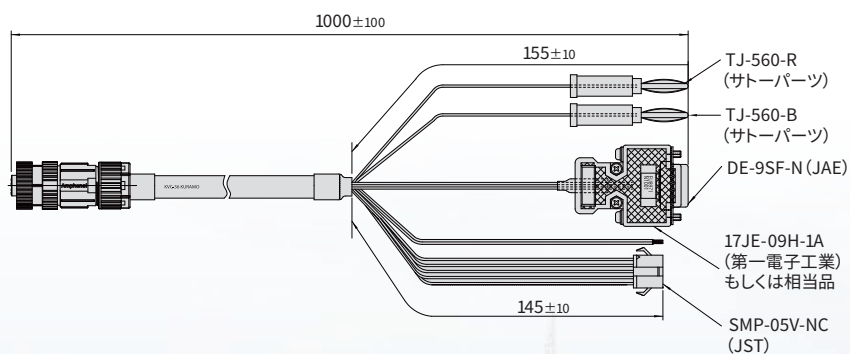
■ TAG350 評価用ケーブル EU8953N1001 (別売)



■ TAG352



■ TAG352 評価用ケーブル EU8971N1001 (別売)





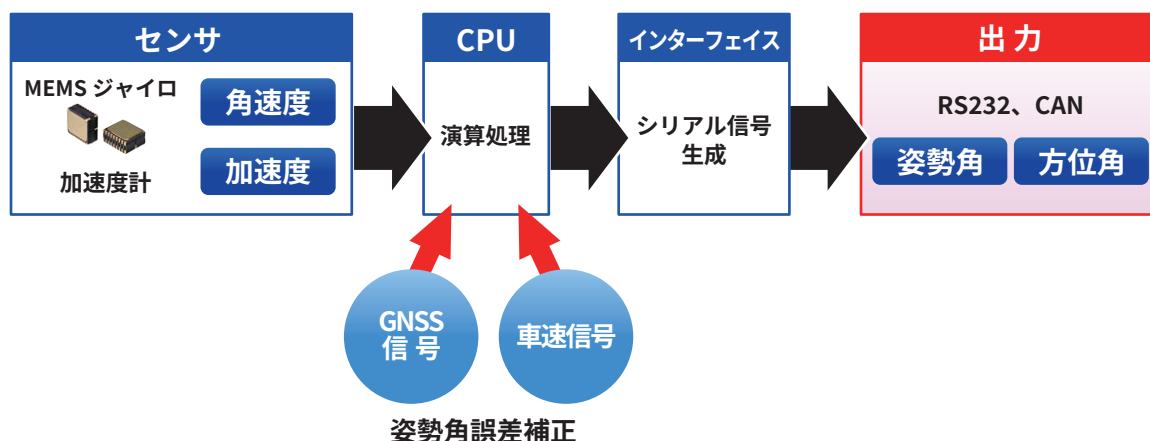
演算方法について

1. レベリング演算とは

角速度、加速度の各信号を融合させ、安定した姿勢角（ロール角、ピッチ角）と方位角を出力できます。

また、長い時定数の加速度印加がある場合、姿勢角の誤差が増加しますが、GNSS 信号あるいは車速信号を入力することで、姿勢角の誤差を低減できます。

概要・データの構成

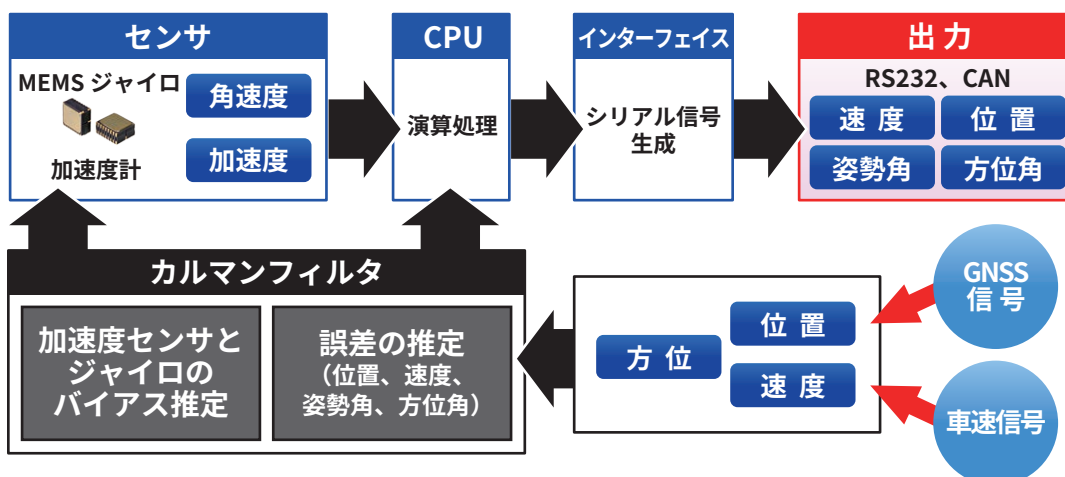


2. 複合航法演算とは

角速度、加速度、GNSS 信号、車速信号の3つによる複合航法を行う演算方法です。

GNSS および車速データを加え、演算アルゴリズム（カルマンフィルタ）により慣性センサの誤差を推定し、精度を向上します。GNSS 信号が一時的に遮断されるトンネルなどでも、自己位置推定演算により位置データを補間できます。

概要・データの構成



複合航法演算を使用した実走試験

GNSS 信号が遮断されるトンネル内で、複合航法演算を使用し高精度に車両の位置を算出する自律航法（デッドレコニング：Dead Reckoning）試験の様子を動画配信中。ぜひこちらからご覧ください。



<https://mems.tamagawa-seiki.com/product/multisensor.html>

3. レベリング演算と複合航法演算の比較

演算種類		レベリング演算		複合航法演算
GNSS		接続無し	接続有り	接続有り（必須）
出力項目	センサ生値 ・角速度 ・加速度	○	○	○
	姿勢・方位 ・ロール角 ・ピッチ角 ・ヨー角	○	○	○
	GNSS ・緯度 ・経度 ・高度 ・速度 ・時刻 ・衛星数	×	○	○
	自己位置推定 ・緯度 ・経度 ・高度	×	×	○
	センサバイアス推定 ・角速度 ・加速度	×	×	○
用途例		●姿勢・方位計測 ●運動計測 ●振動計測 ●状態監視 ●横転防止 ●パワーアシスト など		●GNSS 遮断時の自己位置推定(自動運転、自律走行) ●高精度姿勢・方位計測



	用 語	説 明
ジャイロの種類	慣性計測装置 (IMU)	慣性計測装置 (IMU) は、さまざまな移動体の挙動や姿勢、方位の計測だけでなく、位置計測にも欠かせないジャイロセンサユニットです。多摩川精機では、MEMSジャイロや光ファイバジャイロ (FOG)、その応用製品である慣性計測装置 (IMU) を製造、販売しており、用途に応じたセンサをお選びいただけます。
	MEMSジャイロ	MEMSジャイロとは、MEMS技術を用いた角速度を検出するセンサです。多摩川精機のMEMSジャイロでは、原理的には、圧電素子の振動子を用い、回転する物体に働くコリオリ力を利用し、それによる変位を計測しています。またこの振動子には、高いQ値と相対感度を持つニオブ酸リチウム (LiNbO_3) を採用しています。
	光ファイバジャイロ (FOG)	光ファイバジャイロ (FOG) は光の干渉を利用して回転を検出するジャイロです。内部では光ファイバがコイル状に巻かれており、角速度が印加されると、右回りと左回りに入射された2つの光の伝播時間に差が生じます。FOGはその時間のずれを用いて、角速度を計測しています。
	リングレーザジャイロ (RLG)	リングレーザジャイロ (RLG) は、リング状に形成された左右両回りのレーザの、回転によって生じる周波数差を利用したジャイロです。
性能／用語	角速度	単位時間あたりの角度変化量です。単位は、「 $^{\circ}/\text{s}$ 」、「 $^{\circ}/\text{h}$ 」で表します。
	加速度	単位時間あたりの速度変化量です。単位は、「 m/s^2 」で表します。
	姿勢角	姿勢角とは物体が水平面に対して前後、左右方向にどのくらい傾いているかを示す度合いです。前後方向の傾きはピッチ角、左右方向の傾きはロール角とも呼ばれています。
	方位角	方位角とはX軸を水平面に投影した際の真北からの角度です。一方、真北からではなく、任意の点を基準とした角度をヨー角と呼びます。
	ダイナミックレンジ	そのセンサによって計測可能な動きの、最小から最大までの範囲のことです。
	バイアスドリフト	ジャイロ静止時 (入力角速度=0) の出力を零点誤差と呼びます。零点誤差は時間の経過と共に穏やかで継続的なずれのように変動しています。通常、この変動量の標準偏差 (σ) をドリフトといいます。ジャイロの特性をより良く表す誤差量として重要視されています。本カタログでは特記の無い限り、ドリフト値は不感帯処理等を施さない場合の値を表示しています。
	ランダムウォーク	出力のフラツキ度合いを数値化したものです。そのセンサが持っているノイズと考えることができます。
	感度 (スケールファクタ)	ジャイロの入力 (角速度) と出力 (電圧) との直線の変化に感じる度合をスケールファクタと呼びます。理論出力のスケールファクタに対する測定データのスケールファクタの偏りがスケールファクタ誤差です。通常「%」で表示します。
	直線性	直線性の確度を直線性誤差と呼びます。通常フルスケールに対する幅の割合 $a/A \times 100 (\%)$ で表します。
	分解能	分解能はジャイロが識別可能な最小入力 (角速度) です。分解能を計測するには精密レートターンテーブルにてジャイロに微小角速度を入力し、ジャイロ出力の有意な変化をみます。量子化誤差を分解能と解釈する場合もあります。
	クロスカップリング	検出軸に対する他軸入力による感度、他軸感度とも呼びます。

	用 語	説 明
性能／用語	アラン分散	ジャイロ出力の積分値を積分時間で除算した値をプロットしたもの。横軸をクラスター時間（平均を取る時間）、縦軸をアラン分散 (σ) で示します。このグラフより、ランダムウォーク、バイアス安定性などを読み取ることができ、また、ジャイロが持つノイズ分を1枚のグラフで表すことができます。
	バイアスインスタビリティ	アラン分散における最下点の値を0.664で除算した値となります。数値が小さいほど、高性能なジャイロであると言えます。
	キャリブレーション	基準となる値に対し、誤差補正、校正することを示します。
	ウォームアップ時間	一般的に計測器の精度確保のため、一定時間通電後に使用することを推奨しており、そのための時間を示します。ウォームアップにより、内部回路やセンサ素子の特性変動を抑制することができます。
通信	RS-232	RS-232は、米国電子工業会（EIA）によって標準化されたシリアルポートのインターフェース規格です。パソコンや通信デバイスの通信規格として広く使用されています。
	CAN	CANは、ISO-11898によって標準化されている通信規格です。元々、自動車内部の通信規格として使用されていましたが、現在は建機、農機や工場設備の分野でも広く使用されています。
演算	GNSS／INS慣性航法	GNSSと慣性装置 (INS: Inertial Navigation System) を複合化し、高精度で安定した航法を行う技術です。カルマンフィルタにより慣性センサのバイアス誤差の推定を行うことで精度向上をはかることができます。
	レベリング演算	多摩川精機製MEMS IMU (MEMSジャイロ、MEMS加速度計を用いた慣性計測装置) の慣性演算アルゴリズム。ジャイロと加速度計を複合化することにより、時間が経っても姿勢角ドリフトが発生しない利点があります。
	純慣性演算	ジャイロと加速度計のみで姿勢、方位、位置の演算を行います。この場合、ジャイロ、加速度の積分誤差が蓄積されドリフトが発生しますので、誤差の小さい光ファイバジャイロ (FOG) やリングレーザジャイロ (RLG) が使用されるのが一般的です。
	慣性航法	搭載するセンサのみで位置や方角を算出する方法。ただし長い距離を移動した場合誤差が累積して大きくなる特徴があります。
	カルマンフィルタ	状態空間モデルにおいて、時間的に変化する量 (位置、速度) に対する誤差を推定し、データの精度を向上させる計算手法です。
機能 ※形式によっては使用できない機能があります。	オフセットキャンセル	既定の時間におけるバイアス (零点誤差) の平均値を算出し、以降の演算からバイアスの平均値を除算する機能です。
	アライメント補正	IMUの設置面に取り付け誤差や傾きがあった場合、通常は水平面を基準にして傾きが出力されますが、本機能を使用した場合に、その設置面をゼロとして設定することができます。
	方位角不感帯	静止状態における方位角のドリフトを抑制するため、不感帯領域のZ軸角速度の入力はゼロと判断し、方位角の演算に反映されなくなります。
	自律航法 (Dead Reckoning)	トンネル内などでGNSSが切れた場所においても、ジャイロセンサ、加速度センサなどの各種センサからの情報を合わせて演算処理することによって、高精度で位置測位できる技術。
	センサフュージョン	複数の異なるセンサからのデータを複合し、より計測信頼性を上げること。もしくは個々のセンサの欠点を相互に補完すること。

MEMO

Handwriting practice lines consisting of 25 horizontal dashed lines.

MEMO

Handwriting practice lines consisting of 25 horizontal dashed lines.

多摩川精機販売株式会社

■本 社

〒395-0063 長野県飯田市羽場町1丁目3番1号

TEL(0265)56-5421 FAX(0265)56-5426

■北関東営業所

〒330-0071 埼玉県さいたま市浦和区上木崎1丁目11番1号 与野西口プラザ3F

TEL(048)833-0733 FAX(048)833-0766

■東京営業所

〒144-0054 東京都大田区新蒲田3丁目19番9号

TEL(03)3731-2131 FAX(03)3738-3134

■西関東営業所

〒252-0233 神奈川県相模原市中央区鹿沼台1丁目9番15号 プロミティふちのペビル5F

TEL(042)707-8026 FAX(042)707-8027

■長野営業所

〒395-8520 長野県飯田市毛賀1020番地

TEL(0265)56-4105 FAX(0265)56-4108

■中部営業所

〒444-0837 愛知県岡崎市柱1丁目2番1号 HAKビル2F

TEL(0564)71-2550 FAX(0564)71-2551

■名古屋営業所

〒486-0916 愛知県春日井市八光町5丁目10番地

TEL(0568)35-3533 FAX(0568)35-3534

■大阪営業所

〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目6番24号 大阪浜美屋ビル4F

TEL(06)6307-5570 FAX(06)6307-3670

■福岡営業所

〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前4丁目3番3号 博多八百治ビル6F

TEL(092)437-5566 FAX(092)437-5533

■海外営業部

〒395-0063 長野県飯田市羽場町1丁目3番1号

TEL(0265)56-5423 FAX(0265)56-5427

多 摩 川 精 機 株 式 会 社

■本社・第一事業所

〒395-8515 長野県飯田市大休1879番地

TEL(0265)21-1800(代表) FAX(0265)21-1861

■第二事業所

〒395-8520 長野県飯田市毛賀1020番地

TEL(0265)56-5411 FAX(0265)56-5412

■第三事業所

〒399-3303 長野県下伊那郡松川町元大島3174番地22

TEL(0265)34-7811 FAX(0265)34-7812

■八戸事業所 八戸第一工場

〒039-2245 青森県八戸市北インター工業団地1丁目3番47号

TEL(0178)21-2611 FAX(0178)21-2615

■八戸事業所 八戸第二工場

〒039-2245 青森県八戸市北インター工業団地1丁目147

TEL(0178)38-5581 FAX(0178)38-5583

■八戸事業所 福地第一工場

〒039-0811 青森県三戸郡南部町大字法師岡字勘右衛門山1番地1

TEL(0178)60-1050 FAX(0178)60-1155

■八戸事業所 福地第二工場

〒039-0811 青森県三戸郡南部町大字法師岡字仁右エ門山3番地23

TEL(0178)60-1560 FAX(0178)60-1566

■八戸事業所 三沢工場

〒033-0134 青森県三沢市大津2丁目100番地1

TEL(0176)50-7161 FAX(0176)50-7162

⚠ 安全に関するご注意

- 正しく安全にお使いいただくため、ご使用前に「安全上のご注意」をよくお読みください。

製品の保証

製品の無償保証期間は出荷後一年とします。ただし、お客様の故意または過失による品質の低下を除きます。なお、品質保持のための対応は保証期間経過後であっても、弊社は誠意をもっていたします。弊社製品は、製品毎に予測計算された平均故障間隔 (MTBF) は極めて長いものですが、予測される故障率は零 (0) ではありませんので弊社製品の作動不良等で考えられる連鎖または波及の状況を考慮されて、事故回避のため多重の安全策を御社のシステムまたは(および) 製品に組み込まれることを要望いたします。

本品は外国為替および外国貿易法に定める輸出許可対象品目に該当します。輸出する場合、同法に基づく輸出許可が必要となります。

■本カタログのお問い合わせは下記へお願いします。

- ・商品のご注文は担当営業部またはお近くの営業所までお問い合わせください。
- ・技術的なお問い合わせは：
スペースエレクトロニクス研究所 MEMS センサ技術課
直通 TEL(0178)38-5582
FAX(0178)38-5583

Motortronics® 発想が技術を楽しくします。—————

●MEMS IMU専用 WEBサイト
<https://mems.tamagawa-seiki.com>

●多摩川精機 WEBサイト
<https://www.tamagawa-seiki.co.jp>



‘25.08

T12-1720N7

本カタログの記載内容は上記年月のものです。
予告なしに変更することがありますのでご了承ください。