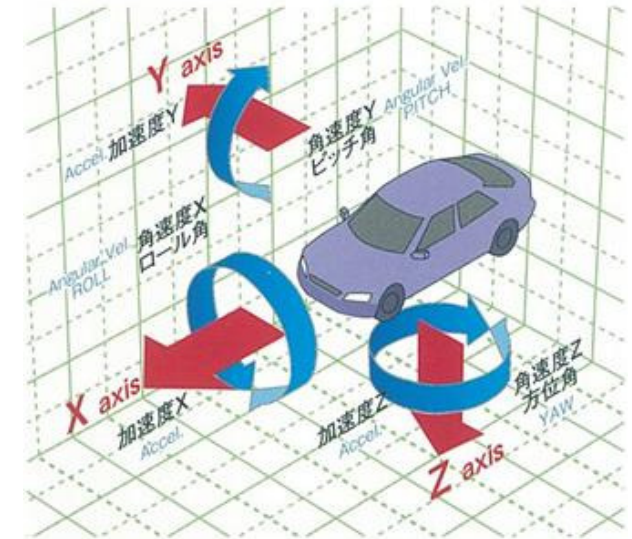
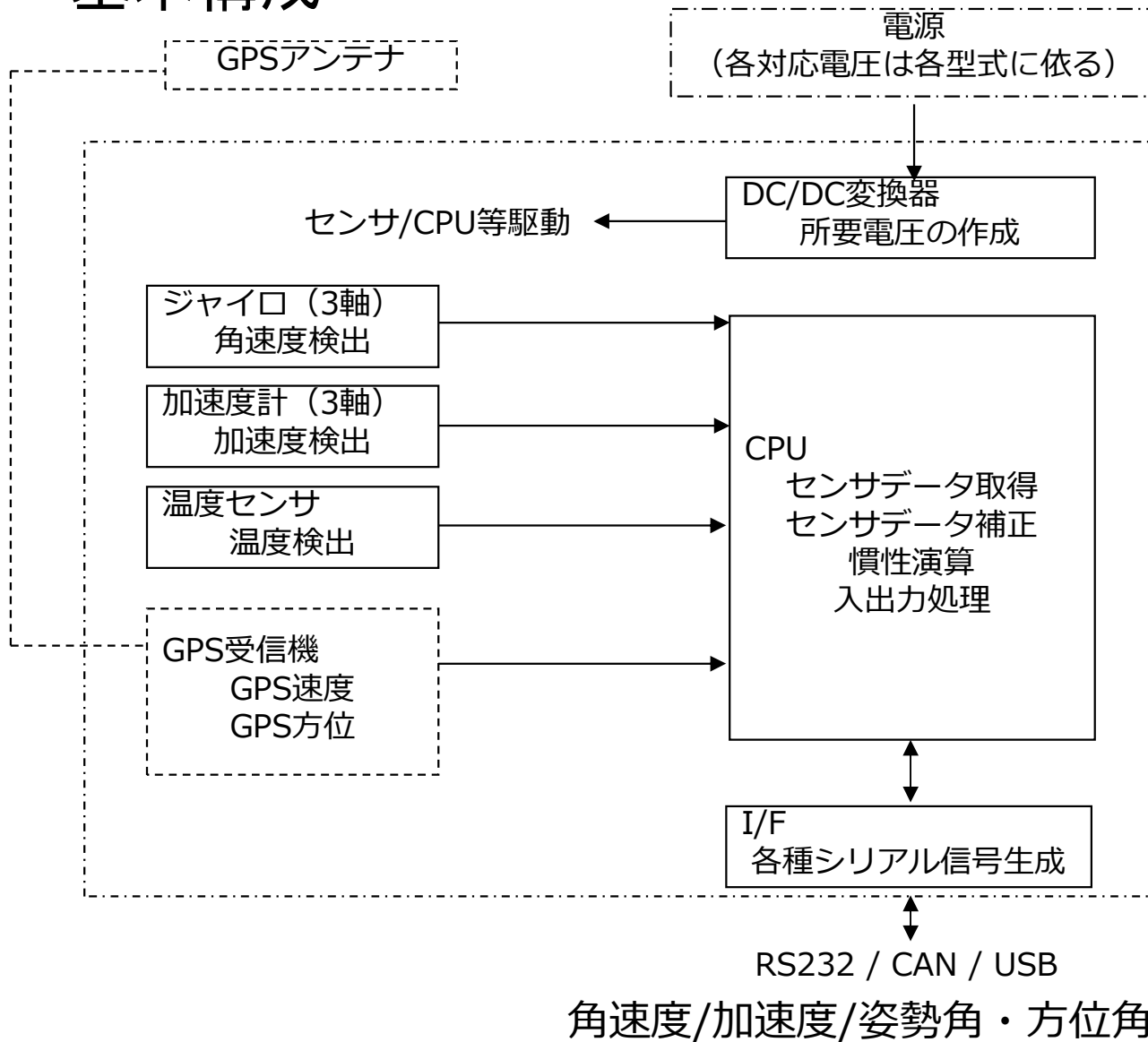


基本構成



■当社MEMS-IMU (AU7554) などで採用の姿勢角/方位角演算方法

- ・ **姿勢角**：早い姿勢の変化はジャイロから、ゆっくりとした姿勢の変化は加速度計（重力）から求めている。（＝レベルング演算）

- ・ **方位角**：重力による補正ができないため、加速度計は使わず、ジャイロを積分することで算出している。

※方位角は時間とともに誤差（ドリフト）が発生します。

“慣性計測装置”の主な演算手法 (メリット、デメリット)

- ・ 純慣性演算 : ジャイロ信号 (角速度) を積分することにより姿勢角を算出
 - ・ 加速度外乱の影響を受けない (メリット)
 - ・ 時間とともに姿勢角誤差が発生する (デメリット)
- ・ レベリング演算 : ジャイロ信号と加速度信号をハイブリッドし、姿勢角を算出
 - ・ 姿勢角誤差が時間に依らず一定範囲に抑えられる (メリット)
 - ・ 加速度外乱の影響を受けやすい (デメリット)
 - ➡ 対策 : 外部 (GPS速度、車速パルスなど) から速度情報を入力することで誤差軽減が可能
- ・ GPS/INS複合航法 : センサデータとGPS位置データを複合、[カルマンフィルタを用いた誤差推定](#)
 - ・ 姿勢角誤差が時間によらず一定範囲に抑えられる (メリット)
 - ・ 加速度外乱の影響を受けない (メリット)
 - ・ 真北の検出が可能 (メリット)
 - ・ GPSが切れても一定時間位置精度を維持できる (メリット)
 - ・ GPS受信環境の影響を受ける (デメリット)

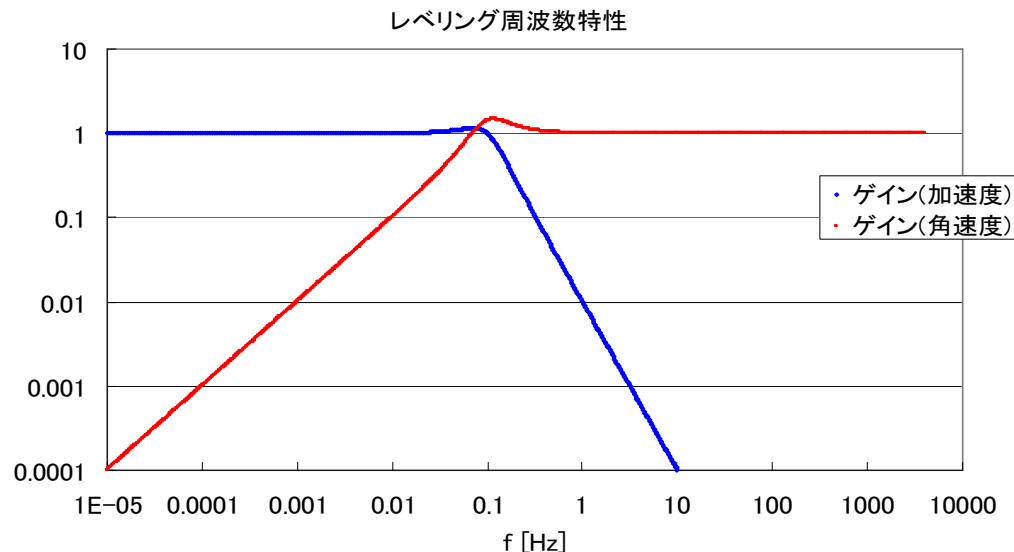
↳ MEMS-IMU
(AU7554など)
で適用

↳ 専用商品有り
MicroGAIA TAG264

レベリング演算の仕組みはこのような感じです。

姿勢角は・・・

- ・角速度の高周波数帯を用いて計算される（バイアス除去）
- ・低周波数帯は加速度計から算出する。



ただし、方位角は重力が変化しないのでジャイロのみで角度演算となります。⇒方位角はドリフトします。
また、レベリング演算は理想的なループのようにも見えますが、弱点もあります。

→移動体において外部速度がもらえない場合、装置が停止していることを条件として計算するので、移動体の場合は誤差が発生します。

→加速度の低周波成分を用いるため、長時間の旋回（旋回Gがかかる）や、実際にシステムが発進するなどの加速度が印加されると、姿勢角誤差が生じます。※レベリング周波数の最適化で誤差軽減可能な場合がありますので別途相談ください。

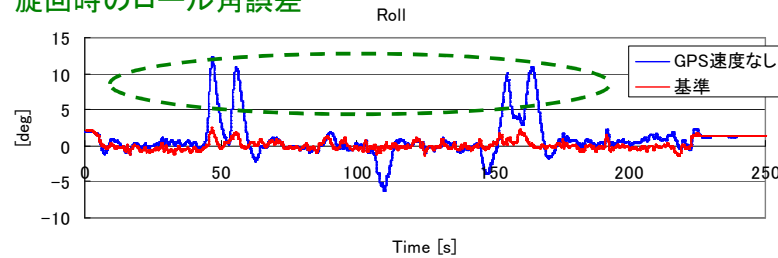
→外部速度と実際の速度に差があっても誤差源となります。

■ GPS速度ハイブリッドの効果

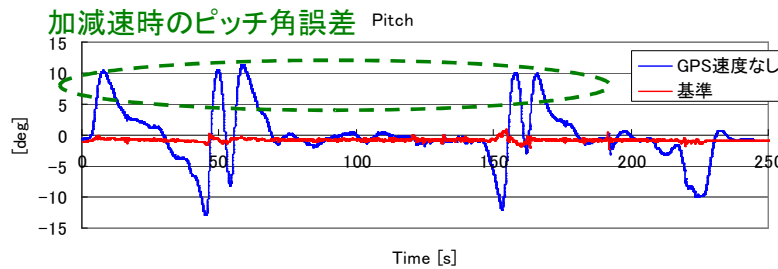
【走行試験結果】

GPS非搭載時（車速取込み無し）

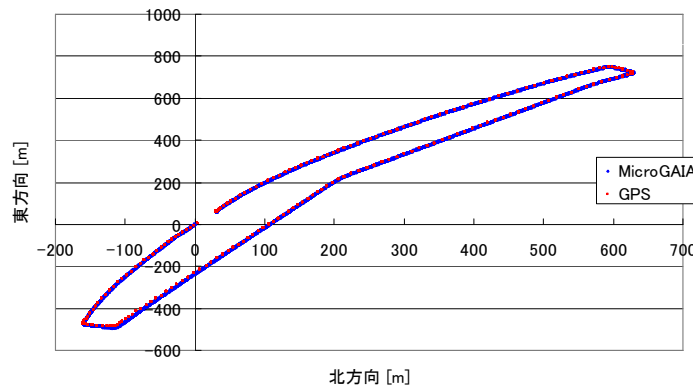
旋回時のロール角誤差



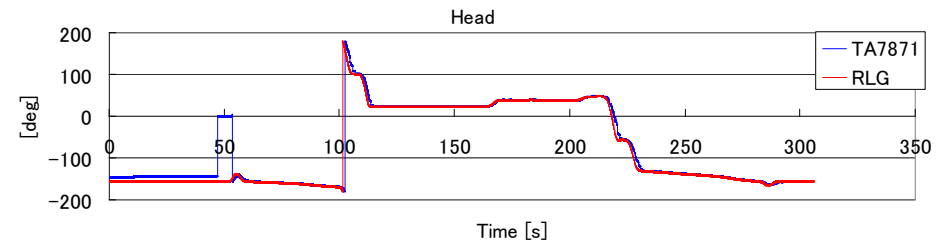
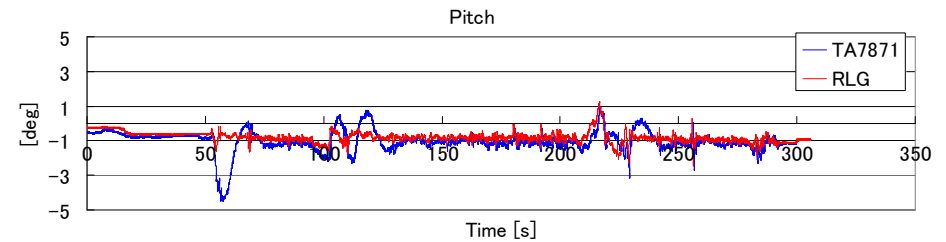
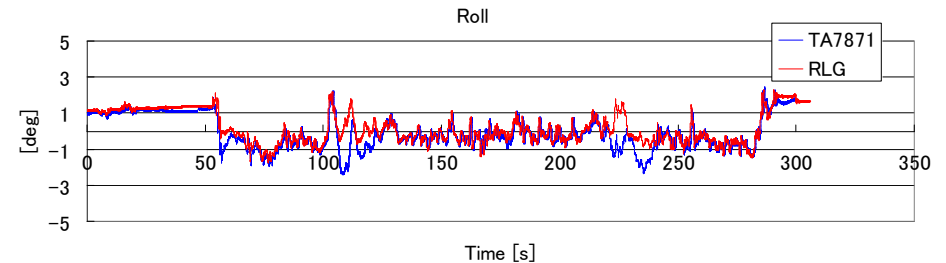
加減速時のピッチ角誤差



走行軌跡



GPS搭載時（車速取込み有り）

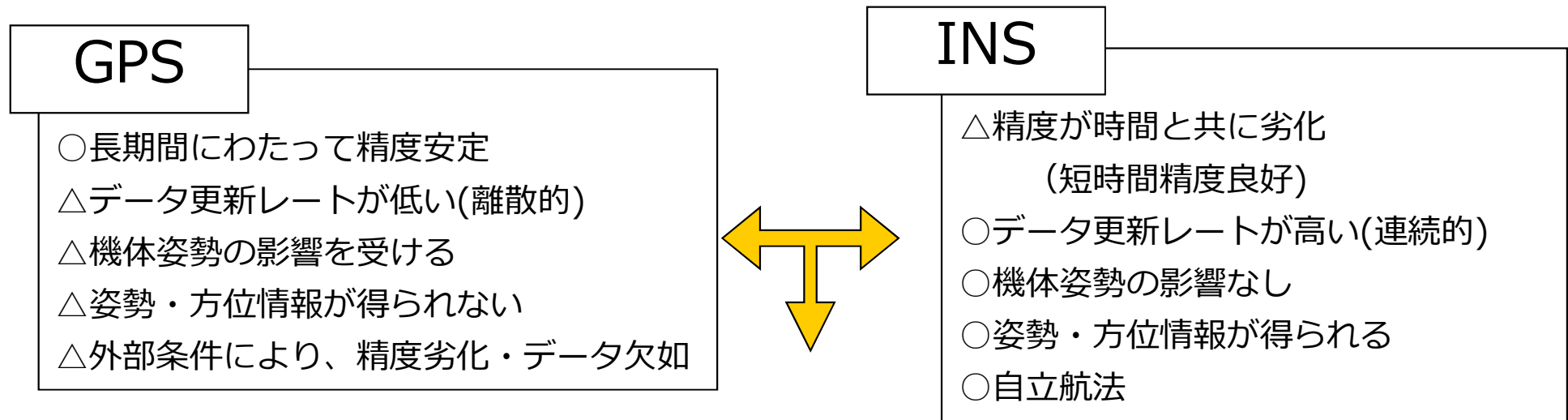


GPS速度情報により、挙動時の姿勢角誤差低減に大きく貢献できている！

移動中であれば、GPS進行方向方位との併用により、方位角のドリフト軽減、真方位も出せる。

GPS/INS複合航法について

★慣性装置のハイブリッドでは、GPS(DGPS、KGPS)や車速検出器(VMS)のように時間と共に誤差が蓄積されない情報と組み合わせることにより、お互いの欠点を補い安定したシステムを作り上げている



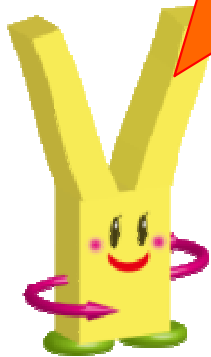
Naturally Married

■ 航法誤差の発散を防ぎ、高精度データを連続的に出力

専用商品有り (MicroGAIA) →MEMS-IMU AU7595、TAG264へ展開中

MEMS-ショッキング研究会 / 6軸振動台特別内覧会

受講料無料！
懇親会もあるよ！



MEMS IMUの原理，使い
方から，モーションコントロー
ルの実例まで解説！

さまざまなMotion（6自由度）に
対する挙動をその場で把握できる評
価ツール「6軸振動台」を公開！



次回

第12回：2017年1月27日

第13回：2017年4月末開催予定



慣性センサを用いた取り出しロ
ボットの制振制御を実演！



【このような方にお勧めです】

- ・既にIMUをお使いで，IMUに対する理解を深めたい方。
- ・これからIMUを導入しようと考えているが，原理や使い方の学習をしたい方