

# RTC\_NineDOF\_Ardiuno 概要説明

2016/3/30

株式会社アイザック

## 1. RTC 概要

9 軸センサ読み取りマイコンと接続し、x 軸・y 軸 z 軸の加速度・角速度・地磁気 of データを取得し各データと姿勢を出力する RTC。機体姿勢は取得し各データをメディアアンフィルタ、カルマンフィルタを用いて処理し算出する。

Linux のみで動作。Windows 未対応。

## 2. 開発環境

OS: Ubuntu14.04

RTM: OpenRTM-aist C++ 1.1.1-RELEASE

## 3. ビルド方法・実行方法

\*ビルド方法

- 任意の場所に RTC\_NineDOF\_Ardiuno フォルダを置き RTC\_NineDOF\_Ardiuno に入る。

```
$ cd RTC_NineDOF_Ardiuno
```

- build フォルダを作成 build フォルダに入る。

```
$ mkdir build && cd build
```

- cmake 後に make。

```
$ cmake ../
```

```
$ make
```

- build フォルダ内の src フォルダ内に実行ファイル RTC\_NineDOF\_ArdiunoComp が作られる。

\*実行方法

- RTC\_NineDOF\_ArdiunoComp の Activate 前に 9 軸センサ読み取りマイコンの接続を確認。

デフォルト接続先は/dev/ttyUSB3

- RTC\_NineDOF\_ArdiunoComp を Activate。

接続先が存在しないまま Activate した場合には ERROR を返す。

#### 4. RTC 説明

RTC\_NineDOF\_Arduino のコンポーネントを Fig.1 に示す。取得したセンサデータはまずメディアンフィルタでノイズの低減を行う。その後カルマンフィルタを通し、姿勢情報を算出する。本コンポーネントの入力は 3 つ、出力は 7 つである。入力ポートを Table1 に示す。

1 つ目の入力である、Pose\_In は他のセンサによる位置姿勢を観測値としてカルマンフィルタを行う。観測値として適用するものはコンフィギュレーションパラメータで変更可能である。

2 つ目の入力 Position\_In、3 つ目の入力 Orientation\_In も同様に位置姿勢の外部観測値であるが、Pose\_In が接続されている場合 Pose\_In の値が優先される。

位置の入力 (Pose\_In または Position\_In) があつた場合のみ出力ポートから位置情報を出力する。

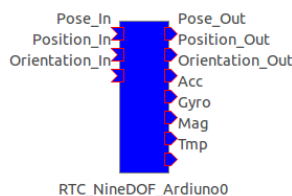


Fig. 1 RTC\_NineDOF\_Arduino

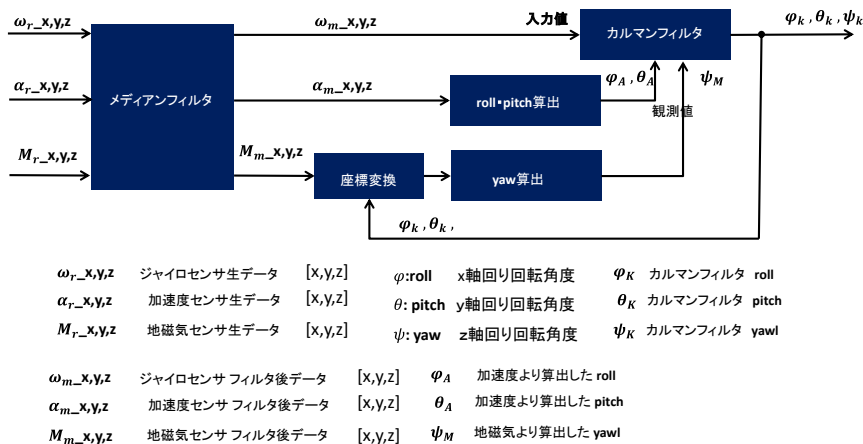


Fig. 2 Kalman Filter

Table 1 In Port List

名称	データ型	概要
Pose_In	TimedPose3D	位置姿勢外部入力
Position_In	TimedPoint3D	位置外部入力
Orientation_In	TimedOrientation3D	姿勢外部入力

出力ポートを Table2 に示す。

1 つ目の出力 Pose\_Out は算出した姿勢データを出力する。位置データの外部入力がある場合は位置データも出力する。入力無き場合位置データは 0 を出力。

2 つ目の出力 Position\_Out は位置データの外部入力がある場合は位置データを出力するが、入力無き場合位置データは 0 を出力する。

3 つ目の出力 Orientation\_Out は算出した姿勢データのみを出力する。

4~6 つ目の出力ポートは各センサデータの出力であり、メディアフィルタ適用後のデータが出力される。データの単位は接続するセンサによる。

**Table 2 Out Port List**

名称	データ型	概要
Pose_Out	TimedPose3D	位置姿勢出力 位置情報の入力無き場合姿勢のみ
Position_Out	TimedPoint3D	位置情報の入力無き場合すべて 0
Orientation_Out	TimedOrientation3D	姿勢出力
Acc	TimedAcceleration3D	加速度データ
Gyro	TimedAngularAcceleration3D	角速度データ
Mag	TimedVector3D	地磁気データ
Tmp	TimedDouble	温度データ

本コンポーネントのコンフィギュレーションパラメータを Table 3 に示す。

1 つ目のパラメータ **Port** は 9 軸センサ読み取りマイコンの接続先アドレスのパラメータである。デフォルトの値は”/dev/ttyUSB3”である。

2 つ目のパラメータ **BAUDRATE** は読み取りマイコンとの通信速度である。デフォルト値は **B115200** であり、通信速度は **B9600**、**B14400**、**B19200**、**B38400**、**B57600**、**B115200** の中から選んで設定できる。通信速度を変更した場合、マイコン側の通信速度も同じものに変更しなければならない。

3 つ目のパラメータ **Median\_ON\_OFF** はメディアンフィルタ（各センサデータをカルマンフィルタにかける前処理）のオンオフを切り替える。デフォルト値は 1 でありオンの状態である。0 に変更するとオフの状態となる。オフにした場合、生データをカルマンフィルタにかけ、姿勢計算をおこなう。

4 つ目のパラメータ **Kalman\_ON\_OFF** はカルマンフィルタのオンオフを切り替える。デフォルト値は 1 でありオンの状態である。0 に変更するとオフの状態となる。オフにした場合各データの単純な積分により姿勢の計算を行うため誤差が累積する。

5 つ目のパラメータは他の姿勢関連のセンサデータをカルマンフィルタ観測値として使用する際に設定する。デフォルトは 0 であり入力を見捨てる。値は 0~7 の範囲で設定する。0 : OFF、1 : yaw、2 : pitch、3 : roll、4 : yaw,pitch、5 : yaw,roll、6 : roll,pitch、7 : yaw,roll,pitch の値を観測値として使用する。

6 つ目のパラメータはパラメータ他のセンサデータをカルマンフィルタ観測値として使用する際に設定する。デフォルトは 0 であり入力を見捨てる。値は 0~7 の範囲で設定する。0 : OFF、1 : x のみ、2 : y のみ、3 : Z のみ、4 : x,y、5 : x,z、6 : y,z、7 : x,y,z の値を観測値として使用する。

5 つ目、6 つ目のパラメータは開発途中であり現状では正常動作しない可能性がある。

7 つ目のパラメータはメディアンフィルタの適用データであり、デフォルト値は 3 である。設定した値分のデータ数を用いて中央値を取る。

**Table 3 Configuration Parameter List**

名称	データ型	デフォルト値	概要
Port	string	/dev/ttyUSB3	マイコン接続先
BAUDRATE	string	B115200	マイコン通信速度
Median_ON_OFF	int	1	メディアンフィルタ オン/オフ
Kalman_ON_OFF	int	1	カルマンフィルタ オン/オフ
Orientation_FIX	int	0	入力姿勢データの カルマンフィルタ観測 値としての扱い方
Position_FIX	int	0	入力位置データの カルマンフィルタ観測 値としての扱い方
Median_NUM	int	3	メディアンフィルタ適 用データ範囲

## 5. 参考文献

- Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox(著) 上田隆一 (訳)(2015) 『確率ロボティクス』 マイナビ  
足立修一・丸田一郎 (2012) 『カルマンフィルタの基礎』 東京電機大学出版局

## 改版履歴

Ver	改定日	内容
0.0	2016/3/30	新規作成