

機能仕様書

MiniSV06LA RTC

Ver. 1.0.0

発行日 2017年3月24日
公立大学法人会津大学
株式会社東日本計算センター

改版履歴

Ver	改版日	内容
0.5	2017/1/27	新規作成
1.0.0	2017/3/24	正式版発行

目次

1. はじめに	1
1.1. 対象読者	1
1.2. 適応範囲	1
1.3. 用語集	1
1.4. 略語集	2
1.5. 開発環境及び使用機器	2
1.6. 関連資料	3
2. RTC仕様	4
2.1. モジュール名	4
2.2. 機能概要	4
2.3. 主なエラー	4
2.4. 動作条件	4
2.5. コンポーネント図	5
2.6. ポート情報	6
2.7. コンフィギュレーション情報	8
2.8. サービスポート I/F 仕様	8
2.9. フォルダ構成	8
3. 参考	9
3.1. MiniSV06LA RTC 動作ステータス	9
3.2. アルゴリズム	10
3.2.1. onStartup	10
3.2.2. onActivated	11
3.2.3. onExecute	12
3.2.4. onDeactivated	14
3.2.5. onError	14
3.2.6. onFinalize	14

1. はじめに

1.1. 対象読者

本書はRT ミドルウェア、RT コンポーネント（以下、RTC と略す）に関する基本的な知識を有する利用者を対象としている。RT ミドルウェア、RTC については OpenRTM (<http://www.openrtm.org/openrtm/ja/>) を参照。

また、後述する MiniSurveyor の基本的な知識も必要。詳細は表 1-1 参照。

1.2. 適応範囲

本書は鳥瞰視点カメラロボット（以下ドローン）で使用するミニサーベイヤー入出力を行うコンポーネントについて記述した文章である。

1.3. 用語集

本書で用いる用語を一覧に示す。

表 1-1 用語集

用語	読み	説明
MiniSurveyor	ミニサーベイヤー	自律制御システム研究所社製のドローン。 http://www.acsl.co.jp/
CoreAPI	コアエーピーアイ	MiniSurveyor用API。MiniSurveyorとの通信を行う。
Armed	アームド	ドローン飛行可能状態
disarm	ディスアーム	ドローン飛行不可状態
X-Monitor	エックスモニター	ミニサーベイヤーの基地局ソフトウェア
Y-Planner	ワイプランナー	ミニサーベイヤーの飛行計画ソフトウェア
Z-Emulator	ゼットエミュレーター	ミニサーベイヤーのエミュレーター
ゴーホーム	ゴーホーム	自律ナビゲーションの詳細モード。ホーム位置（高度は 10m）へ飛行する。GPS アシストモードまたは自律ナビゲーションモード時のみ動作可能。
自動着陸	ジドウチャクリク	フライトモードの一種。現在の位置へ着陸。GPS アシストモードまたは自律ナビゲーションモード時のみ動作可能。

1.4. 略語集

本書で用いる略語を一覧に示す。

表 1-2 略語集

略語	説明
FC	フライトコントローラー
PS4	PlayStation4
自律研	(株)自律制御システム研究所
ACSL	
RTL	Return to lunch (ゴーホーム+自動着陸)

1.5. 開発環境及び使用機器

開発環境および使用機器を下表に示す。

表 1-3 開発環境

	言語・環境	バージョン	補足
OS	Windows 10 Pro	1511	-
CPU	Intel® Core™ i7-6650U CPU @ 2.20GHz 2.21GHz	-	-
開発言語	Java	1.8.0_111	-
コンパイラ	javac	1.8.0_111	-
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist (Java)	1.1.2	-
依存ライブラリ	CoreAPI	0.0.8	-

表 1-4 使用機器一覧

No	使用機器	個数	補足
1	Surface Pro 4	1	本システムの基地局 PC X-Monitor / Y-Planner / ミニサーベイヤ-SDK のインストール要
2	hp Z840 Workstation	1	本システムのドローンエミュレーター-PC Z-Emulator のインストール要
3	プロポ	1	ドローンの操縦装置 (Futaba 製 10J)
4	プロポ受信機	1	自律研製 Z-Link と Futaba 製 R3008SB との組み 合わせ
5	USB<->ミニ USB ケーブル	1	Z-Link とワークステーションを接続するケーブ ル
6	920MHz 無線モジュール	2	Futaba 製 FEP-01。基地局<->ドローンとの通信 に使用。各 PC の USB ポートに挿込。ドライバイン ストール要。
7	DUAL SHOCK 4 (PS4 コントローラー)	1	ドローンの操作機として使用
8	USB ハブ	1	基地局側の USB ポートが 1 口のため、本機器に てポートを拡張

1.6. 関連資料

関連資料を下表に示す。

表 1-5 関連資料

No	資料名	備考
1	CoreAPI 取扱説明書. pdf	ミニサーベイヤ-通信ライブラリ。Ver1.2。
2	X-Monitor 取扱説明書. pdf	Ver1.2.2
3	Y-Planner 取扱説明書. pdf	Ver1.2.1
4	Z-Emulator 取扱説明書. pdf	Ver2.0.0
5	ミニサーベイヤ-取扱説明書. pdf	制御対象ドローン (MS-06LA) のマニュアル

2. RTC仕様

2.1. モジュール名

ミニサーバイヤーI/O RTC のモジュール名は” MiniSV06LA” とする。

2.2. 機能概要

- ・ドローンコントローラーRTC から指示された信号を、CoreAPI を介して指令する。
ただし、Takeoff 中または自動着陸中のフライト指令は抑止する。
- ・CoreAPI を介して取得した各種センサー情報等を出力

2.3. 主なエラー

以下のエラーを検出したら、コンソール上にエラーメッセージを表示します。

表 2-1 エラー一覧

内容	エラーメッセージ
ホーム位置(ドローン起動開始場所)取得失敗	[E]home_location is none. Please "Exit" this RTC.
ホーム位置が存在しないまま、RTC を Activate した場合	[E]home_location is not exist. Please "Reset" this RTC.
Armed 状態でないときに RTC を Activate した場合	[E]No armed. Please "Reset" this RTC.
ドローンコントローラーRTC から一定期間(3 秒)操作要求を受信出来ない場合	[E]Communication with the GCS has been lost. Start the RTL.
指定 Port に 920MHz 無線モジュールが挿入されていない	指定された COM ポートに通信モジュールが接続されていません。通信モジュールを接続後、再起動してください。

2.4. 動作条件

- ・10Hz (=100msec) 周期で起動

2.5. コンポーネント図

各ポートの詳細は、2.6. ポート情報を参照。

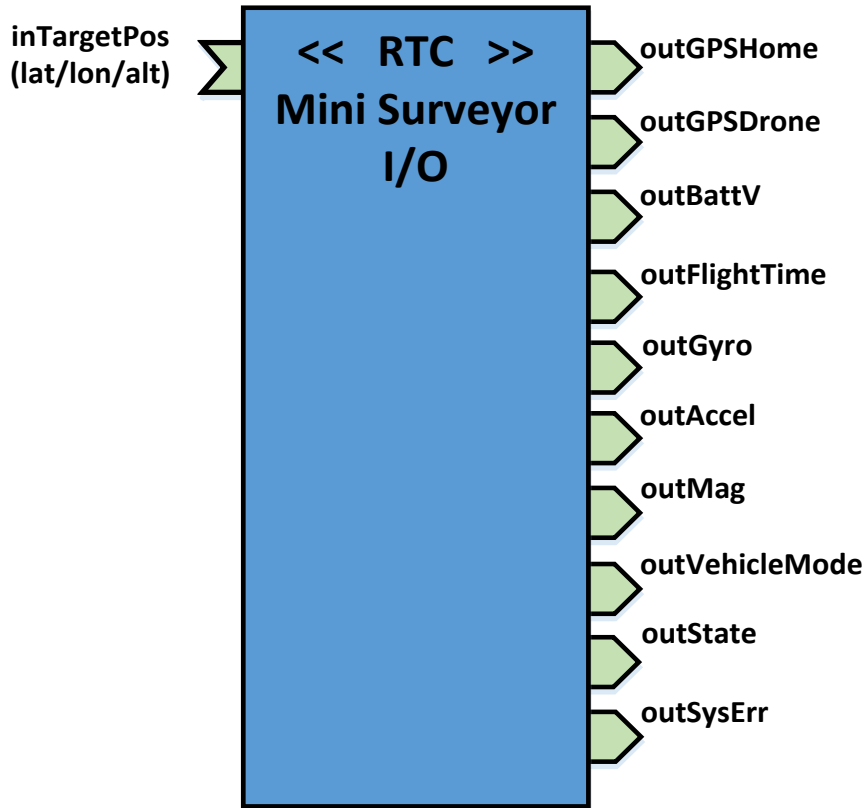


図 2-1 コンポーネント図

2.6. ポート情報

A) データポート (InPort)

表 2-2 データポート入力一覧

ポート名称	型	説明
inTargetPos	RTC::GPSData	移動先の位置情報 latitude:緯度(DEG形式) longitude:経度(DEG形式) Altitude:高度(単位:m)

B) データポート (OutPort)

表 2-3 データポート出力一覧

ポート名称	型	説明
outGPSHOME	RTC::GPSData	地上局の位置情報 latitude:緯度(DEG形式) longitude:経度(DEG形式) Altitude:海拔高度(単位:m)
outGPSDrone	RTC::GPSData	Droneの位置情報 latitude:緯度(DEG形式) longitude:経度(DEG形式) Altitude:海拔高度(単位:m)
outBattV	RTC::TimedFloat	バッテリー値(単位:V)
outFlightTime	RTC::Time	フライト時間(単位:秒)
outGyro	RTC::TimedOrientation3D	ジャイロ(単位:rad) r:roll p:pitch y:yaw
outAccel	RTC::TimedFloatSeq	加速度(単位:m/s) data[0]:x data[1]:y data[2]:z
outMag	RTC::TimedFloat	磁気コンパス(単位:deg)
outVehicleMode	RTC::TimedString	現在のフライトモードを表示
outState	RTC::TimedString	本RTCの内部ステータス(3.1参照)
outSysErr	RTC::TimedString	本RTCのエラー情報(表2-1参照)

C) サービスポート (Provider)

無し

D) サービスポート (Consumer)

無し

2.7. コンフィギュレーション情報

表 2-4 コンフィギュレーション一覧

コンフィギュレーション名	型	データ範囲	デフォルト値	説明
ConnectPort	string	-	COM3	920MHz 無線モジュールの接続 USBPort

2.8. サービスポート I/F 仕様

無し

2.9. フォルダ構成

以下に本コンポーネントのフォルダ構成を記載する。

表 2-5 フォルダ構成

フォルダ名	ファイル名	説明
MiniSV06LA	MiniSV06LA.java	実行ファイル
	MiniSV06LAComp.java	
	MiniSV06LAImpl.java	
	DroneMathmetics.java	2点間距離算出ファイル
	MathConv.java	単位変換ファイル
	MiniSV06LA.conf	コンフィギュレーションファイル
	rtc.conf	
	RTC.xml	プロファイル

3. 参考

3.1. MiniSV06LA RTC 動作ステータス

表 3-1 動作ステータス一覧

ステータス名 ¹	意味
DISARM	初期状態(飛行不可)
ARMED	ARM 状態(飛行可)
TAKEOFF	Takeoff 中
RTL	ゴーホーム+自動着陸中
INMOVE	移動中(水平)
ALT_CHG	移動中(高度上下)
HOVERING	ホバリング中
YAW_CHG	旋回中

¹ コード上の定義はステータス名の先頭に STS_を追加

3.2. アルゴリズム

3.2.1. onStartup

以下の処理を実施。

- (1) createVehicleController メソッドにて vehicle との接続を行う。920MHz 無線モジュールが挿入された USBPort を指定。デフォルト値は COM3。接続できなかった場合は、エラー (RTC_ERROR) を返して処理終了。
- (2) setTelemetryListener メソッドにてデータ受信イベントのリスナー登録を行う。
- (3) 完了したら、ホーム位置を取得する。取得出来なかった場合はエラーを返して処理終了。

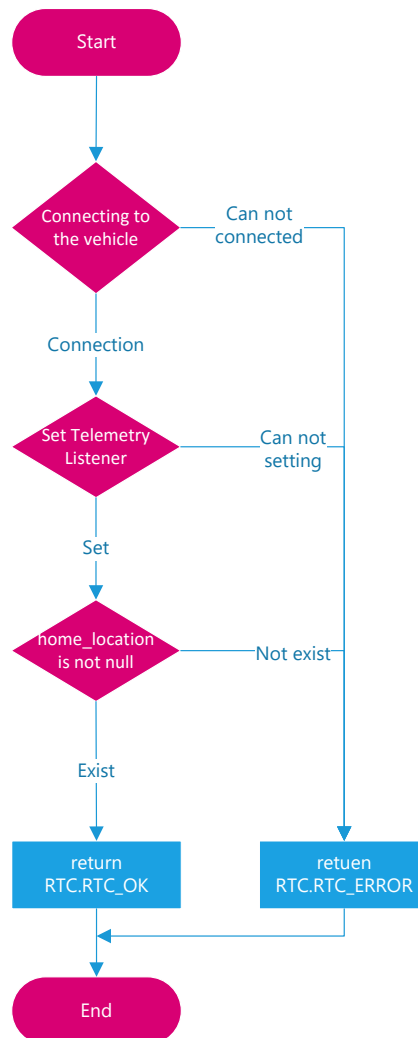


図 3-1 Startup フロー

3.2.2. onActivated

以下の処理を実施。

- (1) Vehicle が Armed になっていない場合はエラーを返す。
- (2) Armed なら、RTC 動作ステータスを STS_ARMED に変更する。
- (3) フライト時間計測開始。以降、onExecute 実行毎に算出。

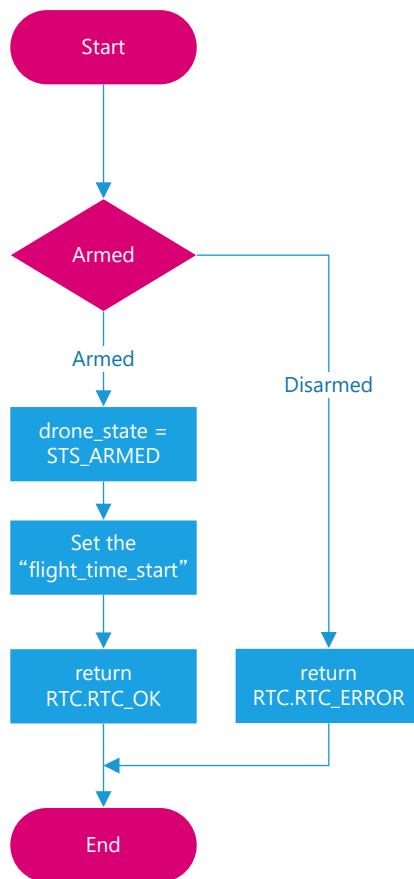


図 3-2 onActivated フロー

3.2.3. onExecute

Armed 状態中に以下の処理を実施。Disarm 状態であれば、RTC の state を Deactivate に遷移し処理終了。

- (1) フライト指令(緯度/経度/高度)があるかどうかをチェックし、指令があれば実施する。ただし、自動着陸中または Takeoff 中は無視する。
- (2) 指示が無くても、Drone Controller RTC は本 RTC にターゲットポジション(=カレントポジション)を送信し続けるが、データ受信不可状態が一定期間(3sec)続いた場合は、通信エラーと判断し、自動着陸を開始する。
- (3) カレントポジションがターゲットポジション付近に到達⁽²⁾したら、動作ステータスを HOVERING に変更する。
- (4) 各種センサー情報を取得し、出力データポートに設定及び出力をする(センサー情報設定値は表 3-3 を参照)。データが取得出来なかった場合の各パラメータ値は Null が代入されるため、0.0 として出力する。

表 3-2 各項目の設定値一覧

項目	設定値
GPS (home)	latitude = 取得値 ³
GPS (drone)	longitude = 取得値 altitude = 取得値
Battery (V)	uav. getVoltage
Gyro	uav. getIMU. getAtt. get (0) uav. getIMU. getAtt. get (1) uav. getIMU. getAtt. get (2)
Acceleration	uav. getIMU. getAcc. get (0) uav. getIMU. getAcc. get (1) uav. getIMU. getAcc. get (2)
Magnetic Compass	uav. getIMU. getAtt. get (2)
Flight Mode	uav. getSys. getMode. getCtrl uav. getSys. getMode. getAuto

² 水平移動の場合はターゲット経緯度の 1m 以内、高度上下の場合はターゲット高度の±5%以内とする(例:ターゲット高度が 10m とした場合、9.5m~10.5m に到達すれば、移動完了と判定)。

³ GPS (home) の場合は uav. getHome の getLat/getLon/getAlt、GPS (drone) の場合は uav. getGPS の getLat/getLon/getAlt を設定

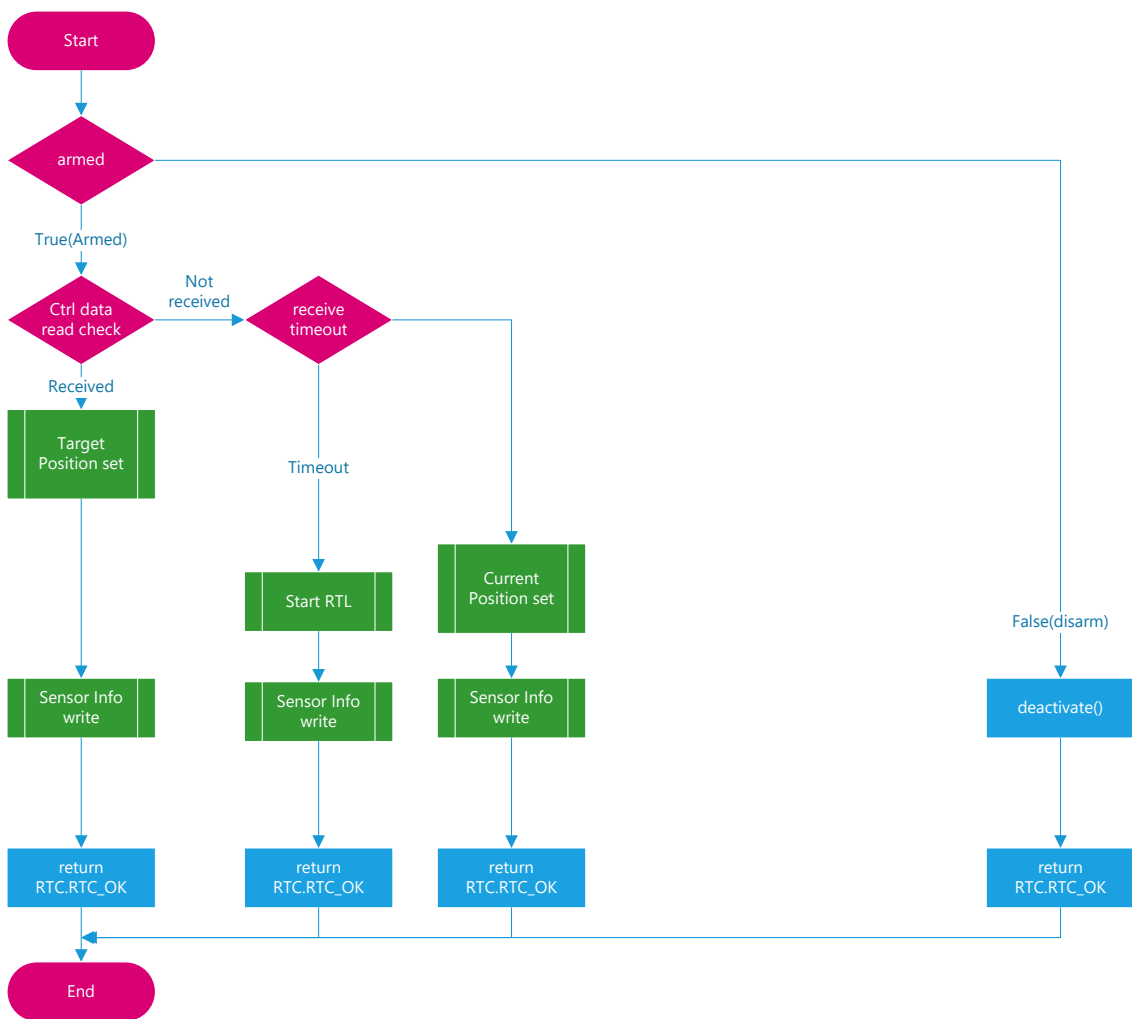


図 3-3 onExecute フロー

3.2.4. onDeactivated

以下の処理を実施。

- (1) RTC 内部動作モードが STS_DISARM かつ STS_ARMED かつ STS_RTL でなければゴーホーム +自動着陸、それ以外であれば何もしない。

3.2.5. onError

以下の処理を実施。

- (1) RTC 内部動作モードが STS_DISARM かつ STS_ARMED かつ STS_RTL でなければゴーホーム +自動着陸、それ以外であれば何もしない。

3.2.6. onFinalize

以下の処理を実施。

- (1) Vehicle オブジェクトを Close

著作権

本文書の著作権は公立大学法人 会津大学に帰属します。

この文書のライセンスは以下のとおりです。

[クリエイティブ・コモンズ 表示 2.1 日本](http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/)

<http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

