

アカデミックスカラロボットモーションコマンド送信 RTC

ScaraRobotControlRTC

解説マニュアル

(第 1.1.0 版)

埼玉大学 設計工学研究室

2015 年 11 月 6 日

**【改版履歴】**

| 日付         | 版番号   | 改版ページ                | 改版内容  |
|------------|-------|----------------------|---|
| 2015.10.31 | 1.0   | 全ページ                 | 新規作成  |
| 2015.11.2  | 1.0.1 | pp.13-14             | 「6. ソースコード, ライブラリの引用・参照箇所」追加  |
| 2015.11.6  | 1.1.0 | pp.4-6, pp.8-9, p.12 | OpenRTM-aist C++ 1.1.1-RELEASE へバージョンアップ, RTC の仕様を詳細化, コンフィギュレーションの誤り修正, RT System Editor 上での外観, および接続例の追加, 雑多な修正 |

## 【目次】

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 【改版履歴】 .....                       | 1  |
| 1. はじめに .....                      | 3  |
| 1.1 概略 .....                       | 3  |
| 1.2 本書を読むに当たって .....               | 3  |
| 1.3 関連文書 .....                     | 3  |
| 1.4 関連リンク .....                    | 3  |
| 1.5 動作環境 .....                     | 4  |
| 1.6 開発環境 .....                     | 4  |
| 1.7 ライセンス .....                    | 4  |
| 2. RTC の仕様 .....                   | 5  |
| 2.1 データポート .....                   | 5  |
| 2.1.1 InPort .....                 | 5  |
| 2.1.2 OutPort .....                | 5  |
| 2.2 サービスポート .....                  | 5  |
| 2.2.1 プロバイダ .....                  | 5  |
| 2.2.2 コンシューマ .....                 | 5  |
| 2.3 コンフィギュレーション .....              | 5  |
| 2.4 RT System Editor 上での外観 .....   | 6  |
| 2.5 RTC の接続例 .....                 | 6  |
| 3. オペレーションファイル・コマンド一覧 .....        | 7  |
| 3.1 低・中レベル共通インタフェースコマンド .....      | 7  |
| 3.2 中レベルモーションコマンドインタフェースコマンド ..... | 7  |
| 4. RTC の作成手順 .....                 | 8  |
| 5. CSV ファイル作成手順 .....              | 10 |
| 6. 操作手順 .....                      | 10 |
| 7. コンソール画面説明 .....                 | 11 |
| 8. ソースコード, ライブラリの引用・参照箇所 .....     | 11 |

## 1. はじめに

### 1.1 概略

本書では，ヴイストン株式会社製アカデミックスカラロボットオペレーション RTC である ScaraRobotControlRTC の詳細について述べる．

### 1.2 本書を読むに当たって

本書は RT ミドルウェアに関する基礎知識を有した利用者を対象としている．

### 1.3 関連文書

本書に関連する文書を以下に示す．

| No. | 文書名                     | 発行元                   | 版数             | 備考   |
|-----|-------------------------|-----------------------|----------------|--|
| 1   | ロボットアーム制御機能共通インタフェース仕様書 | JARA, 埼玉大学<br>設計工学研究室 | SI 単位系準拠 1.0 版 | NEDO で規定されたロボットアーム制御機能共通インタフェースの仕様を拡張したもの． |

### 1.4 関連リンク

本書に関連するリンクを以下に示す．

| No. | リンク名 | URL |
|-----|------|-----|
| 1   |      |     |

## 1.5 動作環境

|            |                            |
|------------|----------------------------|
| OS         | Windows7 SP1               |
| RT ミドルウェア  | OpenRTM-aist-1.1.1-RELEASE |
| ランタイムライブラリ | Visual C++ 2010 ランタイム      |

## 1.6 開発環境

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| OS         | Windows7 SP1                 |
| RT ミドルウェア  | OpenRTM-aist-1.1.1-RELEASE   |
| RTCBuilder | OpenRTP 1.1.0-RC5            |
| 開発言語       | C++                          |
| コンパイラ      | Visual C++ 2010 Professional |

## 1.7 ライセンス

本書，並びに本 RTC は，MIT ライセンスのもとに提供される．

## 2. RTC の仕様

### 2.1 データポート

#### 2.1.1 InPort

| ポート名 | データ型 | データ長 | 説明        |
|------|------|------|-----------|
| -    | -    | -    | InPort なし |

#### 2.1.2 OutPort

| ポート名 | データ型 | データ長 | 説明         |
|------|------|------|------------|
| -    | -    | -    | OutPort なし |

### 2.2 サービスポート

#### 2.2.1 プロバイダ

| ポート名 | インタフェース型 | 説明      |
|------|----------|---------|
| -    | -        | プロバイダなし |

#### 2.2.2 コンシューマ

| ポート名                                  | インタフェース型  | 説明                          |
|---------------------------------------|---|-----------------------------|
| ManipulatorCommon<br>Interface_Common | JARA_ARM::Manipulator<br>CommonInterface_Common | 低・中レベル共通コマンドインタフェース         |
| ManipulatorCommon<br>Interface_Middle | JARA_ARM::Manipulator<br>CommonInterface_Middle | 中レベル・モーションコマンド<br>共通インタフェース |

### 2.3 コンフィギュレーション

| 名称          | データ型   | デフォルト値     | 説明                            |
|-------------|--------|------------|-------------------------------|
| BaseOffsetX | double | 0.0        | ベースオフセットの X 軸方向の値<br>単位 : [m] |
| BaseOffsetY | double | 0.0        | ベースオフセットの Y 軸方向の値<br>単位 : [m] |
| FilePass    | string | Sample.csv | 読み込む csv ファイルが保存されている場所までのパス  |
| Speed       | int    | 30         | ロボットの動作速度<br>(整数値, 0~100 [%]) |

## 2.4 RT System Editor 上での外観

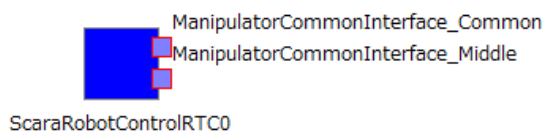


図 2.4.1 ScaraRobotControlRTC

## 2.5 RTC の接続例

### 1) VS\_ASR\_RTC に接続

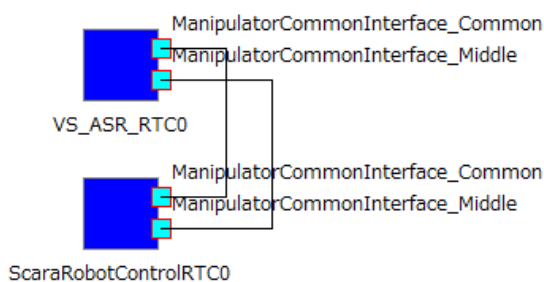


図 2.5.1 VS\_ASR\_RTC に接続した ScaraRobotControlRTC

### 3. オペレーションファイル・コマンド一覧

#### 3.1 低・中レベル共通インタフェースコマンド

| No. | コマンド      | 書式 | 説明              |
|-----|-----------|----|-----------------|
| 101 | SERVO_OFF |    | 全軸サーボを OFF にする. |
| 102 | SERVO_ON  |    | 全軸サーボを ON にする.  |

#### 3.2 中レベルモーションコマンドインタフェースコマンド

| No. | コマンド       | 書式   | 説明  |
|-----|------------|--|---|
| 201 | HAND_CLOSE |  | ハンドを完全に閉じる.                                   |
| 202 | HAND_OPEN  |  | ハンドを完全に開く.                                    |
| 203 | HAND_MOV   | Rate<br>単位 : [%]                                   | ハンドを指定した開閉角度とする.                              |
| 204 | CMVS       | X, Y, Z, Rz<br>単位 : X, Y, Z [m],<br>Rz [rad]       | ロボット座標系の絶対値で指定された目標位置に対し, 直交空間における直線補間で動作させる. |
| 205 | CMOV       | X, Y, Z, Rz<br>単位 : X, Y, Z [m],<br>Rz [rad]       | ロボット座標系の絶対値で指定された目標位置に対し, 関節空間における直線補間で動作させる. |
| 206 | JMOV       | J1, J2, J3, J4<br>単位 : J1, J2, J4 [rad],<br>J3 [m] | 関節座標系の絶対値で指定された目標位置に対し, 関節空間における直線補間で動作させる.   |



## 4. RTC の作成手順

- 1) 本パッケージにおけるソースファイルディレクトリ (..)¥RTC¥ScaraRobotControlRTC¥src) を指定し, Cmake を用いてソリューションのビルドを行う。

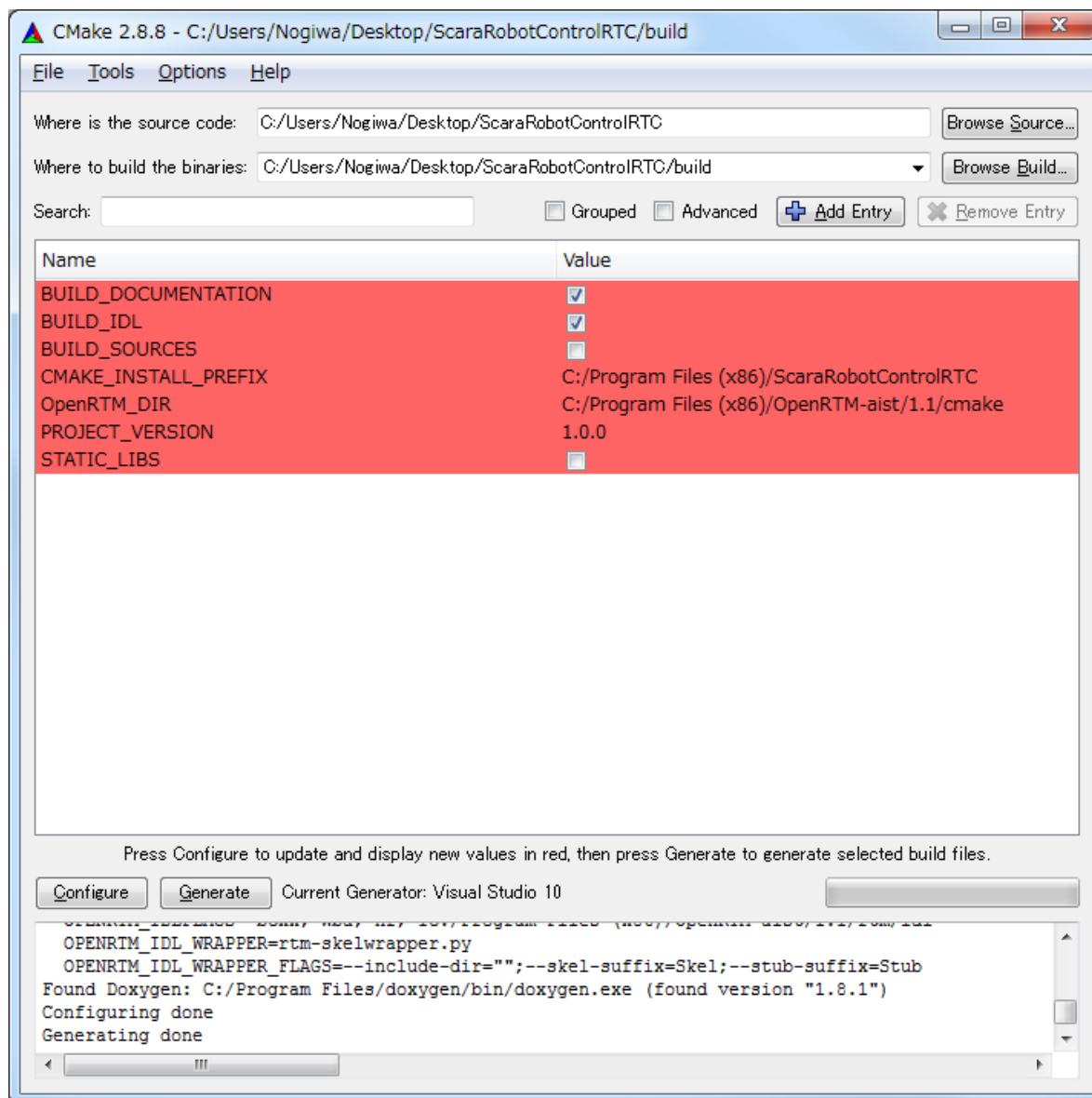


図 4.1 Cmake によるソリューションのビルド

- 2) 生成された sln ファイルからプロジェクトを開く.
- 3) ツールバーにおいて, 「Debug」モードから「Release」モードへ切り替える.

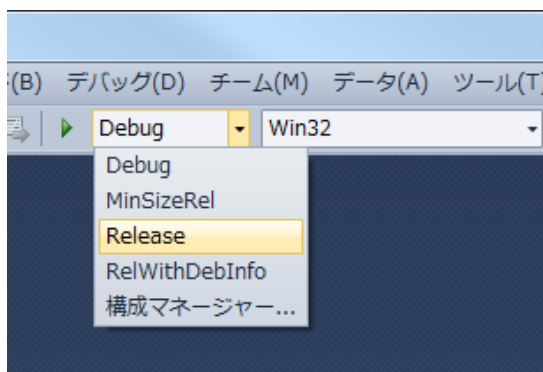


図 4.2 「Debug」モードと「Release」モードの切り替え

- 4) ソリューションのビルドを行う. メニューにおいて, 「ビルド」, 「ソリューションのビルド」の順に選択する.
- 5) 正しくビルドされれば, `..\¥RTC¥ScaraRobotControlRTC¥src¥build¥src¥Release` に以下に示す 6 つのファイルが生成される.

- ・ ScaraRobotControlRTC.dll
- ・ ScaraRobotControlRTC.exp
- ・ ScaraRobotControlRTC.lib
- ・ ScaraRobotControlRTCComp.exe
- ・ ScaraRobotControlRTCComp.exp
- ・ ScaraRobotControlRTCComp.lib

- 6) 実行ファイルが生成されたディレクトリに対し, 次に示す 2 つのファイルを追加する.

- ・ rtc.conf
- ・ Sample.csv

“rtc.conf”は以下に示すディレクトリに存在する.

`..\¥RTC¥ScaraRobotControlRTC¥src`

“Sample.csv”は以下に示すディレクトリに存在する.

`..\¥RTC¥ScaraRobotControlRTC¥bin`

## 5. CSV ファイル作成手順

本 RTC において使用する CSV ファイルは、3.2 節で解説した中レベルモーションコマンドインタフェースの書式に従って作成する。

ここでは、"Sample.csv"を例に解説する。本 RTC において使用する CSV ファイルは 1 行に 1 つのコマンドを記述する。よって、1 つのコマンドを書き終える度に必ず **Return** する。また、文字入力はすべて半角である。CSV ファイルはテキストエディタや Microsoft Excel など編集することができる。

```
SERVO_ON
JMOV,0,0,0.05,0
CMVS,0.14,0.07,0.05,0
HAND_OPEN
CMVS,0.14,0.07,0.005,0
HAND_MOV,4
CMVS,0.09,-0.07,0.05,
CMVS,0.09,-0.07,0.005,0
HAND_OPEN
CMVS,0.14,-0.07,0.05,0
CMVS,0.14,0.07,0.05,0
CMVS,0.14,0.07,0.005,0
HAND_MOV,4
CMVS,0.09,-0.07,0.05,
CMVS,0.09,-0.07,0.005,0
HAND_OPEN
CMVS,0.14,-0.07,0.05,0
CMVS,0.14,0,0.05,0
```

図 5.1 Sample.csv

## 6. 操作手順

- (1) ネーミングサービスを起動する。
- (2) プロバイダ側(VS\_ASRTC), およびコンシューマ側 RTC である本 RTC (ScaraRobotControlRTC) の exe ファイルを実行する。
- (3) 本 RTC のコンフィギュレーションにベースオフセット, 読み込む csv ファイルが保存されている場所までのパス, およびロボットの動作速度を設定する。
- (4) RT Syetem Editor を用いて RTC のサービスポート (ManipulatorCommon Interface\_Common, ManipulatorCommonInterface\_Middle) をそれぞれ接続する。
- (5) プロバイダ側 RTC, コンシューマ側 RTC の順で Activate する。

## 7. コンソール画面説明

“scararobotcontrolrtccomp.exe”を実行し, Activate すると以下に示すようなコンソール画面が表示される.

この画面では, オペレーションファイルの実行:《s》, 終了処理:《e》の2つのコマンド入力を受け付けている.

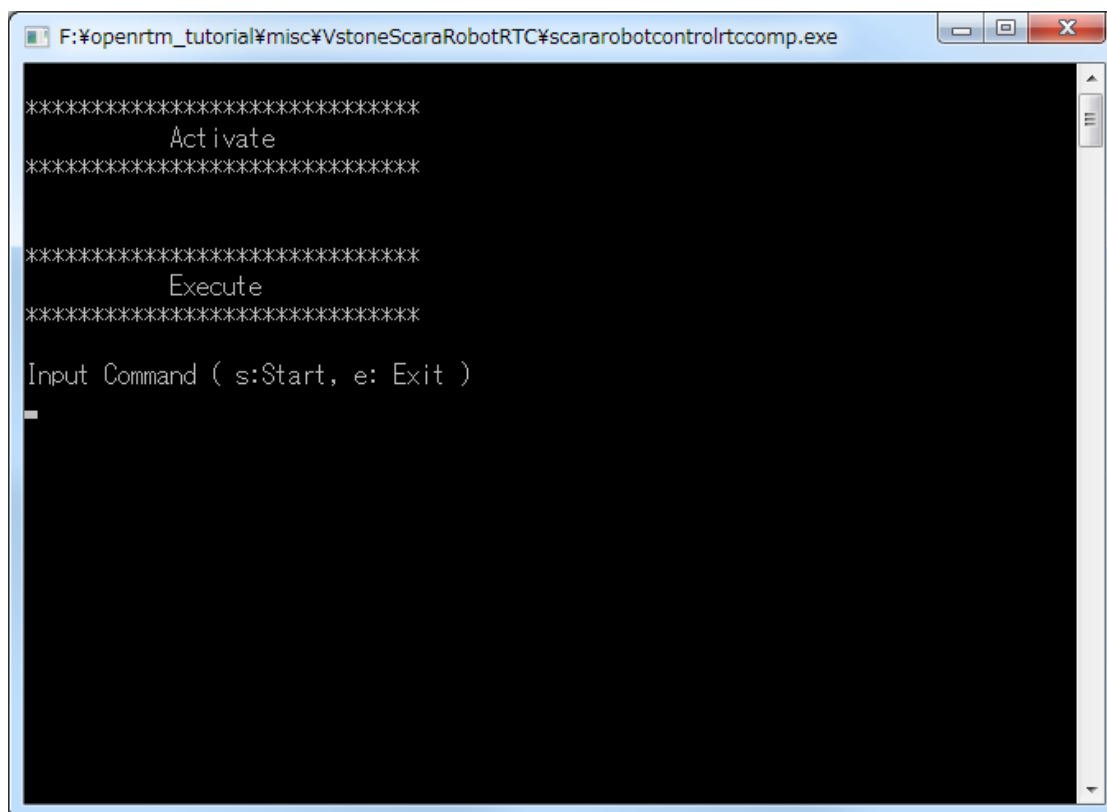


図 7.1 ScaraRobotControlRTC のコンソール画面

- オペレーションファイルの実行:《a》  
《a》を入力すると, コンフィギュレーションの FilePass で指定したオペレーションファイルに記述されたコマンドを上から順に 1 行ずつ実行する. オペレーションファイルの記述方法は 5 章で述べた通りである.
- 終了処理:《e》  
《e》を入力すると, ScaraRobotControlRTC を Deactivate する.

## 8. ソースコード, ライブラリの引用・参照箇所

ScaraRobotControlRTC を作成するに当たって引用したソースコード, ライブラリを以下に示す.

- 新たに作成したソースコード内で引用

None

## ■ ソースコード・ライブラリそのものを引用

- ・ 「ManipulatorCommonInterface\_DataTypes.idl」(「ロボットアーム制御機能共通インタフェース仕様書\_20120224.pdf」 [http://openrtm.org/openrtm/sites/default/files/RobotArm\\_Interface1.0.zip](http://openrtm.org/openrtm/sites/default/files/RobotArm_Interface1.0.zip)  
7.1 ManipulatorCommonInterface\_DataTypes.idl (p.19)
- ・ 「ManipulatorCommonInterface\_Common.idl」(「ロボットアーム制御機能共通インタフェース仕様書\_20120224.pdf」 [http://openrtm.org/openrtm/sites/default/files/RobotArm\\_Interface1.0.zip](http://openrtm.org/openrtm/sites/default/files/RobotArm_Interface1.0.zip), )  
7.2 ManipulatorCommonInterface\_Common.idl (pp.20-21)
- ・ 「ManipulatorCommonInterface\_MiddleLevel.idl」(「ロボットアーム制御機能共通インタフェース仕様書\_20120224.pdf」 [http://openrtm.org/openrtm/sites/default/files/RobotArm\\_Interface1.0.zip](http://openrtm.org/openrtm/sites/default/files/RobotArm_Interface1.0.zip))  
7.3 ManipulatorCommonInterface\_MiddleLevel.idl (pp.21-22))

## ■ DLL ファイル等

None

## ■ その他

None