

AR マーカを用いたパレタイジングデモ用 RTC

ScaraRobotArRTC

解説マニュアル

(第 1.2.0 版)

埼玉大学 設計工学研究室

2015 年 11 月 27 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	p.9	「6. ソースコード, ライブラリの引用・参照箇所」追加, 雑多な修正
2015.11.6	1.1.0	pp.4-6, pp.8-10	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, InPort を SI 単位系に統一, 雑多な修正
2015.11.27	1.2.0	pp.3-11	OpenRTM Tutorial との互換性を保つため OpenRTM-aist C++ 1.1.0-RELEASE へダウングレード, 三菱電機株式会社製 MELFA RV-3SD への対応, 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 .....	6
2.4 RT System Editor 上での外観 .....	6
2.5 RTC の接続例 .....	7
3. オペレーションファイル・コマンド一覧 .....	8
3.1 低・中レベル共通インタフェースコマンド .....	8
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 .....	8
4. RTC の作成手順 .....	9
5. 操作手順 .....	10
6. 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, AR マーカを用いたパレタイジングデモをヴイストーン株式会社製アカデミックスカラロボット, および三菱電機株式会社製 MELFA RV-3SD で実現する RTC である ScaraRobotArRTC 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 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	著作元	URL
1	アカデミック スカ ラロボット	ヴイストーン株式 会社	( <a href="https://www.vstone.co.jp/products/scara_robot/">https://www.vstone.co.jp/products/scara_robot/</a> )
2	MELFA RV-3SD	三菱電機株式会 社	( <a href="http://mitsubishielectric.co.jp/fa/products/faspec/detail.do?kisyu=/robot&amp;formNm=RV-3SD">http://mitsubishielectric.co.jp/fa/products/faspec/detail.do?kisyu=/robot&amp;formNm=RV-3SD</a> )

## 1.5 動作環境

OS	Windows7 SP1
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.1.0-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-1.1.0-RELEASE
RTCBuilder	OpenRTP 1.1.0-RC4
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
Coord	TimedDouleSeq	9	AR マーカの座標データを格納 (x1, y1, z1, x2, y2, z2, x3, y3, z3) [m]

#### 2.1.2 OutPort

ポート名	データ型	データ長	説明
DigitalOutPut	TimedBooleanSeq	2	ロボットハンド指令値を格納 (RV-3SD の場合のみ) (Off[0]/On[1], Open[0]/Close[1])

### 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 Interface_Common	JARA_ARM::Manipulator CommonInterface_Common	低・中レベル共通コマンドイン タフェース
ManipulatorCommon Interface_Middle	JARA_ARM::Manipulator CommonInterface_Middle	中レベル・モーションコマンド 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 単位 : [m]
BaseOffsetY	double	0.0	ベースオフセットの Y 軸方向の値 単位 : [m]
BaseOffsetZ	double	0.0	ベースオフセットの Z 軸方向の値 単位 : [m]
CoordMaxX	double	0.04	作業座標系の X 軸方向最大値 (絶対値) 単位 : [m]
CoordMaxY	double	0.07	作業座標系の Y 軸方向最大値 (絶対値) 単位 : [m]
RobotName	string	ROBOT_NAME	対象ロボット名 (アカデミックス カラロボットの場合「SCARA」, RV-3SD の場合「MITSUBISHI」)
Speed	int	30	ロボットの動作速度 (整数値, 0~100 [%])

## 2.4 RT System Editor 上での外観

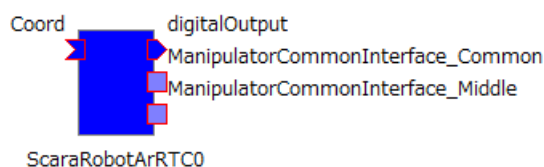


図 2.1 ScaraRobotArRTC

## 2.5 RTC の接続例

### 1) VS\_ASR\_RTC および DetectArMarkerRTC に接続

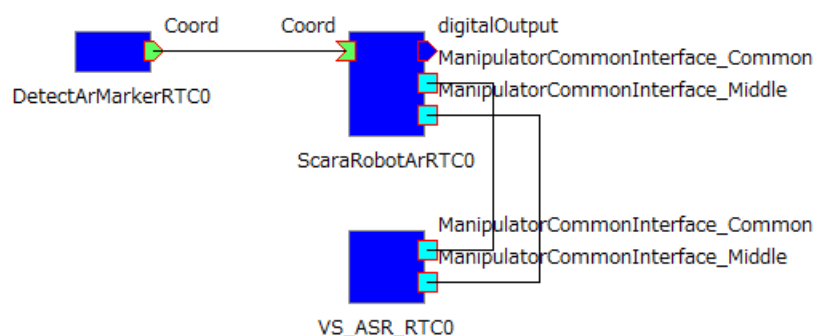


図 2.2 VS\_ASR\_RTC および DetectArMarkerRTC に接続した ScaraRobotArRTC

### 2) RobotArmCommonInterfaceConvertRTC, DIOInterfaceModuleRTC および DetectArMarkerRTC に接続

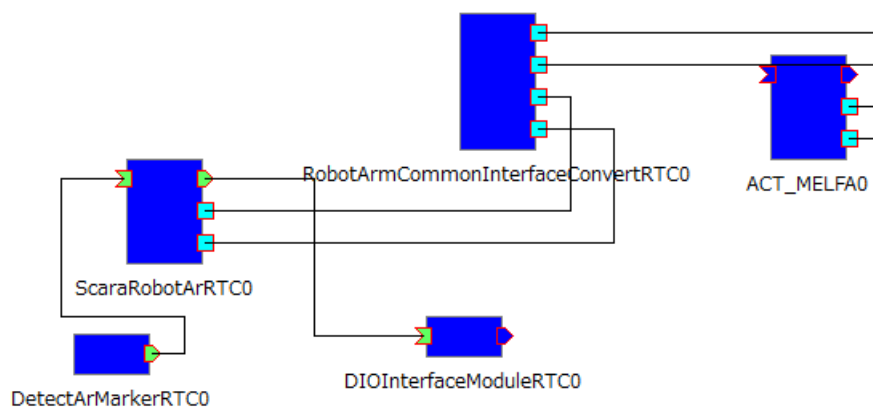


図 2.3 RobotArmCommonInterfaceConvertRTC, DIOInterfaceModuleRTC および DetectArMarkerRTC に接続した ScaraRobotArRTC



### 3. オペレーションファイル・コマンド一覧

本 RTC は、ScaraRobotControlRTC を再利用しているため、プログラム記述の際にオペレーションコマンドを使用している。

#### 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 単位 : [%]	ハンドを指定した開閉角度とする。
204	CMVS	X, Y, Z, Rz 単位 : X, Y, Z [m], 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 単位 : X, Y, Z [m], 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 単位 : J1, J2, J4 [rad], 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¥ScaraRobotArRTC¥src`) を指定し、Cmake を用いてソリューションのビルドを行う。

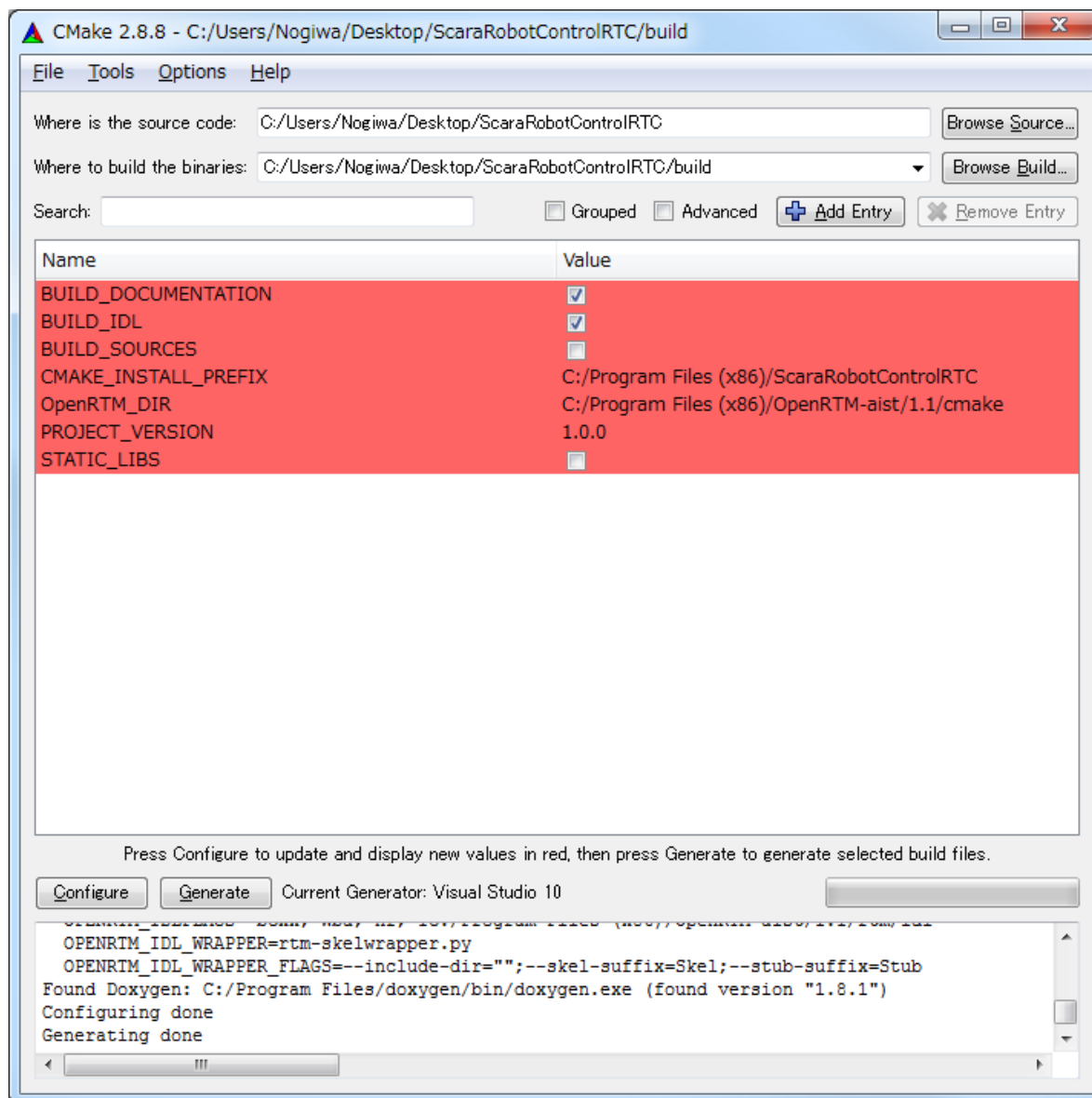


図 4.1 Cmake によるソリューションのビルド

- 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.

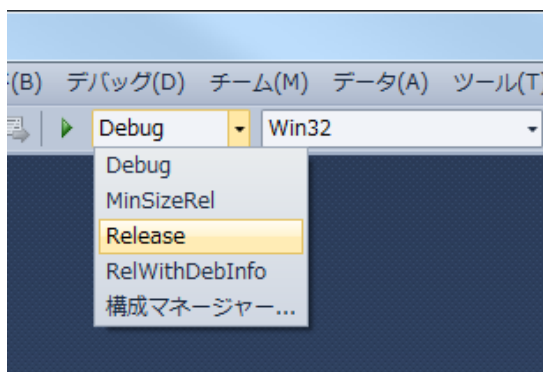


図 4.2 「Debug」モードと「Release」モードの切り替え

- 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¥ScaraRobotArRTC¥src¥build¥src¥Release” に以下に示す 4 つのファイルが生成される.

- ・ scararobotarrtc.dll
- ・ scararobotarrtc.exp
- ・ scararobotarrtc.lib
- ・ scararobotarrtccomp.exe (実行ファイル)

- 6) 実行ファイルが生成されたディレクトリに対し, “rtc.conf”を追加する. “rtc.conf”は以下に示すディレクトリに存在する.

..<¥RTC¥ScaraRobotArRTC¥src

## 5. 操作手順

操作手順については”01\_Control\_AcademicScaraRobot\_by\_RTC.pdf”を参照してください.

## 6. ソースコード, ライブラリの引用・参照箇所

ScaraRobotArRTC 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・参照

「ScaraRobotArRTC.cpp」

From: 「12.連立 1 次方程式」

([http://www.ibe.kagoshima-u.ac.jp/edu/expII/Old/expII3/exII3\\_4.html](http://www.ibe.kagoshima-u.ac.jp/edu/expII/Old/expII3/exII3_4.html))

- ・ void Gauss(void){} (部分ピボット選択を加えた Gauss の消去法)

From: 「最小二乗法で平面を求める」

(<http://oz-log.blogspot.jp/2010/10/blog-post.html>)

- ・ 最小二乗法での平面導出手順

### ■ ソースコード・ライブラリそのものを引用

- ・ 「ManipulatorCommonInterface\_DataTypes.idl」, 「ManipulatorCommonInterface\_Common.idl」,  
「ManipulatorCommonInterface\_MiddleLevel.idl」

From: 「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」 (pp.19-22)

([http://openrtm.org/openrtm/sites/default/files/RobotArm\\_Interface1.0.zip](http://openrtm.org/openrtm/sites/default/files/RobotArm_Interface1.0.zip))

### ■ DLL ファイル等

None

### ■ その他

None