

次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト

操作手順書

相対位置決め制御モジュール

V e r . 1 . 1

2012年2月8日

株式会社 東芝

国立大学法人 東北大学



## 目次

1. はじめに .....	4
1. 1. 本書の適用範囲 .....	4
1. 2. 関連文書 .....	4
1. 3. 本書を読むにあたって .....	4
1. 4. 動作環境 .....	4
2. ディレクトリ構成 .....	5
3. ソフトウェアインストール .....	6
3. 1. 基本環境 .....	6
4. 実行 .....	7
4. 1. OpenHRP起動 .....	7
4. 2. RTC起動 .....	7
4. 3. コンフィギュレーションの設定 .....	7
4. 4. RTC接続 .....	8
4. 5. シミュレーション開始 .....	9
4. 6. RTCの終了手順 .....	11
5. 特記事項 .....	12

# 1. はじめに

## 1. 1. 本書の適用範囲

本書は、相対位置決め制御モジュールの操作手順について記述した文書である。本モジュールは、ハンド・アイ・カメラを搭載したロボットアームに、ビジュアルフィードバック動作を行わせるために開発したものである。ハンド・アイ・カメラで撮影したマーカ<sup>1</sup>の画像を基に、マーカの位置姿勢を算出するRTC「単眼位置姿勢計測・表示モジュール<sup>2</sup>」がある。本モジュールは、このモジュールと接続することにより、マーカの位置・姿勢情報を受け、マーカに近づくためのアーム関節角（速度）を算出するものである。

## 1. 2. 関連文書

表 1-1 関連文書

No.	文書名	備考
1	単眼位置姿勢計測・表示モジュール機能仕様書	
2	単眼位置姿勢計測・表示モジュール操作手順書	
3	相対位置決め制御モジュール操作手順書	

## 1. 3. 本書を読むにあたって

本書はRTミドルウェア、RTコンポーネント（以下、RTC）に関する基本知識を備えた利用者を対象としている。RTミドルウェア、RTCについては下記を参照のこと。

OpenRTM-aist Official Website

URL : <http://www.openrtm.org/>

ロボットの動作シミュレータ（OpenHRP3）を用いる場合、下記を参照のこと。

URL : <http://www.openrtp.jp/openhrp3/jp/>

## 1. 4. 動作環境

表 1-2 動作環境

動作OS	OS : Ubuntu 10.04 LTS
開発言語	C++
コンパイラ	g++
RTミドルウェア／バージョン	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
依存パッケージ	(OpenHRP 3.1.1)

<sup>1</sup> 予め形状が登録されたマーカ

<sup>2</sup> 別途、「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」の指定サーバからダウンロードする

## 2. ディレクトリ構成

OpenHRP3 でシミュレートする場合、以下のようなディレクトリ構造にする。モデルファイルは相対パスで読み込みを行っているので、ディレクトリ構造はこの形にする必要がある。

```
RelativePositionControl
|
| -idl      各種 IDL ファイルが格納されている
| -model
|   | -RH      リファレンスハード（以下 RH）モデル
|   | -floor   フロアモデル
|   | -box_VRML マーカ付きボックスモデル
|   | -table_VRML テーブルモデル
|
| -project   OpenHRP プロジェクトファイルが格納されている
| -rtcs
|   | -RelativePositionControl
|   | -RHController_HG
|   | -dq_combine
|   | -DummyPlanner
```

## 3. ソフトウェアインストール

### 3. 1. 基本環境

RT ミドルウェアのインストールについては、下記を

URL : <http://www.openrtm.org/>

動作シミュレータ (OpenHRP3) のインストールは、下記を参照のこと。

URL : <http://www.openrtp.jp/openhrp3/jp/>

## 4. 実行

### 4. 1. OpenHRP 起動

OpenHRP を起動し、RelativePositionControl/project 内にあるプロジェクト (HGmode1.xml、HGmode2.xml、HGmode3.xml) を読み込む。

### 4. 2. RTC 起動

各モジュールを起動する。それぞれのディレクトリで以下のコマンドにより起動する。

```
$ ./run.sh
```

また、コンパイルが必要な場合は、以下のコマンドでコンパイルする。

```
$ make または $ make -f Makefile
```

※ OpenHRP3 の include へのパスが通っていない場合、コンパイルに失敗する可能性がある。  
/usr/lib/pkgconfig/openhrp3.1.pc の” prefix” を適宜環境に合わせて設定しておく。

マーカの画像認識は、MarkerRecognitionComp で行う。これは、Windows®のPCのみで動作するので、Windows®のPCで立ち上げる。そのとき、rtc.conf 内のIPアドレスをOpenHRPのPCのものにあわせる必要がある。

### 4. 3. コンフィギュレーションの設定

MarkerRecognitionComp は、USBカメラとOpenHRPのViewSimulatorに対応しており、OpenHRPと接続する場合は、Fig.1のように、Configurationの設定を変更する。具体的には、図中の赤枠に示すように、use\_usb\_cameraの部分を「1」から「0」に変更する。

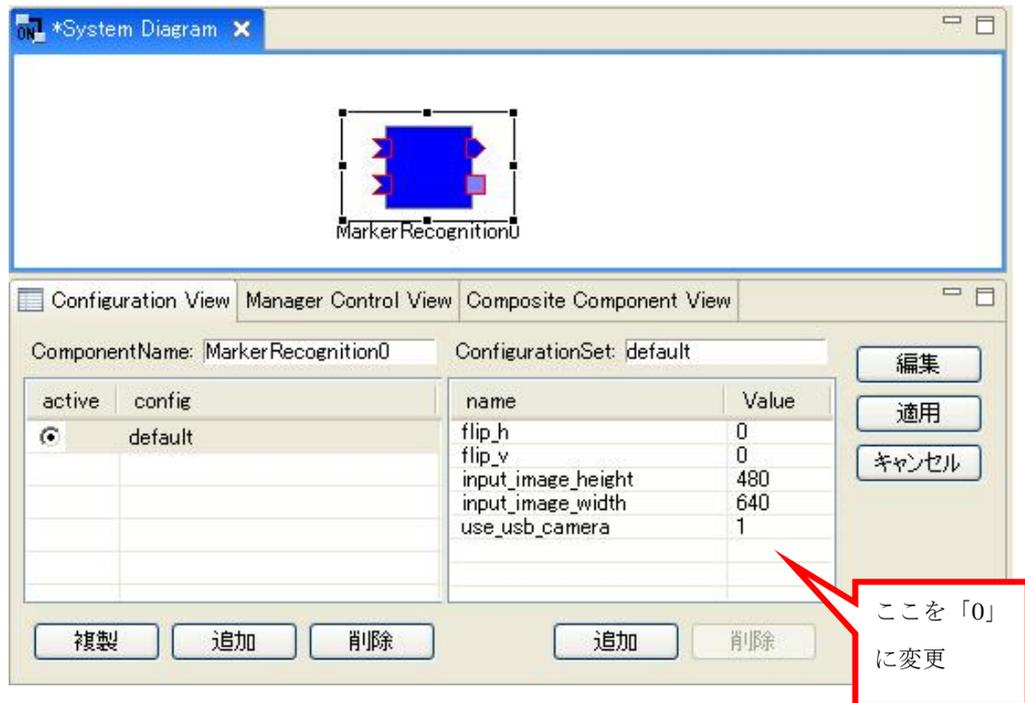


Fig1. Configuration の変更

#### 4. 4. RTC 接続

Fig.2 のようにモジュール同士を接続し、コントローラ以外 (RH\_Controller0) を Activate にする。(Fig.2 では RH\_Controller0 も Activate (緑色で表示) されているが、この段階では Deactivate (青色) のままでよい。)

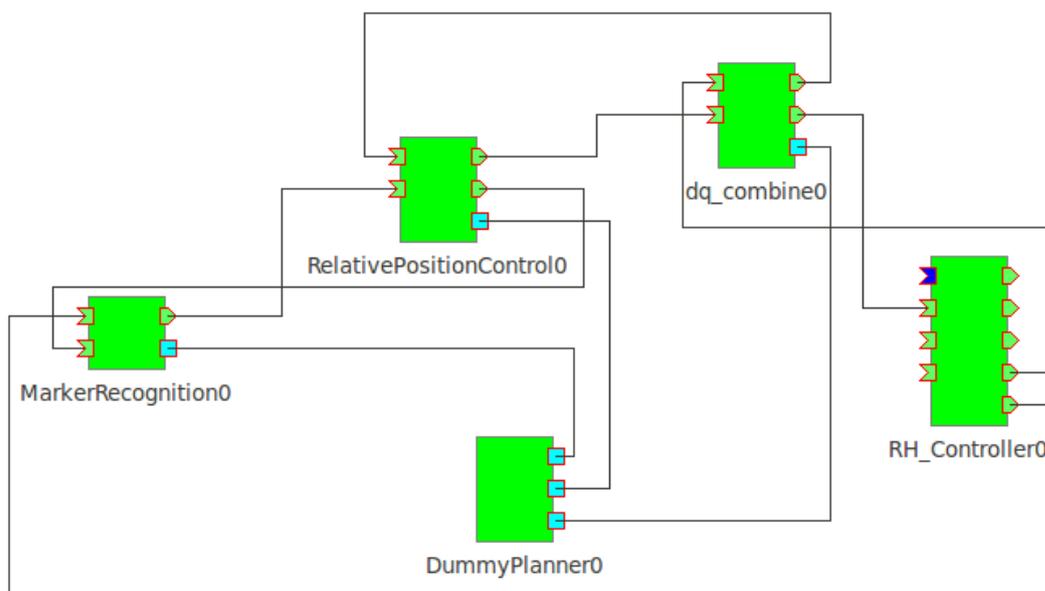


Fig.2 Connecting modules

## 4. 5. シミュレーション開始

マーカを選択する。左端の「アイテム」タブで” marked\_box\_\*\*\*”の中から一つだけ選ぶ。ダブルクリックでモデル描画の有無を選択できる。非選択の場合、( )が追加され、フォントがグレーに反転する。

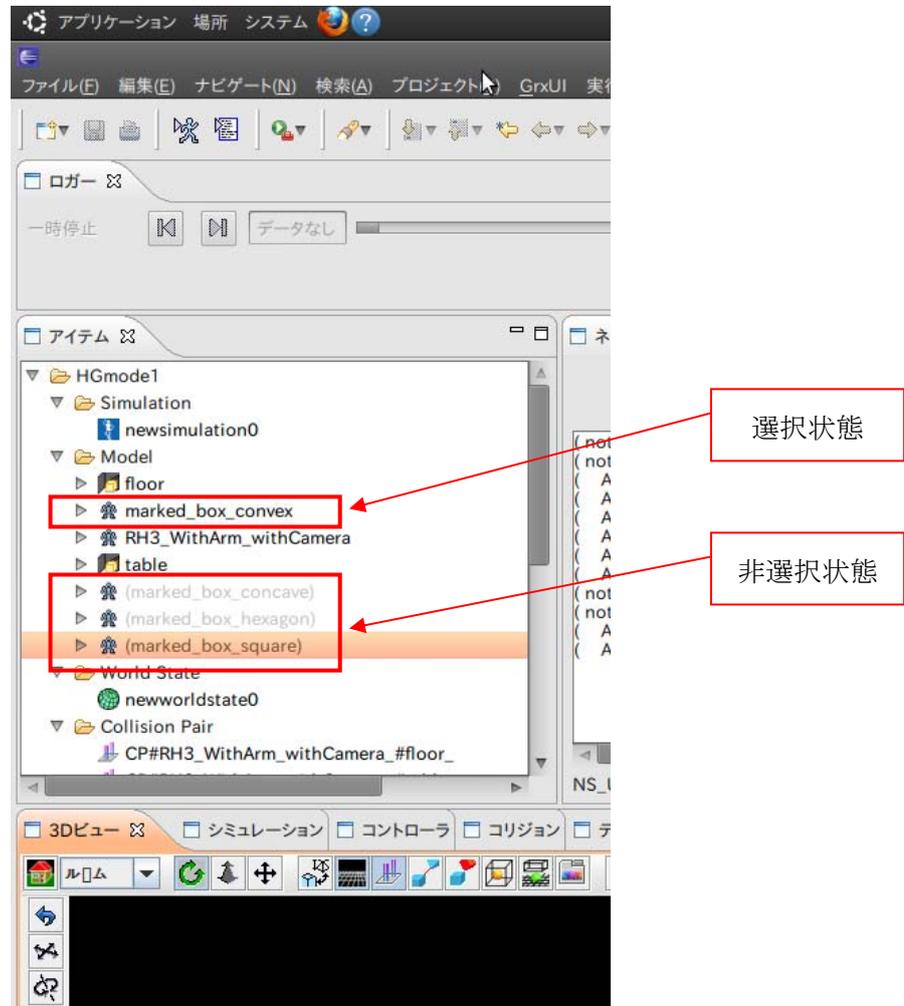


Fig.3 マーカの選択

OpenHRP のシミュレーションをスタートする。この時、コントローラの再スタートに関して問われるウィンドウが開くので、「いいえ」ボタンを押す。シミュレーションがスタートしたら、Fig. 4 に示す DummyPlanner のコンソールで指令を与える。まず先ほど描画したのと同じ種類のマーカ ID を送信する。“9 : set marker ID”

グリッパと対象物とが衝突してしまう可能性があるために、対象物との目標相対位置・姿勢を変化させることにより、二段階のアプローチでグリッパを把持位置まで持っていく。「2 : start 1」で対象物体手前までリーチし、「3 : start 2」で把持位置までグリッパを持っていく。

「1 : go initial-pose」で対象物との初期姿勢へ遷移する。「5 : go off-pose」で原点姿勢（関節角度が全て 0 の姿勢）へ遷移する。

(注意点)

- ・現在、DummyPlanner はシナリオ管理モジュールのダミーとして最低限の機能しか実装していない。そのため、動作の開始や対象物との目標相対位置・姿勢の設定は手動で行っている。また、「exit」すると ERROR 状態に遷移してしまうので Reset してから再び利用する必要がある。
- ・ ViewSimulation のウィンドウは常に画面上に表示させておく必要がある。そうしないと画像データが送信されない場合がある。
- ・ RelativePositionControl モジュールと RHController\_HG モジュールは OpenHRP の ModelLoader を用いてモデルファイルを読み込んでいる。したがって、OpenHRP または、ModelLoader が起動していない場合は起動に失敗する。
- ・ シミュレータが開始されても ViewSimulation や 3D ビューに変化が見られない場合は、コントローラが Activate されていない可能性がある。SystemEditor でコンポーネントが緑色になっていることを確認する。

```
-----  
1 : go initial-pose  
2 : start 1  
3 : start 2  
4 : stop relativepositioncontrol module  
5 : go off-pose  
6 : open gripper  
7 : close gripper  
8 : get markerID  
9 : set markerID  
else : exit  
-----  
please type key-> 
```

Fig.4 DummyPlanner console

## 4. 6. RTCの終了手順

RTSystemEditor 上で RTC を選択し、サブメニューから” deactivate” を選択することで終了する。

## 5. 特記事項

本モジュールは、別添の「エンドユーザー使用許諾契約書」の内容に、ご同意頂いた場合に限りご使用になります。

※Windows® は、Microsoft Corporation の日本およびその他の国における商標または登録商標です。

※Linux®は、Linus Torvalds 氏の日本およびその他の国における商標または登録商標です。

※Ubuntu®は、Canonical Ltd.の日本およびその他の国における商標または登録商標です。