

機能仕様書

単眼位置姿勢計測・表示モジュール

V e r . 1.2

2012 年 1 月 24 日

(株) 東芝

改版履歷

[illegible]

目次

1. はじめに	4
1. 1. 本書の適用範囲	4
1. 2. 本書を読むにあたって	4
2. 機能仕様	5
2. 1. 機能概要	5
2. 2. モジュール構成	7
2. 3. ターゲットハードウェア	8
3. RTC仕様	9
3. 1. MarkerRecognition RTC	9
3. 1. 1. 機能概要	9
3. 1. 2. 動作環境	9
3. 1. 3. ポート情報	10
3. 1. 4. 入出力データフォーマット	11
3. 1. 5. サービスポートI/F仕様	12
3. 1. 6. 設定ファイル (I D L)	12
3. 1. 7. Configuration	12
特記事項	13

1. はじめに

1. 1. 本書の適用範囲

本書は、単眼位置姿勢計測表示モジュールの操作手順について記述した文書である。単眼位置姿勢計測表示モジュールは、予め登録された多角形マーカの三次元位置・姿勢を算出し、センス系統一 I F の仕様で出力するものである。

1. 2. 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/>

2. 機能仕様

2. 1. 機能概要

単眼位置姿勢計測表示モジュールは、予め登録された多角形マーカの三次元位置・姿勢を算出し、センス系統一 I F の仕様で出力するものである。例えば、図 1 のように、ロボットハンドの先端にカメラを搭載し、ハンド・アイ構成にし、カメラ画像出力結果を参照しながら、ロボットアームを目標物に近づけていく、いわゆる「ビジュアルフィードバック」動作などを行う際に、本モジュールは有効である。

※ センス系統一 I/F は画像認識を行う複数の R T C インターフェースの共通化を図るという目的から作られたものである。

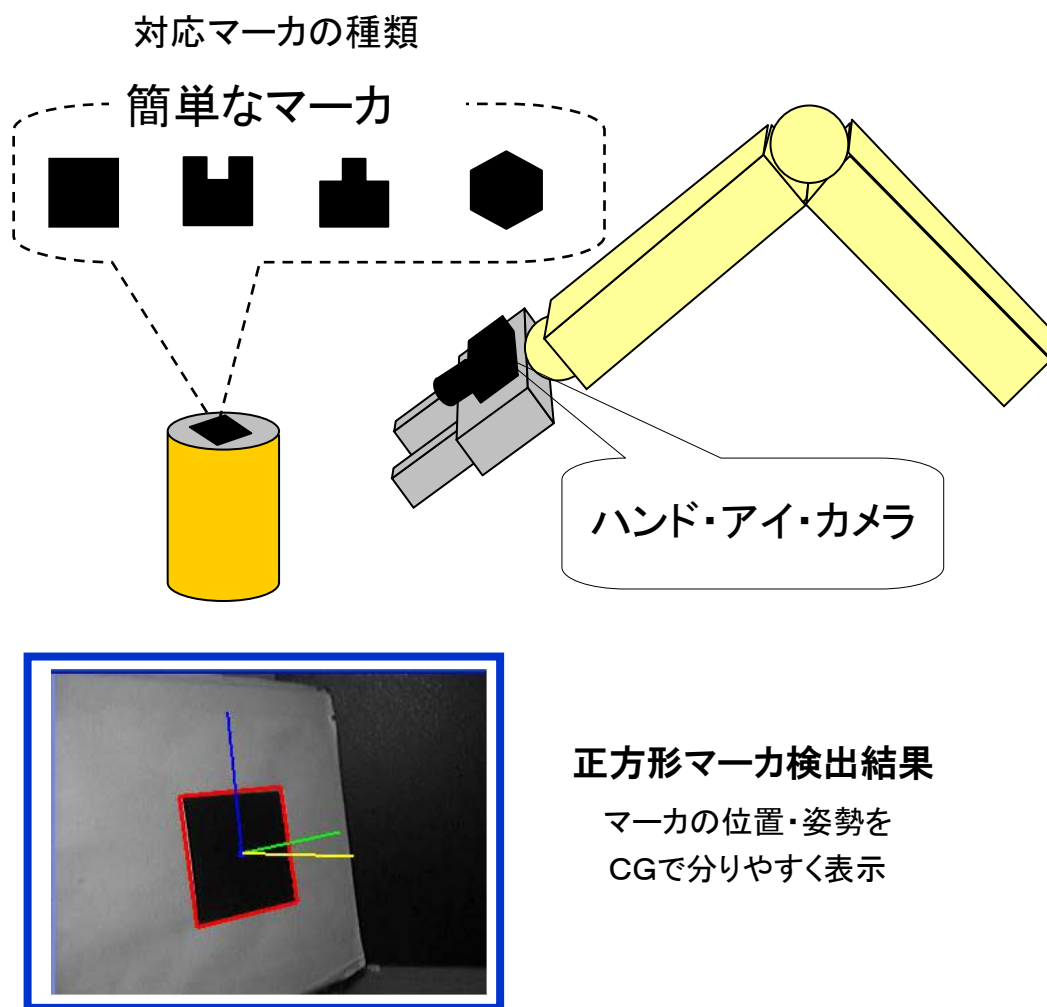


図 1 ハンド・アイ・カメラで、ビジュアルフィードバックを行う際の本モジュールの利用例

図2は、ハンド・アイ・カメラで、ビジュアルフィードバックを行う際の本モジュールの構成例である。単眼位置姿勢計測表示モジュールに対し、「相対位置決め制御モジュール」、「シナリオ管理モジュール」を接続し、「相対位置決め制御モジュール」に対し、「アーム操作プロトタイプモジュール」を接続する。これらのモジュールは、別途、登録予定である。次章で説明するが、今回は、これらの代用モジュールとして、「FingerPositionTest」、「ObjectPositionTest」、「RecognitionServiceTest」を用意した。

単眼位置姿勢計測表示モジュールは、対象物との相対位置・姿勢をICP法による繰り返し算出で算出し、図1のように算出結果をCGで操作者に分かりやすく提示する機能をもつ。また、センサシステムIFのフォーマットで、コントローラに作業対象物の位置・姿勢を送信することができ、ロボットの目標情報として利用することができる。

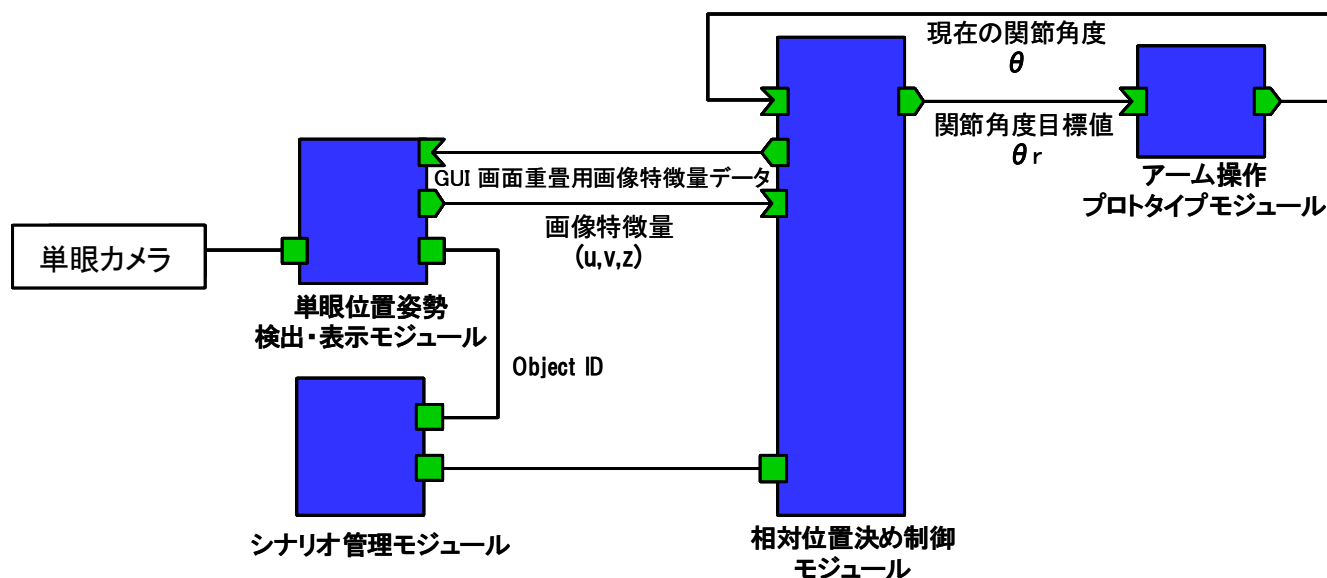


図2 ハンド・アイ・カメラで、ビジュアルフィードバックを行う際の本モジュールの構成例

2. 2. モジュール構成

図3に、本モジュールの接続構成を示す。これは、付属のRTCを用い、図2の構成をエミュレートしたものである。

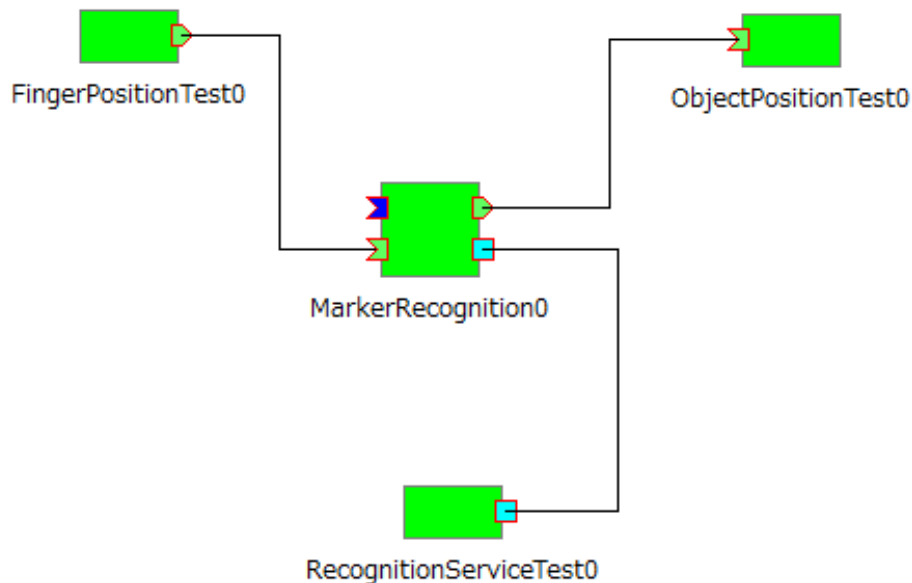


図3 本モジュールの接続構成（付属のエミュレートRTCとの接続）

単眼位置姿勢計測・表示モジュールのRTCはMarkerRecognitionという名称のRTCである。imageポートから入力された画像に対してマーカ検出を行い、object_positionポートからマーカの位置・姿勢を出力する。

ObjectPositionTest RTCは相対位置決め制御モジュールへの入力をエミュレートするためのRTCである。MarkerRecognition RTCのobject_positionポートから出力されるマーカ姿勢を受信し、受信したマーカ姿勢データを表示する。

FingerPositionTest RTCは相対位置決め制御モジュールからの出力をエミュレートするためのRTCである。ロボットの手先姿勢を出力しMarkerRecognition RTCのfinger_positionポートへ伝える。

RecognitionServiceTest RTCはシナリオ管理モジュールからの制御をエミュレートするためのRTCである。認識対象とするマーカをRecognitionServiceポートを通じてMarkerRecognition RTCへ送る。

2. 3. ターゲットハードウェア

本知能モジュールは、市販のU S Bカメラ(画素数 640x480)の使用を想定しており、OpenCVのキャプチャ関数と接続可能なものなら、どのカメラでもかまわない。図 4 に本R T Cのハードウェア構成図を示す。

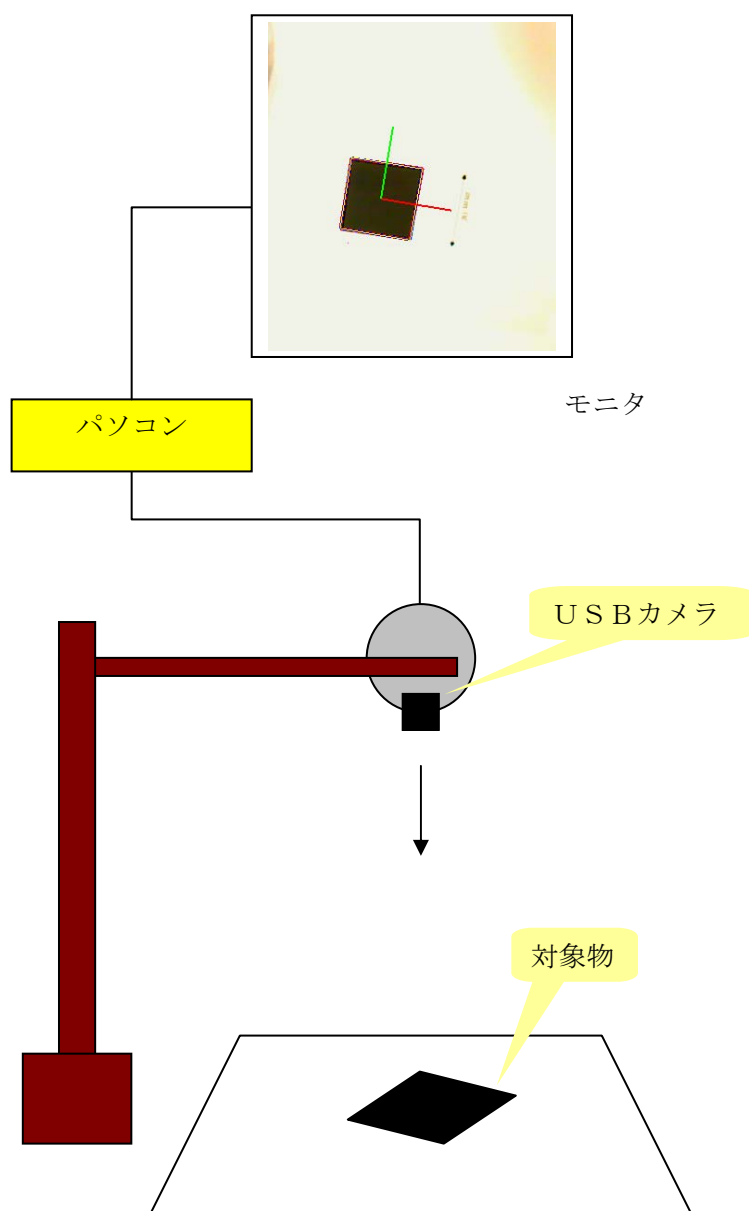


図4 本R T Cのハードウェア構成図

3. RTC 仕様

3. 1. MarkerRecognition RTC

3. 1. 1. 機能概要

MarkerRecognition RTC が単眼位置姿勢計測・表示モジュール本体である詳細については、操作手順書に記載した。

3. 1. 2. 動作環境

検証に用いた動作環境は以下のとおりである。

動作 OS	Windows (Xp,sp2 で動作確認済み)
開発言語	C++
コンパイラ	VisualC++2008
RT ミドルウェア／バージョン	OpenRTM-aist 1.0.0
依存パッケージ	OpenCV2.2 http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/ Freeglut http://sourceforge.jp/projects/sfnet_freeglut/releases/

3. 1. 3. ポート情報

(a) データポート

Inport

データポート名	型	データ長さ	説明
image	TimedLongSeq	640×480	OpenHRP3 ViewSimulator から 入力されるハンド・アイ・カメラ 画像
position	TimedDoubleSeq q	20	相対位置決め制御モジュールから 入力

OutPort

データポート名	型	データ長さ	説明
object_position	TimedDoubleSeq	可変(20×n)	入力画像から検出したマーカ位置な どの情報を出力。センス系統－IF に 準じる。

3. 1. 4. 入出力データフォーマット

データ位置	格納値
0	カメラ I D
1	物体 I D
2	候補番号
3	座標系番号
4	識別確度
5	エラー番号
6	予約(1)
7	予約(2)
8	物体の姿勢を表す回転行列の 1 行 1 列目
9	物体の姿勢を表す回転行列の 1 行 2 列目
10	物体の姿勢を表す回転行列の 1 行 3 列目
11	物体の位置ベクトルの X 成分
12	物体の姿勢を表す回転行列の 2 行 1 列目
13	物体の姿勢を表す回転行列の 2 行 2 列目
14	物体の姿勢を表す回転行列の 2 行 3 列目
15	物体の位置ベクトルの Y 成分
16	物体の姿勢を表す回転行列の 3 行 1 列目
17	物体の姿勢を表す回転行列の 3 行 2 列目
18	物体の姿勢を表す回転行列の 3 行 3 列目
19	物体の位置ベクトルの Z 成分

カメラ ID: 0～

物体 ID: 0～m-1, -1: all (今回は 1 のみ)

認識候補 No: 0～

座標系 No: 0:カメラ座標系 1:ロボット座標系 2:世界座標系

認識確度: 0～1

エラーNo: 0～

3. 1. 5. サービスポート I/F 仕様

サービス名	型	説明
モデル番号設定・取得	RecognitionService	検出するモデル ID を設定・取得するためのサービスポート。 モデル番号設定・取得

3. 1. 6. 設定ファイル (IDL)

RecognitionService の IDL は以下の通りです。

RecognitionService.idl

```
interface RecognitionService
{
    long getModelID();
    void setModelID(in long model_id);
};
```

3. 1. 7. Configuration

コンフィギュレーション名	型	デフォルト値	説明
use_usb_camera	int	1	入力画像切り替え。0:image ポートを使用, 1:USB カメラを使用
input_image_width	int	640	入力画像のサイズ指定。画像の横サイズを指定。
input_image_height	int	480	入力画像のサイズ指定。画像の縦サイズを指定。
flip_h	int	0	入力画像を左右反転するフラグ。0:反転しない,1:反転する
flip_v	int	0	入力画像を上下反転するフラグ。0:反転しない,1:反転する

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れます。

※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。