

次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト
ロボット知能ソフトウェア再利用性向上技術の開発
来訪者受付システム
(RS003)

RH 詳細設計書

1.0 版

2011 年 7 月 7 日

RTC 再利用技術研究センター

目次

1. はじめに	1
1.1. 目的	1
1.2. 本書での書式	1
1.3. 参考資料	2
2. システム構成	3
2.1.1. a. システム構成	3
2.1.2. b. モジュール構成	4
2.1.2.1. 1.全体	4
2.1.2.2. 2.移動(台車).....	5
2.1.2.3. 3.作業(アーム).....	5
2.1.3. c. フォルダ構成	6
3. 動作シーケンス	7
4. モジュール仕様	16
4.1. RTC 仕様	16
4.1.1. RHCtrl.....	16
4.1.2. BatteryWatcher.....	19
4.1.3. PusionInput.....	20
4.1.4. PathPlanning	21
4.1.5. Navigation	22
4.1.6. PathFollower	23
4.1.7. SwitchInputRTC	24
4.1.8. RefHardRh2	24
4.1.9. Odometry.....	25
4.1.10. LocalizeCenter	25
4.1.11. CameraEye.....	26
4.1.12. CeilingNavigation	26
4.1.13. GamePad	27
4.1.14. DispPosition	28
4.1.15. ACT_PA10_RH.....	28
4.1.16. RH_RMRC	29
4.1.17. RH_HandWrapper.....	30
4.1.18. RH2ArmControl	30
4.1.19. pyOpenJTalk.....	31
4.1.20. PulseAudioOutput	32
4.1.21. SoundPlayer.....	32
4.2. スクリプト仕様	34
4.2.1. シナリオ系.....	34
4.2.2. RTC/RTS 制御系	35
4.2.3. その他	40
5. その他	41
5.1. 延期要求	41
5.2. 特記事項	41

1. はじめに

1.1. 目的

本書は、「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」の「ロボット知能ソフトウェア再利用性向上技術の開発」における、来訪者受付システムの関するRHに関するシステムや機能など設計に関連した内容を記載した文書である。

1.2. 本書での書式

本文書で使用している記号・書式の目的を下表に示す。

表.書式一覧

No.	記号・書式	目的
1	※	注意書き
2	赤色の文字	注記

用語の定義、略語

表.用語の定義、略語一覧

No.	表記	意味
1	本システム	来訪者受付システム
2	プロジェクト	次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト
3	センター	RTC 再利用技術研究センター
4	現時点	本書作成時点(2010/09/01)
5	在籍者	センター内勤務者
6	OS	動作対象プラットフォーム
7	RTM	RT ミドルウェア
8	OSS	オープンソースソフトウェア
9	障害物	人及び、人が一人で運ぶ事の出来る物体

1.3. 参考資料

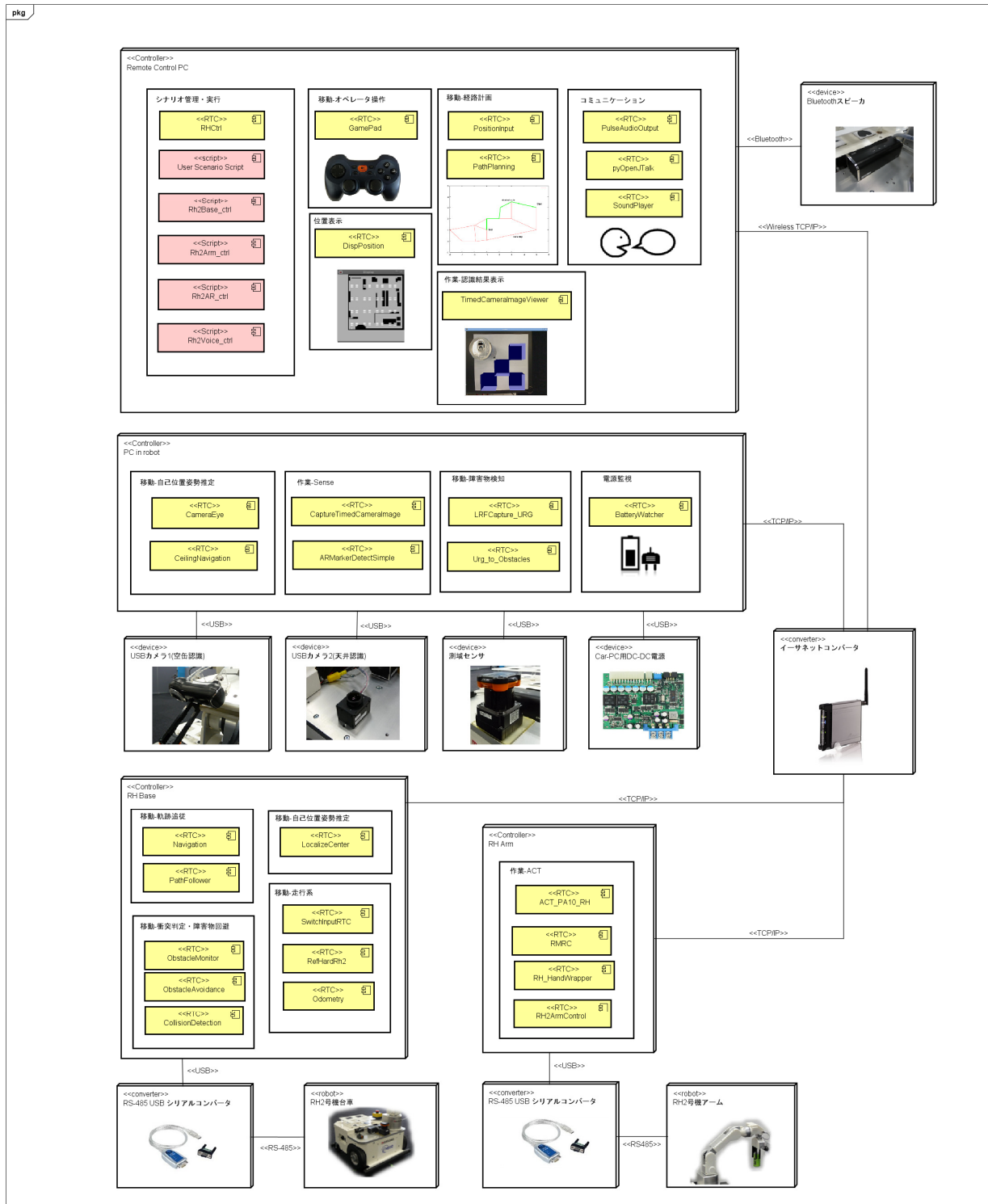
本書を作成するにあたり参照した文書・資料を下表に示す。

表.参考資料一覧

No.	文書名	備考 / URL
1	OpenRTM-aist Official Website	http://www.openrtm.org/openrtm/ja
2	機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 経路計画・起動追従モジュール	
3	機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 障害物検知・衝突回避モジュール	
4	機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 自己位置姿勢推定モジュール	
5	機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 走行系モジュール	
6	機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 オペレータ操作モジュール	
7	OpenINVENT:車輪型移動ロボット制御用 RTC 群	http://www.openrtp.jp/INVENT/
8	オープンソース版音声入出力コンポーネント	http://openhri.net/doc/openhriaudio-ja.html
9	オープンソース版音声認識・音声合成コンポーネント	http://openhri.net/doc/openhrivoice-ja.html
10	機能仕様書 分解運動速度制御モジュール	
11	機能仕様書 RefHard2 アーム制御 RTC 仕様書	
12	ARToolKit マーカ検出・位置姿勢推定コンポーネント の使い方	

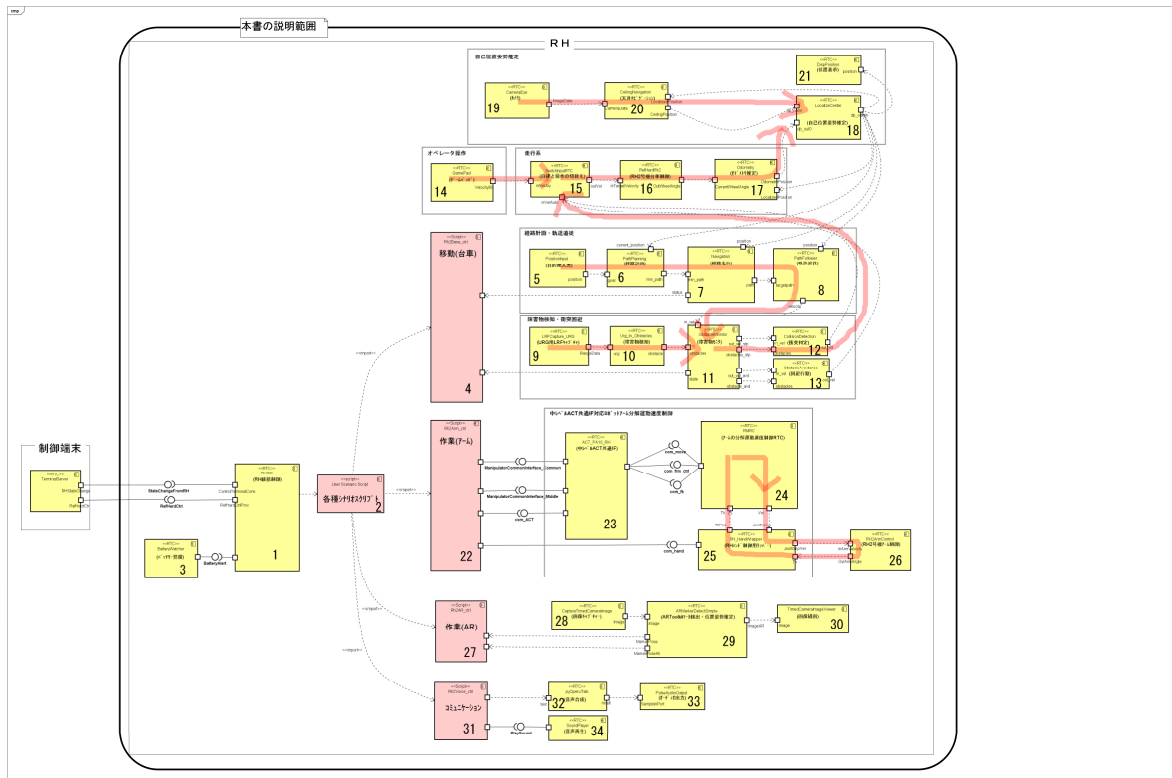
2. システム構成

2.1.1. a. システム構成



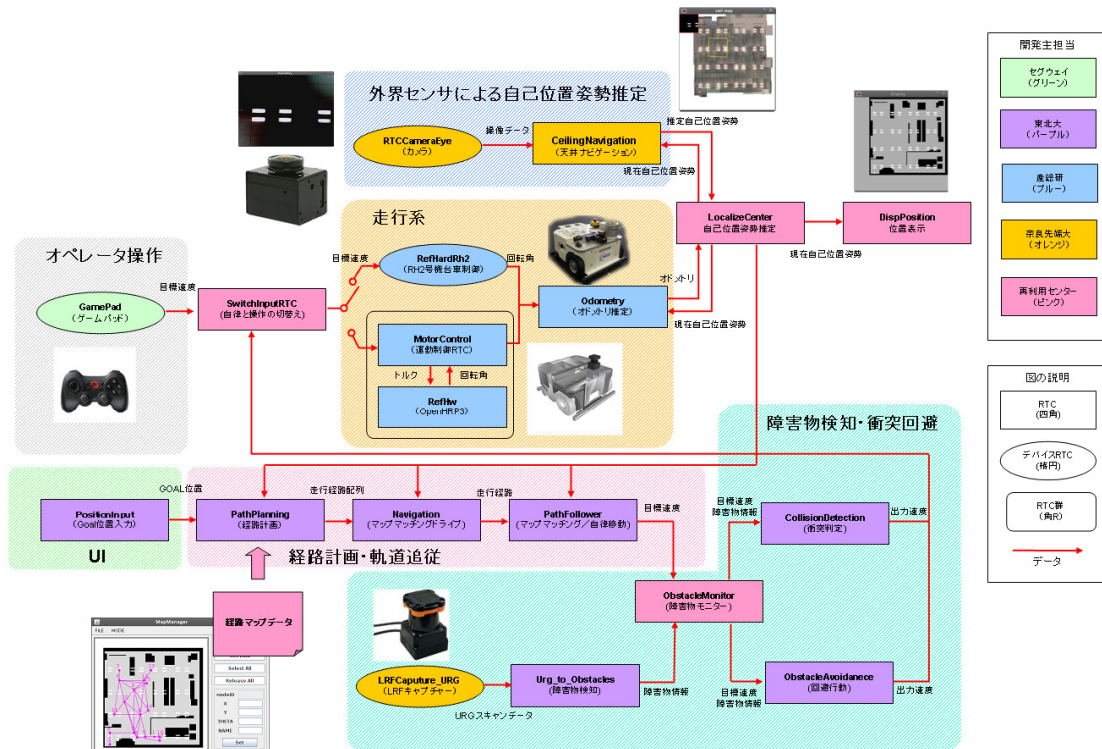
2.1.2. b. モジュール構成

2.1.2.1. 1.全体

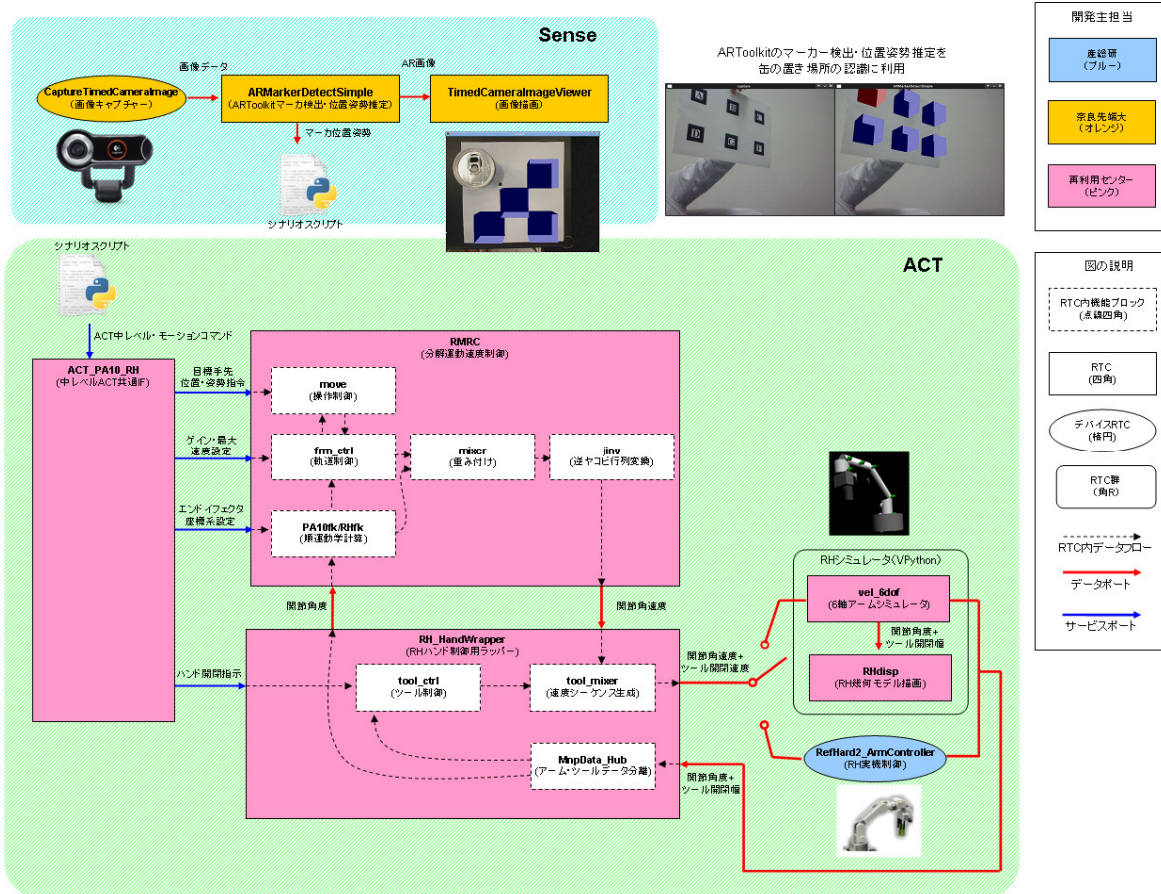


NO.	モジュール名	言語	種別	機能	概要
1	RHCtrl	C++	RTC	RH管理	RH統括制御
2	User Scenario Script	Python	script		RHシナリオスクリプト (給仕/廃棄シナリオ)
3	BatteryWatcher	C++	RTC	RH移動	バッテリー監視
4	Rh2Base_ctrl	Python	script		RH台車制御
5	PositionInput	C++	RTC		目的地入力
6	PathPlanning	C++	RTC		経路計画
7	Navigation	C++	RTC		経路走行
8	PathFollower	C++	RTC		軌跡追従
9	LRFCapture_URG	C++	RTC		URG用LRFキャプチャ
10	Urg_to_Obstacles	C++	RTC		障害物検知
11	ObstacleMonitor	C++	RTC		障害物モニタ
12	CollisionDetection	C++	RTC		衝突判定
13	ObstacleAvoidance	C++	RTC		回避行動
14	GamePad	C++	RTC		ゲームパッド
15	SwitchInputRTC	C++	RTC		自律と操作の切り替え
16	RefHardRh2	C++	RTC		RH2号機台車制御
17	Odometry	C++	RTC		オドメトリ推定
18	LocalizeCenter	C++	RTC		自己位置姿勢推定
19	CameraEya	C++	RTC		カメラ
20	CeilingNavigation	C++	RTC		天井ナビゲーション
21	DispPosition	C++	RTC		位置表示
22	Rh2Arm_ctrl	Python	script	RH作業(アーム)	RHアーム制御
23	ACT_RH_PA10	C++	RTC		中レベル共通IF
24	RMRC	C++	RTC		アームの分解運動速度制御RTC
25	RH_HandWrapper	C++	RTC	RH作業(カメラ)	RHハンド制御用ラッパー
26	RH2ArmControl	C++	RTC		RH2号機アーム制御
27	Rh2AR_ctrl	Python	script		RHカメラ制御
28	CaptureTimedCameraImage	C++	RTC	コミュニケーション	画像キャプチャ
29	ARMarkerDetectSimple	C++	RTC		ARToolkitマーカ検出・位置姿勢推定
30	TimedCameraImageViewer	C++	RTC		テンプレートマッチング
31	Rh2Voice_ctrl	Python	script	コミュニケーション	コミュニケーション
32	pyOpenJTalk	C++	RTC		音声合成
33	PulseAudioOutput	C++	RTC		オーディオ出力
34	SoundPlayer	C++	RTC		音声再生

2.1.2.2. 2.移動(台車)



2.1.2.3. 3.作業(アーム)



2.1.3. c. フォルダ構成

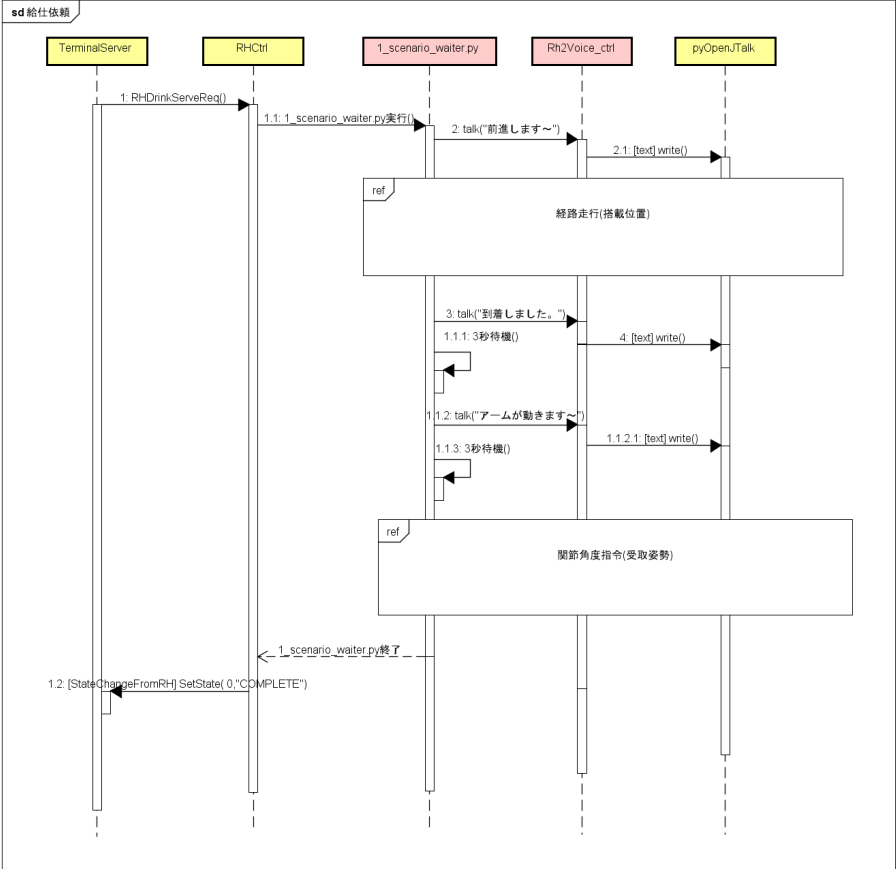
端末毎の配布パッケージのフォルダ構成は以下の通りとする。

マシン名	IP	格納ディレクトリ	格納場所	説明	備考
rtc-desktop (経路制御PC)	192.168.30.138	/opt/rh/RS003	<pre> bin ├── comp │ ├── so │ └── tool ├── script │ ├── control │ │ ├── Rh2Arm │ │ ├── Rh2Base │ │ ├── Rh2AR │ │ ├── Rh2Voice │ │ └── Rh2Ctrl │ └── openhrp3 ├── src │ ├── comp │ │ ├── DispPosition │ │ ├── Gamepad │ │ ├── PathPlanning │ │ ├── PositionInput │ │ ├── Lrf_viewer_module │ │ ├── timed_camera_image_viewer │ │ ├── openhriaudio │ │ ├── SoundPlayer │ │ └── RHCtrl │ └── tools │ └── MapManager ├── include ├── lib ├── etc │ ├── conf │ │ ├── data │ │ │ ├── sound │ │ │ ├── Model │ │ │ ├── Project │ │ │ └── mapdata │ └── env ├── idl └── log </pre>	<p>RTCバイナリ(comp)</p> <p>RTCバイナリ(so)</p> <p>経路マップデータ作成ツール</p> <p>RHアームモジュール制御スクリプト</p> <p>RH台車モジュール制御スクリプト</p> <p>AR認識モジュール制御スクリプト</p> <p>HRI制御モジュール制御スクリプト</p> <p>RH統括モジュール制御スクリプト</p> <p>ControllerBridge接続スクリプト</p> <p>位置表示</p> <p>ゲームパッド</p> <p>経路計画</p> <p>Goal位置入力</p> <p>LRF描画</p> <p>キャプチャ画像ビューア</p> <p>音声入出力</p> <p>音声(WAV)再生</p> <p>RH統括制御</p> <p>経路マップデータ作成ツール</p> <p>共通ヘッダ</p> <p>共通ライブラリ</p> <p>各RTCのrtc.conf</p> <p>走行時とエッジ音のWAVファイル</p> <p>VRMLモデルファイル</p> <p>GroUI用プロジェクトファイル</p> <p>MapManager出力ファイル</p> <p>環境設定ファイル(setenv.py)置場</p> <p>各RTCのIDL置場</p> <p>log出力先</p>	
refhard-pc (RH内蔵メインPC)	192.168.30.106	/opt/rh	<pre> bin ├── comp │ ├── so │ └── tools │ ├── luvview │ │ ├── show_map │ │ └── control │ └── Rh2Base ├── src │ ├── comp │ │ ├── RTCCameraEye │ │ ├── CeilingNavigation │ │ ├── Lrf_urg_module │ │ ├── Urg_to_Obstacles │ │ ├── ar_marker_detect_simple │ │ ├── capture_timed_camera_image │ │ └── BatteryWatcher │ ├── lib │ │ └── ARToolKit │ └── tool │ └── luvview_w_20101217 ├── include ├── lib ├── etc │ ├── conf │ │ ├── data │ │ │ └── CeilingMap │ └── env │ └── ARdata ├── idl └── log </pre>	<p>RTCバイナリ(comp)</p> <p>RTCバイナリ(so)</p> <p>NM33-N-UVC設定プログラム</p> <p>天井トラッキング結果表示プログラム</p> <p>RHC起動・接続スクリプト</p> <p>天井撮影用カメラ</p> <p>天井パースペクティブ</p> <p>LRFキャプチャー</p> <p>障害物検知</p> <p>ARToolkitマーカ検出・位置姿勢推定</p> <p>画像キャプチャー</p> <p>バッテリー監視</p> <p>ARToolkit-2.72.1本体</p> <p>NM33-N-UVC設定プログラム</p> <p>共通ヘッダ</p> <p>共通ライブラリ</p> <p>各RTCのrtc.conf</p> <p>天井地図画像</p> <p>カメラパラメータ、ARマーカデータ</p> <p>環境設定ファイル(setenv.py)置場</p> <p>各RTCのIDL置場</p> <p>log出力先</p>	<p>二次配布不可</p> <p>ARToolkit関連</p> <p>ARToolkit関連、RtcHandle</p>
rh-arm (RHアーム制御PC)	192.168.30.191	/opt/rh/RS003	<pre> bin ├── comp │ ├── so │ └── script │ └── control ├── src │ ├── comp │ │ ├── RefHard2_ArmController │ │ ├── ACT_PA10_RH │ │ ├── RH_HandWrapper │ │ └── RMRC │ └── tools │ ├── geo │ ├── nr │ └── v_robot ├── include ├── lib ├── etc │ ├── conf │ │ └── env ├── idl └── log </pre>	<p>RTCバイナリ(comp)</p> <p>RTCバイナリ(so)</p> <p>RHアームモジュール起動・接続スクリプト</p> <p>RHアーム制御</p> <p>ACT共通I/F提供</p> <p>RHハンド制御用ラッパ</p> <p>アームの分解運動速度制御</p> <p>幾何演算ライブラリ</p> <p>幾何学演算ライブラリ</p> <p>RHアームシミュレータ描画処理</p> <p>共通ヘッダ</p> <p>共通ライブラリ</p> <p>各RTCのrtc.conf</p> <p>環境設定ファイル(setenv.py)置場</p> <p>各RTCのIDL置場</p> <p>log出力先</p>	RtcHandle
rh-base (RH台車制御PC)	192.168.30.198	/opt/rh/RS003	<pre> bin ├── comp │ ├── so │ └── script │ └── control ├── src │ ├── comp │ │ ├── SwitchJoyStick │ │ ├── LocalizeCenter │ │ ├── RH2 │ │ ├── Tmvel2D2Tmvel │ │ ├── ObstacleMonitor │ │ ├── CollisionDetection │ │ ├── Navigation │ │ ├── ObstacleAvoidance │ │ └── PathFollower ├── include ├── lib ├── etc │ ├── conf │ │ └── env ├── idl └── log </pre>	<p>RTCバイナリ(comp)</p> <p>RTCバイナリ(so)</p> <p>RH台車モジュール起動・接続スクリプト</p> <p>自動と自律の切替え</p> <p>推定自己位置姿勢融合</p> <p>RH台車制御</p> <p>新旧走行指令I/F変換</p> <p>障害物監視</p> <p>衝突判定</p> <p>経路走行</p> <p>回避行動</p> <p>経路追従</p> <p>共通ヘッダ</p> <p>共通ライブラリ</p> <p>各RTCのrtc.conf</p> <p>環境設定ファイル(setenv.py)置場</p> <p>各RTCのIDL置場</p> <p>log出力先</p>	RtcHandle

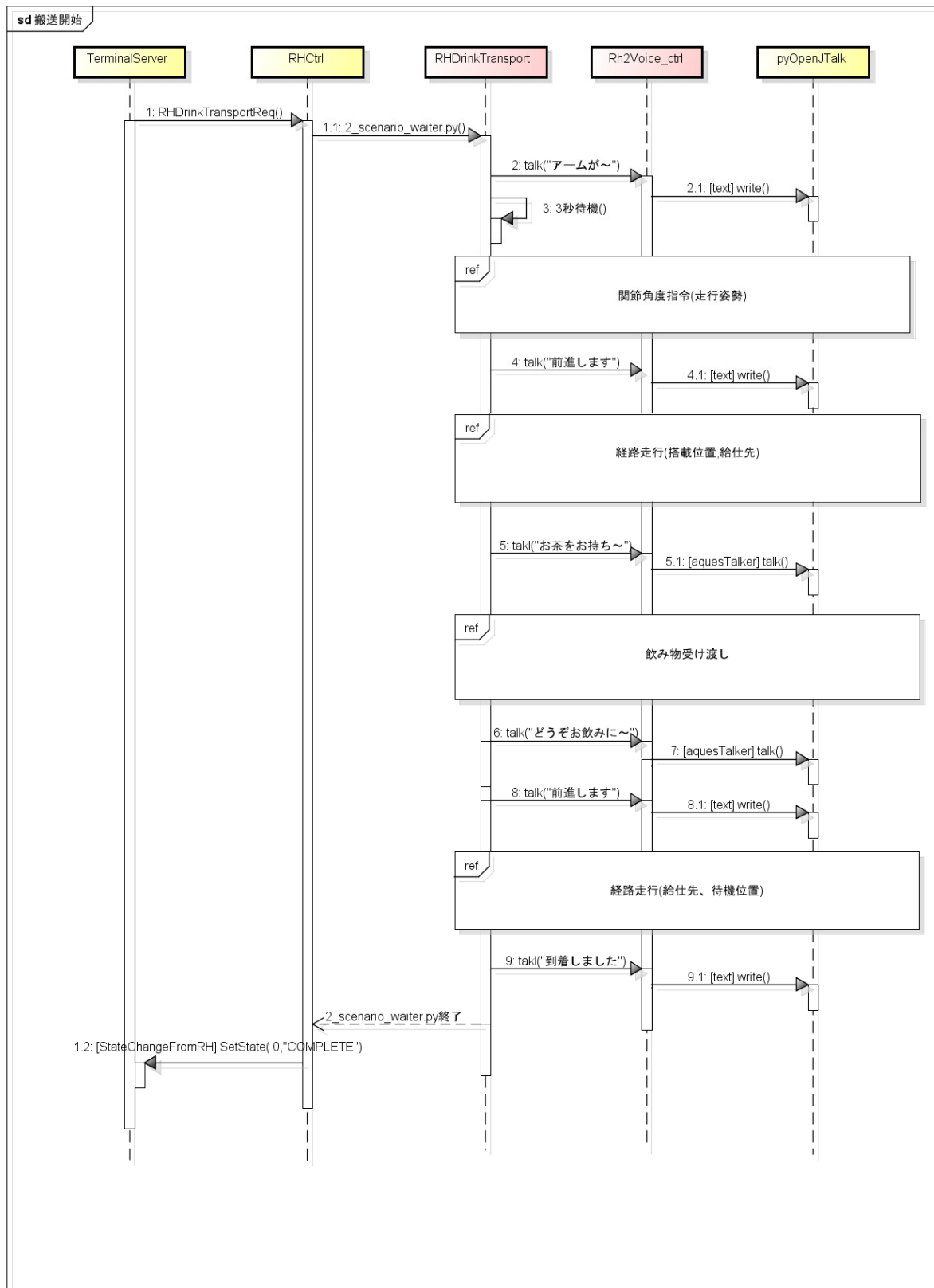
3. 動作シーケンス

1. 給仕

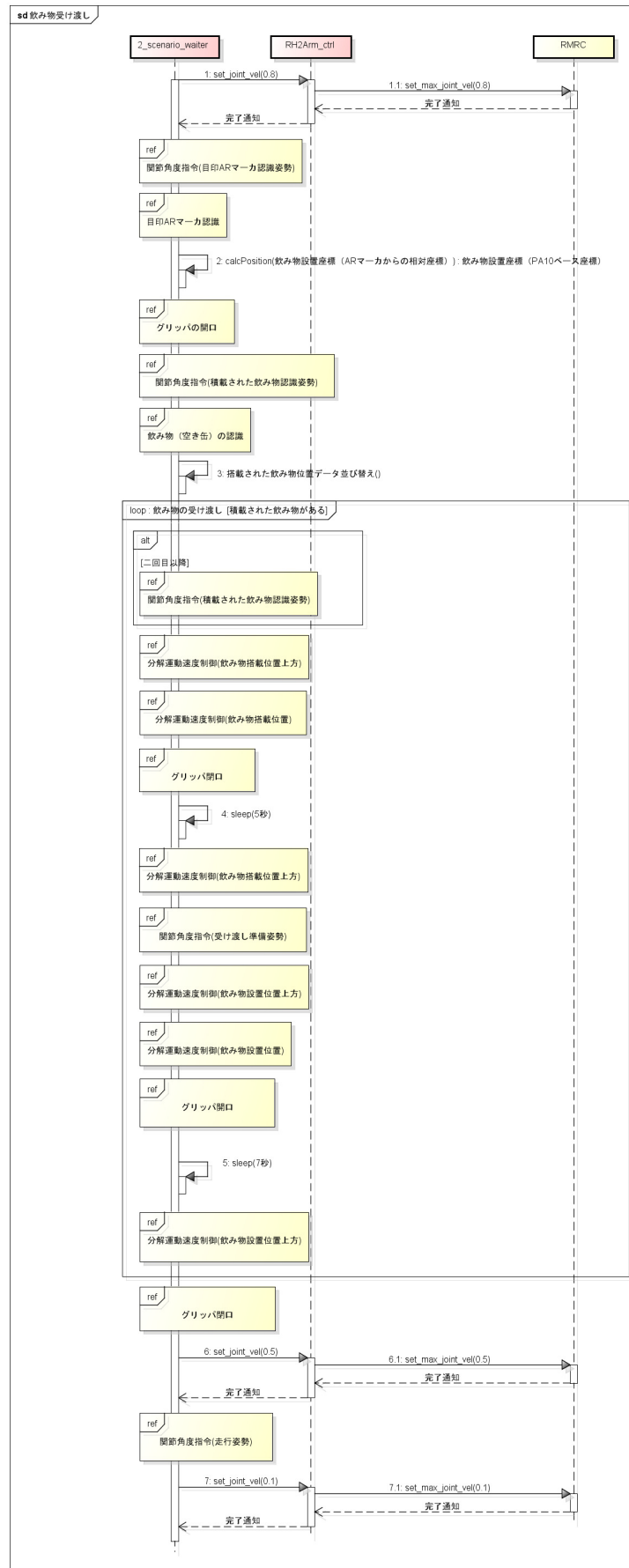
1_1. 給仕依頼



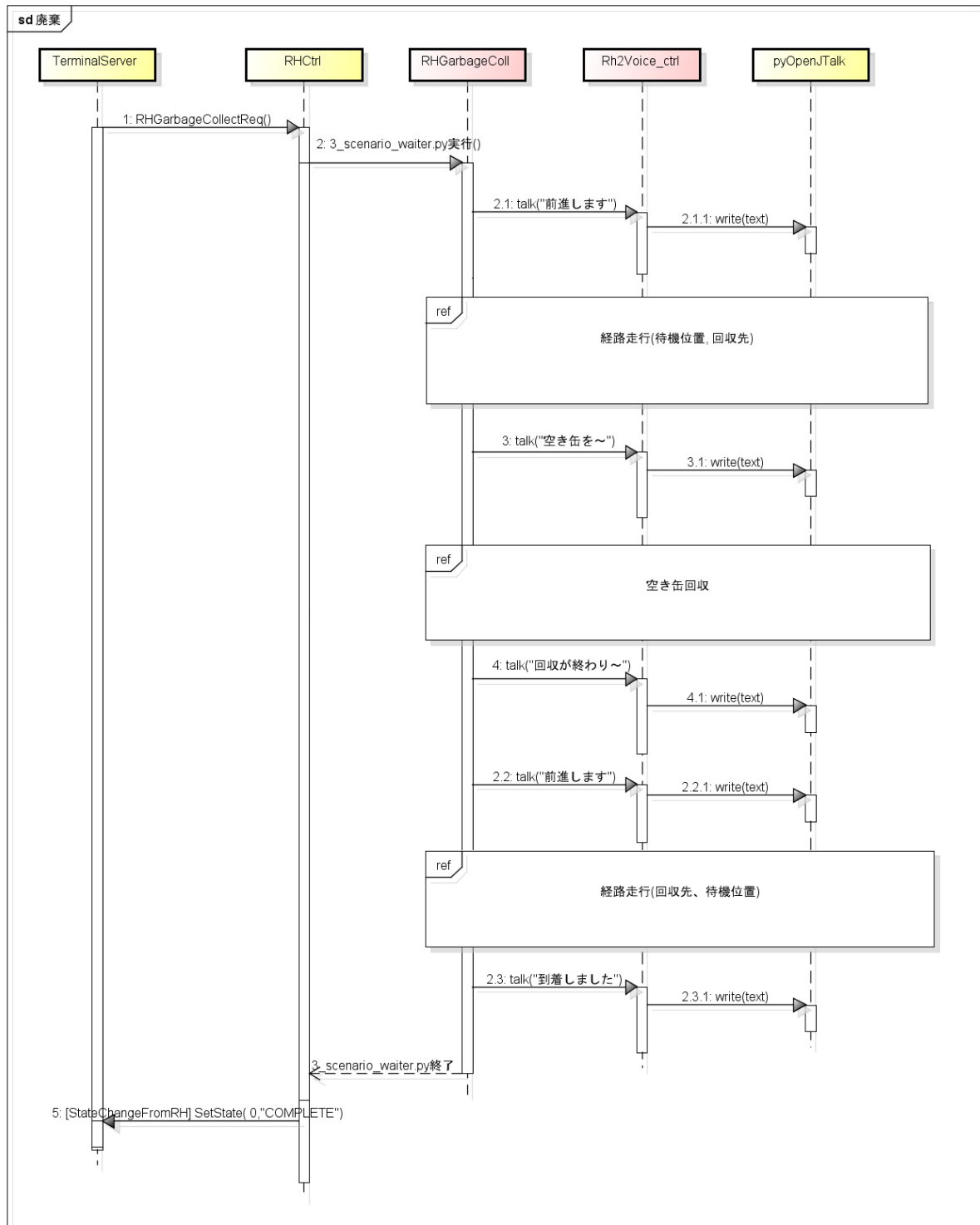
1_2.搬送開始



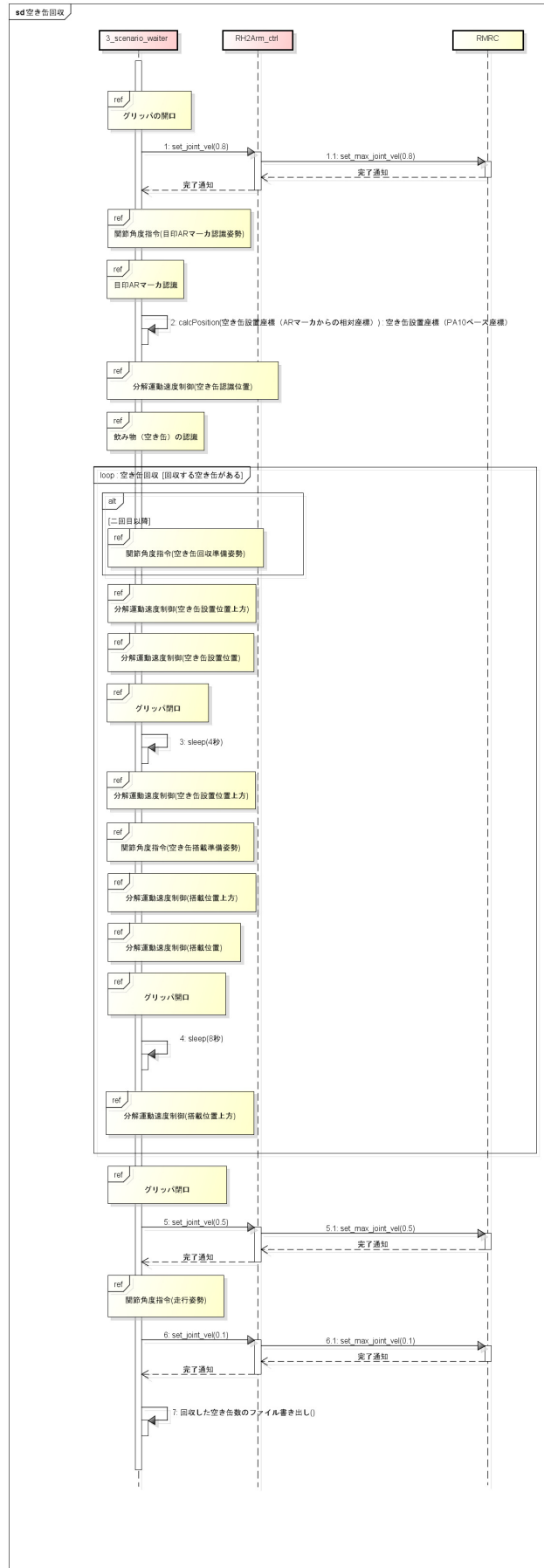
1_3.飲み物受け渡し



2.廃棄

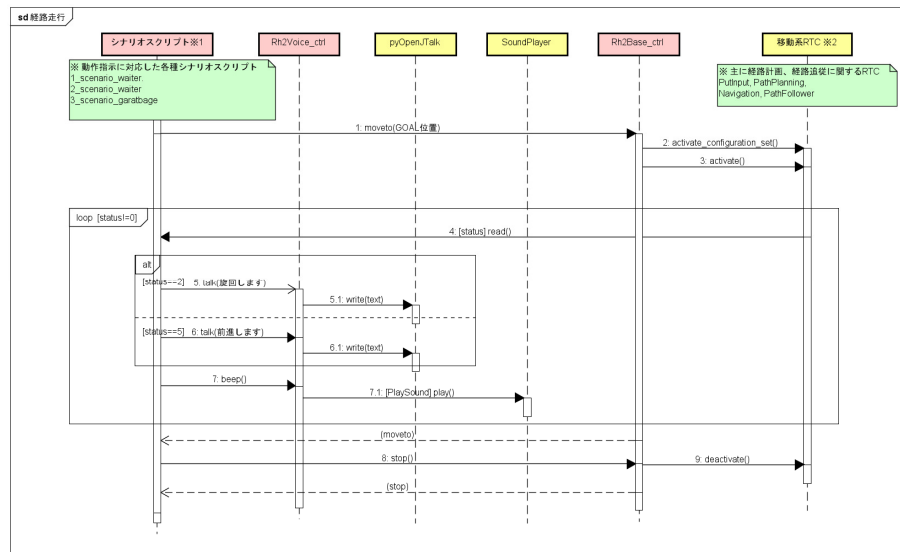


2_1.空き缶回収

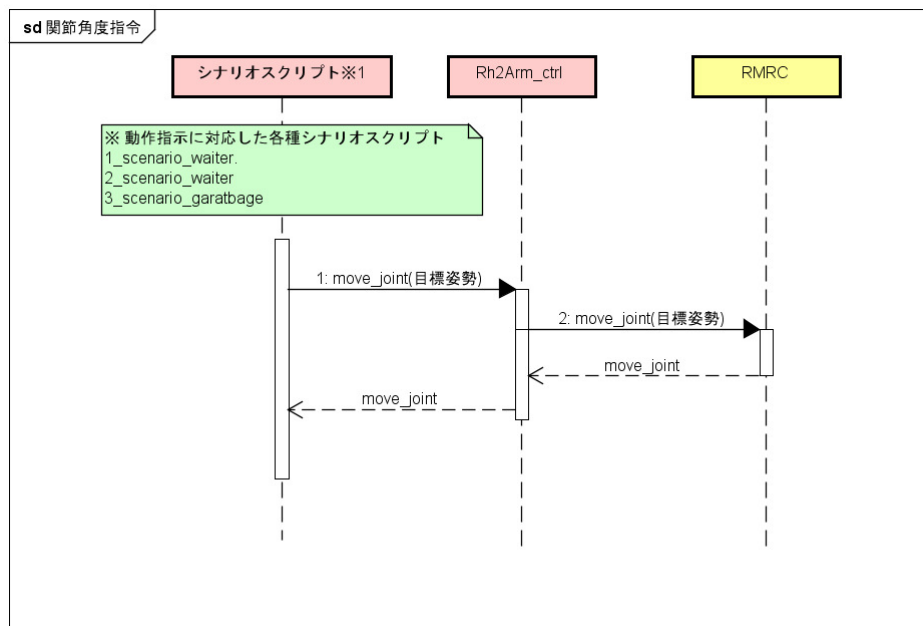


3.共通

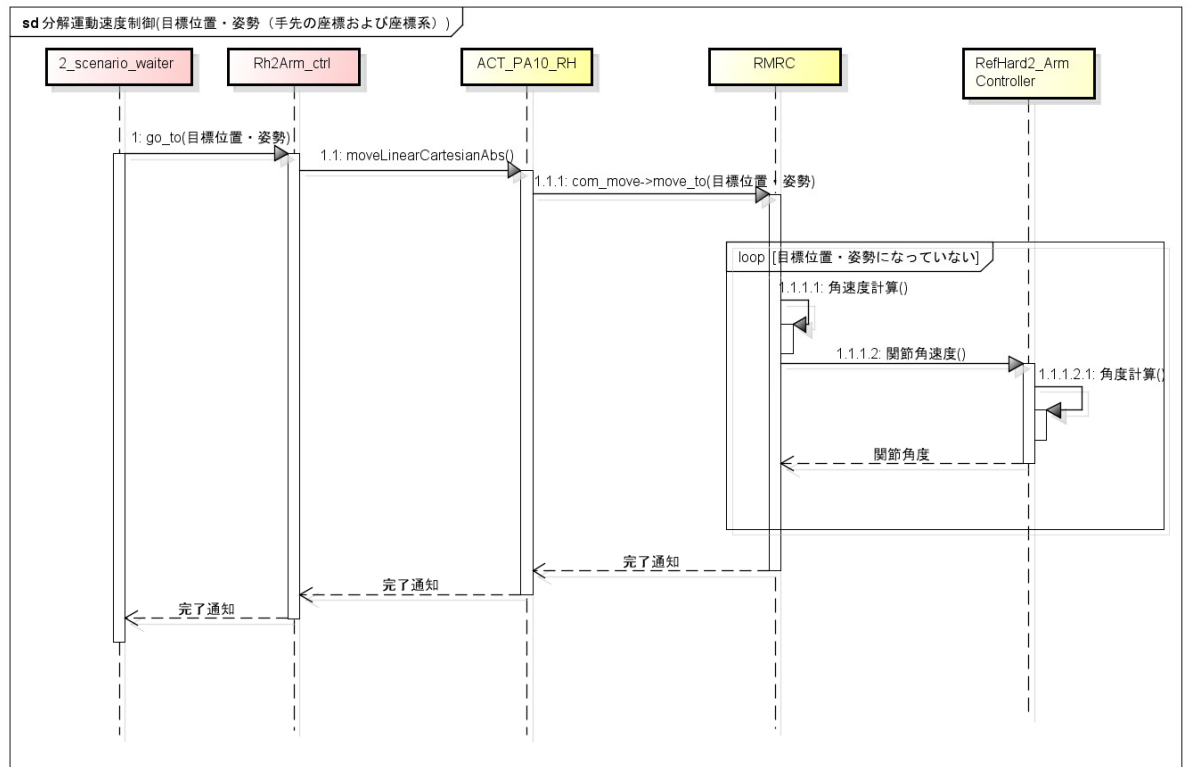
3_1.経路走行



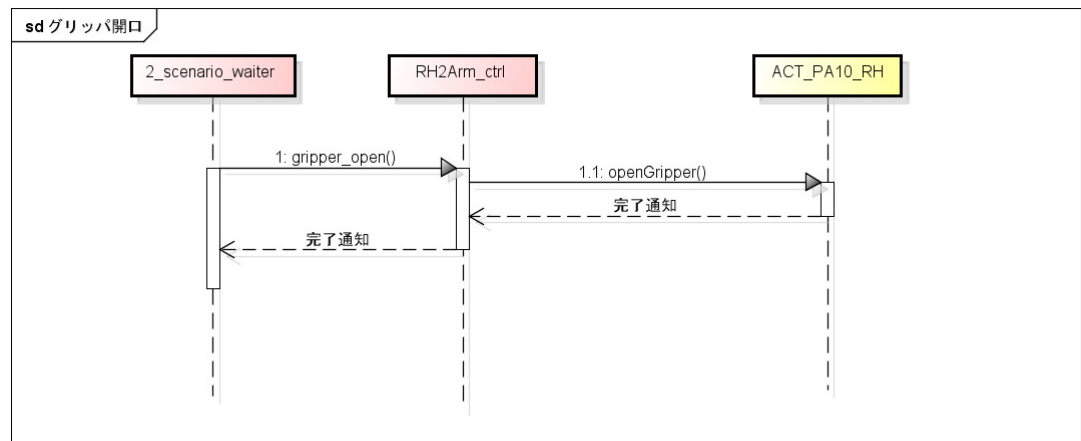
3_2.関節角度指令



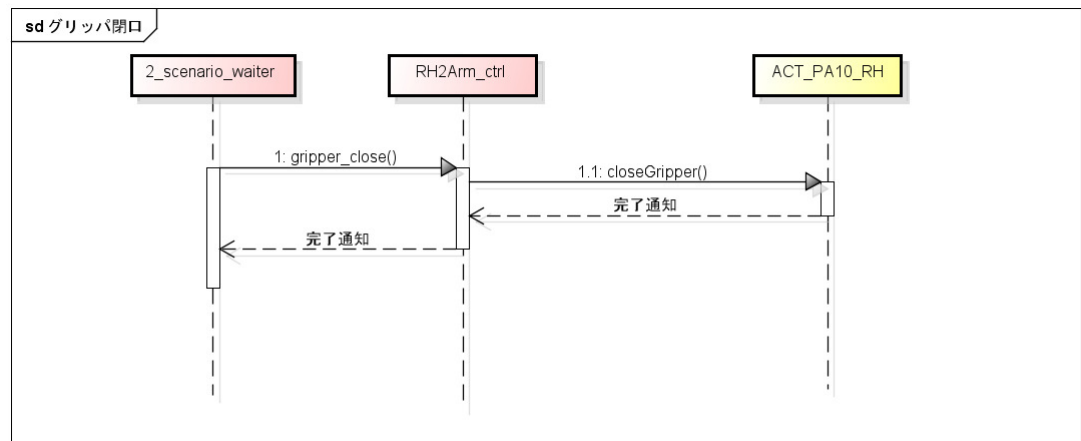
3_3. 分解運動速度制御



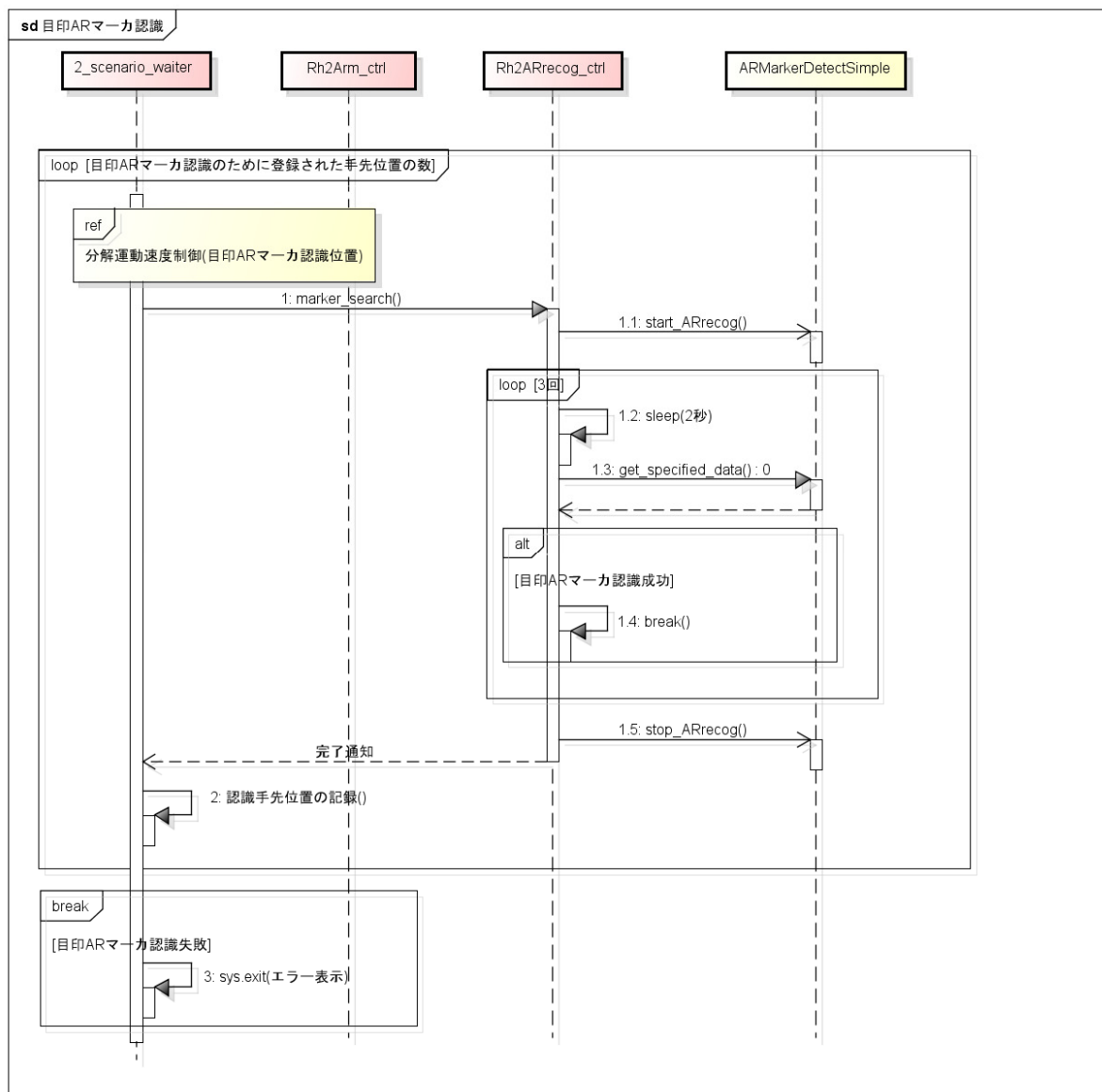
3_4. グリッパ開口



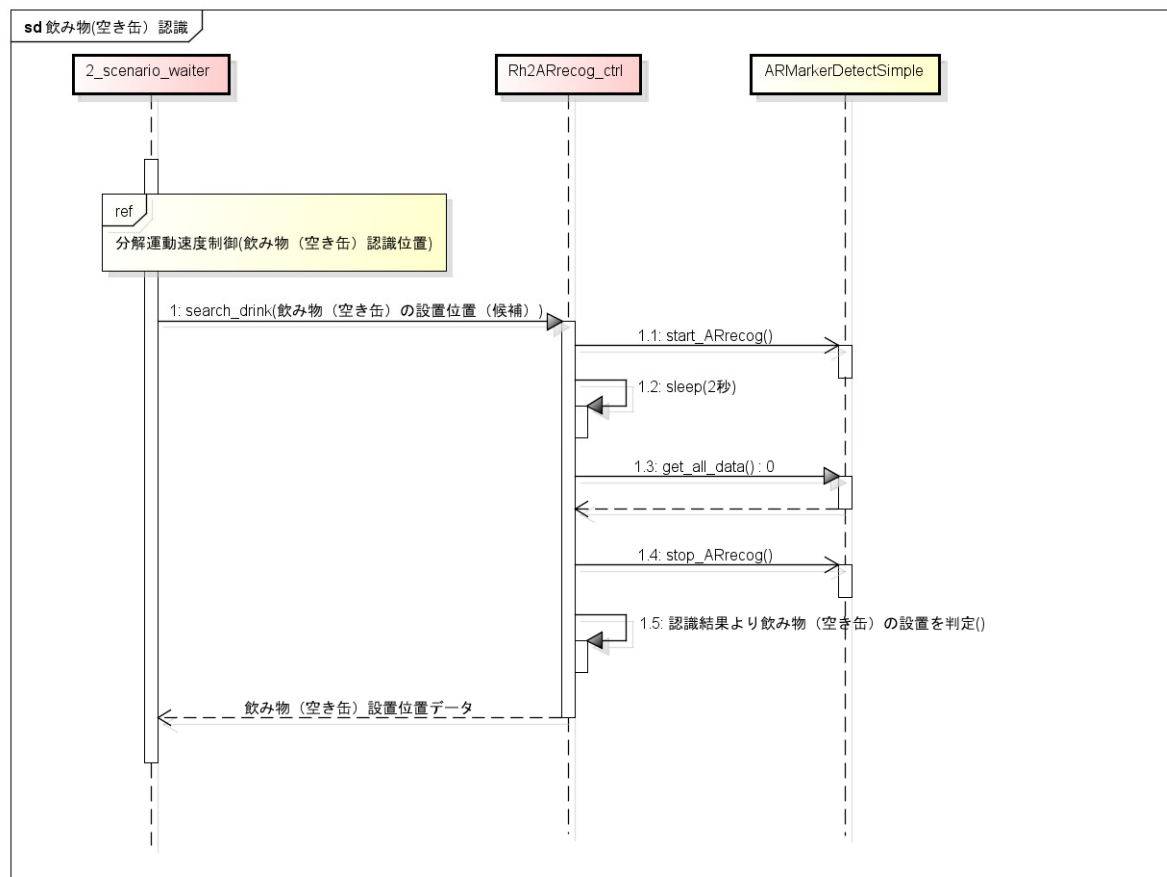
3_5. グリッパ閉口



3_6.目印 AR マーカ認識



3_7. 飲み物(空き缶)認識



4. モジュール仕様

4.1. RTC 仕様

4.1.1. RHCtrl

1.機能概要

制御端末 RTC からのリクエストをもとにシナリオ動作(給仕・廃棄)の実行を行う。
その他 RH の状態管理、バッテリー管理を行う。

2.基本情報 2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	RTC 再利用技術研究センター
バージョン	1.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	特になし

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3.格納場所

ソース一式	RemotePC/src/comp/RHCtrl
-------	--------------------------

3.ポート情報

・データポート(InPort)

なし

・データポート(OutPort)

なし

・サービスポート(Provider)

項目	値
サービスポート名	RefHardCtrlProv
インターフェイス名	RefHardCtrl
サービスの型	RefHardCtrl

・サービスポート(Consumer)

項目	値
サービスポート名	ControlTerminalCons
インターフェイス名	ControlTerminal
サービスの型	StateChangeFromRH

・コンフィグレーション(Configuration set)

なし

4. サービスの型: RefHardCtrl 定義

・RHDrinkServeReq

RHDrinkServeReq				
関数名	RHDrinkServeReq			
引数	名称	型	I/O	説明
	visitor	Position2D	入力	待機先
	warehouse	Position2D	入力	ドリンク格納庫先
	name	string	入力	来訪者情報－氏名
戻り値	値			説明
	void			-
説明	RH ドリンク格納をおこなう 1_scenario_waiter.py を実行			
備考				

・RHDrinkTransportReq

関数名	RHDrinkTransportReq			
引数	名称	型	I/O	説明
	dist	Position2D	入力	給仕先
	name	string	入力	来訪者情報－氏名
戻り値	値			説明
	void			-
説明	RH ドリンク給仕をおこなう 2_scenario_waiter.py を実行			
備考				

・RHGarbageCollectReq

関数名	RHGarbageCollectReq			
引数	名称	型	I/O	説明
	dist	Position2D	入力	ドリンク回収先
	name	string	入力	来訪者情報－氏名
戻り値	値			説明
	void			-
説明	RH ドリンク回収をおこなう RHGarbageColl.py を実行			
備考				

・RHGetStatus

関数名	RHGetStatus		
引数	名称	型	I/O 説明
	なし		
戻り値	値		説明
	long		ステータス情報
説明	ステータスを取得 -1 : エラー(ストップ) 0 : running 1 : goal		
備考	未実装		

4.1.2. BatteryWatcher

1.機能概要

mini-box 社車載用電源供ユニット M4-ATX を用いてバッテリー監視を行う。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	RTC 再利用技術研究センター
バージョン	1.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
依存ライブラリ	M4-ATX 専用ライブラリ m4api

2.2.動作条件

実行周期	1Hz
------	-----

2.3.格納場所

ソース式	PCinRH/src/comp/BatteryWatcher
------	--------------------------------

3.ポート情報

・データポート(InPort)

なし

・データポート(OutPort)

名称	型	データ長	説明
RH_VIN	TimedFloat	—	電源ボードへの入力電圧 (バッテリー電圧)
Voltage3	TimedFloat	—	3.3V 出力の実際の出力電圧
Voltage5	TimedFloat	—	5V 出力の実際の電圧
Voltage12	TimedFloat	—	12V 出力の実際の電圧
Temperature	TimedShort	—	温度

・サービスポート(Provider)

なし

・サービスポート(Consumer)

項目	値
サービスポート名	BatteryAlert
インターフェイス名	BatteryAlert
サービスの型	BatteryAlert

・コンフィグレーション(Configuration set)

名称	型	デフォルト値	説明
ThresholdVoltage	float	21	電圧閾値

4. サービス関数定義(PlaySound)

・BatteryWatcher

関数名	BatteryWatcher			
引数	名称	型	I/O	説明
	なし			
戻り値	値			説明
	void			-
説明	コンフィグレーション値より電圧が低くなったら、BatteryAlertを呼ぶ			
備考				

4.1.3. PositionInput

1. 機能概要

経路計画 RTC に目的地情報を入力する。

2. 基本情報

2.1. 動作環境

種別	RTC
ベンダ名	東北大学 大学院情報科学研究科 田所研究室
バージョン	1.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	なし

2.2. 動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3. 格納場所

ソース式	RemotePC/src/comp/PositionInput
------	---------------------------------

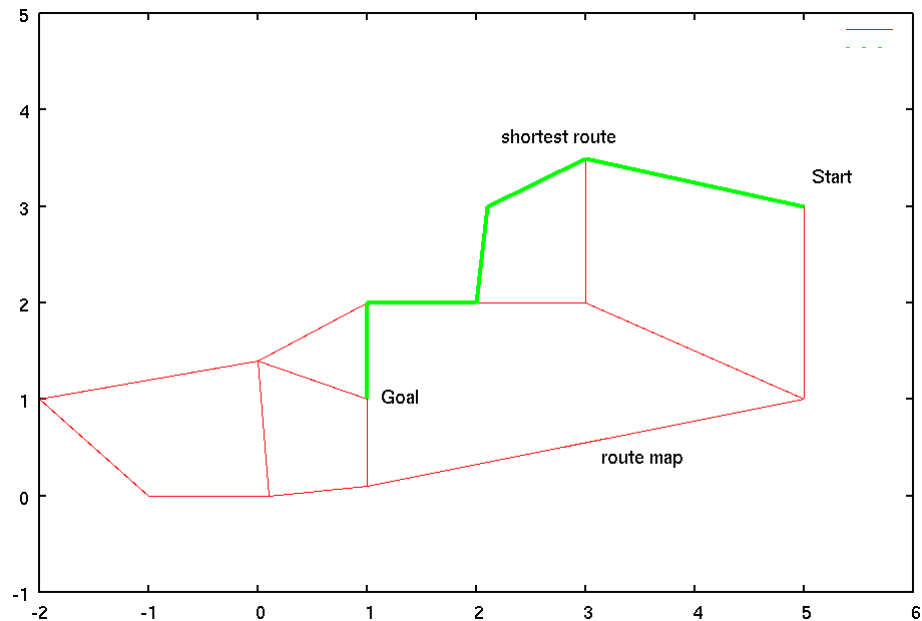
RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。
・「機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 経路計画・軌道追従モジュール編」

なお本 RTC はオリジナル版はコンソールから目的値情報を入力する方式となっているが、スクリプトにて制御可能とするため、目的地情報をコンフィグレーションセットとして設定し、活性化するとデータを送出する仕組みとした。

4.1.4. PathPlanning

1.機能概要

経路地図ファイルを用い、現在位置と目的地をつなぐ最短経路を出力する。



2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	東北大学 大学院情報科学研究科 田所研究室
バージョン	1.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	なし

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3.格納場所

ソース式	RemotePC/src/cmp/pathplaning
------	------------------------------

・「機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 経路計画・軌道追従モジュール編」

1. 機能概要

1 直線追従走行

2 直線終了判定

3 回転

4 直線追従走行(以降繰り返)

経路列

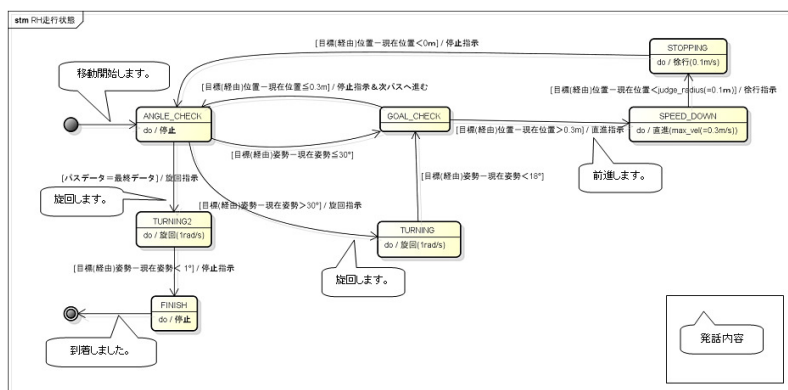
2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	東北大学 大学院情報科学研究科 田所研究室
バージョン	1.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	特になし

実行周期	50Hz)
------	-------

ソース式	RHBase/src/comp/Navigation
------	----------------------------

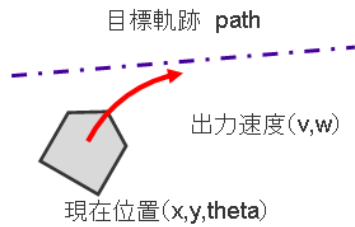
・「機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 経路計画・軌道追従モジュール編」なお本 RTC は、スクリプトにて走行ステータスを監視を行うことを目的として、オリジナルに修正を加え、データポート(OutPort)の追加を行った。本 RTC の走行ステータスの遷移と発話内容の関係は下図の通り。



4.1.6. PathFollower

1.機能概要

指定された直線、円弧、回転等に沿うような速度を出力する。



2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	東北大学 大学院情報科学研究科 田所研究室
バージョン	1.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	特になし

2.2.動作条件

実行周期	50Hz
------	------

2.3.格納場所

ソース式	RHBase/src/comp/PathFollower
------	------------------------------

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。

・「機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 経路計画・軌道追従モジュール編」

4.1.7. SwitchInputRTC

1.機能概要

手動操作モードと自律走行モードの入力切替を行う。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	産業技術総合研究所
バージョン	1.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	特になし

2.2.動作条件

実行周期	50Hz
------	------

2.3.格納場所

ソース一式	RHBse/src/comp/SwitchInput
-------	----------------------------

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。

・「機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 走行系モジュール編」

4.1.8. RefHardRh2

1.機能概要

前川製作所製リファレンスハードウェア 2 号機実機(台車)を制御する。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	産業技術総合研究所 OpenINVENT Team
バージョン	1.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	libsvm

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(50Hz)
------	-------------

2.3.格納場所

ソース式	RHBase/src/comp/RH2
------	---------------------

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。
・「機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 走行系モジュール編」

4.1.9. Odometry

1.機能概要

車輪エンコーダの回転角の積分計算により自己位置を推定する。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	産業技術総合研究所 OpenINVENT Team
バージョン	4.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	特になし

2.2.動作条件

実行周期	50Hz
------	------

2.3.格納場所

ソース式	RHBase/src/comp/Odometry
------	--------------------------

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。
・「機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 走行系モジュール編」

4.1.10. LocalizeCenter

1.機能概要

オドメトリによる位置推定と天井カメラによる位置推定を融合して自己位置推定を行う。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	産業技術総合研究所
バージョン	1.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	特になし

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3.格納場所

ソース式	RHBase/src/comp/LocalizeCenter
------	--------------------------------

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。

・「機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 自己位置姿勢推定モジュール編」

4.1.11. CameraEye

1.機能概要

USB カメラからの画像を取得・処理・データ変換して天井画像位置推定コンポーネントに渡す。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	奈良先端科学技術大学院大学
バージョン	1.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	opencv-1.0 以上

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3.格納場所

ソース式	PCinRH/src/comp/RTCCameraEye
------	------------------------------

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。

・「機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 自己位置姿勢推定モジュール編」

4.1.12. CeilingNavigation

1.機能概要

天井画像マッチングによる自己位置推定を行う。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	奈良先端科学技術大学院大学
バージョン	1.0.0

種別	RTC
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	opencv-1.0 以上

2.2.動作条件

実行周期	30Hz
------	------

2.3.格納場所

ソース式	PCinRH/src/comp/CellingNavigation
------	-----------------------------------

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。

・「機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 自己位置姿勢推定モジュール編」

4.1.13. GamePad

1.機能概要

遠隔手動操作のゲームパッドの入力をロボットへの速度指令に変換して出力する。
ロジクールの 10 ボタンゲームパッドに対応。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	セグウェイジャパン
バージョン	0.1.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	libSDL

2.2.動作条件

実行周期	40Hz
------	------

2.3.格納場所

ソース式	RemotePC/src/comp/GamePad
------	---------------------------

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。

・「機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 オペレータ操作モジュール編」

4.1.14. DispPosition

1.機能概要

ロボットの現在位置・方位角，走行軌跡を地図画像に重畳表示する。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	産業技術総合研究所
バージョン	1.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	opencv-1.0 以上

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3.格納場所

ソース一式	RemotePC/src/comp/DispPosition
-------	--------------------------------

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。

・「機能仕様書 オープンソース移動知能モジュール群 自己位置姿勢推定モジュール編」

4.1.15. ACT_PA10_RH

1.機能概要

NEDO 知能化 PJ の作業知能 SWG にて策定された ACTI共通 I/F を備えたラッパーコンポーネント。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	RTC 再利用技術研究センター※
バージョン	1.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++,Python
コンパイラ	gcc 4.4.3
インタプリタ	Python2.6

種別	RTC
依存ライブラリ	行列演算ライブラリ(同封)

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3.格納場所

ソース一式	RHArm/src/comp/A?CT_PA10_RH
-------	-----------------------------

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。

・「機能仕様書 分解運動速度制御モジュール」

4.1.16. RH_RMRC

1.機能概要

アームの手先の位置・姿勢を 3 次元座標系で指示して動かすための RTC 群。

以下の 2 つの動作モードを切り替えることが可能。

- ・関節制御モード
- ・分解運動速度制御モード

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	RTC 再利用技術研究センター※
バージョン	1.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++,Python
コンパイラ	gcc 4.4.3
インタプリタ	Python2.6
依存ライブラリ	行列演算ライブラリ(同封) 順運順運動学計算ライブラリ()

※ 本モジュールは電気通信大学 末廣尚士氏によって PA10 向けに開発された「アームの分解運動速度制御 RTC 群」をベースに

RTC 再利用技術センターにおいて RH 向けに単一 RTC 化を行ったものである。

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3.格納場所

ソース一式	RHArm/src/RMRC
-------	----------------

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。

・「機能仕様書 分解運動速度制御モジュール」

4.1.17. RH_HandWrapper

1.機能概要

主に前川製作所製リファレンスハードウェアを対象として、ハンドと一体式となっているアームを制御するためのラッパ RTC である。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	RTC 再利用技術研究センター
バージョン	1.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	特になし

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3.格納場所

ソース一式	RHArm/src/comp/RH_HandWrapper
-------	-------------------------------

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。

・「機能仕様書 分解運動速度制御モジュール」

4.1.18. RH2ArmControl

1.機能概要

前川製作所製リファレンスハードウェア 2 号機実機(アーム)を制御する。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	産業技術総合研究所 OpenINVENT Team
バージョン	4.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
コンパイラ	gcc 4.4.3
依存ライブラリ	libsvm

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3.格納場所

ソース一式	RHArm/src/comp/RefHard?2_ArmController_ver3.0.0
-------	---

RTC の仕様及び内部で使用する I/F については以下の資料を参照のこと。

・「機能仕様書 RedHard2 アーム制御 RTC モジュール」

4.1.19. pyOpenJTalk

1.機能概要

Open JTalk(<http://open-jtalk.sourceforge.net/>)は、フリーで利用できる日本語音声合成エンジンです。

本コンポーネントは、受け取ったテキストデータを Open JTalk を使用して音声データに変換して出力します。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	産業総合技術研究所
バージョン	1.02
動作 OS	Ubuntu9.10 以上を推奨
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE(Python)
開発言語	Python
依存ライブラリ	OpenJTalk バージョン 1.00 以上

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3.格納場所

本モジュールのソースは SVN リポジトリから取得可能です。URL は以下の通り。

ソース一式	http://openhri.net/svn/OpenHRIVoice/
-------	---

※その他詳細情報は OpenHRI ホームページ(<http://openhri.net/>)を参照。

4.1.20. PulseAudioOutput

1.機能概要

標準音声出力デバイスに入力データを渡し、PulseAudio ライブラリを使用して音声を再生します。本コンポーネントは、ubuntu9.04 以前のバージョンでは、正常動作しません。PortAudio ライブラリを用いたコンポーネントを使用してください。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	産業総合技術研究所
バージョン	1.02
動作 OS	Ubuntu9.10 以上を推奨
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
依存ライブラリ	pulseaudio 0.9.21 以上を推奨

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3.格納場所

本モジュールのソースは SVN リポジトリから取得可能です。URL は以下の通り。

ソース式	http://openhri.net/svn/OpenHRIAUDIO/
------	---

※その他詳細情報は OpenHRI ホームページ(<http://openhri.net/>)を参照。

4.1.21. SoundPlayer

1.機能概要

音声ファイル(WAV)の再生を行う。

2.基本情報

2.1.動作環境

種別	RTC
ベンダ名	RTC 再利用技術研究センター
バージョン	1.0.0
動作 OS	Ubuntu10.04LTS
RT ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE
開発言語	C++
依存ライブラリ	sox

2.2.動作条件

実行周期	デフォルト(1000Hz)
------	---------------

2.3.格納場所

ソース式	RemotePC/src/HumanRobotInteraction/SoundPlayer
------	--

3.ポート情報

・データポート(InPort)

なし

・データポート(OutPort)

なし

・サービスポート(Provider)

項目	値
サービスポート名	PlaySound
インターフェイス名	PlaySound
サービスの型	PlaySound

・サービスポート(Consumer)

なし

・コンフィグレーション(Configuration set)

名称	型	デフォルト値	説明
sound_fname	string	sound.wav	再生する音声ファイル(WAV)名

4.サービス関数定義(PlaySound)

・Play

関数名	Play			
引数	名称	型	I/O	説明
	なし			
戻り値	値			説明
	void			-
説明	コンフィグレーションに設定されたファイル(sound_fname)を再生			
備考				

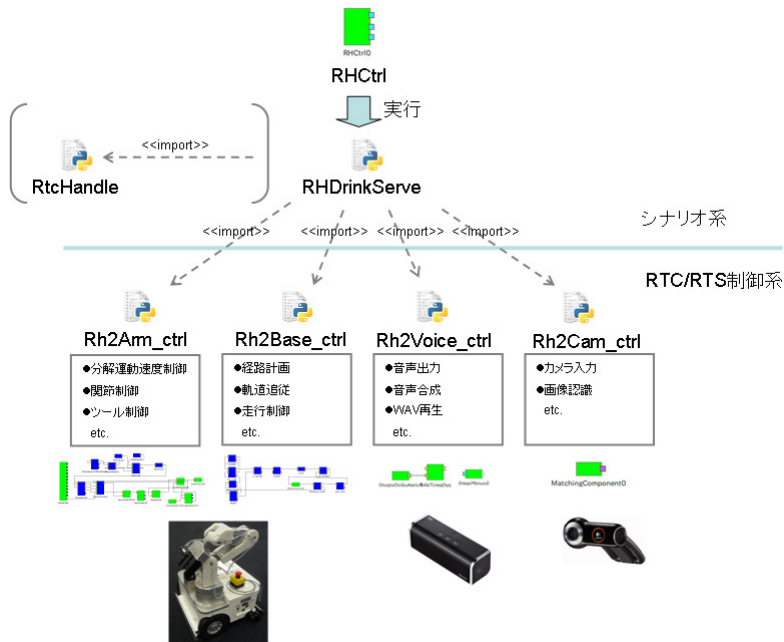
4.2. スクリプト仕様

本システムでは多数の RTC を制御する仕組みとして RtcHandle※を用いた Python スクリプトを使用している。動作の仕組みは以下の図を参照のこと。

※RTC を Python 環境から簡単に扱うことができる Python モジュール。

参考 URL: “RtcHandle – 使い方とそれを用いた RTC 利用環境の構築”(http://staff.aist.go.jp/t.suehiro/rtm/rtc_handle.html)

図.スクリプトの仕組み(RS002 の例)



今回使用するシナリオ系及び RTC/RTS 制御系スクリプトは以下の通り。

4.2.1. シナリオ系

単独での実行も可能であるが、基本的に RH 制御 RTC(RHCtrl)内で実行する。

1) 1_scenario_waiter (python)

◆機能概要

RH による給仕指示受付のシナリオ動作を行う。

2) 2_scenario_waiter (python)

◆機能概要

RH による飲み物搭載～給仕終了のシナリオ動作を行う。

3) 3_scenario_garbage (python)

◆機能概要

RH による廃棄指示～空き缶回収～空き缶廃棄のシナリオ動作を行う。

RH による給仕終了のシナリオ動作を行う。

4.2.2. RTC/RTS 制御系

単独で実行も可能であるが、基本的にシナリオ系スクリプト内で実行する。

4) Rh2Base

4-1) Rh2Base_run (python)

◆機能概要

移動知能系 RTC の一括起動、自動接続、活性化／非活性化を行う。

◆関数仕様

関数名	引数	機能
run_components	なし	コンポーネント起動
assign_variables	Rtm 環境	RtcHandle の生成
make_connectors	Rtm 環境	接続する Port を登録
connect_all	Rtm 環境	全ての Connector を接続
disconnect_all	Rtm 環境	全ての Connector を切断
connect_list	Rtm 環境,Connector List	指定された Connector を接続
disconnect_list	Rtm 環境,Connector List	指定された Connector を切断
set_config_param	なし	コンフィグレーションを設定
activate_local	なし	自己位置推定関連の RTC の活性化
deactivate_local	なし	自己位置推定関連の RTC の非活性化
activate_all	なし	全 RTC の活性化
deactivate_all	なし	全 RTC の活性化

4-2) Rh2Base_ctrl (python)

◆機能概要

移動知能系 RTC に関してシナリオ動作のためのスクリプト(本章 1～5)にて使用するための I/F を提供する。

◆関数仕様

関数名	引数	機能
assign_variables	Rtm 環境	RtcHandle の生成
make_connectors	Rtm 環境	接続する Port を登録
connect_all	Rtm 環境	全ての Connector を接続
disconnect_all	Rtm 環境	全ての Connector を切断
connect_list	Rtm 環境,Connector List	指定された Connector を接続
disconnect_list	Rtm 環境,Connector List	指定された Connector を切断
set_config_param	なし	コンフィグレーションを設定
activate_local	なし	自己位置推定関連の RTC の活性化
deactivate_local	なし	自己位置推定関連の RTC の非活性化
activate_all	なし	全 RTC の活性化
deactivate_all	なし	全 RTC の活性化
moveto	GOAL 位置	経路走行指示。位置は下記の 7 箇所の中から指定。 [start, dock,entrance, pa10, drinkserve, room, dumpsite]
stop	なし	停止指示(非実装)

5) Rh2Arm

5-1) Rh2Arm_run (python)

◆機能概要

作業知能系アーム制御 RTC の一括起動、自動接続、活性化／非活性化を行う。

◆関数仕様

関数名	引数	機能
run_components	なし	コンポーネント起動
assign_variables	Rtm 環境	RtcHandle の生成
make_connectors	Rtm 環境	接続する Port を登録
connect_components	Rtm 環境	全ての Connector を接続
disconnect_all	Rtm 環境	全ての Connector を切断
connect_list	Rtm 環境,Connector List	指定された Connector を接続
disconnect_list	Rtm 環境,Connector List	指定された Connector を切断
activate_seq	RTC List, Wait 時間	指定された RTC を Wait 時間おきに活性化
deactivate_all	なし	全 RTC の活性化

5-2) Rh2Arm_ctrl (python)

◆機能概要

作業知能系アーム制御 RTC に関してシナリオ動作のためのスクリプト(本章 1～5)にて使用するための I/F を提供する。

◆関数仕様

関数名	引数	機能
assign_variables	Rtm 環境	RtcHandle の生成
make_connectors	Rtm 環境	接続する Port を登録
connect_components	Rtm 環境	全ての Connector を接続
disconnect_all	Rtm 環境	全ての Connector を切断
connect_list	Rtm 環境, Connector List	指定された Connector を接続
disconnect_list	Rtm 環境, Connector List	指定された Connector を切断
mode_rmrc	なし	分解運動速度制御モード
arm_release	Rtm 環境	アームの解放
activate_seq	RTC List, Wait 時間	指定された RTC を Wait 時間おきに活性化
deactivate_all	なし	全 RTC の活性化
move_joint	各軸関節角度	関節角度指令
get_joint	なし	関節角度を取得
get_pos	なし	手先の現在位置・姿勢を取得
set_tool	ツール長	tool 長の設定
go_to	move の RtcHandle インスタンス, 目標値	PTP 動作指令
demo	move の RtcHandle インスタンス, 目標値のリスト	PTP 動作連続指令
gripper_open	なし	グリッパーを開く
gripper_close	なし	グリッパーを閉じる
gripper_stop	なし	グリッパーを止める
get_cond	なし	グリッパーのコンディション取得
get_mode	なし	グリッパーのモード取得
holder_pickup	缶の位置, グリッパーの状態	ホルダーからの pickup
offset	座標, offset 座標	把持位置の調節
trush_clean	廃棄する缶, グリッパーの状態	ゴミ捨て
set_joint_vel	速度	最大関節動作速度の設定

6) Re2AR

6-1) Rh2ARrecog_run (python)

◆機能概要

作業知能系画像認識 RTC の自動接続、活性化を行う。

◆関数仕様

関数名	引数	機能
assign_variables	Rtm 環境	RtcHandle の生成
make_connectors	Rtm 環境	接続する Port を登録
disconnect_all	Rtm 環境	全ての Connector を切断
connect_list	Rtm 環境, Connector List	指定された Connector を接続
disconnect_list	Rtm 環境, Connector List	指定された Connector を切断
activate_seq	RTC List, Wait 時間	指定された RTC を Wait 時間おきに活性化
deactivate_all	なし	全 RTC の活性化

6-2) Rh2ARrecog_ctrl (python)

◆機能概要

作業知能系画像認識 RTC に関してシナリオ動作のためのスクリプト(本章 1～5)にて使用するための I/F を提供する。

◆関数仕様

関数名	引数	機能
assign_variables	Rtm 環境	RtcHandle の生成
make_connectors	Rtm 環境	接続する Port を登録
disconnect_all	Rtm 環境	全ての Connector を切断
connect_list	Rtm 環境, Connector List	指定された Connector を接続
disconnect_list	Rtm 環境, Connector List	指定された Connector を切断
activate_seq	RTC List, Wait 時間	指定された RTC を Wait 時間おきに活性化
deactivate_all	なし	全 RTC の活性化
start_ARrecog	Rtm 環境	AR マーカ認識開始
stopARrecog	Rtm 環境	AR マーカ認識停止
get_specified_data	なし	指定した AR マーカに対する認識結果取得
get_all_data	なし	登録した全ての AR マーカに対する認識結果取得

7) Rh2Voice

7-1) Rh2Voice_run1 (shell)

◆機能概要

コミュニケーション知能系 RTC のうち pyOpenJTalk,PulseAudioOutput の一括起動、自動接続、活性化を行う。

7-2) Rh2Voice_run2 (shell)

◆機能概要

コミュニケーション知能系 RTC のうち SoundPlayer の一括起動、活性化を行う。

7-3) Rh2Voice_run2 (shell)

◆機能概要

コミュニケーション知能系 RTC の非活性化、終了を行う。

7-4) Rh2Voice_ctrl (pyrthon)

◆機能概要

コミュニケーション知能系 RTC に関してシナリオ動作のためのスクリプト(本章 1～5)にて使用するための I/F を提供する。

◆関数仕様

関数名	引数	機能
assign_variables	Rtm 環境	RtcHandle の生成
activate	なし	全 RTC の活性化
deactivate	なし	全 RTC の活性化
talk	話す内容	発話をおこなう
beep	なし	ビーコン音を鳴らす

4.2.3. その他

単独での実行を想定したメンテナンス用のスクリプト。

8) RHArmReady (python)

◆機能概要

RH アームを走行姿勢に移行する。

9) RHArmStandUp (python)

◆機能概要

RH アームを直立姿勢に移行する。

10) RHArmEscape (python)

◆機能概要

RH アームを退避姿勢に移行する。

5. その他

5.1. 延期要求

特になし。

5.2. その他の要件

特になし。

5.3. 特記事項

本書をご利用される場合には、以下の記載事項・条件にご同意いただいたものとします。

- 本書は独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」内実施者向けに評価を目的として提供するものであり、商用利用など他の目的で使用することを禁じます。
- 利用者が本書を利用することにより生じたいかなる損害についても一切責任を負いません。
- 本書に情報を掲載する際には万全を期していますが、それらの情報の正確性またはお客様にとっての有用性等については一切保証いたしません。
- 本書の変更、削除等は、原則として利用者への予告なしに行います。また、止むを得ない事由により公開を中断あるいは中止させていただくことがあります。
- 本書の情報の変更、削除、公開の中断、中止により、利用者に生じたいかなる損害についても一切責任を負いません。

【連絡先】

RTC 再利用技術研究センター

〒101-0021 東京都千代田区外神田 1-18-13 秋葉原ダイビル 1303 号室

Tel/Fax: 03-3256-6353 E-Mail: contact@rtc-center.jp