

次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト
統合検証作業

来訪者受付システム
(RS002)

サービス動作機能仕様書

1.0 版

2011 年 3 月 8 日

RTC 再利用技術研究センター

目次

1. はじめに.....	3
1.1. 目的.....	3
1.2. 本書での書式.....	3
1.3. 用語の定義、略語.....	3
1.4. 参考資料.....	3
2. システム仕様書.....	4
2.1. ハードウェア.....	4
2.2. ソフトウェア.....	5
3. サービス仕様.....	6
3.1. サービス概要.....	6
3.2. サービスシナリオ.....	7
3.2.1. 受付.....	7
3.2.2. 給仕.....	8
3.2.3. 廃棄.....	9
3.3. サービス要件.....	10
3.3.1. 管理.....	10
3.3.1.1. 概要.....	10
3.3.1.2. システム状態遷移図.....	10
3.3.1.3. 画面遷移（遅延要求※1）.....	11
3.3.1.4. 要件.....	11
3.3.2. 受付.....	12
3.3.2.1. 概要.....	12
3.3.2.2. システム状態遷移図.....	12
3.3.2.3. 画面遷移.....	13
3.3.2.4. 要件.....	13
3.3.3. 給仕.....	15
3.3.3.1. 概要.....	15
3.3.3.2. システム状態遷移図.....	15
3.3.3.3. 画面遷移.....	16
3.3.3.4. 要件.....	16
3.3.4. 廃棄.....	18
3.3.4.1. 概要.....	18
3.3.4.2. システム状態遷移図.....	18
3.3.4.3. 画面遷移.....	19
3.3.4.4. 要件.....	19
4. その他.....	21
4.1. 延期要求.....	21
4.2. その他の要件.....	21
4.3. 特記事項.....	21

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サービス内容、機器構成、外部環境等の規定、規格を明記した文書である。

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

1.3. 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
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	RTミドルウェア	OpenRTM-Aist
8	RTM	RTミドルウェア
9	OSS	オープンソースソフトウェア
10	障害物	人及び、人が一人で運ぶ事の出来る物体

1.4. 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.is.aist.go.jp/rt/OpenRTM-aist/

2. システム仕様書

2.1. ハードウェア

本システムは、表.ハードウェア一覧に示す PC・ロボット・入力装置(以降「ハードウェア」と呼称)を使用することとし、表.センサー一覧に示す外部接続機器(以降「センサー」と呼称)を使用することとする。

また、ロボットの制御に使用する PC 及び、受付・会議室・制御端末は i386 互換の PC/AT 互換機を使用することとする。

ハードウェアとセンサーの組み合わせを図.機器配置に示す。

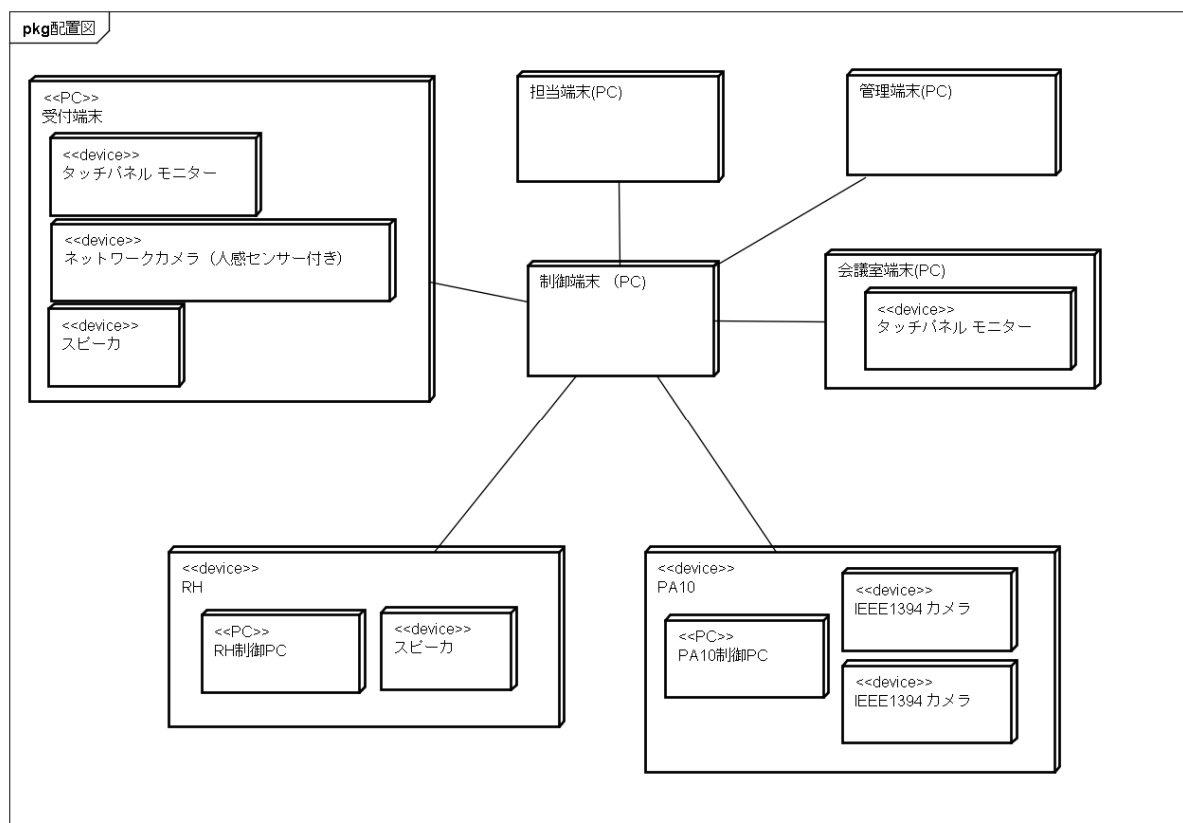
表.ハードウェア一覧

No.	名称	別名	役割
1	C-TA	制御端末	Webサーバ機能を持ち、ロボットの状態参照、各種データの管理を行う。
2	M-TA	会議室端末	会議スペースに配置し、給仕・廃止をリクエストを行う。
3	P-TA	担当者端末	在籍者が使用しているPCへ、来訪者が訪れたことを通知を行う。
4	S-TA	管理端末	制御端末にある情報の参照や修正、RHへの指示、システム状態設定を行う
5	R-TA	受付端末	受付に配置し、来訪者の監視、初期応対を行う
6	RH	RH	会議スペースまでの案内、お茶の搬送、廃棄を行う
7	PA10	PA10	お茶の取り出しを行う

表.センサー一覧

No.	センサー名称	目的	特記事項
1	人感センサー	受付に人が来た事を検知するために使用する。	有効距離は最短30cm以下、最長200cm以上とし、センサー正面から±90°以上の水平視野を有するものとする。
2	障害物センサー	案内中の障害物回避のために使用する。	有効距離は最短30cm以下、最長200cm以上とし、センサー正面から±180°以上の水平視野を有するものとする。
3	カメラ	受付にて顔判別を行うために使用する。	100万画素以上のカラー映像とする。
4	タッチパネル モニタ	受付・会議スペースからRHに指示を出すために使用する。	解像度は800*600以上とする。

図.機器配置



※担当端末、管理端末とも同一 PC で動作可能な事とする。

2.2. ソフトウェア

- 本システムは、OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE(RT ミドルウェア)を使用して構築するものとし、動作対象プラットフォーム(以降「OS」と呼称する)は未規定とする。 その他に使用するライブラリ群に関しては、全てオープンソースソフトウェア(以降「OSS」と呼称する)及び、ライセンスフリーで再配布可能なライブラリを使用することとするが、作成したソースコードはオープンソースコミュニティに開示・還元する必要があるようにすること。
- RH への指示はセンター内の端末から行うことができるが、必ず制御端末を経由することとし、端末(非制御端末)⇄ロボット間の直接通信は行わないこととする。 また、ロボット同士についても直接通信は行わず、必ず制御端末経由で行う事とする。

3. サービス仕様

3.1. サービス概要

来訪者の入館・退館における受付業務を主としたオフィスサービスを行うものとする。
このシステムで行われるサービス内容は、表.サービス一覧に示すサービスに分割されており
各サービス毎及び、サービス連動での動作を可能とする。
※サービスは、注記が無い限りロボットの自律行動で行う事とし、人間のサポートは伴わないこととする。

図.サービス関連図

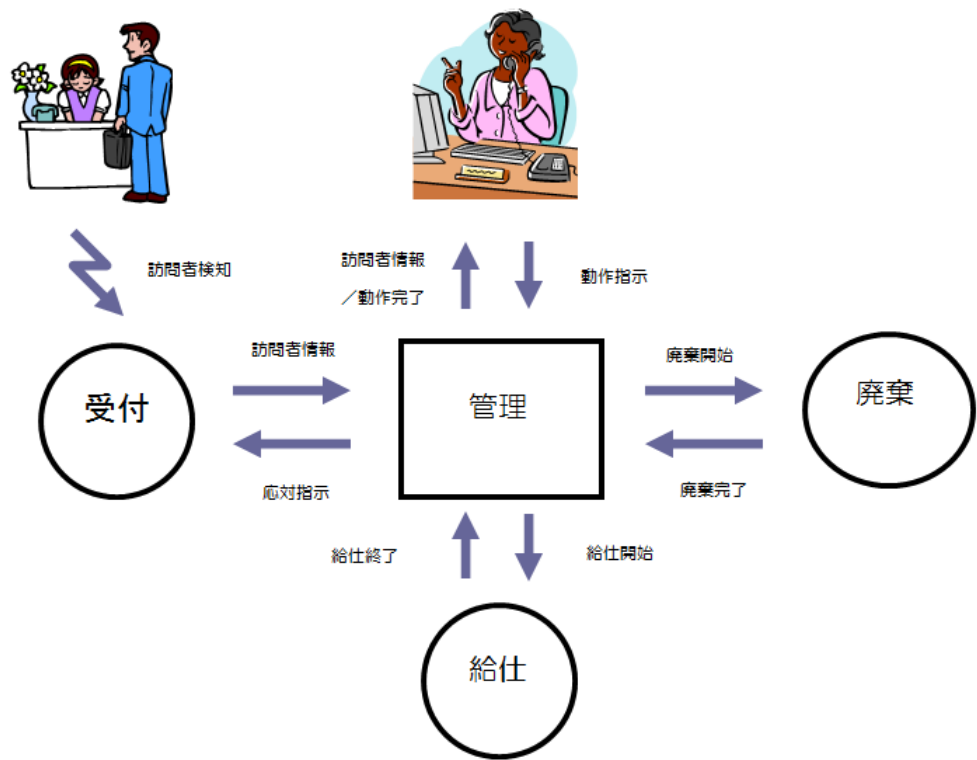


表.サービス一覧

No.	名称	サービス内容
1	受付	訪問者の検知、端末操作による移動ロボットの呼び出し、担当者への連絡を行う
2	給仕	来訪者に飲み物を提供する
3	廃棄	飲み終わった空き容器の回収・破棄を行う
4	管理	上記のサービスの状態管理や来訪者の入館、退館の管理及び、各端末・ロボットの状態管理

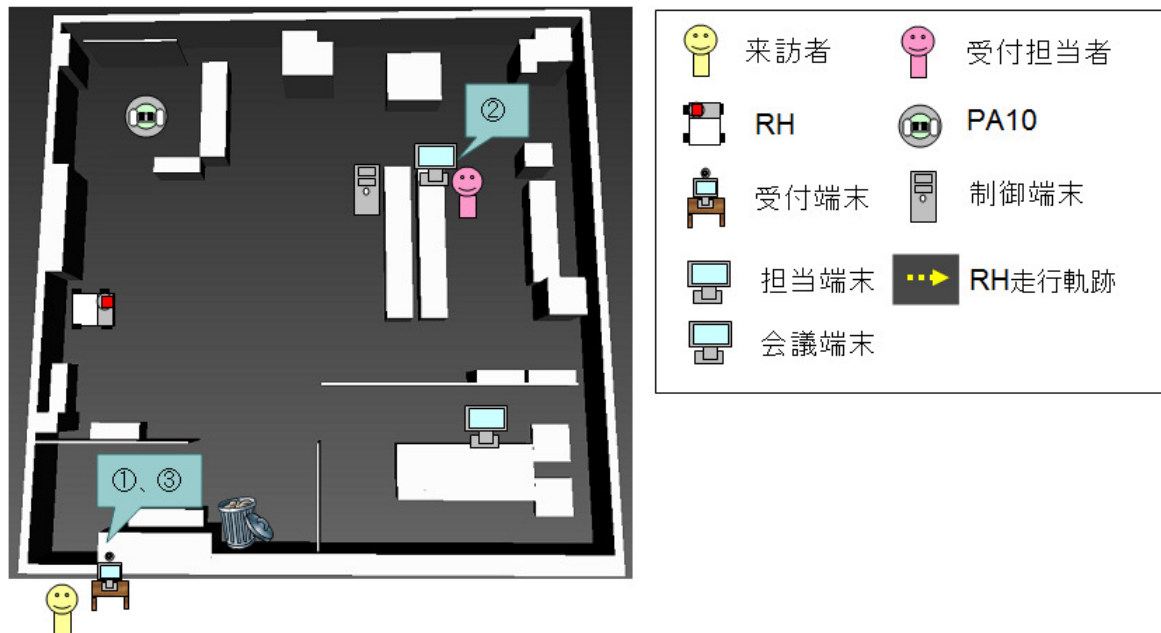
3.2. サービスシナリオ

このシステムで提供するサービスは、複数のサービスが連携することで成り立っている。その複数のサービスが連携して出来る典型的なサービス例を以下に提示する。

3.2.1. 受付

受付の定型的なシナリオ。

図.受付シナリオ概略図



初期

受付端末は待機時、待受画面としてネットワークカメラにて人検知を行うものとする。

①受付

受付端末にて、人を検知した時、案内画面の表示を行うと共に音声にて案内を行い音声とタッチパネルを使用して、来訪者からの情報を収集し、制御端末へ通知を行う。

②対応方法指示

制御端末は、受付端末から入手した情報を、担当端末へ通知しその情報を表示。
担当者は、担当者端末で表示される来訪者情報を確認し、対応方法を入力(制御端末へ通知)。

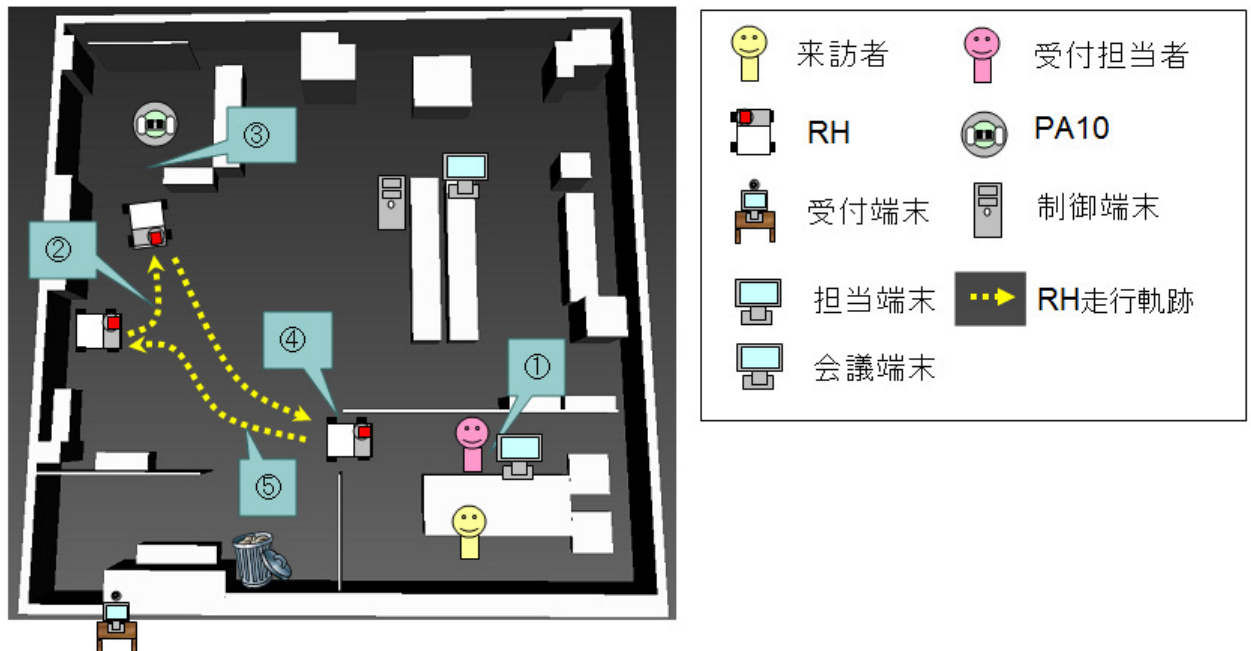
③受付案内

受付端末は、制御端末からの指示にしたがい、指示内容に従った案内を音声と表示にてアナウンスを行う。

3.2.2. 給仕

給仕をする際の定型的なシナリオ。

図.給仕シナリオ概略図



- ①給仕指示

会議室端末の案内画面より、給仕の操作(指示)を行う。

- ## ②飲み物の受取

RH は、指示された飲み物を受取に飲み物受取場所へ移動。

- ### ③飲み物棚出し、配膳

RH が、飲み物受取場所へ到着後、PA10 は指示された飲み物を棚から出し、RH へ搭載を行う。

- #### ④飲み物の搬送

PA10 飲み物搭載完了後、RH は、打ち合わせスペースへ移動を行う。

打ち合わせスペース到着後、音声にて飲み物到着アナウンスを行う。

(担当者もしくは来訪者が) 受取完了し会議室端末の受取ボタン押下まで、RH は、その場で待機を行う。

会議室端末の受取ボタン押下後、音声にて完了したことをアナウンスを行う。

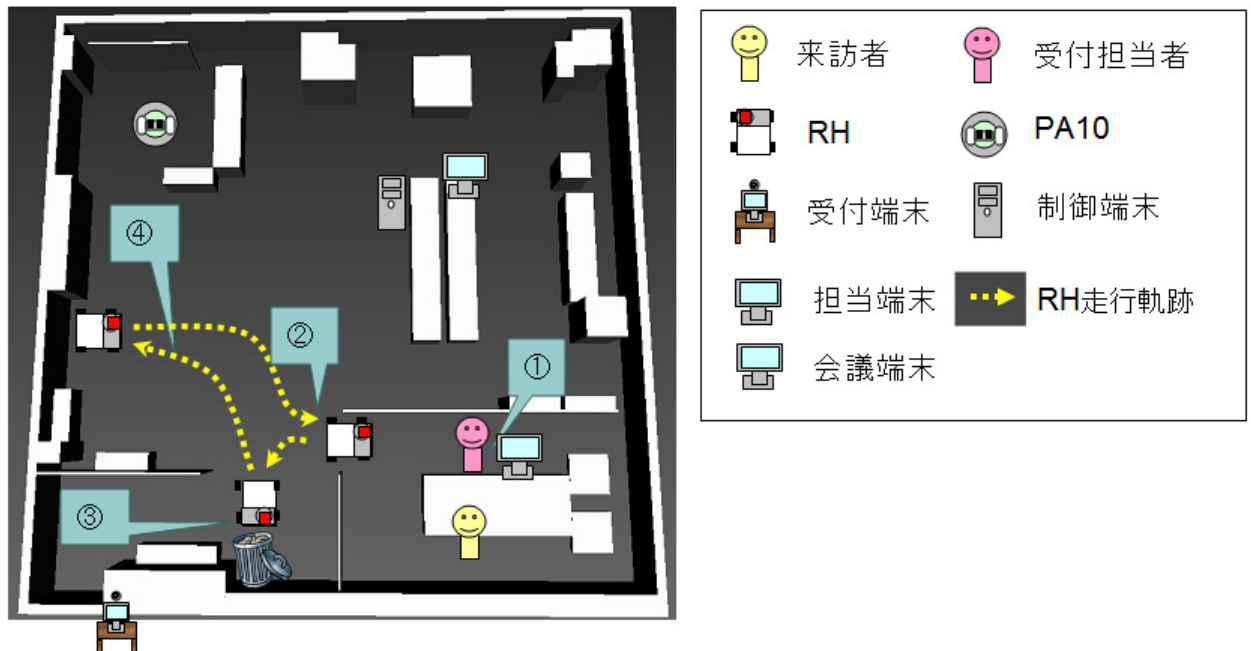
- ⑤待機

飲み物の受け渡し完了後、RH は、待機場所へ移動を行う。

3.2.3. 廃棄

廃棄する際の定型的なシナリオ。

図.廃棄シナリオ概略図



①廃棄指示

会議室端末の案内画面より、廃棄の操作(指示)を行う。

②ゴミ受取

RH は、呼び出しを受けた打ち合わせスペースへ移動。

打ち合わせスペース到着後、音声にて空き缶を受取に来たことを音声にてアナウンスを行う。

(担当者もしくは来訪者が)空き缶とRH へ搭載完了後、会議室端末の受取ボタン押下まで、RH は、その場で待機を行う。

会議室端末の受取ボタン押下後、音声にて完了したことをアナウンスを行う。

③ゴミ運搬

空き缶搭載後、RH は、ゴミ廃棄場所へ移動。

ゴミ廃棄場所へ到着後、所定のゴミ箱へゴミを投棄。

④ゴミ箱へ廃棄

ゴミ捨て完了後、RH は、待機場所へ移動を行う。

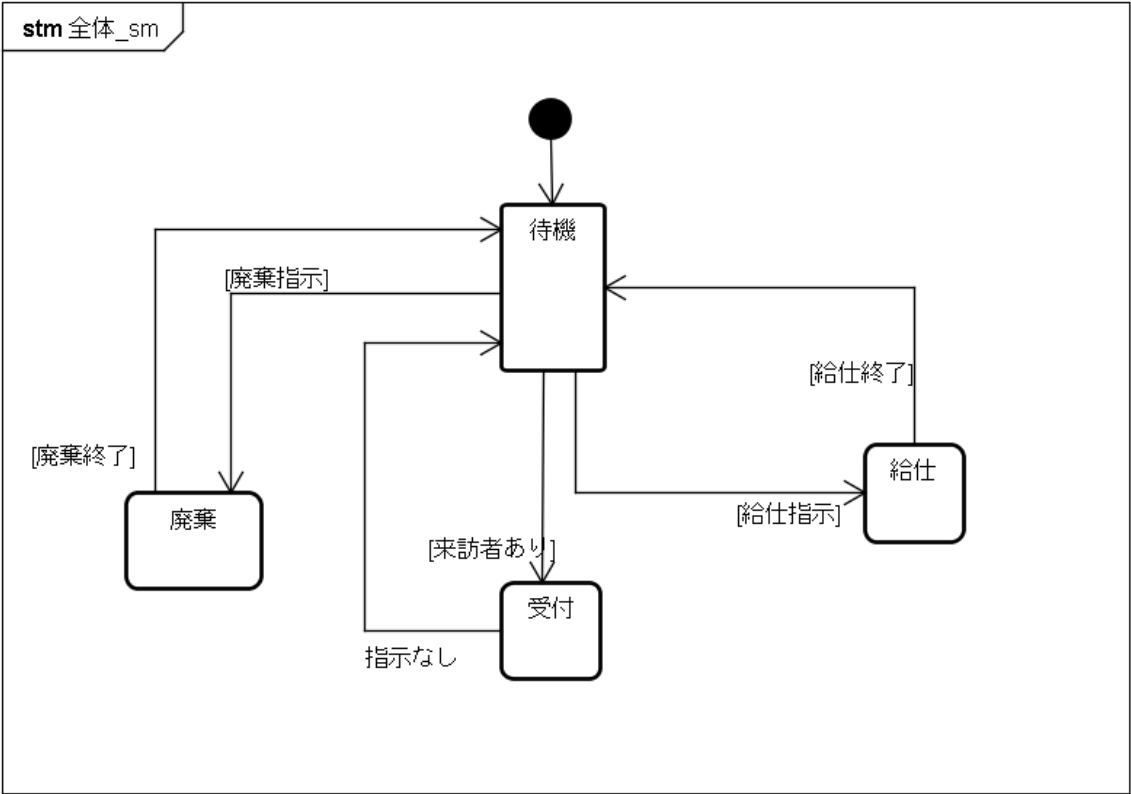
3.3. サービス要件

3.3.1. 管理

3.3.1.1. 概要

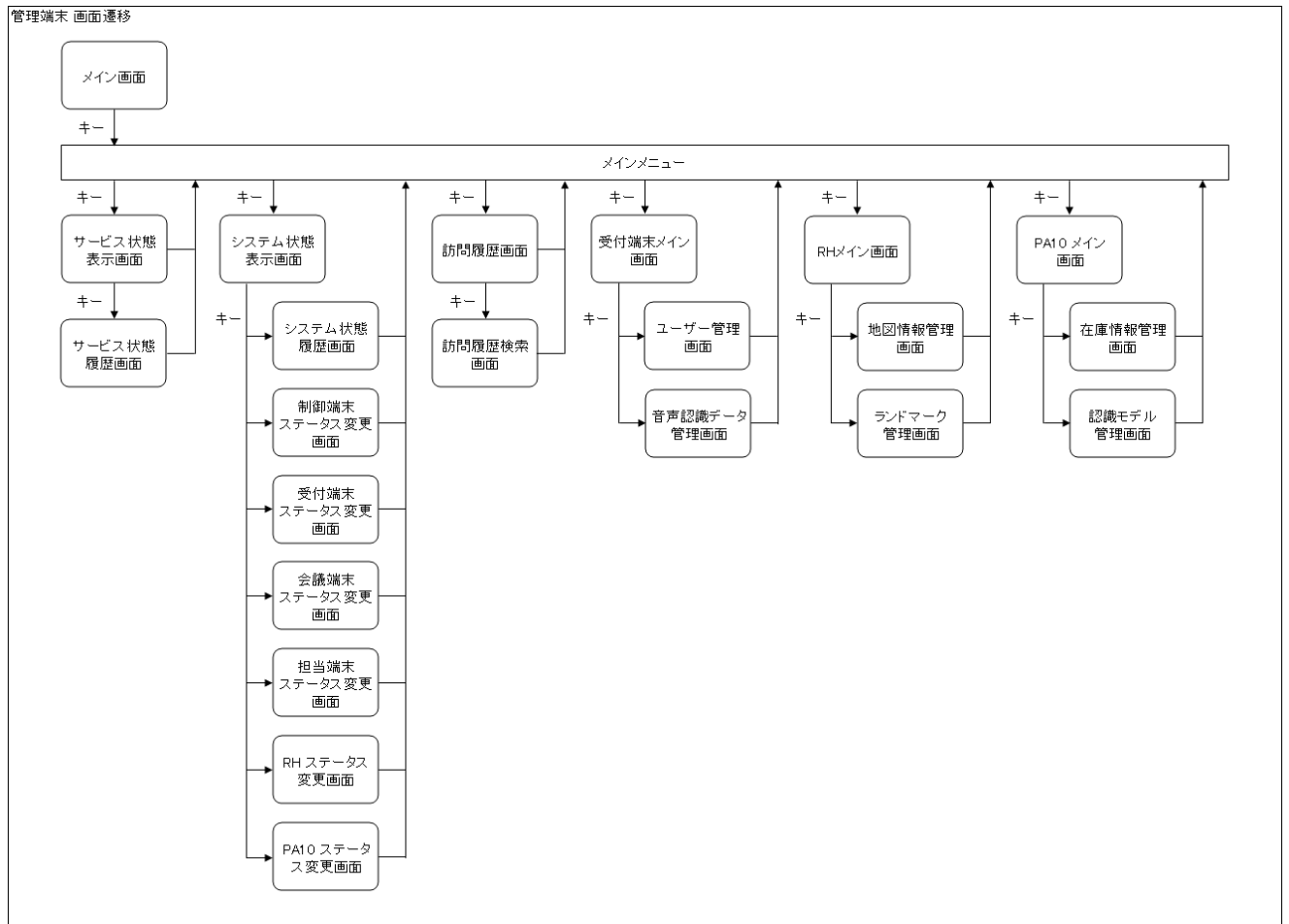
センター内の各種端末(受付端末、会議室端末、担当端末、管理端末)への画面入出力制御や、各ハードウェア(RH、PA10)間通信の中継、各種データの蓄積などの総合的な管理制御を行う。

3.3.1.2. システム状態遷移図



3.3.1.3. 画面遷移（遅延要求※1）

図.管理画面遷移図



3.3.1.4. 要件

1.制御管理

- 給仕・廃棄サービスはサービス開始/終了の通知を制御端末に送信することとする。
- サービス開始指示は、常に制御端末から行われるものとする。
- サービス実行中に、サービス要求の指示が行われた際には、実行中のサービスが終了してから行う事とする。

2.情報管理（遅延要求※1）

情報管理として以下の機能を有し管理データの情報表示、指示を行うものとする。

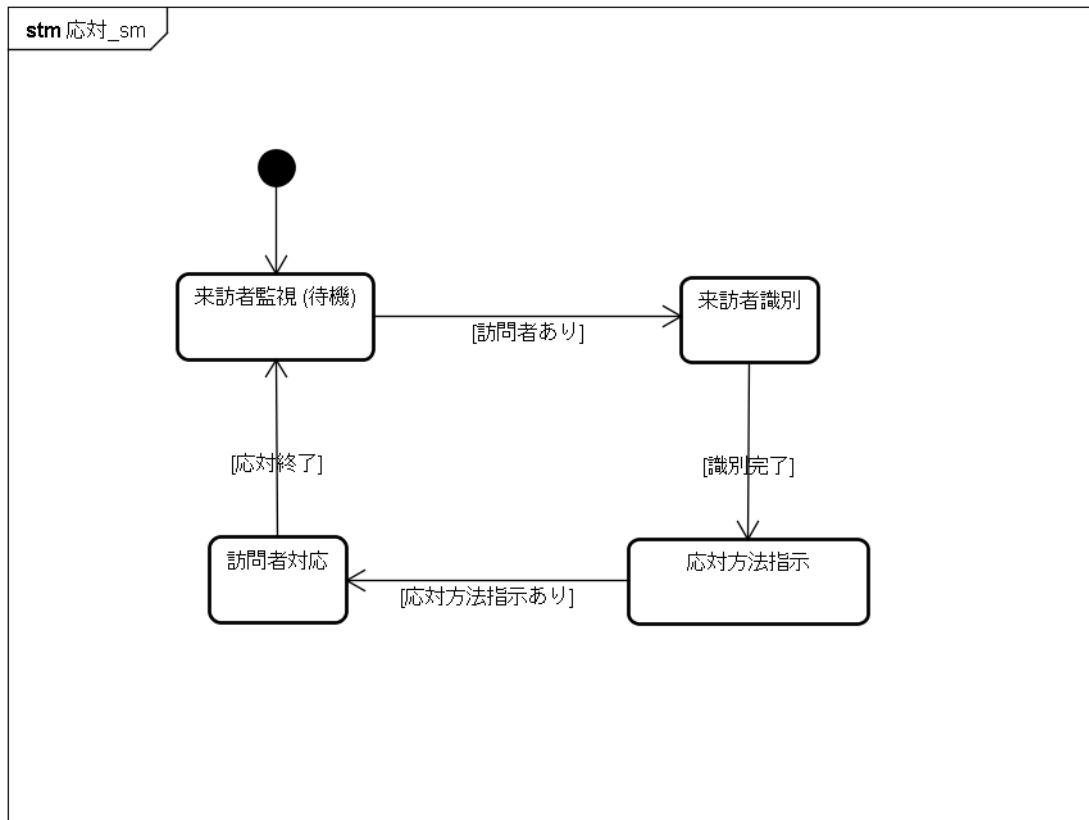
1. ユーザー情報
2. 訪問情報
3. 環境地図
4. 指示
5. システム状態
6. RH 位置
7. ランドマーク
8. 在庫情報
9. サービス状態
10. 動作状態

3.3.2. 受付

3.3.2.1. 概要

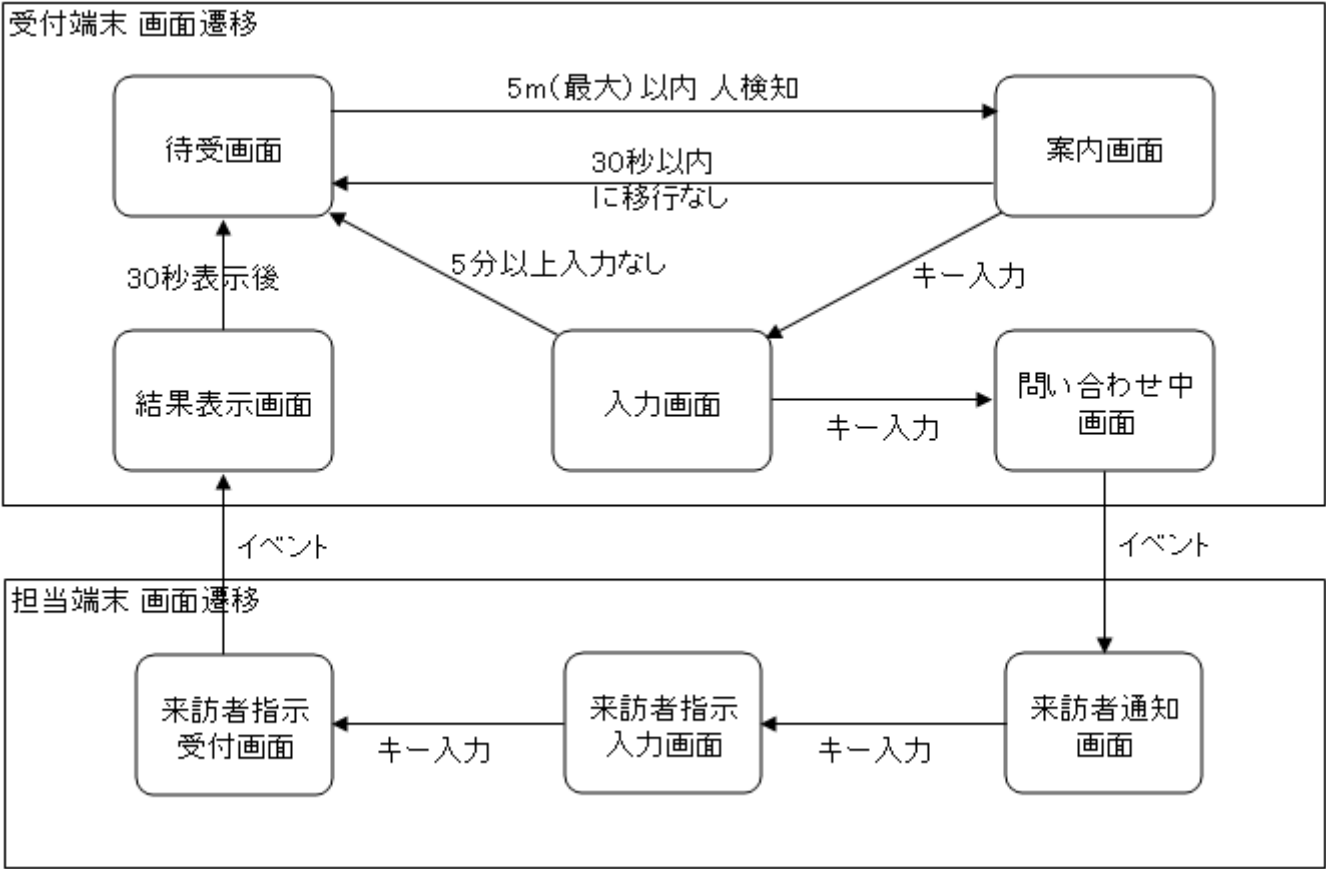
受付端末にて人を検知した時、待受画面から案内画面へと表示を切り替えると共に音声にて案内を行う。
そして、音声認識とタッチパネルを使用して訪問に関する情報を収集。
その情報を制御端末へ送信、制御端末にて、呼出者が在籍しているかを確認し、在籍の場合は、呼出者へ、不在の場合は、受付窓口担当者へ、チャットにて来訪者の通知を行うと共に、来訪者情報確認サイトの URL を送信。来訪者情報確認サイトにて、対応指示を入力。
受付端末は、制御端末経由にて担当端末からの指示内容を来訪者へ音声、画面にて通知を行う。

3.3.2.2. システム状態遷移図



3.3.2.3. 画面遷移

図.受付画面遷移図



3.3.2.4. 要件

1. 来訪者検知

受付端末にて人感センサーから最大 5m 以内に人を検知した場合、待受画面から案内開始画面へ移行し音声にて以下の案内を流す。

案内開始画面開始から 30 秒以内にタッチパネルへの入力があった場合は、入力画面へと移行し来訪に関する情報について音声認識とタッチパネルを使用して収集を行う。

ない場合は、初期待機状態へ遷移する事とする。

表.受付挨拶一覧

No.	訪問時刻	発話音声
1	9時～11時未満の場合	おはようございます。再利用センターです。 ご用の方は、画面をタッチしてください。
2	11時～17時未満の場合	こんにちは。再利用センターです。 ご用の方は、画面をタッチしてください。
3	17時～20時未満の場合	こんばんわ。再利用センターです。 ご用の方は、画面をタッチしてください。

※上記を除く時刻は無反応とする。

2. 受付情報収集

受付端末の入力画面を表示し音声認識とタッチパネルにて以下の情報(※)を収集する。
収集後、収集情報と訪問日時、来訪者画像を制御端末へ転送を行う。
また、5 分間入力が無い場合は、初期待機状態へ遷移する事とする。

- 目的(※) : 訪問目的。(打ち合わせ、お届け物、清掃 3つの中から選択されたもの。)
- 来訪者氏名(※) : 来訪者 氏名。(出来るだけ音声で入力)
- 来訪者会社名(※): 来訪者 会社名。(出来るだけ音声で入力)
- 担当者名(※) : 訪問先担当者名。(出来るだけ音声で入力)
- 訪問日時 : 訪問検知が終了した時刻。

3. 担当者判定

制御端末は、受付端末からの「担当者名」より、以下の判定にて通知先担当者の判定を行う。
判定後、その担当者へチャットにて来訪者の通知を行うと共に、来訪者情報確認サイトの URL の送信を行う。

表.担当者判定一覧

No.	該当者	在籍状況	連絡先担当者	動作	チャット通知内容
1	あり	担当者在籍	担当者	担当判断	お客様がお見えになりました。 来訪者情報確認サイトにて対応方法の入力をお願い致します。
2	あり	担当者不在	受付窓口担当者	担当判断	〇〇宛にお客様がお見えになりましたが、不在です。 来訪者情報確認サイトにて情報を確認の上、対応をお願い致します。
3	あり	担当者、受付窓口担当者 ともに不在	在籍者全員	担当判断	〇〇宛にお客様がお見えになりましたが、不在です。 来訪者情報確認サイトにて情報を確認の上、対応をお願い致します。
4	あり	全員不在	—	不在連絡	—
5	なし	—	受付窓口担当者	担当判断	不審な方がお見えです。 来訪者情報確認サイトにて情報を確認の上、対応をお願い致します。
6	なし	全員不在	—	受付拒否	—

※チャット通知後、30 秒の間に来訪者情報確認サイトへアクセスが無い場合は、在籍者全員へチャットにて来訪者の通知を行う。

4. 受付方法指示

連絡先担当者へチャットにて来訪者の通知を行う。来訪者情報確認サイトには、受付端末より入手した来訪者情報が表示されており、連絡先担当者は、その情報を確認し、その画面上にある「受付許可」(来訪者の受付を許可するかの情報。「OK」「NG」の2つの中から選択されたもの。)項目を設定を行う。また、画面が表示され 30 秒間入力が無い場合は、チャットにて在籍者全員に通知を行うものとする。

5. 受付結果案内

制御端末から送られてくる指示結果の値により以下の動作を行い、終了後、初期待機状態へ遷移する事とする。

表.受付結果一覧

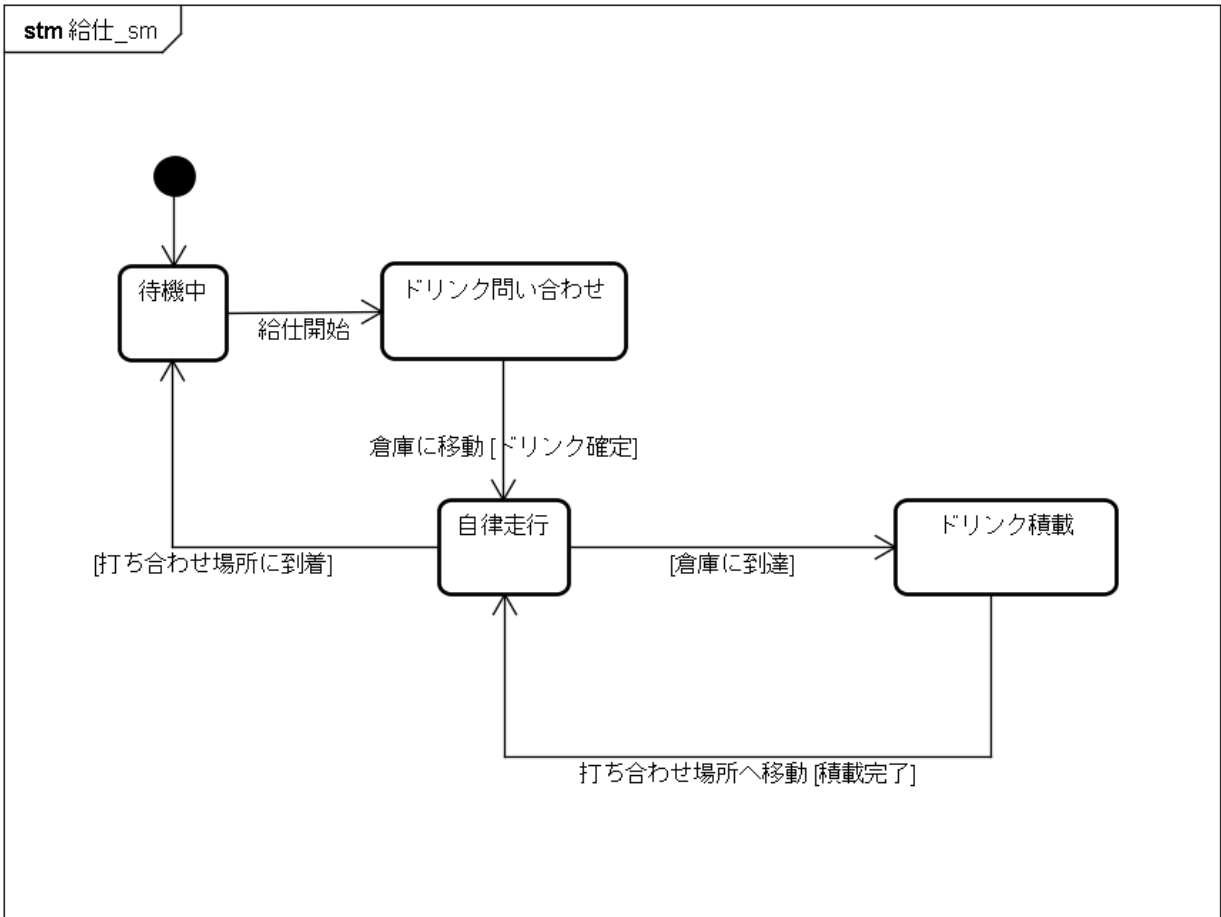
No.	指示結果	動作
1	受付許可	結果表示画面を表示し、音声にて 「ただいま、担当のものが参ります。しばらくお待ち願います。」と案内。
2	受付拒否	結果表示画面を表示し、音声にて 「担当者が不在です。再度、お約束のご確認をお願い致します。」と案内。
3	不在連絡	結果表示画面を表示し、音声にて 「本日は、担当者が不在です。誠に申し訳ありませんがまたのお越しをお願い致します。」と案内。

3.3.3. 給仕

3.3.3.1. 概要

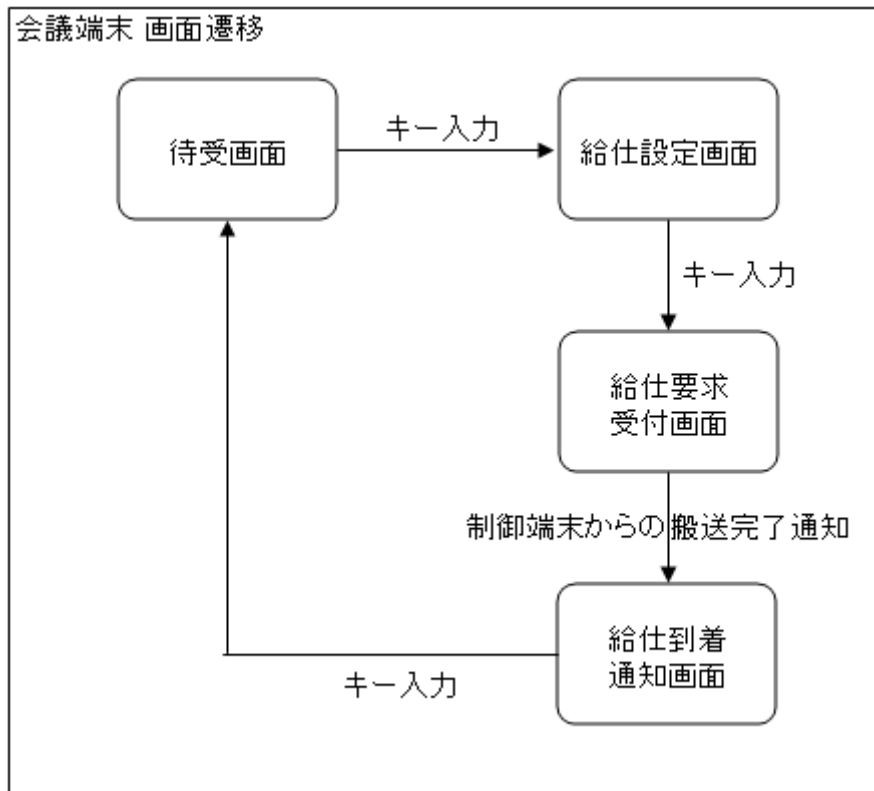
RHとPA10を使用して、来訪者に飲み物を給仕する。
本サービスはRHとPA10の協調動作を行う事とし、PA10は飲み物を取り出し、RHは飲み物の運搬を行う。

3.3.3.2. システム状態遷移図



3.3.3.3. 画面遷移

図.給仕画面遷移図



3.3.3.4. 要件

1. 給仕指示

会議室端末から給仕要求があり、制御端末へ給仕依頼がリクエストされた時、制御端末は、RH へ給仕依頼イベントの送信を行う。

RH は、待機状態であれば、現在の位置から飲み物搭載場所まで自律移動を行う。
(自律移動に関する仕様は、「4.自律移動」を参照願います。)

また、RH が待機状態で無い場合は、給仕不可であることを制御端末へ送信を行う。

2. 飲み物搭載

自律走行にて飲み物搭載場所へ到着後、RH は、制御端末へ到着通知を送信。

制御端末は、PA10 へ搭載指示を送信し、PA10 は、RH 上にあるドリンクホルダーへ制御端末から送られてきた個数の飲み物を搭載する。

(PA10 での飲み物搭載に関する、詳細仕様は PA10 動作機能仕様書を参照)

搭載完了後、PA10 は、制御端末へ搭載完了を送信する。

制御端末は、RH へ搭載完了通知を送信、RH は、制御端末から送られてきた給仕先へ、自律移動を行う。

(自律移動に関する仕様は、「4.自律移動」を参照願います。)

3. 給仕終了

RH は、自律移動にて給仕先到着後、制御端末へ到着通知を送信。

制御端末は、会議室端末へ搬送完了通知を送信を行う。

会議室端末は、搬送完了通知受信後、給仕到着通知画面(「受取完了」ボタン)の表示を行い飲み物が届いたことを表示し「受取完了」ボタン押下待ちの状態に移行する。

RH は、音声にて到着しいたことのアナウンスを行う。

会議室端末の給仕到着通知画面にて「受取完了」ボタン押下された場合、会議室端末より制御端末へ受取完了通知の送信を行い制御端末は、受取完了通知を受信後、RH へ取り出し完了通知の送信を行う。

RH は、制御端末からの取り出し完了通知を受信後、音声にて案内を行い、発話終了後、5 秒間停止を行い、その後、給仕先より、待機先まで自律移動を行う。

(自律移動に関する仕様は、「4.自律移動」を参照願います。)

音声案内終了から、取り出し完了通知が送信されるまでの間、その場で待機とする。

待機先到着後、到着したことを制御端末へ通知する。

表.給仕発話一覧

No.	発話タイミング	発話音声
1	到着時	お待たせしました。 お飲み物をお持ちしました。 ドリンクホルダーよりお取りください。 終了しましたら会議室端末の受取完了ボタンを押してください。
2	移替終了後	受取、有り難うございます。 またのご利用をお待ちしております。 失礼致します。

4. 自律移動

現在位置から、指定された位置まで下記に記載する、経路探索機能、経路走行機能、障害物検知機能、障害物回避機能を使い人間の補助なしに移動を行う事とし、以下の項目を満たす事とする。

- 1) アームの姿勢を走行姿勢へ移動する。
- 2) 待機状態から移動を行う際には、音声にて「移動開始します。」とアナウンス後、移動の開始を行う。
- 3) 移動中は 5 秒毎にビーコン音を発信する。
- 4) 後退をを行う際は、音声にて「バックします。」アナウンス後に行う。
- 5) 停止する際は、停止するまでに音声にて「停止します」と言い終えることとし他のサービスにて停止前後にて、発話する事がある場合は、その発話を優先して行う事とする。
- 6) 旋回は停止後行う事とし、前進しつつの旋回は行わないこととする。
- 7) 旋回を行う際は、音声にて「旋回します。」とアナウンス後に行う。
- 8) 移動経路上に障害物を発見はした場合、一旦停止し音声にて「直進します。待避願います。」注意を行い 3 秒後、障害物が移動しているかを確認。障害物が移動していないこと確認後、移動可能(障害物回避経路を含む)であれば移動を行う。
不可能な場合は、連続 3 回 同様の動作を行い、それでも移動不可の場合、制御端末へ移動不可を通知し 制御端末からの指示があるまで、その場で待機を行う。

(障害物回避機能については今回は未対応とする)

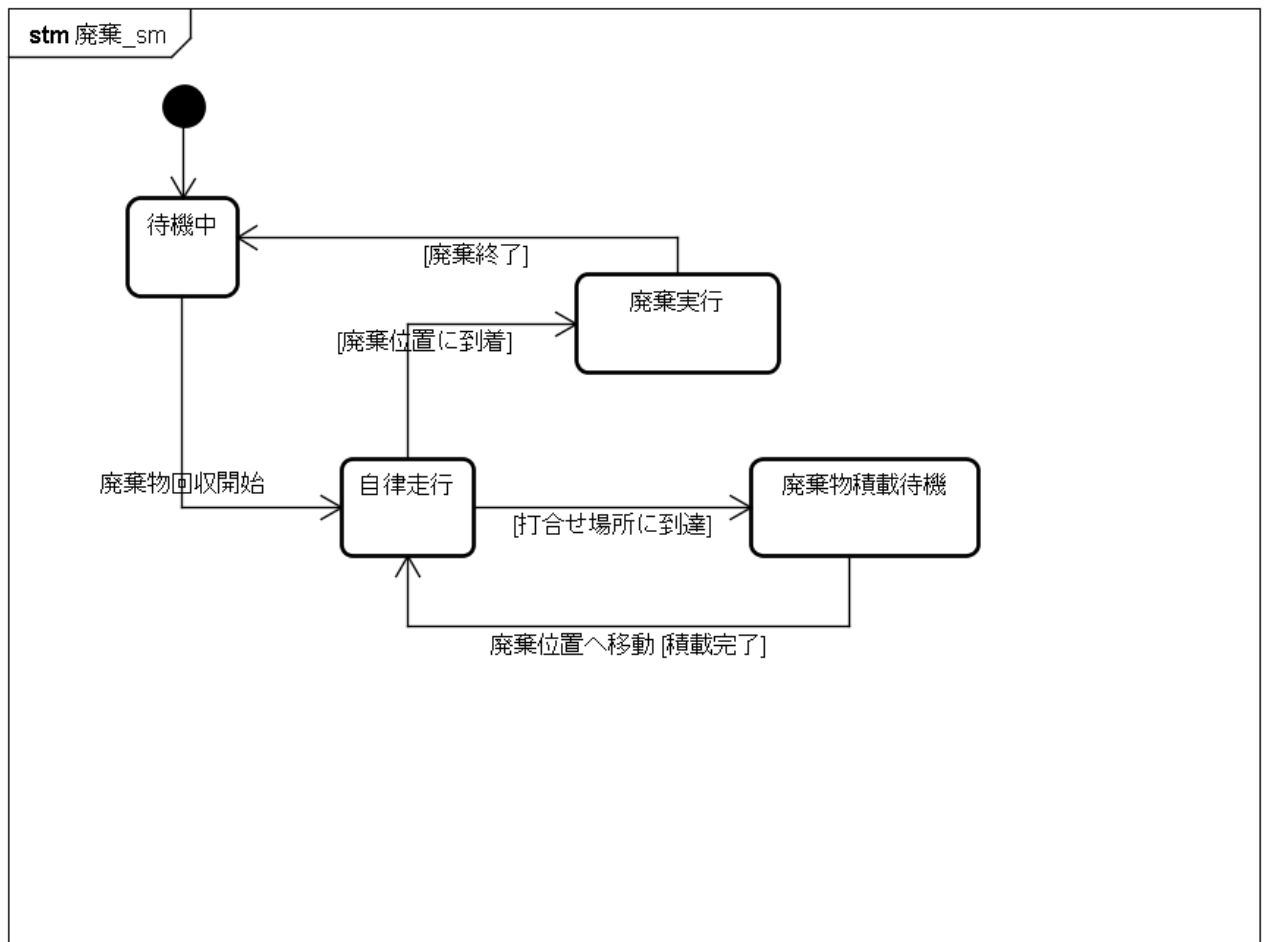
3.3.4. 廃棄

3.3.4.1. 概要

RH を使用して空き缶を回収し、ゴミ箱へ捨てる。制御端末からの廃棄指示により回収先へ移動し、空き缶の回収を行う。

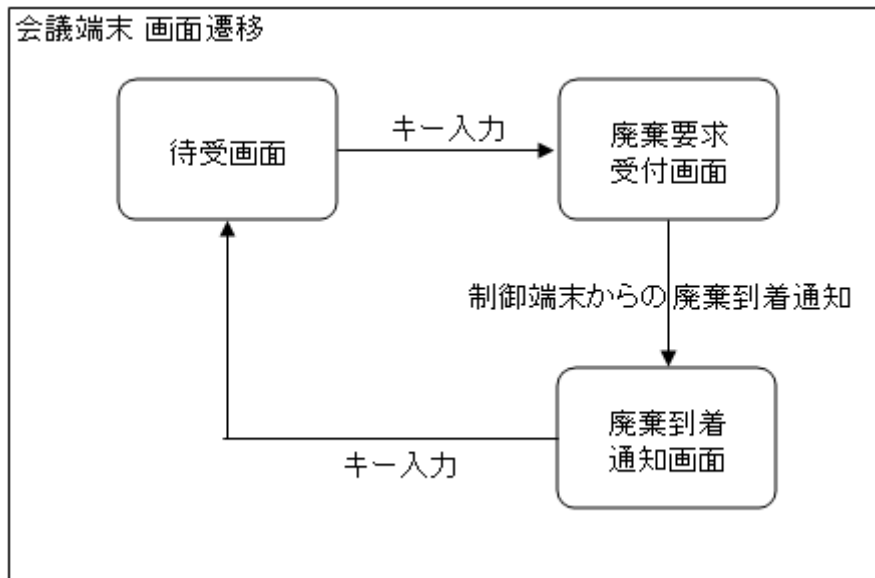
但し、空き缶の積載はオフィス在籍者や来訪者が行うものとし、RH は空き缶を把持・積載しない
また、積載が完了した際に、積載を行った者が会議室端末を用いて、積載完了指示を行う事とする。

3.3.4.2. システム状態遷移図



3.3.4.3. 画面遷移

図.廃棄画面遷移図



3.3.4.4. 要件

1. 廃棄指示

会議室端末の画面上より、廃棄依頼ボタンを入力することで、廃棄サービスが開始される。

廃棄依頼ボタンを押下後、会議室端末は、廃棄要求イベントを制御端末へ送信し、画面を待受画面へ移行。制御端末は、RH へ廃棄依頼イベントの送信を行う。

RH は、待機状態であれば、現在の位置から制御端末から指示のあった場所まで自律移動を行う。（自律移動に関する仕様は、「4.自律移動」を参照願います。）

待機状態で無い場合は、廃棄不可であることを制御端末へ送信を行う。

2. 空き缶回収

自律走行にて制御端末から指示のあった場所まで移動後、RH は、制御端末へ到着通知を送信。制御端末は、会議室端末へ廃棄到着通知を送信を行う。

会議室端末は、廃棄到着通知受信後、廃棄到着通知画面（「受け渡し完了」ボタン）の表示を行い画面上にて廃棄サービス開始のアナウンスを行うと共に、「受け渡し完了」ボタン押下待ちの状態に移行する。

RH は、音声にて到着したことのアナウンスを行う。

会議室端末の廃棄到着通知画面にて「受け渡し完了」ボタン押下された場合、会議室端末より制御端末へ受け渡し完了通知の送信を行い、制御端末は、受け渡し完了通知を受信後、RH へ受け渡し完了通知の送信を行う。

RH は、制御端末からの受け渡し完了通知を受信後、音声にて案内を行い

発話終了後、5 秒間停止を行い、その後、その場より、廃棄場所まで自律移動を行う。

（自律移動に関する仕様は、「4.自律移動」を参照願います。）

音声案内終了から、取り出し完了通知が送信されるまでの間、その場で待機とする。

表.廃棄発話一覧

No.	発話タイミング	発話音声
1	到着時	お待たせしました。空き缶を回収に参りました。 廃棄する空き缶を、ドリンクホルダーへお乗せください。 終了しましたら会議端末の受け渡し完了ボタンを押してください。
2	移替終了後	お乗せ頂き、有り難うございます またのご利用をお待ちしております。 失礼致します。

3. 空き缶廃棄

RH は、自律移動にて廃棄場所先到着後、ドリンクホルダーにある空き缶を画像認識にて個数、配置場所を確認し最小限の動作にて廃棄ボックスへ廃棄を行う。

(RH での空き缶廃棄に関する、詳細仕様は RH 動作機能仕様書を参照)

全ての空き缶が廃棄ボックスへ廃棄完了後、待機先まで自律移動を行う。

(自律移動に関する仕様は、「4.自律移動」を参照願います。)

待機先到着後、到着したことを制御端末へ通知する。

4. その他

4.1. 延期要求

- ・遅延要求※1

「(遅延要求※1)」として記載している仕様については

RS002 として未実装の状態であり、RS004 で仕様から見直しを行うものとする。

- ・障害物回避機能

障害物回避機能 全般について、モジュール未搭載の為、今回は未対応とする。

- ・バック移動機能

バック移動機能については、モジュール未搭載の為、今回は未対応とする。

4.2. その他の要件

特になし。

4.3. 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。
- 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。
- 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

以上