

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-205848

(P2017-205848A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B25J 5/00 (2006.01)	B25J 5/00	E 3C707
B25J 19/00 (2006.01)	B25J 19/00	K 5H301
G05D 1/02 (2006.01)	G05D 1/02	P

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-101374 (P2016-101374)
 (22) 出願日 平成28年5月20日 (2016.5.20)

(71) 出願人 000004651
 日本信号株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
 (74) 代理人 110000752
 特許業務法人朝日特許事務所
 (72) 発明者 中村 俊介
 埼玉県久喜市江面字大谷1836番1 日
 本信号株式会社久喜事業所内
 Fターム(参考) 3C707 AS34 JS03 KS11 KT01 KT04
 WA03 WA11 WM07
 5H301 AA02 BB14 CC03 CC06 CC10
 DD07 GG09 KK02 KK08 LL01
 LL02 LL06

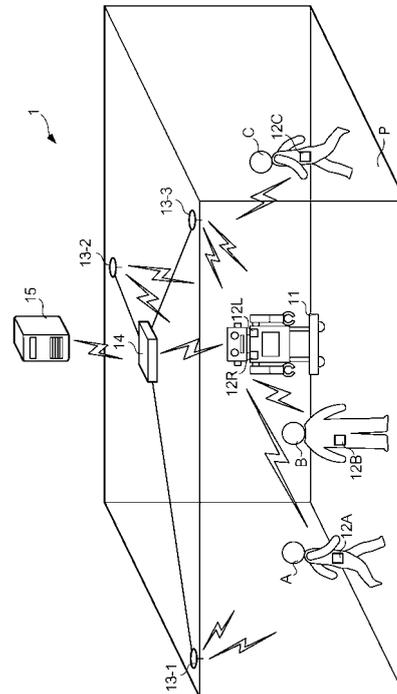
(54) 【発明の名称】 サービス提供システム

(57) 【要約】

【課題】 何らかのニーズを持つ公共の場所の利用者が、より少ない負担で、自らのニーズを満たすことを可能とする手段を提供する。

【解決手段】 制御装置14はアンテナ13-1~13-3の各々から送信された電波の、無線通信装置12A~12Cの各々における受信時の強度に基づき、無線通信装置12A~12Cの各々の位置を特定する。また、制御装置14は無線通信装置12A~12Cの各々から受信した装置IDに応じた通行人の属性を示す属性データと当該通行人の過去の行動の履歴を示す履歴データをサーバ装置15から取得する。制御装置14は、取得したこれらのデータを用いて、通行人A~Cの中からサービス動作の相手を選択し、また、選択した相手に対するサービス内容を決定する。自走型ロボット11は制御装置14により選択された通行人の位置まで移動し、制御装置14により決定されたサービス内容に応じたサービス動作を実行する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定領域内の無線通信装置から送信される識別情報により当該無線通信装置の携帯者の属性情報を取得し、位置特定装置によって測定された当該無線通信装置の前記所定領域内における位置情報を取得し、サービス動作を行う自走装置の位置情報を取得し、当該属性情報に基づき当該携帯者を相手とするサービス動作の要否を判定し、当該判定の結果に応じて当該無線通信装置の位置情報と当該自走装置の位置情報を用いて前記自走装置にサービス動作を行わせるサービス提供システム。

【請求項 2】

前記所定領域内の複数の無線通信装置の各々の携帯者の属性情報を取得した場合、取得した複数の属性情報に基づき、当該複数の携帯者の中からサービス動作の相手を選択する請求項 1 に記載のサービス提供システム。

10

【請求項 3】

無線通信装置の携帯者を相手とするサービス動作が必要と判定した場合、当該携帯者の属性情報に基づき、当該携帯者を相手とするサービス動作の内容を決定する請求項 1 または 2 に記載のサービス提供システム。

【請求項 4】

無線通信装置の携帯者を相手とするサービス動作が必要と判定した場合、当該無線通信装置の位置情報に基づき、当該携帯者を相手とするサービス動作の内容を決定する請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のサービス提供システム。

20

【請求項 5】

前記位置特定装置によって測定された前記自走装置に配置された無線通信装置の前記所定領域内における位置情報を取得し、当該位置情報に基づき、無線通信装置の携帯者を相手とするサービス動作の要否を判定する

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のサービス提供システム。

【請求項 6】

前記位置特定装置によって測定された前記自走装置の異なる位置に配置された複数の無線通信装置の各々の前記所定領域内における位置情報を取得し、当該位置情報に基づき、前記自走装置の正対方向を特定する

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のサービス提供システム。

30

【請求項 7】

前記位置特定装置および前記自走装置を備える

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のサービス提供システム。

【請求項 8】

前記自走装置に配置される

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のサービス提供システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、公共の場所の利用者に対し各種サービスを提供するシステムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

人間に対し案内等のサービスを提供するシステムに関する技術が開発されている。例えば、特許文献 1 においては、認識したユーザの目の方向に向かい首および目の位置を制御して話しかける会話ロボットが提案されている。また、特許文献 2 においては、複数のユーザの各々が所持または装着している R F I D タグから送信される電波のうち最も強度が強い電波が示す R F I D の情報に基づき、最も近くにいるユーザを特定し、特定したユーザに適したコミュニケーション行動を取るコミュニケーションロボットが提案されている。また、特許文献 3 においては、会話の相手の人間との親密度を記録した親密度データベースの記録内容と、人間の会話の内容から判別したその人間の感情とに基づき、会話の相

50

手の人間の親密度および感情に応じた態度で会話を行うロボットが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-034274号公報

【特許文献2】特開2004-216513号公報

【特許文献3】特開2004-090109号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

駅構内やイベント会場等の公共の場所の利用者には、チケットの買い方が分からない人、自分の行きたい場所までのルートが分からない人、列車の運行状況やイベントの進行状況を知りたい人、重い手荷物の運搬を手伝って欲しい人、などの様々なニーズを持つ人が含まれている。

【0005】

公共の場所の利用者が何らかのニーズを持つ場合、その利用者は案内係を探して質問や手助けの依頼を行うことで自らのニーズを満たすことができる。しかしながら、案内係の配置は一般的にコスト高となる。そこで、公共の場所には案内係が行うサービスの一部を代行する案内装置が配置されていることが多い。公共の場所の利用者は、知りたい情報がある場合、案内装置に対し必要な操作を行うことによりその情報を得ることができる。

【0006】

案内係や案内装置の助けを得るためには、利用者が案内係や案内装置を見つけ、見つけた案内係や案内装置に近付き、質問や操作を行う必要がある。それらの作業は利用者にとって負担となっている。

【0007】

上記の背景に鑑み、本発明は、何らかのニーズを持つ公共の場所の利用者が、より少ない負担で、自らのニーズを満たすことを可能とする手段を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するために、本発明は、所定領域内の無線通信装置から送信される識別情報により当該無線通信装置の携帯者の属性情報を取得し、位置特定装置によって測定された当該無線通信装置の前記所定領域内における位置情報を取得し、サービス動作を行う自走装置の位置情報を取得し、当該属性情報に基づき当該携帯者を相手とするサービス動作の可否を判定し、当該判定の結果に応じて当該無線通信装置の位置情報と当該自走装置の位置情報を用いて前記自走装置にサービス動作を行わせるサービス提供システムを第1の態様として提供する。

【0009】

第1の態様のサービス提供システムによれば、ニーズを持つ人（無線通信装置の携帯者）に対し、当該ニーズを満たすサービスが提供される。その際、ニーズを持つ人は自走装置を見つける必要がなく、また、自走装置に自ら近づく必要がない。

【0010】

第1の態様のサービス提供システムが、前記所定領域内の複数の無線通信装置の各々の携帯者の属性情報を取得した場合、取得した複数の属性情報に基づき、当該複数の携帯者の中からサービス動作の相手を選択する、という構成が第2の態様として採用されてもよい。

【0011】

第2の態様のサービス提供システムによれば、ニーズを持つ人が同時に複数いる場合、それらの人々の属性に基づき助けの必要性が高いと推定される人に対し優先的にサービス提供が行われる。

【0012】

10

20

30

40

50

第1または第2の態様のサービス提供システムが、無線通信装置の携帯者を相手とするサービス動作が必要と判定した場合、当該携帯者の属性情報に基づき、当該携帯者を相手とするサービス動作の内容を決定する、という構成が第3の態様として採用されてもよい。

【0013】

第3の態様のサービス提供システムによれば、ニーズを持つ人の属性に基づき、適切な内容のサービスが推定され、提供される。

【0014】

第1乃至第3のいずれかの態様のサービス提供システムが、無線通信装置の携帯者を相手とするサービス動作が必要と判定した場合、当該無線通信装置の位置情報に基づき、当該携帯者を相手とするサービス動作の内容を決定する、という構成が第4の態様として採用されてもよい。

10

【0015】

第4の態様のサービス提供システムによれば、ニーズを持つ人のいる位置に基づき、適切な内容のサービスが推定され、提供される。

【0016】

第1乃至第4のいずれかの態様のサービス提供システムが、前記位置特定装置によって測定された前記自走装置に配置された無線通信装置の前記所定領域内における位置情報を取得し、当該位置情報に基づき、無線通信装置の携帯者を相手とするサービス動作の要否を判定する、という構成が第5の態様として採用されてもよい。

20

【0017】

第5の態様のサービス提供システムによれば、自走装置の位置特定のための位置特定装置を、無線通信装置の携帯者の位置特定のための位置特定装置と別に設ける必要がない。

【0018】

第1乃至第5のいずれかの態様のサービス提供システムが、前記位置特定装置によって測定された前記自走装置の異なる位置に配置された複数の無線通信装置の各々の前記所定領域内における位置情報を取得し、当該位置情報に基づき、前記自走装置の正対方向を特定する、という構成が第6の態様として採用されてもよい。

【0019】

第6の態様のサービス提供システムによれば、ニーズを持つ人に対し自走装置が正対してサービスを行うことが可能となり、より自然なサービス提供が実現される。

30

【0020】

第1乃至第6のいずれかの態様のサービス提供システムが、前記位置特定装置および前記自走装置を備える、という構成が第7の態様として採用されてもよい。

【0021】

また、第1乃至第6のいずれかの態様のサービス提供システムが、前記自走装置に配置される、という構成が第8の態様として採用されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】一実施形態にかかるサービス提供システムの全体構成を示した図。

40

【図2】一実施形態にかかる無線通信装置の構成を示した図。

【図3】一実施形態にかかるサーバ装置が記憶する属性テーブルの構成を例示した図。

【図4】一実施形態にかかるサーバ装置が記憶する履歴テーブルの構成を例示した図。

【図5】一実施形態にかかる制御装置の構成を示した図。

【図6】一実施形態にかかる制御装置が記憶する条件テーブルの構成を例示した図。

【図7】一実施形態にかかる自走型ロボットのタッチディスプレイに表示される画面を例示した図。

【発明を実施するための形態】

【0023】

[実施形態]

50

以下に本発明の一実施形態にかかるサービス提供システム 1 を説明する。図 1 はサービス提供システム 1 の全体構成を示した図である。サービス提供システム 1 は所定領域内の人々に対し、ロボットがそれらの人々の中から必要性の高いニーズを持っている人を選択し、選択した人のニーズに応じた情報提供等のサービスを提供するシステムである。以下に、サービス提供システム 1 が鉄道の駅構内を通行する通行者に対しサービスの提供を行う場合を例として説明する。

【0024】

サービス提供システム 1 は、まず、駅構内の領域 P 内に配置され、領域 P 内の人々に対し案内情報の提供等のサービスを提供する動作（サービス動作）を行う自走型ロボット 11（自走装置の一例）を備える。自走型ロボット 11 は、例えばバッテリー、バッテリーから供給される電力で動作するモータ、モータにより駆動される車輪を備え、自走することができる。また、自走型ロボット 11 はステレオカメラを備え、正面方向にいる人や物を画像により認識するとともに、自装置を基準とした、それらの人または物の位置を特定することができる。従って、自走型ロボット 11 は制御装置 14（後述）から領域 P 内における自装置の位置とサービス動作の相手の位置を示す位置データを受信すると、サービス動作の相手の近くまで障害物を回避しながら移動することができる。

10

【0025】

また、自走型ロボット 11 はタッチディスプレイを備え、サービス動作の相手に対し相手が必要とする推定される情報を表示するとともに、その相手からのタッチ動作による入力を受け付け、当該入力に応じた情報を表示することができる。

20

【0026】

また、自走型ロボット 11 はマイクを備え、周囲の人が自走型ロボット 11 に話しかけた場合に、その音声を拾音し認識することができる。また、自走型ロボット 11 はスピーカを備え、周囲の人（例えば、サービス動作の相手）に対し合成した音声を発音して、各種メッセージを伝えることができる。

【0027】

以上のように、自走型ロボット 11 は画像の表示および音声により各種情報を相手に提供するサービス動作を行う。これに加え、自走型ロボット 11 は、例えば手荷物の搬送、電話による駅員の呼び出し等の各種サービス動作を行うことができる。

【0028】

自走型ロボット 11 は制御装置 14（後述）から送信される指示データが示す指示に従い、サービスの提供相手に対するサービス動作を行う。そのため、自走型ロボット 11 は制御装置 14 との間で無線によりデータ通信を行う通信ユニットを備える。

30

【0029】

また、サービス提供システム 1 は、領域 P 内にいる通行者の各々が携帯する無線通信装置を備える。図 1 には、領域 P 内に 3 人の通行者（無線通信装置の携帯者の一例）、すなわち、通行者 A、通行者 B および通行者 C がいる状態が例示されている。以下、領域 P 内にこれらの通行者がいる場合を想定し説明する。通行者 A は無線通信装置 12 A を、通行者 B は無線通信装置 12 B を、通行者 C は無線通信装置 12 C を携帯している。

【0030】

また、サービス提供システム 1 は、自走型ロボット 11 の本体の右側の所定位置に装着された無線通信装置 12 R と、自走型ロボット 11 の左側の所定位置に装着された無線通信装置 12 L を備える。

40

【0031】

通行者 A ~ C が携帯する無線通信装置 12 A、無線通信装置 12 B、および無線通信装置 12 C と、自走型ロボット 11 に装着されている無線通信装置 12 R および無線通信装置 12 L は同様の構成を備える。以下、これらの無線通信装置を区別しない場合、無線通信装置 12 と総称する。

【0032】

無線通信装置 12 は領域 P 内または領域 P の近傍の互いに異なる所定位置に配置された

50

3つ以上のアンテナの各々から送信される電波の強度を測定し、測定結果を示す電波強度データを、自装置を識別する装置IDとともに制御装置14(後述)に送信する。そのため、サービス提供システム1は3つ以上のアンテナを備える。図1には、領域Pの天井の下面に配置された3つのアンテナ、すなわち、アンテナ13-1、アンテナ13-2、アンテナ13-3が示されている。以下、サービス提供システム1はこれらの3つのアンテナを備えるものとする。また、これらのアンテナを互いに区別しない場合、アンテナ13と総称する。

【0033】

アンテナ13の各々は制御装置14に有線接続され、制御装置14の制御下で所定の強度の電波を送信する。アンテナ13から送信される電波は、無線通信装置12に対し電波強度の測定を要求する要求データを示す。

10

【0034】

図2は無線通信装置12の構成を示した図である。図2に示されるように、無線通信装置12は記憶手段121、受信手段122、電波強度測定手段123、送信手段124を備える。

【0035】

記憶手段121は無線通信装置12の装置IDを記憶する。受信手段122は、アンテナ13の各々から送信される要求データを受信する。電波強度測定手段123は、受信手段122により受信された要求データに従い、当該要求データを示す電波の受信時の強度を測定する。送信手段124は、受信手段122により受信された要求データに対する応答として、電波強度測定手段123により測定された、3つのアンテナ13の各々から受信した電波の強度を示す電波強度データと、無線通信装置12の装置IDを示す電波を制御装置14に対し送信する。

20

【0036】

電波強度データを示す電波の強度は、制御装置14において、無線通信装置12の領域Pにおける位置の特定に用いられる。そのため、アンテナ13の各々から送信され、受信手段122により受信される電波は、伝播する距離に応じて強度が大きく変化する周波数帯の電波であることが望ましい。そのような周波数帯は、例えばLF(Low Frequency)である。

【0037】

一方、送信手段124が制御装置14に対し送信する電波は高速にデータの送受信が可能な周波数帯であることが望ましい。そのような周波数帯は、例えばUHF(Ultra High Frequency)である。

30

【0038】

図1を参照しつつ、サービス提供システム1の構成の説明を続ける。サービス提供システム1は、さらに、制御装置14を備える。図1においては、制御装置14が領域Pの天井の下側に配置されている例が示されている。

【0039】

制御装置14は無線通信装置12の各々から送信されてくる電波強度データと装置IDを受信し、受信したこれらのデータを用いて、領域P内の通行人の中から自走型ロボット11のサービス動作の相手を選択するとともに、選択した相手に提供するサービスの内容を決定する。制御装置14は自走型ロボット11に、選択した通行人に対し決定した内容のサービスを提供するための動作(サービス動作)を行わせる。具体的には、制御装置14は自走型ロボット11に対しサービス動作の指示を示す指示データを送信し、自走型ロボット11は制御装置14から送信されてくる指示データに従い動作を行う。

40

【0040】

また、サービス提供システム1は、制御装置14からの要求に応じて、領域P内の通行人の属性を示す属性データと当該通行人の過去の行動の履歴を示す履歴データを制御装置14に送信するサーバ装置15を備える。サーバ装置15は、例えばインターネットを介して制御装置14との間でデータ通信を行う。

50

【 0 0 4 1 】

サーバ装置 1 5 は制御装置 1 4 からの要求に応じたデータの送信を行うために、様々な通行人が携帯する無線通信装置の装置 ID に対応付けて、通行人の属性を示す属性データと、通行人の過去の行動の履歴を示す履歴データを記憶している。

【 0 0 4 2 】

図 3 はサーバ装置 1 5 が記憶する属性テーブルの構成を例示した図である。属性テーブルは属性データを格納するテーブルである。属性テーブルのデータレコードは各々、通行人に応じたデータを格納する。属性テーブルのデータレコードは、通行人の識別情報の役割を果たす装置 ID を格納するデータフィールド [装置 ID] と、通行人の属性を示す属性データを格納するデータフィールド [属性] を有する。

10

【 0 0 4 3 】

属性テーブルに格納される属性データは、例えば、通行人の年齢、母国語、補助の要否等である。これらの属性データは、例えば通行人本人が予めサーバ装置 1 5 に登録した情報を示す。

【 0 0 4 4 】

図 4 はサーバ装置 1 5 が記憶する履歴データベースに含まれる履歴テーブルの構成を例示した図である。履歴データベースは通行人の各々に応じた履歴テーブルを含む。履歴テーブルの各々は通行人を識別する装置 ID に対応付けて記憶されている。履歴テーブルのデータレコードは各々、通行人が過去に行った行動に応じたデータを格納する。履歴テーブルのデータレコードは、通行人が行動を行った時刻を示す時刻データを格納するデータフィールド [時刻] と、通行人が行った行動の履歴を示す履歴データを格納するデータフィールド [履歴] を有する。

20

【 0 0 4 5 】

データフィールド [履歴] に格納される履歴データは、例えば、通行人が無線通信装置を用いて切符を購入した際の記録、通行人が無線通信装置を携帯して駅の改札等の所定の場所を通過した際の記録等を示すデータである。サーバ装置 1 5 は様々な場所に配置された、無線通信装置と通信を行う様々な装置から、通行人の行動の履歴を示す履歴データを装置 ID とともに継続的に受信し、受信した履歴データを、受信した装置 ID に応じた履歴テーブルに、受信した時刻を示す時刻データに対応付けて記憶する。

【 0 0 4 6 】

サーバ装置 1 5 は、制御装置 1 4 から、属性データおよび履歴データの送信要求を示す要求データを受信する。制御装置 1 4 から送信されてくる要求データには装置 ID が含まれている。サーバ装置 1 5 は要求データに応じて、要求データに含まれる装置 ID に対応付けて記憶している属性データを属性テーブルから読み出し、また、要求データに含まれる装置 ID に対応付けて記憶している履歴テーブルを履歴データベースから読み出す。サーバ装置 1 5 は読み出した属性データおよび履歴テーブルを制御装置 1 4 に送信する。

30

【 0 0 4 7 】

図 5 は制御装置 1 4 の構成を示した図である。図 5 に示される構成を備える制御装置 1 4 は、専用装置として構成されてもよいし、コンピュータがプログラムに従った処理を実行することにより実現されてもよい。以下に図 5 に示される制御装置 1 4 の構成部の各々を説明する。

40

【 0 0 4 8 】

記憶手段 1 4 0 は各種データを記憶する。記憶手段 1 4 0 が記憶する各種データには、現在、領域 P 内にいる通行人に関する属性データを格納する属性テーブルと、現在、領域 P 内にいる通行人に関する履歴テーブルを格納する履歴データベースが含まれる。制御装置 1 4 が記憶する属性テーブルと履歴データベースは、制御装置 1 4 が領域 P 内にいる通行人に関しサーバ装置 1 5 から受信したデータである。従って、制御装置 1 4 が記憶する属性テーブルは、サーバ装置 1 5 が記憶する属性テーブル (図 3 参照) のサブセットであり、制御装置 1 4 が記憶する履歴データベースは、サーバ装置 1 5 が記憶する履歴データベース (図 4 参照) のサブセットである。

50

【 0 0 4 9 】

また、記憶手段 1 4 0 が記憶する各種データには、領域 P 内にいる通行人の各々の属性を、当該通行人の過去の行動の履歴から推定するための条件を示す条件データを格納する条件テーブルが含まれる。

【 0 0 5 0 】

図 6 は記憶手段 1 4 0 に記憶される条件テーブルの構成を例示した図である。条件テーブルは推定される通行人の属性を示す推定属性データを格納するデータフィールド [推定属性] と、通行人がその属性を備えると推定するための条件を示す条件データを格納するデータフィールド [条件] を有する。

【 0 0 5 1 】

また、条件テーブルは、推定される属性を備える通行人がサービスの提供を必要とする可能性の大小を示す程度を示すポイント（制御装置 1 4 により、サービス提供の相手の選択に用いられるため、「相手選択用ポイント」と呼ぶ）を示すデータを格納するデータフィールド [相手選択用ポイント] と、推定される属性の各々に応じたサービスの間の優先順位を示すポイント（制御装置 1 4 により、提供するサービスの内容の決定に用いられるため、「内容決定用ポイント」と呼ぶ）を示すデータを格納するデータフィールド [内容決定用ポイント] を有する。

【 0 0 5 2 】

図 5 を参照しつつ、制御装置 1 4 の構成の説明を続ける。送信手段 1 4 1 は、アンテナ 1 3 を介して、例えば所定の時間の経過毎に、無線通信装置 1 2 に対し電波強度の測定を要求する要求データを送信する。受信手段 1 4 2 は、送信手段 1 4 1 から送信された要求データに対する応答として、その時点で領域 P 内に存在する無線通信装置 1 2 の各々から送信されてくる装置 ID および電波強度データ（3 つのアンテナ 1 3 の各々から送信された電波の強度を示す）を受信する。

【 0 0 5 3 】

位置特定手段 1 4 3（位置特定装置の一例）は、受信手段 1 4 2 が受信した電波強度データが示す 3 つのアンテナ 1 3 から送信された電波の無線通信装置 1 2 における受信時の強度に基づき、領域 P 内における無線通信装置 1 2 の位置を特定する。位置特定手段 1 4 3 は、電波強度データが示す 3 つの電波強度の各々に関し、当該電波強度に応じた距離を特定する。続いて、位置特定手段 1 4 3 は電波の送信元のアンテナ 1 3 の位置を中心とし、特定した距離を半径とする球面を特定する。続いて、位置特定手段 1 4 3 は 3 つのアンテナ 1 3 の各々を中心とする特定した 3 つの球が接する点の位置を特定する。

【 0 0 5 4 】

上記のように位置特定手段 1 4 3 により特定される点の位置が無線通信装置 1 2 の位置である。位置特定手段 1 4 3 により特定された無線通信装置 1 2 の位置を示す位置データは、無線通信装置 1 2 の装置 ID に対応付けて記憶手段 1 4 0 に記憶される。このように記憶手段 1 4 0 に記憶される位置データは継続的に更新され、無線通信装置 1 2 の各々の領域 P における現在の位置を示す。

【 0 0 5 5 】

なお、領域 P 内から領域 P 外へ通行人が移動し、当該通行人が携帯する無線通信装置 1 2 が、送信手段 1 4 1 から送信される要求データを受信できなくなると、受信手段 1 4 2 は当該通行人が携帯する無線通信装置 1 2 から電波強度データおよび装置 ID を受信しない。従って、領域 P 外へ移動した通行人が携帯する無線通信装置 1 2 の位置は、位置特定手段 1 4 3 により特定されない。位置特定手段 1 4 3 により位置が特定されなかった無線通信装置 1 2 の装置 ID および古い位置データは記憶手段 1 4 0 から削除される。

【 0 0 5 6 】

正対方向特定手段 1 4 4 は位置特定手段 1 4 3 により特定された無線通信装置 1 2 R の位置を示す位置データと無線通信装置 1 2 L の位置を示す位置データが示す情報に基づき、自走型ロボット 1 1 の正対方向を特定する。正対方向特定手段 1 4 4 は、例えば、無線通信装置 1 2 R の位置と無線通信装置 1 2 L の位置の中間位置を特定する。続いて、正対

10

20

30

40

50

方向特定手段 1 4 4 は特定した中間位置を通り、無線通信装置 1 2 R の位置と無線通信装置 1 2 L の位置を通る直線に直行する水平方向の直線を特定する。続いて、正対方向特定手段 1 4 4 は、特定した水平方向の直線のうち、領域 P を上から見た場合に、先に特定した中間位置を中心として、無線通信装置 1 2 R の位置から反時計回りに 90 度、無線通信装置 1 2 L の位置から時計回りに 90 度の方向に伸びる半直線を特定する。

【 0 0 5 7 】

上記のように正対方向特定手段 1 4 4 により特定される半直線の伸びる方向が自走型ロボット 1 1 の正対方向である。正対方向特定手段 1 4 4 により特定された自走型ロボット 1 1 の正対方向を示す正対方向データは記憶手段 1 4 0 に記憶される。このように記憶手段 1 4 0 に記憶される正対方向データは継続的に更新され、自走型ロボット 1 1 の現在の正対方向を示す。

10

【 0 0 5 8 】

送信手段 1 4 5 は、記憶手段 1 4 0 に新たな無線通信装置 1 2 に関する装置 ID と位置データが記憶されると、当該装置 ID を含む要求データをサーバ装置 1 5 に送信する。受信手段 1 4 6 は、送信手段 1 4 5 から送信された要求データに対する応答としてサーバ装置 1 5 から送信されてくる属性データと履歴テーブルを受信する。受信手段 1 4 6 により受信された属性データは記憶手段 1 4 0 に記憶されている属性テーブルに格納される。また、受信手段 1 4 6 により受信された履歴テーブルは記憶手段 1 4 0 に記憶されている履歴データベースに格納される。

【 0 0 5 9 】

なお、領域 P 内から領域 P 外へと移動した通行に関する属性データは記憶手段 1 4 0 の属性テーブルから削除され、当該通行に関する履歴テーブルは記憶手段 1 4 0 の履歴データベースから削除される。

20

【 0 0 6 0 】

相手選択手段 1 4 7 は、領域 P 内にいる通行者のうち、自走型ロボット 1 1 がサービス動作を行う相手を特定する。相手選択手段 1 4 7 は、まず、記憶手段 1 4 0 に記憶されている通行者の位置を示す位置データ、記憶手段 1 4 0 に記憶されている属性データ、および記憶手段 1 4 0 に記憶されている履歴データに基づき、領域 P 内にいる通行者の各々に関し、当該通行者が条件テーブル（図 6 参照）に格納される条件データが示す条件に該当するか否かを判定する。続いて、相手選択手段 1 4 7 は、領域 P 内にいる通行者の各々に関し、該当すると判定した条件に応じた相手選択用ポイントを加算する。相手選択手段 1 4 7 は、そのように加算して得られた相手選択用ポイントの合計値の最大値を特定する。相手選択手段 1 4 7 は、そのように特定した最大値が所定の閾値以上であれば、当該最大値に応じた通行者をサービス動作の相手として選択する。なお、相手選択手段 1 4 7 は、特定した最大値が所定の閾値未満であれば、その時点において領域 P 内にいるいずれの通行者もサービスの提供を要していないと判定し、いずれの通行者もサービス動作の相手として選択しない。

30

【 0 0 6 1 】

なお、相手選択用ポイントの合計値の最大値が所定の閾値以上であり、当該最大値に応じた通行者が複数いる場合、相手選択手段 1 4 7 は、例えば、記憶手段 1 4 0 に記憶されている位置データに基づきそれらの通行者と自走型ロボット 1 1 の距離を特定し、特定した距離が最短である通行者をサービス動作の相手として選択する。

40

【 0 0 6 2 】

内容決定手段 1 4 8 は、相手選択手段 1 4 7 によっていずれかの通行者がサービス動作の相手として選択された場合、当該通行者に対し提供されるべきサービスの内容を決定する。内容決定手段 1 4 8 は、サービス動作の相手に関し相手選択手段 1 4 7 により該当すると判定された条件に応じた内容決定用ポイント（図 6 参照）のうち最大値を特定する。内容決定手段 1 4 8 は特定した最大値を示す内容決定用ポイントに応じたサービス動作を、自走型ロボット 1 1 が実行すべきサービス動作として決定する。

【 0 0 6 3 】

50

指示手段 149 は、相手選択手段 147 によっていずれかの通行人がサービス動作の相手として選択された場合、選択された通行人に対し、内容決定手段 148 により決定されたサービス動作を実行することを指示する指示データを生成し、自走型ロボット 11 に送信する。指示手段 149 が自走型ロボット 11 に送信する指示データには、正対方向データ、自走型ロボット 11 の位置を示す位置データ（無線通信装置 12R の位置と無線通信装置 12L の位置の中間位置を示す）、サービス動作の相手の通行人の位置を示す位置データ、サービス動作の内容を示すデータが含まれる。

【0064】

自走型ロボット 11 は、いずれかの通行人に対しサービス動作を行っている間は、制御装置 14 の指示手段 149 から送信されてくる指示データに応じることなく、その時に行っているサービス動作を継続する。一方、自走型ロボット 11 は、いずれの通行人に対してもサービス動作を行っていない時に指示データを受信すると、受信した指示データに応じたサービス動作を行う。

10

【0065】

具体的には、自走型ロボット 11 はまず、指示データが示す自装置の位置から指示データが示すサービス動作の相手の位置に向かう方向を特定する。続いて、自走型ロボット 11 は、指示データが示す自装置の現在の正対方向から、サービス動作の相手に向かう方向へと自装置の正対方向を変更する。続いて、自走型ロボット 11 はステレオカメラにより撮像される画像を認識し、サービス動作の相手を捕捉する。続いて、自走型ロボット 11 は捕捉したサービス動作の相手の近くまで移動する。自走型ロボット 11 は、サービス動作の相手の近くまで移動すると、指示データが示す内容のサービス動作を実行する。

20

【0066】

図 7 は、自走型ロボット 11 が通行人に対し行うサービス動作の一例において、自走型ロボット 11 のタッチディスプレイに表示される画面を例示した図である。図 7 に例示の画面は、例えば駅員の補助を必要とする人であると推定された通行人に対し表示される画面であり、駅員を読み出すための「駅員の手伝いが欲しい。（駅員に来てほしい）」という選択項目が画面内の選択項目リスト T の最上位に表示されている。通行人は選択項目リスト T に含まれる選択項目、もしくはこの画面に含まれる「運賃」等のボタンのいずれかに対しタッチ操作を行うことで、自分の知りたい情報を容易に知ることができる。

30

【0067】

例えば、通行人が選択項目リスト T 内の「駅員の手伝いが欲しい。（駅員に来てほしい）」という選択項目をタッチ操作により選択した場合、自走型ロボット 11 はそのタッチ操作に応じて、例えば、駅員が携帯する携帯電話に対し発信を行い、電話に出た駅員に自装置の位置を伝え、その位置まで来て欲しい旨を伝える。

【0068】

上述したサービス提供システム 1 によれば、領域 P にいる通行人の中に、自走型ロボット 11 が提供可能なサービスに対するニーズを持っている通行人がいれば、自走型ロボット 11 がその通行人の近くまで移動し、サービス提供を行う。その際、ニーズを持っている通行人は自走型ロボット 11 を探す必要がない。

40

【0069】

また、自走型ロボット 11 が通行人に対し実行するサービス動作は、通行人の属性に基づき最適と推定された内容のサービス動作である。従って、通行人は自走型ロボット 11 に対し多くの操作を行うことなく、自分の希望するサービスを自走型ロボット 11 から受けることができる。

【0070】

また、領域 P 内に、自走型ロボット 11 のサービスに対するニーズを持っていると推定される通行人が複数いる場合、それらの通行人のうちサービス提供の必要性が最も高いと推定される通行人が選択される。

【0071】

[変形例]

50

上述した実施形態は様々に変形することができる。以下にそれらの変形の例を示す。なお、上述した実施形態および以下に示す変形例は適宜組み合わせられてもよい。

【0072】

(1) 上述したサービス提供システム1において、制御装置14は自走型ロボット11の外部に個別の装置として設けられている。これに代えて、制御装置14が自走型ロボット11に配置される構成が採用されてもよい。この変形例においては、自走型ロボット11に統合された制御装置14がサーバ装置15との間でデータ通信を行い、自走型ロボット11のサービス動作の相手の選択およびサービス動作の内容の決定を行う。

【0073】

(2) 上述したサービス提供システム1において、自走型ロボット11の領域P内における位置は制御装置14が備える位置特定手段143により特定される。これに代えて、自走型ロボット11の位置が位置特定手段143とは異なる位置特定装置により特定されてもよい。例えば、自走型ロボット11に高精度のGNSS(Global Navigation Satellite System)ユニットを搭載し、GNSSユニットにより自走型ロボット11の位置が特定されてもよい。また、例えば、領域Pの床やその周囲の壁等に基準位置を示すマークを付し、自走型ロボット11がステレオカメラや光学センサ等によりそれらのマークを認識し、認識した基準位置に基づき自装置の位置の特定を行ってもよい。

10

【0074】

(3) 上述したサービス提供システム1において、無線通信装置12の位置の特定は、アンテナ13から送信された電波の無線通信装置12における受信時の強度に基づき行われる。これに代えて、無線通信装置12の位置の特定が、無線通信装置12から送信された電波のアンテナ13における受信時の強度に基づき行われてもよい。

20

【0075】

(4) 上述したサービス提供システム1において、アンテナ13の数は3つである。サービス提供システム1が備えるアンテナ13の数は3つに限られず、2本または4本以上であってもよい。なお、アンテナ13の数が2本である場合、無線通信装置12の高さを例えば床から100cmの高さ等と仮定すれば、無線通信装置12の位置の特定が可能となる。実際には無線通信装置12の高さは一定ではないため、特定される無線通信装置12の位置には誤差が伴うが、当該誤差が互いに近くにいた複数の歩行者の距離に比べて十分に小さければ、自走型ロボット11は位置データが示す位置によってサービス動作の相手

30

【0076】

(5) 上述したサービス提供システム1において、無線通信装置12の位置の特定は、アンテナ13から送信された電波の無線通信装置12における受信時の強度に基づき行われる。また、上述した変形例(3)において、無線通信装置12の位置の特定は、無線通信装置12から送信された電波のアンテナ13における受信時の強度に基づき行われる。無線通信装置12の位置の特定の方法は電波の強度に基づく方法に限られない。例えば、無線通信装置12とアンテナ13との間で送受信される電波の送信時刻から受信時刻までの時間に基づき無線通信装置12の位置の特定が行われてもよい。また、例えば、領域Pの床に到達距離が短い電波を送信するアンテナを多数、格子状に配置し、それらのアンテナのうち無線通信装置12から送信された電波の受信強度が最大のアンテナの位置を無線通信装置12の位置として特定する仕組みが採用されてもよい。

40

【0077】

(6) 上述したサービス提供システム1の説明において、無線通信装置12の位置の特定のために用いられる電波の周波数帯としてLFを例示し、自走型ロボット11が装置ID等を制御装置14に送信するために用いる電波の周波数帯としてUHFを例示した。これらの周波数帯は他の周波数帯でもよい。また、無線通信装置12の位置の特定のために用いられる電波の周波数帯と、自走型ロボット11が装置ID等を制御装置14に送信するために用いる電波の周波数帯が同じ周波数帯であってもよい。

【0078】

50

(7) 上述したサービス提供システム1において、無線通信装置12とアンテナ13との間で送受信される電波の強度に基づき特定される無線通信装置12の位置の精度を高めるために、他のセンサが追加的に用いられてもよい。例えば、領域Pの天井の下面に距離画像センサを配置し、距離画像センサにより生成される距離画像データに基づき、領域P内にいる人や物の位置が特定されてもよい。その場合、距離画像データにより、領域Pのいずれの部分に通行人がいるかが正確に特定される。従って、例えば位置特定手段143は、無線通信装置12とアンテナ13との間で送受信される電波の強度に基づき特定した位置と、距離画像データに基づき特定した位置とのマッチングを行うことで、通行人の領域Pにおける位置をより正確に特定することができる。

【0079】

(8) 上述したサービス提供システム1において、自走型ロボット11の正対方向は自走型ロボット11の右側および左側に装着された無線通信装置12Rおよび無線通信装置12Lの位置に基づき特定される。自走型ロボット11の正対方向の特定方法はこれに限られない。例えば、自走型ロボット11が方位センサを備え、方位センサの測定結果に基づき、自走型ロボット11の正対方向が特定されてもよい。

【0080】

(9) 上述したサービス提供システム1の説明において、自走型ロボット11が通行人に対し行うサービス動作が情報提供である場合、自走型ロボット11がタッチディスプレイに情報を表示することによりその提供を行う例を示した。自走型ロボット11が通行人に対し情報提供を行う方法は表示に限られず、音声による通知であってもよい。

【0081】

(10) 上述したサービス提供システム1の説明において、通行人が自走型ロボット11に対し指示を与えるための動作として、自走型ロボット11のタッチディスプレイに対するタッチ操作を例示した。通行人が自走型ロボット11に対し指示を与えるための動作はこれに限られず、例えば、通行人が自走型ロボット11に対し発話することにより指示を与えてもよい。この場合、自走型ロボット11はマイクで拾音した音声を認識することにより、通行人からの指示を取得する。

【0082】

(11) 上述したサービス提供システム1の説明において、無線通信装置12の位置特定は制御装置14において行われる。これに代えて、無線通信装置12の位置特定が無線通信装置12において行われてもよい。

【0083】

(12) 上述したサービス提供システム1において、制御装置14はサーバ装置15から受信した属性データおよび履歴データを用いてサービス動作の相手の選択およびサービス動作の内容の決定を行う。制御装置14がサービス動作の相手の選択およびサービス動作の内容の決定を行うために、サーバ装置15以外の装置から取得したデータや、自装置において生成したデータを用いてもよい。例えば、制御装置14が特定した無線通信装置12の領域P内の位置やその経時変化に基づき、サービス動作の相手の選択およびサービス動作の内容の決定が行われてもよい。また、例えば、無線通信装置12がその携帯者の属性を示す属性データを記憶する場合、制御装置14が無線通信装置12から属性データを受信し、当該属性データをサービス動作の相手の選択およびサービス動作の内容の決定に用いてもよい。

【0084】

(13) 相手選択手段147がサービス動作の相手を選択する手順、内容決定手段148がサービス動作の内容を決定する手順は上述したサービス提供システム1の説明において例示したものに限られない。例えば、制御装置14が通行人の属性を履歴データ等に基づき推定する際、条件データ(図6参照)が示す条件を満たす程度の大小に応じて、相手選択用ポイントを増減する等の様々なバリエーションが考えられる。

【0085】

(14) 上述したサービス提供システム1において、自走型ロボット11の数は1台であ

10

20

30

40

50

るものとしたが、自走型ロボット 11 の数は複数台であってもよい。この場合、制御装置 14 は複数の通行人に対するサービス動作を、複数の自走型ロボット 11 の各々に割り振る。また、領域 P が広い場合、領域 P を分割した小領域の各々に制御装置 14 およびアンテナ 13 が配置されてもよい。この場合、複数の制御装置 14 が互いに連係し、各々の小領域に配置されている自走型ロボット 11 に過不足がある場合、それらを互いに融通し合ってもよい。

【 0 0 8 6 】

(1 5) 上述したサービス提供システム 1 において、自走型ロボット 11 は制御装置 14 から受信した指示データに従い、ある通行人に対するサービス提供のための動作を開始すると、そのサービス提供が完了し待機状態になるまで、他の通行人に対するサービス提供のための動作を開始しないことが想定されている。これに代えて、より必要性の高いニーズを持つ通行人が現れた場合に、自走型ロボット 11 が実行中の動作を中断して、より必要性の高いニーズを持つ通行人に対するサービス提供のための動作を開始してもよい。例えば、自走型ロボット 11 がサービス提供のためにある通行人の位置に向かい移動中に他の通行人から声がけをされた場合、声がけをしてきた通行人に対するサービス提供を開始してもよい。

10

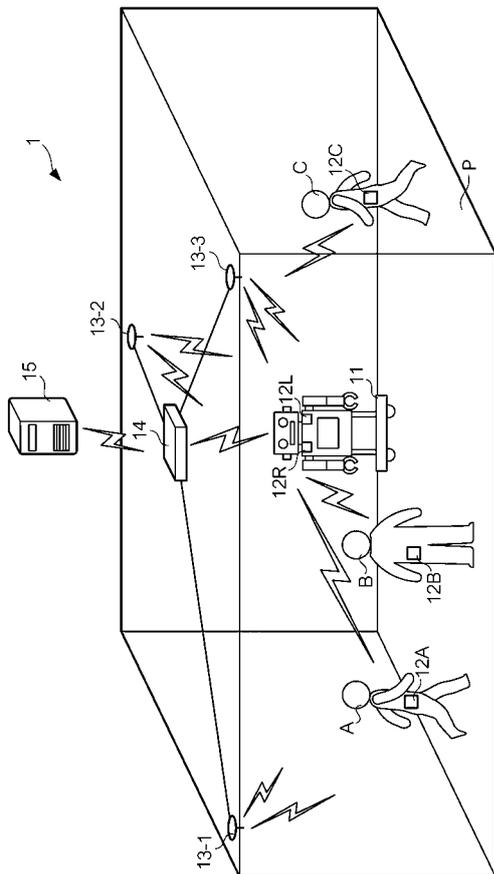
【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

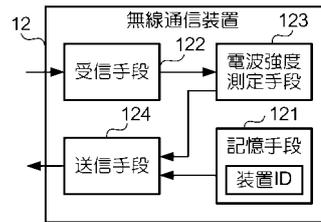
1 ... サービス提供システム、 11 ... 自走型ロボット、 12 ... 無線通信装置、 13 ... アンテナ、 14 ... 制御装置、 15 ... サーバ装置、 121 ... 記憶手段、 122 ... 受信手段、 123 ... 電波強度測定手段、 124 ... 送信手段、 140 ... 記憶手段、 141 ... 送信手段、 142 ... 受信手段、 143 ... 位置特定手段、 144 ... 正対方向特定手段、 145 ... 送信手段、 146 ... 受信手段、 147 ... 相手選択手段、 148 ... 内容決定手段、 149 ... 指示手段

20

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

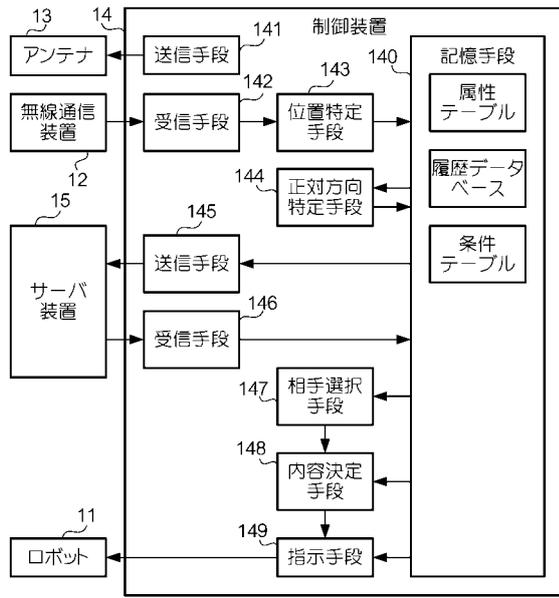
装置ID	属性
1234	年齢:〇〇歳、母国語:〇〇語、補助:不要、...
...	...
...	...
...	...

【 図 4 】

装置ID: 1234

時刻	履歴
2016/5/15 12:35	〇〇駅の改札を出場
...	...
...	...
...	...

【 図 5 】



【 図 6 】

推定属性	条件	相手選択 用ポイント	内容決定 用ポイント
鉄道の利用に慣れていない人	過去〇〇日間の鉄道利用回数が〇〇回以下	6	5
構内案内を必要とする人	過去〇〇日間に構内を訪れた回数が〇〇回以下	7	6
乗換案内を必要とする人	当駅を乗り継ぎ駅とする切符を購入している	5	4
駅周辺案内を必要とする人	当駅で降車し、かつ、当駅で過去〇〇日間に降車した回数が〇〇回以下	3	7
駅員の補助を必要とする人	補助:必要の登録がある、または、歩行速度が〇〇以下、または、誘導ブロックに沿って移動している、または、過去に駅員が補助した記録がある	10	10
鉄道の運行案内を必要とする人	過去〇〇日間に利用した回数が〇〇回以上の路線が遅延している、または、遅延している路線の切符を購入している	8	8
外国語の案内を必要とする人	母国語として外国語の登録がある、または、切符購入時に外国語表示を選択した記録がある、または、外国語で案内した記録がある	9	9
高齢者	登録されている年齢が〇〇歳以上	2	2
子ども	登録されている年齢が〇〇歳以下	1	1
...

【 図 7 】

