

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年3月11日(11.03.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/044720 A1

(51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2020.01) H04Q 9/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/026040

(22) 国際出願日: 2020年7月2日(02.07.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-159338 2019年9月2日(02.09.2019) JP
特願 2020-024067 2020年2月17日(17.02.2020) JP
特願 2020-068187 2020年4月6日(06.04.2020) JP

(71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 東 治臣(HIGASHI Haruomi); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

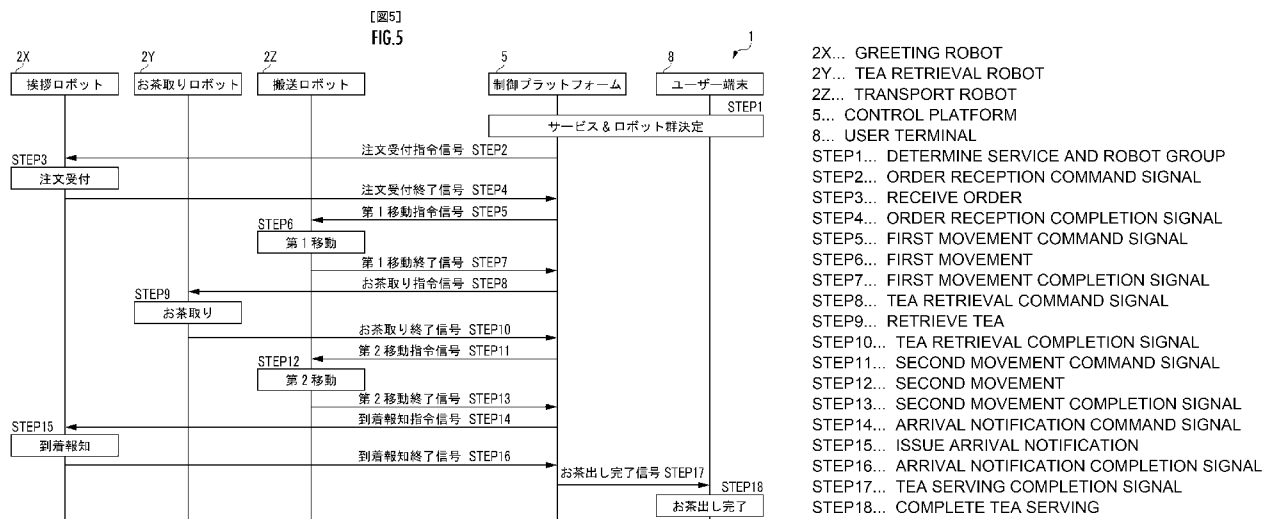
(74) 代理人: 特許業務法人創成国際特許事務所 (SATO & ASSOCIATES); 〒1600023 東京都新宿区西新宿6-24-1 西新宿三井ビルディング 18階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: CONTROL PLATFORM, CONTROL SYSTEM, SERVICE PROVIDING SYSTEM, SERVICE PROVIDING METHOD, AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 制御プラットフォーム、制御システム、サービス提供システム、サービス提供方法及び制御方法



(57) Abstract: Provided is a control platform that is able to control a plurality of mobile bodies so as to suitably execute a first task constructed by combining a plurality of prescribed operations. A CI brain module 51 of the control platform 5 recognizes a service (first task) by communicating with a user terminal 8, recognizes a robot group for executing the service on the basis of link data from a service generation module 52, recognizes the service as a plurality of jobs, and allocates these jobs to robots 2X-2Z. A communication module 50 then transmits command signals representing the jobs to the robots 2X-2Z.

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：複数の所定動作を組み合わせて構成される第1タスクを適切に実行するように、複数の作動体を制御することができる制御プラットフォームを提供する。制御プラットフォーム5のC Iプレイインモジュール51は、ユーザ端末8との通信により、サービス（第1タスク）を認識し、サービス生成モジュール52のリンクデータに基づき、サービスを実行させるためのロボット群を認識し、サービスを複数のジョブとして認識し、これらのジョブをロボット2X～2Zに割り当てる。そして、通信モジュール50は、ジョブを表す指令信号をロボット2X～2Zに送信する。

明 細 書

発明の名称：

制御プラットフォーム、制御システム、サービス提供システム、サービス提供方法及び制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の作動体を制御するための制御プラットフォームなどに関する。

背景技術

[0002] 従来、制御プラットフォームとして、特許文献1に記載されたものが知られている。この制御プラットフォームは、作動体としてのロボットを制御するものであり、ロボットとの間で通信可能なクラウド・コンピューティング・プラットフォームで構成されている。この制御プラットフォームは、複数のロボットにそれぞれ対応した複数のブレインモジュールと、複数のブレインモジュールにそれぞれ対応した複数のソーシャルモジュールを備えている。

[0003] この制御プラットフォームでは、ロボットからのデータ及びリクエストなどを含む作業情報が受信された場合、ブレインモジュールは、作業情報を処理してその処理結果をロボットに送信するとともに、作業情報のリクエストに応じて、対応するロボットに制御指令を送信する。それにより、これらの処理結果及び制御指令に応じて、ロボットの行動などが制御される。また、ソーシャルモジュールは、複数のブレインモジュール間の通信を実行し、それにより、複数のロボットが制御される。

[0004] また、従来の制御プラットフォームとして特許文献2に記載されたものが知られている。この制御プラットフォームは、サービス提供システムに適用された情報処理装置であり、店舗内でのサービスを提供するために、作動体としてのロボットを制御するものである。このサービス提供システムは、ロボットとして、商品搬送ロボット及び清掃ロボットなどを備えている。

- [0005] このサービス提供システムでは、商品搬送ロボットが商品の搬送中に店舗内の床の汚れを発見した場合、その画像情報が商品搬送ロボットから情報処理装置に送信される。それに伴い、清掃ロボットが情報処理装置によって制御されることにより、床の清掃作業が実行される。
- [0006] さらに、従来の制御プラットフォームとして、特許文献3に記載されたものが知られている。この制御プラットフォームは、ショッピング施設において買い物客のショッピングを支援するためのものであり、移動体としての複数の電動輸送ユニットを備えている。この電動輸送ユニットは、ショッピングカートに装着されることにより、ショッピングカートを自動的に移動させる。
- [0007] この制御プラットフォームでは、買い物客のスマートフォンによって目的地が入力された場合、複数の移動体のうちの対応する電動輸送ユニットの位置を検出し、電動輸送ユニットが、目的地に移動するように制御される。その際、障害物が電動輸送ユニットの移動経路内に存在する場合には、その障害物がクリアになるまで電動輸送ユニットが停止されるか、又は、障害物を回避するために、電動輸送ユニットが移動するように制御される（段落〔0080〕）。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特許第5684911号公報
特許文献2：国際公開第2019／171917号
特許文献3：米国特許出願公開第2016／0259329号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 複数のロボットが互いに異なる能力を有する場合、すなわち互いに異なる所定動作を実行する場合、これらの複数のロボットを組み合わせることで制御することにより、複数の所定動作を組み合わせることで構成される第1タスクを実行す

ることが考えられる。これに対して、上記特許文献1の制御プラットフォームによれば、そのような第1タスクを実行することが考慮されていない関係上、第1タスクを適切に実行するように、複数のロボットを制御することができないという問題がある。この問題は、ロボット以外の作動体、例えば複数の作業機械を制御する場合においても同様に発生する。

[0010] 一方、上記特許文献2の制御プラットフォーム及びサービス提供システムによれば、商品補充サービス及び床の清掃サービスなどの単純なサービスは提供可能であるものの、より高度なサービス、例えば、複数の動作及び機能を複雑に組みあわせて実行するようなサービスは提供できないという問題がある。このような高度なサービスを提供するために、例えば、ロボットの高機能化及び高性能化を図った場合、ロボットの製造コストの上昇を招いてしまう。

[0011] また、ユーザによって要求されるサービスの種類によっては、同じサービスであっても、多種類の性能のロボットが必要な場合がある。例えば、商品補充サービスの場合、高重量の商品を扱うときには、低重量の商品を扱うときと比べて、耐荷重又は最大荷重の大きいロボットが必要となる。これに対して、上記特許文献2の制御プラットフォーム及びサービス提供システムによれば、ユーザは、自身が要求する性能のロボットを選択することができず、結果的に、ユーザの利便性の低下を招くおそれがある。以上の問題は、ロボットを用いる場合に限らず、ロボット以外の作動体を用いた場合にも同様に発生する。

[0012] さらに、上記特許文献3の制御プラットフォームによれば、複数の電動輸送ユニットの目的地への移動を制御する際、移動経路の混雑度合が考慮されていない関係上、目的地に到達するまでに時間を要してしまう。その結果、買い物客の不満が高まるなどの商品性の低下を招いてしまう。この問題は、電動輸送ユニットに限らず、他の移動体においても発生する可能性がある。

[0013] 本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、複数の所定動作を組み合わせて構成される第1タスクを適切に実行するように、複数の作動体

を制御することができる制御プラットフォームなどを提供することを第1の目的とする。また、サービスを提供するために、複数の作動体を制御する場合において、コストの上昇を抑制しながら、提供サービスの高度化及び利便性の向上を達成することができる制御プラットフォームなどを提供することを第2の目的とする。さらに、複数の移動体の移動経路における混雑度合を適切に推定することができ、商品性を向上させることができる制御プラットフォームなどを提供することを第3の目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 上記第1の目的を達成するために、請求項1に係る発明は、互いに異なる所定動作を実行する複数の作動体を含む少なくとも1つの作動体群が、第1通信網を介して通信可能に接続され、ユーザによって操作される少なくとも1つのユーザ端末が、第2通信網を介して通信可能に接続されるとともに、少なくとも1つの作動体群を制御するための制御プラットフォームであって、少なくとも1つの作動体群及び少なくとも1つのユーザ端末との間で通信を実行する通信部と、少なくとも1つの作動体群と、少なくとも1つの作動体群が実行可能な第1タスクとをリンク付けたリンクデータを記憶する記憶部と、ユーザ端末との通信により、第1タスクを認識する第1タスク認識部と、ユーザ端末との通信及び記憶部のリンクデータに基づき、第1タスクを実行させるための1つの作動体群を認識する作動体群認識部と、第1タスクを複数の第2タスクとして認識し、複数の第2タスクの各々を、作動体群認識部によって認識された1つの作動体群における複数の作動体の各々に割り当てるタスク割当部と、を備え、通信部は、タスク割当部によって各作動体に割り当てられた第2タスクを表す第2タスク信号を各作動体に対して送信することを特徴とする。

[0015] この制御プラットフォームによれば、第1タスク認識部において、ユーザ端末との通信により、第1タスクが認識され、作動体群認識部において、ユーザ端末との通信及び記憶部のリンクデータに基づき、第1タスクを実行させるための1つの作動体群が認識される。さらに、タスク割当部において、

第1タスクが複数の第2タスクとして認識され、複数の第2タスクの各々が、作動体群認識部によって認識された1つの作動体群における複数の作動体の各々に割り当てられる。そして、通信部では、タスク割当部によって各作動体に割り当てられた第2タスクを表す第2タスク信号が各作動体に対して送信される。したがって、1つの作動体群における複数の作動体が互いに異なる所定動作を実行する場合において、複数の作動体が第1タスクを適切に実行するように、複数の作動体を制御することができる。

[0016] 請求項2に係る制御システムは、請求項1に記載の制御プラットフォームと、少なくとも1つの作動体群と、少なくとも1つのユーザ端末と、を備え、作動体は、第2タスク信号を受信する作動体受信部と、第2タスク信号が作動体受信部で受信された場合、第2タスク信号が表す第2タスクを第3タスクとして認識する第3タスク認識部と、第3タスクに対応する所定動作を実行する動作実行部と、を備えることを特徴とする。

[0017] この制御システムによれば、作動体の作動体受信部において、第2タスク信号が受信された場合、第3タスク認識部では、第2タスク信号が表す第2タスクが第3タスクとして認識され、動作実行部では、第3タスクに対応する所定動作が実行される。このように、複数の作動体の各々が第3タスクに対応する所定動作を実行することによって、第2タスク及び第1タスクが適切に実行されることになる。その結果、作動体が第1タスクを適切に実行するような、制御システムを実現することができる。

[0018] 請求項3に係る発明は、請求項2に記載の制御システムにおいて、第3タスク認識部は、第2タスクを複数の第3タスクとして認識し、動作実行部は、複数の第3タスクに対応する複数の所定動作を実行することを特徴とする。

[0019] この制御システムによれば、第3タスク認識部では、第2タスクが複数の第3タスクとして認識され、動作実行部では、複数の第3タスクに対応する複数の所定動作が実行されるので、1つの作動体により、複数の第3タスクを実行することができる。それにより、制御システムの有用性を向上させる

ことができる。

[0020] 前述した第2の目的を達成するために、請求項4に係る発明は、互いに異なる所定動作を実行する複数の作動体と、ユーザによって操作されるユーザ端末とが通信可能に接続されるとともに、サービスを提供するために、複数の作動体を制御する制御プラットフォームであって、複数の作動体及びユーザ端末との間で通信を実行する通信部と、複数の作動体の組合せを1つの作動体群とした場合の複数の作動体群と、複数の作動体群が実行可能なサービスとの関係を定義したサービスデータを記憶するサービスデータ記憶部と、ユーザ端末との通信により、ユーザによって要求されたサービスである要求サービスを認識する要求サービス認識部と、要求サービス及びサービスデータ記憶部のサービスデータに基づき、要求サービスを実行可能な複数の作動体の組合せを、可能作動体群として決定する可能作動体群決定部と、を備え、通信部は、可能作動体群を表す第1データをユーザ端末に送信することを特徴とする。

[0021] この制御プラットフォームによれば、要求サービス認識部において、ユーザ端末との通信により、ユーザによって要求されたサービスである要求サービスが認識され、可能作動体群決定部において、要求サービス及びサービスデータ記憶部のサービスデータに基づき、要求サービスを実行可能な複数の作動体の組合せが、可能作動体群として決定される。そして、通信部において、可能作動体群を表す第1データがユーザ端末に送信されるので、ユーザは、ユーザ端末を介して、要求サービスを実行可能な可能作動体群の情報を得ることができ、ユーザの利便性を向上させることができる。

[0022] また、複数の作動体の組合せである可能作動体群を制御することによって、ユーザの要求サービスが提供可能になるので、1つの作動体でサービスを提供する従来の場合と比べて、作動体1個当たりの性能及び構造を単純化でき、製造コストを削減することができる。それにより、コストの上昇を抑制しながら、提供サービスの高度化を実現することができる。

[0023] 請求項5に係るサービス提供システムは、請求項4に記載の制御プラット

フォームと、複数の作動体群と、ユーザ端末と、を備え、ユーザ端末は、第1データを受信可能な端末側通信部と、端末側通信部が第1データを受信した際、第1データが表す可能作動体群をユーザが認識可能な出力態様で出力する出力インターフェースと、ユーザの操作によって、出力インターフェースから出力された可能作動体群の1つを選択可能な入力インターフェースと、を備えることを特徴とする。

[0024] このサービス提供システムによれば、ユーザ端末の出力インターフェースでは、端末側通信部が第1データを受信した際、第1データが表す可能作動体群が、ユーザが認識可能な出力態様で出力される。さらに、ユーザの入力インターフェースの操作によって、出力インターフェースから出力された可能作動体群の1つが選択可能であるので、ユーザは、入力インターフェースを操作することにより、可能作動体群の中から自身の要求サービスを実行させるのに適した1つの作動体群を選択することができる。それにより、ユーザの利便性をさらに向上させることができる。

[0025] 請求項6に係る発明は、請求項5に記載のサービス提供システムにおいて、サービスデータには、複数の作動体群における各々の作動体の機能を表す機能仕様及び各作動体の特性を表す特性仕様のデータが含まれており、出力インターフェースは、第1データが表す可能作動体群を、可能作動体群の各々の機能仕様及び特性仕様のデータを含むような出力態様で出力することを特徴とする。

[0026] このサービス提供システムによれば、出力インターフェースは、第1データが表す可能作動体群を、可能作動体群の各々の機能仕様及び特性仕様のデータを含むような出力態様で出力するので、ユーザは、入力インターフェースを操作することにより、可能作動体群の中から自身の要求サービスを実行させるのに最適な機能仕様及び特性仕様の作動体群を選択することができる。それにより、ユーザの利便性をより一層、向上させることができる。

[0027] 請求項7に係る発明は、請求項5に記載のサービス提供システムにおいて、ユーザ端末の端末側通信部は、入力インターフェースによって1つの可能

作動体群が選択された場合、1つの可能作動体群を表す第2データを制御プラットフォームに送信し、制御プラットフォームは、第2データを通信部で受信した際、1つの可能作動体群がサービスを実行するように、1つの可能作動体群における各々の作動体の動作スケジュールを決定するスケジュール決定部をさらに備え、通信部は、動作スケジュールを表す動作スケジュール信号を1つの可能作動体群における各作動体に対して送信し、各作動体は、動作スケジュール信号を受信する作動体受信部と、動作スケジュール信号が作動体受信部で受信された場合、動作スケジュールに応じて、所定動作を実行する動作実行部と、を備えることを特徴とする。

[0028] このサービス提供システムによれば、ユーザ端末の端末側通信部により、入力インターフェースによって1つの可能作動体群が選択された場合、1つの可能作動体群を表す第2データが制御プラットフォームに送信される。さらに、制御プラットフォームのスケジュール決定部により、第2データを通信部で受信した際、1つの可能作動体群がサービスを実行するように、1つの可能作動体群における各々の作動体の動作スケジュールが決定され、通信部により、動作スケジュールを表す動作スケジュール信号が1つの可能作動体群における各作動体に対して送信される。そして、各作動体では、動作スケジュール信号が作動体受信部で受信された場合、動作実行部により、動作スケジュールに応じて、所定動作が実行される。それにより、ユーザによって選択された1つの可能作動体群における各作動体の所定動作の実行によって、ユーザによって選択されたサービスをユーザに適切に提供することができる。

[0029] 前述した第2の目的を達成するために、請求項8に係る発明は、ユーザによってユーザ端末を介してサービスが要求された場合、互いに異なる所定動作を実行する複数の作動体の組合せを1つの作動体群とした場合の複数の作動体群及びユーザ端末が通信可能に接続された制御プラットフォームを介して、複数の作動体群のいずれかを制御することにより、サービスを提供するサービス提供方法であって、複数の作動体群の各々と、各作動体群が実行可

能な複数のサービスのいずれかとの関係を定義したサービスデータを制御プラットフォームに記憶する記憶ステップと、ユーザによってサービスが要求された際、サービスに応じて、サービスデータを参照することにより、サービスを実行可能な複数の作動体の組合せを、可能作動体群として制御プラットフォームで決定する決定ステップと、可能作動体群を表す第1データを制御プラットフォームからユーザ端末に送信する第1送信ステップと、第1データをユーザ端末で受信する第1受信ステップと、第1データを受信した際、第1データが表す可能作動体群をユーザが認識可能な出力態様でユーザ端末に出力する出力ステップと、ユーザによるユーザ端末の操作により、可能作動体群の1つを選択する選択ステップと、を実行することを特徴とする。

[0030] 請求項9に係る発明は、請求項8に記載のサービス提供方法において、サービスデータには、複数の作動体群における各々の作動体の機能を表す機能仕様及び各作動体の特性を表す特性仕様のデータが含まれており、出力ステップでは、第1データが表す可能作動体群を、可能作動体群の各々の機能仕様及び特性仕様のデータを含むような出力態様でユーザ端末に出力することを特徴とする。

[0031] 請求項10に係る発明は、請求項8に記載のサービス提供方法において、ユーザ端末の操作によって1つの可能作動体群が選択された場合、1つの可能作動体群を表す第2データをユーザ端末から制御プラットフォームに送信する第2送信ステップと、第2データを制御プラットフォームで受信する第2受信ステップと、第2データを受信した際、1つの可能作動体群がサービスを実行するように、1つの可能作動体群における各々の作動体の動作スケジュールを制御プラットフォームで決定する決定ステップと、動作スケジュールを表す動作スケジュール信号を制御プラットフォームから1つの可能作動体群における各作動体に対して送信する第3送信ステップと、動作スケジュール信号を各作動体で受信する第3受信ステップと、動作スケジュール信号が受信された場合、動作スケジュールに応じて、所定動作を各作動体で実行する動作実行ステップと、を実行することを特徴とする。

[0032] 前述した第3の目的を達成するために、請求項11に係る発明は、自律移動可能であるとともに障害物が移動方向に存在する際には移動速度が低下する複数の移動体の各々との間で無線通信網を介して無線通信を実行し、各移動体を制御する制御プラットフォームであって、各移動体の所定領域内での移動速度の離散データと、各移動体の外形を模擬的に図形化して2次元座標上に投影したときの各移動体の基準部位の位置の離散データとをそれぞれ移動速度データ及び位置データとして所定周期で取得するデータ取得部と、各移動体の移動速度データ及び位置データを記憶する記憶部と、記憶部に記憶された各移動体の移動速度データを所定低速域を含む複数の速度域に区分した際の、所定低速域にある各移動体の位置データを低速位置データとして選択する低速位置データ選択部と、低速位置データ選択部によって選択された各移動体の低速位置データのうちの所定期間内における低速位置データを2次元座標上にプロットした場合において、最も離間した2つの低速位置データに対応する2つの各移動体の外形の外端を含む閉曲線で定義された閉曲線領域内に外形の少なくとも一部が位置する複数の移動体のいずれかの低速位置データの数に応じて、各移動体の移動経路における混雑度合を表す混雑度合パラメータを算出する混雑度合パラメータ算出部と、を備えることを特徴とする。

[0033] この制御プラットフォームによれば、データ取得部によって、各移動体の所定領域内での移動速度の離散データと、各移動体の外形を模擬的に図形化して2次元座標上に投影したときの各移動体の基準部位の位置の離散データとがそれぞれ移動速度データ及び位置データとして所定周期で取得され、各移動体の移動速度データ及び位置データが記憶部に記憶される。さらに、低速位置データ選択部によって、記憶部に記憶された各移動体の移動速度データを所定低速域を含む複数の速度域に区分した際の、所定低速域にある各移動体の位置データが低速位置データとして選択される。

[0034] そして、閉曲線領域内に外形の少なくとも一部が位置する複数の移動体のいずれかの低速位置データの数に応じて、各移動体の移動経路における混雑

度合を表す混雑度合パラメータが算出される。この閉曲線領域は、低速位置データ選択部によって選択された各移動体の低速位置データのうちの所定期間内における低速位置データを２次元座標上にプロットした場合において、最も離間した２つの低速位置データに対応する２つの各移動体の外形の外端を含む閉曲線で定義された領域である。また、各移動体は、自律移動可能である関係上、低速度域で移動している場合、混雑状態にあると推定できる。

[0035] 以上の理由により、外形の少なくとも一部が２次元図形内に位置する複数の移動体のいずれかの低速位置データの数、所定期間内の２次元図形周辺における各移動体の移動経路の混雑度合を精度よく表すものと推定できる。したがって、そのような値に応じて、混雑度合パラメータを算出することにより、混雑度合パラメータを、各移動体の移動経路における混雑度合を精度よく表す値として算出することができる（なお、本明細書における「障害物」は、不動の物体に限らず、移動可能な機器、人間及び動物なども含む）。

[0036] 請求項１２に係る発明は、請求項１１に記載の制御プラットフォームにおいて、閉曲線領域は、最も離間した２つの低速位置データを通して２つの低速位置データから外方に延びる直線が２つの低速位置データに対応する各移動体の外形とそれぞれ交差する２点間の長さを最大長さとする２次元図形で定義される領域であることを特徴とする。

[0037] この制御プラットフォームによれば、閉曲線領域は、最も離間した２つの低速位置データを通して２つの低速位置データから外方に延びる直線が２つの低速位置データに対応する各移動体の外形とそれぞれ交差する２点間の長さを最大長さとする２次元図形で定義される領域であるので、この閉曲線領域を容易に作成することができる。それにより、混雑度合パラメータの算出を容易に実行することができる。

[0038] 請求項１３に係る発明は、請求項１２に記載の制御プラットフォームにおいて、移動体の外形は、円として模擬的に図形化され、基準部位は、円の中心点に設定され、２次元図形は、最大長さを直径とする円として作成されることを特徴とする。

- [0039] この制御プラットフォームによれば、移動体の外形が円として摸擬的に図形化され、基準部位が円の中心点に設定されるとともに、2次元図形は、最大長さを直径とする円として作成されるので、2次元図形をより容易に作成でき、それにより、最大長さをより容易に算出することができる。
- [0040] 請求項14に係る発明は、請求項11に記載の制御プラットフォームにおいて、混雑度合パラメータ算出部は、複数の移動体のうちの、閉曲線領域が互いに重なり合う2つ以上の移動体の所定期間内における低速位置データを1つのデータ集合と見なして、1つのデータ集合における閉曲線領域を作成することを特徴とする。
- [0041] この制御プラットフォームによれば、複数の移動体のうちの、閉曲線領域が互いに重なり合う2つ以上の移動体の所定期間内における低速位置データを1つのデータ集合と見なして、1つのデータ集合における閉曲線領域が作成されるので、混雑度合パラメータを2つ以上の移動体の混雑度合を適切に表す値として算出することができる。
- [0042] 請求項15に係る発明は、請求項11に記載の制御プラットフォームにおいて、閉曲線領域を所定領域の2次元地図データに重ねて表示した表示データを作成する表示データ作成部と、表示データを含む表示データ信号を外部機器に送信する送信部と、をさらに備えることを特徴とする。
- [0043] この制御プラットフォームによれば、表示データ作成部によって、閉曲線領域を所定領域の2次元地図データに重ねて表示した表示データが作成され、送信部によって、表示データを含む表示データ信号が外部機器に送信される。したがって、外部機器が表示装置を備えている場合には、制御プラットフォームの利用者は、表示データ信号に含まれる表示データをその表示装置で視認することができる。
- [0044] 請求項16に係る発明は、請求項11に記載の制御プラットフォームにおいて、複数の移動体は、互いに協働してサービスを提供する複数の作動体で構成されていることを特徴とする。
- [0045] この制御プラットフォームによれば、複数の移動体が、互いに協働してサ

ービスを提供する複数の作動体で構成されているので、複数の作動体の移動経路を混雑を回避しながら決定することができることによって、複数の作動体によるサービスの提供を遅滞なく、円滑に実行することができる。

[0046] 前述した第3の目的を達成するために、請求項17に係る発明は、自律移動可能であるとともに障害物が移動方向に存在する際には移動速度が低下する複数の移動体の各々との間で無線通信網を介して無線通信を実行し、各移動体を制御する制御方法であって、各移動体の所定領域内での移動速度の離散データと、各移動体の外形を模擬的に図形化して2次元座標上に投影したときの各移動体の基準部位の位置の離散データとをそれぞれ移動速度データ及び位置データとして所定周期で取得するデータ取得ステップと、各移動体の移動速度データ及び位置データを記憶する記憶ステップと、記憶ステップで記憶された各移動体の移動速度データを所定低速域を含む複数の速度域に区分した際の、所定低速域にある各移動体の位置データを低速位置データとして選択する低速位置データ選択ステップと、低速位置データ選択ステップで選択された各移動体の低速位置データのうちの所定期間内における低速位置データを2次元座標上にプロットした場合において、最も離間した2つの低速位置データに対応する2つの各移動体の外形の外端を含む閉曲線で定義された閉曲線領域内に外形の少なくとも一部が位置する複数の移動体のいずれかの低速位置データの数に応じて、各移動体の移動経路における混雑度合を表す混雑度合パラメータを算出する混雑度合パラメータ算出ステップと、を備えることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0047] [図1]本発明の第1実施形態に係る制御プラットフォーム及びこれを備えた制御システムの構成を示す図である。

[図2]ロボットの構成を示すブロック図である。

[図3]制御プラットフォームの構成を示すブロック図である。

[図4]制御システムにおけるロボット、制御プラットフォーム及びユーザ端末の機能的な構成を示すブロック図である。

[図5]制御システムにおけるロボット群の制御動作の一例を示す図である。

[図6]本発明の第2実施形態に係るサービス提供システムの構成を模式的に示す図である。

[図7]ロボットの電氣的な構成を示すブロック図である。

[図8]制御プラットフォームの電氣的な構成を示すブロック図である。

[図9]第2実施形態の制御システムにおけるロボット、制御プラットフォーム及びユーザ端末の機能的な構成を示すブロック図である。

[図10]サービスレシピの作成処理を示すシーケンス図である。

[図11]ロボット仕様データベースにおけるロボットの仕様の一例を示す図である。

[図12]要件を満たすロボットの検索結果の一例を示す図である。

[図13]警備サービスを実行するロボット群の選択結果の一例を示す図である。

[図14]サービスレシピデータベースにおけるサービスレシピの一例を示す図である。

[図15]ロボットサービス利用処理を示すシーケンス図である。

[図16]ロボット群のリストの一例を示す図である。

[図17]ロボット群の制御処理を示すシーケンス図である。

[図18]本発明の第3実施形態に係る制御プラットフォーム及びサービス提供システムの構成を模式的に示す図である。

[図19]ロボットの電氣的な構成を示すブロック図である。

[図20]制御プラットフォームの電氣的な構成を示すブロック図である。

[図21]第3実施形態のサービス提供システムにおけるロボット、制御プラットフォーム及びユーザ端末の機能的な構成を示すブロック図である。

[図22]ロボットサービスを提供する所定領域を示す平面図である。

[図23]2基のロボットの移動状態の取得結果の一例を示す図である。

[図24]2基のロボットの移動の推移をプロットした平面図である。

[図25]図24上にエリア円を描いた図である。

[図26]図24の2基のロボットの移動データを1つの集合と見なしてエリア円を描いた図である。

[図27]所定領域全体での混雑度データの算出結果例を示す図である。

[図28]混雑度マップを示す図である。

[図29]混雑度算出処理を示すフローチャートである。

[図30]混雑度送信処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0048] 以下、図面を参照しながら、本発明の第1実施形態に係る制御プラットフォームについて説明する。本実施形態の制御プラットフォームは、図1に示す制御システム1に適用されたものである。

[0049] この制御システム1は、複数のロボット2（4つのみ図示）で構成されるロボット群を制御するためのものであり、図1に示すように、制御装置としての制御プラットフォーム5、クライアントサーバ7及び複数のユーザ端末8（1つのみ図示）などを備えている。

[0050] まず、ロボット2（作動体）について説明する。ロボット2は、所定のサービスエリア（例えば店舗）内において、来客に対して各種のサービスを提供する接客ロボットタイプのものである。

[0051] また、本実施形態の場合、複数のロボット2で構成されるロボット群を1つとして、複数のロボット群が設けられている。複数のロボット群の各々は、複数のロボット2が互いに異なる所定動作を実行することによって、所定のサービスを実行するように構成されている。

[0052] 各ロボット2は、図2に示すように、コントローラ2a、通信装置2b、動作装置2c及びセンサ装置2dなどを備えている。コントローラ2aは、通信装置2b及び動作装置2cを制御するためのものであり、プロセッサ、ストレージ及びI/Oインターフェース（いずれも図示せず）などを備えたコンピュータで構成されている。

[0053] 通信装置2bは、無線通信網である通信網3aを介して、クラウドコンピューティング（以下「クラウド」という）4内の制御プラットフォーム5に

接続されており、それにより、制御プラットフォーム 5 との間で無線通信可能に構成されている。

[0054] この通信装置 2 b には、通信業者と契約済みの 1 つの S I M カード（図示せず）が内蔵されており、この S I M カードは、1 つの識別番号で通信業者と契約されている。それにより、通信装置 2 b は、この識別番号を識別情報として、制御プラットフォーム 5 との間で無線通信を実行する。

[0055] また、動作装置 2 c は、後述する各種動作を実行するための機能を備えており、センサ装置 2 d は、動作装置 2 c の動作状態及びロボット 2 の周辺環境状態を表す動作環境情報を検出して、それを表す検出信号をコントローラ 2 a に出力する。

[0056] なお、図 1 には、複数のロボット 2 として人型ロボットタイプのものが示されているが、本実施形態の複数のロボット 2 は、人型ロボットよりも単純な構造（図示せず）を有しており、単一の所定動作を実行するタイプのものと、複数の所定動作を実行するタイプのものとで構成されている。

[0057] 本実施形態の場合、例えば、複数のロボット 2 として、挨拶ロボット 2 X、お茶取りロボット 2 Y 及び搬送ロボット 2 Z などが設けられている。この挨拶ロボット 2 X は、動作装置 2 c として、スピーカ（図示せず）などを備えており、センサ装置 2 d として、カメラ、マイクロフォン及び G P S（いずれも図示せず）などを備えている。

[0058] この挨拶ロボット 2 X は、後述するように、制御プラットフォーム 5 との間の通信により、注文受付処理及び到着報知処理を実行する。これに加えて、挨拶ロボット 2 X は、自身の位置などを G P S により取得する。

[0059] また、お茶取りロボット 2 Y は、動作装置 2 c として、ロボットアーム、アクチュエータ及びカメラ（いずれも図示せず）などを備えている。このお茶取りロボット 2 Y は、後述するように、制御プラットフォーム 5 との間の通信により、お茶取り処理を実行する。

[0060] さらに、搬送ロボット 2 Z は、動作装置 2 c として、車輪を駆動する車輪駆動装置と、G P S（いずれも図示せず）などを備えている。この搬送ロボ

ット2は、後述するように、制御プラットフォーム5との間の通信により、第1移動処理及び第2移動処理を実行する。これに加えて、搬送ロボット2Zは、自身の位置などをGPSにより取得する。

[0061] 一方、制御プラットフォーム5は、前述した複数のロボット群を制御するものであり、具体的には、サーバで構成されている。制御プラットフォーム5は、図3に示すように、プロセッサ5a、メモリ5b、ストレージ5c、I/Oインターフェース5d及び通信装置5eなどを備えている。

[0062] このメモリ5bは、RAM、EEPROM及びROMなどで構成されており、その内部には、後述するリンクデータなどが記憶されている。

[0063] また、通信装置5eは、前述したように、通信網3aを介して前述したロボット2に接続されているとともに、通信網3b、3cを介してクラウド6内のクライアントサーバ7及びユーザ端末8にそれぞれ接続されている。これらの通信網3b、3cはいずれもインターネットで構成されている。

[0064] 以上の構成により、制御プラットフォーム5は、通信装置5eを介して、ロボット2、クライアントサーバ7及びユーザ端末8との間で相互に通信可能に構成されている。このクライアントサーバ7には、制御プラットフォーム5内の各種データが保存される。

[0065] さらに、複数のユーザ端末8の各々は、パーソナルコンピュータで構成されており、入力装置8a、ディスプレイ8b及び通信装置（図示せず）などを備えている。入力装置8aは、キーボード及びマウスなどで構成されている。

[0066] このユーザ端末8では、後述するように、ユーザ（図示せず）が入力装置8aを操作し、制御プラットフォーム5にアクセスすることによって、ロボット群に実行させるサービスが決定されるとともに、そのサービス（第1タスク）を実行させるロボット群が決定される。

[0067] 次に、図4を参照しながら、本実施形態の制御システム1におけるロボット2及び制御プラットフォーム5などの機能的な構成について説明する。まず、ユーザ端末8の機能的な構成について説明する。ユーザ端末8は、通信

モジュール 80 を備えており、この通信モジュール 80 は、具体的には、前述した通信装置によって構成されている。

[0068] この通信モジュール 80 は、制御プラットフォーム 5 の後述する通信モジュール 50 との間で通信を実行する機能を備えており、このユーザ端末 8 の場合、ユーザは、前述した入力装置 8a を操作することにより、2 つの通信モジュール 80、50 を介して、制御プラットフォーム 5 の後述する C I ブレインモジュール 51 にアクセスすることができる。それにより、ユーザは、希望するサービスを決定した場合、そのサービスを実行可能なロボット群を複数のロボット群から選択することができる。

[0069] 次に、制御プラットフォーム 5 の機能的な構成について説明する。制御プラットフォーム 5 は、図 4 に示すように、通信モジュール 50、C I ブレインモジュール 51、サービス生成モジュール 52 及びデータ蓄積モジュール 53 を備えている。

[0070] なお、本実施形態では、通信モジュール 50 が通信部に相当し、C I ブレインモジュール 51 が第 1 タスク認識部、作動体群認識部及びタスク割当部に相当する。

[0071] この通信モジュール 50 は、具体的には、前述した通信装置 5e によって構成されている。この通信モジュール 50 は、後述するように、ロボット群を制御する際、上述したユーザ端末 8 の通信モジュール 80 及びロボット 2 の後述する通信モジュール 20 との間で通信を実行する機能を備えている。より具体的には、後述するように、各ジョブを表す各種の指令信号をロボット 2 に送信する機能と、ロボット 2 からの各種の終了信号を受信する機能を備えている。

[0072] また、3 つのモジュール 51 ~ 53 は、具体的には、前述したプロセッサ 5a、メモリ 5b 及びストレージ 5c で構成されており、C I ブレインモジュール 51 は、以下に述べるような複数の機能を備えている。

[0073] まず、C I ブレインモジュール 51 は、ユーザ端末 8 との通信により、ユーザが希望するサービスを認識し、サービス生成モジュール 52 にアクセス

して後述するリンクデータを参照することにより、そのサービスを実行可能なロボット群を検索するとともに、その検索結果をユーザ端末8に送信する機能を備えている。

[0074] さらに、C1ブレインモジュール51は、サービスを実行するロボット群がユーザによって選択された場合、サービスを複数のジョブに分解して、それら複数のジョブの各々を、ロボット群における複数のロボット2の各々に割り当てる機能を備えている。

[0075] また、C1ブレインモジュール51は、そのように割り当てたジョブを各ロボット2が適切に実行できるように、ジョブを含む指令信号を各ロボット2に送信するスケジュールを決定する機能を備えている。

[0076] この場合、C1ブレインモジュール51の以上の機能が、「ユーザ端末との通信により、第1タスクを認識する」機能、及び、「ユーザ端末との通信及び記憶部のリンクデータに基づき、当該第1タスクを実行させるための1つ作動体群を認識する」機能に相当する。

[0077] 一方、サービス生成モジュール52は、制御システム1に設けられている複数のロボット群のデータと、これらの複数のロボット群が実行可能なサービスと複数のロボット群とをリンク付けたリンクデータなどを記憶する機能を備えている。

[0078] また、このサービス生成モジュール52は、ユーザがユーザ端末8を介してサービス生成モジュール52にアクセスすることにより、上述したリンクデータ及び複数のロボット群のデータなどを編集できる機能を備えている。さらに、サービス生成モジュール52は、複数のロボット群をモニタリングする機能を備えている。

[0079] 一方、データ蓄積モジュール53は、各ロボット2の稼働データ、各サービスの実行状態（時間及び回数など）及び各ロボット2のメンテナンス状態などのデータを記憶して蓄積する機能を備えている。

[0080] 次に、ロボット2の機能的な構成について説明する。図4に示すように、ロボット2は、通信モジュール20、ローカルブレインモジュール21、

ジョブ分解モジュール 22、タスク実行モジュール 23 及びセンサモジュール 24 を備えている。

[0081] なお、本実施形態では、ジョブ分解モジュール 22 が第 3 タスク認識部に相当し、タスク実行モジュール 23 が動作実行部に相当する。

[0082] この通信モジュール 20 は、具体的には、前述した通信装置 2b によって構成されている。この通信モジュール 20 は、後述するように、ロボット 2 が制御プラットフォーム 5 によって制御される際、制御プラットフォーム 5 の前述した通信モジュール 50 との間で通信を実行する機能を備えている。

[0083] また、3つのモジュール 21～23 は、具体的には、前述したコントローラ 2a で構成されている。ローカルブレインモジュール 21 は、制御プラットフォーム 5 からジョブデータ信号を受信したときに、このジョブデータ信号におけるジョブをジョブ分解モジュール 22 に出力する機能を備えている。

[0084] 一方、ジョブ分解モジュール 22 は、ジョブとタスクの関係を定義したリンクデータを記憶しており、ローカルブレインモジュール 21 からのジョブを、複数のタスクに分解して認識したり、単一のタスクに変換して認識したりするとともに、これらの複数／単一のタスクをローカルブレインモジュール 21 に出力する機能を備えている。

[0085] また、ローカルブレインモジュール 21 は、ジョブ分解モジュール 22 からの複数／単一のタスクをタスク実行モジュール 23 に出力する機能をさらに備えている。

[0086] 一方、タスク実行モジュール 23 は、ローカルブレインモジュール 21 からの複数／単一のタスクに応じて、ロボット 2 の動作装置 2c を制御する機能を備えている。

[0087] さらに、センサモジュール 24 は、具体的には、センサ装置 2d で構成されており、動作装置 2c によるタスクの実行状態を表すタスク情報及び前述した動作環境情報を検出して、それらの情報をローカルブレインモジュール 21 に出力する。

- [0088] また、ローカルブレインモジュール21は、センサモジュール24からのタスク情報及び動作環境情報を、通信モジュール20を介して、制御プラットフォーム5に送信する機能を備えている。
- [0089] 次に、図5を参照しながら、以上のように構成された制御システム1におけるロボット群の制御動作について説明する。なお、この制御動作の実行中、後述する3つのロボット2X～2Zの動作状態などは、ユーザ端末8側で常時モニタリングできるように構成されている。
- [0090] 同図に示すように、まず、サービス&ロボット群決定処理が実行される（図5／STEP1）。このサービス&ロボット群決定処理では、以下に述べるように、制御プラットフォーム5とユーザ端末8との間の通信により、サービスが決定されるとともに、そのサービスを実行するロボット群が選択／決定される。
- [0091] まず、来客が所定のサービスエリア内で認識された場合、ユーザは、ユーザ端末8を介して、制御プラットフォーム5のC1ブレインモジュール51にアクセスすることにより、ロボット群に実行させるサービスを決定する。
- [0092] そして、サービスが決定された際、C1ブレインモジュール51は、サービス生成モジュール52内のリンクデータを参照することにより、サービスを実行可能なロボット群を検索し、その検索結果をユーザ端末8に報知する。それにより、サービスを実行可能なロボット群が複数存在するときには、ユーザによるユーザ端末8の操作によって、複数のロボット群のいずれか1つが選択される。
- [0093] なお、以下の説明では、サービスとして、ペットボトルタイプのお茶を提供する「お茶出しサービス」がユーザによって決定され、「お茶出しサービス」を実行可能なロボット群において、挨拶ロボット2X、お茶取りロボット2Y及び搬送ロボット2Z（図1参照）の3つにより構成されるロボット群が選択された場合の例について説明する。
- [0094] 上記のように、「お茶出しサービス」がユーザによって決定された後、「お茶出しサービス」を実行するロボット群（3つのロボット2X～2Z）が

ユーザによって選択された場合、C Iブレインモジュール51では、「お茶出しサービス」が「注文受付ジョブ」、「第1移動ジョブ」、「お茶取りジョブ」、「第2移動ジョブ」及び「到達報知ジョブ」に分解して認識される。なお、本実施形態では、「注文受付ジョブ」、「第1移動ジョブ」、「お茶取りジョブ」、「第2移動ジョブ」及び「到達報知ジョブ」が第2タスクに相当する。

[0095] 次いで、C Iブレインモジュール51では、これらの「注文受付ジョブ」及び「到達報知ジョブ」が挨拶ロボット2Xに割り当てられ、「お茶取りジョブ」がお茶取りロボット2Yに割り当てられる。さらに、「第1移動ジョブ」及び「第2移動ジョブ」が搬送ロボット2Zに割り当てられる。

[0096] さらに、C Iブレインモジュール51では、以上の5つのジョブを含む指令信号（後述する注文受付指令信号など）の、3つのロボット2X～2Zへの送信スケジュールが決定される。

[0097] 図5に戻り、以上のようにサービス&ロボット群決定処理が実行された後、注文受付指令信号が制御プラットフォーム5から挨拶ロボット2Xに送信される（図5／STEP2）。この注文受付指令信号（第2タスク信号）は、上述した「注文受付ジョブ」を含む信号である。

[0098] 挨拶ロボット2Xは、この注文受付指令信号を受信した場合、以下に述べるように、注文受付処理を実行する（図5／STEP3）。まず、ジョブ分解モジュール22において、注文受付指令信号に含まれる「注文受付ジョブ」が「注文受付タスク」に変換されて認識される。

[0099] 次いで、タスク実行モジュール23により、挨拶ロボット2Xの動作装置2cが「注文受付タスク」に応じて制御される。具体的には、動作装置2cのカメラによって、来客が視認され、動作装置2cのスピーカから挨拶が発音されるとともに、来客の注文を表す音声は動作装置2cのマイクロフォンで受信される。

[0100] 挨拶ロボット2Xは、以上のように、注文受付処理を実行した後、注文受付終了信号を制御プラットフォーム5に送信する（図5／STEP4）。こ

の注文受付終了信号は、上述した来客の注文内容（例えば紅茶）を表す信号である。

[0101] 制御プラットフォーム5は、この注文受付終了信号を受信した場合、第1移動指令信号を搬送ロボット2Zに送信する（図5／STEP5）。この第1移動指令信号（第2タスク信号）は、前述した「第1移動ジョブ」を含む信号である。

[0102] 搬送ロボット2Zは、この第1移動指令信号を受信した場合、以下に述べるように、第1移動処理を実行する（図5／STEP6）。まず、ジョブ分解モジュール22において、第1移動指令信号に含まれる「第1移動ジョブ」が「第1移動タスク」に変換されて認識される。

[0103] 次に、タスク実行モジュール23によって、搬送ロボット2Zの動作装置2cが「第1移動タスク」に応じて制御される。具体的には、搬送ロボット2Zがお茶取りロボット2Yの近傍まで移動するように、動作装置2cが制御される。

[0104] 以上のように、第1移動処理が実行され、搬送ロボット2Zがお茶取りロボット2Yの近傍まで移動した場合、第1移動終了信号が搬送ロボット2Zから制御プラットフォーム5に送信される（図5／STEP7）。この第1移動終了信号は、搬送ロボット2Zがお茶取りロボット2Yの近傍まで移動したことを表す信号である。

[0105] 制御プラットフォーム5では、この第1移動終了信号を受信した場合、お茶取り指令信号がお茶取りロボット2Yに送信される（図5／STEP8）。このお茶取り指令信号（第2タスク信号）は、前述した「お茶取りジョブ」を含む信号である。

[0106] お茶取りロボット2Yは、このお茶取り指令信号を受信した場合、以下に述べるように、お茶取り処理を実行する（図5／STEP9）。まず、ジョブ分解モジュール22において、お茶取り指令信号に含まれる「お茶取りジョブ」が、「お茶認識タスク」、「お茶つかみタスク」及び「お茶載せタスク」に分解されて認識される。

- [0107] 次いで、タスク実行モジュール23により、「お茶認識タスク」、「お茶つかみタスク」及び「お茶載セタスク」に応じて、お茶取りロボット2Yの動作装置2cが以下に述べるように制御される。
- [0108] まず、動作装置2cのカメラによって、来客によって注文された「紅茶」のペットボトルが認識される。次いで、動作装置2cのロボットアームによって、来客によって注文された「紅茶」のペットボトルが把持された後、搬送ロボット2Zの載置場所に載置される。
- [0109] 以上のように、お茶取り処理が実行され、「紅茶」のペットボトルが搬送ロボット2Zの載置場所に載置された場合、お茶取り終了信号がお茶取りロボット2Yから制御プラットフォーム5に送信される（図5／STEP10）。このお茶取り終了信号は、「紅茶」のペットボトルが搬送ロボット2Zの載置場所に載置されたことを表す信号である。
- [0110] 制御プラットフォーム5は、このお茶取り終了信号を受信した場合、第2移動指令信号を搬送ロボット2Zに送信する（図5／STEP11）。この第2移動指令信号（第2タスク信号）は、前述した「第2移動ジョブ」を含む信号である。
- [0111] 搬送ロボット2Zは、この第2移動指令信号を受信した場合、以下に述べるように、第2移動処理を実行する（図5／STEP12）。まず、ジョブ分解モジュール22において、第2移動指令信号に含まれる「第2移動ジョブ」が「第2移動タスク」に変換して認識される。
- [0112] 次いで、タスク実行モジュール23によって、搬送ロボット2Zの動作装置2cが「第2移動タスク」に応じて制御される。具体的には、搬送ロボット2Zが来客の近傍まで移動するように、動作装置2cが制御される。
- [0113] 以上のように、第2移動処理が実行され、搬送ロボット2Zが来客の近傍まで移動した場合、第2移動終了信号が搬送ロボット2Zから制御プラットフォーム5に送信される（図5／STEP13）。この第2移動終了信号は、搬送ロボット2Zが来客の近傍まで移動したことを表す信号である。
- [0114] 制御プラットフォーム5は、この第2移動終了信号を受信した場合、到着

報知指令信号を挨拶ロボット 2 X に送信する（図 5 / S T E P 1 4）。この到着報知指令信号（第 2 タスク信号）は、前述した「到着報知ジョブ」を含む信号である。

[0115] 挨拶ロボット 2 X は、この到着報知指令信号を受信した場合、以下に述べるように、到着報知処理を実行する（図 5 / S T E P 1 5）。まず、ジョブ分解モジュール 2 2 によって、到着報知指令信号に含まれる「到着報知ジョブ」が、「到着報知タスク」に変換して認識される。

[0116] 次いで、タスク実行モジュール 2 3 により、「到着報知タスク」に応じて、挨拶ロボット 2 X の動作装置 2 c が制御される。具体的には、「紅茶」のペットボトルが到着したことを表す音声、動作装置 2 c のスピーカから来客に対して出力される。

[0117] 以上のように、到着報知処理が実行され、「紅茶」のペットボトルが到着したことを表す音声、動作装置 2 c のスピーカから来客に対して出力された場合、到着報知終了信号が挨拶ロボット 2 X から制御プラットフォーム 5 に送信される（図 5 / S T E P 1 6）。この到着報知終了信号は、「紅茶」のペットボトルが到着したことを報知する音声、動作装置 2 c のスピーカから来客に対して出力されたことを表す信号である。

[0118] 制御プラットフォーム 5 は、この到着報知終了信号を受信した場合、お茶出し完了信号をユーザ端末 8 に送信する（図 5 / S T E P 1 7）。このお茶出し完了信号は、「お茶出しサービス」が完了したことを表す信号である。

[0119] ユーザ端末 8 では、このお茶出し完了信号を受信した場合、お茶出し完了処理を実行する（図 5 / S T E P 1 8）。このお茶出し完了処理では、「お茶出しサービス」の完了がディスプレイ 8 b に表示される。以上のように、制御システム 1 における制御動作が実行される。

[0120] 以上のように、第 1 実施形態の制御システム 1 の制御プラットフォーム 5 によれば、C I ブレインモジュール 5 1 において、ユーザ端末 8 との通信により、ユーザが希望する「お茶出しサービス」が決定され、その「お茶出しサービス」を実行可能なロボット群がリンクデータから検索される。そして

、その検索結果に基づき、サービスを実行するロボット群（ロボット 2 X～2 Z）がユーザによって選択される。

[0121] 次いで、「お茶出しサービス」が「注文受付ジョブ」、「第 1 移動ジョブ」、「お茶取りジョブ」、「第 2 移動ジョブ」及び「到達報知ジョブ」に分解されて認識され、これらのジョブがロボット 2 X～2 Z に割り当てられる。さらに、そのように割り当てたジョブをロボット 2 X～2 Z が適切に実行できるように、ジョブを含む各種の指令信号をロボット 2 X～2 Z に送信するスケジュールが決定される。したがって、ロボット 2 X～2 Z が互いに異なる所定動作を実行する場合において、ロボット 2 X～2 Z がサービスを適切に実行するように、ロボット 2 X～2 Z を制御することができる。

[0122] また、ロボット 2 X～2 Z の各々では、各種の指令信号が通信装置 2 b で受信された場合、指令信号が表すジョブが 1 つのタスクとして認識されたり、3 つのタスクとして分解されたりするとともに、それらのタスクに対応する所定動作を実行するように、動作装置 2 c が制御される。このように、ロボット 2 X～2 Z の各々がタスクに対応する所定動作を実行することによって、サービスが適切に実行されることになる。その結果、ロボット群がサービスを適切に実行するような、制御プラットフォーム 5 及び制御システム 1 を実現することができる。

[0123] さらに、お茶取りロボット 2 Y では、お茶取り指令信号に含まれる「お茶取りジョブ」が、「お茶認識タスク」、「お茶つかみタスク」及び「お茶載せタスク」の 3 つに分解されて認識され、これらのタスクを実行するように、動作装置 2 c のカメラ及びロボットアームが制御される。それにより、1 つのロボット 2 Y により、複数のタスクを実行することができることで、制御システム 1 の有用性を向上させることができる。

[0124] なお、第 1 実施形態は、サービスを第 1 タスクとした例であるが、本発明の第 1 タスクは、これに限らず、複数の所定動作を組みあわせて構成されるものであればよい。例えば、構造物の組み立て、道路の敷設及び構造物の分解などを第 1 タスクとしてもよい。

- [0125] また、第1実施形態は、ジョブを第2タスクとした例であるが、本発明の第2タスクは、これに限らず、第1タスクが複数の第2タスクとして認識されるものであればよい。例えば、第1タスクが構造物の組み立ての場合、構造物の構成部材の運搬、構成部材の設置及び構成部材の連結などを第2タスクとしてもよい。
- [0126] さらに、第1実施形態は、タスクを第3タスクとした例であるが、本発明の第3タスクは、これに限らず、第2タスクが単一又は複数の第3タスクとして認識されるものであればよい。例えば、第1タスクが構造物の組み立てであり、第2タスクが、構造物の構成部材の運搬、構成部材の設置及び構成部材の連結などの場合、構成部材の把持及び方向変換などを第3タスクとしてもよい。
- [0127] 一方、第1実施形態は、制御プラットフォーム5として、サーバを用いた例であるが、本発明の制御プラットフォームは、これに限らず、通信部、記憶部、作動体群選択部及びタスク割当部を備えたものであればよい。例えば、制御プラットフォームとして、分散コンピューティングシステム、又は、クラウドコンピューティングにおける各種のリソースなどを用いてもよい。
- [0128] また、第1実施形態は、複数の作動体として、複数のロボット2を用いた例であるが、本発明の複数の作動体は、これらに限らず、第1通信網を介して制御プラットフォームに対して通信可能に接続され、互いに異なる所定動作を実行するものを含んでいればよい。
- [0129] 例えば、複数の作動体として、移動、加振、駆動、送風、発光、発音及び発臭などの物理的な事象を伴う所定動作を少なくとも1つを実行するものを組み合わせて用いてもよい。また、複数の作動体として、施解錠を自動的に行う施解錠装置と発光装置などを組み合わせて用いてもよい。
- [0130] さらに、第1実施形態は、複数のロボット2として、挨拶ロボット2X、お茶取りロボット2Y及び搬送ロボット2Zを用いた例であるが、複数のロボット2として、これら以外の動作を実行するものを用いてもよい。例えば、複数のロボットとして、発音のみを実行する発音ロボットと、発光のみを

実行する発光ロボットと、送風のみを実行する送風ロボットなどを用いてもよい。

[0131] 一方、第1実施形態は、ユーザ端末として、パソコンタイプのものを用いた例であるが、本発明のユーザ端末は、これに限らず、第2通信網を介して制御プラットフォームに対して通信可能に接続され、ユーザによって操作されるものであればよい。例えば、ユーザ端末として、スマートフォン及びタブレットPCなどを用いてもよい。

[0132] また、第1実施形態は、第1通信網として、無線通信網である通信網3aを用いた例であるが、本発明の第1通信網は、これに限らず、制御プラットフォームと作動体との間を通信可能に接続するものであればよい。例えば、第1通信網として、有線LAN通信網などの有線通信網を用いてもよい。

[0133] さらに、第1実施形態は、第2通信網として、インターネットである通信網3cを用いた例であるが、本発明の第2通信網は、これに限らず、制御プラットフォームとユーザ端末との間を通信可能に接続するものであればよい。例えば、第2通信網として、無線LAN通信網などの無線通信網、又は有線LAN通信網などの有線通信網を用いてもよい。また、第2通信網は、第1通信網と同一の通信網としてもよく、異なる通信網としてもよい。

[0134] 次に、本発明の第2実施形態に係るサービス提供システムについて説明する。本実施形態のサービス提供システムは、以下に述べるように、作動体としてのロボットによるロボットサービスをその利用者（以下「ユーザ」という）などに提供するものである。

[0135] 図6に示すように、このサービス提供システム1Aは、第1実施形態の制御システム1と同様に、多数のロボット2（4つのみ図示）、制御プラットフォーム5、クライアントサーバ7及び複数のユーザ端末8（1つのみ図示）などを備えている。

[0136] まず、多数のロボット2の各々について説明する。各ロボット2は、図7に示すように、コントローラ2a、通信装置2b、動作装置2c及びセンサ装置2dなどを備えている。

- [0137] コントローラ 2 a は、通信装置 2 b 及び動作装置 2 c を制御するためのものであり、プロセッサ、ストレージ及び I/O インターフェース（いずれも図示せず）などを備えたコンピュータで構成されている。コントローラ 2 a は、AI 学習機能を備えており、各ロボット 2 の動作中、この AI 学習機能により、各ロボット 2 の動作特性が形成される。
- [0138] 通信装置 2 b は、無線通信網である通信網 3 a を介して、クラウドコンピューティング（以下「クラウド」という）4 内の制御プラットフォーム 5 に接続されており、それにより、制御プラットフォーム 5 との間で無線通信可能に構成されている。
- [0139] この通信装置 2 b には、通信業者と契約済みの 1 つの SIM カード（図示せず）が内蔵されており、この SIM カードは、1 つの識別番号で通信業者と契約されている。それにより、通信装置 2 b は、この識別番号を識別情報として、制御プラットフォーム 5 との間で無線通信を実行する。
- [0140] また、動作装置 2 c は、各種動作を実行するための装置であり、具体的には、6 自由度アーム、3 本指ハンド及びスピーカなどのうちの少なくとも 1 つの装置と、ロボット 2 が移動するための移動装置などで構成されている。
- [0141] さらに、センサ装置 2 d は、ロボット 2 の周辺環境状態を表す動作環境情報などを検出するためのものであり、具体的には、高解像度カメラ、望遠カメラ、赤外線カメラ、金属探知センサ、マイクロフォン及び GPS（いずれも図示せず）などのうちの少なくとも 1 つの装置で構成されている。
- [0142] なお、図 6 には、多数のロボット 2 として人型ロボットタイプのものが示されているが、本実施形態の多数のロボット 2 は、人型ロボットよりも単純な構造（図示せず）を有しており、単一の所定動作を実行するタイプのものと、複数の所定動作を実行するタイプのものとで構成されている。これらのロボット 2 の仕様などについては後述する。
- [0143] また、本実施形態の場合、多数のロボット 2 のうちの、複数のロボット 2 で構成されるロボット群を 1 つとして、複数のロボット群が設けられている

。複数のロボット群の各々は、複数のロボット 2 が互いに異なる所定動作を実行することによって、所定のサービスを実行するように構成されている。これらのロボット群については後述する。

[0144] 一方、制御プラットフォーム 5 は、上記のロボット群の制御などを実行するものであり、具体的には、サーバで構成されている。制御プラットフォーム 5 は、図 8 に示すように、プロセッサ 5 a、メモリ 5 b、ストレージ 5 c、I/O インターフェース 5 d 及び通信装置 5 e などを備えている。

[0145] このメモリ 5 b は、RAM、EEPROM 及び ROM など構成されており、その内部には、後述するデータベースなどが記憶されている。

[0146] また、通信装置 5 e は、前述したように、通信網 3 a を介して前述したロボット 2 に接続されているとともに、通信網 3 b, 3 c を介してクラウド 6 内のクライアントサーバ 7 及びユーザ端末 8 にそれぞれ接続されている。これらの通信網 3 b, 3 c はいずれもインターネットで構成されている。

[0147] 以上の構成により、制御プラットフォーム 5 は、通信装置 5 e を介して、ロボット 2、クライアントサーバ 7 及びユーザ端末 8 との間で相互に通信可能に構成されている。このクライアントサーバ 7 には、制御プラットフォーム 5 内の各種データが保存される。

[0148] さらに、複数のユーザ端末 8 の各々は、パーソナルコンピュータで構成されており、入力装置 8 a、ディスプレイ 8 b 及び通信装置（図示せず）などを備えている。入力装置 8 a は、キーボード及びマウスなどで構成されている。なお、本実施形態では、入力装置 8 a が入力インターフェースに相当し、ディスプレイ 8 b が出力インターフェースに相当する。

[0149] このユーザ端末 8 では、ロボットサービスの構築者又はユーザによる入力装置 8 a の操作により、通信装置を介して、制御プラットフォーム 5 との間でのデータ送受信が実行される。

[0150] ロボットサービスの構築者（以下「サービス構築者」という）は、後述するように、ロボットサービスレシピを作成（構築）するために、ユーザ端末 8 を介して制御プラットフォーム 5 との間でデータの送受信動作を実行する

。

[0151] 一方、ユーザは、後述するように、ロボットサービスを利用するために、ユーザ端末8を介して制御プラットフォーム5との間でデータの送受信動作を実行する。それにより、ユーザは、希望するサービスを実行可能な複数のロボット群の中から、1つのロボット群を選択することができる。

[0152] 次に、図9を参照しながら、本実施形態のサービス提供システム1Aにおけるロボット2、制御プラットフォーム5及びユーザ端末8の機能的な構成について説明する。まず、ユーザ端末8の機能的な構成について説明する。ユーザ端末8は、通信モジュール80（端末側通信部）を備えており、この通信モジュール80は、具体的には、前述した通信装置によって構成されている。

[0153] この通信モジュール80は、制御プラットフォーム5の後述する通信モジュール50との間で通信を実行する機能を備えている。ユーザ端末8の場合、サービス構築者又はユーザは、前述した入力装置8aを操作することにより、2つの通信モジュール80、50を介して、制御プラットフォーム5にアクセスすることができる。

[0154] 次に、制御プラットフォーム5の機能的な構成について説明する。制御プラットフォーム5は、図9に示すように、通信モジュール50及びC1ブレインモジュール51を備えている。なお、本実施形態では、通信モジュール50が通信部に相当し、C1ブレインモジュール51がサービスデータ記憶部、要求サービス認識部、可能作動体群決定部及びスケジュール決定部に相当する。

[0155] この通信モジュール50は、具体的には、前述した通信装置5eによって構成されており、上述したユーザ端末8の通信モジュール80及び後述するロボット2の通信モジュール20との間で通信を実行する機能を備えている。

。

[0156] また、C1ブレインモジュール51は、具体的には、前述したプロセッサ5a、メモリ5b及びストレージ5cで構成されている。さらに、C1ブレ

インモジュール 5 1 は、機能的な構成として、検索部 5 2、ロボット仕様データベース（図 9 では「ロボット仕様 DB」と表記） 5 3、リスト作成部 5 4 及びサービスレシピデータベース（図 9 では「サービスレシピ DB」と表記） 5 5 を備えている。

[0157] この検索部 5 2 は、後述するように、要件信号をユーザ端末 8 から受信した際、ロボット仕様データベース 5 3 を検索することにより、要件信号における要件を満たすロボットを検索するものである。また、ロボット仕様データベース 5 3 には、多数のロボット 2 の仕様（後述する図 1 1 参照）がデータベースとして記憶されている。

[0158] さらに、リスト作成部 5 4 は、後述するように、サービスレシピデータベース 5 5 を参照することにより、ロボット群のリスト（後述する図 1 6 参照）を作成するものである。一方、サービスレシピデータベース 5 5 には、警備サービス、受付サービス及び搬送サービスなどのサービスレシピ（後述する図 1 4 参照）が記憶されている。

[0159] 次に、ロボット 2 の機能的な構成について説明する。図 9 に示すように、ロボット 2 は、通信モジュール 2 0、ローカルブレインモジュール 2 1、ジョブ分解モジュール 2 2、タスク実行モジュール 2 3 及びセンサモジュール 2 4 を備えている。

[0160] この通信モジュール 2 0（作動体受信部）は、具体的には、前述した通信装置 2 b によって構成されており、制御プラットフォーム 5 との間で信号を送受信する機能などを備えている。

[0161] また、3つのモジュール 2 1～2 3 は、具体的には、前述したコントローラ 2 a で構成されている。ローカルブレインモジュール 2 1 は、制御プラットフォーム 5 から後述するジョブ指令信号を受信したときに、このジョブ指令信号におけるジョブをジョブ分解モジュール 2 2 に出力する機能を備えている。

[0162] 一方、ジョブ分解モジュール 2 2 は、ジョブとタスクの関係を定義したリンクデータを記憶しており、ローカルブレインモジュール 2 1 からのジョブ

を、複数のタスクに分解して認識したり、単一のタスクに変換して認識したりするとともに、これらの複数／単一のタスクをローカルブレインモジュール 2 1 に出力する機能を備えている。

[0163] また、ローカルブレインモジュール 2 1 は、ジョブ分解モジュール 2 2 からの複数／単一のタスクをタスク実行モジュール 2 3 に出力する機能をさらに備えている。

[0164] 一方、タスク実行モジュール 2 3（動作実行部）は、ローカルブレインモジュール 2 1 からの複数／単一のタスクに応じて、ロボット 2 の動作装置 2 c を制御する機能を備えている。

[0165] さらに、センサモジュール 2 4 は、具体的には、前述したセンサ装置 2 d で構成されており、動作装置 2 c によるタスクの実行状態を表すタスク情報及び前述した動作環境情報を検出して、それらの情報をローカルブレインモジュール 2 1 に出力する。

[0166] また、ローカルブレインモジュール 2 1 は、センサモジュール 2 4 からのタスク情報及び動作環境情報を、通信モジュール 2 0 を介して、制御プラットフォーム 5 に送信する機能を備えている。

[0167] 次に、図 1 0 を参照しながら、サービスレシピ（サービスデータ）の作成処理について説明する。この処理は、各種ロボットサービスのサービスレシピを作成（構築）するものであり、サービス構築者によるユーザ端末 8 の操作と、これに伴うユーザ端末 8 と制御プラットフォーム 5 との間の通信動作とによって実行される。

[0168] 同図 1 0 に示すように、まず、ユーザ端末 8 の入力装置 8 a がサービス構築者によって操作されることにより、各種ロボットサービスの要件が入力される（図 1 0 ／STEP 2 1）。この場合の要件は、以下に述べるようにサービス構築者によって決定される。

[0169] 一例として、ロボットサービスが警備ロボットサービスである場合の要件の決定手法について説明する。まず、サービス構築者によって、警備ロボットサービスにおける「巡回する動作」及び「ごみ箱の中身を確認する動作」

のシナリオとして、例えば、下記のサービスシナリオ（Ａ１）～（Ａ７）及びサービスシナリオ（Ｂ１）～（Ｂ５）がそれぞれ作成される。

[0170] [巡回する動作（例えば、巡回ロボット）]

- （Ａ１）巡回ルートを決断する。
- （Ａ２）不審者情報を入力する。
- （Ａ３）不審者を見つける。
- （Ａ４）不審者を通報する。
- （Ａ５）巡回検査対象物を入力する。
- （Ａ６）巡回検査対象物（ごみ箱）を見つける。
- （Ａ７）巡回検査対象物（ごみ箱）の中身確認を依頼する。

[0171] [ごみ箱の中身を確認する動作（例えば、検査ロボット、検査支援ロボット）]

- （Ｂ１）ごみ箱まで移動する。
- （Ｂ２）ごみ箱の蓋（３ｋｇ）を開ける。
- （Ｂ３）ごみ箱の中をカメラで確認する。
- （Ｂ４）ごみ箱の中をセンサで確認する。
- （Ｂ５）ごみ箱の蓋を閉める。

[0172] 次いで、以上のサービスシナリオ（Ａ１）～（Ａ７），（Ｂ１）～（Ｂ５）を実行するのに必要な要件として、下記の要件（Ｃ１）～（Ｃ４）がサービス構築者によって決定される。

[0173] （Ｃ１）高解像度・望遠カメラで不審者などを検査する。

- （Ｃ２）ごみ箱における３ｋｇの蓋を持ち上げる。
- （Ｃ３）赤外線カメラで検査する。
- （Ｃ４）金属探知センサで検査する。

[0174] 以上のように決定された要件（Ｃ１）～（Ｃ４）がサービス構築者による入力装置８ａの操作によってユーザ端末８に入力されると、これらの要件（Ｃ１）～（Ｃ４）を表す要件信号がユーザ端末８から制御プラットフォーム５に送信される（図１０／ＳＴＥＰ２２）。

- [0175] 制御プラットフォーム5は、この要件信号を受信すると、ロボットを検索する（図10／STEP23）。具体的には、前述した検索部52が、要件（C1）～（C4）に応じてロボット仕様データベース53を検索することにより、これらの要件（C1）～（C4）を満たすロボットを検索する。このロボット仕様データベース53には、図11に示すような各種のロボット2I，2E，…の詳細な仕様データが記憶されている。
- [0176] このロボット仕様データベース53を検索することにより、要件（C1）～（C4）を満たすロボットの検索結果として、例えば、図12に一覧で示すようなロボット2A～2Lの検索結果が取得される。
- [0177] このように要件（C1）～（C4）を満たすロボット2A～2Lの検索結果が取得されると、これらの検索結果を表す検索結果信号が制御プラットフォーム5からユーザ端末8に送信される（図10／STEP24）。
- [0178] ユーザ端末8は、この検索結果信号を受信すると、ロボット2A～2Lの検索結果をディスプレイ8bに表示する（図10／STEP25）。
- [0179] 次いで、サービス構築者は、ロボット2A～2Lの検索結果がディスプレイ8bに表示されている状態で、入力装置8aを操作することにより、要件（C1）～（C4）を満たすロボットの組合せ（以下「ロボット群」という）を選定する（図10／STEP26）。
- [0180] この場合、例えば、警備サービスを実行するロボット群として、図13に示すように、3つのロボット2C，2E，2Iで構成されたロボット群が選定されるとともに、その選定結果に対して、これらのロボット2C，2E，2Iによって実行されるタスク、サービスの種類、動作及びサービス提供場所などの情報がタグ付けされる。また、図示しないが、ロボット2C，2E，2Iによって実行されるタスクは、サービス構築者によってロボット2C，2E，2Iにそれぞれ実装される。
- [0181] 以上のように、ロボット群が選定されると、その選定結果を表す選定結果信号がユーザ端末8から制御プラットフォーム5に送信される（図10／STEP27）。

[0182] 制御プラットフォーム5は、この選定結果信号を受信すると、この選定結果信号における選定結果を、サービスレシピの一部として、サービスレシピデータベース55に記憶する（図10／STEP28）。

[0183] 以上のSTEP21～28を繰り返し実行することにより、多数のサービスレシピが作成され、これらがサービスレシピデータベース55内に記憶される。例えば、図14に示すように、警備サービス、受付サービス及び搬送サービスなどのサービスレシピが作成され、サービスレシピデータベース55内に記憶される。

[0184] なお、以上のように、サービスレシピを作成する際、ユーザ端末8に代えて、図示しないパソコン端末を制御プラットフォーム5に直接、接続し、これをサービス構築者が操作することによって、サービスレシピを作成するように構成してもよい。

[0185] 次に、図15を参照しながら、ロボットサービス利用処理について説明する。この処理は、ユーザが所定のロボットサービスを利用したいときに実行されるものである。この処理では、以下に述べるように、ロボットサービスを実行可能なロボット群がユーザによって選択されるとともに、そのロボット群の動作スケジュールが制御プラットフォーム5によって決定される。

[0186] 同図15に示すように、まず、ユーザ端末8では、その入力装置8aがユーザによって操作されることにより、ユーザのリクエストが入力される（図15／STEP30）。以下、「オフィスで、お茶出しのロボットサービスを実施したい」というユーザのリクエストがユーザ端末8に入力された場合を例にとって説明する。

[0187] このようにリクエストがユーザ端末8に入力されると、それを表すリクエスト信号がユーザ端末8から制御プラットフォーム5に送信される（図15／STEP31）。

[0188] 制御プラットフォーム5は、このリクエスト信号を受信すると、ロボット群のリストを作成する（図15／STEP32）。具体的には、前述したリスト作成部54が、リクエスト信号におけるリクエストの内容に基づき、前

述したサービスレシピデータベース55を参照することにより、ユーザによってリクエストされたサービス（以下「リクエストサービス」という）を実現可能なロボット群のリストを作成する。なお、以下の説明では、をリクエストサービスを実現可能なロボット群を適宜、「可能ロボット群」という。

[0189] すなわち、リスト作成部54は、サービスレシピデータベース55内に記憶されたロボット群のサービス（警備サービス、受付サービス及び搬送サービス）と、各ロボットのタグ（タスク、サービスの種類、動作及びサービス提供場所）とに基づいて、可能ロボット群のリストを作成する。

[0190] この可能ロボット群のリストは、例えば図16に示すようなものとなる。同図に示すリストでは、3つのロボット2N、2E、2Oによって第1のロボット群が構成され、3つのロボット2N、2E、2Pによって第2のロボット群が構成されている。また、このリストの場合、第1及び第2のロボット群以外の複数のロボット群（図示せず）を含むように作成される。なお、以下の説明では、4つのロボット2N、2E、2O、2Pの各々を「各ロボット2」という。

[0191] さらに、同図16に示すように、このリストには、各ロボット2における機能仕様及び特性仕様が記載される。この機能仕様は、各ロボット2の機能的な仕様（マイク及びアームの性能、ロボット自体の耐荷重など）を表すものである。なお、図示しないが、機能仕様としては、各ロボット2のバッテリーの充電率SOCが記載されるとともに、各ロボット2が1つのビル内に存在している場合には各ロボット2が現時点で位置するビルの階数、各ロボット2の使用可能な時間帯、各ロボット2が現在使用可能であるかどうかなどのデータなども記載される。

[0192] さらに、特性仕様は、各ロボット2の各種の特性を表すものであり、具体的には、各ロボット2が実行可能な各種サービスレシピ、各ロボット2のタスク、各ロボット2の動作特性などが記載される。例えば、各種サービスレシピとしては、受付サービス、警備サービス及び搬送サービスなどが表示され、タスクとしては、受付を行う、ごみ箱の蓋を開ける、及び搬送を行うな

どが記載される。

- [0193] さらに、各ロボット2の動作特性としては、速いが雑な動きをする特性、遅いが丁寧な動きをする特性、フランクな応答をする特性、丁寧な応答をする特性、空港での使用に適している特性、カフェでの使用に適している特性などの、人間が見て判断できるようなロボットの動作特性が記載される。これらの動作特性は、前述したように、各ロボット2の動作中、コントローラ2aのAI学習機能によって形成される。
- [0194] 以上のように、ロボット群のリストが作成されると、これを表すリスト信号（第1データ）が制御プラットフォーム5からユーザ端末8に送信される（図15／STEP33）。
- [0195] ユーザ端末8は、このリスト信号を受信すると、図16に示すような、可能ロボット群のリストをディスプレイ8bに表示する（図15／STEP34）。
- [0196] 次いで、ユーザによる入力装置8aの操作により、ディスプレイ8bに表示されたリストにおける複数のロボット群の中から、1つのロボット群が選択される（図15／STEP35）。例えば、お茶出しのロボットサービスの場合、お茶の搬送を実施するロボットは、耐荷重5kgの性能を備えていれば十分であるので、第1ロボット群が選択される。
- [0197] なお、ユーザが上記のようにロボット群を選択する際、ディスプレイ8bに表示されたリストにおける複数の可能ロボット群の仕様に満足できないときには、以下に述べるように、ユーザが新たな可能ロボット群を作成し、これを選択したロボット群とするように構成してもよい。
- [0198] すなわち、ユーザは、ユーザ端末8の入力装置8aを操作することにより、1つのロボット群を選択するとともに、そのロボット群における満足できない仕様のロボット2を選択する。次いで、ユーザは、満足できない仕様のロボット2を制御プラットフォーム5のロボット仕様データベース53内のいずれかのロボット2と置き換えることにより、新たなロボット群を作成し、これを選択したロボット群とする。

- [0199] 以上のように、1つのロボット群がユーザによって選択されると、それを表す選択結果信号（第2データ）がユーザ端末8から制御プラットフォーム5に送信される（図15／STEP36）。
- [0200] 制御プラットフォーム5は、この選択結果信号を受信すると、C1ブレインモジュール51において、この選択結果信号におけるロボット群の動作スケジュールを以下に述べるように作成する（図15／STEP37）。
- [0201] まず、C1ブレインモジュール51では、「お茶出しサービス」が「注文受付ジョブ」、「第1移動ジョブ」、「お茶取りジョブ」、「第2移動ジョブ」及び「到達報知ジョブ」に分解して認識される。
- [0202] 次いで、C1ブレインモジュール51では、これらの「注文受付ジョブ」及び「到達報知ジョブ」がロボット2Nに割り当てられ、「お茶取りジョブ」がロボット2Eに割り当てられる。さらに、「第1移動ジョブ」及び「第2移動ジョブ」がロボット2Oに割り当てられる。
- [0203] そして、C1ブレインモジュール51では、以上の5つのジョブを含むジョブ指令信号（後述する注文受付指令信号など）の、3つのロボット2N、2E、2Oへの送信スケジュールが決定される。すなわち、3つのロボット2N、2E、2Oからなるロボット群の動作スケジュールが作成される。なお、本実施形態では、ジョブ指令信号が動作スケジュール信号に相当する。
- [0204] このサービス提供システム1Aでは、以上のように、動作スケジュールがC1ブレインモジュール51で作成された場合、3つのロボット2N、2E、2Oの制御処理が図17に示すように実行される。
- [0205] 同図に示すように、まず、注文受付指令信号が制御プラットフォーム5からロボット2Nに送信される（図17／STEP40）。この注文受付指令信号は、上述した「注文受付ジョブ」を含む信号である。
- [0206] ロボット2Nは、この注文受付指令信号を受信した場合、以下に述べるように、注文受付処理を実行する（図17／STEP41）。まず、ジョブ分解モジュール22において、注文受付指令信号に含まれる「注文受付ジョブ」が「注文受付タスク」に変換して認識される。

- [0207] 次いで、タスク実行モジュール23により、ロボット2Nの動作装置2cが「注文受付タスク」に応じて制御される。具体的には、動作装置2cのカメラによって、来客が視認され、動作装置2cのスピーカから挨拶が発音されるとともに、来客の注文を表す音声は動作装置2cのマイクロフォンで受信される。
- [0208] ロボット2Nは、以上のように、注文受付処理を実行した後、注文受付終了信号を制御プラットフォーム5に送信する（図17／STEP42）。この注文受付終了信号は、上述した来客の注文内容（例えば紅茶）を表す信号である。
- [0209] 制御プラットフォーム5は、この注文受付終了信号を受信した場合、第1移動指令信号をロボット2Oに送信する（図17／STEP43）。この第1移動指令信号は、前述した「第1移動ジョブ」を含む信号である。
- [0210] ロボット2Oは、この第1移動指令信号を受信した場合、以下に述べるように、第1移動処理を実行する（図17／STEP44）。まず、ジョブ分解モジュール22において、第1移動指令信号に含まれる「第1移動ジョブ」が「第1移動タスク」に変換して認識される。
- [0211] 次いで、タスク実行モジュール23によって、ロボット2Oの動作装置2cが「第1移動タスク」に応じて制御される。具体的には、ロボット2Oがロボット2Eの近傍まで移動するように、動作装置2cが制御される。
- [0212] 以上のように、第1移動処理が実行され、ロボット2Oがロボット2Eの近傍まで移動した場合、第1移動終了信号がロボット2Oから制御プラットフォーム5に送信される（図17／STEP45）。この第1移動終了信号は、ロボット2Oがロボット2Eの近傍まで移動したことを表す信号である。
- [0213] 制御プラットフォーム5では、この第1移動終了信号を受信した場合、お茶取り指令信号がロボット2Eに送信される（図17／STEP46）。このお茶取り指令信号は、前述した「お茶取りジョブ」を含む信号である。
- [0214] ロボット2Eは、このお茶取り指令信号を受信した場合、以下に述べるよ

うに、お茶取り処理を実行する（図 17 / STEP 47）。まず、ジョブ分解モジュール 22 において、お茶取り指令信号に含まれる「お茶取りジョブ」が、「お茶認識タスク」、「お茶つかみタスク」及び「お茶載せタスク」に分解して認識される。

[0215] 次いで、タスク実行モジュール 23 により、「お茶認識タスク」、「お茶つかみタスク」及び「お茶載せタスク」に応じて、ロボット 2E の動作装置 2c が以下に述べるように制御される。

[0216] まず、動作装置 2c のカメラによって、来客によって注文された「紅茶」のペットボトルが認識される。次いで、「紅茶」のペットボトルが、動作装置 2c の 3 本指ハンドによって把持された後、6 自由アームによって、ロボット 2O の載置場所に載置される。

[0217] 以上のように、お茶取り処理が実行され、「紅茶」のペットボトルがロボット 2O の載置場所に載置された場合、お茶取り終了信号がロボット 2E から制御プラットフォーム 5 に送信される（図 17 / STEP 48）。このお茶取り終了信号は、「紅茶」のペットボトルがロボット 2O の載置場所に載置されたことを表す信号である。

[0218] 制御プラットフォーム 5 は、このお茶取り終了信号を受信した場合、第 2 移動指令信号をロボット 2O に送信する（図 17 / STEP 49）。この第 2 移動指令信号は、前述した「第 2 移動ジョブ」を含む信号である。

[0219] ロボット 2O は、この第 2 移動指令信号を受信した場合、以下に述べるように、第 2 移動処理を実行する（図 17 / STEP 50）。まず、ジョブ分解モジュール 22 において、第 2 移動指令信号に含まれる「第 2 移動ジョブ」が「第 2 移動タスク」に変換して認識される。

[0220] 次いで、タスク実行モジュール 23 によって、ロボット 2O の動作装置 2c が「第 2 移動タスク」に応じて制御される。具体的には、ロボット 2O が来客の近傍まで移動するように、動作装置 2c が制御される。

[0221] 以上のように、第 2 移動処理が実行され、ロボット 2O が来客の近傍まで移動した場合、第 2 移動終了信号がロボット 2O から制御プラットフォーム

5に送信される（図17／STEP51）。この第2移動終了信号は、ロボット20が来客の近傍まで移動したことを表す信号である。

[0222] 制御プラットフォーム5は、この第2移動終了信号を受信した場合、到着報知指令信号をロボット2Nに送信する（図17／STEP52）。この到着報知指令信号は、前述した「到着報知ジョブ」を含む信号である。

[0223] ロボット2Nは、この到着報知指令信号を受信した場合、以下に述べるように、到着報知処理を実行する（図17／STEP53）。まず、ジョブ分解モジュール22によって、到着報知指令信号に含まれる「到着報知ジョブ」が、「到着報知タスク」に変換して認識される。

[0224] 次に、タスク実行モジュール23により、「到着報知タスク」に応じて、ロボット2Nの動作装置2cが制御される。具体的には、「紅茶」のペットボトルが到着したことを表す音声、動作装置2cのスピーカから来客に対して出力される。

[0225] 以上のように、到着報知処理が実行され、「紅茶」のペットボトルが到着したことを表す音声、動作装置2cのスピーカから来客に対して出力された場合、到着報知終了信号がロボット2Nから制御プラットフォーム5に送信される（図17／STEP54）。この到着報知終了信号は、「紅茶」のペットボトルが到着したことを報知する音声、動作装置2cのスピーカから来客に対して出力されたことを表す信号である。以上のように、3つのロボット2N、2E、2Oを制御することにより、お茶出しサービスがユーザに提供される。

[0226] 以上のように、第2実施形態の制御プラットフォーム5及びサービス提供システム1Aによれば、ユーザのリクエストがユーザ端末8に入力されると、それを表すリクエスト信号がユーザ端末8から制御プラットフォーム5に送信される。それにより、C1ブレインモジュール51において、ユーザのリクエストサービスが認識され、リクエストサービスに応じて、前述したサービスレシピデータベース55を参照することにより、リクエストサービスを実現可能なロボット群のリスト（図16参照）が作成される。

[0227] そして、ロボット群のリストを表すリスト信号が制御プラットフォーム5

からユーザ端末 8 に送信されるので、ユーザは、ユーザ端末 8 を介して、リクエストサービスを実行可能なロボット群の情報を得ることができ、ユーザの利便性を向上させることができる。

[0228] また、ユーザ端末 8 では、通信モジュール 80 がリスト信号を受信した際、リスト信号におけるロボット群のリストが、ユーザが認識可能な出力態様でディスプレイ 8b に表示されるとともに、各ロボット 2 の機能仕様及び特性仕様のデータを含むような状態でディスプレイ 8b に表示される。そして、ユーザは、入力装置 8a を操作することによって、ディスプレイ 8b に表示されたロボット群の中から 1 つのロボット群を選択することができるので、ユーザは、リクエストサービスを実行させるのに最適な 1 つのロボット群を選択することができる。それにより、ユーザの利便性をより一層、向上させることができる。

[0229] さらに、1 つのロボット群が選択された場合、C I ブレインモジュール 51 において、ロボット群の動作スケジュールが決定され、この動作スケジュールに応じて、ロボット群の各ロボット 2 が制御されるので、リクエストサービスをユーザに適切に提供することができる。

[0230] また、1 つのロボット群すなわち複数のロボット 2 の組合せを制御することによって、ユーザのリクエストサービスが提供可能になるので、1 つのロボットでサービスを提供する従来の場合と比べて、ロボット 1 個当たりの性能及び構造を単純化でき、製造コストを削減することができる。それにより、コストの上昇を抑制しながら、提供サービスの高度化を実現することができる。

[0231] なお、第 2 実施形態は、図 15 の STEP 30 で、ユーザが「オフィスで、お茶出しのロボットサービスを実施したい」というリクエストをユーザ端末 8 に入力した場合の例であるが、例えば、図 15 の STEP 30 で、ユーザが「警備を実施したい」というリクエストをユーザ端末 8 に入力した場合には、図 15 の STEP 32 で、図 13 に示すようなロボット群のリストが作成される。

[0232] また、第2実施形態は、制御プラットフォーム5として、サーバを用いた例であるが、本発明の制御プラットフォームは、これに限らず、通信部、サービスデータ記憶部、要求サービス認識部及び可能作動体群決定部を備えたものであればよい。例えば、制御プラットフォームとして、分散コンピューティングシステム、又は、クラウドコンピューティングにおける各種のリソースなどを用いてもよい。

[0233] さらに、第2実施形態は、複数の作動体として、複数のロボット2を用いた例であるが、本発明の作動体は、これに限らず、制御プラットフォームに対して通信可能に接続され、互いに異なる所定動作を実行するものを含んでいればよい。

[0234] 例えば、複数の作動体として、移動、加振、駆動、送風、発光、発音及び発臭などの物理的な事象を伴う少なくとも1つの所定動作を実行するものを組み合わせて用いてもよい。また、複数の作動体として、施解錠を自動的に行う施解錠装置と発光装置などを組み合わせて用いてもよい。

[0235] 一方、第2実施形態は、ユーザ端末として、パソコンタイプのものを用いた例であるが、本発明のユーザ端末は、これに限らず、制御プラットフォームに対して通信可能に接続され、ユーザによって操作されるものであればよい。例えば、ユーザ端末として、スマートフォン及びタブレットPCなどを用いてもよい。

[0236] さらに、第2実施形態は、作動体である3つのロボットの組合せを作動体群とした例であるが、本発明の作動体群は、これに限らず、2つの作動体の組合せ、又は4つ以上の作動体の組合せを作動体群としてもよい。

[0237] 以下、本発明の第3実施形態に係る制御プラットフォームについて説明する。本実施形態の制御プラットフォームは、図18に示すサービス提供システム1Bに適用されたものであり、このサービス提供システム1Bは、ロボットによるロボットサービスをその利用者（以下「ユーザ」という）などに提供するものである。

[0238] 図18に示すように、サービス提供システム1Bは、第2実施形態のサー

ビス提供システム 1 Aと同様に、多数のロボット 2（2つのみ図示）、制御プラットフォーム 5、クライアントサーバ 7 及び複数のユーザ端末 8（1つのみ図示）などを備えている。

[0239] まず、多数のロボット 2 の各々について説明する。各ロボット 2 は、自律移動可能に構成されており、図 19 に示すように、コントローラ 2 a、通信装置 2 b、動作装置 2 c 及びセンサ装置 2 dなどを備えている。なお、本実施形態では、ロボット 2 が移動体及び作動体に相当する。

[0240] コントローラ 2 a は、通信装置 2 b 及び動作装置 2 c を制御するためのものであり、プロセッサ、ストレージ及び I/O インターフェース（いずれも図示せず）などを備えたコンピュータで構成されている。コントローラ 2 a は、AI 学習機能を備えており、各ロボット 2 の動作中、この AI 学習機能により、各ロボット 2 の動作特性が形成される。

[0241] 通信装置 2 b は、無線通信網である通信網 3 a を介して、クラウドコンピューティング（以下「クラウド」という）4 内の制御プラットフォーム 5 に接続されており、それにより、制御プラットフォーム 5 との間で無線通信可能に構成されている。

[0242] この通信装置 2 b には、通信業者と契約済みの 1 つの SIM カード（図示せず）が内蔵されており、この SIM カードは、1 つの識別番号で通信業者と契約されている。それにより、通信装置 2 b は、この識別番号を識別情報として、制御プラットフォーム 5 との間で無線通信を実行する。

[0243] また、動作装置 2 c は、各種動作を実行するための装置であり、具体的には、6 自由度アーム、3 本指ハンド及びスピーカなどのうちの少なくとも 1 つの装置と、ロボット 2 が自律移動するための移動装置などで構成されている。

[0244] さらに、センサ装置 2 d は、ロボット 2 の周辺環境情報と、移動速度及び現在位置などの動作環境情報とを取得するためのものであり、具体的には、カメラ、ジャイロセンサ及び GPS（いずれも図示せず）など構成されている。

- [0245] なお、図18には、多数のロボット2として人型ロボットタイプのものが示されているが、本実施形態の多数のロボット2は、人型ロボットよりも単純な構造（図示せず）を有しており、単一の所定動作を実行するタイプのものと、複数の所定動作を実行するタイプのものとで構成されている。
- [0246] また、本実施形態の場合、多数のロボット2のうちの、複数のロボット2で構成されるロボット群を1つとして、複数のロボット群が設けられている。複数のロボット群の各々は、複数のロボット2が互いに異なる所定動作を実行することによって、所定のサービスを実行するように構成されている。
- [0247] 一方、制御プラットフォーム5は、上記のロボット群の制御などを実行するものであり、具体的には、サーバで構成されている。図20に示すように、制御プラットフォーム5は、プロセッサ5a、メモリ5b、ストレージ5c、I/Oインターフェース5d及び通信装置5eなどを備えている。このメモリ5bは、RAM、EEPROM及びROMなどで構成されており、その内部には、各ロボット2の仕様が記載されたデータベースなどが記憶されている。
- [0248] また、通信装置5eは、前述したように、通信網3aを介して前述したロボット2に接続されているとともに、通信網3b、3cを介してクラウド6内のクライアントサーバ7及びユーザ端末8にそれぞれ接続されている。これらの通信網3b、3cはいずれもインターネットで構成されている。
- [0249] 以上の構成により、制御プラットフォーム5は、通信装置5eを介して、ロボット2、クライアントサーバ7及びユーザ端末8との間で相互に通信可能に構成されている。このクライアントサーバ7には、制御プラットフォーム5内の各種データが保存される。
- [0250] さらに、複数のユーザ端末8の各々は、パーソナルコンピュータで構成されており、入力装置8a、ディスプレイ8b及び通信装置（図示せず）などを備えている。入力装置8aは、キーボード及びマウスなどで構成されている。なお、本実施形態では、ユーザ端末8が外部機器に相当する。
- [0251] このユーザ端末8では、ユーザによる入力装置8aの操作により、通信装

置を介して、制御プラットフォーム5との間でのデータ送受信が実行される。このユーザ端末8の場合、ユーザがロボットサービスの利用を希望するときには、ユーザ端末8の操作により制御プラットフォーム5との間でデータの送受信動作を実行することによって、希望するサービスを実行可能な複数のロボット群の中から、1つのロボット群を選択できるように構成されている。

[0252] また、ユーザは、後述する混雑度マップ及び混雑度データの参照を希望する場合には、ユーザ端末8の操作により、混雑度マップ及び混雑度データがディスプレイ8b上に表示されるように構成されている。

[0253] 次に、図21を参照しながら、第3実施形態のサービス提供システム1Bにおけるロボット2、制御プラットフォーム5及びユーザ端末8の機能的な構成について説明する。まず、ユーザ端末8の機能的な構成について説明する。ユーザ端末8は、通信モジュール80を備えており、この通信モジュール80は、具体的には、前述した通信装置によって構成されている。

[0254] この通信モジュール80は、制御プラットフォーム5の後述する通信モジュール50との間で通信を実行する機能を備えている。ユーザ端末8では、サービス構築者又はユーザは、前述した入力装置8aを操作することにより、2つの通信モジュール80、50を介して、制御プラットフォーム5にアクセスすることができる。

[0255] 次に、制御プラットフォーム5の機能的な構成について説明する。制御プラットフォーム5は、図21に示すように、通信モジュール50、CIブレイクモジュール51、サービス生成モジュール52、データ蓄積モジュール53及び混雑度マップ作成モジュール54を備えている。

[0256] なお、本実施形態では、通信モジュール50が送信部に相当し、CIブレイクモジュール51がデータ取得部に相当し、データ蓄積モジュール53が記憶部に相当し、混雑度マップ作成モジュール54が、低速位置データ選択部、混雑度合パラメータ算出部及び表示データ作成部に相当する。

[0257] この通信モジュール50は、具体的には、前述した通信装置5eによって

構成されている。この通信モジュール50は、ロボット群を制御する際、上述したユーザ端末8の通信モジュール80及びロボット2の後述する通信モジュール20との間で通信を実行する機能を備えている。

[0258] 通信モジュール50では、後述する混雑度送信処理の実行中、混雑度マップ及び混雑度データを含むマップ信号がユーザ端末8の通信モジュール80に送信される。それにより、ユーザ端末8の利用者は、この混雑度マップ及び混雑度データをディスプレイ8b上で視認することができる。さらに、通信モジュール50は、後述する情報データ信号を通信モジュール20から受信した場合、これをC1ブレインモジュール51に出力する。

[0259] また、3つのモジュール51～54は、具体的には、前述したプロセッサ5a、メモリ5b及びストレージ5cで構成されており、C1ブレインモジュール51は、以下に述べるような複数の機能を備えている。

[0260] まず、C1ブレインモジュール51は、ユーザ端末8との通信により、ユーザが希望するサービスを認識し、サービス生成モジュール52にアクセスしてデータベースを参照することにより、そのサービスを実行可能なロボット群を検索するとともに、その検索結果をユーザ端末8に送信する機能を備えている。

[0261] さらに、C1ブレインモジュール51は、サービスを実行するロボット群がユーザによって選択された場合、サービスを複数のジョブに分解して、それら複数のジョブの各々を、ロボット群における複数のロボット2の各々に割り当てる機能を備えている。

[0262] また、C1ブレインモジュール51は、そのように割り当てたジョブを各ロボット2が適切に実行できるように、ジョブを含む指令信号を各ロボット2に送信するスケジュールを決定する機能を備えている。

[0263] さらに、C1ブレインモジュール51は、情報データ信号が通信モジュール50から入力された場合、情報データ信号に含まれる各ロボット2の稼働情報、各サービスの実行情報（時間及び回数など）、及び各ロボット2の動作環境情報（移動速度及び現在位置など）などの情報データをデータ蓄積モ

ジュール 5 3 に出力する。

[0264] 一方、サービス生成モジュール 5 2 は、サービス提供システム 1 B に設けられている複数のロボット群のデータと、これらの複数のロボット群が実行可能なサービスと複数のロボット群とをリンク付けたリンクデータなどを記憶する機能を備えている。

[0265] また、このサービス生成モジュール 5 2 は、ユーザがユーザ端末 8 を介してサービス生成モジュール 5 2 にアクセスすることにより、上述したリンクデータ及び複数のロボット群のデータなどを編集できる機能を備えている。さらに、サービス生成モジュール 5 2 は、複数のロボット群をモニタリングする機能を備えている。

[0266] さらに、データ蓄積モジュール 5 3 は、C I ブレインモジュール 5 1 から上述した情報データが入力された場合、この情報データを記憶して蓄積する機能と、混雑度マップ作成モジュール 5 4 で作成された混雑度マップ（図 2 8 参照）及び混雑度データ（図 2 7 参照）を記憶して蓄積する機能と、を備えている。

[0267] 一方、混雑度マップ作成モジュール 5 4 は、データ蓄積モジュール 5 3 に記憶された各ロボット 2 の情報データに基づき、各ロボット 2 の移動経路における混雑度マップを作成する機能を備えている。この混雑度マップの具体的な作成方法については後述する。

[0268] 次に、ロボット 2 の機能的な構成について説明する。図 2 1 に示すように、ロボット 2 は、通信モジュール 2 0、ローカルブレインモジュール 2 1、ジョブ分解モジュール 2 2、タスク実行モジュール 2 3 及びセンサモジュール 2 4 を備えている。

[0269] この通信モジュール 2 0 は、具体的には、前述した通信装置 2 b によって構成されている。この通信モジュール 2 0 は、後述するように、ロボット 2 が制御プラットフォーム 5 によって制御される際、制御プラットフォーム 5 の前述した通信モジュール 5 0 との間で通信を実行する機能を備えている。

[0270] また、3つのモジュール 2 1～2 3 は、具体的には、前述したコントロー

ラ 2 a で構成されている。ローカルブレインモジュール 2 1 は、制御プラットフォーム 5 からジョブデータ信号を受信したときに、このジョブデータ信号におけるジョブをジョブ分解モジュール 2 2 に出力する機能を備えている。

[0271] 一方、ジョブ分解モジュール 2 2 は、ジョブとタスクの関係を定義したリンクデータを記憶しており、ローカルブレインモジュール 2 1 からのジョブを、複数のタスクに分解して認識したり、単一のタスクに変換して認識したりするとともに、これらの複数／単一のタスクをローカルブレインモジュール 2 1 に出力する機能を備えている。

[0272] また、ローカルブレインモジュール 2 1 は、ジョブ分解モジュール 2 2 からの複数／単一のタスクをタスク実行モジュール 2 3 に出力する機能をさらに備えている。

[0273] 一方、タスク実行モジュール 2 3 は、ローカルブレインモジュール 2 1 からの複数／単一のタスクに応じて、ロボット 2 の動作装置 2 c を制御する機能を備えている。

[0274] さらに、センサモジュール 2 4 は、具体的には、センサ装置 2 d で構成されており、動作装置 2 c によるタスクの実行状態を表すタスク情報と、ロボット 2 の周辺環境情報と、移動速度及び現在位置などの動作環境情報とを取得して、それらの情報をローカルブレインモジュール 2 1 に出力する機能を備えている。

[0275] また、ローカルブレインモジュール 2 1 は、センサモジュール 2 4 からのタスク情報、周辺環境情報及び動作環境情報を含む情報データ信号を、通信モジュール 2 0 を介して、制御プラットフォーム 5 に送信する機能を備えている。

[0276] 次に、制御プラットフォーム 5 の混雑度マップ作成モジュール 5 4 における、前述した混雑度マップの具体的な作成方法及びその原理について説明する。以上のように構成されたサービス提供システム 1 B では、ユーザが希望するロボットサービスを実行可能な 1 つのロボット群が選択された場合、 1

つのロボット群における各ロボット2は、ロボットサービスを提供するために、サービスを提供する所定領域内で個別に移動することになる。

[0277] 以下の説明では、各ロボット2が移動する所定領域を図22に示すような平面視矩形の領域であると想定する。この所定領域の平面図22において、ハッチングで示す矩形の要素40は、建物を表しており、それ以外の領域は、ロボット2が移動可能な通路を表している。

[0278] この所定領域内におけるロボット2の位置を、ロボット2の外形を円形に模擬化して図22の所定領域に投影したときの円の中心点（基準部位）に設定するとともに、直交座標系の x 座標値及び y 座標値で表すものとする。

[0279] さらに、ロボット2は、その移動速度 V が値0と最大速度 V_{max} の間で変更可能であると想定し、移動速度 V の領域すなわち速度域を、低速域、中速域及び高速域の3つの領域に区分する。この場合、 V_1 , V_2 を $0 < V_1 < V_2 < V_{max}$ が成立する移動速度 V の所定値としたときに、低速域は $0 \leq V < V_1$ の領域として、中速域は $V_1 \leq V < V_2$ の領域として、高速域は $V_2 \leq V \leq V_{max}$ の領域としてそれぞれ設定される。

[0280] そして、ロボット2の移動速度 V 、位置及びタイムスタンプを所定周期（本実施形態では1 sec）で取得した際、例えば、2基のロボット2R及び2Sにおいて図23に示すデータが得られたと想定する。

[0281] これらの2基のロボット2R, 2Sの外形を上述したように円形に模擬化するとともに、ロボット2R, 2Sの位置及び速度域の推移を平面図上にプロットすると、図24に示す結果が得られる。図24に示すロボット2R, 2Sの円形でプロットされたデータにおいて、データの円内の「低」及び「中」の文字は、低速域及び中速域の位置データであることをそれぞれ表している。以下、低速域の位置データを「低速位置データ」といい、低速位置データの外形の円を「データ円」という。

[0282] この図24におけるロボット2Rの低速位置データにおいて、最も離間した2つのデータ円に外接する円を描くと、図25に示すような円41が得られる。この円41は、エリアを示すものであるので、以下、「エリア円41

」という。この点は、以下のエリア円42においても同様である。さらに、この図24におけるロボット2Sの低速位置データにおいて、最も離間した2つのデータ円に外接する円を描くと、図25に示すようなエリア円42が得られる。

[0283] そして、ロボット2R, 2Sの低速位置データにおいて、データ円の少なくとも一部がこのエリア円41内に存在するデータ数を計数した場合、このデータ数がエリア円41内のエリアにおける混雑度CDとして算出される。すなわち、図25の例では、エリア円41内のエリアにおける混雑度CDは、 $CD=4$ となる。

[0284] さらに、ロボット2R, 2Sの低速位置データにおいて、データ円の少なくとも一部が上記のエリア円42内に存在するデータ数を計数した場合、このデータ数がエリア円42内のエリアにおける混雑度CDとして算出される。すなわち、図25の例では、エリア円42内のエリアにおける混雑度CDは、 $CD=3$ となる。なお、本実施形態では、混雑度CDが混雑度合パラメータに相当する。

[0285] また、図25に示すように、エリア円41とエリア円42は両者の一部が互いに重なっているので、このように重なっている2つのエリアを1つのエリアとして見なすとともに、2つのロボット2R, 2Sの低速位置データを1つのデータの集合として見なす。そして、2つのロボット2R, 2Sの低速位置データにおいて、最も離間した2つのデータ円に外接する円を描くと、図26に示すエリア円43が得られる。

[0286] 図26に示すように、このエリア円43内には、ロボット2Rの低速位置データが3個存在し、ロボット2Sの低速位置データが2個存在するので、エリア円43内の混雑度CDは、 $CD=5$ となる。第3実施形態では、以上の算出手法によって、混雑度CDが算出される。

[0287] 図27は、以上の算出手法によって、所定領域内での全ての箇所での混雑度CDを算出した場合の混雑度データの一例を示している。この混雑度データでは、混雑が9時30分30秒～33秒の間において発生したことを表し

ており、この混雑度データを、図 22 の平面図上にプロットした場合、図 28 に示すような混雑度マップが作成される。

[0288] この図 28 に示す混雑度マップでは、混雑度 C D がエリア円内に表示されていないが、実際の混雑度マップでは、混雑度 C D がエリア円内に表示される。したがって、この混雑度マップを参照した場合、ロボット 2 の混雑がどのエリアで発生しているかと、そのエリアでの混雑度合を容易に目視できることになる。第 3 実施形態の混雑度マップ作成モジュール 54 では、以上のように混雑度マップ及び混雑度データが作成される。

[0289] 次に、図 29 を参照しながら、混雑度算出処理について説明する。この混雑度算出処理は、前述した手法によって混雑度データを算出し、混雑度マップを作成するとともに、これら混雑度データ及び混雑度マップを制御プラットフォーム 5 のメモリ 5b 内に記憶するものであり、制御プラットフォーム 5 によって前述した所定周期で実行される。

[0290] 同図に示すように、まず、稼働中の全ロボット 2 から受信した情報データ信号に含まれる情報データを読み込む（図 29 / STEP 61）。この情報データは、前述したように、ロボット 2 の移動速度及び現在位置などを含むデータである。

[0291] 次に、情報データをメモリ 5b 内に記憶する（図 29 / STEP 62）。

[0292] 次に、混雑度マップの作成タイミングであるか否かを判定する（図 29 / STEP 63）。この場合、前回の混雑度マップを作成した制御タイミングから所定時間が経過しているときには、混雑度マップの作成タイミングであると判定され、それ以外のときには、混雑度マップの作成タイミングでないと判定される。

[0293] この判定が否定（図 29 / STEP 63…NO）で、混雑度マップの作成タイミングでないときには、そのまま本処理を終了する。

[0294] 一方、この判定が肯定（図 29 / STEP 63…YES）で、混雑度マップの作成タイミングであるときには、メモリ 5b 内の情報データに基づき、

各ロボット2の速度域及び位置などを算出する（図29／STEP64）。

すなわち、前述した図23のようなデータ（タイムスタンプ、位置及び速度域）をロボット2毎に算出する。

[0295] 次いで、各ロボット2の速度域及び位置の算出結果を、前述した図24のように2次元座標系にプロットする（図29／STEP65）。

[0296] 次に、前述した手法により、エリア円を作成する（図29／STEP66）。この場合、前述したように、各ロボット2のエリア円を作成した際に複数のロボット2のエリア円が互いに重なっているとき（例えば、図25に示す状態のとき）には、複数のロボット2の低速位置データを1つのデータの集合と見なして、1つのエリア円が作成される。

[0297] 以上のように、エリア円を作成した後、混雑度データを算出する（図29／STEP67）。この場合、混雑度データとしては、具体的には、前述した図27に示す各種のデータが算出される。

[0298] 次いで、混雑度マップを作成する（図29／STEP68）。この場合、混雑度マップは、例えば、前述した図28のように作成されるとともに、図28の各エリア円の中に混雑度CDを表示するように作成される。

[0299] 次に、以上のように作成した混雑度マップ及び混雑度データをメモリ5b内に記憶する（図29／STEP69）。その後、本処理を終了する。

[0300] 次に、図30を参照しながら、混雑度送信処理について説明する。この混雑度送信処理は、制御プラットフォーム5のメモリ5b内の混雑度マップ及び混雑度データを読み出して、ユーザ端末8に送信するものであり、制御プラットフォーム5によって所定の制御周期で実行される。

[0301] 同図に示すように、まず、マップ要求信号をユーザ端末8から受信したか否かを判定する（図30／STEP71）。このマップ要求信号は、混雑度マップを要求する信号であり、ユーザによってユーザ端末8が操作されたときに、ユーザ端末8から制御プラットフォーム5に対して送信されるものである。

[0302] この判定が否定（図30／STEP71…NO）のときには、そのまま本

処理を終了する。一方、この判定が肯定（図30／STEP71…YES）で、マップ要求信号をユーザ端末8から受信したときには、混雑度マップ及び混雑度データを、メモリ5b内から読み出す（図30／STEP72）。

[0303] 次いで、混雑度マップ及び混雑度データを含むマップ信号をユーザ端末8に送信する（図30／STEP73）。その後、本処理を終了する。

[0304] このように制御プラットフォーム5から送信されたマップ信号がユーザ端末8で受信された場合、ユーザ端末8では、マップ信号に含まれる混雑度マップがディスプレイ8b上に表示されることになる。それにより、ユーザは、所定領域におけるロボット2の混雑度をディスプレイ8b上で参照することができる。

[0305] 以上のように、第3実施形態の制御プラットフォーム5によれば、各ロボット2の所定領域内での移動速度及び位置が情報データとして所定周期で取得され、メモリ5b内に記憶される。そして、混雑度マップを作成する際には、まず、各ロボット2の所定期間内における情報データがメモリ5bから読み出され、速度域及び位置が2次元座標上にプロットされる。その際、各ロボット2の位置は、各ロボット2の外形を円として模擬的に図形化して2次元座標上に投影したときの各ロボット2の中心位置に設定される。

[0306] 次いで、低速位置データのうち、最も離間した2つの低速位置データを通して2つの低速位置データから外方に延びる直線が2つの低速位置データに対応する各ロボット2の外形とそれぞれ交差する2点間の長さを最大長さとするエリア円が作成される。

[0307] その際、複数のロボット2のエリア円が重なっている場合には、複数のロボット2の低速位置データを1つのデータ集合と見なして、1つのデータ集合におけるエリア円が作成される。そして、低速位置データのうち、少なくとも一部がエリア円内に位置するデータの数が混雑度CDとして取得される。

[0308] この場合、各ロボット2は、自律移動するので、低速度で移動している場合には、移動経路が混雑していると推定できる。さらに、エリア円は、最も

離間した2つの低速位置データを通して2つの低速位置データから外方に延びる直線が2つの低速位置データに対応する各ロボット2の外形とそれぞれ交差する2点間の長さを最大長さとするものである。

[0309] したがって、少なくとも一部がエリア円内に位置する低速位置データの数は、所定期間内のエリア円周辺における各ロボット2の移動経路の混雑度合を精度よく表すものと推定できる。すなわち、混雑度CDを、各ロボット2の移動経路における混雑度合を精度よく表す値として算出することができる。

[0310] また、各ロボット2の外形が円として模擬的に図形化されるので、最大長さをより容易に算出できるとともに、エリア円も容易に作成することができる。それにより、混雑度CDを容易に算出することができる。

[0311] さらに、各ロボット2のエリア円を作成した際に複数のロボット2のエリア円が互いに重なっているときには、複数のロボット2の低速位置データを1つのデータの集合と見なして、1つのエリア円が作成されるので、混雑度CDを2つ以上のロボット2の混雑度合を適切に表す値として算出することができる。

[0312] また、ユーザ端末8を介して、ユーザから混雑度マップ及び混雑度データの参照要求があった場合、混雑度マップ及び混雑度データを含むマップ信号がユーザ端末8に送信され、ユーザ端末8のディスプレイ8bに表示されるので、ユーザは、所定領域におけるロボット2の混雑度を容易に視認することができる。

[0313] なお、第3実施形態は、制御プラットフォームとして、サーバを用いた例であるが、本発明の制御プラットフォームは、これに限らず、複数の移動体の各々との間で無線通信網を介して無線通信を実行し、各移動体を制御するものであればよい。例えば、制御プラットフォームとして、パーソナルコンピュータを用いてもよい。

[0314] また、第3実施形態は、2次元座標系として直交座標系を用いた例であるが、これに代えて、2次元座標系として極座標系を用いてもよい。

- [0315] さらに、第3実施形態は、移動体として、ロボット2を用いた例であるが、本発明の移動体は、これに限らず、自律移動可能であるとともに障害物が移動方向に存在する際には移動速度が低下するものであればよい。例えば、移動体として、人型ロボット、又は自動運転車両タイプのロボットを用いてもよい。
- [0316] 一方、第3実施形態は、複数の作動体として、複数のロボット2を用いた例であるが、本発明の複数の作動体は、これらに限らず、互いに協働してサービスを提供するものであればよい。例えば、複数の作動体として、複数の人型ロボット、又は複数の自動運転車両タイプのロボットを用いてもよい。
- [0317] また、第3実施形態は、移動体としてのロボット2の外形を円形に模擬化して2次元座標上に投影した例であるが、これに代えて、移動体の外形を楕円形又は正多角形に模擬化して2次元座標上に投影するように構成してもよい。
- [0318] さらに、第3実施形態は、移動体の基準部位を2次元座標上に投影した円の中心点とした例であるが、これに代えて、移動体の基準部位を円の中心点以外の部位、例えば円の端部に設定してもよい。
- [0319] 一方、第3実施形態は、閉曲線として、円を用いた例であるが、本発明の閉曲線は、これに限らず、最も離間した2つの低速位置データに対応する2つの各移動体の外形の外端を含むものであればよい。例えば、閉曲線として、楕円形、多角形又は正多角形を用いてもよい。
- [0320] また、第3実施形態は、2次元図形として、円を用いた例であるが、本発明の2次元図形は、これに限らず、低速位置データ間の距離を最大長さとするものであればよい。例えば、2次元図形として、楕円形、多角形又は正多角形を用いてもよい。
- [0321] さらに、第3実施形態は、混雑度合パラメータとして、混雑度CDを用いた例であるが、本発明の混雑度合パラメータは、これに限らず、各移動体の移動経路における混雑度合を表すものであればよい。例えば、実施形態では、ロボット2R、2Sの低速位置データにおいて、データ円の少なくとも一

部が外接円4 1又は4 2内に存在するデータを値1として計数したが、外接円4 1又は4 2内に存在するデータ円の面積が半分以下のものを値0.5として計数するように構成してもよい。

[0322] 一方、第3実施形態は、混雑度CD及びエリア半径などを混雑度データに記載した例であるが、これに加えて、ロボット2の個体情報（サイズ、形状など）を混雑度データに加えてもよい。このように構成した場合、ロボット2のサイズ又は形状に起因する混雑の発生要因を推定することが可能になる。

[0323] 例えば、ロボット2の裾が広い形状である場合、それに起因して、他のロボットが脇を通り抜けられないことで、混雑が発生していると推定することができる。また、ロボットの腕が長い場合、他のロボットが横をすり抜けられることが可能であるものの、他のロボットが移動速度を低下させる必要があることで、混雑が発生していると推定することができる。

[0324] また、第3実施形態は、エリア円が重なっている場合には、2つのロボットの低速位置データを1つの集合データと見なした例であるが、低速位置データのクラスタリングの手法はこれに限らず、混雑度CDが適切に算出できるような手法であればよい。例えば、エリア円が重なっている場合でも、図25に示すように、各々のエリア円に対応する混雑度CDを算出し、これらを表示するように構成してもよい。

符号の説明

- [0325]
- 1 制御システム
 - 1 A サービス提供システム
 - 1 B サービス提供システム
 - 2 ロボット（作動体、移動体）
 - 2 X 挨拶ロボット（作動体）
 - 2 Y お茶取りロボット（作動体）
 - 2 Z 搬送ロボット（作動体）
 - 2 O 通信モジュール（作動体受信部）

- 2 2 ジョブ分解モジュール（第3タスク認識部）
- 2 3 タスク実行モジュール（動作実行部）
- 3 a 通信網（第1通信網）
- 3 c 通信網（第2通信網）
- 5 制御プラットフォーム
- 5 0 通信モジュール（通信部、送信部）
- 5 1 C Iブレインモジュール（第1タスク認識部、作動体群認識部、タ
スク割当部、 サービスデータ記憶部、要求サービス認識部、可能作
動体群決定部、スケジュー ル決定部、データ取得部）
- 5 2 サービス生成モジュール（記憶部）
- 5 3 データ蓄積モジュール（記憶部）
- 5 4 混雑度マップ作成モジュール（低速位置データ選択部、混雑度合パ
ラメータ算出 部、表示データ作成部）
- 8 ユーザ端末（外部機器）
- 8 a 入力装置（入力インターフェース）
- 8 b ディスプレイ（出力インターフェース）
- 8 0 通信モジュール（端末側通信部）
- C D 混雑度（混雑度合パラメータ）

請求の範囲

[請求項1]

互いに異なる所定動作を実行する複数の作動体を含む少なくとも1つの作動体群が、第1通信網を介して通信可能に接続され、ユーザによって操作される少なくとも1つのユーザ端末が、第2通信網を介して通信可能に接続されるとともに、前記少なくとも1つの作動体群を制御するための制御プラットフォームであって、

前記少なくとも1つの作動体群及び前記少なくとも1つのユーザ端末との間で通信を実行する通信部と、

前記少なくとも1つの作動体群と、当該少なくとも1つの作動体群が実行可能な第1タスクとをリンク付けたリンクデータを記憶する記憶部と、

前記ユーザ端末との通信により、第1タスクを認識する第1タスク認識部と、

前記ユーザ端末との通信及び前記記憶部の前記リンクデータに基づき、当該第1タスクを実行させるための1つの前記作動体群を認識する作動体群認識部と、

前記第1タスクを複数の第2タスクとして認識し、当該複数の第2タスクの各々を、前記作動体群認識部によって認識された前記1つの作動体群における前記複数の前記作動体の各々に割り当てるタスク割当部と、

を備え、

前記通信部は、前記タスク割当部によって前記各作動体に割り当てられた第2タスクを表す第2タスク信号を前記各作動体に対して送信することを特徴とする制御プラットフォーム。

[請求項2]

請求項1に記載の制御プラットフォームと、

前記少なくとも1つの作動体群と、

前記少なくとも1つのユーザ端末と、を備え、

前記作動体は、

前記第2タスク信号を受信する作動体受信部と、

当該第2タスク信号が当該作動体受信部で受信された場合、当該第2タスク信号が表す前記第2タスクを第3タスクとして認識する第3タスク認識部と、

当該第3タスクに対応する前記所定動作を実行する動作実行部と、
を備えることを特徴とする制御システム。

[請求項3]

請求項2に記載の制御システムにおいて、

前記第3タスク認識部は、前記第2タスクを複数の前記第3タスクとして認識し、

前記動作実行部は、前記複数の前記第3タスクに対応する複数の前記所定動作を実行することを特徴とする制御システム。

[請求項4]

互いに異なる所定動作を実行する複数の作動体と、ユーザによって操作されるユーザ端末とが通信可能に接続されるとともに、サービスを提供するために、前記複数の作動体を制御する制御プラットフォームであって、

前記複数の作動体及び前記ユーザ端末との間で通信を実行する通信部と、

前記複数の作動体の組合せを1つの作動体群とした場合の複数の作動体群と、当該複数の作動体群が実行可能なサービスとの関係を定義したサービスデータを記憶するサービスデータ記憶部と、

前記ユーザ端末との通信により、前記ユーザによって要求されたサービスである要求サービスを認識する要求サービス認識部と、

前記要求サービス及び前記サービスデータ記憶部の前記サービスデータに基づき、前記要求サービスを実行可能な前記複数の作動体の組合せを、可能作動体群として決定する可能作動体群決定部と、

を備え、

前記通信部は、当該可能作動体群を表す第1データを前記ユーザ端末に送信することを特徴とする制御プラットフォーム。

- [請求項5] 請求項4に記載の制御プラットフォームと、
前記複数の作動体群と、
前記ユーザ端末と、を備え、
前記ユーザ端末は、
前記第1データを受信可能な端末側通信部と、
当該端末側通信部が前記第1データを受信した際、当該第1データ
が表す前記可能作動体群を前記ユーザが認識可能な出力態様で出力す
る出力インターフェースと、
前記ユーザの操作によって、前記出力インターフェースから出力さ
れた前記可能作動体群の1つを選択可能な入力インターフェースと、
を備えることを特徴とするサービス提供システム。
- [請求項6] 請求項5に記載のサービス提供システムにおいて、
前記サービスデータには、前記複数の作動体群における各々の前記
作動体の機能を表す機能仕様及び当該各作動体の特性を表す特性仕様
のデータが含まれており、
前記出力インターフェースは、前記第1データが表す前記可能作動
体群を、当該可能作動体群の各々の前記機能仕様及び前記特性仕様の
データを含むような前記出力態様で出力することを特徴とするサービ
ス提供システム。
- [請求項7] 請求項5に記載のサービス提供システムにおいて、
前記ユーザ端末の前記端末側通信部は、前記入力インターフェース
によって前記1つの可能作動体群が選択された場合、当該1つの可能
作動体群を表す第2データを前記制御プラットフォームに送信し、
前記制御プラットフォームは、
前記第2データを前記通信部で受信した際、前記1つの可能作動体
群が前記サービスを実行するように、当該1つの可能作動体群におけ
る各々の前記作動体の動作スケジュールを決定するスケジュール決定
部をさらに備え、

前記通信部は、前記動作スケジュールを表す動作スケジュール信号を前記1つの可能作動体群における前記各作動体に対して送信し、

前記各作動体は、

前記動作スケジュール信号を受信する作動体受信部と、

当該動作スケジュール信号が当該作動体受信部で受信された場合、当該動作スケジュールに応じて、前記所定動作を実行する動作実行部と、

を備えることを特徴とするサービス提供システム。

[請求項8]

ユーザによってユーザ端末を介してサービスが要求された場合、互いに異なる所定動作を実行する複数の作動体の組合せを1つの作動体群とした場合の複数の作動体群及びユーザ端末が通信可能に接続された制御プラットフォームを介して、前記複数の作動体群のいずれかを制御することにより、前記サービスを提供するサービス提供方法であって、

前記複数の作動体群の各々と、当該各作動体群が実行可能な前記複数のサービスのいずれかとの関係を定義したサービスデータを前記制御プラットフォームに記憶する記憶ステップと、

前記ユーザによって前記サービスが要求された際、当該サービスに応じて、前記サービスデータを参照することにより、当該サービスを実行可能な前記複数の作動体の組合せを、可能作動体群として前記制御プラットフォームで決定する決定ステップと、

当該可能作動体群を表す第1データを前記制御プラットフォームから前記ユーザ端末に送信する第1送信ステップと、

前記第1データを前記ユーザ端末で受信する第1受信ステップと、

前記第1データを受信した際、当該第1データが表す前記可能作動体群を前記ユーザが認識可能な出力態様で前記ユーザ端末に出力する出力ステップと、

前記ユーザによる前記ユーザ端末の操作により、前記可能作動体群

の1つを選択する選択ステップと、

を実行することを特徴とするサービス提供方法。

[請求項9]

請求項8に記載のサービス提供方法において、

前記サービスデータには、前記複数の作動体群における各々の前記作動体の機能を表す機能仕様及び当該各作動体の特性を表す特性仕様のデータが含まれており、

前記出力ステップでは、前記第1データが表す前記可能作動体群を、当該可能作動体群の各々の前記機能仕様及び前記特性仕様のデータを含むような前記出力態様で前記ユーザ端末に出力することを特徴とするサービス提供方法。

[請求項10]

請求項8に記載のサービス提供方法において、

前記ユーザ端末の操作によって前記1つの可能作動体群が選択された場合、当該1つの可能作動体群を表す第2データを前記ユーザ端末から前記制御プラットフォームに送信する第2送信ステップと、

前記第2データを前記制御プラットフォームで受信する第2受信ステップと、

前記第2データを受信した際、前記1つの可能作動体群が前記サービスを実行するように、当該1つの可能作動体群における各々の前記作動体の動作スケジュールを前記制御プラットフォームで決定する決定ステップと、

前記動作スケジュールを表す動作スケジュール信号を前記制御プラットフォームから前記1つの可能作動体群における前記各作動体に対して送信する第3送信ステップと、

前記動作スケジュール信号を前記各作動体で受信する第3受信ステップと、

当該動作スケジュール信号が受信された場合、前記動作スケジュールに応じて、前記所定動作を前記各作動体で実行する動作実行ステップと、

を実行することを特徴とするサービス提供方法。

[請求項11]

自律移動可能であるとともに障害物が移動方向に存在する際には移動速度が低下する複数の移動体の各々との間で無線通信網を介して無線通信を実行し、当該各移動体を制御する制御プラットフォームであって、

前記各移動体の所定領域内での移動速度の離散データと、前記各移動体の外形を模擬的に図形化して2次元座標上に投影したときの当該各移動体の基準部位の位置の離散データとをそれぞれ移動速度データ及び位置データとして所定周期で取得するデータ取得部と、

前記各移動体の前記移動速度データ及び前記位置データを記憶する記憶部と、

当該記憶部に記憶された前記各移動体の前記移動速度データを所定低速域を含む複数の速度域に区分した際の、当該所定低速域にある前記各移動体の前記位置データを低速位置データとして選択する低速位置データ選択部と、

当該低速位置データ選択部によって選択された前記各移動体の前記低速位置データのうちの所定期間内における前記低速位置データを前記2次元座標上にプロットした場合において、最も離間した2つの前記低速位置データに対応する2つの各移動体の前記外形の外端を含む閉曲線で定義された閉曲線領域内に前記外形の少なくとも一部が位置する前記複数の移動体のいずれかの前記低速位置データの数に応じて、前記各移動体の移動経路における混雑度合を表す混雑度合パラメータを算出する混雑度合パラメータ算出部と、

を備えることを特徴とする制御プラットフォーム。

[請求項12]

請求項11に記載の制御プラットフォームにおいて、

前記閉曲線領域は、前記最も離間した2つの前記低速位置データを通して当該2つの前記低速位置データから外方に延びる直線が当該2つの前記低速位置データに対応する前記各移動体の前記外形とそれぞ

れ交差する2点間の長さを最大長さとする2次元図形で定義される領域であることを特徴とする制御プラットフォーム。

[請求項13] 請求項12に記載の制御プラットフォームにおいて、
前記移動体の前記外形は、円として模擬的に図形化され、
前記基準部位は、前記円の中心点に設定され、
前記2次元図形は、前記最大長さを直径とする円として作成されることを特徴とする制御プラットフォーム。

[請求項14] 請求項11に記載の制御プラットフォームにおいて、
前記混雑度合パラメータ算出部は、前記複数の前記移動体のうちの、前記閉曲線領域が互いに重なり合う2つ以上の前記移動体の前記所定期間内における前記低速位置データを1つのデータ集合と見なして、当該1つのデータ集合における前記閉曲線領域を作成することを特徴とする制御プラットフォーム。

[請求項15] 請求項11に記載の制御プラットフォームにおいて、
前記閉曲線領域を前記所定領域の2次元地図データに重ねて表示した表示データを作成する表示データ作成部と、
当該表示データを含む表示データ信号を外部機器に送信する送信部と、
をさらに備えることを特徴とする制御プラットフォーム。

[請求項16] 請求項11に記載の制御プラットフォームにおいて、
前記複数の移動体は、互いに協働してサービスを提供する複数の作動体で構成されていることを特徴とする制御プラットフォーム。

[請求項17] 自律移動可能であるとともに障害物が移動方向に存在する際には移動速度が低下する複数の移動体の各々との間で無線通信網を介して無線通信を実行し、当該各移動体を制御する制御方法であって、
前記各移動体の所定領域内での移動速度の離散データと、前記各移動体の外形を模擬的に図形化して2次元座標上に投影したときの当該各移動体の基準部位の位置の離散データとをそれぞれ移動速度データ

及び位置データとして所定周期で取得するデータ取得ステップと、

前記各移動体の前記移動速度データ及び前記位置データを記憶する記憶ステップと、

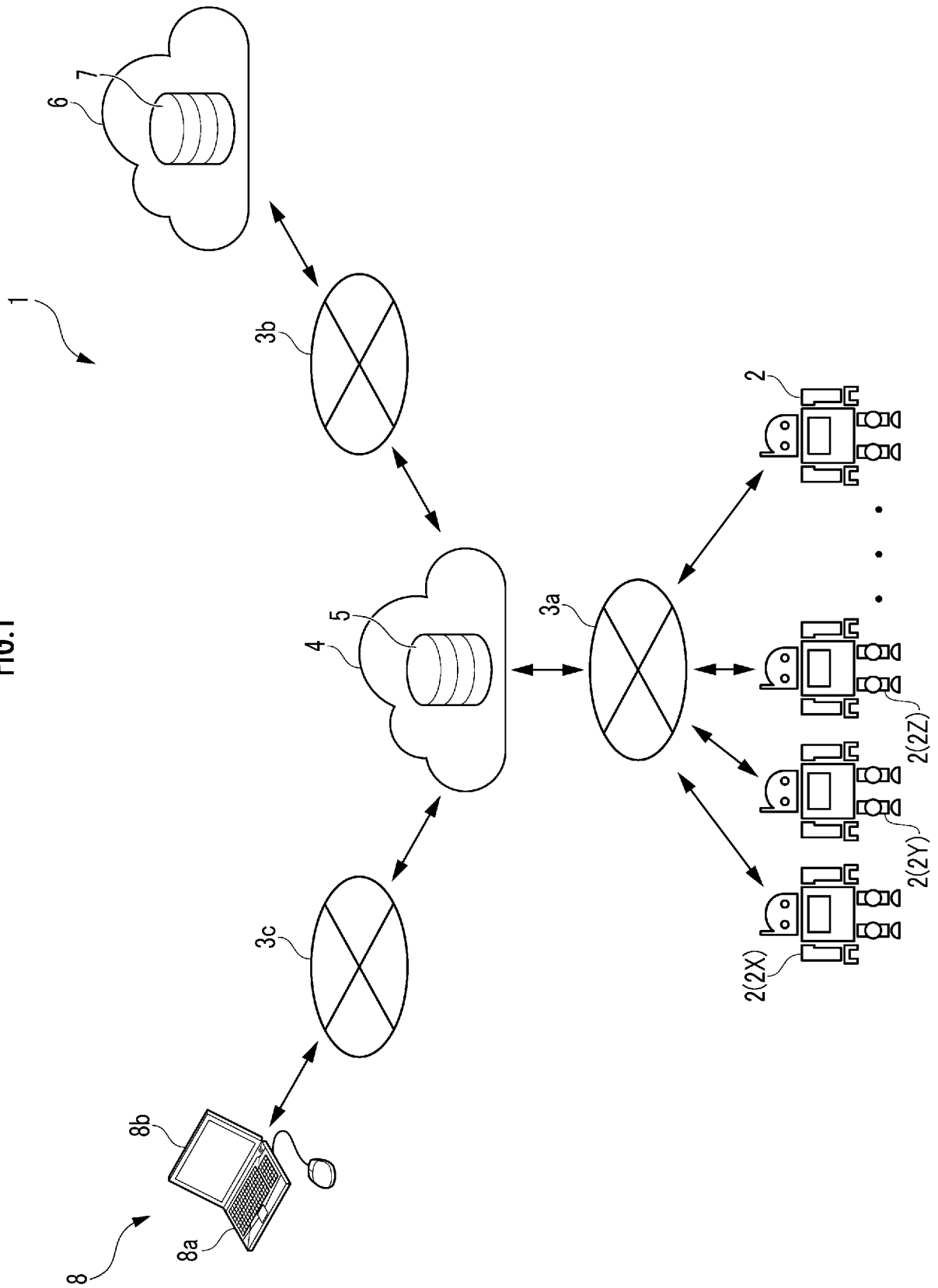
当該記憶ステップで記憶された前記各移動体の前記移動速度データを所定低速域を含む複数の速度域に区分した際の、当該所定低速域にある前記各移動体の前記位置データを低速位置データとして選択する低速位置データ選択ステップと、

当該低速位置データ選択ステップで選択された前記各移動体の前記低速位置データのうちの所定期間内における前記低速位置データを前記2次元座標上にプロットした場合において、最も離間した2つの前記低速位置データに対応する2つの各移動体の前記外形の外端を含む閉曲線で定義された閉曲線領域内に前記外形の少なくとも一部が位置する前記複数の移動体のいずれかの前記低速位置データの数に応じて、前記各移動体の移動経路における混雑度合を表す混雑度合パラメータを算出する混雑度合パラメータ算出ステップと、

を備えることを特徴とする制御方法。

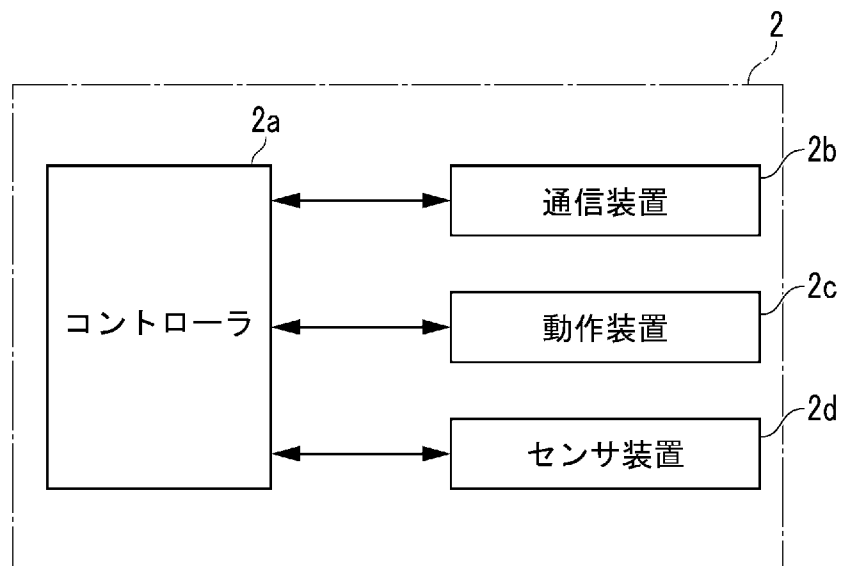
[図1]

FIG.1



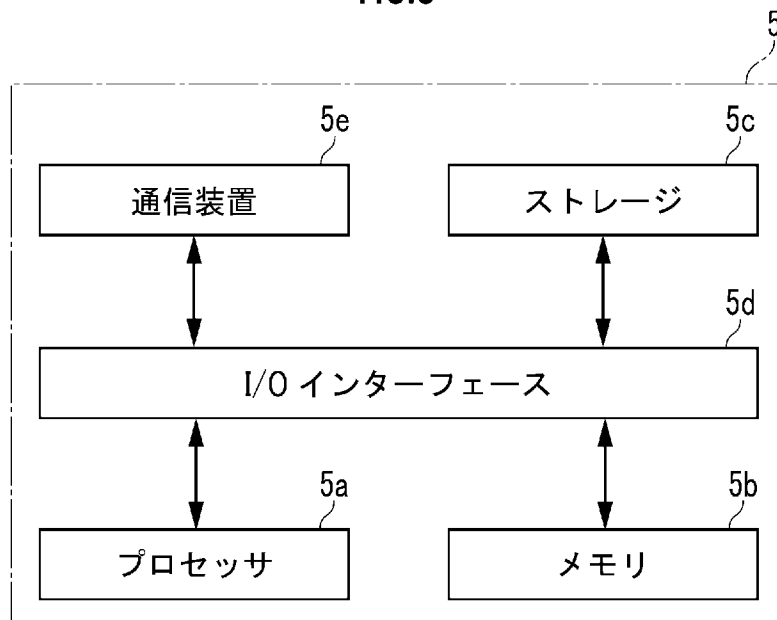
[図2]

FIG.2



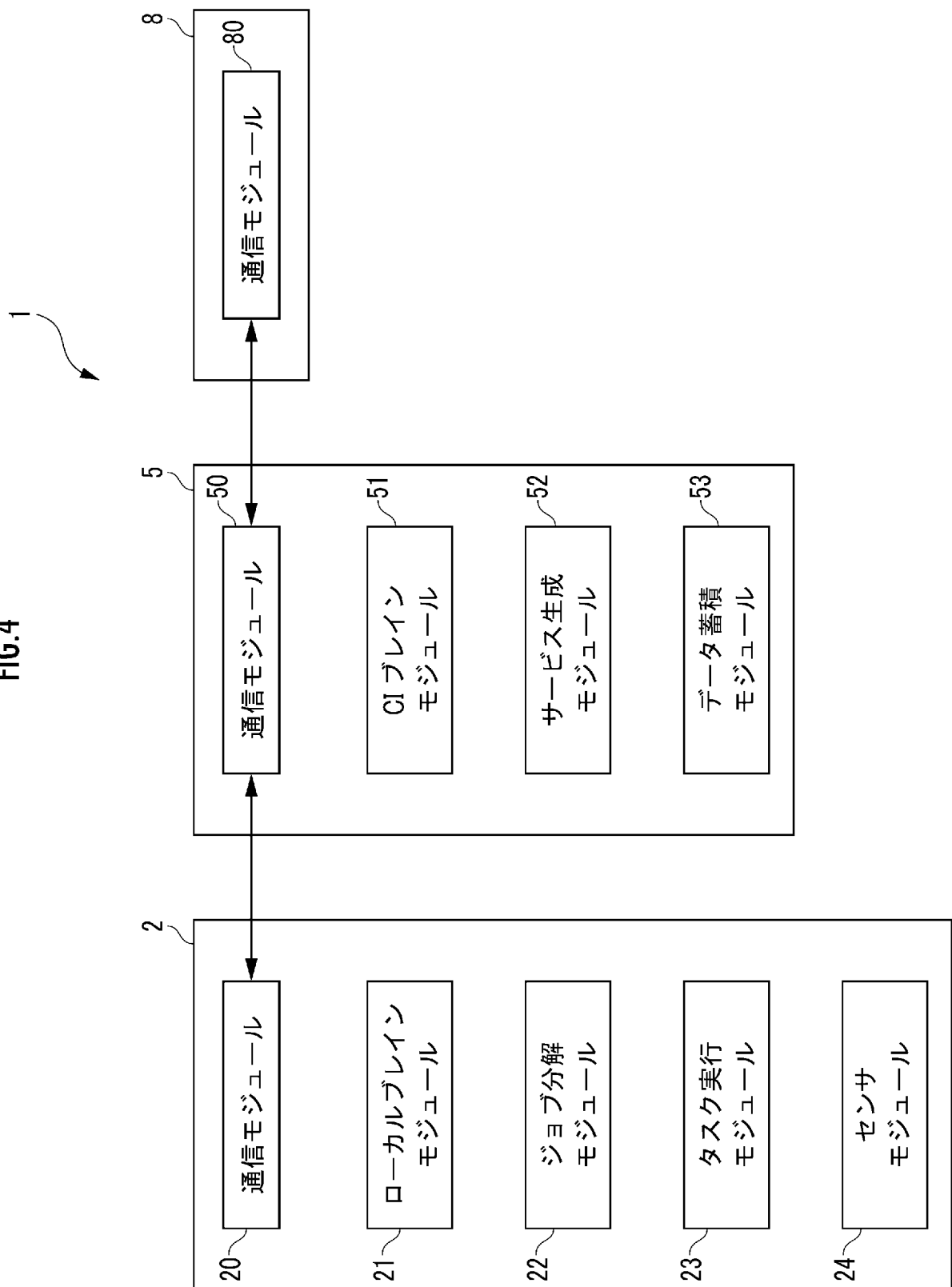
[図3]

FIG.3



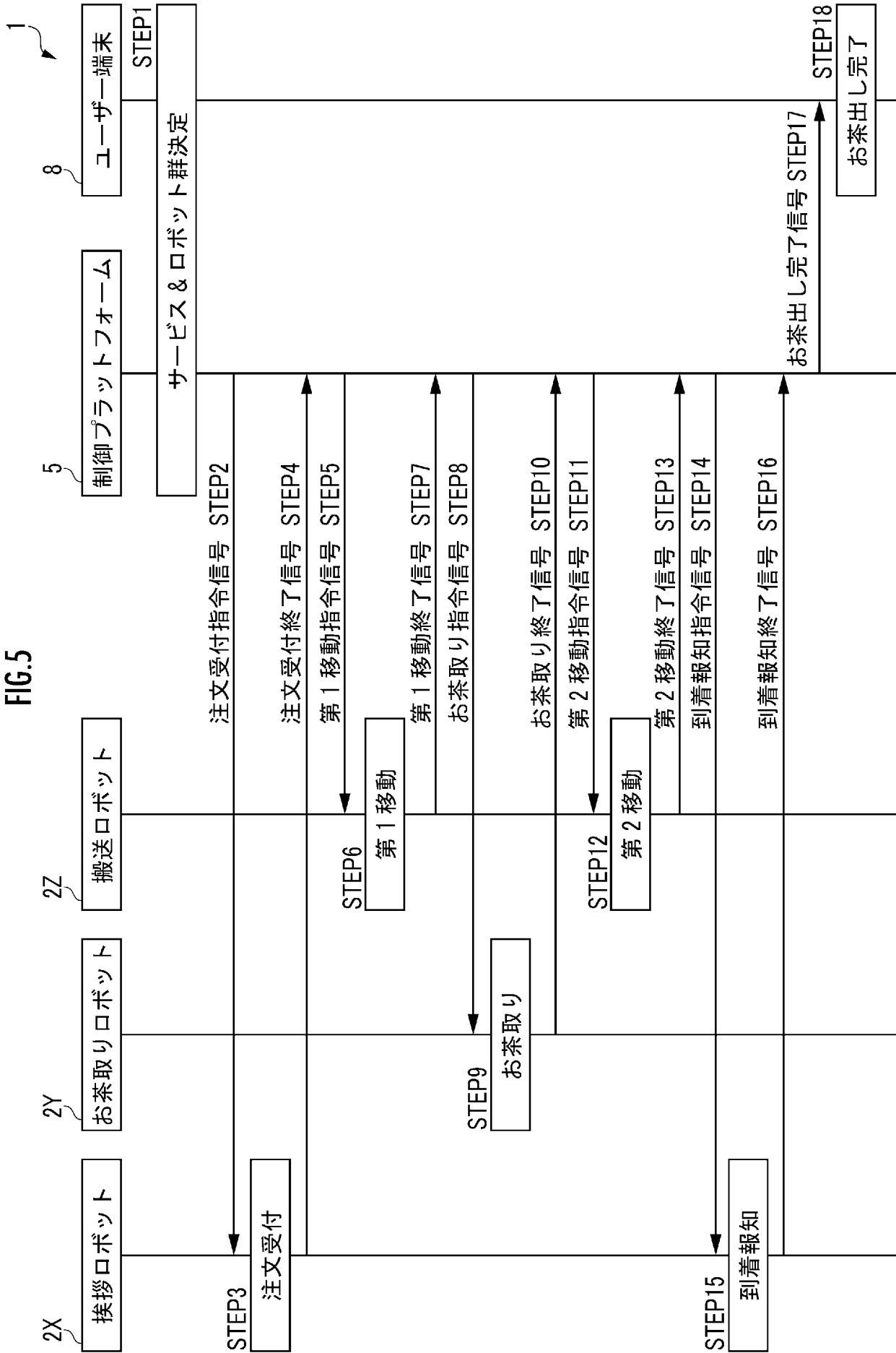
[図4]

FIG.4



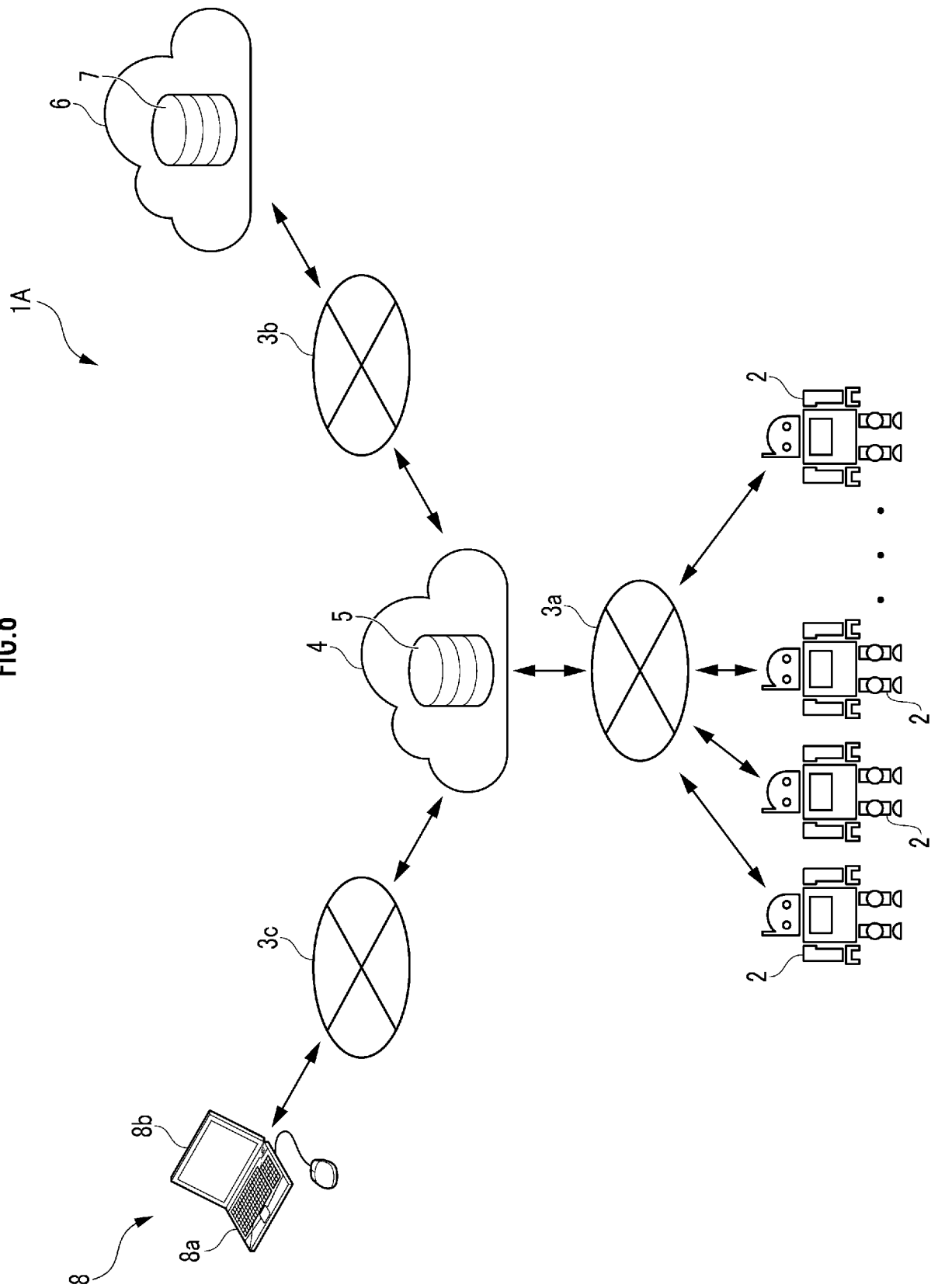
[図5]

FIG.5



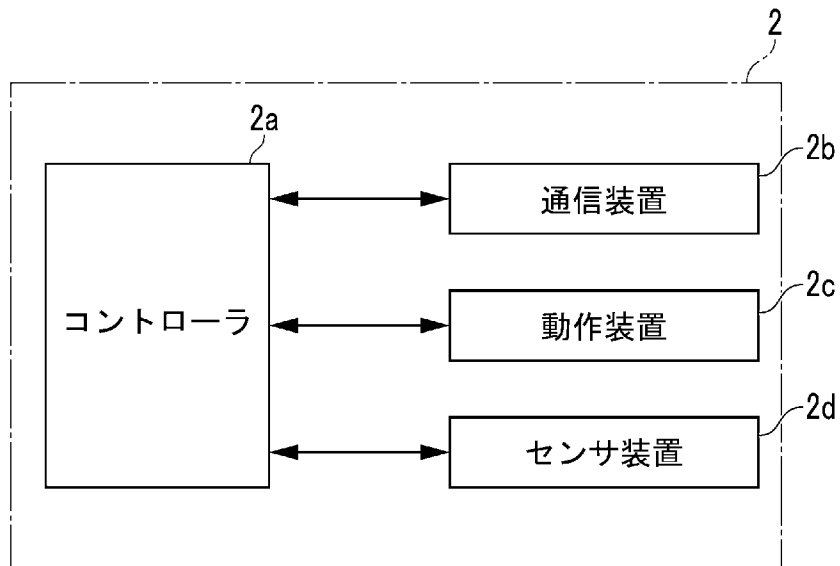
[図6]

FIG. 6



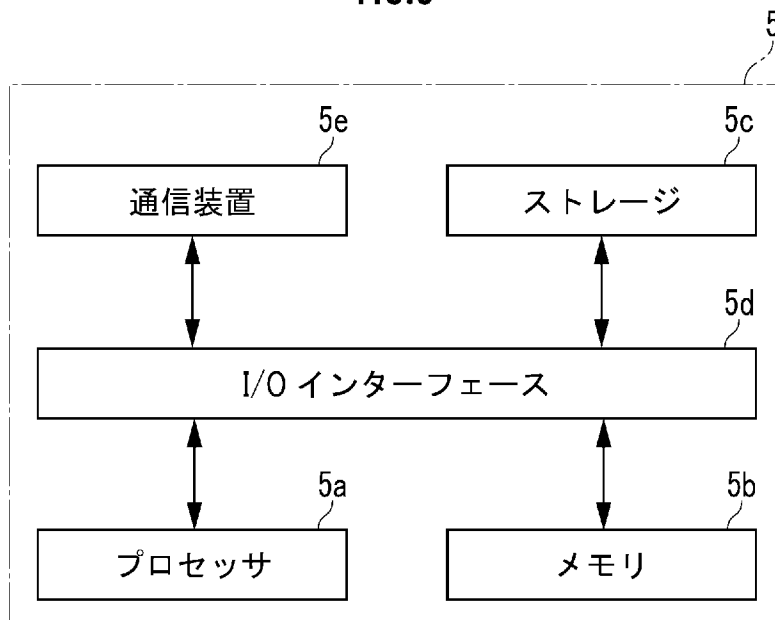
[図7]

FIG.7



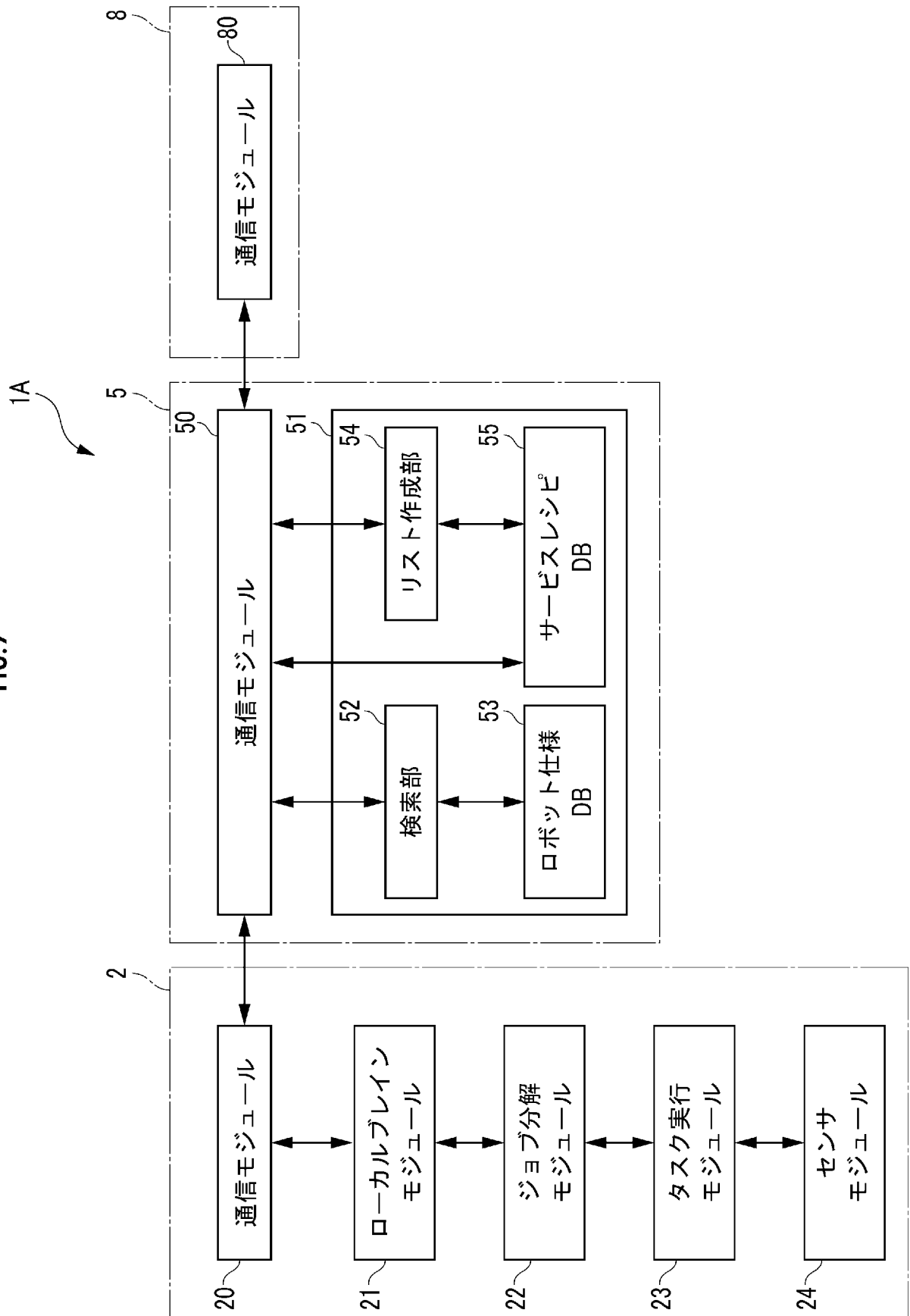
[図8]

FIG.8



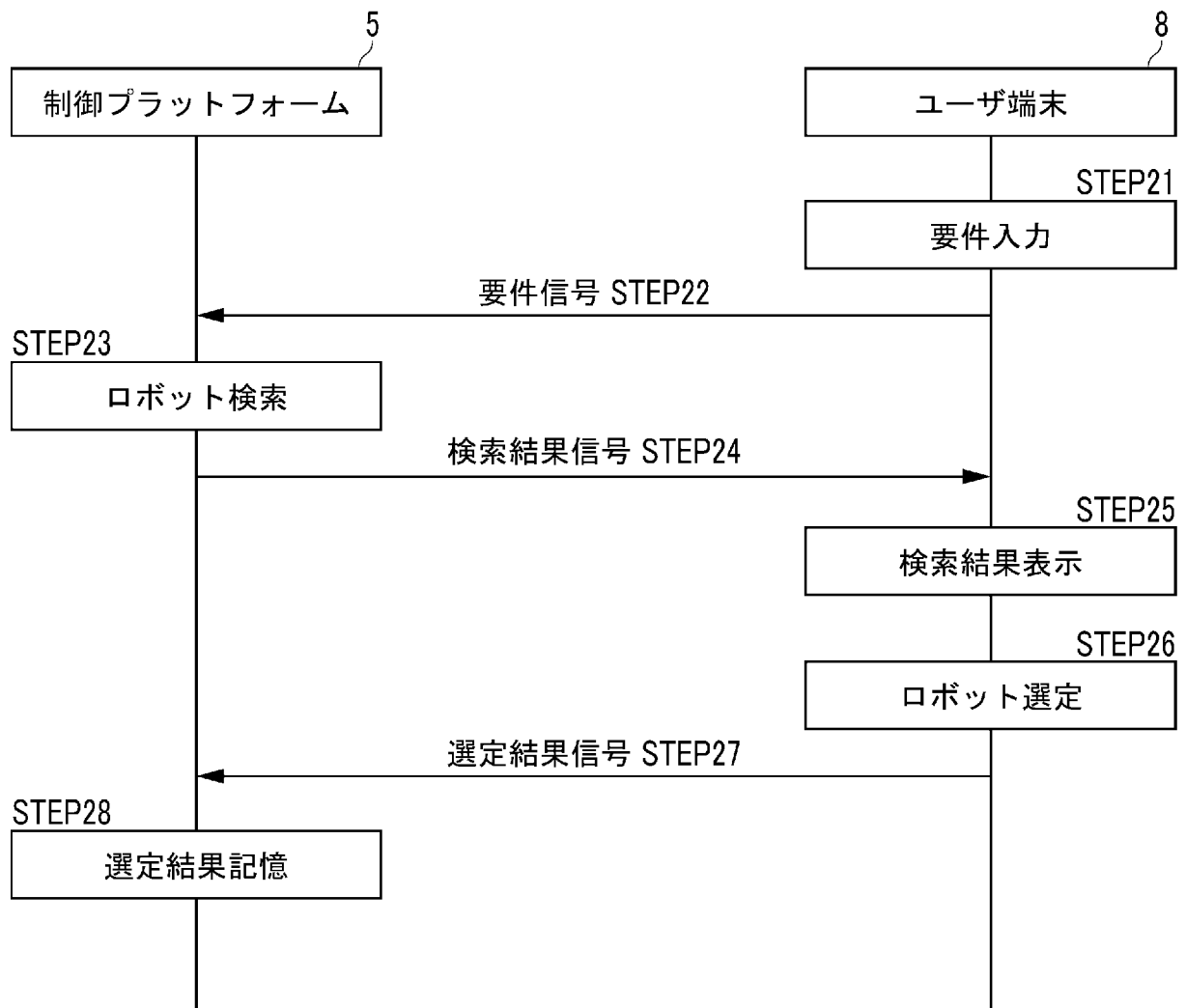
[図9]

FIG.9



[図10]

FIG.10



[図11]

FIG.11

ロボット 2 I	赤外線カメラ	メーカー	ホンダモジュール
		型番	HT2SL-5.67
		種類	近赤外線カメラ
		センサー	T2SL
		画素	320×256
		検出波長	1.0～2.5μm
		冷却	TE4
		最大フレームレート	100fps / 344fps
		インターフェース	USB
	金属探知センサ	メーカー	ホンダ探知機
		型番	HMS-1078
		対応	磁性体、非磁性体
：	：	：	：
ロボット 2 E	3指グリッパー	メーカー	ホンダグリッパー
		型番	HGV3
		グリッパー重量	2.3kg
		グリッパー開閉範囲	0-155mm
		最大推奨荷重	5kg
：	：	：	：

[図12]

FIG.12

ロボット2A	仕様	ロボット2B	仕様	ロボット2C	仕様
RGBカメラ	ズームなし	アーム	耐荷重1kg	光学カメラ	20倍ズーム
赤外線カメラ	焦電型	ハンド	3-25N	高解像度カメラ	4K

ロボット2D	仕様	ロボット2E	仕様	ロボット2F	仕様
アーム	耐荷重3kg	アーム	耐荷重5kg	金属探知センサ	磁性体のみ
ハンド	5-30N	ハンド	25-120N	赤外線カメラ	InGaAs

ロボット2G	仕様	ロボット2H	仕様	ロボット2I	仕様
アーム	耐荷重5kg	光学カメラ	10倍ズーム	金属探知センサ	非磁性体
ハンド	15-80N	高解像度カメラ	FHD	赤外線カメラ	T2SL

ロボット2J	仕様	ロボット2K	仕様	ロボット2L	仕様
アーム	耐荷重3kg	光学カメラ	20倍ズーム	金属探知センサ	非磁性体
ハンド	5-60N	高解像度カメラ	FHD	赤外線カメラ	焦電型

[図13]

FIG.13

サービス	ロボット	必要スペック	タグ
警備サービス	ロボット2C	高解像度カメラ(4K)	巡回を行う, 警備, 巡回, 空港
		望遠カメラ(20倍光学ズーム)	
	ロボット2E	6自由度アーム(有効荷重5kg)	ごみ箱の蓋を開ける, 警備, 検査支援, 空港
		3本指ハンド(グリップ力25-120N)	
	ロボット2I	赤外線カメラ(T2SL)	ごみ箱を検査する, 警備, 検査, 空港
		金属探知センサ(非磁性体対応)	

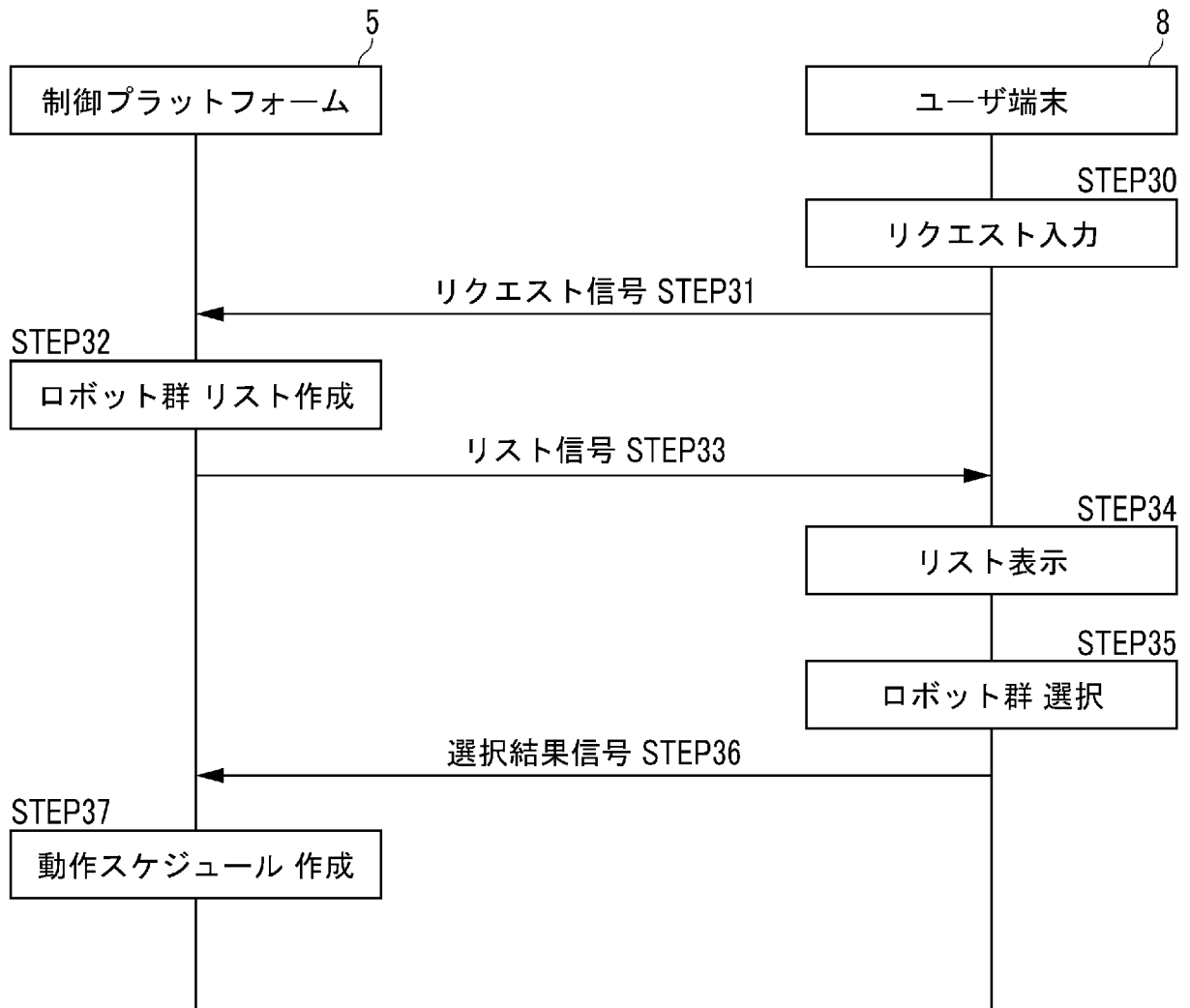
[図14]

FIG.14

サービス	ロボット	必要スペック	タグ
警備サービス	ロボット2C	高解像度カメラ(4K)	巡回を行う, 警備, 巡回, 空港
		望遠カメラ (20倍光学ズーム)	
	ロボット2E	6自由度アーム(有効荷重5kg)	ごみ箱の蓋を開ける, 警備, 検査支援, 空港
		3本指ハンド(グリップ力25-120N)	
	ロボット2I	赤外線カメラ(T2SL)	ごみ箱を検査する, 警備, 検査, 空港
		金属探知センサ(非磁性体対応)	
受付サービス	ロボット2M	マイク(6指向性)	受付を行う, カジュアル
		スピーカー	
	ロボット2N	マイク(3指向性)	受付を行う, オフィス, 役員室, 丁寧対応
		スピーカー	
搬送サービス	ロボット2O	耐荷重5kg	搬送を行う, 飲食, ペットボトル
	ロボット2P	耐荷重10kg	搬送を行う, 資材
	ロボット2Q	耐荷重1kg	搬送を行う, 文房具

[図15]

FIG.15



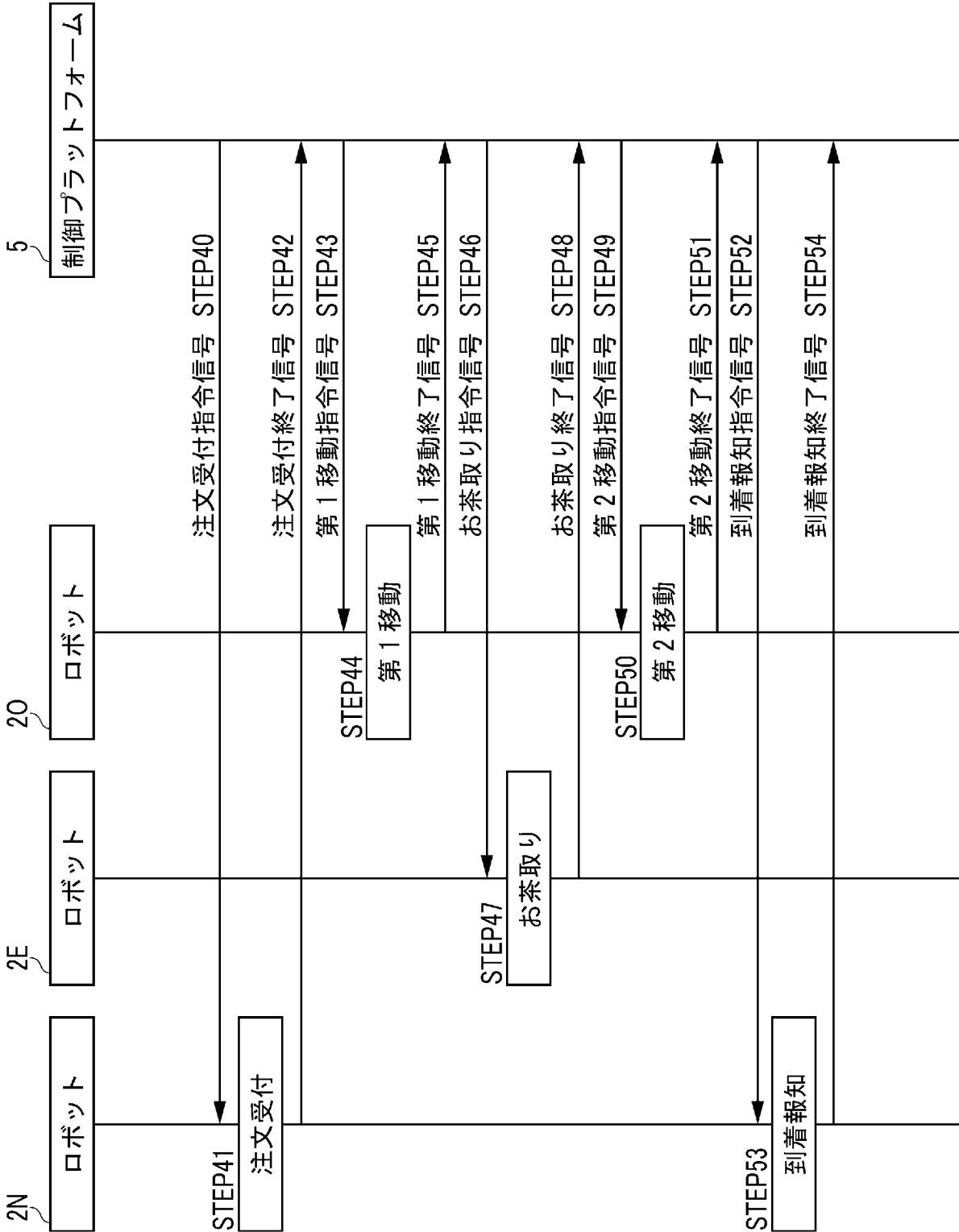
[図16]

FIG.16

ロボット群No.	ロボット	機能仕様	特性仕様
1	ロボット2N	マイク(3指向性)	受付サービス, 受付を行う, オフィス, 役員室, 丁寧対応
		スピーカー	
	ロボット2E	6自由度アーム(有効荷重5kg)	警備サービス, ごみ箱の蓋を開ける, 警備, 検査支援, 空港
		3本指ハンド(グリップ力25-120N)	
	ロボット2O	耐荷重5kg	搬送サービス, 搬送を行う, 飲食, ペットボトル
2	ロボット2N	マイク (3指向性)	受付を行う, オフィス, 役員室, 丁寧対応
		スピーカー	
	ロボット2E	6自由度アーム(有効荷重5kg)	警備サービス, ごみ箱の蓋を開ける, 警備, 検査支援, 空港
		3本指ハンド(グリップ力25-120N)	
	ロボット2P	耐荷重10kg	搬送サービス, 搬送を行う, 資材
	∴	∴	∴

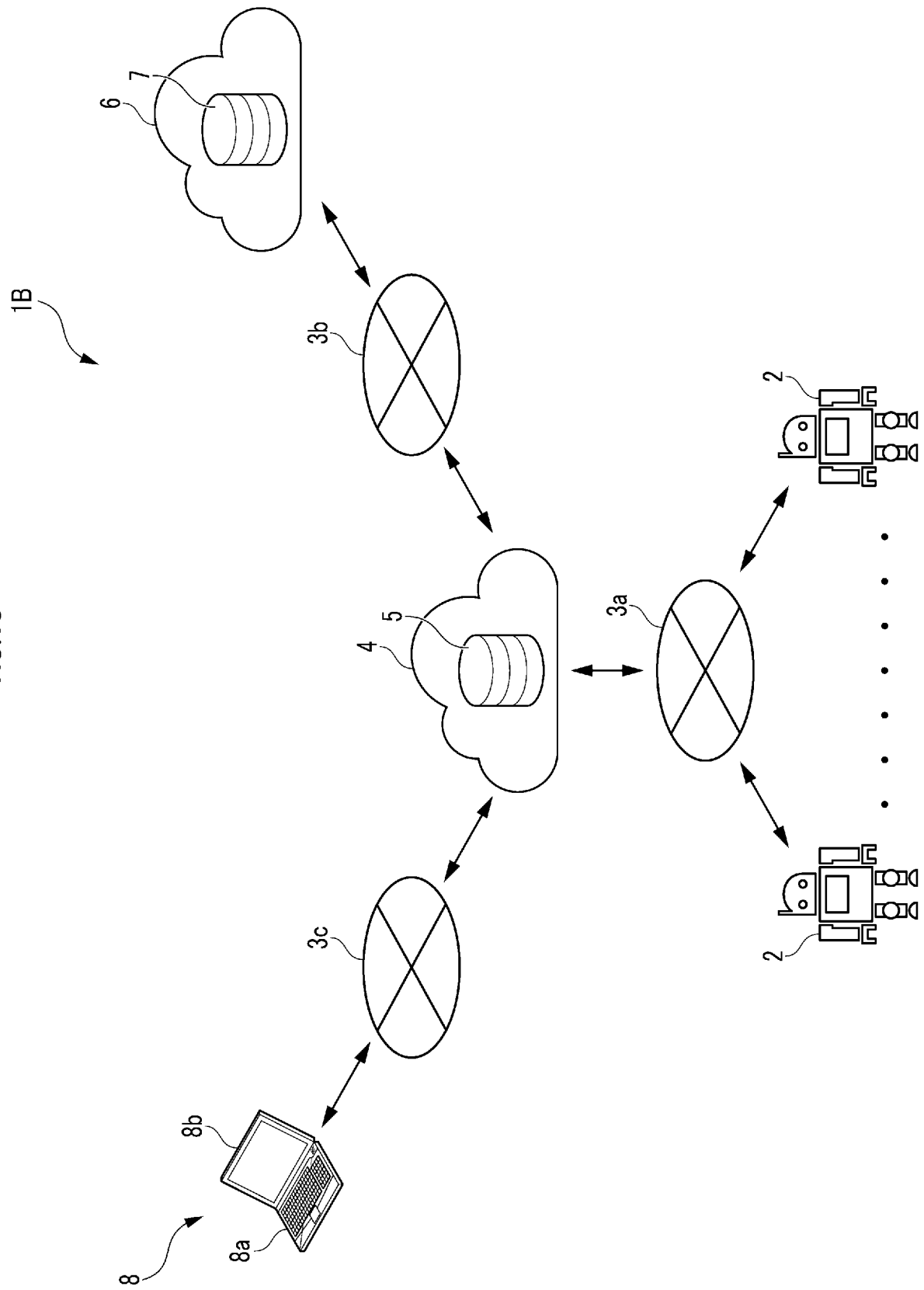
[図17]

FIG.17



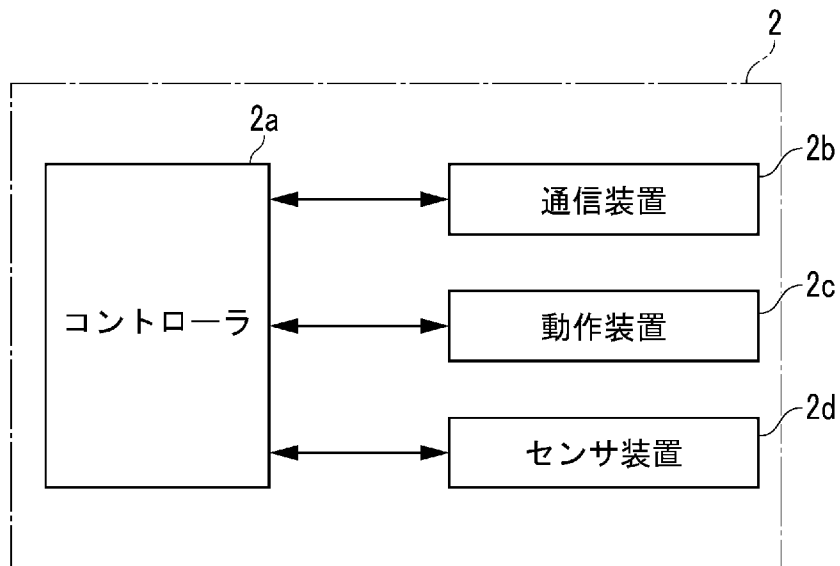
[図18]

FIG.18



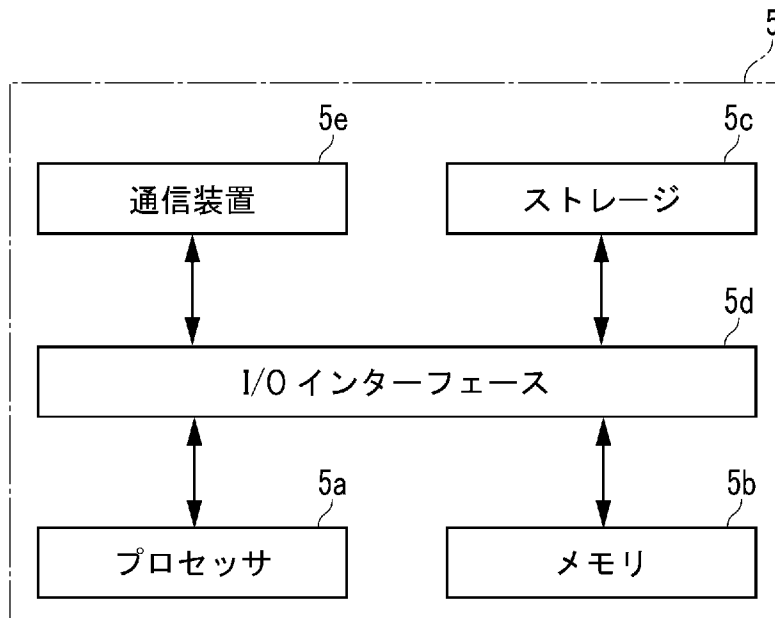
[図19]

FIG.19



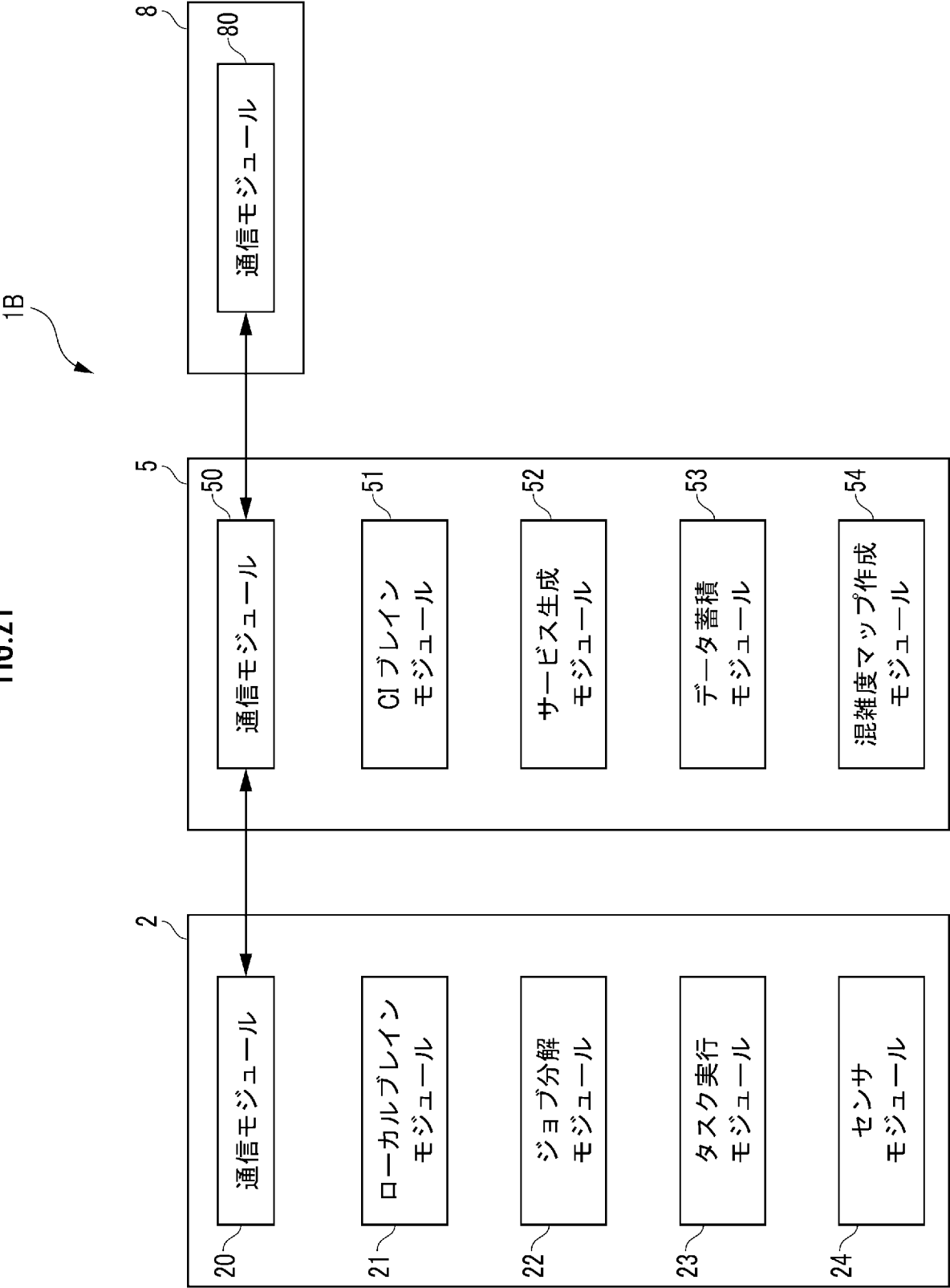
[図20]

FIG.20



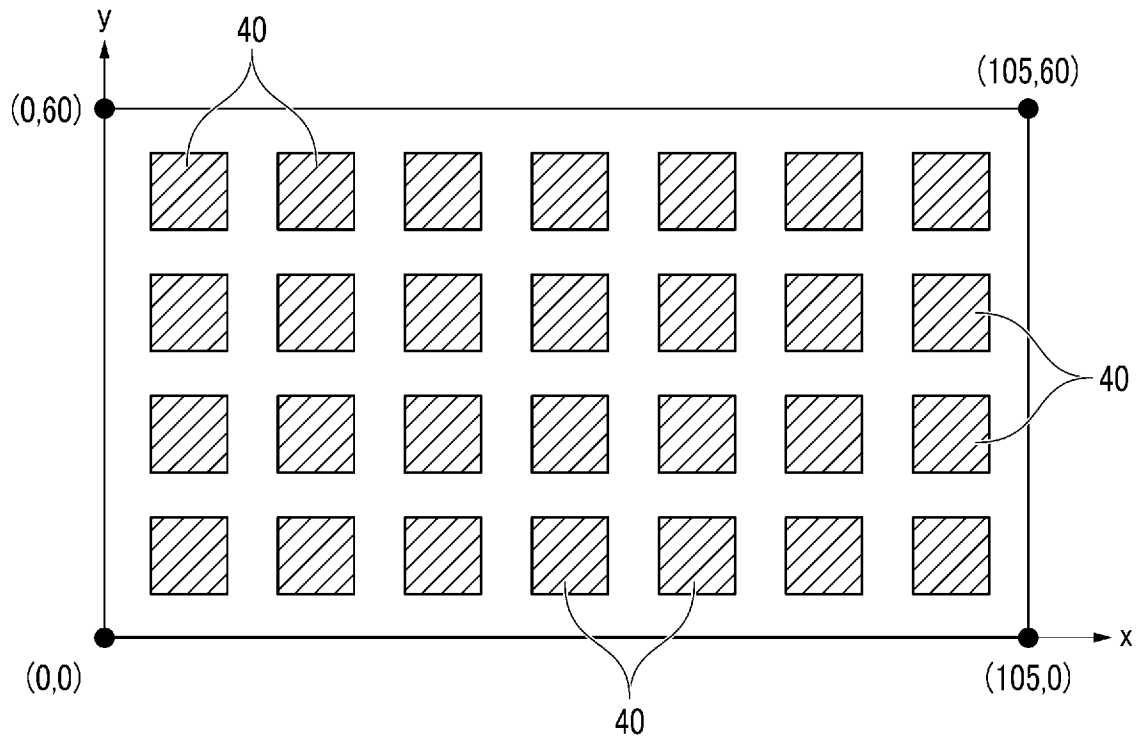
[図21]

FIG.21



[図22]

FIG.22



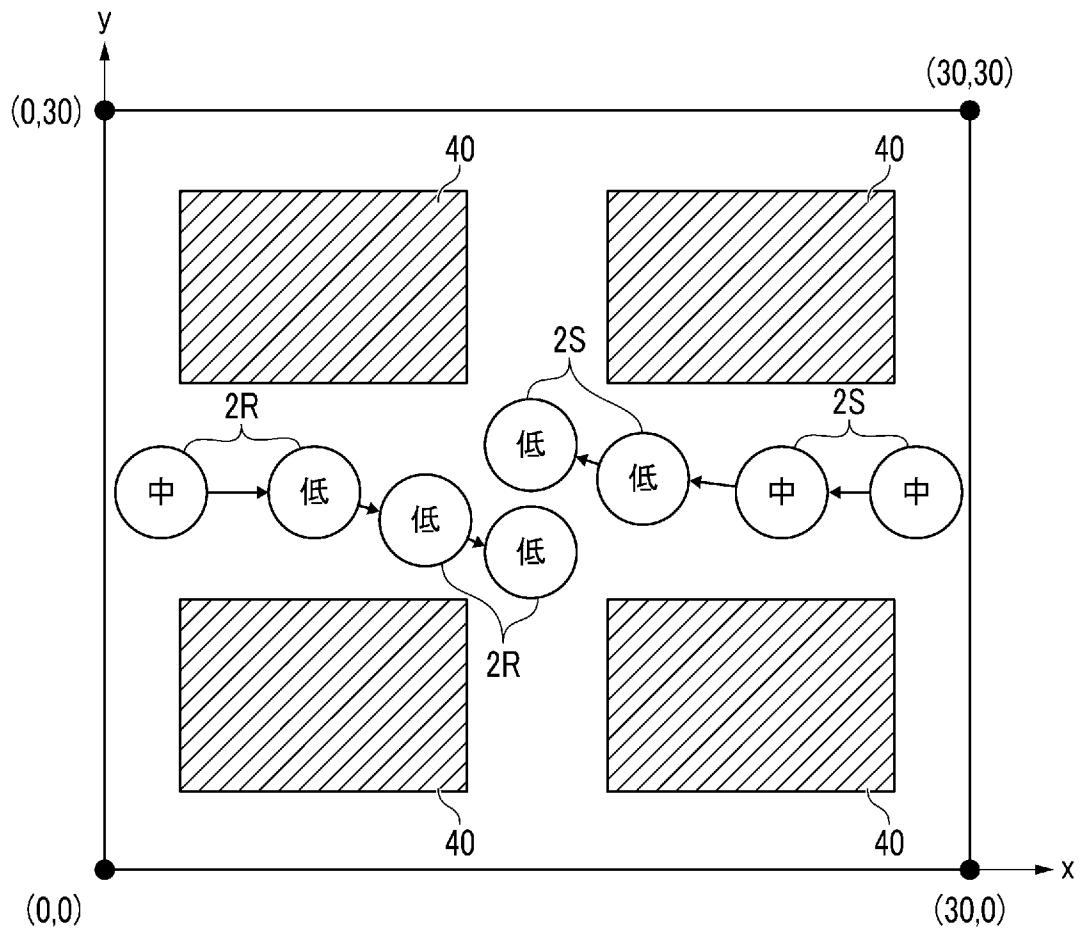
[図23]

FIG.23

ロボットID	タイムスタンプ	位置(x, y)	速度域
2R	2020.0102.0930.30	(2, 15)	中速
2S	2020.0102.0930.30	(28, 15)	中速
2R	2020.0102.0930.31	(8, 15)	低速
2S	2020.0102.0930.31	(22, 15)	中速
2R	2020.0102.0930.32	(11, 13)	低速
2S	2020.0102.0930.32	(18, 15)	低速
2R	2020.0102.0930.33	(15, 11)	低速
2S	2020.0102.0930.33	(15, 18)	低速

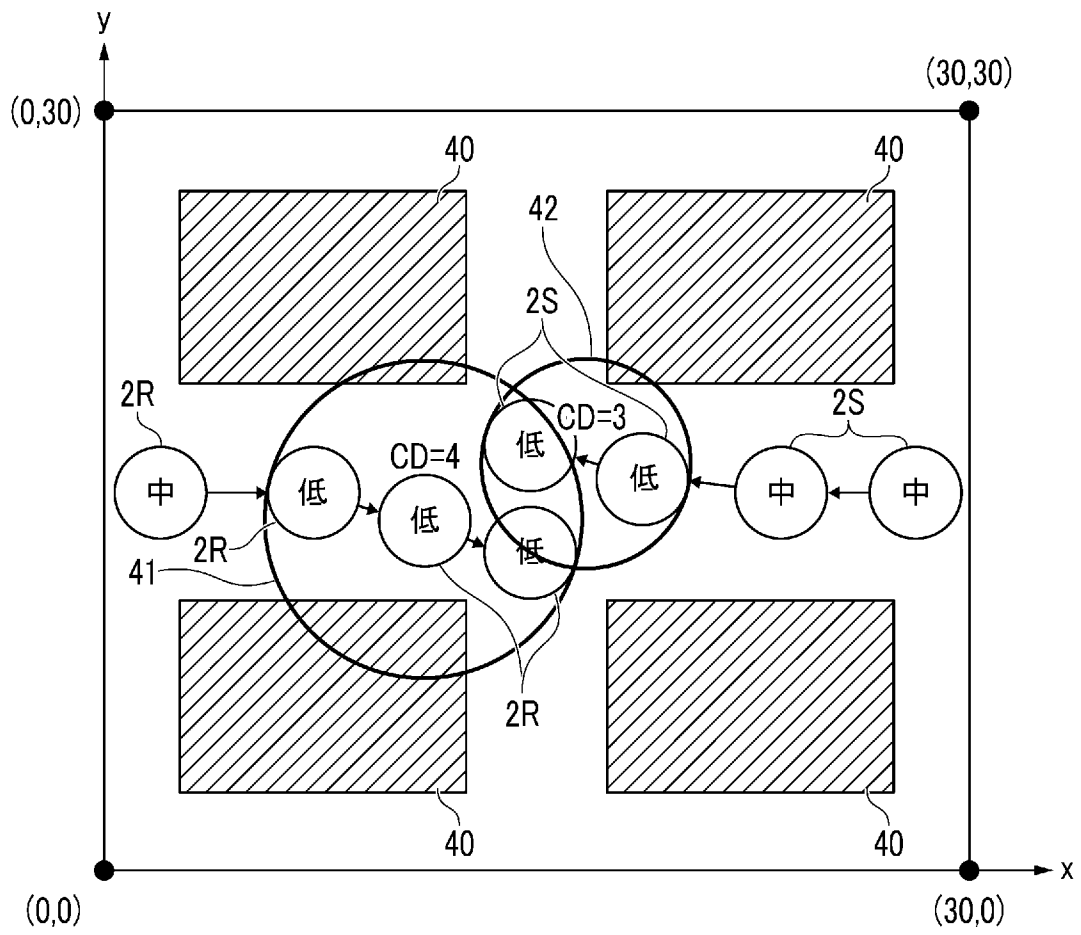
[図24]

FIG.24



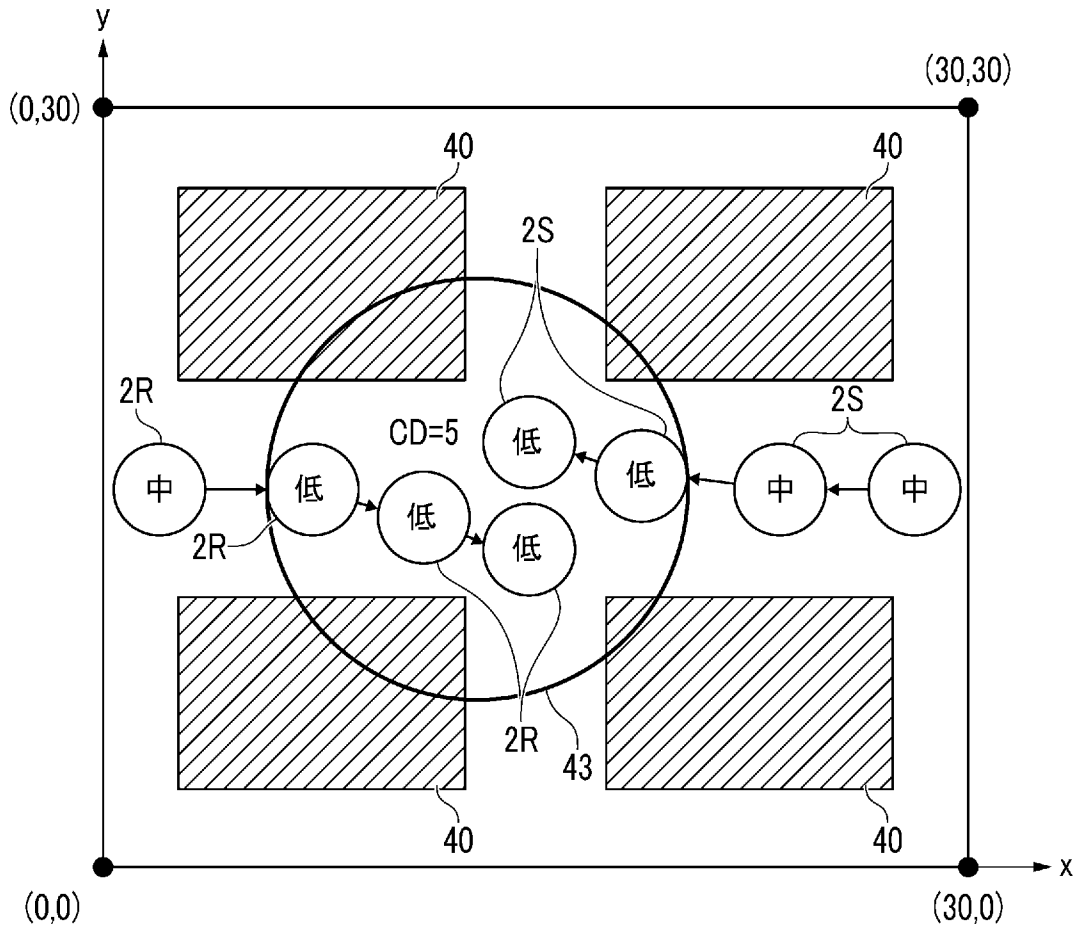
[図25]

FIG.25



[図26]

FIG.26



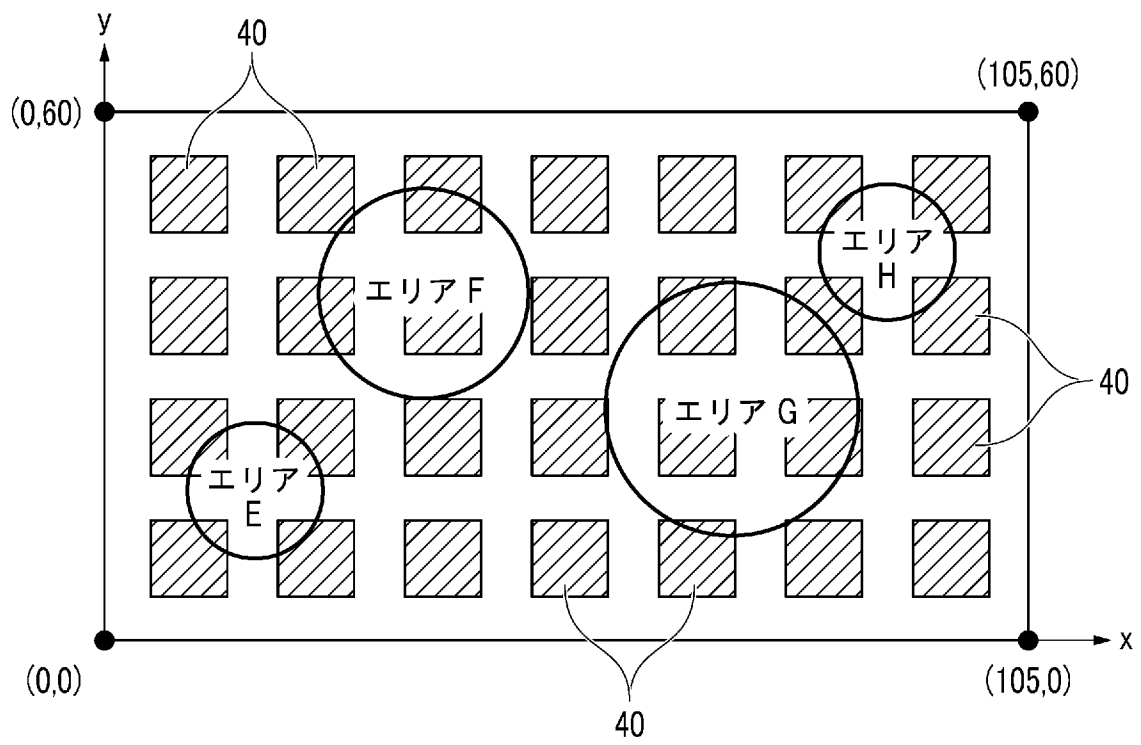
[図27]

FIG.27

算出期間	エリアID	エリア中心 (x, y)	エリア半径	混雑度CD
0930.30~0930.33	E	(13, 15)	5	5
0930.30~0930.33	F	(40, 45)	10	7
0930.30~0930.33	G	(70, 30)	15	10
0930.30~0930.33	H	(95, 50)	5	4

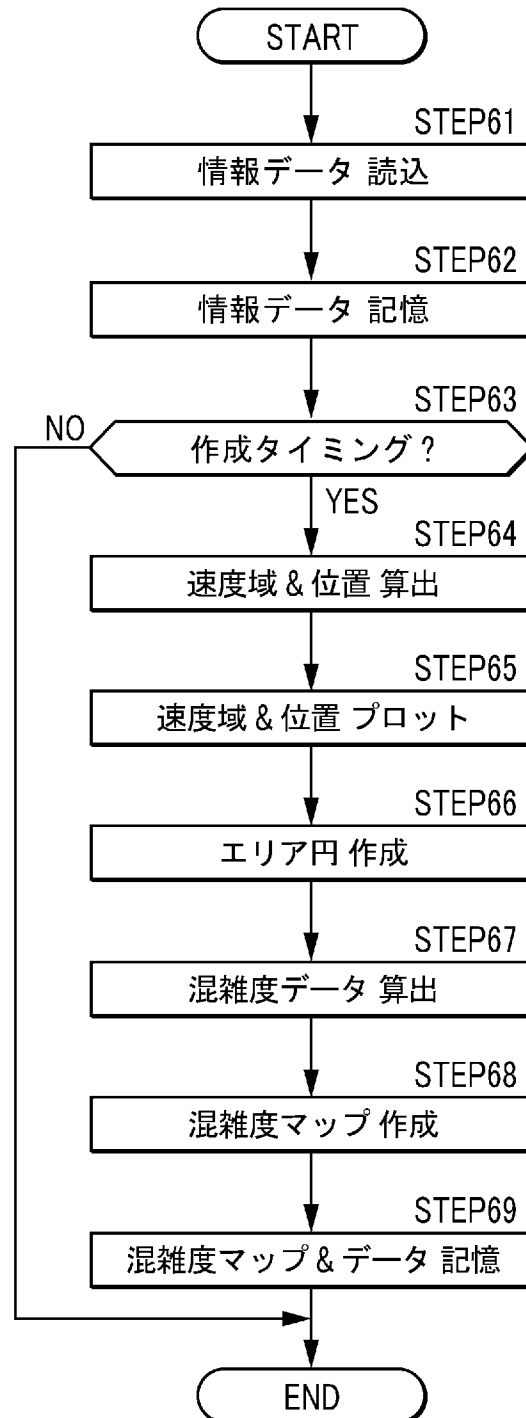
[図28]

FIG.28



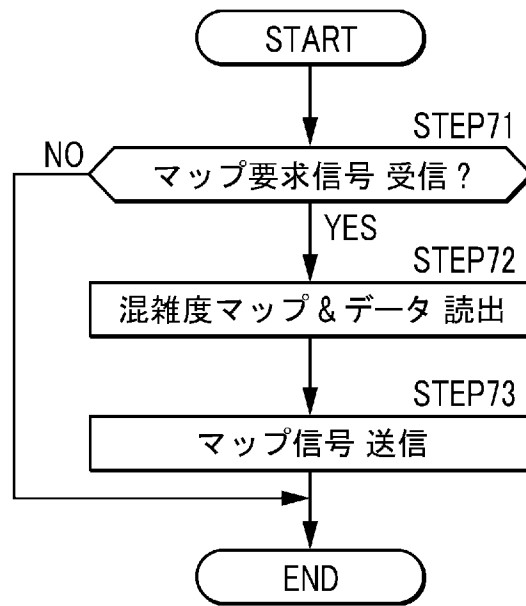
[図29]

FIG.29



[図30]

FIG.30



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/026040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G05D1/02 (2020.01) i, H04Q9/00 (2006.01) i
FI: H04Q9/00301B, G05D1/02H, G05D1/02P, G05D1/02S

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G05D1/02, H04Q9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-324278 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 24.11.2005 (2005-11-24)	1-10
A	JP 2007-249801 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 27.09.2007 (2007-09-27)	1-10
A	JP 2013-536095 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 19.09.2013 (2013-09-19)	1-10
A	US 2016/0259329 A1 (WAL-MART STORES, INC.) 08.09.2016 (2016-09-08)	11-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28.09.2020

Date of mailing of the international search report
06.10.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/026040

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17 (2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/026040

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(Invention 1) Claims 1-10

Claims 1-3 have the special technical feature of "a control platform" (claim 1) provided with: "a storage unit that stores link data including the at least one operation body group and a first task capable of being performed by the at least one operation body group"; "a first task recognition unit that recognizes the first task by communicating with the user terminal"; and "an operation body group recognition unit that recognizes one of the at least one operation body group that is intended to perform the first task"; thus these claims are classified as invention 1.

In addition, claims 4-10 have special technical features that are the same as or corresponding to the special technical feature above, and thus are identified as invention 1.

(Invention 2) Claims 11-17

Claims 11-17 do not depend from claim 1.

In addition, claims 11-17 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Accordingly claims 11-17 cannot be identified as invention 1.

Meanwhile, claims 11-17 have the special technical feature of "a control platform" (claim 11) provided with: "a low speed position data selection unit that selects, as low speed position data, the position data pieces of some of the mobile bodies that are present in a predetermined low speed area when the respective movement speed data pieces of the mobile bodies stored in the storage unit have been classified into multiple speed areas including the predetermine low speed area"; and "a degree-of-congestion parameter calculation unit that calculates, in a case where low speed position data pieces within a predetermined period among the low speed position data pieces of the mobile bodies selected by the low speed position data selection unit have been plotted on the two-dimensional coordinate, a degree-of-congestion parameter that indicates the degree of congestion in the movement path of each of the mobile bodies, in accordance with the number of the low speed position data pieces of any of the multiple mobile bodies that has at least part of the external shape positioned within a closed curve region defined by a closed curve including the external end of the external shape of each of two mobile bodies corresponding to two of the low speed position data pieces that are most apart from each other"; thus these claims are classified as invention 2.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/026040

JP 2005-324278 A 24.11.2005 US 2005/0256610 A1

JP 2007-249801 A 27.09.2007 (Family: none)

JP 2013-536095 A 19.09.2013 US 2013/0166621 A1
WO 2012/025014 A1
CN 101973031 A

US 2016/0259329 A1 08.09.2016 WO 2016/144765 A1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05D 1/02(2020.01)i; H04Q 9/00(2006.01)i FI: H04Q9/00 301B; G05D1/02 H; G05D1/02 P; G05D1/02 S														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G05D1/02; H04Q9/00														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	JP 2005-324278 A（本田技研工業株式会社）24.11.2005（2005 - 11 - 24）	1-10												
A	JP 2007-249801 A（日本電信電話株式会社）27.09.2007（2007 - 09 - 27）	1-10												
A	JP 2013-536095 A（中国科学院深▲しん▼先進技術研究院）19.09.2013（2013 - 09 - 19）	1-10												
A	US 2016/0259329 A1（WAL-MART STORES, INC.）08.09.2016（2016 - 09 - 08）	11-17												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 28.09.2020	国際調査報告の発送日 06.10.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 白井 亮 5X 3363 電話番号 03-3581-1101 内線 3596													

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

（発明1）請求項1－10

請求項1－3は、「前記少なくとも1つの作動体群と、当該少なくとも1つの作動体群が実行可能な第1タスクとをリンク付けたリンクデータを記憶する記憶部」と、「前記ユーザ端末との通信により、第1タスクを認識する第1タスク認識部」と、「前記ユーザ端末との通信及び前記記憶部の前記リンクデータに基づき、当該第1タスクを実行させるための1つの前記作動体群を認識する作動体群認識部」と、を備える「制御プラットフォーム」（請求項1）という特別な技術的特徴を有しているので、発明1に区分する。

また、請求項4－10は、上記特別な技術的特徴と同一の又は対応する特別な技術的特徴を有しているので、発明1に区分する。

（発明2）請求項11－17

請求項11－17は、請求項1の従属請求項ではない。

また、請求項11－17は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項11－17は、発明1に区分できない。

そして、請求項11－17は、「当該記憶部に記憶された前記各移動体の前記移動速度データを所定低速域を含む複数の速度域に区分した際の、当該所定低速域にある前記各移動体の前記位置データを低速位置データとして選択する低速位置データ選択部」と、「当該低速位置データ選択部によって選択された前記各移動体の前記低速位置データのうちの所定期間内における前記低速位置データを前記2次元座標上にプロットした場合において、最も離間した2つの前記低速位置データに対応する2つの各移動体の前記外形の外端を含む閉曲線で定義された閉曲線領域内に前記外形の少なくとも一部が位置する前記複数の移動体のいずれかの前記低速位置データの数に応じて、前記各移動体の移動経路における混雑度合を表す混雑度合パラメータを算出する混雑度合パラメータ算出部」と、を備える「制御プラットフォーム」（請求項11）という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の
申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/026040

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2005-324278	A	24.11.2005	US	2005/0256610	A1	
JP	2007-249801	A	27.09.2007	(ファミリーなし)			
JP	2013-536095	A	19.09.2013	US	2013/0166621	A1	
				WO	2012/025014	A1	
				CN	101973031	A	
US	2016/0259329	A1	08.09.2016	WO	2016/144765	A1	