

(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  
2022年7月28日(28.07.2022)

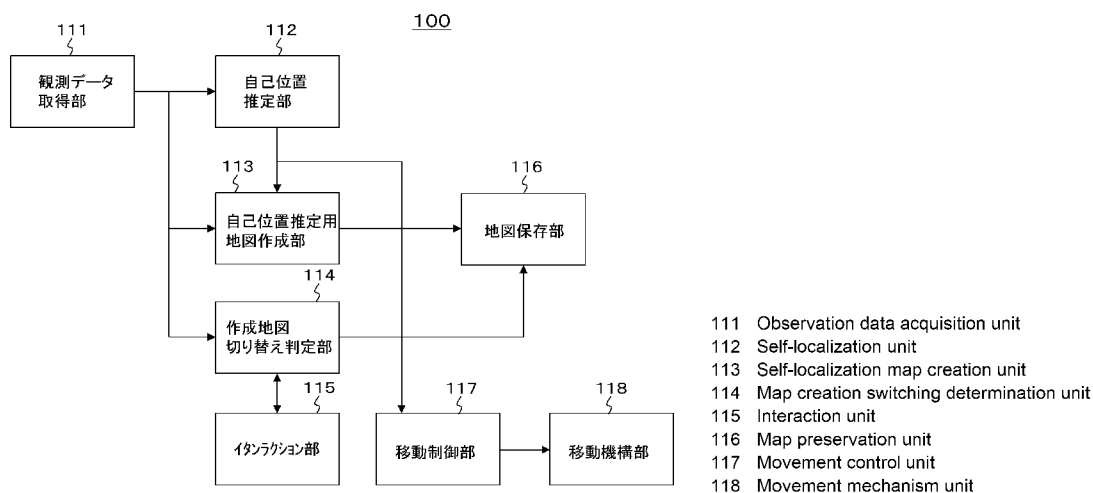


(10) 国際公開番号  
**WO 2022/158185 A1**

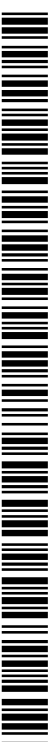
- (51) 国際特許分類:  
*G09B 29/00* (2006.01) *G05D 1/02* (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/046500
- (22) 国際出願日: 2021年12月16日(16.12.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2021-009160 2021年1月22日(22.01.2021) JP
- (71) 出願人:ソニーグループ株式会社(SONY GROUP CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 幸 太一(YUKI, Taichi); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:宮田 正昭, 外(MIYATA, Masaaki et al.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀三丁目25番9号 Daiwa八丁堀駅前ビル西館8階 特許業務法人 大同特許事務所 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,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, PROGRAM, AND MOVING DEVICE

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法、プログラムおよび移動装置



(57) Abstract: The present invention makes it possible to favorably create a map to be used in a mobile device. At least a first map and a second map are created on the basis of a first recognition result on the surrounding environment. A map creation switching determination unit determines, on the basis of a second recognition result on the surrounding environment, the completion of first map creation and the start of second map creation. A map to be used in a mobile device is divided on the basis of the surrounding environment, and thus managing/updating can be favorably performed. For example, the map creation switching determination unit may determine the completion of the first map creation and the start of second map creation further on the basis of a map creation situation in the map creation unit, or a user operation.



WO 2022/158185 A1

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, 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：移動装置で使用される地図の作成を良好に行い得るようにする。地図作成部は、周囲の環境の第1の認識結果に基づいて、少なくとも第1の地図および第2の地図を作成する。作成地図切り替え判定部は、周囲の環境の第2の認識結果に基づいて、第1の地図の作成の終了および第2の地図の作成の開始を判定する。移動装置で使用される地図の分割が、周囲の環境に基づいて行われるため、管理・更新を良好に行い得るものとなる。例えば、作成地図切り替え判定部は、地図作成部における地図の作成状況にさらに基づいて、あるいはユーザ操作にさらに基づいて、第1の地図の作成の終了および第2の地図の作成の開始を判定してもよい。

## 明 細 書

発明の名称：

情報処理装置、情報処理方法、プログラムおよび移動装置

### 技術分野

[0001] 本技術は、情報処理装置、情報処理方法、プログラムおよび移動装置に関し、詳しくは、移動装置で使用される地図の作成を良好に行い得る情報処理装置等に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、例えばロボットや車などの自律移動体としての移動装置において、自己位置推定を行ながら移動をするものが知られている。この場合、移動装置は、予め作成された自己位置推定用地図とマッチングを取る処理を行って、その地図の中のどこにいるかということを推定し、その結果に基づいて移動が制御される。この場合、移動装置の性能により、広範囲の地図を持つことや、その地図をメモリ上に展開することが難しいことがある。

[0003] そこで、自己位置推定用地図を狭範囲の地図に分割して所持し、自己位置の近傍の地図だけをメモリ上に展開することが考えられる。この場合、自己位置推定用地図の管理・更新も容易となる。しかし、どのように分割するかは解りづらく、自己位置推定用地図を単純に分割すると、効率のよい地図の構成にならない。例えば、自己位置推定用地図を使用して移動する際に地図の切り替えが頻繁に発生して切り替え時に停止を求めたり、切り替え時に負荷が高くなったりする。

[0004] 例えば、特許文献1には、自己位置推定用地図を狭範囲の地図に単純にグリッド分割して所持することが開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-163156号公報

### 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0006] 本技術の目的は、移動装置で使用される地図の作成を良好に行い得るようにすることにある。

## 課題を解決するための手段

[0007] 本技術の概念は、  
周囲の環境の第1の認識結果に基づいて、少なくとも第1の地図および第2の地図を作成する地図作成部と、

周囲の環境の第2の認識結果に基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する作成地図切り替え判定部と、を備える

情報処理装置にある。

[0008] 本技術において、地図作成部により、周囲の環境の第1の認識結果に基づいて、少なくとも第1の地図および第2の地図が作成される。例えば、第1の地図と第2の地図は、隣接した領域の地図であってもよい。また、例えば、第1の地図および第2の地図は、それぞれ、環境情報が類似する領域を範囲とする地図であってもよい。また、例えば、地図作成部で作成される地図は、自己位置推定用地図であってもよい。

[0009] 作成地図切り替え判定部により、周囲の環境の第2の認識結果に基づいて、第1の地図の作成の終了および第2の地図の作成の開始が判定される。例えば、第2の認識結果は、現在の光色調の変化量を含んでもよい。また、例えば、第2の認識結果は、現在の周辺物体との距離の変化量を含んでもよい。また、例えば、第2の認識結果は、現在の振動量の変化量を含んでもよい。また、例えば、第2の認識結果は、現在の傾きの変化量を含んでもよい。

[0010] このように本技術においては、周囲の環境の認識結果に基づいて、第1の地図の作成の終了および第2の地図の作成の開始を判定するものである。そのため、移動装置で使用される地図の分割が、周囲の環境に基づいて行われるため、管理・更新を良好に行い得るものとなる。

[0011] なお、本技術において、例えば、作成地図切り替え判定部は、地図作成部における地図の作成状況にさらに基づいて、第1の地図の作成の終了および第2の地図の作成の開始を判定する、ようにされてもよい。これにより、移動装置で使用される地図の分割が、地図の作成状況にさらに基づいて行われるため、例えば移動装置の性能（地図切り替え速度性能、メモリ上への地図展開性能など）に合った広さの地図を作成できる。

[0012] この場合、地図の作成状況は、地図の作成量を含んでいてもよい。そして、ここで、例えば、地図の作成量は、情報処理装置を含む移動装置の現在の地図を作成するために走行した距離に基づいて判断してもよい。また、ここで、例えば、地図の作成量は、現在作成されている地図のデータ量に基づいて判断してもよい。また、この場合、地図の作成状況は、ユーザによるノードの配置指示を含んでいてもよい。

[0013] また、本技術において、例えば、作成地図切り替え判定部は、ユーザ操作にさらに基づいて、第1の地図の作成の終了および第2の地図の作成の開始を判定する、ようにされてもよい。これにより、移動装置で使用される地図の分割が、ユーザの意図に基づいて行われ、ユーザの意図通りの地図構成とできる。

[0014] また、本技術において、例えば、第1の地図および第2の地図を少なくとも含む複数の地図を保持する地図保持部と、複数の地図を、周囲の環境の変化に基づいて切り替える使用地図切り替え判定部と、使用されている地図に基づいて、自己位置を推定する自己位置推定部と、をさらに備える、ようにされてもよい。これにより、自己位置推定に使用される地図を周囲の環境の変化に基づいて適切に切り換えることが可能となる。

[0015] また、本技術の他の概念は、

周囲の環境の第1の認識結果に基づいて、少なくとも第1の地図および第2の地図を作成する地図作成手順と、

周囲の環境の第2の認識結果に基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する作成地図切り替え判定手順と、

を有する

情報処理方法にある。

[0016] また、本技術の他の概念は、

コンピュータを、

周囲の環境の第 1 の認識結果に基づいて、少なくとも第 1 の地図および第 2 の地図を作成する地図作成部と、

周囲の環境の第 2 の認識結果に基づいて、前記第 1 の地図の作成の終了および前記第 2 の地図の作成の開始を判定する作成地図切り替え判定部と、して機能させる

プログラムにある。

[0017] また、本技術の他の概念は、

情報処理装置を備える移動装置であって、

前記情報処理装置は、

周囲の環境の第 1 の認識結果に基づいて、少なくとも第 1 の地図および第 2 の地図を作成する地図作成部と、

周囲の環境の第 2 の認識結果に基づいて、前記第 1 の地図の作成の終了および前記第 2 の地図の作成の開始を判定する作成地図切り替え判定部と、を備える

移動装置にある。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]本技術が適用され得る移動装置制御システムの一部である車両制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図2]外部認識センサによるセンシング領域の例を示す図である。

[図3]ロボットや車などの自律移動体としての移動装置の自己位置推定システムにおける地図作成処理部の構成例を示すブロック図である。

[図4]周囲環境が異なる 1 つの部屋 A, B がドアで繋がっている実施環境で自己位置推定用地図を作成する場合の一例について説明するための図である。

[図5]本技術における自己位置推定用地図の作成処理の概要を説明するための

図である。

[図6]実施環境がショッピングモールである場合における自己位置推定用地図の作成処理の一例について説明するための図である。

[図7]実施環境が道路とそれに隣接した駐車スペースである場合における自己位置推定用地図の作成処理の一例について説明するための図である。

[図8]実施環境が2つの工事現場とそれらを結ぶ坂道である場合における自己位置推定用地図の作成処理の一例について説明するための図である。

[図9]実施環境がオフィスである場合における自己位置推定用地図の作成処理の一例について説明するための図である。

[図10]実施環境が工場である場合における自己位置推定用地図の作成処理の一例について説明するための図である。

[図11]各実施環境において分割される領域とその領域分割のために使用されるセンサの一例を示す図である。

[図12]地図作成処理部による地図作成動作の概要を示すフローチャートである。

[図13]ロボットや車などの自律移動体としての移動装置の自己位置推定システムにおける自己位置推定処理部の構成例を示すブロック図である。

[図14]コンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0019] 以下、発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 車両制御システムの構成例
2. 実施の形態
3. 変形例

[0020] <1. 車両制御システムの構成例>

図1は、本技術が適用され得る移動装置制御システムの一部である車両制御システム11の構成例を示すブロック図である。

[0021] 車両制御システム11は、車両1に設けられ、車両1の走行支援及び自動

運転に関わる処理を行う。

- [0022] 車両制御システム 11 は、車両制御 ECU (Electronic Control Unit) 21、通信部 22、地図情報蓄積部 23、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信部 24、外部認識センサ 25、車内センサ 26、車両センサ 27、記録部 28、走行支援・自動運転制御部 29、DMS (Driver Monitoring System) 30、HMI (Human Machine Interface) 31、及び、車両制御部 32 を備える。
- [0023] 車両制御 ECU 21、通信部 22、地図情報蓄積部 23、GNSS 受信部 24、外部認識センサ 25、車内センサ 26、車両センサ 27、記録部 28、走行支援・自動運転制御部 29、ドライバモニタリングシステム (DMS) 30、ヒューマンマシーンインタフェース (HMI) 31、及び、車両制御部 32 は、通信ネットワーク 41 を介して相互に通信可能に接続されている。
- [0024] 通信ネットワーク 41 は、例えば、CAN (Controller Area Network)、LIN (Local Interconnect Network)、LAN (Local Area Network)、FlexRay (登録商標)、イーサネット (登録商標) といったデジタル双方向通信の規格に準拠した車載通信ネットワークやバス等により構成される。
- [0025] 通信ネットワーク 41 は、通信されるデータの種類によって使い分けられても良く、例えば、車両制御に関するデータであれば CAN が適用され、大容量データであればイーサネットが適用される。
- [0026] なお、車両制御システム 11 の各部は、通信ネットワーク 41 を介さずに、例えば近距離無線通信 (NFC (Near Field Communication)) や Bluetooth (登録商標) といった比較的近距離での通信を想定した無線通信を用いて直接的に接続される場合もある。
- [0027] なお、以下、車両制御システム 11 の各部が、通信ネットワーク 41 を介して通信を行う場合、通信ネットワーク 41 の記載を省略するものとする。例えば、車両制御 ECU 21 と通信部 22 が通信ネットワーク 41 を介して

通信を行う場合、単にプロセッサ 21 と通信部 22 とが通信を行うと記載する。

- [0028] 車両制御 ECU 21 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit) といった各種プロセッサにより構成される。車両制御 ECU 21 は、車両制御システム 11 全体もしくは一部の機能の制御を行う。
- [0029] 通信部 22 は、車内及び車外の様々な機器、他の車両、サーバ、基地局等と通信を行い、各種のデータの送受信を行う。このとき、通信部 22 は、複数の通信方式を用いて通信を行うことができる。
- [0030] 通信部 22 が実行可能な車外との通信について、概略的に説明する。通信部 22 は、例えば、5G (第5世代移動通信システム)、LTE (Long Term Evolution)、DSRC (Dedicated Short Range Communications) 等の無線通信方式により、基地局又はアクセスポイントを介して、外部ネットワーク上に存在するサーバ (以下、外部のサーバと呼ぶ) 等と通信を行う。
- [0031] 通信部 22 が通信を行う外部ネットワークは、例えば、インターネット、クラウドネットワーク、又は、事業者固有のネットワーク等である。通信部 22 による外部ネットワークに対して通信を行う通信方式は、所定以上の通信速度、且つ、所定以上の距離間でデジタル双方向通信が可能な無線通信方式であれば、特に限定されない。
- [0032] また例えば、通信部 22 は、P2P (Peer To Peer) 技術を用いて、自車の近傍に存在する端末と通信を行うことができる。自車の近傍に存在する端末は、例えば、歩行者や自転車など比較的低速で移動する移動体が装着する端末、店舗などに位置が固定されて設置される端末、あるいは、MTC (Machine Type Communication) 端末である。
- [0033] さらに、通信部 22 は、V2X 通信を行うこともできる。V2X 通信とは、例えば、他の車両との間の車車間 (Vehicle to Vehicle) 通信、路側器等との間の路車間 (Vehicle to Infrastructure) 通信、家との間 (Vehicle to Home) の通信、及び、歩行者が所持する端末等との間の歩車間 (Vehi

cle to Pedestrian) 通信等の、自転車と他との通信をいう。

- [0034] 通信部 22 は、例えば、車両制御システム 11 の動作を制御するソフトウェアを更新するためのプログラムを外部から受信することができる (Over The Air)。通信部 22 は、さらに、地図情報、交通情報、車両 1 の周囲の情報等を外部から受信することができる。
- [0035] また例えば、通信部 22 は、車両 1 に関する情報や、車両 1 の周囲の情報等を外部に送信することができる。通信部 22 が外部に送信する車両 1 に関する情報としては、例えば、車両 1 の状態を示すデータ、認識部 73 による認識結果等がある。さらに例えば、通信部 22 は、e コール等の車両緊急通報システムに対応した通信を行う。
- [0036] 通信部 22 が実行可能な車内との通信について、概略的に説明する。通信部 22 は、例えば無線通信を用いて、車内の各機器と通信を行うことができる。通信部 22 は、例えば、無線 LAN、Bluetooth、NFC、WUSB (Wireless USB) といった、無線通信により所定以上の通信速度でデジタル双方向通信が可能な通信方式により、車内の機器と無線通信を行うことができる。
- [0037] これに限らず、通信部 22 は、有線通信を用いて車内の各機器と通信を行うこともできる。例えば、通信部 22 は、図示しない接続端子に接続されるケーブルを介した有線通信により、車内の各機器と通信を行うことができる。通信部 22 は、例えば、USB (Universal Serial Bus)、HDMI (High-Definition Multimedia Interface) (登録商標)、MHL (Mobile High-definition Link) といった、有線通信により所定以上の通信速度でデジタル双方向通信が可能な通信方式により、車内の各機器と通信を行うことができる。
- [0038] ここで、車内の機器とは、例えば、車内において通信ネットワーク 41 に接続されていない機器を指す。車内の機器としては、例えば、運転者等の搭乗者が所持するモバイル機器やウェアラブル機器、車内に持ち込まれ一時的に設置される情報機器等が想定される。

- [0039] 例えば、通信部 22 は、電波ビーコン、光ビーコン、FM 多重放送等の道路交通情報通信システム（VICS (Vehicle Information and Communication System)（登録商標））により送信される電磁波を受信する。
- [0040] 地図情報蓄積部 23 は、外部から取得した地図及び車両 1 で作成した地図の一方または両方を蓄積する。例えば、地図情報蓄積部 23 は、3次元の高精度地図、高精度地図より精度が低く、広いエリアをカバーするグローバルマップ等を蓄積する。
- [0041] 高精度地図は、例えば、ダイナミックマップ、ポイントクラウドマップ、ベクターマップなどである。ダイナミックマップは、例えば、動的情報、準動的情報、準静的情報、静的情報の4層からなる地図であり、外部のサーバ等から車両 1 に提供される。
- [0042] ポイントクラウドマップは、ポイントクラウド（点群データ）により構成される地図である。ここで、ベクターマップは、車線や信号の位置といった交通情報などをポイントクラウドマップに対応付けた、ADAS (Advanced Driver Assistance System) に適合させた地図を指すものとする。
- [0043] ポイントクラウドマップ及びベクターマップは、例えば、外部のサーバ等から提供されてもよいし、レーダ 52、LiDAR 53 等によるセンシング結果に基づいて、後述するローカルマップとのマッチングを行うための地図として車両 1 で作成され、地図情報蓄積部 23 に蓄積されてもよい。また、外部のサーバ等から高精度地図が提供される場合、通信容量を削減するため、車両 1 がこれから走行する計画経路に関する、例えば数百メートル四方の地図データが外部のサーバ等から取得される。
- [0044] 位置情報取得部 24 は、GNSS (Global Navigation Satellite System) 衛星からGNSS信号を受信し、車両 1 の位置情報を取得する。受信したGNSS信号は、走行支援・自動運転制御部 29 に供給される。尚、位置情報取得部 24 は、GNSS信号を用いた方式に限定されず、例えば、ビーコンを用いて位置情報を取得しても良い。
- [0045] 外部認識センサ 25 は、車両 1 の外部の状況の認識に用いられる各種のセ

ンサを備え、各センサからのセンサデータを車両制御システム 11 の各部に供給する。外部認識センサ 25 が備えるセンサの種類や数は任意である。

[0046] 例えば、外部認識センサ 25 は、カメラ 51、レーダ 52、LiDAR (Light Detection and Ranging、Laser Imaging Detection and Ranging) 53、及び、超音波センサ 54 を備える。これに限らず、外部認識センサ 25 は、カメラ 51、レーダ 52、LiDAR 53、及び、超音波センサ 54 のうち 1 種類以上のセンサを備える構成でもよい。

[0047] カメラ 51、レーダ 52、LiDAR 53、及び、超音波センサ 54 の数は、現実的に車両 1 に設置可能な数であれば特に限定されない。また、外部認識センサ 25 が備えるセンサの種類は、この例に限定されず、外部認識センサ 25 は、他の種類のセンサを備えてもよい。外部認識センサ 25 が備える各センサのセンシング領域の例は、後述する。

[0048] なお、カメラ 51 の撮影方式は、測距が可能な撮影方式であれば特に限定されない。例えば、カメラ 51 は、ToF (Time Of Flight) カメラ、ステレオカメラ、単眼カメラ、赤外線カメラといった各種の撮影方式のカメラを、必要に応じて適用することができる。これに限らず、カメラ 51 は、測距に関わらずに、単に撮影画像を取得するためのものであってもよい。

[0049] また、例えば、外部認識センサ 25 は、車両 1 に対する環境を検出するための環境センサを備えることができる。環境センサは、天候、気象、明るさ等の環境を検出するためのセンサであって、例えば、雨滴センサ、霧センサ、日照センサ、雪センサ、照度センサ等の各種センサを含むことができる。

[0050] さらに、例えば、外部認識センサ 25 は、車両 1 の周囲の音や音源の位置の検出等に用いられるマイクロフォンを備える。

[0051] 車内センサ 26 は、車内の情報を検出するための各種のセンサを備え、各センサからのセンサデータを車両制御システム 11 の各部に供給する。車内センサ 26 が備える各種センサの種類や数は、現実的に車両 1 に設置可能な数であれば特に限定されない。

[0052] 例えば、車内センサ 26 は、カメラ、レーダ、着座センサ、ステアリング

ホイールセンサ、マイクロフォン、生体センサのうち1種類以上のセンサを備えることができる。車内センサ26が備えるカメラとしては、例えば、ToFカメラ、ステレオカメラ、単眼カメラ、赤外線カメラといった、測距可能な各種の撮影方式のカメラを用いることができる。これに限らず、車内センサ26が備えるカメラは、測距に関わらずに、単に撮影画像を取得するためのものであってもよい。車内センサ26が備える生体センサは、例えば、シートやステリングホイール等に設けられ、運転者等の搭乗者の各種の生体情報を検出する。

[0053] 車両センサ27は、車両1の状態を検出するための各種のセンサを備え、各センサからのセンサデータを車両制御システム11の各部に供給する。車両センサ27が備える各種センサの種類や数は、現実的に車両1に設置可能な数であれば特に限定されない。

[0054] 例えば、車両センサ27は、速度センサ、加速度センサ、角速度センサ（ジャイロセンサ）、及び、それらを統合した慣性計測装置（IMU（Inertial Measurement Unit））を備える。例えば、車両センサ27は、ステアリングホイールの操舵角を検出する操舵角センサ、ヨーレートセンサ、アクセルペダルの操作量を検出するアクセルセンサ、及び、ブレーキペダルの操作量を検出するブレーキセンサを備える。

[0055] 例えば、車両センサ27は、エンジンやモータの回転数を検出する回転センサ、タイヤの空気圧を検出する空気圧センサ、タイヤのスリップ率を検出するスリップ率センサ、及び、車輪の回転速度を検出する車輪速センサを備える。例えば、車両センサ27は、バッテリーの残量及び温度を検出するバッテリーセンサ、及び、外部からの衝撃を検出する衝撃センサを備える。

[0056] 記録部28は、不揮発性の記憶媒体および揮発性の記憶媒体のうち少なくとも一方を含み、データやプログラムを記憶する。記録部28は、例えばEEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)およびRAM(Random Access Memory)として用いられ、記憶媒体としては、HDD(Hard Disc Drive)といった磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光

記憶デバイス、及び、光磁気記憶デバイスを適用することができる。

- [0057] 記録部 28 は、車両制御システム 11 の各部が用いる各種プログラムやデータを記録する。例えば、記録部 28 は、EDR (Event Data Recorder) や DSSAD (Data Storage System for Automated Driving) を備え、事故等のイベントの前後の車両 1 の情報や車内センサ 26 によって取得された生体情報を記録する。
- [0058] 走行支援・自動運転制御部 29 は、車両 1 の走行支援及び自動運転の制御を行う。例えば、走行支援・自動運転制御部 29 は、分析部 61、行動計画部 62、及び、動作制御部 63 を備える。
- [0059] 分析部 61 は、車両 1 及び周囲の状況の分析処理を行う。分析部 61 は、自己位置推定部 71、センサフュージョン部 72、及び、認識部 73 を備える。
- [0060] 自己位置推定部 71 は、外部認識センサ 25 からのセンサデータ、及び、地図情報蓄積部 23 に蓄積されている高精度地図に基づいて、車両 1 の自己位置を推定する。例えば、自己位置推定部 71 は、外部認識センサ 25 からのセンサデータに基づいてローカルマップを作成し、ローカルマップと高精度地図とのマッチングを行うことにより、車両 1 の自己位置を推定する。車両 1 の位置は、例えば、後輪対車軸の中心が基準とされる。
- [0061] ローカルマップは、例えば、SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 等の技術を用いて作成される 3次元の高精度地図、占有格子地図 (Occupancy Grid Map) 等である。
- [0062] 3次元の高精度地図は、例えば、上述したポイントクラウドマップ等である。占有格子地図は、車両 1 の周囲の 3次元又は 2次元の空間を所定の大きさのグリッド (格子) に分割し、グリッド単位で物体の占有状態を示す地図である。物体の占有状態は、例えば、物体の有無や存在確率により示される。ローカルマップは、例えば、認識部 73 による車両 1 の外部の状況の検出処理及び認識処理にも用いられる。
- [0063] なお、自己位置推定部 71 は、GNSS 信号、及び、車両センサ 27 から

のセンサデータに基づいて、車両1の自己位置を推定してもよい。

- [0064] センサフュージョン部72は、複数の異なる種類のセンサデータ（例えば、カメラ51から供給される画像データ、及び、レーダ52から供給されるセンサデータ）を組み合わせて、新たな情報を得るセンサフュージョン処理を行う。異なる種類のセンサデータを組合せる方法としては、統合、融合、連合等がある。
- [0065] 認識部73は、車両1の外部の状況の検出を行う検出処理と、車両1の外部の状況の認識を行う認識処理と、を実行する。
- [0066] 例えば、認識部73は、外部認識センサ25からの情報、自己位置推定部71からの情報、センサフュージョン部72からの情報等に基づいて、車両1の外部の状況の検出処理及び認識処理を行う。
- [0067] 具体的には、例えば、認識部73は、車両1の周囲の物体の検出処理及び認識処理等を行う。物体の検出処理とは、例えば、物体の有無、大きさ、形、位置、動き等を検出する処理である。物体の認識処理とは、例えば、物体の種類等の属性を認識したり、特定の物体を識別したりする処理である。ただし、検出処理と認識処理とは、必ずしも明確に分かれるものではなく、重複する場合がある。
- [0068] 例えば、認識部73は、LiDAR53又はレーダ52等によるセンサデータに基づくポイントクラウドを点群の塊毎に分類するクラスタリングを行うことにより、車両1の周囲の物体を検出する。これにより、車両1の周囲の物体の有無、大きさ、形状、位置が検出される。
- [0069] 例えば、認識部73は、クラスタリングにより分類された点群の塊の動きを追従するトラッキングを行うことにより、車両1の周囲の物体の動きを検出する。これにより、車両1の周囲の物体の速度及び進行方向（移動ベクトル）が検出される。
- [0070] 例えば、認識部73は、カメラ51から供給される画像データに対して、車両、人、自転車、障害物、構造物、道路、信号機、交通標識、道路標示などを検出または認識する。また、セマンティックセグメンテーション等の認

識処理を行うことにより、車両 1 の周囲の物体の種類を認識してもいい。

[0071] 例えば、認識部 7 3 は、地図情報蓄積部 2 3 に蓄積されている地図、自己位置推定部 7 1 による自己位置の推定結果、及び、認識部 7 3 による車両 1 の周囲の物体の認識結果に基づいて、車両 1 の周囲の交通ルールの認識処理を行うことができる。認識部 7 3 は、この処理により、信号の位置及び状態、交通標識及び道路標示の内容、交通規制の内容、並びに、走行可能な車線などを認識することができる。

[0072] 例えば、認識部 7 3 は、車両 1 の周囲の環境の認識処理を行うことができる。認識部 7 3 が認識対象とする周囲の環境としては、天候、気温、湿度、明るさ、及び、路面の状態等が想定される。

[0073] 行動計画部 6 2 は、車両 1 の行動計画を作成する。例えば、行動計画部 6 2 は、経路計画、経路追従の処理を行うことにより、行動計画を作成する。

[0074] なお、経路計画 (Global path planning) とは、スタートからゴールまでの大まかな経路を計画する処理である。この経路計画には、軌道計画と言われ、経路計画で計画された経路において、車両 1 の運動特性を考慮して、車両 1 の近傍で安全かつ滑らかに進行することが可能な軌道生成 (Local path planning) の処理も含まれる。経路計画を長期経路計画、および起動生成を短期経路計画、または局所経路計画と区別してもよい。安全優先経路は、起動生成、短期経路計画、または局所経路計画と同様の概念を表す。

[0075] 経路追従とは、経路計画により計画した経路を計画された時間内で安全かつ正確に走行するための動作を計画する処理である。行動計画部 6 2 は、例えば、この経路追従の処理の結果に基づき、車両 1 の目標速度と目標角速度を計算することができる。

[0076] 動作制御部 6 3 は、行動計画部 6 2 により作成された行動計画を実現するために、車両 1 の動作を制御する。

[0077] 例えば、動作制御部 6 3 は、後述する車両制御部 3 2 に含まれる、ステアリング制御部 8 1、ブレーキ制御部 8 2、及び、駆動制御部 8 3 を制御して、軌道計画により計算された軌道を車両 1 が進行するように、加減速制御及

び方向制御を行う。例えば、動作制御部63は、衝突回避あるいは衝撃緩和、追従走行、車速維持走行、自車の衝突警告、自車のレーン逸脱警告等のADASの機能実現を目的とした協調制御を行う。例えば、動作制御部63は、運転者の操作によらずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行う。

[0078] DMS30は、車内センサ26からのセンサデータ、及び、後述するHMI31に入力される入力データ等に基づいて、運転者の認証処理、及び、運転者の状態の認識処理等を行う。この場合にDMS30の認識対象となる運転者の状態としては、例えば、体調、覚醒度、集中度、疲労度、視線方向、酩酊度、運転操作、姿勢等が想定される。

[0079] なお、DMS30が、運転者以外の搭乗者の認証処理、及び、当該搭乗者の状態の認識処理を行うようにしてもよい。また、例えば、DMS30が、車内センサ26からのセンサデータに基づいて、車内の状況の認識処理を行うようにしてもよい。認識対象となる車内の状況としては、例えば、気温、湿度、明るさ、臭い等が想定される。

[0080] HMI31は、各種のデータや指示等の入力と、各種のデータの運転者などへの提示を行う。

[0081] HMI31によるデータの入力について、概略的に説明する。HMI31は、人がデータを入力するための入力デバイスを備える。HMI31は、入力デバイスにより入力されたデータや指示等に基づいて入力信号を生成し、車両制御システム11の各部に供給する。

[0082] HMI31は、入力デバイスとして、例えばタッチパネル、ボタン、スイッチ、及び、レバーといった操作子を備える。これに限らず、HMI31は、音声やジェスチャー等により手動操作以外の方法で情報を入力可能な入力デバイスをさらに備えてもよい。さらに、HMI31は、例えば、赤外線あるいは電波を利用したリモートコントロール装置や、車両制御システム11の操作に対応したモバイル機器若しくはウェアラブル機器等の外部接続機器を入力デバイスとして用いてもよい。

- [0083] HMI 31によるデータの提示について、概略的に説明する。HMI 31は、搭乗者又は車外に対する視覚情報、聴覚情報、及び、触覚情報の生成を行う。また、HMI 31は、生成されたこれら各情報の出力、出力内容、出力タイミングおよび出力方法等を制御する出力制御を行う。
- [0084] HMI 31は、視覚情報として、例えば、操作画面、車両1の状態表示、警告表示、車両1の周囲の状況を示すモニタ画像等の画像や光により示される情報を生成および出力する。また、HMI 31は、聴覚情報として、例えば、音声ガイダンス、警告音、警告メッセージ等の音により示される情報を生成および出力する。さらに、HMI 31は、触覚情報として、例えば、力、振動、動き等により搭乗者の触覚に与えられる情報を生成および出力する。
- [0085] HMI 31が視覚情報を出力する出力デバイスとしては、例えば、自身が画像を表示することで視覚情報を提示する表示装置や、画像を投影することで視覚情報を提示するプロジェクタ装置を適用することができる。
- [0086] なお、表示装置は、通常のディスプレイを有する表示装置以外にも、例えば、ヘッドアップディスプレイ、透過型ディスプレイ、AR (Augmented Reality) 機能を備えるウェアラブルデバイスといった、搭乗者の視界内に視覚情報を表示する装置であってもよい。
- [0087] また、HMI 31は、車両1に設けられるナビゲーション装置、インストルメントパネル、CMS (Camera Monitoring System)、電子ミラー、ランプなどが有する表示デバイスを、視覚情報を出力する出力デバイスとして用いることも可能である。
- [0088] HMI 31が聴覚情報を出力する出力デバイスとしては、例えば、オーディオスピーカ、ヘッドホン、イヤホンを適用することができる。
- [0089] HMI 31が触覚情報を出力する出力デバイスとしては、例えば、ハプティクス技術を用いたハプティクス素子を適用することができる。ハプティクス素子は、例えば、ステアリングホイール、シートといった、車両1の搭乗者が接触する部分に設けられる。

- [0090] 車両制御部 32 は、車両 1 の各部の制御を行う。車両制御部 32 は、ステアリング制御部 81、ブレーキ制御部 82、駆動制御部 83、ボディ系制御部 84、ライト制御部 85、及び、ホーン制御部 86 を備える。
- [0091] ステアリング制御部 81 は、車両 1 のステアリングシステムの状態の検出及び制御等を行う。ステアリングシステムは、例えば、ステアリングホイール等を備えるステアリング機構、電動パワーステアリング等を備える。ステアリング制御部 81 は、例えば、ステアリングシステムの制御を行う ECU 等の制御ユニット、ステアリングシステムの駆動を行うアクチュエータ等を備える。
- [0092] ブレーキ制御部 82 は、車両 1 のブレーキシステムの状態の検出及び制御等を行う。ブレーキシステムは、例えば、ブレーキペダル等を含むブレーキ機構、ABS (Antilock Brake System)、回生ブレーキ機構等を備える。ブレーキ制御部 82 は、例えば、ブレーキシステムの制御を行う ECU 等の制御ユニット等を備える。
- [0093] 駆動制御部 83 は、車両 1 の駆動システムの状態の検出及び制御等を行う。駆動システムは、例えば、アクセルペダル、内燃機関又は駆動用モータ等の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構等を備える。駆動制御部 83 は、例えば、駆動システムの制御を行う ECU 等の制御ユニット等を備える。
- [0094] ボディ系制御部 84 は、車両 1 のボディ系システムの状態の検出及び制御等を行う。ボディ系システムは、例えば、キーレスエントリーシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、パワーシート、空調装置、エアバッグ、シートベルト、シフトレバー等を備える。ボディ系制御部 84 は、例えば、ボディ系システムの制御を行う ECU 等の制御ユニット等を備える。
- [0095] ライト制御部 85 は、車両 1 の各種のライトの状態の検出及び制御等を行う。制御対象となるライトとしては、例えば、ヘッドライト、バックライト、フォグライト、ターンシグナル、ブレーキライト、プロジェクション、バ

ンパーの表示等が想定される。ライト制御部 85 は、ライトの制御を行う ECU 等の制御ユニット等を備える。

[0096] ホーン制御部 86 は、車両 1 のカーホーンの状態の検出及び制御等を行う。ホーン制御部 86 は、例えば、カーホーンの制御を行う ECU 等の制御ユニット等を備える。

[0097] 図 2 は、図 1 の外部認識センサ 25 のカメラ 51、レーダ 52、LiDAR 53、及び、超音波センサ 54 等によるセンシング領域の例を示す図である。なお、図 2 において、車両 1 を上面から見た様子が模式的に示され、左端側が車両 1 の前端（フロント）側であり、右端側が車両 1 の後端（リア）側となっている。

[0098] センシング領域 101F 及びセンシング領域 101B は、超音波センサ 54 のセンシング領域の例を示している。センシング領域 101F は、複数の超音波センサ 54 によって車両 1 の前端周辺をカバーしている。センシング領域 101B は、複数の超音波センサ 54 によって車両 1 の後端周辺をカバーしている。

[0099] センシング領域 101F 及びセンシング領域 101B におけるセンシング結果は、例えば、車両 1 の駐車支援等に用いられる。

[0100] センシング領域 102F 乃至センシング領域 102B は、短距離又は中距離用のレーダ 52 のセンシング領域の例を示している。センシング領域 102F は、車両 1 の前方において、センシング領域 101F より遠い位置までカバーしている。センシング領域 102B は、車両 1 の後方において、センシング領域 101B より遠い位置までカバーしている。センシング領域 102L は、車両 1 の左側面の後方の周辺をカバーしている。センシング領域 102R は、車両 1 の右側面の後方の周辺をカバーしている。

[0101] センシング領域 102F におけるセンシング結果は、例えば、車両 1 の前方に存在する車両や歩行者等の検出等に用いられる。センシング領域 102B におけるセンシング結果は、例えば、車両 1 の後方の衝突防止機能等に用いられる。センシング領域 102L 及びセンシング領域 102R におけるセ

ンシング結果は、例えば、車両1の側方の死角における物体の検出等に用いられる。

[0102] センシング領域103F乃至センシング領域103Bは、カメラ51によるセンシング領域の例を示している。センシング領域103Fは、車両1の前方において、センシング領域102Fより遠い位置までカバーしている。センシング領域103Bは、車両1の後方において、センシング領域102Bより遠い位置までカバーしている。センシング領域103Lは、車両1の左側面の周辺をカバーしている。センシング領域103Rは、車両1の右側面の周辺をカバーしている。

[0103] センシング領域103Fにおけるセンシング結果は、例えば、信号機や交通標識の認識、車線逸脱防止支援システム、自動ヘッドライト制御システムに用いることができる。センシング領域103Bにおけるセンシング結果は、例えば、駐車支援、及び、サラウンドビューシステムに用いることができる。センシング領域103L及びセンシング領域103Rにおけるセンシング結果は、例えば、サラウンドビューシステムに用いることができる。

[0104] センシング領域104は、LiDAR53のセンシング領域の例を示している。センシング領域104は、車両1の前方において、センシング領域103Fより遠い位置までカバーしている。一方、センシング領域104は、センシング領域103Fより左右方向の範囲が狭くなっている。

[0105] センシング領域104におけるセンシング結果は、例えば、周辺車両等の物体検出に用いられる。

[0106] センシング領域105は、長距離用のレーダ52のセンシング領域の例を示している。

センシング領域105は、車両1の前方において、センシング領域104より遠い位置までカバーしている。一方、センシング領域105は、センシング領域104より左右方向の範囲が狭くなっている。

[0107] センシング領域105におけるセンシング結果は、例えば、ACC (Adaptive Cruise Control)、緊急ブレーキ、衝突回避等に用いられる。

[0108] なお、外部認識センサ25が含むカメラ51、レーダ52、LiDAR53、及び、超音波センサ54の各センサのセンシング領域は、図2以外に各種の構成をとってもよい。具体的には、超音波センサ54が車両1の側方もセンシングするようにしてもよいし、LiDAR53が車両1の後方をセンシングするようにしてもよい。また、各センサの設置位置は、上述した各例に限定されない。また、各センサの数は、1つでも良いし、複数であっても良い。

[0109] <2. 実施の形態>

本技術の実施の形態について説明する。なお、この実施の形態は、図1の車両制御システム11のうち、主に自己位置推定システムに関連する技術である。

[0110] 図3は、例えば、ロボットや車などの自律移動体としての移動装置の自己位置推定システムにおける地図作成処理部100の構成例を示している。地図作成処理部100は、自己位置推定用地図を作成して、ストレージに保存する。

[0111] 地図作成処理部100は、観測データ取得部111と、自己位置推定部112と、自己位置推定用地図作成部113と、作成地図切り替え判定部114と、インタラクション部115と、地図保存部116と、移動制御部117と、移動機構部118を有している。

[0112] 観測データ取得部111は、周囲の環境を認識するための種々のセンサ（以下、適宜、「センサ群」と呼ぶ）で構成されている。センサ群は、例えば、地図作成のための周囲環境認識結果を得るためのセンサや、地図切り替え判定のための周囲環境認識結果を得るためのセンサを含む。センサ群は、例えば、カメラ、LiDAR、IMU、車輪オドメトリ、振動センサ、傾きセンサ、GNSS受信機などを含む。

[0113] 自己位置推定部112は、観測データ取得部111で得られた観測データ（周囲環境認識結果）に基づいて、移動装置の位置および姿勢を推定する。自己位置推定用地図作成部113は、自己位置推定部112で推定された移

動装置の位置および姿勢と、観測データ取得部 111 で得られた観測データ（周囲環境認識結果）に基づいて、自己位置推定用地図、例えばキーフレームマップを作成する。

[0114] キーフレームマップは、移動装置から異なる位置および姿勢で撮影された複数の撮影画像に基づいて作成された複数の登録画像（以下、適宜、「キーフレーム」と呼ぶ）、および、各キーフレームのメタデータを含む。

[0115] 地図保存部 116 は、自己位置推定用地図作成部 113 で作成された自己位置推定用地図を保存する。作成地図切り替え判定部 114 は、観測データ取得部 111 で得られた観測データ（周囲環境認識結果）、自己位置推定用地図作成部 113 における地図の作成状況、ユーザ操作等に基づいて、地図切り替えタイミングであるか否かを判定する。

[0116] 自己位置推定用地図作成部 113 で作成された自己位置推定用地図は、作成地図切り替え判定部 114 において地図切り替えタイミングであると判定される毎に、地図保存部 116 において、新たな地図として保存されていく。これにより、自己位置推定用地図作成部 113 では、隣接した領域の地図が、順次作成されていくことになる。

[0117] インタラクション部 115 は、グラフィックユーザインタフェース（GUI）、ボタン、コントローラ等で構成される。ユーザは、このインタラクション部 115 により、例えば、作成地図切り替え判定部 114 で使用されるユーザ操作情報を入力できる。

[0118] 移動制御部 117 は、例えば、自己位置推定部 112 で推定された移動装置の位置および姿勢に基づいて、移動機構部 118 を制御し、地図作成のために移動装置を移動させていく。ここで、移動機構部 118 は、例えばモータ等で構成されている。なお、地図作成のための移動装置の移動は、このように自己位置推定部 112 で推定された移動装置の位置および姿勢に基づいて移動制御部 117 の制御によって自動で行われる場合の他、ユーザによる移動操作によって行われる場合も考えられる。

[0119] 作成地図切り替え判定部 114 についてさらに説明する。作成地図切り替

え判定部 114 は、上述したように、例えば、観測データ取得部 111 で得られた観測データ（周囲環境認識結果）に基づいて、地図切り替えタイミングを判定する。

[0120] 作成地図切り替え判定部 114 は、例えば、周囲環境の認識結果に含まれる現在の光色調の変化量  $\Delta\text{Light\_color}$  が、光色調の変化量の閾値  $\text{diff\_threshold\_light\_color}$  より大きいとき、地図切り替えタイミングであると判定する。

[0121] また、作成地図切り替え判定部 114 は、例えば、現在の周辺物体との距離の変化量  $\Delta\text{distance}$  が、周辺物体との距離の変化量の閾値  $\text{diff\_threshold\_distance}$  より大きいとき、地図切り替えタイミングであると判定する。

[0122] また、作成地図切り替え判定部 114 は、例えば、現在の振動の変化量  $\Delta\text{vibration}$  が、振動の変化量の閾値  $\text{diff\_threshold\_vibration}$  より大きいとき、地図切り替えタイミングであると判定する。ここで、振動の変化量としては、振動の大きさや周波数の変化量が考えられる。

[0123] また、作成地図切り替え判定部 114 は、例えば、現在の傾きの変化量  $\Delta\text{gradient}$  が、傾きの変化量の閾値  $\text{diff\_threshold\_gradient}$  より大きいとき、地図切り替えタイミングであると判定する。

[0124] なお、作成地図切り替え判定部 114 は、上述の他にも、現在の光の明るさ変化量、現在の動物体の数の変化量、さらにはドアの開閉、移動装置の停止等に基づいて、地図切り替えタイミングであると判定するようにされてもよい。

[0125] このように、観測データ（周囲環境認識結果）に基づいて地図切り替えタイミングが判定されることで、移動装置で使用される地図の分割が周囲の環境に基づいて行われたため、管理・更新を良好に行い得るものとなる。この場合、自己位置推定用地図作成部 113 で作成されて地図保存部 116 に保存される各地図は、それぞれ、環境情報が類似する領域を範囲とする地図となる。

[0126] 図 4 は、周囲環境が異なる 1 つの部屋 A, B がドアで繋がっている実施環

境で自己位置推定用地図を作成する場合の一例について説明する。ここで、部屋Aは、レイアウト変更のない固定的な部屋で、部屋Bはレイアウト変更が頻繁に行われる部屋であるとする。

[0127] この場合、移動装置が部屋A、Bを連続して移動（スキャン）して、部屋A、Bをまとめて自己位置推定用地図を作成したとする。そのとき、部屋Bのレイアウト変更が行われた場合、部屋Bの地図を更新することが必要となる。なお、部屋Bの矢印は、レイアウト変更を表している。

[0128] しかし、自己位置推定用地図は部屋A、Bをまとめて作成されており、部屋Bだけを更新するのは難しい。そこで、部屋Bだけ移動装置が再度移動（スキャン）して、部屋Bのみの自己位置推定用地図を作成することが考えられる。その場合、部屋A、Bをまとめた自己位置推定用地図と、部屋Bのみの自己位置推定用地図が存在し、領域が重複した地図を持つことになり、管理が難しくなると共に、無駄に記憶容量を消費するという問題が発生する。

[0129] 本技術においては、図5に示すように、移動装置が部屋Aから部屋Bに移動する場合、例えばドアの開閉により、作成地図切り替え判定部114は、環境が変わったと認識し、地図の切り替えを実施する。つまり、移動装置が部屋Aを移動（スキャン）することで、図5の下左に破線枠で示すように、部屋Aのみの自己位置推定用地図が作成される。そして、移動装置が部屋Bに入って移動（スキャン）することで、図5の下右に破線枠で示すように、部屋Bのみの自己位置推定用地図が作成される。

[0130] このようにされることで、例えば、部屋Bのレイアウト変更が行われた場合、部屋Bだけ移動装置が再度移動（スキャン）して、部屋Bのみの自己位置推定用地図を更新することができる。この場合、図4で説明したような、一部重複した地図を持つことになって、管理が難しくなると共に無駄に記憶容量を消費するという問題は回避される。

[0131] 次に、代表的な実施環境における適用例について説明する。図6は、実施環境が、ショッピングモール310である場合を示している。このショッピングモール310には、共用エントランス・イベントスペース311と、フ

フロア内の通路312と、フロア内の店舗（店舗A）313と、フロア内の店舗（店舗B）314が存在する。

[0132] ここで、共用エントランス・イベントスペース311は、広いがレイアウト変更が多い。また、通路312は、レイアウトは変わらないが、共用エントランス・イベントスペース311に比べると狭い。店舗313、314は、通路312よりスペース（幅）が広く、店舗ごとにレイアウトが変更され、店舗ごとに光の色調や装飾物は異なる。

[0133] このショッピングモール310の実施環境において、移動装置が、共用エントランス・イベントスペース311、通路312、店舗313、店舗314の順に移動（スキャン）して、自己位置推定用地図の作成を行う場合を考える。

[0134] この場合、移動装置が、共用エントランス・イベントスペース311を移動（スキャン）した後に、通路312に入ったときに、例えば、スペース（幅）の違いにより、現在の周辺物体との距離の変化量が閾値より大きくなり、作成される自己位置推定用地図は、共用エントランス・イベントスペース311の地図から、通路312の地図に切り替えられる。

[0135] また、次に、移動装置が、通路312を移動（スキャン）した後に、店舗313に入ったときに、例えば、環境光の色調の違い、スペース（幅）の広さの違いにより、現在の光色調の変化量が閾値より大きくなり、また、現在の周辺物体との距離の変化量が閾値より大きくなり、作成される自己位置推定用地図は、通路312の地図から、店舗（店舗A）313の地図に切り替えられる。

[0136] また、次に、移動装置が、店舗313を移動（スキャン）した後に、店舗314に入ったときに、例えば、環境光の色調の違いにより、現在の光色調の変化量が閾値より大きくなり、作成される自己位置推定用地図は、店舗（店舗A）313の地図から、店舗（店舗B）314の地図に切り替えられる。

[0137] このように、ショッピングモール310の実施環境においては、共用エン

トランス・イベントスペース 311、通路 312、店舗（店舗 A） 313 および店舗（店舗 B） 314 の自己位置推定用地図が別個に作成される。そのため、レイアウト変更が多い共用エントランス・イベントスペース 311、店舗（店舗 A） 313 および店舗（店舗 B） 314 に関しては、その領域だけを移動装置が移動（スキャン）して、自己位置推定用地図の変更を容易に行うことができる。そのため、領域が重複した地図を持つことがないことから、管理が容易となると共に、無駄に記憶容量を消費するということもなくなる。

[0138] 図 7 は、実施環境が、道路 320 と、それに隣接した駐車スペース 330 である場合を示している。道路 320 の端には歩道 321 が存在する。つまり、道路 320 と駐車スペース 330 との間には歩道 321 が存在する。また、駐車スペース 330 には、複数の駐車場管理区域、この例においては駐車場管理区域（駐車場管理区域 A） 331 と駐車場管理区域（駐車場管理区域 B） 332 が存在する。

[0139] ここで、道路 320 から駐車スペース 330 に入る場合、移動装置は、道路 320 本体から歩道 321 を乗り越えて駐車スペース 330 に入る。この場合、歩道 321 に段差があって、乗り越える際にそれによる振動が発生する。また、歩道 321 と駐車スペース 330 の地面の色が異なる。また、駐車場管理区域 331 と駐車場管理区域 332 との間には、狭スペース（幅）の部分 333 が存在する。

[0140] この道路 320 と駐車スペース 330 の実施環境において、移動装置が、道路 320、駐車スペース 330 の駐車場管理区域 331、駐車スペース 330 の駐車場管理区域 332 の順に移動（スキャン）して、自己位置推定用地図の作成を行う場合を考える。

[0141] この場合、移動装置が、道路 320 を移動（スキャン）した後に、歩道 321 を乗り越えて駐車スペース 330 の駐車場管理区域 331 に入ったときに、例えば、歩道 321 を乗り越える際の振動の発生、歩道 321 と駐車場管理区域 331 の地面の色の違いにより、現在の振動量の変化量が閾値より

大きくなり、また現在の光色調の変化量が閾値より大きくなり、作成される自己位置推定用地図は、道路 320 の地図から、駐車場管理区域 331 の地図に切り替えられる。

[0142] また、次に、移動装置が、駐車場管理区域 331 を移動（スキャン）した後に、駐車場管理区域 332 に入ったときに、例えば、狭スペース（幅）の部分を通るので、現在の周辺物体との距離の変化量が閾値より大きくなり、作成される自己位置推定用地図は、駐車場管理区域（駐車場管理区域 A）331 の地図から、駐車場管理区域（駐車場管理区域 B）332 の地図に切り替えられる。

[0143] このように、道路 320 と駐車スペース 330 の実施環境においては、道路 320、駐車スペース 330 の駐車場管理区域 331、駐車スペース 330 の駐車場管理区域 332 の自己位置推定用地図が別個に作成される。そのため、駐車場管理区域 331 や駐車場管理区域 332 においてレイアウト変更がされた場合、その領域だけを移動装置が移動（スキャン）して、自己位置推定用地図の変更を容易に行うことができる。そのため、領域が重複した地図を持つことがないことから、管理が容易となると共に、無駄に記憶容量を消費するということもなくなる。

[0144] 図 8 は、実施環境が、工事現場（工事現場 A）340 と、工事現場（工事現場 B）350 と、それらを結ぶ坂道 360 である場合を示している。ここで、工事現場 340 と工事現場 350 は、水平面にある。また、坂道 360 と工事現場 340、350 では、地面の色が異なると共に、移動時の振動も地面の構造により異なる。例えば、砂利構造の工事現場 340、350 の移動時の振動量は、アスファルト構造の坂道 360 のそれよりも大きくなる。

[0145] この工事現場 340、350 と坂道 360 の実施環境において、移動装置が、工事現場 340、坂道 360、工事現場 350 の順に移動（スキャン）して、自己位置推定用地図の作成を行う場合を考える。

[0146] この場合、移動装置が、工事現場 340 を移動（スキャン）した後に、坂

道360に入ったときに、例えば傾きの違い、移動時に発生する振動の違い、工事現場340と坂道360の地面の色の違いにより、現在の傾きの変化量が閾値より大きくなり、また現在の振動量の変化量が閾値より大きくなり、また現在の光色調の変化量が閾値より大きくなり、作成される自己位置推定用地図は、工事現場（工事現場A）340の地図から、坂道360の地図に切り替えられる。

[0147] また、次に、移動装置が、坂道360を移動（スキャン）した後に、工事現場350に入ったときに、例えば傾きの違い、移動時に発生する振動の違い、坂道360と工事現場350の地面の色の違いにより、現在の傾きの変化量が閾値より大きくなり、また現在の振動量の変化量が閾値より大きくなり、また現在の光色調の変化量が閾値より大きくなり、作成される自己位置推定用地図は、坂道360の地図から、工事現場（工事現場B）350の地図に切り替えられる。

[0148] このように、工事現場340、350と坂道360の実施環境においては、工事現場340、坂道360、工事現場350の自己位置推定用地図が別個に作成される。そのため、レイアウト変更が多い工事現場（工事現場A）340および工事現場（工事現場A）350に関しては、その領域だけを移動装置が移動（スキャン）して、自己位置推定用地図の変更を容易に行うことができる。そのため、領域が重複した地図を持つことがないことから、管理が容易となると共に、無駄に記憶容量を消費するということもなくなる。

[0149] 図9は、実施環境が、オフィス370である場合を示している。このオフィス370には、廊下371と、居室372と、実験室373が存在する。そして、廊下371と居室372との間には、ドア374、375が配置されており、また居室372と実験室373との間にはドア376が配置されている。

[0150] ここで、廊下371は暗く狭く、居室372は明るい。また、実験室376の明るさは居室372と同じだが狭い。また、廊下371から居室372に入るには、ドア374あるいはドア375の開閉のために移動装置は停止

する必要がある。また、居室372から実験室376に入るには、ドア376の開閉のために移動装置は停止する必要がある。

[0151] このオフィス370の実施環境において、移動装置が、廊下371、居室372、実験室373の順に移動（スキャン）して、自己位置推定用地図の作成を行う場合を考える。

[0152] この場合、移動装置が、廊下371を移動（スキャン）した後に、居室372に入ったときに、例えば、スペース（幅）の違い、明るさの違いにより、現在の周辺物体との距離の変化量が閾値より大きくなり、また現在の光色調の変化量が閾値より大きくなり、作成される自己位置推定用地図は、廊下371の地図から、居室372の地図に切り替えられる。なお、この場合、廊下371から居室372に入るときに、ドア374あるいはドア375の開閉のために移動装置が停止することからも、作成される自己位置推定用地図を、廊下371の地図から、居室372の地図に切り替えることが可能となる。

[0153] 次に、移動装置が、居室372を移動（スキャン）した後に、実験室373に入ったときに、例えば、スペース（幅）の違いにより、現在の周辺物体との距離の変化量が閾値より大きくなり、作成される自己位置推定用地図は、居室372の地図から、実験室373の地図に切り替えられる。なお、この場合、居室372から実験室373に入るときに、ドア376の開閉のために移動装置が停止することからも、作成される自己位置推定用地図を、居室372の地図から、実験室373の地図に切り替えることが可能となる。

[0154] このように、オフィス370の実施環境においては、廊下371、居室372、実験室373の自己位置推定用地図が別個に作成される。そのため、例えば、居室372や実験室373においてレイアウト変更がされた場合、その領域だけを移動装置が移動（スキャン）して、自己位置推定用地図の変更を容易に行うことができる。そのため、領域が重複した地図を持つことがないことから、管理が容易となると共に、無駄に記憶容量を消費するということもなくなる。

- [0155] 図10は、実施環境が、工場380である場合を示している。この工場380には、設備Aが配置された設備A領域381と、設備Bが配置された設備B領域382と、それら2つの領域を繋ぐ通路383が存在する。ここで、通路383は暗く狭く、領域381、382は明るく広い。
- [0156] この工場380の実施環境において、移動装置が、設備A領域381、通路383、設備B領域382の順に移動（スキャン）して、自己位置推定用地図の作成を行う場合を考える。
- [0157] この場合、移動装置が、設備A領域381を移動（スキャン）した後に、通路383に入ったときに、例えば、スペース（幅）の違い、明るさの違いにより、現在の周辺物体との距離の変化量が閾値より大きくなり、また現在の光色調の変化量が閾値より大きくなり、作成される自己位置推定用地図は、設備A領域381の地図から、通路383の地図に切り替えられる。
- [0158] 次に、移動装置が、通路383を移動（スキャン）した後に、設備B領域382に入ったときに、例えば、スペース（幅）の違い、明るさの違いにより、現在の周辺物体との距離の変化量が閾値より大きくなり、また現在の光色調の変化量が閾値より大きくなり、作成される自己位置推定用地図は、通路383の地図から、設備B領域382の地図に切り替えられる。
- [0159] このように、工場380の実施環境においては、設備A領域381、通路383、設備B領域382の自己位置推定用地図が別個に作成される。そのため、例えば、設備A領域381や設備B領域382においてレイアウト変更がされた場合、その領域だけを移動装置が移動（スキャン）して、自己位置推定用地図の変更を容易に行うことができる。そのため、領域が重複した地図を持つことがないことから、管理が容易となると共に、無駄に記憶容量を消費するということもなくなる。
- [0160] 図11は、各実施環境において、分割される領域と、その領域分割のために使用されるセンサの一例を示している。
- [0161] 実施環境がショッピングモール310である場合（図6参照）、共用エントランス・イベントスペース311、通路312、店舗（店舗A）313お

よび店舗（店舗B）314の各領域に分割されて、それぞれの自己位置推定用地図が作成される。そして、この場合、地図切り替え判定のために使用される、周囲の環境を認識するためのセンサとして、例えばカメラ、LiDARが使用される。この場合、カメラで得られる画像情報に基づいて、現在の光色調の変化量が取得される。また、LiDARで得られる周辺物体との間の距離情報に基づいて、現在の周辺物体との距離の変化量が取得される。

[0162] また、実施環境が屋外で道路320とそれに隣接する駐車スペース330である場合（図7参照）、道路320、駐車スペース330の駐車場管理区域331および駐車スペース330の駐車場管理区域332の各領域に分割されて、それぞれの自己位置推定用地図が作成される。そして、この場合、地図切り替え判定のために使用される、周囲の環境を認識するためのセンサとして、例えばカメラ、振動センサが使用される。この場合、カメラで得られる画像情報に基づいて、現在の光色調の変化量が取得される。また、振動センサの出力に基づいて、現在の振動の変化量が取得される。

[0163] また、実施環境が屋外で2つの工事現場340、350とそれを結ぶ坂道360である場合（図8参照）、工事現場340、坂道360、工事現場350の各領域に分割されて、それぞれの自己位置推定用地図が作成される。そして、この場合、地図切り替え判定のために使用される、周囲の環境を認識するためのセンサとして、例えばカメラ、振動センサ、傾きセンサが使用される。この場合、カメラで得られる画像情報に基づいて、現在の光色調の変化量が取得される。また、振動センサの出力に基づいて、現在の振動の変化量が取得される。また、傾きセンサの出力に基づいて、現在の傾きの変化量が取得される。

[0164] また、実施環境がオフィス370である場合（図9参照）、廊下371、居室372、実験室373の各領域に分割されて、それぞれの自己位置推定用地図が作成される。そして、この場合、地図切り替え判定のために使用される、周囲の環境を認識するためのセンサとして、例えばカメラ、LiDARが使用される。この場合、カメラで得られる画像情報に基づいて、現在の

光色調の変化量が取得される。また、L i D A Rで得られる周辺物体との間の距離情報に基づいて、現在の周辺物体との距離の変化量が取得される。

[0165] また、実施環境が工場380である場合（図10参照）、設備A領域381、通路383、設備B領域382の各領域に分割されて、それぞれの自己位置推定用地図が作成される。そして、この場合、地図切り替え判定のために使用される、周囲の環境を認識するためのセンサとして、例えばカメラ、L i D A Rが使用される。この場合、カメラで得られる画像情報に基づいて、現在の光色調の変化量が取得される。また、L i D A Rで得られる周辺物体との間の距離情報に基づいて、現在の周辺物体との距離の変化量が取得される。

[0166] 図3に戻って、作成地図切り替え判定部114は、上述したように、例えば、自己位置推定用地図作成部113における地図の作成状況にさらに基づいて、地図切り替えタイミングを判定する。例えば、地図の作成状況には、例えば、地図の作成量が含まれる。例えば、地図の作成量を、移動装置が現在の地図を作成するために走行した距離に基づいて判断される。また、例えば、地図の作成量は、現在作成されている地図のデータ量に基づいて判断される。

[0167] 作成地図切り替え判定部114は、現在の地図の作成量 `map_ammountga` が、地図の作成量の閾値 `threshold_map_ammount` より大きいとき、地図切り替えタイミングであると判定する。

[0168] また、地図の作成状況には、例えば、ユーザによるノードの配置指示が含まれる。この場合、移動装置がよく行く地点でノードを配置することが行われる。このノードは、ユーザが入力する明確な特徴点である。作成地図切り替え判定部114は、ユーザによるノードの配置指示があったとき、地図切り替えタイミングであると判定する。

[0169] このように、地図の作成状況に基づいて地図切り替えタイミングが判定されることで、移動装置で使用される地図の分割が地図の作成状況にさらに基づいて行われるため、例えば、移動装置の性能（地図切り替え速度性能、メ

モリ上への地図展開性能など) に合った広さの地図を作成することが可能となる。

[0170] また、作成地図切り替え判定部 114 は、上述したように、例えば、ユーザ操作にさらに基づいて、地図切り替えタイミングを判定する。作成地図切り替え判定部 114 は、ユーザ操作により地図切り替えが指示されたとき、地図切り替えタイミングであると判定する。

[0171] 例えば、ユーザ操作による地図切り替え指示は、インタラクション部 115 におけるユーザの指示を促す表示あるいは発声（例えば、「このあたりで地図を切り替えませんか？」など）に基づいて行われてもよい。この場合、例えば、上述した観測データ取得部 111 で得られた観測データ（周囲環境認識結果）や自己位置推定用地図作成部 113 における地図の作成状況などによって地図を切り替えるべきとの判定がされたときに、インタラクション部 115 でユーザの指示を促す表示あるいは発声がなされる。また、例えば、ユーザ操作による地図切り替え指示は、ユーザの主観に基づいて行われてもよい。

[0172] このように、ユーザ操作に基づいて地図切り替えタイミングを判定することで、移動装置で使用される地図の分割が、ユーザの意図にさらに基づいて行われ、ユーザの意図通りの地図構成することが可能となる。

[0173] 図 12 のフローチャートは、図 3 に示す地図作成処理部 100 による地図作成動作の概要を示している。まず、地図作成処理部 100 は、ステップ ST1 において、地図作成処理を開始する。

[0174] 次に、地図作成処理部 100 は、ステップ ST2 において、移動装置の位置姿勢を所定量だけ移動させる。次に、地図作成処理部 100 は、ステップ ST3 において、自己位置（位置姿勢）を自己位置推定部 112 の推定結果に基づいてアップデートすると共に、ステップ ST4 において、自己位置推定用地図を自己位置推定用地図作成部 113 の作成結果に基づいてアップデートする。

[0175] 次に、地図作成処理部 100 は、ステップ ST5 において、作成地図切り

替え判定部 114 において、地図切り替えタイミングか否かを判定する。この場合、作成地図切り替え判定部 114 は、上述したように、観測データ取得部 111 で得られた観測データ（周囲環境認識結果）、自己位置推定用地図作成部 113 における地図の作成状況、ユーザ操作等に基づいて、地図切り替え判定をする。

[0176] ステップ S T 5 で地図切り替えタイミングでないと判定する場合、地図作成処理部 100 は、ステップ S T 2 の処理に戻り、上述したと同様の処理を繰り返す。一方、ステップ S T 5 で地図切り替えタイミングであると判定した場合、地図作成処理部 100 は、ステップ S T 6 において、それまで自己位置推定用地図作成部 113 で作成された地図を 1 つの自己位置推定用地図として、地図保存部 116 に保存し、その後、次の自己位置推定用地図の作成のために、ステップ S T 2 の処理に戻る。

[0177] なお、地図作成処理部 100 は、例えば予定していた実施環境の領域の全てを移動装置が移動（スキャン）した後に、自動的に、あるいはユーザ操作に基づいて、地図作成処理を終了する。

[0178] 図 13 は、例えば、ロボットや車などの自律移動体としての移動装置の自己位置推定システムにおける自己位置推定処理部 200 の構成例を示している。この図 13 において、図 3 と対応する部分には同一符号を付し、適宜、その詳細説明は省略する。自己位置推定処理部 200 は、上述した地図作成処理部 100 で作成された自己位置推定用地図を使用して位置および姿勢を推定し、その推定結果に基づいて移動装置の移動を制御する。

[0179] 自己位置推定処理部 200 は、観測データ取得部 111 と、地図保存部 116 と、自己位置推定部 201 と、使用地図切り替え判定部 202 と、移動制御部 117 と、移動機構部 118 を有している。ここで、観測データ取得部 111、地図保存部 116、移動制御部 117 および移動機構部 118 は、上述した地図作成処理部 100 において、共通に使用され得るものである。地図保存部 116 には、図 3 の地図作成処理部 100 で作成された自己位置推定用地図（例えば、キーフレームマップ）が保存（記憶）されている。

[0180] 自己位置推定部201は、観測データ取得部111で得られた撮影画像データと、地図保存部116に保存（記憶）されている自己位置推定用地図（例えば、キーフレームマップ）とのマッチング処理を行って、移動装置の位置および姿勢を推定する。

[0181] 使用地図切り替え判定部202は、観測データ取得部111で得られた観測データ（周囲環境認識結果）に基づいて地図切り替え判定を行う。なお、図3に示す作成地図切り替え判定部114では、観測データ取得部111で得られた観測データ（周囲環境認識結果）、自己位置推定用地図作成部113における地図の作成状況、ユーザ操作等に基づいて、地図切り替え判定を行っているが、ここでは、観測データ取得部111で得られた観測データ（周囲環境認識結果）のみに基づいた地図切り替え判定が行われる。

[0182] そして、使用地図切り替え判定部202は、その地図切り替え判定結果が切り替えタイミングであるとの判定を参照すると共に、自己位置推定部201で推定された位置の推定結果に基づいて、地図保存部116に保存されている複数の領域の自己位置推定用地図の中から、自己位置推定部201で使用すべき領域の自己位置推定用地図を読み出して、自己位置推定部201に供給する。これにより、移動装置の移動位置に応じて、自己位置推定部201で使用される自己位置推定用地図は、適切なものに順次更新されていく。

[0183] 移動制御部117は、自己位置推定部201で推定された位置および姿勢に基づいて、移動装置の移動を制御する、具体的には、移動制御部117は、自己位置推定部201で推定された位置および姿勢や経路情報から移動すべき方向や距離、速度などを算出し、その結果に基づき移動機構118の制御をする。

[0184] 「コンピュータの構成例」

上述した図3に示す地図作成処理部100の処理と図13に示す自己位置推定処理部200における一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプロ

グラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

- [0185] 図14は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータ400のハードウェアの構成例を示すブロック図である。
- [0186] コンピュータ400において、CPU (Central Processing Unit) 401、ROM (Read Only Memory) 402、RAM (Random Access Memory) 403は、バス404により相互に接続されている。
- [0187] バス404には、さらに、入出力インターフェース405が接続されている。入出力インターフェース405には、入力部406、出力部407、記録部408、通信部409およびドライブ410が接続されている。
- [0188] 入力部406は、入力スイッチ、ボタン、マイクロフォン、撮像素子などよりなる。出力部407は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記録部408は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部409は、ネットワークインターフェースなどよりなる。ドライブ410は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体411を駆動する。
- [0189] 以上のように構成されるコンピュータ400では、CPU401が、例えば、記録部408に記録されているプログラムを、入出力インターフェース405およびバス404を介して、RAM403にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。
- [0190] コンピュータ400 (CPU401) が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブル記録媒体411に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。
- [0191] コンピュータ400では、プログラムは、リムーバブル記録媒体411を

ドライブ410に装着することにより、入出力インターフェース405を介して、記録部408にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部409で受信し、記録部408にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM402や記録部408に、予めインストールしておくことができる。

[0192] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであってもよいし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであってもよい。

[0193] また、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

[0194] さらに、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0195] 例えば、本技術は、1つの機能を、ネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0196] また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0197] さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0198] 以上説明したように、本技術において、地図作成処理部100では、周囲の環境の認識結果に基づいて、地図切り替え（第1の地図の作成の終了および第2の地図の作成の開始）が判定され、その結果に基づいて、複数の実施環境が複数の領域に分割され、それぞれの領域の地図が作成される。したが

って、移動装置で使用される地図の分割が、周囲の環境に基づいて行われたため、管理・更新を良好に行い得るものとなる。

[0199] また、本技術において、地図作成処理部100では、地図の作成状況にさらに基づいて、地図切り替え（第1の地図の作成の終了および第2の地図の作成の開始）が判定され、その結果に基づいて、複数の実施環境が複数の領域に分割され、それぞれの領域の地図が作成される。したがって、例えば、移動装置の移動装置の性能（地図切り替え速度性能、メモリ上への地図展開性能など）に合った広さの地図を作成できる。

[0200] また、本技術において、地図作成処理部100では、ユーザ操作にさらに基づいて、地図切り替え（第1の地図の作成の終了および第2の地図の作成の開始）が判定され、その結果に基づいて、複数の実施環境が複数の領域に分割され、それぞれの領域の地図が作成される。したがって、移動装置で使用される地図の分割が、ユーザの意図に基づいて行われ、ユーザの意図通りの地図構成とできる。

[0201] <3. 変形例>

なお、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0202] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0203] また、本技術は、以下のような構成を取ることでもできる。

（1）周囲の環境の第1の認識結果に基づいて、少なくとも第1の地図および第2の地図を作成する地図作成部と、

周囲の環境の第2の認識結果に基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する作成地図切り替え判定部と、を備える

情報処理装置。

(2) 前記第1の地図と前記第2の地図は、隣接した領域の地図である前記(1)に記載の情報処理装置。

(3) 前記第1の地図および前記第2の地図は、それぞれ、環境情報が類似する領域を範囲とする地図である

前記(1)または(2)に記載の情報処理装置。

(4) 前記地図作成部で作成される地図は、自己位置推定用地図である前記(1)から(3)のいずれかに記載の情報処理装置。

(5) 前記第2の認識結果は、現在の光色調の変化量を含む前記(1)から(4)のいずれかに記載の情報処理装置。

(6) 前記第2の認識結果は、現在の周辺物体との距離の変化量を含む前記(1)から(5)のいずれかに記載の情報処理装置。

(7) 前記第2の認識結果は、現在の振動量の変化量を含む前記(1)から(6)のいずれかに記載の情報処理装置。

(8) 前記第2の認識結果は、現在の傾きの変化量を含む前記(1)から(7)のいずれかに記載の情報処理装置。

(9) 前記作成地図切り替え判定部は、前記地図作成部における地図の作成状況にさらに基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する

前記(1)から(8)のいずれかに記載の情報処理装置。

(10) 前記地図の作成状況は、前記地図の作成量を含む前記(9)に記載の情報処理装置。

(11) 前記地図の作成量は、前記情報処理装置を含む移動装置の現在の地図を作成するために走行した距離に基づいて判断する

前記(10)に記載の情報処理装置。

(12) 前記地図の作成量は、現在作成されている地図のデータ量に基づいて判断する

前記(10)に記載の情報処理装置。

(13) 前記地図の作成状況は、ユーザによるノードの配置指示を含む前記(9)に記載の情報処理装置。

(14) 前記作成地図切り替え判定部は、ユーザ操作にさらに基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する前記(1)から(13)のいずれかに記載の情報処理装置。

(15) 前記第1の地図および前記第2の地図を少なくとも含む複数の地図を保持する地図保持部と、

複数の前記地図を、周囲の環境の変化に基づいて切り替える使用地図切り替え判定部と、

使用されている前記地図に基づいて、自己位置を推定する自己位置推定部と、をさらに備える

前記(1)から(14)のいずれかに記載の情報処理装置。

(16) 周囲の環境の第1の認識結果に基づいて、少なくとも第1の地図および第2の地図を作成する地図作成手順と、

周囲の環境の第2の認識結果に基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する作成地図切り替え判定手順と、を有する

情報処理方法。

(17) コンピュータを、

周囲の環境の第1の認識結果に基づいて、少なくとも第1の地図および第2の地図を作成する地図作成部と、

周囲の環境の第2の認識結果に基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する作成地図切り替え判定部と、して機能させる

プログラム。

(18) 情報処理装置を備える移動装置であって、  
前記情報処理装置は、  
周囲の環境の第1の認識結果に基づいて、少なくとも第1の地図および第2の地図を作成する地図作成部と、  
周囲の環境の第2の認識結果に基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する作成地図切り替え判定部と、を備える  
移動装置。

### 符号の説明

- [0204] 100・・・地図作成処理部  
111・・・観測データ取得部  
112・・・自己位置推定部  
113・・・自己位置推定用地図作成部  
114・・・作成地図切り替え判定部  
115・・・インタラクション部  
116・・・地図保存部  
117・・・移動制御部  
118・・・移動機構部  
200・・・自己位置推定処理部  
201・・・自己位置推定部  
202・・・使用地図切り替え判定部

## 請求の範囲

- [請求項1] 周囲の環境の第1の認識結果に基づいて、少なくとも第1の地図および第2の地図を作成する地図作成部と、
- 周囲の環境の第2の認識結果に基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する作成地図切り替え判定部と、を備える
- 情報処理装置。
- [請求項2] 前記第1の地図と前記第2の地図は、隣接した領域の地図である
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記第1の地図および前記第2の地図は、それぞれ、環境情報が類似する領域を範囲とする地図である
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記地図作成部で作成される地図は、自己位置推定用地図である
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記第2の認識結果は、現在の光色調の変化量を含む
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記第2の認識結果は、現在の周辺物体との距離の変化量を含む
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項7] 前記第2の認識結果は、現在の振動量の変化量を含む
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項8] 前記第2の認識結果は、現在の傾きの変化量を含む
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項9] 前記作成地図切り替え判定部は、前記地図作成部における地図の作成状況にさらに基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項10] 前記地図の作成状況は、前記地図の作成量を含む
- 請求項9に記載の情報処理装置。

- [請求項11] 前記地図の作成量は、前記情報処理装置を含む移動装置の現在の地図を作成するために走行した距離に基づいて判断する  
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項12] 前記地図の作成量は、現在作成されている地図のデータ量に基づいて判断する  
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項13] 前記地図の作成状況は、ユーザによるノードの配置指示を含む  
請求項9に記載の情報処理装置。
- [請求項14] 前記作成地図切り替え判定部は、ユーザ操作にさらに基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する  
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項15] 前記第1の地図および前記第2の地図を少なくとも含む複数の地図を保持する地図保持部と、  
複数の前記地図を、周囲の環境の変化に基づいて切り替える使用地図切り替え判定部と、  
使用されている前記地図に基づいて、自己位置を推定する自己位置推定部と、をさらに備える  
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項16] 周囲の環境の第1の認識結果に基づいて、少なくとも第1の地図および第2の地図を作成する地図作成手順と、  
周囲の環境の第2の認識結果に基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する作成地図切り替え判定手順と、を有する  
情報処理方法。
- [請求項17] コンピュータを、  
周囲の環境の第1の認識結果に基づいて、少なくとも第1の地図および第2の地図を作成する地図作成部と、

周囲の環境の第2の認識結果に基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する作成地図切り替え判定部と、して機能させる

プログラム。

[請求項18]

情報処理装置を備える移動装置であって、

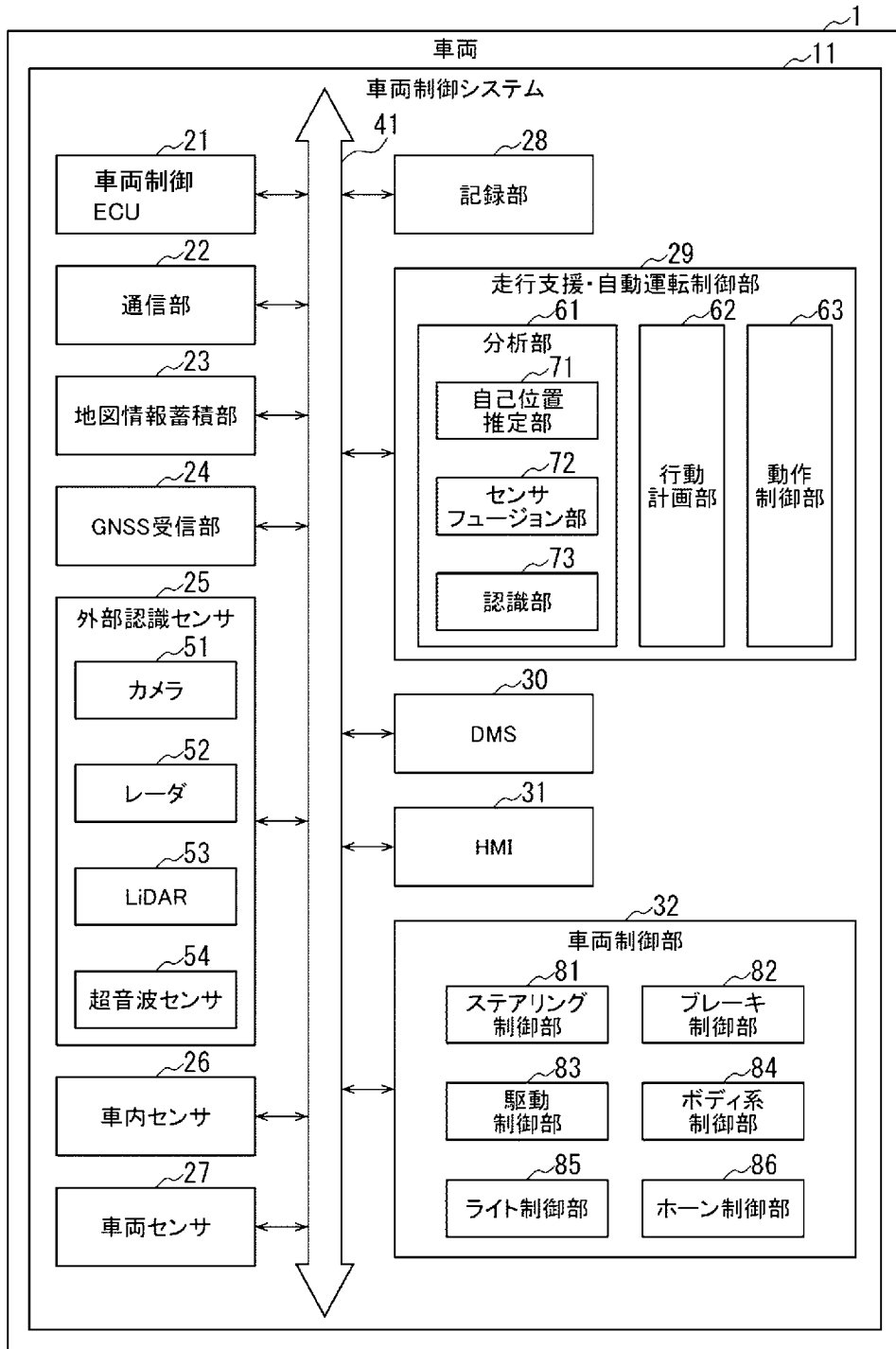
前記情報処理装置は、

周囲の環境の第1の認識結果に基づいて、少なくとも第1の地図および第2の地図を作成する地図作成部と、

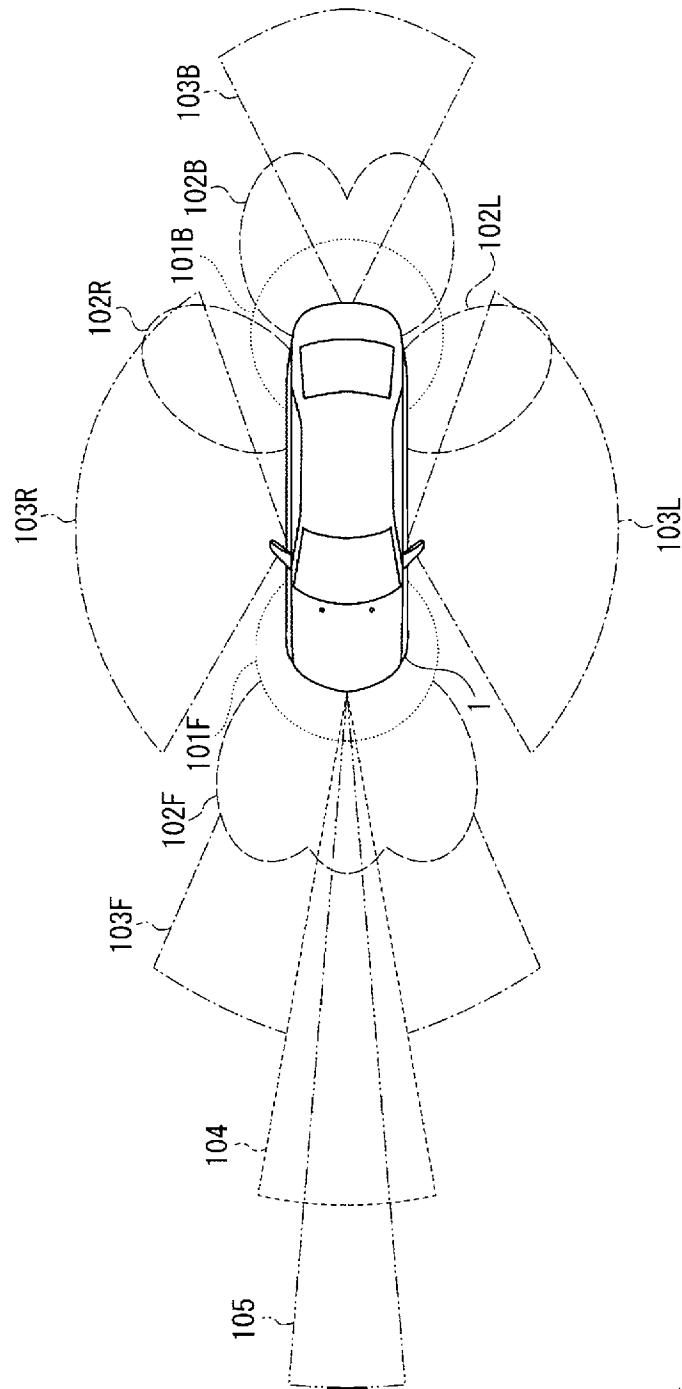
周囲の環境の第2の認識結果に基づいて、前記第1の地図の作成の終了および前記第2の地図の作成の開始を判定する作成地図切り替え判定部と、を備える

移動装置。

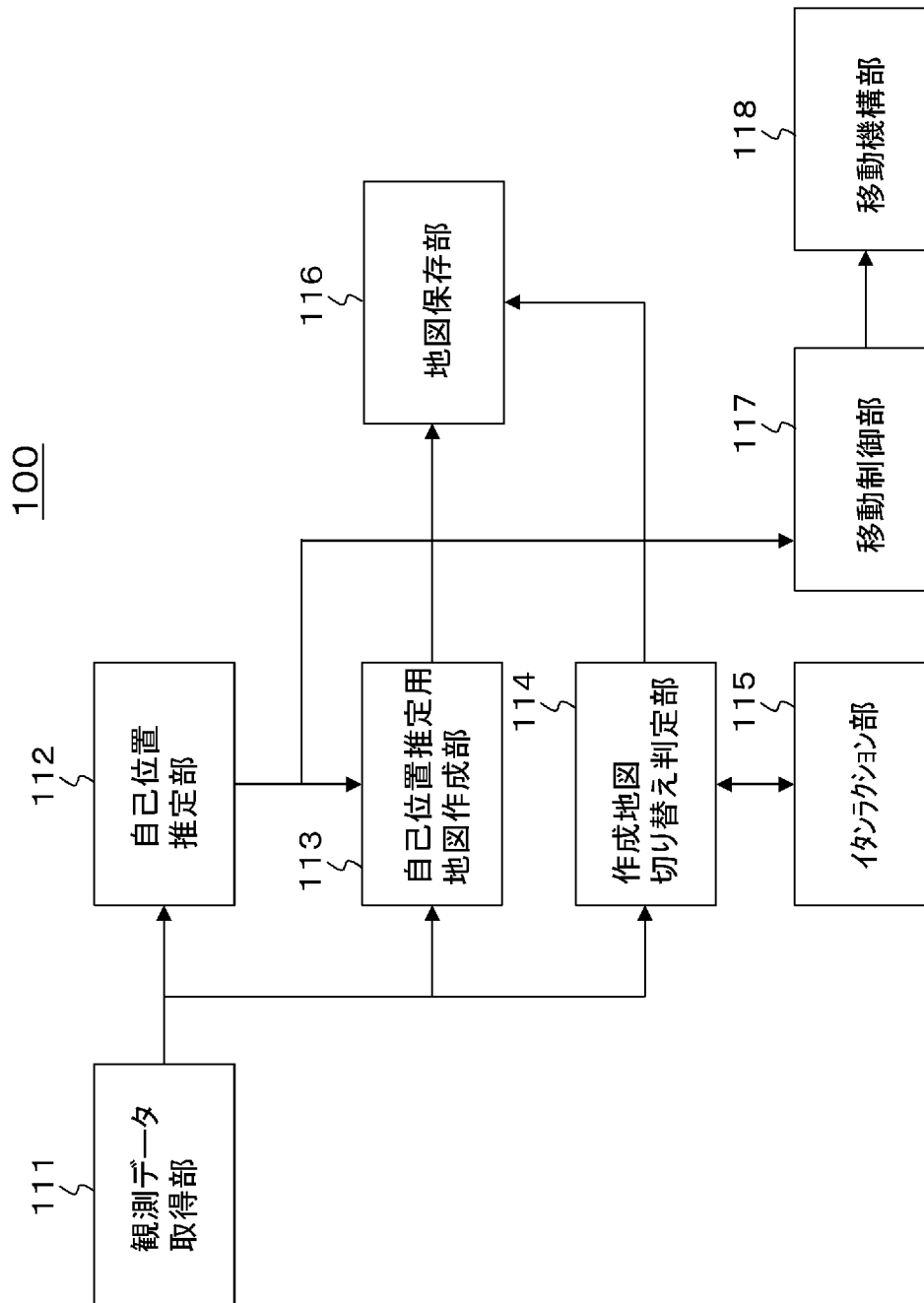
[図1]



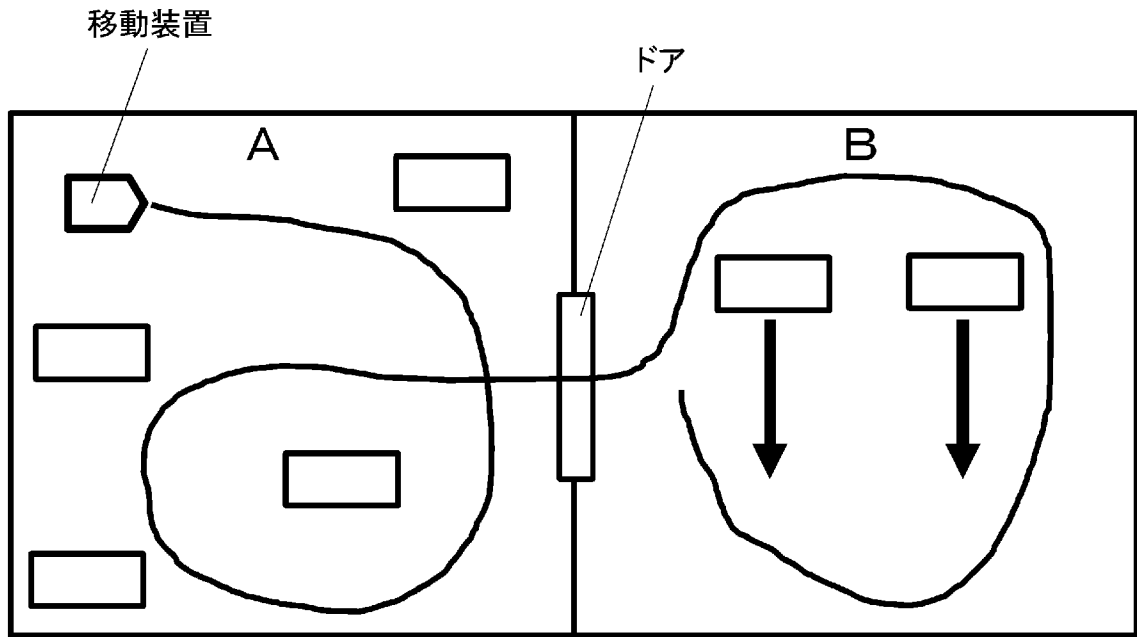
[図2]



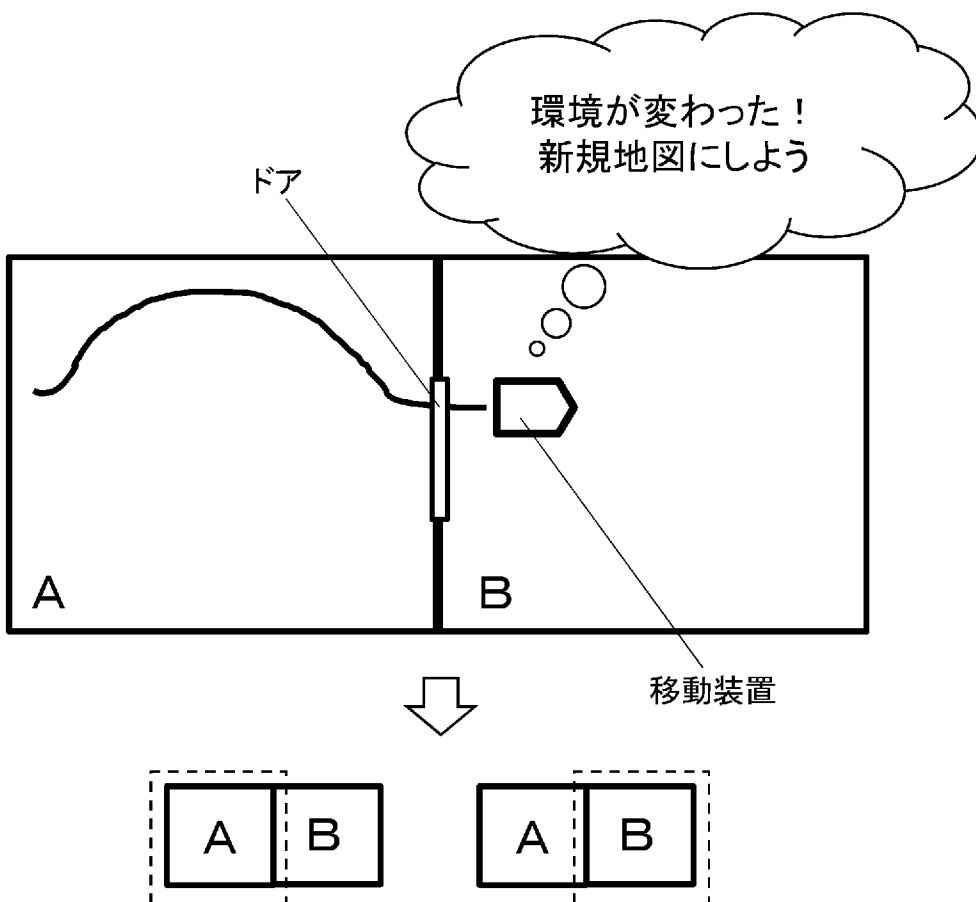
[図3]



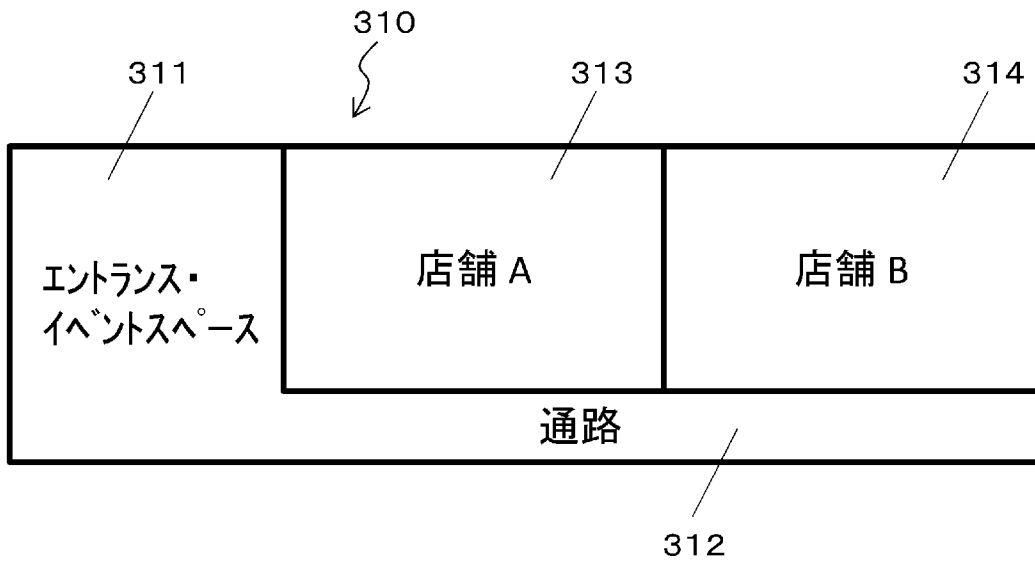
[図4]



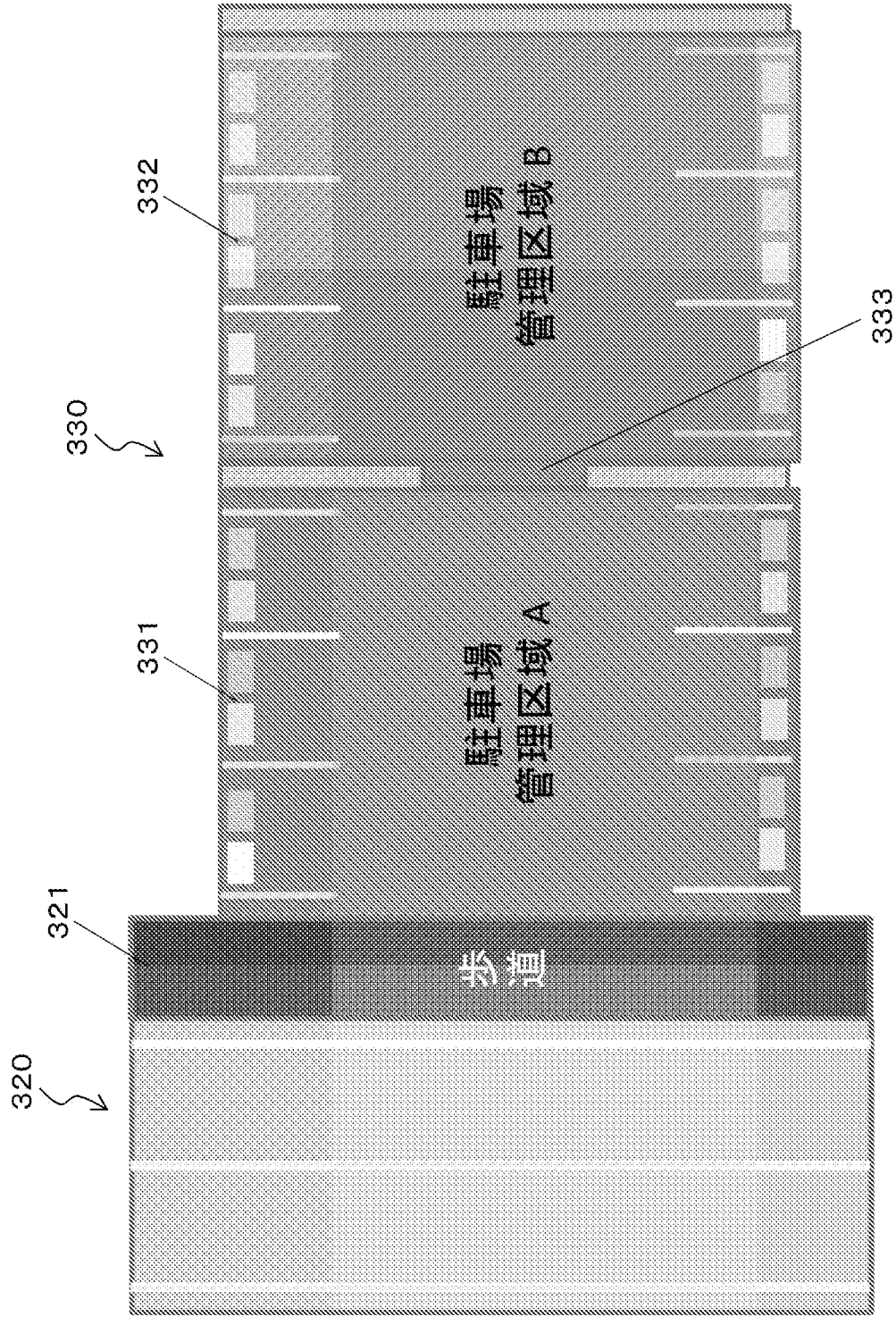
[図5]



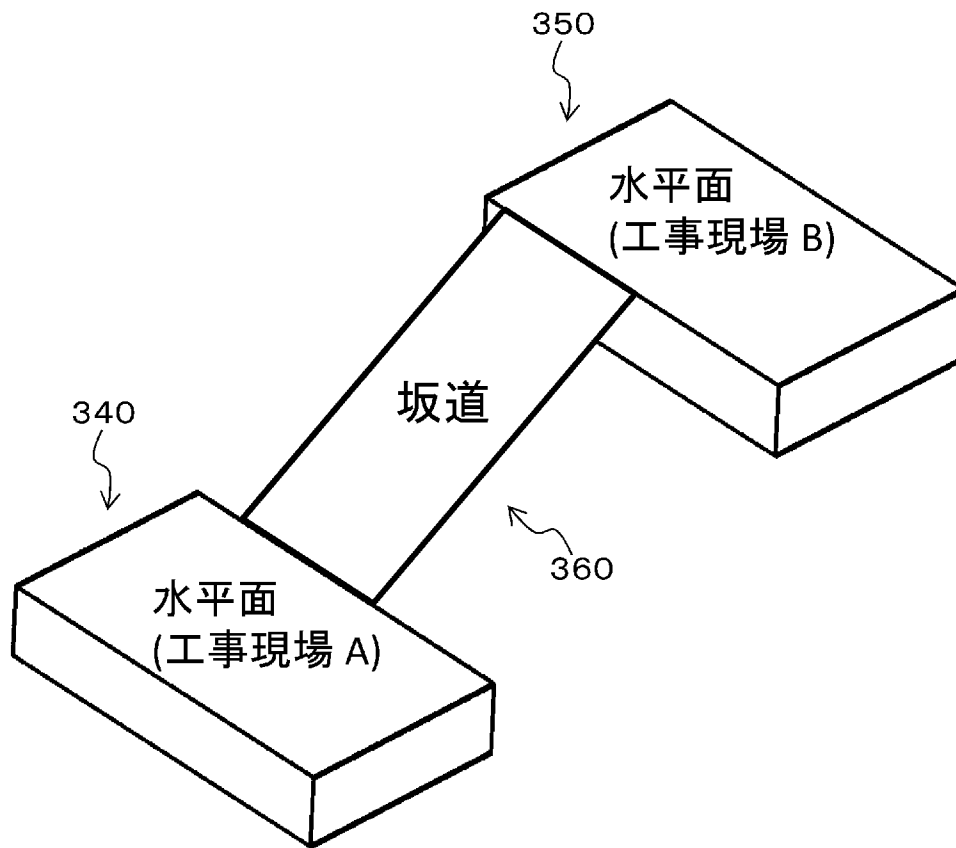
[図6]



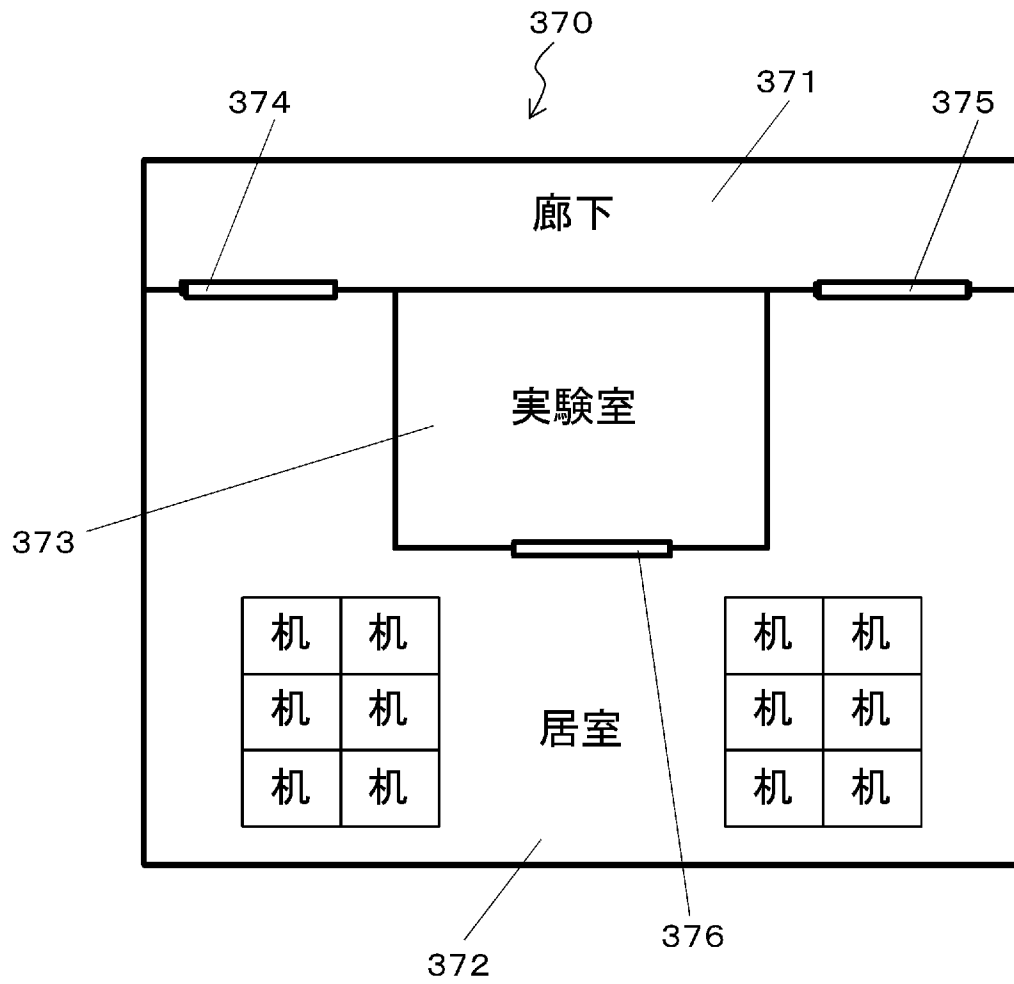
[図7]



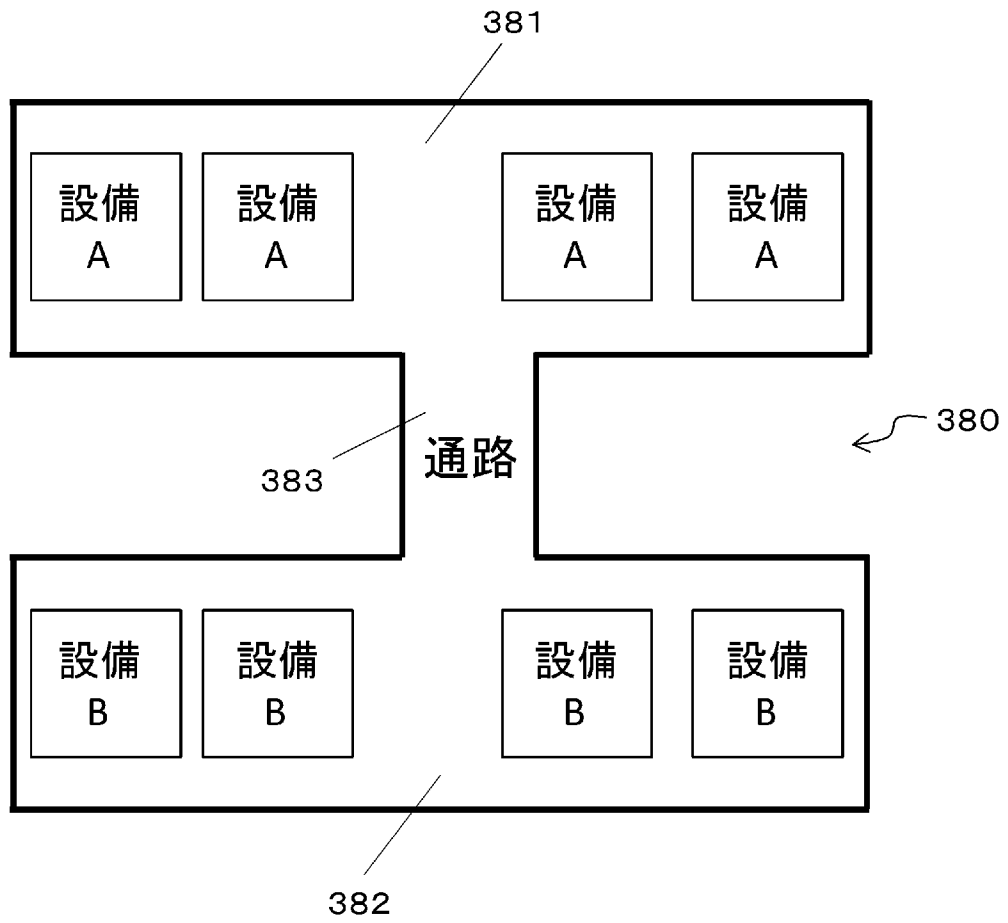
[図8]



[図9]



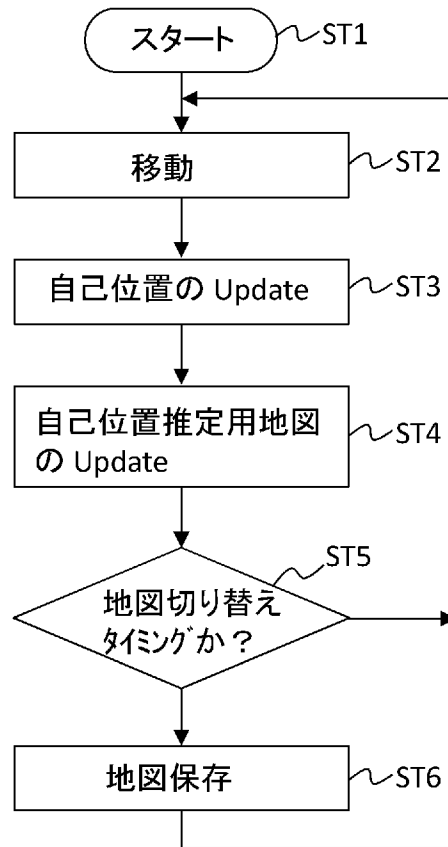
[図10]



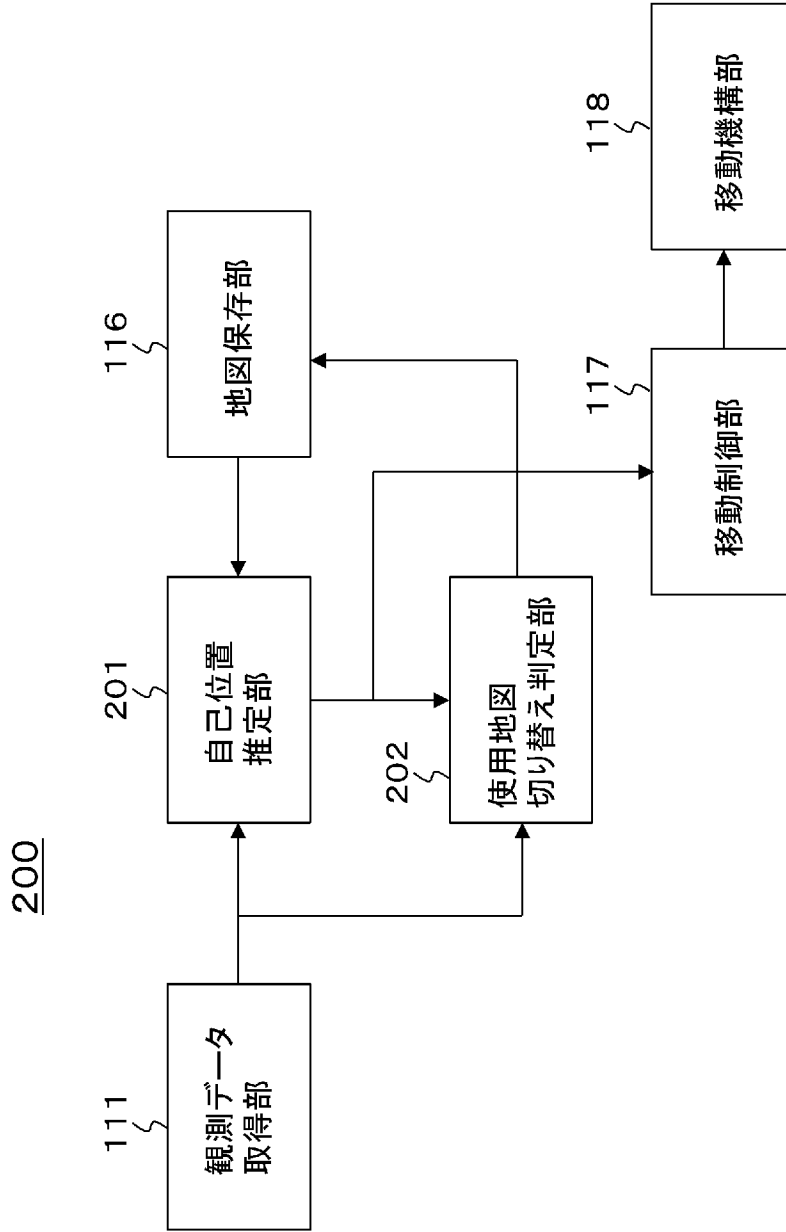
[図11]

実施環境	分割領域	使用センサ例
ショッピングモール	共用エントランス・イベントスペース、フロア内の通路、フロア内の各店舗	カメラ、LIDAR
屋外、道路とそれに隣接する駐車スペース	道路、駐車スペース内の各駐車場管理区域	カメラ、振動センサ
屋外、2つの工事現場とそれらを結ぶ坂道	坂道、各工事現場	カメラ、振動センサ、傾きセンサ
オフィス	廊下、居室、実験室	カメラ、LIDAR
工場	通路、各設備領域	カメラ、LIDAR

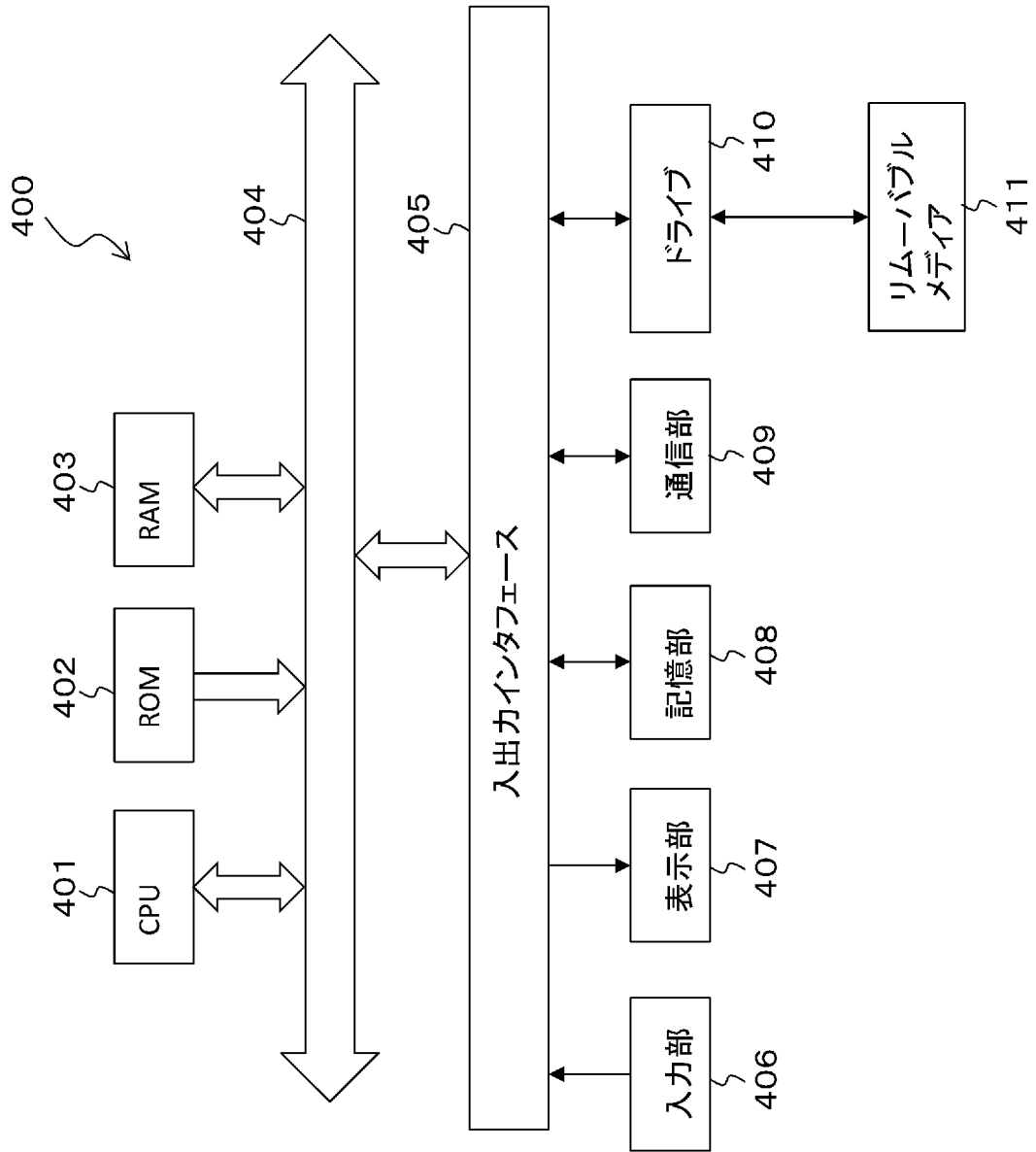
[図12]



[図13]



[図14]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2021/046500**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>G09B 29/00</i> (2006.01)i; <i>G05D 1/02</i> (2020.01)i FI: G09B29/00 Z; G05D1/02 H  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G09B29/00; G05D1/02		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2020-533720 A (ROBART GMBH) 19 November 2020 (2020-11-19) paragraphs [0011]-[0062]	1-18
A	WO 2020/226085 A1 (SONY CORP.) 12 November 2020 (2020-11-12) paragraphs [0117]-[0128]	1-18
A	EP 3184013 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 June 2017 (2017-06-28) entire text	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>18 February 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>08 March 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2021/046500**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-533720	A	19 November 2020	US 2021/0131822 A1 paragraphs [[0016]-[0073]]	
				WO 2019/053062 A1	
				CN 111328386 A	
WO	2020/226085	A1	12 November 2020	(Family: none)	
EP	3184013	A1	28 June 2017	US 2018/0217611 A1	
				WO 2016/028021 A1	
				KR 10-2016-0022769 A	
				CN 107072457 A	
				CN 111493751 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G09B 29/00(2006.01)i; G05D 1/02(2020.01)i FI: G09B29/00 Z; G05D1/02 H		
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）） G09B29/00; G05D1/02 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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
X	JP 2020-533720 A (ロブアート ゲーエムペーハー) 19.11.2020 (2020-11-19) [0011] ~ [0062]	1-18
A	WO 2020/226085 A1 (ソニー株式会社) 12.11.2020 (2020-11-12) [0117] ~ [0128]	1-18
A	EP 3184013 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 28.06.2017 (2017-06-28) 全文	1-18
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “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 “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） “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	“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 “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 18.02.2022	国際調査報告の発送日 08.03.2022	
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） 宮本 昭彦 2D 9226 電話番号 03-3581-1101 内線 3241	

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/JP2021/046500

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2020-533720	A	19.11.2020	US	2021/0131822	A1	
					[0016] ~ [0073]		
				WO	2019/053062	A1	
				CN	111328386	A	
WO	2020/226085	A1	12.11.2020	(ファミリーなし)			
EP	3184013	A1	28.06.2017	US	2018/0217611	A1	
				WO	2016/028021	A1	
				KR	10-2016-0022769	A	
				CN	107072457	A	
				CN	111493751	A	