

(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
2020年3月12日(12.03.2020)



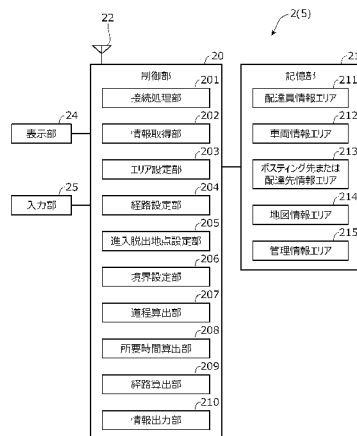
(10) 国際公開番号

WO 2020/050164 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/00 (2006.01) G06Q 50/28 (2012.01)
G01C 21/34 (2006.01) G08G 1/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/034096
- (22) 国際出願日: 2019年8月30日(30.08.2019)
- (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 2018-167050 2018年9月6日(06.09.2018) 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: 小山 隆博 (OYAMA Takahiro); 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 本田技研工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 西村 隆一, 外 (NISHIMURA Ryuichi et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋三丁目1番8号 サンライズ小林ビル5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, JO, JP, 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,

(54) Title: PATH SUBDIVISION DEVICE

(54) 発明の名称: 経路細分装置



20 Control unit
21 Storage unit
24 Display unit
25 Input unit
201 Connection processing unit
202 Information acquisition unit
203 Area setting unit
204 Path setting unit
205 Entry/exit point setting unit
206 Boundary setting unit
207 Route computation unit
208 Required time computation unit
209 Path computation unit
210 Information output unit
211 Delivery person information area
212 Vehicle information area
213 Posting destination or delivery destination information area
214 Map information area
215 Management information area

(57) Abstract: A path subdivision device (5) for subdividing a movement path used when work is carried out comprises: an area setting unit (203) which sets a plurality of work areas on a map; a path setting unit (204) which sets a scheduled path from an origin to a destination so as to pass through contiguous first through third areas from among the plurality of work areas; an entry/exit point setting unit (205) which sets an entry point and an exit point for the scheduled path in each of the work areas; a boundary setting unit (206) which sets a boundary point respectively between the exit point of the first area and the entry point of the second area and between the exit point of the second area and the entry point of the third area; and a route computation unit (207) which computes the length of a route on the scheduled path for each section which is segmented by the boundary points.

(57) 要約: 作業を行うときの移動経路を細分する経路細分装置(5)は、地図上に複数の作業エリアを設定するエリア設定部(203)と、複数の作業エリアのうちの連続した第1～第3エリアを通過するように始点から終点までの予定経路を設定する経路設定部(204)と、各作業エリアにおける予定経路の進入地点と脱出地点とを設定する進入脱出地点設定部(205)と、第1エリアの脱出地点と第2エリアの進入地点との間、および第2エリアの脱出地点と第3エリアの進入地点との間、にそれぞれ境界地点を設定する境界設定部(206)と、境界地点により分割された区間ごとに予定経路上の道のりの長さを算出する道程算出部(207)とを備える。

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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))

明 細 書

発明の名称：経路細分装置

技術分野

[0001] 本発明は、移動経路を細分する経路細分装置に関する。

背景技術

[0002] この種の技術として、従来、ユーザ端末のGPS受信機で受信されるGPS信号に基づく位置情報と時刻情報とに基づいて、任意の時刻におけるユーザの位置を把握するようにした装置が知られている（例えば特許文献1参照）。この特許文献1記載の装置では、特定の期間における複数の位置情報と時刻情報とに基づいて、その期間の移動経路を推定する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-208882号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献1記載の装置は、移動経路の特定の区間を指定して所要時間を算出するものではないため、細かな区間ごとの移動経路を評価するために移動経路を細分することが難しい。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一態様は、作業を行うときの移動経路を細分する経路細分装置であって、地図上に複数の作業エリアを設定するエリア設定部と、複数の作業エリアのうちの連続した第1エリア、第2エリアおよび第3エリアを通過するように始点から終点までの予定経路を設定する経路設定部と、複数の作業エリアの各作業エリアにおける経路設定部により設定された予定経路の進入地点と脱出地点とを設定する進入脱出地点設定部と、進入脱出地点設定部により設定された第1エリアにおける脱出地点と第2エリアにおける進入地点との間、および第2エリアにおける脱出地点と第3エリアにおける進入地点

との間、にそれぞれ境界地点を設定する境界設定部と、境界設定部により設定された複数の境界地点により分割された区間ごとに予定経路上の道のりの長さを算出する道程算出部と、を備える。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、移動経路を細分することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施形態に係る経路細分装置を含む管理システムのシステム構成の一例を示す図。

[図2]図1の配達員端末の概略構成を示すブロック図。

[図3]図1の管理サーバの概略構成を示すブロック図。

[図4A]図3の管理情報エリアに記憶される予定経路の一例を説明する図。

[図4B]図3の管理情報エリアに記憶される予定経路の別の例を説明する図。

[図5A]図3の境界設定部による区間の設定について説明する図。

[図5B]予定経路の始点の直後の区間の設定について説明する図。

[図5C]予定経路の終点の直前の区間の設定について説明する図。

[図5D]作業エリア間が離れているときの区間の設定について説明する図。

[図5E]予定経路の始点と作業エリアとの間が離れているときの区間の設定について説明する図。

[図5F]作業エリアと予定経路の終点との間が離れているときの区間の設定について説明する図。

[図6]図3の経路算出部により算出される実績経路の一例を説明する図。

[図7]図3の所要時間算出部による、実績経路上の各区間の始点および終点の選択について説明する図。

[図8]メッシュ状のエリアを用いて実績経路を分割する比較例を説明する図。

[図9]図3の情報出力部により出力される経路評価情報の一例を示す図。

[図10]図3の管理サーバで実行される処理の一例を示すフローチャート。

[図11]図1の管理者端末の概略構成を示すブロック図。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図1～図11を参照して本発明の一実施形態について説明する。本発明の実施形態に係る経路細分装置は、複数の作業エリアを移動して作業を行う作業員および作業時の移動経路を管理する種々の業種の管理システムに用いることができる。以下では特に、配達員が荷物、チラシ、手紙、はがき等の郵便物等のポスティングや配達を行うポスティングや配達サービスの管理システムに適用する例を説明する。すなわち、配送業者や郵便局などの配送拠点でポスティングや配達の作業を行う配達員および配達時の移動経路を管理する例を説明する。

[0009] このようなポスティングや配達サービスでは、各配達員にバランスよくポスティングや配達の作業を割り当てるため、各作業エリアでの所要時間が均等となるように作業エリアが設定される。しかしながら、実際には、作業エリア内における配達先の件数の増減や周辺の交通事情の変化などにより、所要時間が想定よりも長く、あるいは短くなることがある。本実施形態では、ポスティングや配達の作業時の移動経路を作業エリアごとの所要時間の面から評価できるよう、以下のように経路細分装置を構成する。

[0010] [管理システム100の機能構成]

まず、本発明の実施形態に係る管理システム100の機能構成について説明する。図1は、管理システム100のシステム構成の一例を示す図である。図1に示すように、管理システム100は、インターネット網や携帯電話網等に代表される公衆無線通信網を含むネットワーク4で接続された、複数（図では2台）の配達員端末1A、1Bと、管理サーバ2と、管理者端末3とを含んで構成される。このような管理システム100のうち、管理サーバ2と管理者端末3とが全体として本発明の実施形態に係る経路細分装置5を構成する。なお、管理サーバ2または管理者端末3が単独で経路細分装置5を構成することもできる。なお、ネットワーク4には、所定の管理地域ごとに設けられた閉鎖的な通信網、例えば無線LAN、Wi-Fi（Wireless Fidelity）（登録商標）等も含まれる。

[0011] 配達員端末1A、1Bは、ポスティングや配達の作業を行う配達員A、B

が衣服のポケット、携行する鞆、ポーチ等に収納し、あるいはポスティングや配達の作業に利用する車両 6 A, 6 B のクレイドルなどに設置して使用することができる。本実施形態では、公衆無線通信接続可能なスマートフォンやタブレット端末、携帯電話、PDA (Personal Digital Assistant)、さらには各種ウェアラブル端末を、配達員端末 1 A, 1 B と総称する。配達員端末 1 A と 1 B とは共通の構成を有する。なお、配達員端末 1 A, 1 B は 3 台以上でもよい。車両 6 A, 6 B は、四輪車や自動二輪車、自転車、手押し車等の運搬車両であり、図 1 には、一例として、荷物、チラシ、手紙、はがき等の郵便物等のポスティングや集配に広く用いられている軽貨物自動車（例えば、所定排気量以下の貨物自動車）6 A と原動機付自転車（例えば、所定排気量以下の原動機を備えた自動二輪車）6 B とが示される。配達員 A, B は、車両 6 A, 6 B を使用せずに徒歩でポスティングや配達の作業を行ってもよい。

[0012] 次に、配達員端末 1 A, 1 B、管理サーバ 2 および管理者端末 3 の各構成について説明する。

[0013] <配達員端末 1 A, 1 B>

まず、配達員端末 1 A, 1 B について説明する。配達員端末 1 A, 1 B には各種アプリケーションソフトウェアがインストール可能であり、本実施形態に係る配達員端末 1 A, 1 B は、スマートフォンにインストールされたアプリケーションソフトウェアによって管理システムを構成する。市販のスマートフォンを利用することで、システムの構築にかかるコストを抑えることができる。

[0014] 図 2 は、配達員端末 1 A, 1 B の概略構成を示すブロック図である。図 2 に示すように、配達員端末 1 A は、制御部 10 と、記憶部 11 と、無線部 12 と、センサ部 13 と、表示部 14 と、入力部 15 とを有する。

[0015] 記憶部 11 は、半導体メモリやハードディスク等で構成される。記憶部 11 には、オペレーティングシステム (OS) や、ポスティングや配達の作業を支援するためのアプリケーションプログラムを含むソフトウェア、道路地

図や住宅地図等の地図情報、配達先の顧客情報等、種々の情報が記憶される。顧客情報には、配達先の住所や電話番号の他、宅配ボックスの有無等の顧客に関連付けられた情報が含まれる。なお、ソフトウェア、地図情報、顧客情報については、それぞれを予め記憶部 11 に記憶しておいてもよく、あるいは管理サーバ 2 から取得してもよい。

[0016] 無線部 12 は、DSP (Digital Signal Processor) 等を有し、3G、LTE、4G、5G等の携帯電話網に代表される無線通信網を介し、管理サーバ 2 と無線通信可能に構成される。無線部 12 は、例えばWi-Fi (登録商標)、Bluetooth (登録商標) 等の近接無線通信技術を適用可能な近接無線通信部 (図示せず) を含むように構成されてもよい。無線部 12 は、配達員 A、B を識別するログイン ID (「配達員 ID」ともいう)、配達員 A、B または車両 6A、6B の現在位置情報、速度情報等を管理サーバ 2 に送信することができる。

[0017] センサ部 13 は、複数のGPS衛星からの測位信号を受信して、配達員端末 1A、1B に対応する配達員 A、B の絶対位置 (緯度、経度) を測定するGPSセンサ 13a と、角速度を検出するジャイロセンサ 13b 等から構成される。GPS衛星からの測位信号の受信が不可能な場合、AGPS (Assisted Global Positioning System) 通信を利用し、無線部 12 から取得される無線通信網の基地局情報に基づいて配達員 A、B または車両 6A、6B の現在位置を算出することもできる。

[0018] 表示部 14 は、液晶ディスプレイまたは有機ELパネル等の表示デバイスにより構成される。表示部 14 は、制御部 10 からの指示を受けて、地図やタッチパネル用の操作ボタンのアイコン等を表示するとともに、配達員 A、B または車両 6A、6B の現在位置、現在位置周辺、配達先付近の地図等の各種情報を表示することができる。

[0019] 入力部 15 は、配達員 A、B によって操作されるテンキーなどの物理スイッチや、表示部 14 の表示面に重ねて設けられたタッチパネル等の入力装置 (図示せず) 等で構成される。入力部 15 からの操作入力、例えば配達員 A

、Bによるテンキーの押下、タッチパネルの押下に基づいた信号は制御部10に出力され、これにより表示部14の画面表示の切替え等の操作を配達員A、Bが行うことができる。

[0020] なお、図示は省略するが、配達員端末1A、1Bは、この他にスピーカやバイブレータ、ライト、マイク等を備えることができる。スピーカやバイブレータ、ライトは、配達員に対し音や振動、光により各種情報を報知する。また、スピーカは、配達員に対し音声出力を行い、マイクは、配達員によって発せられた音声等を集音する。これにより、スピーカから各種情報を音声で出力するとともに、マイクを介して音声入力された配達員による各種指令を、音声認識技術を用いて制御部10に入力することができる。

[0021] 制御部10は、CPU、RAM、ROM、I/O等を有するマイクロプロセッサを含んで構成される。CPUは、予め記憶されたプログラムを実行し、記憶部11、無線部12、センサ部13、表示部14および入力部15と信号の授受を行う。制御部10は、機能的構成として、表示制御部101と、接続処理部102と、位置情報通知部103とを有する。

[0022] 表示制御部101は、入力部15の操作に応じて、あるいは無線部12による種々の情報の受信に応じて、画像信号を生成して表示部14に送信することで、表示部14による画面表示を制御する。表示制御部101が表示部14に表示させる画面表示には、管理システム100にログインするためのログイン画面等が含まれる。

[0023] 接続処理部102は、表示部14に表示されるログイン画面において、入力部15を介して配達員A、Bにより入力されるログインIDおよびパスワードを、無線部12を介し管理サーバ2に送信する。これにより、配達員端末1A、1Bが管理サーバ2と通信可能な状態で接続される。この配達員によるログイン入力は、配達員の始業時、すなわち、配達員が配送拠点から出発するときに実行される。また、接続処理部102は、入力部15を介してログアウトが入力されると、無線部12を介して管理サーバ2に対しログアウトを送信する。これにより、配達員端末1A、1Bと管理サーバ2との間

の通信接続が終了される。この配達員によるログアウト入力、配達員の終業時、すなわち、配達員が配送拠点に戻ったときに実行される。なお、ログアウトは、配達員が配送拠点に戻ったときに、時刻や位置情報に基づいて自動的に実行されてもよい。

[0024] 位置情報通知部103は、センサ部13（GPSセンサ13a）により受信されたGPS信号に基づいて算出した配達員端末1A、1Bとともに移動する配達員A、Bまたは車両6A、6Bの現在位置情報、および時計部（図示せず）から取得した現在時刻情報等を、無線部12を介し、配達員IDに対応付けて所定の時間間隔（例えば1秒間隔）で管理サーバ2に送信する。なお、時刻情報には、時刻だけでなく年月日等の情報も含まれる。

[0025] 配達員A、Bまたは車両6A、6Bの位置は、時々刻々と変化するため、現在位置情報を所定時間間隔で取得する場合、直近の現在位置情報から求まる位置と実際の位置とは、厳密にいうと一致しないことがある。しかしながら、そのずれは小さいため、所定時間間隔で取得した現在位置情報から求まる位置を、現在位置とみなすことができる。なお、所定の時間間隔で取得した配達員A、Bまたは車両6A、6Bの現在位置情報、現在時刻情報等を、複数個まとめて一度に送信（いわゆるバースト送信）することもできる。配達員または車両の現在位置情報等の取得時間間隔（例えば、1秒間隔）や複数個まとめてバースト送信する場合に一度に送信する個数等については、予め設定することができる。

[0026] <管理サーバ2>

次に、管理サーバ2について説明する。管理サーバ2は、本実施形態では種々の機能を備えた1つのサーバとして説明するが、機能毎に別のサーバから構成される分散サーバであってもよく、またクラウドサーバ（仮想サーバ）で実現されてもよい。

[0027] 図3は、管理サーバ2の概略構成を示すブロック図である。図3に示すように、管理サーバ2は、制御部20と、記憶部21と、通信部22と、表示部24と、入力部25とを有する。なお、表示部24と入力部25とは、省

略することもできる。また、表示部 2 4 と入力部 2 5 とは、管理サーバ 2 に接続される別の情報端末（不図示）で構成することもできる。

[0028] 記憶部 2 1 は、半導体メモリやハードディスクドライブ等で構成される。記憶部 2 1 には、オペレーティングシステム（OS）やアプリケーションと呼ばれるソフトウェアや、その他の種々の情報が記憶される。このため、記憶部 2 1 には、配達員情報エリア 2 1 1、車両情報エリア 2 1 2、ポスティング先または配達先情報エリア 2 1 3、地図情報エリア 2 1 4、管理情報エリア 2 1 5 といった、様々な記憶エリアが確保される。なお、情報エリアとは例えばデータベースマネジメントシステムにおけるテーブル等である。

[0029] 配達員情報エリア 2 1 1 には、配達員の識別情報である従業員 ID（「配達員 ID」ともいう）毎に、当該配達員に関する基本的な情報、例えば、配達員の氏名、所属先拠点 ID 等を管理する配達員情報が記憶される。また、配達員情報エリア 2 1 1 には、配達員が使用する車両、すなわち配達員 ID に対して車両 6 A、6 B の識別情報である車両 ID が対応付けて記憶される。配達員 ID に対する車両 ID の対応付けについては、例えば 1 日のポスティングや配達の作業の開始に先立ち、配送拠点の管理者により、予め設定される。

[0030] 車両情報エリア 2 1 2 には、車両 ID 毎に、当該車両に関する情報、例えば、四輪車、自動二輪車、自転車等の車両の種別や、荷室の大きさ等の情報が記憶される。

[0031] ポスティング先または配達先情報エリア 2 1 3 には、配達先の住所（緯度、経度）や電話番号、配達先が含まれる作業エリア、配達先が含まれる作業エリアを担当する配達員 A、B 等を含む配達先の情報が記憶される。なお、作業エリアは、各配達員にポスティングや配達の作業を割り当てる便宜上、配送拠点の管理者により予め設定されたエリアであり、例えば 1 つまたは複数の街区に相当する 10～30 世帯の配達先で構成される。配達員 A、B はそれぞれ、複数の作業エリアからなる担当エリアでのポスティングや配達の作業を担当する。

- [0032] 地図情報エリア 2 1 4 には、道路地図や住宅地図等の地図情報が予め格納される。地図情報には、道路リンク情報、道路および道路地図等の背景を表示するための表示用地図データ等が含まれる。これらの地図情報は定期的に更新される。
- [0033] 管理情報エリア 2 1 5 には、配送拠点の管理者により予め設定された予定経路の情報、配達員端末 1 A, 1 B から取得した配達員 A, B または車両 6 A, 6 B の時系列の位置情報、および作業エリア間の境界地点の位置情報が記憶される。
- [0034] 図 4 A, 4 B は、管理情報エリア 2 1 5 に記憶される予定経路の一例を説明する図である。配送拠点の管理者は、予め、配送拠点において管轄するすべて（図では、5 つ）の配達先 D A 1 ~ D A 5 を、例えば、街区、番地あるいは大規模な集合住宅などを 1 単位とした複数（図では、2 つ）の作業エリア B L 1, B L 2 に仕分ける。また、各作業エリア B L 1, B L 2 に、それぞれの作業エリアでのポスティングや配達の作業を担当する配達員 A, B を割り当てる。また、作業エリアの配達順（図の例では、B L 1 → B L 2）および、各作業エリアにおける最初の配達先（D A 1, D A 5）と最後の配達先（D A 4）とを含む配達先の配達順（図の例では、D A 1 → D A 2 . . .）を設定する。具体的には、管理者端末 3 を介して、作業エリアの番号 B L 1, B L 2、配達員 A, B および配達順を、配達先 D A 1 ~ D A 5 の住所（緯度、経度）に関連付けた予定経路の情報として設定する。管理者端末 3 を介して設定された予定経路の情報は、管理サーバ 2 に送信され、管理情報エリア 2 1 5 に記憶される。
- [0035] 通信部 2 2 は、配達員端末 1 A, 1 B との送受信を行う場合には、例えば、3 G、L T E、4 G、5 G 等の無線通信をすることができる通信プロトコルを実装する。一方、通信部 2 2 は、管理者端末 3 との送受信を行う場合には、有線通信（例えば、インターネット回線等）または無線通信することができる通信プロトコルを実装する。
- [0036] 制御部 2 0 は、C P U、R A M、R O M、I / O 等を有するプロセッサを

含んで構成される。制御部 20 は、機能的構成として、接続処理部 201 と、情報取得部 202 と、エリア設定部 203 と、経路設定部 204 と、進入脱出地点設定部 205 と、境界設定部 206 と、道程算出部 207 と、所要時間算出部 208 と、経路算出部 209 と、情報出力部 210 とを有する。

[0037] 接続処理部 201 は、配達員端末 1A, 1B からのログイン処理を実行し、配達員端末 1A, 1B と接続処理を行う。また、接続処理部 201 は、配達員端末 1A, 1B からのログアウト処理を実行し、配達員端末 1A, 1B との接続を終了する。さらに接続処理部 201 は、管理者端末 3 からのログイン処理を実行して、管理者端末 3 と接続処理を行うとともに、管理者端末 3 からのログアウト処理を実行して、管理者端末 3 との接続を終了する。

[0038] 情報取得部 202 は、配達員端末 1A, 1B から管理サーバ 2 宛てに送信されるデータ、および管理者端末 3 から管理サーバ 2 宛てに送信されるデータを、通信部 22 を介して受信することで各種情報を取得する。情報取得部 202 が取得する情報には、各配達員端末 1A, 1B の位置情報通知部 103 から送信された車両 6A, 6B の位置情報とこれに対応する時刻情報、管理者端末 3 から送信された予定経路の情報等が含まれる。位置情報は、具体的には緯度および経度で表される。

[0039] エリア設定部 203 は、地図情報エリア 214 に記憶された地図情報および管理情報エリア 215 に記憶された予定経路の情報に基づいて、地図上のエリアとして作業エリア BL1, BL2 を設定する。図 4A, 4B に示すように、配達先 DA1~DA4 を含む作業エリア BL1 は、配達先 DA1~DA4 を包含するエリアとして、例えば、各配達先 DA1~DA4 から道路 RD 側に所定距離（例えば、5m）、離間した境界線の内側の領域として設定される。エリア設定部 203 により設定された作業エリア BL1, BL2 を示すエリアの位置情報も、予定経路の情報として管理情報エリア 215 に記憶される。

[0040] 経路設定部 204 は、地図情報エリア 214 に記憶された地図情報および管理情報エリア 215 に記憶された予定経路の情報に基づいて、地図上の道

路 R D に沿ったポリラインとして予定経路 R T S を設定する。図 4 A, 4 B に示すように、予定経路 R T S は、配達先 D A 1 ~ D A 5 を配達順に通過するポリラインとして設定される。予定経路 R T S は、各作業エリア内、例えば作業エリア B L 1 内では、その作業エリア B L 1 における最初の配達先 D A 1 から最後の配達先 D A 4 までを配達順に通過する。予定経路 R T S は、作業エリア B L 1 の最後の配達先 D A 4 に到達すると、次の作業エリア B L 2 に進むために通行する道路 R D 上の点、例えば配達先 D A 4 に最も近い道路 R D 上の点 P R D 1 に進む。さらに、予定経路 R T S は、次の作業エリア B L 2 の最初の配達先 D A 5 に最も近い道路 R D 上の点 P R D 2 に進み、作業エリア B L 2 の最初の配達先 D A 5 に進む。したがって、図 4 A の例では、D A 1, D A 2, D A 3, D A 4, P R D 1, P R D 2, D A 5 を頂点とするポリラインが予定経路 R T S として設定される。

[0041] 図 4 B に示すように、点 P R D 1 から点 P R D 2 に進む途中で右折または左折する場合、予定経路 R T S は、例えば交差点の中央の点 P R D 3 を通過するように設定される。したがって、図 4 B の例では、D A 1, D A 2, D A 3, D A 4, P R D 1, P R D 3, P R D 2, D A 5 を頂点とするポリラインが予定経路 R T S として設定される。経路設定部 204 により設定された予定経路 R T S を示すポリラインの位置情報も、予定経路の情報として管理情報エリア 215 に記憶される。

[0042] 進入脱出地点設定部 205 は、管理情報エリア 215 に記憶された予定経路の情報に基づいて、地図上の作業エリア B L 1, B L 2 における予定経路 R T S の進入地点および脱出地点を設定する。例えば、図 4 A, 4 B に示すように、作業エリア B L 1 における予定経路 R T S の脱出地点 P o u t 1 および作業エリア B L 2 における予定経路 R T S の進入地点 P i n 2 を設定する。作業エリア B L 1 における予定経路 R T S の脱出地点 P o u t 1 は、予定経路 R T S と作業エリア B L 1 を画定する境界線との交点として設定される。同様に、作業エリア B L 2 における予定経路 R T S の進入地点 P i n 2 は、予定経路 R T S と作業エリア B L 2 を画定する境界線との交点として設

定される。進入脱出地点設定部205により設定された進入地点Pin2および脱出地点Put1の位置情報も、予定経路の情報として管理情報エリア215に記憶される。

[0043] 境界設定部206は、管理情報エリア215に記憶された予定経路の情報に基づいて、配達順において連続する地図上の作業エリアBL1と作業エリアBL2との境界地点（境界線）を設定する。例えば、図4Aに示すように、直前の作業エリアBL1の脱出地点Put1から直後の作業エリアBL2の進入地点Pin2までのポリライン（図では、Put1-PRD1-PRD2-Pin2）の長さが所定距離L1（例えば、100m）未満の場合は、ポリラインを構成する線分のうち最も長い線分（図の例では、線分PRD1-PRD2）の midpoint に交差、例えば、直交する所定長さL2（例えば、40m）の境界線CTを設定する。境界線CTは、直前の作業エリアBL1の脱出地点Put1から直後の作業エリアBL2の進入地点Pin2までのポリライン全体の中点に設定してもよい。

[0044] 一方、図4Bに示すように、直前の作業エリアBL1の脱出地点Put1から直後の作業エリアBL2の進入地点Pin2までのポリライン（図では、Put1-PRD1-PRD3-PRD2-Pin2）の長さが所定距離L1以上の場合は、直前の作業エリアBL1から脱出した後の最初の線分（図の例では、線分PRD1-PRD3）の midpoint に直交する境界線CTを設定する。さらに、直後の作業エリアBL2に進入する前の最後の線分（図の例では、線分PRD3-PRD2）の midpoint に直交する境界線CTを設定する。

[0045] なお、境界線CTの所定長さL2は、道路RDの道幅などに応じて変更してもよい。また、ポリラインを構成する線分は、直線分に限らず、曲線分であってもよい。境界線CTを曲線分上に設定する場合、境界線CTは、当該曲線分の中点を接点とする当該曲線分の接線に直交するように設定される。境界設定部206により設定された複数の境界線CTの位置情報は、作業エリアBL1、BL2間の境界地点の位置情報として管理情報エリア215に

記憶される。

[0046] 図5 A～5 Fは、境界設定部206による、作業エリアに対応する区間の設定について説明する図である。図5 A～5 Fの例では、配達順において連続する3つの作業エリアBL1～BL3を通過する、配送拠点などの始点PSから終点PEまでの予定経路RTSを示す。予定経路RTSは、各作業エリアBL1～BL3の前後に設定される複数の境界線CTにより、作業エリアBL1～BL3に対応する作業区間SCT1～SCT3に分割される。例えば、図5 Aの例に示すように、作業エリアBL2に対応する予定経路RTS上の作業区間SCT2は、作業エリアBL2の前後に設定される境界線CTにより規定される。作業エリアBL2の前の境界線CTは、直前の作業エリアBL1の脱出地点Pout1から作業エリアBL2の進入地点Pin2までの予定経路RTS上に設定される。また、作業エリアBL2の後の境界線CTは、作業エリアBL2の脱出地点Pout2から直後の作業エリアBL3の進入地点Pin3までの予定経路RTS上に設定される。

[0047] 図5 Bの例に示すように、予定経路RTSの始点PSの直後の作業エリアBL1に対応する作業区間SCT1も、作業エリアBL1の前後に設定される境界線CTにより規定される。この場合、作業エリアBL1の前の境界線CTは、始点PSから作業エリアBL1の進入地点Pin1までの予定経路RTS上に設定される。また、図5 Cの例に示すように、予定経路RTSの終点PEの直前の作業エリアBL3に対応する作業区間SCT3も、作業エリアBL3の前後に設定される境界線CTにより規定される。この場合、作業エリアBL3の後の境界線CTは、作業エリアBL3の脱出地点Pout3から終点PEまでの予定経路RTS上に設定される。

[0048] 前述したように、配達順において連続する作業エリア間の予定経路RTSの道のりの長さが所定距離L1以上の場合は、当該作業エリア間には2本の境界線CTが設定される。図5 Dの例に示すように、直前の作業エリアBL1の脱出地点Pout1から直後の作業エリアBL2の進入地点Pin2までの道のり（ポリライン）の長さが所定距離L1以上の場合は、作業エリアBL

1 と作業エリア B L 2 との間の予定経路 R T S 上に 2 本の境界線 C T が設定される。この場合、作業エリア B L 1 の直後の境界線 C T までの予定経路 R T S が作業エリア B L 1 に対応する作業区間 S C T 1 として規定されるとともに、作業エリア B L 2 の直前の境界線 C T からの予定経路 R T S が作業エリア B L 2 に対応する作業区間 S C T 2 として規定される。また、作業エリア B L 1 の直後の境界線 C T から作業エリア B L 2 の直前の境界線 C T までの予定経路 R T S は、作業エリアではない領域（非作業エリア）B A に対応する、作業エリア間の移動区間 S C T B A として規定される。

[0049] 図 5 E の例は、予定経路 R T S の始点 P S から直後の作業エリア B L 1 の進入地点 P i n 1 までの道程（ポリライン）の長さが所定距離 L 1 以上の場合である。この場合は、ポリラインを構成する線分のうち、作業エリア B L 1 に進入する前の最後の線分の midpoint に直交する境界線 C T が設定される。また、始点 P S から作業エリア B L 1 の直前の境界線 C T までの予定経路 R T S は、非作業エリア B A に対応する、配送拠点から作業エリアまでの移動区間 S C T B A として規定される。

[0050] 図 5 F の例に示すように、予定経路 R T S の終点 P E の直前の作業エリア B L 3 における脱出地点 P o u t 3 から終点 P E までのポリラインの長さが所定距離 L 1 以上の場合は、作業エリア B L 3 から脱出した後の最初の線分の midpoint に直交する境界線 C T が設定される。この場合、作業エリア B L 3 の直後の境界線 C T から終点 P E までの予定経路 R T S は、非作業エリア B A に対応する、作業エリアから配送拠点までの移動区間 S C T B A として規定される。

[0051] 道程算出部 2 0 7 は、管理情報エリア 2 1 5 に記憶された予定経路の情報および境界地点の位置情報に基づいて、作業区間 S C T 1 ~ S C T 3 または移動区間 S C T B A ごとに、予定経路 R T S 上の道程（ポリライン）の長さを算出する。道程算出部 2 0 7 により算出された作業区間 S C T 1 ~ S C T 3 または移動区間 S C T B A ごとの予定経路 R T S 上の道程の長さは、予定経路の情報として管理情報エリア 2 1 5 に記憶される。

[0052] 所要時間算出部208は、道程算出部207により算出された予定経路RTS上の道程の長さと、予め設定された予定移動速度とに基づいて、作業区間SCT1～SCT3または移動区間SCTBAごとの所要時間を算出する。予定移動速度は、作業エリアにおける作業内容や作業エリア周辺の交通事情に応じて、例えば、10km/h程度に設定される。予定移動速度は、作業エリア内の配達先に含まれる集合住宅の規模や周辺の交通事情などを考慮して、作業エリアごとに設定してもよい。また、配達員が利用する移動手段や、ポスティングや配達の作業の習熟度などを考慮して、配達員ごとに設定してもよい。所要時間算出部208により算出された作業区間SCT1～SCT3または移動区間SCTBAごとの所要時間も、予定経路の情報として管理情報エリア215に記憶される。

[0053] 経路算出部209は、管理情報エリア215に記憶された配達員A、Bまたは車両6A、6Bの時系列の位置情報に基づいて、配達員A、Bが実際に移動した実績経路を算出する。

[0054] 図6は、経路算出部209により算出される実績経路RTAの一例を説明する図であり、配達員A、B、例えば配達員Aの所定時間毎の位置をプロットにて示す。図6に示すように、配達員Aの実績経路RTAは、配達員Aの位置に対応するプロットを時系列に沿って連結したものととして算出される。具体的には、例えば、実績経路RTAは、時系列に沿って隣接するプロット同士を直線で連結したポリラインとして算出される。

[0055] 所要時間算出部208は、管理情報エリア215に記憶された配達員A、Bまたは車両6A、6Bの時系列の位置情報と、作業エリア間の境界地点の位置情報とに基づいて、実績経路RTA上の作業区間SCT1～SCT3または移動区間SCTBAごとの所要時間を算出する。具体的には、図6に示すように、実績経路RTAを示す時系列の複数のプロットの中から、複数（図では、2本）の境界線CTの直後のプロットPAin1、PAin2を、実績経路RTA上の次の作業区間SCTA1、SCTA2の始点としてそれぞれ選択する。また、複数の境界線CTの直前のプロットPAout0、P

A o u t 1 を、実績経路 R T A 上の前の移動区間 S C T B A または作業区間 S C T A 1 の終点としてそれぞれ選択する。

[0056] 図 7 は、所要時間算出部 208 による、実績経路 R T A 上の各区間の始点および終点の選択について説明する図であり、配達員 A, B の時系列の位置をプロット P 1 ~ P 13 で示す。図 7 の境界線 C T は、作業区間 S C T 1 の終点および作業区間 S C T 2 の始点を指定するものとする。図 7 に示すように、配達員 A, B が同じ場所、例えば同じ道路上を往復する場合には、実績経路 R T A が境界線 C T を複数回、通過することがある。すなわち、プロット P 1 ~ P 13 を含む実績経路 R T A は、最初にプロット P 3 とプロット P 4 との間で境界線 C T を通過し、その後、プロット P 10 とプロット P 11 との間で再度、境界線 C T を通過する。

[0057] このような場合、実績経路 R T A は、時系列で最初に境界線 C T を通過するプロット P 3 とプロット P 4 との間で作業区間 S C T 1 と作業区間 S C T 2 とに分割される。すなわち、プロット P 3 が境界線 C T の直前のプロット P A o u t 1 (作業区間 S C T 1 の終点)、プロット P 4 が境界線 C T の直後のプロット P A i n 2 (作業区間 S C T 1 の次の作業区間 S C T 2 の始点)としてそれぞれ選択される。したがって、実績経路 R T A が同じ場所を往復する場合にも、時系列の通過順に実績経路 R T A を複数の区間に分割することができる。なお、例えば、図 8 に示すような緯度経度に応じたメッシュ状のエリア A R 1 ~ A R 25 を用いて実績経路 R T A を分割する手法も考えられるが、このような手法では実績経路 R T A を時系列の通過順に応じた複数の区間に分割することは難しい。

[0058] 各区間の始点および終点が選択されると、実績経路 R T A 上の各区間が確定する。すなわち、実績経路 R T A の始点であるプロット P A i n 0 からプロット P A o u t 0 までが実績経路 R T A 上の非作業エリア B A に対応する配送拠点から作業エリア B L 1 までの移動区間 S C T B A として確定する。また、プロット P A i n 1 からプロット P A o u t 1 までが実績経路 R T A 上の作業エリア B L 1 に対応する作業区間 S C T A 1 として確定する。プロ

ットP A i n 2から先の実績経路R T Aは、作業エリアB L 2に対応する作業区間S C T A 2に対応する作業区間S C T A 2として規定される。

[0059] 実績経路R T A上の各区間が確定すると、区間ごとの所要時間が算出される。すなわち、プロットP A i n 0, P A o u t 0の時刻情報に基づいて移動区間S C T B Aを通過するのに要する所要時間が算出され、プロットP A i n 1, P A o u t 1の時刻情報に基づいて作業区間S C T A 1を通過するのに要する所要時間が算出される。所要時間算出部208により算出された実績経路R T Aについての作業区間S C T 1～S C T 3または移動区間S C T B Aごとの所要時間は、経路評価情報として配送拠点の管理者端末3に送信される。配送拠点の管理者は、管理者端末3を介して区間ごとの所要時間を確認することで、配達時の移動経路を評価することができる。

[0060] 情報出力部210は、通信部22を介して管理サーバ2から管理者端末3宛てにデータを送信することで、各種情報を出力する。情報出力部210が出力する情報には、管理者端末3に送信される区間ごとの所要時間等が含まれる。

[0061] 図9は、情報出力部210により出力される経路評価情報の一例を示す図である。図9に示すように、経路評価情報には、実績経路R T A上の区間ごとの所要時間（実際の所要時間）、管理情報エリア215に記憶された予定経路R T S上の区間ごとの所要時間（予定の所要時間）の情報、および実際の所要時間と予定の所要時間との差分が含まれる。配送拠点の管理者は、管理者端末3を介してこれらの情報を確認することにより、例えば、予定の所要時間より実際の所要時間が長い作業エリアを縮小する、あるいは実際の所要時間が短い作業エリアを拡大することができる。各作業エリアでの所要時間が均等となるように調整することで、各配達員A, Bにバランスよくポスティングや配達の作業を割り当てることができる。

[0062] 図10は、予め記憶されたプログラムに従い、管理サーバ2のC P Uで実行される処理の一例を示すフローチャートである。このフローチャートに示す処理は、例えば管理者端末3から経路評価情報の出力要求を受信すると開

始される。

[0063] まず、ステップS 1で、情報取得部202での処理により、通信部22を介して管理者端末3から受信された経路評価情報の出力要求を読み込み、指定された配達期間における指定された配達員A、Bについての予定経路の情報と実績経路の情報（時系列の位置情報）とを読み込む。また、地図情報エリア214に記憶された地図情報を読み込む。次いで、ステップS 2で、エリア設定部203での処理により、予定経路の情報および地図情報に基づいて、地図上に複数の作業エリアBL 1～BL 3を設定する。次いで、ステップS 3で、経路設定部204での処理により、予定経路の情報および地図情報に基づいて、ステップS 2で設定された作業エリアBL 1～BL 3を配達順に通過する予定経路RTSを設定する。

[0064] 次いで、ステップS 4で、進入脱出地点設定部205での処理により、予定経路の情報および地図情報に基づいて、ステップS 2で設定された作業エリアBL 1～BL 3におけるステップS 3で設定された予定経路RTSの進入地点Pin 1～Pin 3および脱出地点Pout 1～Pout 3を設定する。次いで、ステップS 5で、境界設定部206での処理により、予定経路の情報に基づいて、ステップS 2で設定された作業エリアBL 1～BL 3間、あるいは作業エリアBL 1～BL 3と非作業エリアBAとの間に複数の境界線CLを設定する。次いで、ステップS 6で、道程算出部207での処理により、予定経路の情報および境界地点の位置情報に基づいて、ステップS 5で設定された複数の境界線CLにより分割された作業区間SCT 1～SCT 3または移動区間SCTBAごとに、予定経路RTS上の道程の長さを算出する。次いで、ステップS 7で、所要時間算出部208での処理により、ステップS 3で算出された予定経路RTS上の道程の長さと同様に設定された予定移動速度とに基づいて、区間ごとの予定の所要時間を算出する。

[0065] 次いで、ステップS 8に進み、経路算出部209での処理により、経路評価情報の出力要求において指定された配達員A、Bについての実績経路の情報（時系列の位置情報）に基づいて、指定された配達員A、Bが実際に移動

した実績経路 R T A を算出する。次いで、ステップ S 9 で、所要時間算出部 208 での処理により、ステップ S 5 で設定された境界地点の位置情報とステップ S 8 で算出された実績経路 R T A の情報とに基づいて、実績経路 R T A 上の実際の作業区間 S C T A 1 ~ S C T A 3 または移動区間 S C T B A ごとの実際の所要時間を算出する。次いで、ステップ S 10 で、情報出力部 210 での処理により、区間ごとの予定の所要時間、実際の所要時間、および実際の所要時間と予定の所要時間との差分を含む経路評価情報を管理者端末 3 に送信する。

[0066] 配送拠点の管理者は、管理者端末 3 を介して区間ごとの予定の所要時間と実際の所要時間とを含む経路評価情報を確認することにより、ポスティングや配達の作業の移動経路を評価することができる。すなわち、移動経路が区間ごとの所要時間として評価されるため、例えば、作業区間に対応する作業エリアごとの作業負荷を定期的に見直すことができ、これにより各配達員 A , B に対するポスティングや配達の作業の割り当てをバランスよく行うことができる。

[0067] <管理者端末 3>

次に、管理者端末 3 について説明する。管理者端末 3 は、配送拠点の管理者が、ポスティングや配達の作業を行う配達員 A , B の移動経路を設定し、評価するために利用される。管理者端末 3 には、配送拠点に備え付けられたパーソナルコンピュータやタブレット型端末、スマートフォン等、種々のコンピュータが含まれ、ネットワーク 4 を介して、管理サーバ 2 と情報の送受信を行う。

[0068] 図 11 は、管理者端末 3 の概略構成を示すブロック図である。図 11 に示すように、管理者端末 3 は、制御部 30 と、記憶部 31 と、通信部 32 と、表示部 34 と、入力部 35 とを有する。

[0069] 記憶部 31 は、半導体メモリやハードディスクドライブ等で構成される。記憶部 31 には、オペレーティングシステム (OS) やアプリケーションと呼ばれるソフトウェアや、その他の種々の情報が記憶される。

- [0070] 通信部32は、有線通信（例えば、インターネット回線等）または3G、LTE、4G、5G等の無線通信をすることができる通信プロトコルを実装し、管理サーバ2と接続して各種データを送受信する。
- [0071] 表示部34は、液晶ディスプレイまたは有機ELパネル等の表示デバイスにより構成され、制御部30からの指示を受けて、地図やタッチパネル用の操作ボタンのアイコン等を表示する。また、表示部34は、管理サーバ2の情報出力部210から送信された経路評価情報等を表示する。
- [0072] 入力部35は、管理者によって操作されるテンキーなどの物理スイッチや、表示部34の表示面に重ねて設けられたタッチパネル等の入力装置（図示せず）などで構成される。入力部35を介して、表示部34の表示画面の切替え指令が入力される。作業エリアBL1、BL2の設定（配達先DA1～DA5の仕分け）、各作業エリアへの配達員A、Bの割り当て、作業エリアBL1、BL2の配達順および各作業エリアにおける配達先DA1～DA5の配達順の設定は、入力部35を介して行うことができる。
- [0073] 制御部30は、CPU、RAM、ROM、I/O等を有するプロセッサを含んで構成される。制御部30は、機能的構成として、表示制御部301と、接続処理部302と、評価情報要求部303と、サーバ情報取得部304とを有する。
- [0074] 表示制御部301は、入力部35の操作に応じて画像信号を生成して表示部34に送信することで、表示部34による画面表示を制御する。表示制御部301が表示部34に表示させる画面には、管理システム100にログインするためのログイン画面、作業エリアBL1、BL2、各作業エリアを担当する配達員A、B、作業エリアBL1、BL2の配達順および各作業エリアにおける配達先DA1～DA5の配達順を設定する設定画面、経路評価情報（図9）を表示する経路評価画面などが含まれる。
- [0075] 接続処理部302は、例えば、配送拠点の管理者または責任者を識別する識別番号（拠点管理者ID）およびパスワードを用いて、管理サーバ2に対してログイン処理を実行する。

[0076] 評価情報要求部 303 は、管理者による入力部 35 の操作に応じて、配達員および配達期間を指定して経路評価情報の出力要求を管理サーバ 2 に送信する。

[0077] サーバ情報取得部 304 は、管理サーバ 2（情報出力部 210）から送信された経路評価情報等を取得する。サーバ情報取得部 304 により経路評価情報が取得されると、表示部 34 に経路評価情報（図 9）が表示される。

[0078] [管理システム 100 の動作]

次に、管理システム 100 の動作の一例について説明する。車両 6A を運転する配達員 A は、例えば配送拠点から出発する際、すなわち始業時に、配達員端末 1A の表示部 14 に表示されるログイン画面上で、入力部 15 を介して自身のログイン ID 及びパスワードを入力する。この入力が行なされると、管理サーバ 2 は、配達員端末 1A との接続処理を行う。その後、配達員端末 1A は、所定の時間間隔（例えば 1 秒間隔）で管理サーバ 2 と通信し、配達員 A または車両 6A の位置情報を管理サーバ 2 に送信する。配達員端末 1A と管理サーバ 2 との通信は、配達員端末 1A がログアウト操作するまで継続される。

[0079] 一方、配送拠点の管理者は、管理者端末 3 の表示部 34 に表示されるログイン画面上で、入力部 35 を介して拠点管理者 ID およびパスワードを入力する。この入力が行なされると、管理サーバ 2 は、管理者端末 3 との接続処理を行う。管理者が入力部 35（タッチパネル）を介して配達員 A および配達期間を指定して経路評価情報の出力要求を入力すると、経路評価情報の出力要求が管理サーバ 2 に送信される。

[0080] この入力に応答して、管理サーバ 2 は、経路評価情報において指定された配達期間に配達員 A がポスティングや配達の作業を担当した複数の作業エリア BL1～BL3 を設定し、作業エリア BL1～BL3 を配達順に通過する予定経路 RTS を設定する（ステップ S1～S3）。また、作業エリア BL1～BL3 における予定経路 RTS の進入地点 Pin1～Pin3 および脱出地点 Pout1～Pout3 を設定し、作業エリア BL1～BL3 間、あ

るいは作業エリア B L 1 ~ B L 3 と非作業エリア B A との間に複数の境界線 C L を設定する（ステップ S 4, S 5）。さらに、複数の境界線 C L により分割された作業区間 S C T 1 ~ S C T 3 または移動区間 S C T B A ごとに、予定経路 R T S 上の道のりの長さを算出し、区間ごとの予定の所要時間を算出する（ステップ S 6, S 7）。

[0081] さらに、管理サーバ 2 は、経路評価情報において指定された配達期間に配達員 A が実際に移動した実績経路 R T A を算出し、境界地点の位置情報に基づいて実績経路 R T A 上の実際の作業区間 S C T A 1 ~ S C T A 3 または移動区間 S C T B A ごとの実際の所要時間を算出する（ステップ S 8, S 9）。管理サーバ 2 で算出された区間ごとの予定の所要時間および実際の所要時間の情報は、経路評価情報として管理者端末 3 に送信されて表示部 3 4 に表示される（ステップ S 1 0）。

[0082] 配送拠点の管理者は、管理者端末 3 を介して区間ごとの予定の所要時間と実際の所要時間とを含む経路評価情報を確認することにより、ポスティングや配達の作業の移動経路を評価することができる。これにより、作業区間に対応する作業エリアごとの作業負荷を必要に応じて見直し、各配達員に対するポスティングや配達の作業の割り当てをバランスよく行うことができる。例えば、各作業エリアに含まれる配達先の件数の増減や周辺の交通事情の変化などにより、実際の所要時間が予定の所要時間よりも長くなった、あるいは短くなったと考えられる場合には、作業エリアの範囲を見直すことができる。

[0083] 本実施形態によれば以下のような作用効果を奏することができる。

（１）経路細分装置 5 は、作業を行うときの移動経路を細分する。経路細分装置 5 は、地図上に複数の作業エリアを設定するエリア設定部 2 0 3 と、複数の作業エリアのうちの連続した作業エリア B L 1 ~ B L 3 を通過するように始点 P S から終点 P E までの予定経路 R T S を設定する経路設定部 2 0 4 と、複数の作業エリアの各作業エリアにおける経路設定部 2 0 4 により設定された予定経路 R T S の進入地点 P i n 1 ~ P i n 3 と脱出地点 P o u t 1

～P o u t 3とを設定する進入脱出地点設定部205と、進入脱出地点設定部205により設定された作業エリアB L 1における脱出地点P o u t 1と作業エリアB L 2における進入地点P i n 2との間、および作業エリアB L 2における脱出地点P o u t 2と作業エリアB L 3における進入地点P i n 3との間、にそれぞれ境界線C Tを設定する境界設定部206と、境界設定部206により設定された複数の境界線C Tにより分割された作業区間S C T 2ごとに予定経路R T S上の道のりの長さを算出する道程算出部207とを備える（図3）。

[0084] これにより、複数の作業エリアを移動して作業を行うときの移動経路を、各作業エリアに対応した細かな区間ごとに細分することができる。すなわち、配達先の住所（緯度、経度）に関連付けて予め設定された、各作業エリアB L 1, B L 2における最初の配達先（D A 1, D A 5）と最後の配達先（D A 4）とを含む配達順の情報（予定経路の情報）に基づいて、自動的に予定経路R T Sを細分することができる（図4 A～図5 F）。

[0085] （2）経路細分装置5は、道程算出部207により算出された道のりの長さとは所定の予定移動速度とに基づいて、道のりの長さを通過するのに要する所要時間を算出する所要時間算出部208を備える（図3）。これにより、複数の作業エリアを移動して作業を行うときの移動経路を、各作業エリアに対応した細かな区間ごとの所要時間の面から評価することができる。

[0086] （3）経路設定部204は、始点P Sの次に作業エリアB L 1を通過するように予定経路R T Sを設定する（図5 B, 5 E）。境界設定部206は、始点P Sと作業エリアB L 1における進入地点P i n 1との間に境界線C Tを設定する（図5 B, 5 E）。これにより、移動経路上の最初の作業エリアに対応する区間を適切に設定することができる。

[0087] （4）経路設定部204は、作業エリアB L 3の次に終点P Eを通過するように予定経路R T Sを設定する（図5 C, 5 F）。境界設定部206は、作業エリアB L 3における脱出地点P o u t 3と終点P Eとの間に境界線C Tを設定する（図5 C, 5 F）。これにより、移動経路上の最後の作業エリア

に対応する区間を適切に設定することができる。

[0088] (5) エリア設定部203は、作業エリアBL1と作業エリアBL2との間または作業エリアBL2と作業エリアBL3との間に非作業エリアBAを設定する(図5D)。境界設定部206は、エリア設定部203により設定された非作業エリアBAの直前の作業エリアBL1または作業エリアBL2と非作業エリアBAとの間、および非作業エリアBAと非作業エリアBAの直後の作業エリアBL2または作業エリアBL3との間、にそれぞれ境界線CTを設定する(図5D)。これにより、移動経路上の作業エリア間に作業を行わない領域である非作業エリアが存在する場合であっても、作業を行う作業エリアに対応する区間を適切に設定することができる。

[0089] (6) エリア設定部203は、進入脱出地点設定部205により設定された作業エリアBL1における脱出地点Pout1と作業エリアBL2における進入地点Pin2との間、または作業エリアBL2における脱出地点Pout2と作業エリアBL3における進入地点Pin3との間、の予定経路RTS上の道のりの長さが所定距離L1以上の場合、作業エリアBL1と作業エリアBL2との間または作業エリアBL2と作業エリアBL3との間に非作業エリアBAを設定する(図5D)。境界設定部206は、エリア設定部203により設定された非作業エリアBAの直前の作業エリアBL1または作業エリアBL2と非作業エリアBAとの間、および非作業エリアBAと非作業エリアBAの直後の作業エリアBL2または作業エリアBL3との間、にそれぞれ境界線CTを設定する(図5D)。

[0090] これにより、移動経路上の作業エリア間に非作業エリアBAが存在し、作業エリア間が離れている場合であっても、非作業エリアBAに対応する作業エリア間の移動区間SCTBAと、作業エリアに対応する区間SCT1~SCT3とを自動的に区別して移動経路を細分することができる(図5D)。

[0091] (7) エリア設定部203は、始点PSと作業エリアBL1との間に非作業エリアBAを設定する(図5E)。境界設定部206は、始点PSと非作業エリアBAとの間、および非作業エリアBAと作業エリアBL1における進

入地点 P i n 1 との間、にそれぞれ境界線 C T を設定する（図 5 E）。これにより、移動経路の始点から最初の作業エリアまでの間に作業を行わない領域である非作業エリアが存在する場合、すなわち、始点と最初の作業エリアとの間が離れている場合であっても、移動経路上の最初の作業エリアに対応する区間を適切に設定することができる。

[0092] （８）エリア設定部 2 0 3 は、作業エリア B L 3 と終点 P E との間に非作業エリア B A を設定する（図 5 F）。境界設定部 2 0 6 は、作業エリア B L 3 における脱出地点 P o u t 3 と非作業エリア B A との間、および非作業エリア B A と終点 P E との間、にそれぞれ境界線 C T を設定する（図 5 F）。これにより、移動経路上の最後の作業エリアから移動経路の始点までの間に作業を行わない領域である非作業エリアが存在する場合、すなわち、最後の作業エリアと終点との間が離れている場合であっても、移動経路上の最後の作業エリアに対応する区間を適切に設定することができる。

[0093] （９）経路細分装置 5 は、複数の作業エリア B L 1 ～ B L 3 を移動してポスティングや配達の作業を行う配達員 A, B の位置の情報と位置に対応する時刻の情報とを取得する情報取得部 2 0 2 と、情報取得部 2 0 2 により取得された位置の情報と時刻の情報とに基づいて、配達員 A, B が実際に移動した実績経路 R T A を算出する経路算出部 2 0 9 とを備える（図 3）。所要時間算出部 2 0 8 は、情報取得部 2 0 2 により取得された時刻の情報に基づいて、経路算出部 2 0 9 により算出された実績経路 R T A について、境界設定部 2 0 6 により設定された複数の境界線 C T により分割された作業区間 S C T 1 ～ S C T 3 または移動区間 S C T B A を通過するのに要する実際の所要時間を算出する。これにより、複数の作業エリアを移動して作業を行うときの移動経路について、各作業エリアに対応した区間ごとの予定の所要時間と実際の所要時間とを比較して評価することができる。

[0094] なお、上記実施形態は種々の形態に変形することができる。以下、変形例について説明する。上記実施形態では、経路細分装置 5 により、ポスティングや配達の作業を行う配達員の移動経路を細分する例を説明したが、経路細

分装置は作業を行う担当者の移動経路を細分するものであれば、どのようなものでもよい。

[0095] 上記実施形態では、経路細分装置 5 がポスティングや配達の作業を行うときの移動経路を細分するとしたが、経路細分装置は作業を行うときの移動経路を細分するものであればよく、例えば、各戸を巡回して行う設備点検などの作業を行うときの移動経路を細分してもよい。

[0096] 上記実施形態では、エリア設定部 203 が作業エリア BL1～BL3 を各配達先から道路 RD 側に所定距離、離間した境界線の内側の領域として設定するとしたが、エリア設定部は地図上に複数の作業エリアを設定するものであれば、どのようなものでもよい。例えば、道路上の設備等を包含する作業エリアを設定するものでもよい。

[0097] 上記実施形態では、経路設定部 204 が地図上の道路 RD に沿ったポリラインとして予定経路 RTS を設定するとしたが、経路設定部は複数の作業エリアを通過する予定経路を設定するものであれば、どのようなものでもよい。

[0098] 上記実施形態では、進入脱出地点設定部 205 が作業エリアの進入地点および脱出地点を予定経路 RTS と作業エリアを画定する境界線との交点として設定するとしたが、進入地点と脱出地点とを設定する進入脱出地点設定部は、このようなものに限らない。例えば、各作業エリアにおける最初の作業地点を進入地点、最後の作業地点を脱出地点として設定してもよい。

[0099] 上記実施形態では、境界設定部 206 が予定経路 RTS に交差（直交）する境界線 CL を設定するとしたが、境界地点を設定する境界設定部は、このようなものに限らない。例えば、各作業エリアの進入地点および脱出地点をそのまま境界地点としてもよい。また、境界地点は境界線に限らず、ジオフェンスなどにより設定してもよい。

[0100] 上記実施形態では、情報取得部 202 が配達員端末 1A, 1B 側で算出された位置の情報を取得するようにしたが、作業者の位置の情報を取得する情報取得部との構成はこれに限らない。例えば、配達員端末 1A, 1B 側で受

信されたGPS信号等に基づいて、管理サーバ2で位置を算出するようにしてもよい。

[0101] 上記実施形態では、経路算出部209が実績経路RTAを、時系列に沿って隣接する位置プロット同士を直線で連結したポリラインとして算出するとしたが、経路算出部は作業者が実際に移動した実績経路を算出するものであれば、どのようなものでもよい。例えば、位置プロットの移動平均に基づいて実績経路を算出してもよい。

[0102] 以上の説明はあくまで一例であり、本発明の特徴を損なわない限り、上述した実施形態および変形例により本発明が限定されるものではない。上記実施形態と変形例の1つまたは複数を任意に組み合わせることも可能であり、変形例同士を組み合わせることも可能である。

符号の説明

[0103] 1A, 1B 配達員端末、2 管理サーバ、3 管理者端末、4 ネットワーク、5 経路細分装置、6A, 6B 車両、10 制御部、11 記憶部、12 無線部、13 センサ部、13a GPSセンサ、13b ジャイロセンサ、14 表示部、15 入力部、20 制御部、21 記憶部、22 通信部、24 表示部、25 入力部、30 制御部、31 記憶部、32 通信部、34 表示部、35 入力部、100 管理システム、101 表示制御部、102 接続処理部、103 位置情報通知部、201 接続処理部、202 情報取得部、203 エリア設定部、204 経路設定部、205 進入脱出地点設定部、206 境界設定部、207 道程算出部、208 所要時間算出部、209 経路算出部、210 情報出力部、211 配達員情報エリア、212 車両情報エリア、213 配達先情報エリア、214 地図情報エリア、215 管理情報エリア、301 表示制御部、302 接続処理部、303 評価情報要求部、304 サーバ情報取得部

請求の範囲

[請求項1]

作業を行うときの移動経路を細分する経路細分装置であって、
地図上に複数の作業エリアを設定するエリア設定部と、
前記複数の作業エリアのうちの連続した第1エリア、第2エリアおよび第3エリアを通過するように始点から終点までの予定経路を設定する経路設定部と、
前記複数の作業エリアの各作業エリアにおける前記経路設定部により設定された予定経路の進入地点と脱出地点とを設定する進入脱出地点設定部と、
前記進入脱出地点設定部により設定された前記第1エリアにおける前記脱出地点と前記第2エリアにおける前記進入地点との間、および前記第2エリアにおける前記脱出地点と前記第3エリアにおける前記進入地点との間、にそれぞれ境界地点を設定する境界設定部と、
前記境界設定部により設定された複数の前記境界地点により分割された区間ごとに前記予定経路上の道程の長さを算出する道程算出部と、
を備えることを特徴とする経路細分装置。

[請求項2]

請求項1に記載の経路細分装置において、
前記道程算出部により算出された前記道程の長さと所定の予定移動速度とに基づいて、前記道程の長さを通過するのに要する所要時間を算出する所要時間算出部をさらに備えることを特徴とする経路細分装置。

[請求項3]

請求項1または2に記載の経路細分装置において、
前記経路設定部は、前記始点の次に前記第1エリアを通過するように前記予定経路を設定し、
前記境界設定部は、前記始点と前記第1エリアにおける前記進入地点との間に前記境界地点をさらに設定することを特徴とする経路細分装置。

[請求項4]

請求項1から3のいずれか1項に記載の経路細分装置において、

前記経路設定部は、前記第3エリアの次に前記終点を通過するように前記予定経路を設定し、

前記境界設定部は、前記第3エリアにおける前記脱出地点と前記終点との間に前記境界地点をさらに設定することを特徴とする経路細分装置。

[請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の経路細分装置において、
前記エリア設定部は、前記第1エリアと前記第2エリアとの間または前記第2エリアと前記第3エリアとの間に非作業エリアを設定し、
前記境界設定部は、前記エリア設定部により設定された前記非作業エリアの直前の前記第1エリアまたは前記第2エリアと前記非作業エリアとの間、および前記非作業エリアと前記非作業エリアの直後の前記第2エリアまたは前記第3エリアとの間、にそれぞれ前記境界地点をさらに設定することを特徴とする経路細分装置。

[請求項6] 請求項1～4のいずれか1項に記載の経路細分装置において、
前記エリア設定部は、前記進入脱出地点設定部により設定された前記第1エリアにおける前記脱出地点と前記第2エリアにおける前記進入地点との間、または前記第2エリアにおける前記脱出地点と前記第3エリアにおける前記進入地点との間、の前記予定経路上の道程の長さが所定値以上の場合、前記第1エリアと前記第2エリアとの間または前記第2エリアと前記第3エリアとの間に非作業エリアを設定し、
前記境界設定部は、前記エリア設定部により設定された前記非作業エリアの直前の前記第1エリアまたは前記第2エリアと前記非作業エリアとの間、および前記非作業エリアと前記非作業エリアの直後の前記第2エリアまたは前記第3エリアとの間、にそれぞれ前記境界地点をさらに設定することを特徴とする経路細分装置。

[請求項7] 請求項3に記載の経路細分装置において、
前記エリア設定部は、前記始点と前記第1エリアとの間に非作業エリアを設定し、

前記境界設定部は、前記始点と前記非作業エリアとの間、および前記非作業エリアと前記第1エリアにおける前記進入地点との間、にそれぞれ前記境界地点を設定することを特徴とする経路細分装置。

[請求項8]

請求項4に記載の経路細分装置において、

前記エリア設定部は、前記第3エリアと前記終点との間に非作業エリアを設定し、

前記境界設定部は、前記第3エリアにおける前記脱出地点と前記非作業エリアとの間、および前記非作業エリアと前記終点との間、にそれぞれ前記境界地点を設定することを特徴とする経路細分装置。

[請求項9]

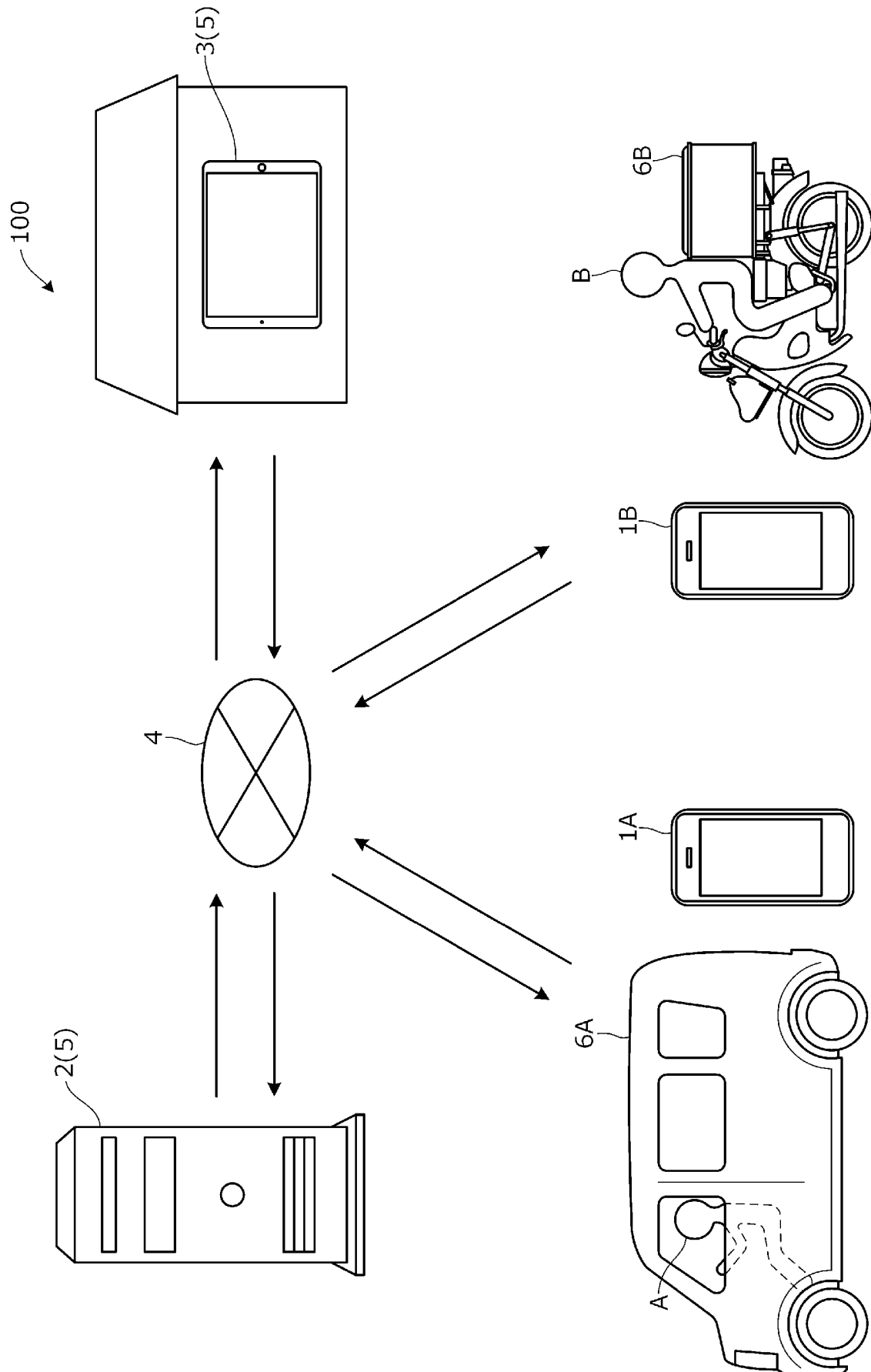
請求項1～8のいずれか1項に記載の経路細分装置において、

前記複数の作業エリアを移動して作業を行う作業者の位置の情報と前記位置に対応する時刻の情報とを取得する情報取得部と、

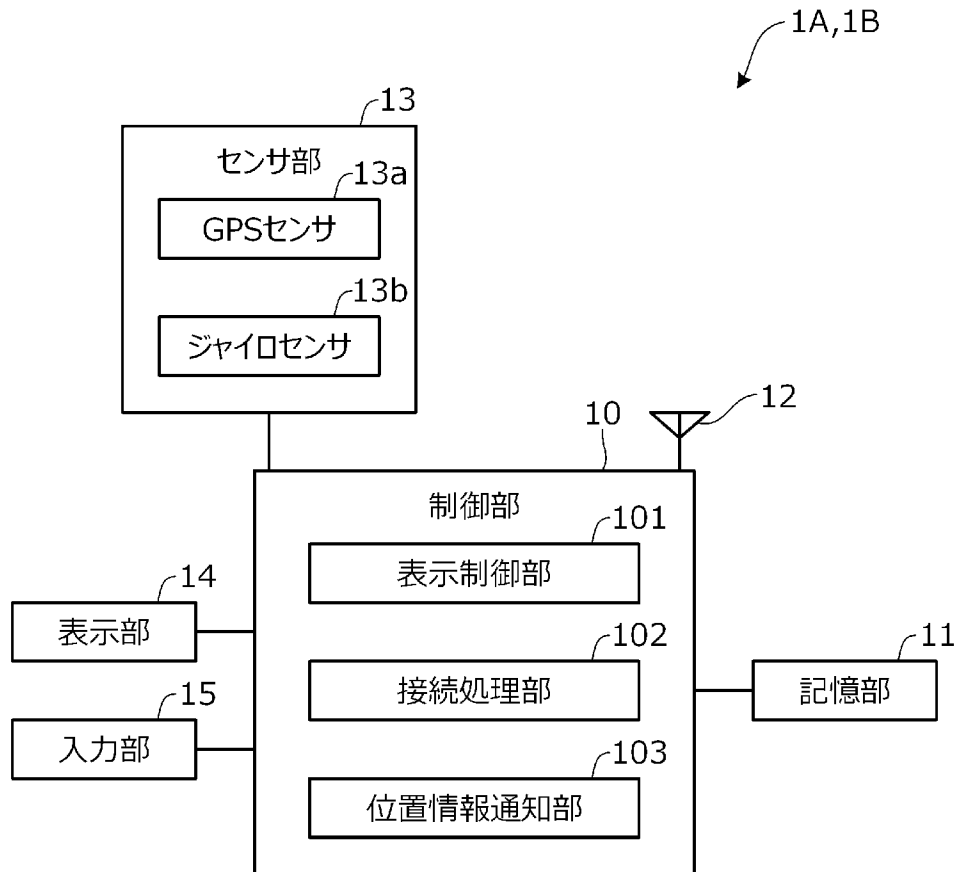
前記情報取得部により取得された前記位置の情報と前記時刻の情報とに基づいて、前記作業者が実際に移動した実績経路を算出する経路算出部と、をさらに備え、

前記所要時間算出部は、前記情報取得部により取得された前記時刻の情報に基づいて、前記経路算出部により算出された前記実績経路について、前記境界設定部により設定された複数の前記境界地点により分割された区間を通過するのに要する所要時間をさらに算出することを特徴とする経路細分装置。

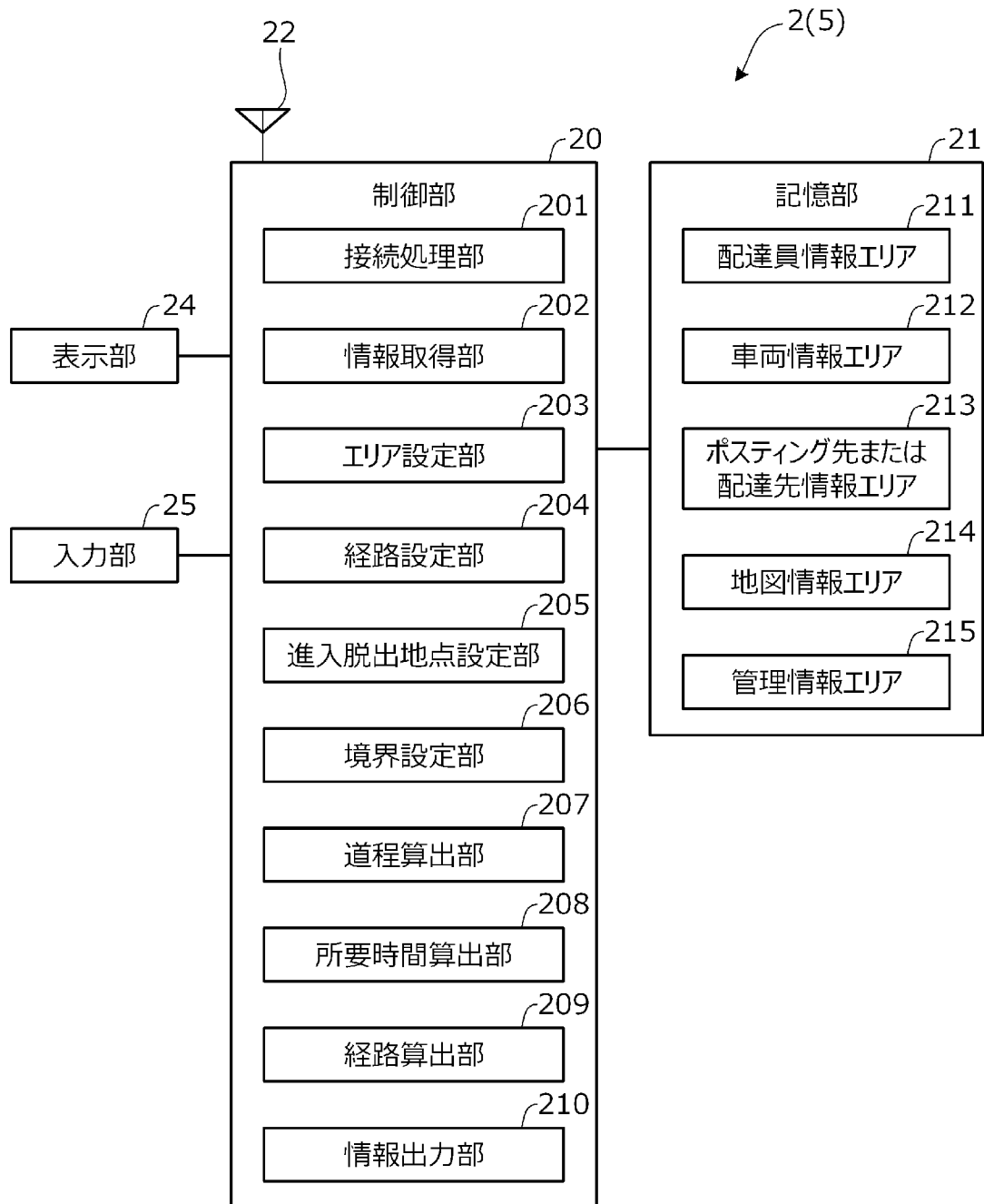
[図1]



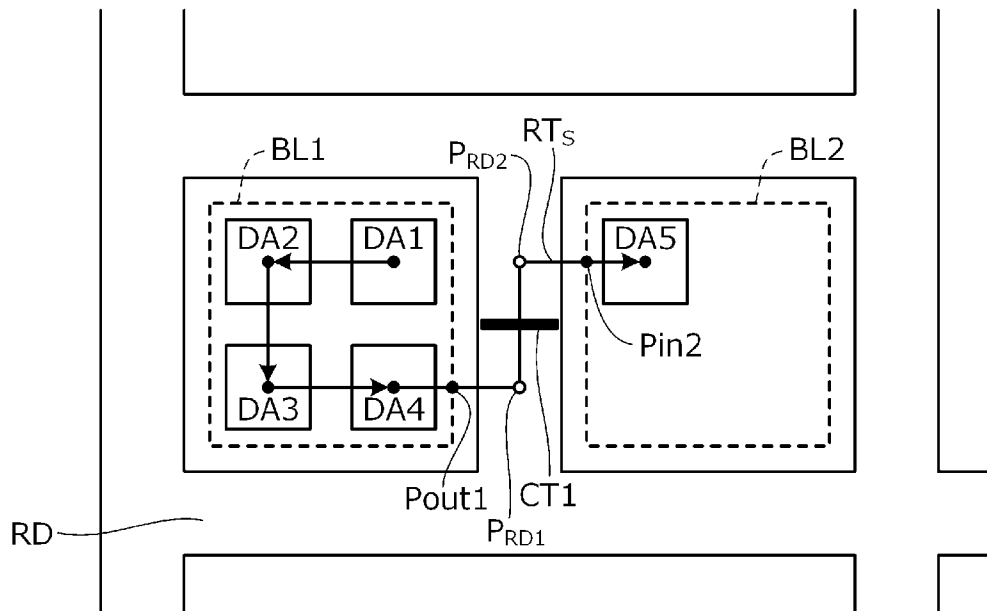
[図2]



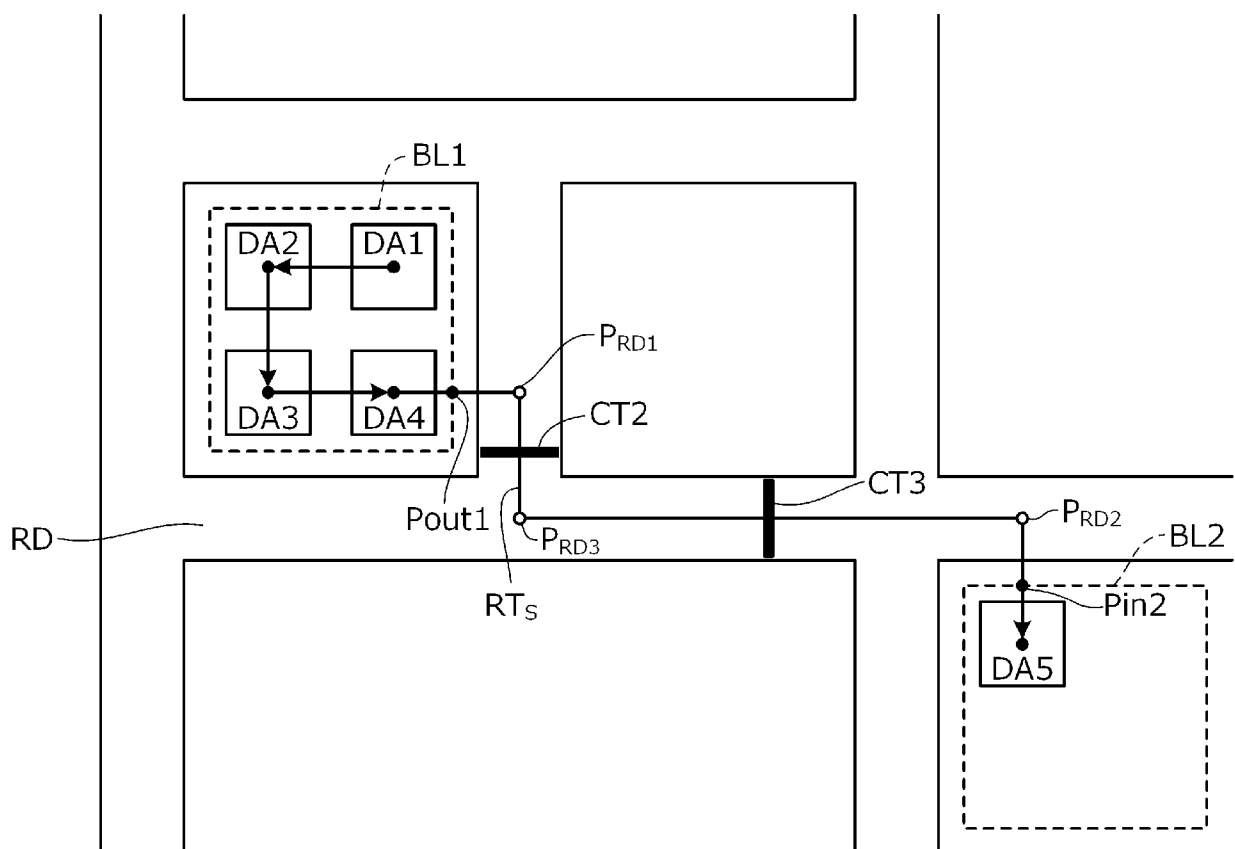
[図3]



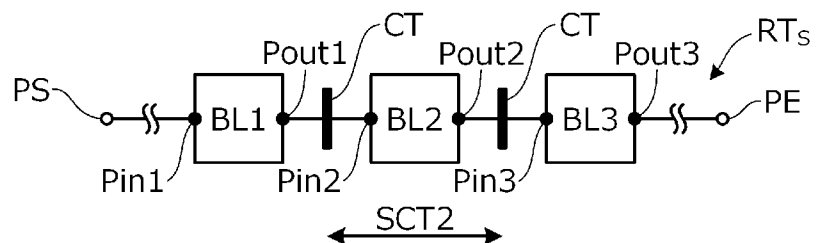
[図4A]



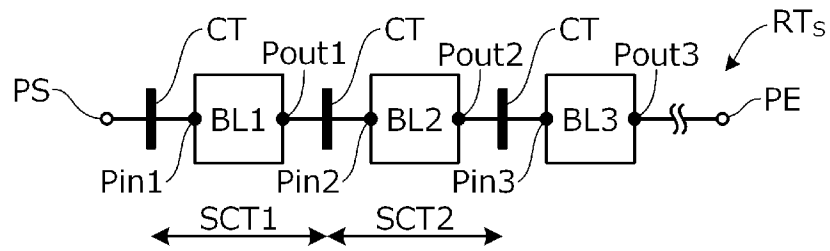
[図4B]



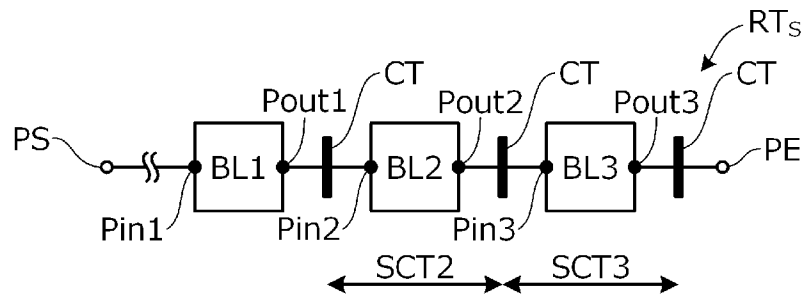
[図5A]



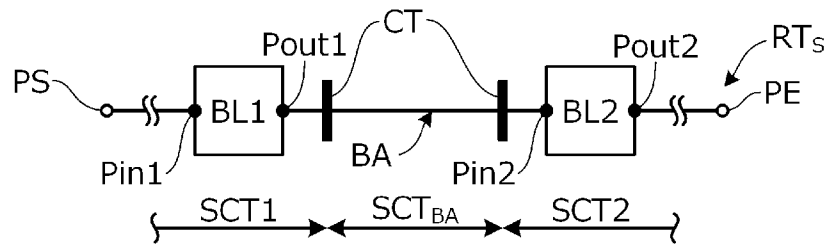
[図5B]



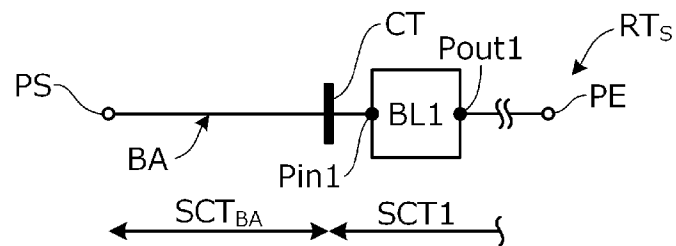
[図5C]



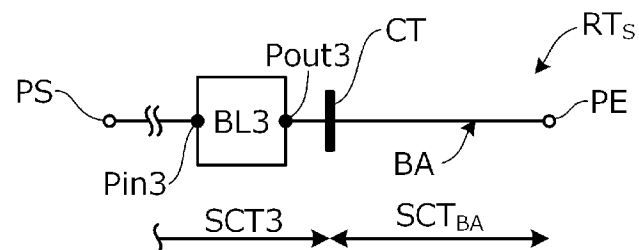
[図5D]



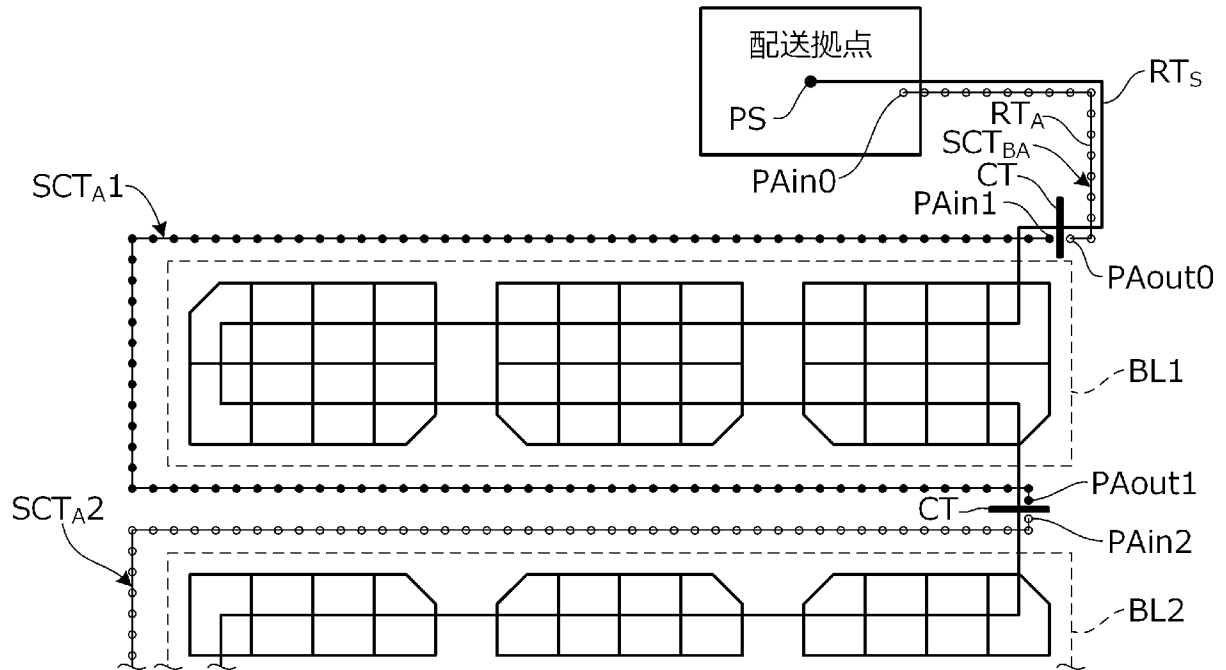
[図5E]



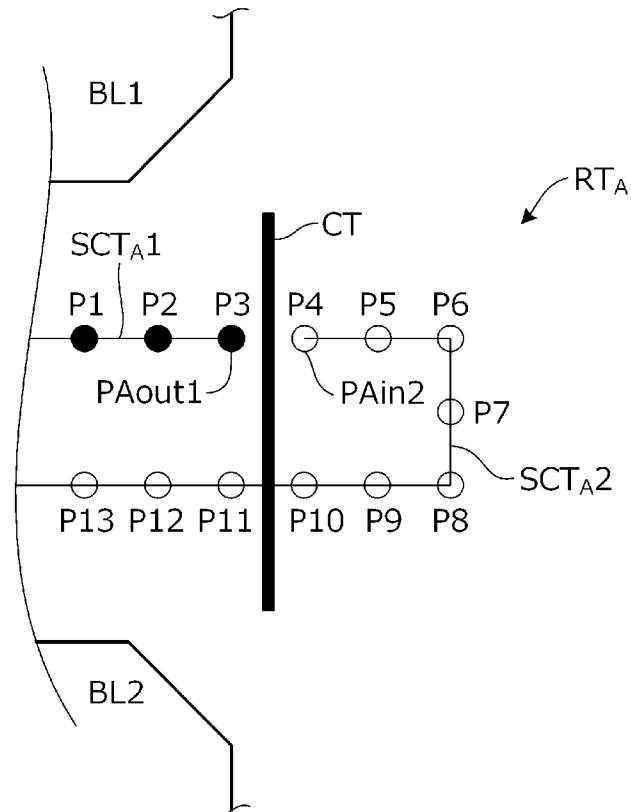
[図5F]



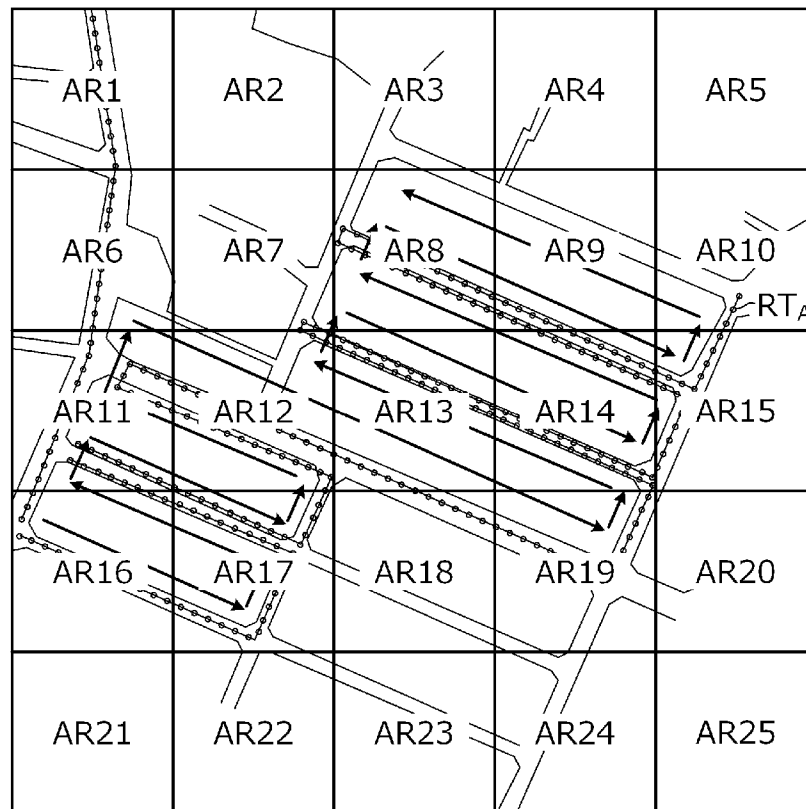
[図6]



[図7]



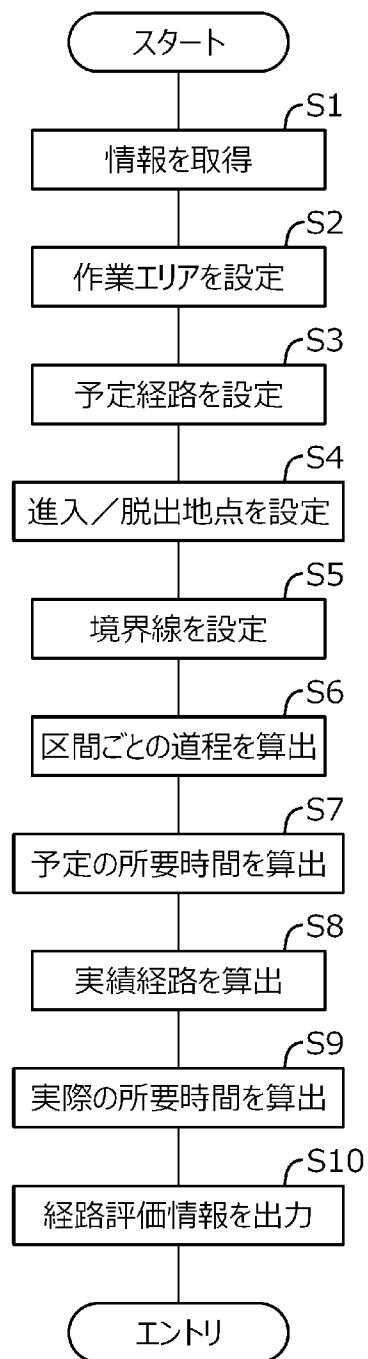
[図8]



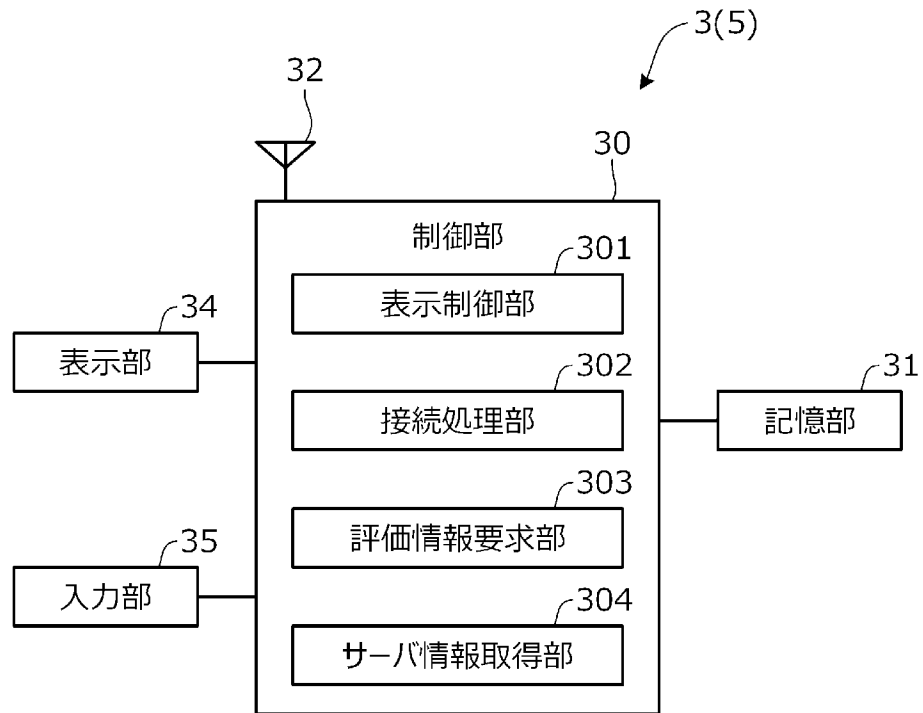
[図9]

SEQ	区間	対応エリア	実際の 所要時間	予定の所要時間 との差分	予定の所要時間
1	移動区間 SCT _{BA}	非作業エリア BA	5分00秒	±0分00秒	5分00秒
2	作業区間 SCT1	作業エリア BL1	2分15秒	+0分15秒	2分00秒
3	作業区間 SCT2	作業エリア BL2	2分30秒	-0分15秒	2分45秒
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/034096

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G08G1/00 (2006.01) i, G01C21/34 (2006.01) i, G06Q50/28 (2012.01) i, G08G1/13 (2006.01) i

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. G08G1/00, G01C21/34, G06Q50/28, G08G1/13

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2003-111209 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 11 April 2003, paragraphs [0097]-[0099] (Family: none)	1-9
A	JP 2001-133277 A (EQUOS RESEARCH CO., LTD.) 18 May 2001, paragraphs [0056]-[0058] (Family: none)	1-9
A	JP 2006-168914 A (TAKARA BUTSURYU SYSTEM KK) 29 June 2006, paragraph [0004] (Family: none)	1-9



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
30.09.2019

Date of mailing of the international search report
08.10.2019

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/JP2019/034096

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-507143 A (ETAK, INC.) 29 May 2001, entire text, all drawings & US 5916299 A, entire text, all drawings & WO 1998/024035 A1 & EP 1019843 A1	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/00(2006.01)i, G01C21/34(2006.01)i, G06Q50/28(2012.01)i, G08G1/13(2006.01)i

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））

Int.Cl. G08G1/00, G01C21/34, G06Q50/28, G08G1/13

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2003-111209 A（日産自動車株式会社）2003.04.11, 0097 段落-0099 段落（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2001-133277 A（株式会社エクォス・リサーチ）2001.05.18, 0056 段落-0058 段落（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2006-168914 A（タカラ物流システム株式会社）2006.06.29, 0004 段落（ファミリーなし）	1-9

☒ 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。

* 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矛盾するものではなく、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

30.09.2019

国際調査報告の発送日

08.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

白石 剛史

3H

3725

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 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 2001-507143 A (イータック インコーポレーテッド) 2001.05.29, 全文、全図 & US 5916299 A 全文、全図 & W0 1998/024035 A1 & EP 1019843 A1	1-9