

(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1月20日(20.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/013932 A1

(51) 国際特許分類:

G09B 29/00 (2006.01) G08G 1/13 (2006.01)
G08G 1/01 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/027304

(22) 国際出願日: 2020年7月14日(14.07.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 安達 佳明 (ADACHI Yoshiaki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3

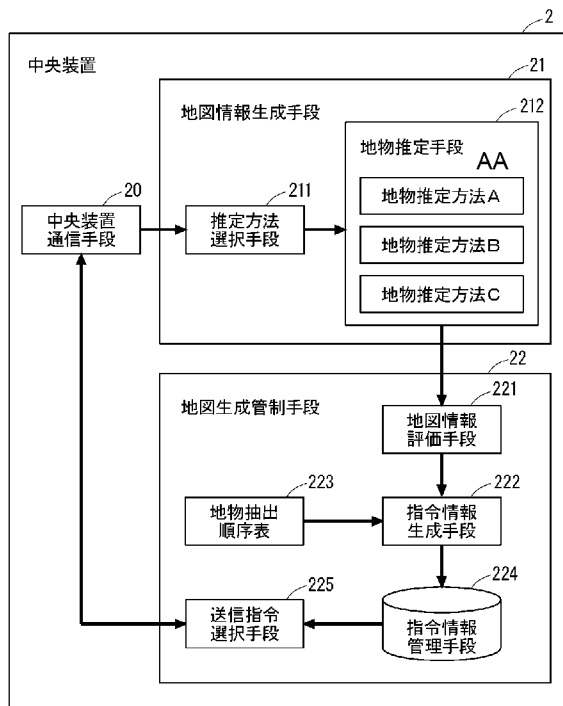
号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 大黒 健太郎(DAIKOKU Kentaro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 五十嵐 雄治(IGARASHI Yuji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (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,

(54) Title: CENTRAL DEVICE, MAP GENERATION SYSTEM, AND MAP GENERATION METHOD

(54) 発明の名称: 中央装置、地図生成システム、地図生成方法



2 ... Central device
20 ... Central device communication means
21 ... Map information generation means
211 ... Estimation method selection means
212 ... Ground feature estimation means
22 ... Map generation control means
221 ... Map information evaluation means
222 ... Command information generation means
223 ... Table of ground feature extraction order
224 ... Command information management means
225 ... Transmission command selection means
AA ... Ground feature estimation method

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide technology with which it is possible to appropriately reduce communication data volume. In the present invention, a central device communicates with a mobile terminal capable of moving together with a moving body. The mobile terminal includes an extracted information generation means for generating extracted information, which is extracted from measurement information. The central device comprises a map information generation means for generating map information on the basis of the extracted information transmitted

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

from the mobile terminal to the central device, and a map generation control means for evaluating the degree of completion of the map information generated by the map information generation means and generating command information on the basis of the degree of completion.

(57) 要約: 通信データ量を適切に削減可能な技術を提供することを目的とする。中央装置は、移動体とともに移動可能な移動端末と通信を行う。移動端末は、計測情報から抽出される抽出情報を生成する抽出情報生成手段を含む。中央装置は、移動端末から中央装置に送信される抽出情報に基づき、地図情報を生成する地図情報生成手段と、地図情報生成手段によって生成される地図情報の完成度を評価し、完成度に基づき指令情報を生成する地図生成管制手段とを備える。

明 細 書

発明の名称： 中央装置、地図生成システム、地図生成方法

技術分野

[0001] 本開示は、中央装置、地図生成システム、地図生成方法に関する。

背景技術

[0002] 地図生成システムでは、図化対象の空間を空間計測センサで計測し、その計測結果に基づき地物の位置情報や形状情報を推定することで、サブメータ級の位置精度を持つ地図情報を生成する。このような地図生成システムは、例えば、図化対象の空間の計測を行う１つ以上の移動端末と、移動端末の計測結果に基づき地図情報を生成する中央装置とで構成される。

[0003] この地図生成システムでは、移動端末から中央装置に対して計測結果を無線通信で送信するが、当該計測結果はデータ量が大きいため、通信に係るデータ量を削減する必要がある。例えば、特許文献１に記載の地図生成システムでは、移動端末が予め定められた特徴量に基づき計測結果から必要な部分を抽出することで通信データ量を削減している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１４－２２８６３７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に記載の地図生成システムでは、移動端末は中央装置が必要としない情報も送信してしまうことがあり、通信データ量を適切に削減できないという問題があった。

[0006] そこで、本開示は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、通信データ量を適切に削減可能な技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る中央装置は、移動体とともに移動可能な移動端末と通信を行

う中央装置であって、前記移動端末は、前記移動体の位置情報を取得する位置情報取得手段と、前記移動体周辺の空間を図化対象の空間として計測して計測情報を取得する計測情報取得手段と、前記位置情報と、前記中央装置から前記移動端末に送信される指令情報とに基づき、前記計測情報から抽出される抽出情報を生成する抽出情報生成手段とを含み、前記中央装置は、前記移動端末から前記中央装置に送信される前記抽出情報に基づき、地図情報を生成する地図情報生成手段と、前記地図情報生成手段によって生成される前記地図情報の完成度を評価し、前記完成度に基づき前記指令情報を生成する地図生成管制手段とを備える。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、中央装置は、地図情報の完成度に基づき指令情報を生成する。このような構成によれば、通信データ量を適切に削減できる。

[0009] 本開示の目的、特徴、局面及び利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1に係る地図生成システムの機能構成を示すブロック図である。

[図2]実施の形態1に係る移動端末の機能構成を示すブロック図である。

[図3]実施の形態1に係る移動端末の指令情報選択手段の動作の一例を示す図である。

[図4]実施の形態1に係る移動端末の計測情報抽出手段の動作の一例を示す図である。

[図5]実施の形態1に係る移動端末の計測情報抽出手段の動作の一例を示す図である。

[図6]実施の形態1に係る移動端末の計測情報抽出手段の動作の一例を示す図である。

[図7]実施の形態1に係る移動端末の計測情報抽出手段の動作の一例を示す図である。

[図8]実施の形態 1 に係る中央装置の機能構成を示すブロック図である。

[図9]実施の形態 1 に係る中央装置の動作の一例を示す図である。

[図10]実施の形態 1 に係る中央装置の動作の一例を示す図である。

[図11]実施の形態 1 に係る中央装置の動作の一例を示す図である。

[図12]実施の形態 1 に係る中央装置の動作の一例を示す図である。

[図13]実施の形態 1 に係る移動端末の動作の一例を示すフローチャートである。

[図14]実施の形態 1 に係る中央装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図15]実施の形態 2 に係る地図生成システムの機能構成を示すブロック図である。

[図16]実施の形態 2 に係る移動端末の動作の一例を示す図である。

[図17]実施の形態 2 に係る移動端末の動作の一例を示す図である。

[図18]実施の形態 2 に係る移動端末の動作の一例を示す図である。

[図19]実施の形態 2 に係る中央装置の動作の一例を示す図である。

[図20]実施の形態 3 に係る地図生成システムの機能構成を示すブロック図である。

[図21]実施の形態 3 に係る中央装置の動作の一例を示す図である。

[図22]実施の形態 3 に係る中央装置の動作の一例を示す図である。

[図23]実施の形態 3 に係る中央装置の動作の一例を示す図である。

[図24]実施の形態 4 に係る地図生成システムの機能構成を示すブロック図である。

[図25]実施の形態 4 に係る中央装置の動作の一例を示す図である。

[図26]その他の変形例に係る中央装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

[図27]その他の変形例に係る中央装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] <実施の形態 1>

本実施の形態 1 について図を用いて説明する。図 1 は本実施の形態 1 に係る地図生成システム A 1 の機能構成を示すブロック図である。地図生成システム A 1 は、移動体 V 1 ～V 3 とともに移動可能な 1 つ以上の移動端末 1 と、移動端末 1 と通信を行う中央装置 2 とを備える。

[0012] 地図生成システム A 1 は、移動体 V 1 ～V 3 周辺の空間を、地図情報を生成する対象の空間、つまり図化対象の空間（以下「対象空間」と記すこともある）として計測し、その計測結果に基づき図化处理を行うことで、地図情報を生成する。移動端末 1 は、移動体 V 1 ～V 3 とともに移動可能であり、例えば移動体 V 1 ～V 3 に搭載される。なお、移動端末 1 が搭載される移動体の数、及び、移動端末 1 の数は 3 つに限ったものではない。中央装置 2 は、地上に設置されており、移動端末 1 が計測結果から抽出される抽出情報に基づき地図情報を生成する。

[0013] ここで地図情報は、対象空間内に存在する地物について、位置、もしくは形状のいずれか、またはその両方をサブメータ級以上の位置精度で記録した情報である。地図情報は、例えば、道路上の地物を記録した道路地図情報、屋内の地物を記録した屋内地図情報、等である。地図情報は、地物の位置及び形状以外に、地物の属性及び接続関係を含んでもよい。

[0014] 地物は、対象空間内に実際に存在する実地物と、対象空間内に仮想的に存在する仮想地物とを含む。地物は、例えば、道路地図情報であれば、路肩縁、区画線、停止線、信号機、標識、道路標章、街灯、道路中心線、車線中心線、等である。地物は、例えば、屋内地図情報であれば、支柱、扉、照明、空調機、エレベータ、避難誘導灯、バーチャルレーン、バーチャルウォール、等である。

[0015] 移動体 V 1 ～V 3 は、対象空間内を移動する手段を有する動物または機械である。移動体は、例えば、人、車両、移動ロボット、ドローン、等である。移動端末 1 は、移動体に付随して対象空間内を移動すればよく、例えば移動体に搭載されてもよいし、所持されてもよい。以下では、移動端末 1 は移

動体に搭載されているものとして説明する。

[0016] 移動端末 1 及び中央装置 2 は、例えば、プログラム及びパラメータを記憶する記憶装置と、プログラムを実行する CPU (Central Processing Unit) と、CPU によって計算される結果及び CPU によって実行されるプログラムを一時的に保持するメモリと、他の装置と通信を行うためのインタフェースと、によって構成される計算機である。

[0017] 中央装置 2 は、例えば、インターネット上に設置されるクラウドサーバであってもよいし、携帯電話網等のコアネットワーク上に設置される MEC (Multi access Edge Computing) サーバであってもよいし、事業者によって設置されるオフラインサーバであってもよい。なお、移動端末 1 及び中央装置 2 のハードウェア構成については、変形例において詳細に説明する。

[0018] <移動端末 1>

図 2 は、本実施の形態 1 に係る移動端末 1 の機能構成を示すブロック図である。移動端末 1 は、(i) 移動体に搭載されたセンサの計測結果に基づき、移動体の位置情報と移動体周辺の計測情報とを取得し、(ii) 位置情報と、中央装置 2 から移動端末 1 に送信される指令情報とに基づき、計測情報から抽出される抽出結果を抽出情報として生成し、(iii) 中央装置 2 に位置情報及び抽出情報を送信し、中央装置 2 から指令情報を受信する、情報処理装置である。

[0019] なお後述するように、本実施の形態 1 では、実質的に抽出情報は位置情報を含むため、抽出情報が送信されるのであれば、位置情報及び抽出情報の両者が送信されることになるが、位置情報及び抽出情報が別々に送信されてもよい。以下の説明では、抽出情報が送信される場合に、位置情報及び抽出情報が送信されると記載することもある。また、本実施の形態 1 では、抽出情報は位置情報を含むが、抽出情報は位置情報を含まなくてもよい。

[0020] 移動端末 1 は、移動体の位置を取得する位置情報取得手段 10 と、移動体周辺の対象空間を計測して計測情報を取得する計測情報取得手段 11 と、計

測情報から抽出される抽出情報を生成する抽出情報生成手段 12 と、中央装置 2 と情報通信を行う移動端末通信手段 13 とを備える。

[0021] 位置情報取得手段 10 は、移動体に搭載された測位センサの計測結果に基づき、移動体の位置情報を取得する。計測情報取得手段 11 は、移動体に搭載された空間計測センサの計測結果に基づき、移動体周辺の空間を図化対象の空間として計測して計測情報を取得する。抽出情報生成手段 12 は、位置情報と、中央装置 2 から移動端末 1 に送信される指令情報とに基づき、計測情報から抽出される部分的な計測情報を抽出情報として生成する。移動端末通信手段 13 は、中央装置 2 と情報通信を行う。

[0022] 指令情報は、中央装置 2 によって生成され、移動端末 1 の抽出情報生成手段 12 に用いられる。指令情報は、抽出情報のための抽出処理によって計測情報から抽出すべき場所を表す対象場所と、抽出情報のための抽出処理によって計測情報から抽出すべき地物を表す地物種別である対象地物種別とを含む。

[0023] 対象場所は、指令情報を用いた抽出処理を適用する場所として対象空間内の地点、または領域を表す情報である。対象場所の表現形式は、例えば、中心座標と中心座標からの距離とを用いた表現形式でもよいし、座標点列と座標点列からの距離とを用いた表現形式でもよいし、座標点列の領域を用いた表現形式でもよい。

[0024] 地物種別は、移動端末 1 及び中央装置 2 において、1 種類以上の地物の種別を一意に表す情報であり、対象地物種別は、指令情報を用いた抽出処理を適用する地物種別を表す情報である。地物種別は、地図情報の地物のそれぞれに割り振った名前または識別子でもよいし、地図情報の複数の地物をまとめた名前または識別子でもよい。例えば、道路地図情報の地物種別は、1 種類の地物ごとに割り振った“路肩縁”、“区画線”、“停止線”、“道路中心線”、“車線中心線”等を含んでもよいし、“区画線”及び“停止線”という複数の地物をまとめた“白線”を含んでもよい。

[0025] なお、指令情報は、対象場所及び対象地物種別以外の情報を含んでもよい

。指令情報は、例えば、指令情報を一意に識別するための識別子、指令情報が生成される時刻を表す生成時刻、指令情報が有効な期間を表す有効期間、指令情報を適用する条件を表す適用条件等を含んでもよい。

[0026] 次に、移動端末 1 の構成要素について詳細に説明する。位置情報取得手段 10 は、移動端末 1 を搭載した移動体の現在位置を推定し、その推定結果を位置情報として取得する処理部である。位置情報取得手段 10 は、例えば、位置を推定する測位センサを用いることで移動体の現在位置を推定する。

[0027] 位置情報取得手段 10 の測位センサは、位置情報を直接取得できるもの、または、測位センサの出力値から位置情報を推定できるものであればよい。測位センサは、例えば、GNSS (Global Navigation Satellite System) を用いてもよいし、電波ビーコンを用いてもよいし、IMU (Inertial Measurement Unit) を用いてもよいし、これらの組み合わせを用いてもよい。

[0028] ここで位置情報は、移動体が存在する座標と移動体の移動方向とを、移動体の位置として一意に表す情報である。位置情報は、例えば、緯度、経度、方位角の形式で表現されてもよいし、X座標、Y座標、回転角の形式で表現されてもよい。位置情報取得手段 10 は、当該位置情報を抽出情報生成手段 12 に提供する。後で詳細に説明するが、位置情報取得手段 10 から位置情報が提供される抽出情報生成手段 12 は、当該位置情報を移動端末通信手段 13 に提供する。なお、位置情報取得手段 10 は、位置情報を移動端末通信手段 13 に直接的に提供してもよい。以下の説明では説明の便宜上、位置情報が表す位置と、位置情報とを区別しないこともある。

[0029] 計測情報取得手段 11 は、移動端末 1 を搭載した移動体周辺の対象空間を計測し、その計測結果を計測情報として取得する処理部である。計測情報取得手段 11 は、例えば、空間を計測する空間計測センサを用いることで移動体周辺の対象空間を計測する。

[0030] 計測情報取得手段 11 の空間計測センサは、空間計測センサと移動体周辺の地物との相対距離を直接計測できるもの、または、空間計測センサの出力

値から相対距離を推定できるものであればよい。空間計測センサは、例えば、LRF (Laser Range Finder) を用いてもよいし、ステレオカメラを用いてもよいし、ToF (Time Of Flight) カメラを用いてもよいし、これらの組み合わせを用いてもよい。

[0031] ここで計測情報は、空間計測センサと地物との相対距離を表す距離点の集合を含む情報である。なお、計測情報は、色画素の集合を含んでもよい。計測情報は、例えば、距離、方位角、仰俯角の集合形式で表現されてもよいし、X座標、Y座標、Z座標の集合形式で表現されてもよいし、距離、X座標、Y座標の集合形式で表現されてもよい。計測情報取得手段11は、当該計測情報を抽出情報生成手段12に提供する。

[0032] 抽出情報生成手段12は、(i) 計測情報から、地物の種別を表す地物種別と、地物の領域を表す地物領域とを対応付けて推定し、(ii) 位置情報及び地物種別が、指令情報の対象場所及び対象地物種別にそれぞれ該当するか否かの判定結果に基づき、当該地物種別に対応する地物領域について計測情報から抽出される抽出情報を生成する、処理部である。

[0033] 具体的には、抽出情報生成手段12は、(i) 位置情報が中央装置2からの指令情報の対象場所に該当するか否かの判定結果に基づき、抽出情報の生成に用いられる指令情報を選択し、(ii) 計測情報から地物種別と地物領域とを対応付けて推定し、(iii) 推定によって得られる地物種別が、選択によって得られる指令情報の対象地物種別に該当するか否かの判定結果に基づき、当該地物種別に対応する地物領域について計測情報から抽出される部分的な計測情報を抽出情報として生成する。

[0034] 抽出情報生成手段12は、移動端末通信手段13を用いて中央装置2に抽出情報を送信する。このとき、抽出情報生成手段12は、抽出情報を逐次的に中央装置2に送信してもよいし、抽出情報を一時的に記憶する手段を用いて、複数の抽出情報を一括的に中央装置2に送信してもよい。

[0035] 抽出情報生成手段12は、計測情報取得手段11によって取得される計測情報を逐次的に処理してもよいし、計測情報の時系列データを合成して一括

的に処理してもよい。計測情報の時系列データの合成方法として、例えば、位置情報を基準として各計測情報を重ね合わせることによって合成が行われてもよいし、計測情報同士の位置合わせ処理を行うことによって合成が行われてもよい。

[0036] 抽出情報生成手段 1 2 は、指令情報を記憶する指令情報記憶手段 1 2 1 と、指令情報を選択する指令情報選択手段 1 2 2 と、指令情報選択手段 1 2 2 によって選択される指令情報に基づき部分的な計測情報を抽出情報として生成する計測情報抽出手段 1 2 3 とを備える。

[0037] 指令情報記憶手段 1 2 1 は、中央装置 2 から移動端末 1 に送信される指令情報、つまり移動端末通信手段 1 3 によって受信される指令情報を記憶し、指令情報選択手段 1 2 2 の要求に応じて指令情報選択手段 1 2 2 に指令情報を提供するデータベース部である。

[0038] 指令情報選択手段 1 2 2 は、(i) 位置情報取得手段 1 0 によって取得される位置情報が、指令情報記憶手段 1 2 1 に記憶される指令情報の対象場所に該当するか否かの判定を行い、(i i) 該当すると判定される指令情報を、計測情報抽出手段 1 2 3 に用いられる指令情報として指令情報記憶手段 1 2 1 から選択する、処理部である。指令情報選択手段 1 2 2 は、選択した指令情報、または、その一覧を、計測情報抽出手段 1 2 3 に提供する。本実施の形態 1 では、指令情報選択手段 1 2 2 が、位置情報も計測情報抽出手段 1 2 3 に提供するが、後述する計測情報の合成を行わない場合には位置情報を計測情報抽出手段 1 2 3 に提供しなくてもよい。

[0039] 指令情報選択手段 1 2 2 の判定方法では、例えば、位置情報に含まれる座標が、対象場所を表す地点または領域に内包されるか否かが幾何的に判定される。指令情報選択手段 1 2 2 は、位置情報が対象場所に内包されると判定した場合には、位置情報は指令情報の対象場所に該当すると判定し、内包されないと判定した場合には、位置情報は指令情報の対象場所に該当しないと判定する。

[0040] 次に、指令情報選択手段 1 2 2 の動作の一例について、図を用いて説明す

る。図3は、指令情報選択手段122に関する動作の一例を示す図である。図3(a)は、指令情報記憶手段121によって記憶される指令情報C1～C3を表す。指令情報C1～C3のそれぞれは、形状種別と形状詳細とで指定される対象場所と、対象地物種別とを含む。図3(b)は、移動端末1を搭載する移動体V1と、移動体V1周辺の空間であって移動体V1が移動する対象空間Eと、指令情報C1～C3の対象場所とを図示した図である。図3(b)において、指令情報C1～C3の破線は対象場所を表す。

[0041] まず、指令情報選択手段122は、移動体V1の位置情報が指令情報C1の対象場所に該当するか否かを判定する。指令情報選択手段122は、移動体V1の位置情報と、指令情報C1の対象場所とを比較し、図3(b)のように移動体V1が指令情報C1の対象場所内に存在する場合に、移動体V1の位置情報が指令情報C1の対象場所に該当すると判定する。これにより、指令情報選択手段122は、指令情報C1を計測情報抽出手段123に用いられる指令情報として選択する。

[0042] 次に、指令情報選択手段122は、指令情報C1と同様に、移動体V1の位置情報が指令情報C2の対象場所に該当するか否かを判定する。指令情報選択手段122は、図3(b)のように移動体V1が指令情報C2の対象場所外に存在する場合に、移動体V1の位置情報が指令情報C1の対象場所に該当しないと判定する。

[0043] 続いて、指令情報選択手段122は、指令情報C1、C2と同様に、移動体V1の位置情報が指令情報C2の対象場所に該当するか否かを判定する。指令情報選択手段122は、図3(b)のように移動体V1が指令情報C3の対象場所外に存在する場合に、移動体V1の位置情報が指令情報C3の対象場所に該当しないと判定する。

[0044] 以上の結果、指令情報選択手段122は、選択した指令情報C1を計測情報抽出手段123に提供する。

[0045] 図2を用いた移動端末1の説明に戻る。計測情報抽出手段123は、位置情報と、計測情報と、指令情報選択手段122によって選択される指令情報

とに基づき、(i) 1つ以上の計測情報を合成し、(i i) 計測情報から地物種別と地物領域とを対応付けて推定し、(i i i) 地物種別が、指令情報の対象地物種別に該当するか否かの判定結果に基づき、当該地物種別に対応する地物領域について計測情報から抽出される抽出情報を生成する、処理部である。以下、計測情報抽出手段123について具体的に説明する。

[0046] まず、計測情報抽出手段123は、位置情報取得手段10によって取得される複数の位置情報と、計測情報取得手段11によって取得される複数の計測情報とに基づき、複数の計測情報に対する回転または併進操作によって複数の計測情報の基準位置を調整して、複数の計測情報を合成する。なお、計測情報抽出手段123は、1つの計測情報を用いる場合には、この合成処理をスキップしてもよく、この結果として位置情報を用いなくてもよい。

[0047] 次に、計測情報抽出手段123は、合成処理によって合成される計測情報に対して地物推定処理を適用することで、計測情報に映り込む地物の種類を表す地物種別と、当該地物の存在する領域を表す地物領域とを対応付けて推定する。

[0048] 続いて、計測情報抽出手段123は、上記推定で得られる地物種別が、指令情報選択手段122によって選択される指令情報の対象地物種別に該当すると判定した場合に、当該地物種別を選択する。

[0049] 最後に、計測情報抽出手段123は、選択される地物種別に対応する地物領域に該当する計測情報の部分集合を抽出し、その抽出結果を抽出情報として生成する。なお、選択される地物種別に対応する地物領域は、選択される地物種別ともに推定される地物領域である。計測情報抽出手段123は、上記地物領域に該当する計測情報の部分集合に加えて、上記地物領域周辺に該当する計測情報の部分集合を抽出し、その抽出結果を抽出情報として生成してもよい。計測情報抽出手段123は、生成した抽出情報を移動端末通信手段13に提供する。

[0050] ここで地物領域は、地物検出処理によって地物が存在すると推定される、対象空間上の範囲（領域）または計測情報内の範囲（領域）である。地物領

域は、地物が存在する範囲を表現できればよく、例えば、地物を取り囲む直方体で表現されてもよいし、地物の形状に合わせた多面体で表現されてもよいし、平面的な俯瞰図において地物を取り囲む矩形で表現されてもよい。

[0051] 計測情報抽出手段 1 2 3 の地物推定処理は、計測情報から地物種別と地物領域とを推定する推定処理であればよい。例えば、地物推定処理は、地物種別ごとに予め設定される位置、形状、大きさ等の閾値に基づき、閾値に予め対応付けられた地物を推定する幾何的な推定方式でもよい。また例えば、地物推定処理は、地物種別ごとに予め設定されるモデルに基づき、RANSA C (Random Sampling Consensus) 法等で地物を推定するモデル推定方式でもよい。また例えば、地物推定処理は、地物種別及び地物領域の推定を行う畳み込みニューラルネットワークを用いて地物種別及び地物領域地物を検出する機械学習による推定方式でもよい。

[0052] 指令情報選択手段 1 2 2 によって選択される指令情報は 0 個でもよし、複数個でもよい。指令情報が 0 個の場合、計測情報抽出手段 1 2 3 は、事前に設定されるデフォルトの地物種別によって抽出を行ってもよいし、抽出を停止してもよいし、全ての地物種別で抽出してもよい。また、指令情報が複数個の場合、計測情報抽出手段 1 2 3 は、複数個の抽出情報を 1 つの抽出情報に統合してもよいし、複数の抽出情報のまま扱ってもよい。

[0053] 次に、計測情報抽出手段 1 2 3 の動作の一例について、図を用いて説明する。図 4 ～図 7 は、計測情報抽出手段 1 2 3 に関する動作の一例を示す図である。図 4 ～図 7 の例では、指令情報の対象地物種別は“電柱”とする。

[0054] まず、計測情報抽出手段 1 2 3 は、計測情報取得手段 1 1 から図 4 に示すような計測情報 M 1 を取得する。図 4 は、移動体を中心とした相対距離の点群で表現される計測情報 M 1 を上から俯瞰した図である。

[0055] 次に、計測情報抽出手段 1 2 3 は、計測情報 M 1 に対して地物推定処理を行い、図 5 のような推定結果を得る。図 5 は、計測情報 M 1 から 4 つの地物 D 1 ～D 4 が推定（検出）された様子を表した図である。図 5 では、地物検出処理で地物種別及び地物領域が推定（検出）された結果が示されており、

地物D1～D4の地物種別は、それぞれ“建物”、“縁石”、“車両”、“電柱”であり、地物D1～D4の地物領域は、破線の枠線で表されている。

[0056] 最後に、計測情報抽出手段123は、地物D1～D4の地物種別が、指令情報の対象地物種別“電柱”に該当するか否かを判定し、図5の例では地物D4の地物種別が対象地物種別に該当すると判定する。計測情報抽出手段123は、地物D4の地物領域について計測情報M1から抽出することで、図6及び図7に示すような抽出情報M2を生成する。なお、図6は、抽出情報M2を上から俯瞰した図である。図7は、抽出情報M2を表す図である。

[0057] 本実施の形態1では、図7に示すように、抽出情報は、計測情報の基準位置に用いられる位置情報と、地物領域について計測情報から抽出される距離データの部分集合を表すデータと、対象地物種別に該当し、当該データで表現される地物の地物種別とを含む。

[0058] 図2を用いた移動端末1の説明に戻る。移動端末通信手段13は、中央装置2と情報通信を行う通信部である。移動端末通信手段13は、抽出情報生成手段12によって提供される抽出情報を中央装置2に送信したり、中央装置2から指令情報を受信して抽出情報生成手段12に提供したりする。なお本実施の形態1では、抽出情報は位置情報及び地物種別を含むため、抽出情報が中央装置2に送信されることにより、位置情報及び地物種別も中央装置2に送信される。

[0059] 移動端末通信手段13の通信方式は、移動中の移動端末1が中央装置2と通信可能であればよい。例えば、LTE (Long Term Evolution)、WiMAX (World Interoperability For Microwave Access) のような広域電波通信を用いてもよいし、5G (5 Generation)、無線LAN (Local Area Network)、Bluetooth (登録商標)、DSRC (Dedicated Short Range Communication) のような狭域電波通信を用いてもよいし、電波以外の光や音による移動通信方式を用いてもよい。移動端末1及び中央装置2は直接的に情報

通信する必要はなく、有線通信、または無線通信のネットワークを介して情報通信してもよい。

[0060] <中央装置 2 の構成>

次に、中央装置 2 の詳細について、図 8 を用いて説明する。図 8 は、本実施の形態 1 に係る中央装置 2 の機能構成を示すブロック図である。

[0061] 中央装置 2 は、(i) 移動端末 1 によって提供される抽出情報に基づき地図情報を生成し、(i i) 地図情報の完成度を評価し、(i i i) 完成度に基づき指令情報を生成し、(i v) 指令情報を選択して移動端末 1 に送信する、情報処理装置である。

[0062] 中央装置 2 は、移動端末 1 と情報通信を行う中央装置通信手段 2 0 と、抽出情報に基づき地図情報を生成する地図情報生成手段 2 1 と、地図情報に基づき指令情報を生成する地図生成管制手段 2 2 を備える。

[0063] 中央装置通信手段 2 0 は、移動端末 1 と情報通信を行う通信部である。中央装置通信手段 2 0 は、移動端末 1 からの抽出情報を受信して、抽出情報（位置情報及び地物種別）を地図情報生成手段 2 1 と地図生成管制手段 2 2 とに提供したり、地図生成管制手段 2 2 によって生成される指令情報を移動端末 1 に送信したりする。

[0064] 中央装置通信手段 2 0 の通信方式は、移動中の移動端末 1 と中央装置 2 とが通信可能であればよく、例えば、移動端末通信手段 1 3 と同様であってもよい。

[0065] 地図情報生成手段 2 1 は、(i) 1 つ以上の移動端末 1 によって提供される抽出情報に基づき、抽出情報の地物種別に応じて地物推定方法を選択し、(i i) 当該地物推定方法を用いて地物種別ごとの地図情報を生成する、処理部である。

[0066] 地図情報生成手段 2 1 は、複数の地物選択方法から地物推定方法を選択する推定方法選択手段 2 1 1 と、推定方法選択手段 2 1 1 によって選択される地物推定方法を用いて、地物の位置または形状を推定する地物推定手段 2 1 2 とを備える。なお、複数の地物推定方法は、地物推定手段 2 1 2 において

地物種別ごとに用意されており、図 8 では地物推定方法 A ～ C が用意されている。

[0067] 推定方法選択手段 2 1 1 は、複数の地物推定方法のうち、移動端末 1 から中央装置 2 に送信される抽出情報の地物種別に対応する地物推定方法を、地物推定手段 2 1 2 に用いられる地物推定手段として選択する処理部である。

[0068] 地物種別と複数の地物推定方法との対応関係は事前に設定されており、推定方法選択手段 2 1 1 は、対応関係から抽出情報の地物種別と同じ地物種別を検索する。そして、推定方法選択手段 2 1 1 は、複数の地物推定方法のうち、当該地物種別に対応する地物推定方法を、地物推定手段 2 1 2 に用いられる地物推定手段として選択する。

[0069] 地物推定手段 2 1 2 は、(i) 推定方法選択手段 2 1 1 によって選択される地物推定方法を用いて、地物の位置または形状を推定し、(i i) 統計処理を適宜適用することによって地物の位置や形状の精度を向上させ、(i i i) 地物の位置または形状に基づき地物種別ごとの地図情報を生成する、処理部である。

[0070] 例えばまず、地物推定手段 2 1 2 は、地物推定方法を用いて、作成中の地図情報がある場合には抽出情報の位置情報が表す基準位置を補正する。次に、地物推定手段 2 1 2 は、抽出情報に対して、幾何的な計算法、モデル推定法、機械学習等の地物推定処理を行うことによって地物の位置や形状を推定する。続いて、地物推定手段 2 1 2 は、今回推定した地物と、これまでに推定した地物とについて、抽出情報の地物種別と、位置や形状とによるマッチングを行うことで同一地物を推定したり、地物に対して統計処理を適宜適用したりすることで地物の位置や形状の精度を向上させる。最後に、地物推定手段 2 1 2 は、地物種別ごとの地図情報に対する推定結果を記録することで、地物種別ごとの地図情報を生成または更新する。このとき、異なる複数の地物種別の地図情報がすでに存在する場合には、地物推定手段 2 1 2 は、これらを統合してもよい。

[0071] 地図生成管制手段 2 2 は、(i) 地図情報生成手段 2 1 によって生成され

る地図情報の完成度を評価し、（i i）完成度に基づき対象地物種別を切り替えつつ、当該対象地物種別を含む指令情報を生成して選択する、処理部である。地図生成管制手段 2 2 は、地図情報の完成度に基づき、完成度の予め定められた順序で対象地物種別を切り替える。地図生成管制手段 2 2 は、例えば、道路地図情報に関する地図生成システムであれば、“道路”、“白線”、“構造物”の順に対象地物種別を切り替える。

[0072] 地図生成管制手段 2 2 は、地図情報評価手段 2 2 1 と、指令情報生成手段 2 2 2 と、地物抽出順序表 2 2 3 と、指令情報管理手段 2 2 4 と、送信指令選択手段 2 2 5 とを備える。

[0073] 地図情報評価手段 2 2 1 は、地図情報生成手段 2 1 によって生成される地図情報の完成度を評価する。地図情報評価手段 2 2 1 は、地図情報生成手段 2 1 によって生成される地図情報の完成度を、対象地物種別全体で評価してもよいし、対象地物種別ごとに評価してもよい。

[0074] 地物抽出順序表 2 2 3 は、完成度と対象地物種別との対応関係を表す。指令情報生成手段 2 2 2 は、地図情報評価手段 2 2 1 によって評価される完成度に基づき、地物抽出順序表 2 2 3 に従って完成度に対応する対象地物種別を切り替えつつ、当該対象地物種別を含む指令情報を生成する。指令情報管理手段 2 2 4 は、指令情報生成手段 2 2 2 によって生成される指令情報を登録、記憶、削除することで、指令情報を管理する。

[0075] 送信指令選択手段 2 2 5 は、移動端末 1 から中央装置 2 に送信される抽出情報の位置情報に基づき、移動端末 1 が到達する範囲を表す到達範囲を予測する。そして、送信指令選択手段 2 2 5 は、到達範囲と指令情報の対象場所とに基づき、中央装置 2 から移動端末 1 に送信される指令情報を指令情報管理手段 2 2 4 から選択する。

[0076] 次に、地図生成管制手段 2 2 の各構成要素について具体的に説明する。地図情報評価手段 2 2 1 は、（i）地図情報生成手段 2 1 によって生成される地図情報に基づき、地図情報に含まれる地物の位置精度を評価し、（i i）その評価結果に基づき地図情報の完成度を計算する、処理部である。

- [0077] 具体的にはまず、地図情報評価手段 2 2 1 は、地図情報によって表される範囲から評価対象の範囲である評価範囲を決定する。評価範囲は、地図情報によって表される範囲に含まれる範囲である。
- [0078] 地図情報評価手段 2 2 1 の評価範囲の決定方法は、地図情報を 1 つ以上の範囲（領域）に分割するなどによって、地図情報から 1 つ以上の評価範囲を決定できればよい。例えば、地図情報評価手段 2 2 1 は、予め設定されたグリッドで分割される 1 つ以上のセルを評価範囲と決定してもよい。また例えば、地図情報評価手段 2 2 1 は、地図情報生成手段 2 1 によって更新された範囲を評価範囲と決定してもよい。また例えば、地図情報評価手段 2 2 1 は、生成中の地図情報に基づき地物間の分割点（例えば、道路と道路の分合流地点等）を取得し、分割点によって分割され、地物が存在する範囲を評価範囲と決定してもよい。
- [0079] 次に、地図情報評価手段 2 2 1 は、評価範囲内の地物の位置精度がどの程度確からしいかを表す確実性を評価し、当該確実性の評価結果に基づき地図情報の完成度を計算する。
- [0080] 地図情報評価手段 2 2 1 の位置精度の評価方法は、位置精度が高くなるほど完成度が高まるように評価できればよい。例えば、地図情報評価手段 2 2 1 は、評価範囲内において地物種別の地物が計測された回数に基づき、計測回数が多いほど完成度が高くなるように評価してもよい。また例えば、地図情報評価手段 2 2 1 は、評価範囲内において計測された時間に基づき、計測時間が長いほど完成度が高くなるように評価してもよい。また例えば、地図情報評価手段 2 2 1 は、地図情報生成手段 2 1 の統計処理結果に基づき、地物の位置のゆらぎ誤差が少なくなるほど完成度が高くなるように評価してもよい。
- [0081] ここで完成度は、地図情報の全部または一部が、どの程度完成されたかを表す指標である。完成度は、地図情報の生成過程がどの段階にあるかを判断できる情報であればよい。例えば、完成度は、地物種別及びその位置精度そのままでもよいし、地物種別及びその位置精度を数値化した値でもよい。地

物種別及びその位置精度を数値化した値は、地物種別及びその位置精度を閾値で真偽値化した値でもよいし、地物種別及びその位置精度を正規化した値でもよいし、地物種別及び位置精度を予め設定されるリストで変換することで地図生成の開始から終了までを連続した値で表現した数値や識別子でもよい。

[0082] 指令情報生成手段 222 は、地図情報評価手段 221 によって評価される完成度に基づき、地物抽出順序表 223 に従って完成度に対応する対象地物種別を検索し、抽出すべき対象地物種別を含む指令情報を生成する処理部である。

[0083] 指令情報生成手段 222 は、地図情報評価手段 221 によって決定される評価範囲の全部または一部の範囲を対象場所として含む指令情報を生成する。以上により、指令情報生成手段 222 によって生成される指令情報は、地図情報評価手段 221 によって決定される評価範囲の全部または一部の範囲を対象場所として含み、かつ、地物抽出順序表 223 から完成度によって索引される対象地物種別を含む。

[0084] 地物抽出順序表 223 は、完成度ごとに移動端末 1 にて抽出すべき対象地物種別を記載した索引表である。例えば、道路地図情報に関する地図生成システムにおいて、完成度が 3 段階で評価される場合であれば、地物抽出順序表 223 にて、完成度 “1” は “道路”、完成度 “2” は “白線”、完成度 3 は “構造物” と設定される。

[0085] なお、地物抽出順序表 223 では、1 つの対象地物種別が複数回記載されていてもよい。例えば、道路地図情報に関する地図生成システムにおいて、完成度が 4 段階で評価される場合であれば、地物抽出順序表 223 にて、完成度 “1” には 1 回目の “道路” が、完成度 “2” には “白線” が、完成度 3 には “構造物” が、完成度 4 には 2 回目の “道路” が設定されてもよい。

[0086] 指令情報管理手段 224 は、指令情報生成手段 222 によって生成される 1 つ以上の指令情報を登録、記憶、削除することで指令情報を管理し、送信指令選択手段 225 の要求に応じて指令情報を提供するデータベース部であ

る。

[0087] なお、指令情報管理手段 2 2 4 は、指令情報のほかに、地図情報評価手段 2 2 1 によって計算される完成度を合わせて保持してもよい。その場合、指令情報生成手段 2 2 2 は、当該完成度を参照して指令情報を決定してもよい。

[0088] 送信指令選択手段 2 2 5 は、(i) 移動端末 1 から中央装置 2 に送信される抽出情報の位置情報に基づき、移動端末 1 の到達範囲を予測し、(i i) 指令情報管理手段 2 2 4 によって記憶される指令情報のうち、到達範囲内の対象場所を含む指令情報を選択し、(i i i) 中央装置通信手段 2 0 を用いて当該指令情報を移動端末 1 に送信する処理部である。

[0089] 送信指令選択手段 2 2 5 は、到達範囲の予測処理として、移動端末 1 から送信される位置情報に基づき、例えば、位置情報が表す位置を中心として一定距離以内（例えば、3 キロメートル以内）に位置する範囲を到達範囲と予測してもよい。また例えば、送信指令選択手段 2 2 5 は、到達範囲の予測処理として、位置情報が表す位置を中心として一定時間以内（例えば、5 分以内）に到達する範囲を到達範囲と予測してもよい。また例えば、送信指令選択手段 2 2 5 は、経路に関する情報と位置情報とに基づき、位置情報が表す移動体の位置から一定距離範囲以内に存在する経路を到達範囲と予測してもよい。また、送信指令選択手段 2 2 5 は、中央装置 2 のユーザによって設定される範囲を到達範囲と予測してもよい。

[0090] 次に、中央装置 2 の動作の一例について、図を用いて説明する。図 9 ～図 1 2 は、中央装置 2 に関する動作の一例を示す図である。ここでは中央装置 2 は、道路地図情報を生成することを想定する。なお、図 9 ～1 2 の例では、中央装置 2 は、完成度を 3 段階 “1”、“2”、“3” の順で評価し、対象地物種別は “道路”、“白線”、“構造物” である場合を想定する。

[0091] 図 9 は、中央装置 2 の初期状態を表した図である。図 9 では、地図情報生成手段 2 1 によって生成される地図情報 P 0 と、地図生成管制手段 2 2 の地物抽出順序表 2 2 3 T とが示されている。図 9 の地物抽出順序表 2 2 3 T で

は、完成度“1”は対象地物種別“道路”に対応し、完成度“2”は対象地物種別“白線”に対応し、完成度“3”は対象地物種別“構造物”に対応している。初期状態では最も完成度が低い完成度“1”であるため、地図生成管制手段22は、対象地物種別“道路”を含む指令情報を生成する。

[0092] 次に、図10は、中央装置2の初期状態後の第1状態を表した図である。地図情報生成手段21は、移動端末1が当該指令情報を受信して送信する抽出情報に基づいて、対象地物種別“道路”を含む地図情報P1を生成する。図10において地図情報P1に含まれる対象地物種別“道路”には、路肩線D11及び道路中心線D12が該当する。地図生成管制手段22は、地図情報P1を評価して、対象地物種別“道路”の地図情報が完成したと判定すると、完成度を“1”から“2”に変更する。これにともなって、地図生成管制手段22は、地物抽出順序表223Tに従い、対象地物種別“白線”を含む指令情報を生成する。

[0093] 続いて、図11は、中央装置2の第1状態後の第2状態を表した図である。地図情報生成手段21は、移動端末1が当該指令情報を受信して送信する抽出情報に基づいて、対象地物種別“道路”及び“白線”を含む地図情報P2を生成する。図11において、地図情報P2に含まれる対象地物種別“白線”には、区画線D21、車線中心線D22、及び、横断歩道D23が該当する。地図生成管制手段22は、地図情報P2を評価して、対象地物種別“白線”の地図情報が完成したと判定すると、完成度を“2”から“3”に変更する。これにともなって、地図生成管制手段22は、地物抽出順序表223Tに従い、対象地物種別“構造物”を含む指令情報を生成する。

[0094] 最後に、図12は、中央装置2の第2状態後の第3状態を表した図である。地図情報生成手段21は、移動端末1が当該指令情報を受信して送信する抽出情報に基づいて、対象地物種別“道路”、“白線”、及び、“構造物”を含む地図情報P3を生成する。図12において、地図情報P3に含まれる対象地物種別“構造物”には、信号機D31、電柱D32、及び、ポールD33が該当する。地図生成管制手段22は、地図情報P3を評価して、対象

地物種別“構造物”の地図情報が完成したと判定すると、地図情報が完成したと判定する。

[0095] <移動端末1の動作>

次に、本実施の形態1に係る地図生成システムA1の移動端末1の動作の一例について、図を用いて説明する。図13は、地図生成システムA1の移動端末1の動作の一例を示すフローチャートである。

[0096] まずステップS101では、移動端末1の移動端末通信手段13は、中央装置2から送信される指令情報を受信する。またステップS101では、移動端末通信手段13は、指令情報を指令情報記憶手段121に提供する。ステップS101が完了するとステップS102に移行する。

[0097] ステップS102では、位置情報取得手段10は、移動体の位置情報を取得し、位置情報を指令情報選択手段122に提供する。ステップS102が完了するとステップS103に移行する。

[0098] ステップS103では、計測情報取得手段11は、移動体周辺について計測情報を取得し、計測情報を計測情報抽出手段123に提供する。ステップS103が完了するとステップS104に移行する。

[0099] ステップS104では、指令情報選択手段122は、ステップS102で取得した位置情報に基づき、指令情報記憶手段121から指令情報を選択（検索）する。ステップS104が完了するとステップS105に移行する。

[0100] ステップS105では、計測情報抽出手段123は、ステップS103で取得した計測情報に基づき地物推定処理を行い、地物種別と地物領域とを対応付けて推定する。ステップS105が完了するとS106に移行する。

[0101] ステップS106では、計測情報抽出手段123は、ステップS105で推定した地物種別が、ステップS104で選択した指令情報の対象地物種別に該当するか否かを判定する。該当しないと判定した場合には、抽出情報を送信せずに、図13の一連の処理が完了する。該当すると判定した場合には、抽出情報を送信するように、ステップS107に移行する。

[0102] ステップS107では、計測情報抽出手段123は、ステップS106で

該当した地物種別に対応する地物領域に基づき、計測情報を部分的に抽出し、その抽出結果を抽出情報として生成する。そして、計測情報抽出手段 1 2 3 は、生成した抽出情報を移動端末通信手段 1 3 に提供する。ステップ S 1 0 7 が完了するとステップ S 1 0 8 に移行する。

[0103] ステップ S 1 0 8 では、移動端末通信手段 1 3 は、ステップ S 1 0 7 で生成した抽出情報を中央装置 2 に送信する。本実施の形態 1 では、抽出情報は位置情報及び地物種別を含むので、抽出情報とともに位置情報及び地物種別が中央装置 2 に送信される。なお、抽出情報に位置情報及び地物種別が含まれないように移動端末 1 が構成されている場合には、抽出情報、位置情報及び地物種別が別々に中央装置 2 に送信されてもよい。ステップ S 1 0 8 が完了すると、図 1 3 の一連の処理が完了する。図 1 3 には図示されていないが、ステップ S 1 0 8 が完了した後にステップ S 1 0 1 に戻ってもよい。

[0104] なお以上の説明において、ステップ S 1 0 1 ～ S 1 0 3 の処理は、順序を入れ替えられてもよいし、並列に実行されてもよい。また、ステップ S 1 0 1 の処理は、初期状態で実行されなくてもよく、具体的には、一連のフローが完了し、中央装置 2 が指令情報を送信した時にのみ実行されればよい。

[0105] <中央装置 2 の動作>

次に、本実施の形態 1 に係る地図生成システム A 1 の中央装置 2 の動作の一例について、図を用いて説明する。図 1 4 は、地図生成システム A 1 の中央装置 2 の動作の一例を示すフローチャートである。

[0106] まずステップ S 2 0 1 では、中央装置 2 の中央装置通信手段 2 0 は、移動端末 1 から送信される抽出情報を受信する。またステップ S 2 0 1 では、中央装置通信手段 2 0 は、抽出情報を地図情報生成手段 2 1 及び地図生成管制手段 2 2 に提供する。本実施の形態 1 では、抽出情報は位置情報及び地物種別を含むので、抽出情報とともに位置情報及び地物種別が中央装置通信手段 2 0 によって受信及び提供される。なお、抽出情報に位置情報及び地物種別が含まれないように移動端末 1 が構成されている場合には、抽出情報、位置情報及び地物種別が別々に中央装置通信手段 2 0 によって受信及び提供され

てもよい。ステップS201が完了するとステップS202に移行する。

[0107] ステップS202では、地図情報生成手段21の推定方法選択手段211は、ステップS201で取得した抽出情報の地物種別に基づき、次のステップで実行する地物推定方法を選択する。図14では一例として、図5の3つの地物推定方法A～Cによってそれぞれ行われる地物推定処理a～cが示されている。抽出情報の地物種別が地物種別aaである場合にはステップS203Aに移行し、抽出情報の地物種別が地物種別bbである場合にはステップS203Bに移行し、抽出情報の地物種別が地物種別ccである場合にはステップS203Cに移行する。

[0108] ステップS203A～S203Cでは、地図情報生成手段21の地物推定手段212は、ステップS201で取得した位置情報を含む抽出情報に基づき、地物推定方法A～Cを実施することで地図情報を生成し、当該地図情報を地図生成管制手段22に提供する。ステップS203A～S203Cのいずれかが完了するとステップS204に移行する。

[0109] ステップS204では、地図生成管制手段22の地図情報評価手段221は、ステップS203A～S203Cにおいて生成される地図情報を評価することで完成度を計算し、当該完成度を地図生成管制手段22の指令情報生成手段222に提供する。ステップS204が完了するとステップS205に移行する。

[0110] ステップS205では、地図生成管制手段22の指令情報生成手段222は、ステップS204の計算で得られた完成度に基づき、地物抽出順序表223に従って対象地物種別、つまり移動端末1によって抽出されるべき地物種別を切り替えるか否かを判定する。対象地物種別を切り替える場合にはステップS206に移行し、対象地物種別を切り替えない場合にはステップS207に移行する。

[0111] ステップS206では、地図生成管制手段22の指令情報生成手段222は、ステップS203A～S203Cで生成される地図情報と、ステップS205で判定した対象地物種別とに基づき、対象場所及び対象地物種別を含

む指令情報を生成し、指令情報を指令情報管理手段 224 に記憶する。ステップ S 206 が完了するとステップ S 207 に移行する。

[0112] ステップ S 207 では、地図生成管制手段 22 の送信指令選択手段 225 は、ステップ S 201 で取得される抽出情報に含まれる位置情報に基づき到達範囲を予測する。そして、送信指令選択手段 225 は、ステップ S 206 で記憶される指令情報から、当該到達範囲内の対象場所を含む指令情報を選択（抽出）し、当該指令情報を中央装置通信手段 20 に提供する。ステップ S 207 が完了すると、ステップ S 208 に移行する。

[0113] ステップ S 208 では、中央装置通信手段 20 は、ステップ S 207 において選択される指令情報を移動端末 1 に送信する。ステップ S 208 が完了すると、図 14 の一連の処理が完了する。図 14 には図示されていないが、ステップ S 208 が完了した後にステップ S 201 に戻ってもよい。

[0114] なお以上の説明において、ステップ S 201、S 202 の処理は、順序を入れ替えられてもよいし、並列に実行されてもよい。また、ステップ S 201 で位置情報だけが得られた場合には、ステップ S 207、S 208 の処理だけが実行されてもよい。

[0115] <実施の形態 1 のまとめ>

以上のような本実施の形態 1 によれば、地図生成管制手段 22 は、地図情報の完成度を評価することで、完成度に対応した対象地物種別を含む指令情報を生成する。抽出情報生成手段 12 は、計測情報から推定される地物種別が、指令情報の対象地物種別に該当するか否かの判定結果に基づき抽出情報を生成する。これによって、地図生成システム A 1 は、移動端末 1 から中央装置 2 に送信される情報を、対象地物種別に関する情報、つまり中央装置 2 が既存の地図情報なしで地図情報を生成するのに必要な情報に低減することができるため、通信データ量を適切に削減できる。

[0116] また、地図生成管制手段 22 は、予め設定される地物抽出順序表 223 に基づき、指令情報の対象地物種別を順番に指定する。これによって、地図生成システム A 1 は、重要度の高い対象地物種別を含む地図情報を優先的に生

成することができる。

[0117] 加えて、地図生成管制手段 22 は、移動端末 1 から中央装置 2 に送信される位置情報に基づき到達範囲を予測し、当該到達範囲と指令情報の対象場所とに基づき、中央装置 2 から移動端末 1 に送信される指令情報を決定する。これによって、地図生成システム A1 は、指令情報の送信回数を減らしつつ、移動端末 1 への指令情報の提供の確実性を高めることができる。

[0118] また、地図情報生成手段 21 は、抽出情報に含まれる地物種別に基づき、地物推定方法を選択する。これによって、地図生成システム A1 は、中央装置 2 で想定されるあらゆる地物種別について推定処理を行う必要がなくなるため、中央装置 2 の処理負荷を軽減することができる。

[0119] <実施の形態 2>

本実施の形態 2 について図を用いて説明する。図 15 は本実施の形態 2 に係る地図生成システム A2 の機能構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態 2 に係る地図生成システム A2 の基本的な構成は、実施の形態 1 に係る地図生成システム A1 の構成と同様のため、以下では、相違点を主に説明する。

[0120] 実施の形態 1 に係る地図生成システム A1 と、本実施の形態 2 に係る地図生成システム A2 との相違点は次の通りである。実施の形態 1 に係る地図生成システム A1 では、中央装置が事前に指令情報を生成し、移動端末が逐次的に測位及び計測を行うことで抽出情報を生成する。

[0121] 一方、本実施の形態 2 に係る地図生成システム A2 では、まず、移動端末が事前に測位及び計測を行うことで、抽出情報の候補となる仮抽出情報を生成する。中央装置が任意のタイミングで指令情報を生成して送信する。移動端末が当該指令情報に基づき、仮抽出情報から中央装置に送信される抽出情報を選択する。

[0122] 図 15 に示すように、地図生成システム A2 は、実施の形態 1 の地図生成システム A1 の移動端末 1 及び中央装置 2 の代わりに、1 つ以上の移動端末 1B と、中央装置 2B とを備える。

[0123] 移動端末 1 B は、(i) 位置情報及び計測情報から仮抽出情報及び推定情報を生成し、(i i) 仮抽出情報を記憶し、(i i i) 中央装置 2 B から送信される指令情報に基づき、記憶されている仮抽出情報から中央装置 2 B に送信すべき抽出情報を選択する。

[0124] 中央装置 2 B は、(i) 移動端末 1 B によって提供される抽出情報に基づき地図情報を生成し、(i i) 地図情報の完成度を評価し、(i i i) 完成度に基づき指令情報を生成し、(i v) 指令情報と、移動端末 1 B から送信される推定情報とに基づき、指令情報を選択して送信元の移動端末 1 B に送信する。以下、移動端末 1 B 及び中央装置 2 B の構成要素について詳細に説明する。

[0125] <移動端末 1 B>

移動端末 1 B は、実施の形態 1 の抽出情報生成手段 1 2 の代わりに、抽出情報生成手段 1 2 B を備える。抽出情報生成手段 1 2 B は、実施の形態 1 の抽出情報生成手段 1 2 と類似の処理部である。

[0126] 具体的には、抽出情報生成手段 1 2 B は、(i) 計測情報取得手段 1 1 によって取得される計測情報から、地物種別と地物領域とを対応付けて推定し、(i i) 計測情報と地物種別と地物領域とに基づき仮抽出情報を生成して仮抽出情報を記憶し、(i i i) 位置情報取得手段 1 0 によって取得される位置情報と、地物種別の一覧とを含む推定情報を生成して中央装置 2 B に送信し、(i v) 中央装置 2 B から移動端末 1 B に送信される指令情報に基づき、記憶されている仮抽出情報から抽出情報を選択する、処理部である。

[0127] 抽出情報生成手段 1 2 B は、計測情報抽出手段と 1 2 3 B と、仮抽出情報管理手段 1 2 4 と、抽出情報選択手段 1 2 5 とを備える。以下、抽出情報生成手段 1 2 B の各構成要素について具体的に説明する。

[0128] 計測情報抽出手段と 1 2 3 B は、(i) 計測情報から地物種別と地物領域とを対応付けて推定し、(i i) 地物領域について計測情報から地物種別ごとに抽出される部分的な計測情報を仮抽出情報として生成し、(i i i) 位置情報と仮抽出情報の地物種別の一覧とを含む推定情報を生成し、当該推定

情報を移動端末 1 B から中央装置 2 B に送信する制御を行う、処理部である。なお本実施の形態 2 の仮抽出情報は、実施の形態 1 に係る抽出情報（図 7）に類似する。具体的には、仮抽出情報は、計測情報の基準位置に用いられる位置情報と、地物領域について計測情報から抽出される距離データの部分集合を表すデータと、仮抽出情報の抽出に用いられ、当該データで表現される地物の地物種別とを含む。

[0129] まず、計測情報抽出手段 1 2 3 B は、計測情報取得手段 1 1 によって取得される複数の計測情報を合成する。合成方法は、実施の形態 1 の計測情報抽出手段 1 2 3 と同様でよい。なお、計測情報抽出手段 1 2 3 B は、1 つの計測情報を用いる場合には、この合成処理をスキップしてもよい。

[0130] 次に、計測情報抽出手段 1 2 3 B は、合成処理によって合成される計測情報に対して地物推定処理を適用することで、計測情報から地物種別と地物領域とを対応付けて推定する。地物推定処理方法は、実施の形態 1 の計測情報抽出手段 1 2 3 の地物推定処理方法と同様でよい。

[0131] 続いて、計測情報抽出手段 1 2 3 B は、上記推定で得られる全ての地物種別のそれぞれについて、地物種別に対応する地物領域について計測情報から抽出を行うことで、地物種別ごとの仮抽出情報を生成する。そして、計測情報抽出手段 1 2 3 B は、当該仮抽出情報を仮抽出情報管理手段 1 2 4 に記憶する。

[0132] 最後に、計測情報抽出手段 1 2 3 B は、位置情報と、仮抽出情報の地物種別の一覧とを含む推定情報を生成し、移動端末通信手段 1 3 を用いて中央装置 2 B に当該推定情報を送信する。

[0133] 本実施の形態 2 の推定情報は、計測情報の基準位置を表す位置情報と、地物推定処理によって推定される地物種別の一覧とを含む情報であり、抽出情報のように距離データなどを含まない情報である。推定情報は、位置情報と、地物種別の一覧と以外に、例えば、推定情報を生成した時刻を表す生成時刻を含んでもよいし、推定情報を生成した移動体を一意に識別する識別子を含んでもよい。

[0134] 仮抽出情報管理手段 1 2 4 は、仮抽出情報を登録、記憶、削除することで、仮抽出情報を管理するデータベース部である。仮抽出情報管理手段 1 2 4 によって管理される仮抽出情報は、計測情報抽出手段 1 2 3 B によって登録され、抽出情報選択手段 1 2 5 によって参照される。なお、本実施の形態 2 では、仮抽出情報は位置情報及び地物種別を含むため、仮抽出情報管理手段 1 2 4 は、仮抽出情報を記憶することにより、位置情報及び地物種別も記憶する。

[0135] 抽出情報選択手段 1 2 5 は、仮抽出情報管理手段 1 2 4 に記憶される仮抽出情報の位置情報及び地物種別が、中央装置 2 B から移動端末 1 B に送信される指令情報の対象場所及び対象地物種別にそれぞれ該当するか否かの判定を行う。抽出情報選択手段 1 2 5 は、その判定結果に基づき、仮抽出情報管理手段 1 2 4 に記憶される仮抽出情報から、中央装置 2 B に送信される抽出情報を選択し、移動端末通信手段 1 3 を用いて当該抽出情報を中央装置 2 B に送信する。

[0136] 例えば抽出情報の選択方法では、抽出情報選択手段 1 2 5 は、仮抽出情報の位置情報が指令情報の対象場所に該当し、かつ、仮抽出情報の地物種別が指令情報の対象地物種別に該当する場合に、当該仮抽出情報を中央装置 2 B に送信される抽出情報として選択する。対象場所の判定、及び、対象地物種別の判定は、実施の形態 1 の指令情報選択手段 1 2 2 の判定、及び、計測情報抽出手段 1 2 3 の判定とそれぞれ同様でもよい。

[0137] 次に、計測情報抽出手段 1 2 3 B の動作の一例について、図を用いて説明する。図 1 6 ～図 1 8 は、計測情報抽出手段 1 2 3 B に関する動作の一例を示す図である。図 1 6 及び図 1 7 の例は、実施の形態 1 の図 4 及び図 5 の例と同様である。

[0138] まず、計測情報抽出手段 1 2 3 B は、図 4 と同様に図 1 6 に示すような計測情報 M 1 を取得する。次に、計測情報抽出手段 1 2 3 B は、実施の形態 1 の図 5 と同様に、計測情報 M 1 に対して地物推定処理を行うことで、図 1 7 のような推定結果を得る。

[0139] 続いて、計測情報抽出手段 1 2 3 B は、地物 D 1 ～ D 4 について仮抽出情報を生成する。図 1 8 (a) は、生成される仮抽出情報を示す図である。上述したように、仮抽出情報は、位置情報と、地物種別と、計測情報を抽出したデータとを含む。なお図 1 8 (a) のように、計測情報抽出手段 1 2 3 B は、地図情報の生成に必要な動的な地物種別 “車両” を有する地物 D 3 に関する仮抽出情報を生成しなくてもよい。

[0140] 最後に、計測情報抽出手段 1 2 3 B は、位置情報と、仮抽出情報の地物種別の一覧とを含む推定情報を生成する。図 1 8 (b) では、位置情報と、仮抽出情報の地物種別の一覧 “建物”、“縁石”、“電柱” とを含む推定情報が生成されている例が示されている。

[0141] 図 1 5 を用いた移動端末 1 B の説明に戻る。移動端末 1 B の移動端末通信手段 1 3 は、中央装置 2 B と情報通信を行う通信部であり、実施の形態 1 の移動端末通信手段 1 3 の通信を行うだけでなく、抽出情報生成手段 1 2 B によって生成される推定情報を中央装置 2 B に送信する。

[0142] <中央装置 2 B>

中央装置 2 B は、実施の形態 1 の地図生成管制手段 2 2 の代わりに、地図生成管制手段 2 2 B を備える。地図生成管制手段 2 2 B は、(i) 地図情報の完成度を評価し、(i i) 完成度に基づき指令情報を生成し、(i i i) 移動端末 1 B から中央装置 2 B に送信される推定情報を記憶し、(i v) 指令情報と、記憶される推定情報とに基づき、指令情報を選択して送信元の移動端末 1 B に送信する。

[0143] 図 1 5 に示すように、地図生成管制手段 2 2 B の構成は、実施の形態 1 の図 8 の地図生成管制手段 2 2 の構成において、指令情報管理手段 2 2 4 が削除され、推定情報記憶手段 2 2 6 が追加され、送信指令選択手段 2 2 5 が送信指令選択手段 2 2 5 B に変更された構成と同様である。

[0144] 推定情報記憶手段 2 2 6 は、移動端末 1 B から中央装置通信手段 2 0 に送信される推定情報を登録したり、参照したり、削除したりすることで、推定情報を管理するデータベース部である。推定情報記憶手段 2 2 6 は、端末識

別子と、推定情報とを対応付けて管理する。

[0145] ここで端末識別子は、中央装置 2 B が移動端末 1 B を一意に識別する情報であり、送信指令選択手段 2 2 5 B において、指令情報を送信する移動端末 1 B を識別できる情報であればよい。端末識別子は、例えば、移動端末 1 B に割り振った固有の番号でもよいし、移動端末 1 B の通信アドレスでもよい。

[0146] 送信指令選択手段 2 2 5 B は、(i) 推定情報記憶手段 2 2 6 によって記憶される推定情報の位置情報及び地物種別の一覧が、指令情報生成手段 2 2 2 によって生成される指令情報の対象場所及び対象地物種別にそれぞれ該当するか否かの判定を行い、(i i) その判定結果に基づき、中央装置 2 B から推定情報の送信元である移動端末 1 B に送信される指令情報を選択する、処理部である。

[0147] 具体的にはまず、送信指令選択手段 2 2 5 B は、推定情報記憶手段 2 2 6 によって記憶される推定情報の位置情報が、指令情報生成手段 2 2 2 によって生成される指令情報の対象場所に該当するか否かを判定する。位置情報が対象場所に該当するか否かの判定は、実施の形態 2 の抽出情報選択手段 1 2 5 と同様でもよい。

[0148] 送信指令選択手段 2 2 5 B は、推定情報の位置情報が指令情報の対象場所に該当すると判定した場合に、当該推定情報の地物種別の一覧のいずれかが、当該指令情報の対象地物種別に該当するか否かを判定する。

[0149] 送信指令選択手段 2 2 5 B は、推定情報の地物種別の一覧のいずれかが、指令情報の対象地物種別に該当すると判定した場合に、当該推定情報を送信した移動端末 1 B の端末識別子を特定する。そして、送信指令選択手段 2 2 5 B は、中央装置通信手段 2 0 を用いて、当該端末識別子で識別され、当該推定情報の送信元である移動端末 1 B に、当該指令情報を送信する。

[0150] なお例えば、送信指令選択手段 2 2 5 B は、中央装置 2 B から移動端末 1 B に指令情報が送信された回数を記憶しておき、当該回数が、予め設定される閾値を超える場合に、指令情報を送信しないように構成されてもよい。ま

たとえば、送信指令選択手段 2 2 5 B は、移動端末 1 B から中央装置 2 B に送信される抽出情報の総データ量を記憶しておき、当該総データ量が、予め設定される閾値を超える場合に、指令情報を送信しないように構成されてもよい。

[0151] 次に、送信指令選択手段 2 2 5 B の動作の一例について、図を用いて説明する。図 1 9 は、送信指令選択手段 2 2 5 B に関する動作の一例を示す図である。図 1 9 (a) は、推定情報記憶手段 2 2 6 によって記憶される端末識別子と、推定情報 F 1 ~ F 3 (位置情報及び地物種別の一覧) とを組み合わせた図である。図 1 9 (b) は、指令情報生成手段 2 2 2 によって生成される指令情報 C 1 を表す図である。図 1 9 (c) は、推定情報 F 1 ~ F 3 (位置情報) と、指令情報 C 1 の対象場所との位置関係を図示した図である。図 1 9 (c) において、指令情報 C 1 の破線は対象場所を表し、推定情報 F 1 , F 3 が、指令情報 C 1 の対象場所内に存在することを表す。図 1 9 の例では、地物種別“縁石”は対象地物種別“道路”に該当すると想定するものとする。

[0152] まず、送信指令選択手段 2 2 5 B は、推定情報 F 1 が指令情報 C 1 に該当するか否かを判定する。つまり、送信指令選択手段 2 2 5 B は、推定情報 F 1 の位置情報と指令情報 C 1 の対象場所とを比較し、かつ、推定情報 F 1 の地物種別と指令情報 C 1 の対象地物種別とを比較する。図 1 9 の例では、推定情報 F 1 が指令情報 C 1 の対象場所内に存在し、かつ、地物種別“縁石”が対象地物種別“道路”に該当するため、送信指令選択手段 2 2 5 B は、推定情報 F 1 は指令情報 C 1 に該当すると判定する。これにより、送信指令選択手段 2 2 5 B は、端末識別子“V 1”を指令情報 C 1 の送信先を選択する。

[0153] 次に、送信指令選択手段 2 2 5 B は、推定情報 F 1 と同様に、推定情報 F 2 が指令情報 C 1 に該当するか否かを判定する。地物種別“縁石”が対象地物種別“道路”に該当するものの、推定情報 F 2 が指令情報 C 1 の対象場所内に存在しないため、送信指令選択手段 2 2 5 B は、推定情報 F 2 は指令情

報 C 1 に該当しないと判定する。

[0154] 続いて、送信指令選択手段 2 2 5 B は、推定情報 F 1, F 2 と同様に、推定情報 F 3 が指令情報 C 1 に該当するか否かを判定する。推定情報 F 3 が指令情報 C 1 の対象場所内に存在するものの、対象地物種別“道路”に該当する地物種別がないため、送信指令選択手段 2 2 5 B は、推定情報 F 3 は指令情報 C 1 に該当しないと判定する。

[0155] 最後に、送信指令選択手段 2 2 5 B は、端末識別子“V 1”で識別される移動端末 1 B に対して、指令情報 C 1 を送信する。

[0156] <実施の形態 2 のまとめ>

以上のような本実施の形態 2 によれば、移動端末 1 B の抽出情報生成手段 1 2 B は、指令情報の有無にかかわらず、処理に余裕がある場合などに仮抽出情報を生成し、位置情報と地物種別の一覧とを含む推定情報を中央装置 2 B に送信する。中央装置 2 B の地図生成管制手段 2 2 B は、推定情報の位置情報及び地物種別に基づき指令情報を送信する送信先を選択する。これによって、中央装置 2 B が指令情報を送信する時点で移動端末 1 B において抽出情報の候補である仮抽出情報がすでに生成されているので、中央装置 2 B は抽出情報を早く収集することができる。

[0157] <実施の形態 3>

本実施の形態 3 について図を用いて説明する。図 2 0 は本実施の形態 3 に係る地図生成システム A 3 の機能構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態 3 に係る地図生成システム A 3 の基本的な構成は、実施の形態 1 に係る地図生成システム A 1 の構成と同様のため、以下では、相違点を主に説明する。

[0158] 実施の形態 1 に係る地図生成システム A 1 と、本実施の形態 3 に係る地図生成システム A 3 との相違点は次の通りである。実施の形態 1 に係る地図生成システム A 1 は、1 つの地物抽出順序表に基づき指令情報を生成する。一方、本実施の形態 3 に係る地図生成システム A 3 は、複数の地物抽出順序表を有し、地図情報に基づき、指令情報の生成に用いられる地物抽出順序表を

変更する。

[0159] 地図生成システム A 3 は、実施の形態 1 の地図生成システム A 1 の中央装置 2 の代わりに、中央装置 2 C を備える。中央装置 2 C は、実施の形態 1 の中央装置 2 の機能を有するだけでなく、複数の地物抽出順序表のうち、作成中の地図情報に基づき、指令情報の生成に用いられる地物抽出順序表を変更する。

[0160] 中央装置 2 C は、実施の形態 1 の地図生成管制手段 2 2 の代わりに、地図生成管制手段 2 2 C を備える。地図生成管制手段 2 2 C は、実施の形態 1 の地図生成管制手段 2 2 の機能を有するだけでなく、複数の地物抽出順序表のうち、作成中の地図情報に基づき、指令情報の生成に用いられる地物抽出順序表を変更する。

[0161] 地図生成管制手段 2 2 C の構成は、実施の形態 1 の地図生成管制手段 2 2 の構成において、1 つの地物抽出順序表 2 2 3 が複数の地物抽出順序表 2 2 3 C に変更され、抽出順序選択手段 2 2 7 が追加された構成と同様である。抽出順序選択手段 2 2 7 は、複数の地物抽出順序表のうち、作成中の地図情報に基づき、指令情報の生成に用いられる地物抽出順序表を選択する。以下、地図生成管制手段 2 2 C の各構成要素について具体的に説明する。

[0162] 複数の地物抽出順序表 2 2 3 C のそれぞれは、実施の形態 1 の地物抽出順序表 2 2 3 と同様であるが、複数の地物抽出順序表 2 2 3 C 同士の間で、完成度に対応する対象地物種別が互いに異なっている。

[0163] 複数の地物抽出順序表 2 2 3 C は、複数の空間種別と事前にそれぞれ対応付けられ、各空間種別は、図化対象の空間の種別、つまり対象空間が属するクラスを表す。

[0164] 空間種別は、対象空間の各部分を類似する空間同士でクラス分けした属性値であり、地物抽出順序表の数だけ事前に用意される。空間種別は、例えば、道路地図情報であれば、高速道路、幹線道路、生活道路などを含み、屋内地図情報であれば、部屋、ロビー、通路などを含む。

[0165] 複数の地物抽出順序表 2 2 3 C は、例えば、道路地図情報を生成する地図

生成システムでは、高速道路向けの地物抽出順序表、幹線道路向けの地物抽出順序表、生活道路向け地物抽出順序表などを含む。複数の地物抽出順序表 2 2 3 C は、例えば、屋内地図情報を生成する地図生成システムでは、部屋向けの地物抽出順序表、ロビー向けの地物抽出順序表、一般通路向けの地物抽出順序表などを含む。複数の地物抽出順序表 2 2 3 C は、例えば、屋内外シームレスな地図生成システムでは、上記全ての地物抽出順序表を含む。

[0166] 抽出順序選択手段 2 2 7 は、(i) 地図情報生成手段 2 1 によって生成される地図情報に基づき空間種別を推定し、(i i) 複数の地物抽出順序表 2 2 3 C のうち当該空間種別に対応する地物抽出順序表 2 2 3 C を、指令情報生成手段 2 2 2 に用いられる地物抽出順序表として選択することによって地物抽出順序表を切り替える、処理部である。抽出順序選択手段 2 2 7 は、地図情報の全範囲、または一部範囲を切り出し、切り出した範囲に適用する地物抽出順序表を選択する。

[0167] 抽出順序選択手段 2 2 7 は、例えば、地図情報生成手段 2 1 によって生成される地図情報のうち、移動体が移動する範囲を表す地物の幅員または交差間隔が、予め空間種別ごとに設定される閾値の範囲に含まれるか否かを判定することで空間種別を推定してもよい。また、抽出順序選択手段 2 2 7 は、例えば、地図情報生成手段 2 1 によって生成される地図情報のうち、移動体の移動を制限する地物の間隔が、予め空間種別ごとに設定される閾値の範囲に含まれるか否かを判定することで空間種別を推定してもよい。また、位置ごとに空間種別を持つ地図情報が予め用意される場合には、抽出順序選択手段 2 2 7 は、例えば、地図情報生成手段 2 1 によって生成される地図情報に含まれる地物の位置に基づき空間種別を推定してもよい。

[0168] なお、抽出順序選択手段 2 2 7 は、空間種別の推定が正しく行えない場合は、予め設定される標準の地物抽出順序表を推定結果として用いてもよい。また、地図情報評価手段 2 2 1 は、抽出順序選択手段 2 2 7 によって切り出される範囲ごとに地図情報の完成度を評価してもよい。

[0169] 次に、抽出順序選択手段 2 2 7 の動作の一例について、図を用いて説明す

る。図 2 1 ～図 2 3 は、抽出順序選択手段 2 2 7 に関する動作の一例を示す図である。ここでは中央装置 2 C は、地図情報として道路地図情報を生成することを想定する。なお、図 2 1 ～図 2 3 の例では、抽出順序選択手段 2 2 7 は、道路の幅員とその閾値とで推定される空間種別に基づき表 T 0 に従って複数の地物抽出順序表 2 2 3 C を切り替える場合を想定する。またここでは、複数の地物抽出順序表 2 2 3 C が、地物幹線道路向けの地物抽出順序表 2 2 3 T 1 と、生活道路向けの地物抽出順序表 2 2 3 T 2 とを含む場合を想定する。

[0170] 図 2 1 は、抽出順序選択手段 2 2 7 の入力状態を表す図である。図 2 1 では、地物 D 1 3, D 1 4 を含む地図情報 P 4 と、道路の幅員の閾値と地物抽出順序表 2 2 3 T 1, 2 2 3 T 2 との対応を表す表 T 0 と、地物抽出順序表 2 2 3 T 1, 2 2 3 T 2 とが示されている。地物 D 1 3, D 1 4 は、道路に関する地物であり、地図情報 P 4 内の実線は路肩縁を、破線は道路中心線を表している。

[0171] 図 2 2 は、抽出順序選択手段 2 2 7 が地物 D 1 3 周辺の地物抽出順序表を切り替える様子を表す図である。図 2 2 において、地物 D 1 3 の幅員が “20.0 m” であるため、抽出順序選択手段 2 2 7 は、地物 D 1 3 周辺の一点鎖線で図示される領域に対して、表 T 0 から地物抽出順序表 2 2 3 T 1 を、指令情報生成手段 2 2 2 に用いられる地物抽出順序表として選択する。

[0172] 図 2 3 は、抽出順序選択手段 2 2 7 が地物 D 1 4 周辺の地物抽出順序表を切り替える様子を表す図である。図 2 3 において、地物 D 1 4 の幅員が “40.0 m” であるため、抽出順序選択手段 2 2 7 は、地物 D 1 4 周辺の一点鎖線で図示される領域に対して、表 T 0 から地物抽出順序表 2 2 3 T 2 を、指令情報生成手段 2 2 2 に用いられる地物抽出順序表として選択する。

[0173] <実施の形態 3 のまとめ>

以上のような本実施の形態 3 によれば、抽出順序選択手段 2 2 7 は、地図情報に基づき空間種別を推定し、当該空間種別に基づき、指令情報生成手段 2 2 2 に用いられる地物抽出順序表を切り替える。これによって、地図生成

システム A 3 は、対象空間の空間種別に応じて収集する地物の順序を切り替えることができ、不要な情報の通信を抑制することができるため、通信データ量を適切に削減できる。

[0174] <実施の形態 4>

本実施の形態 4 について図を用いて説明する。図 2 4 は本実施の形態 4 に係る地図生成システム A 4 の機能構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態 4 に係る地図生成システム A 4 の基本的な構成は、実施の形態 1 に係る地図生成システム A 1 の構成と同様のため、同一点は省略し、相違点のみを記載する。

[0175] 実施の形態 1 に係る地図生成システム A 1 と、本実施の形態 4 に係る地図生成システム A 4 との相違点は次の通りである。実施の形態 1 に係る地図生成システム A 1 は、地物抽出順序表に基づき、対象地物種別を完成度の順番に指定することで指令情報を生成する。一方、本実施の形態 4 に係る地図生成システム A 4 は、対象地物種別ごとの取得比率を生成する。なお、取得比率は、移動端末 1 が抽出すべき対象地物種別の比率であり、後述するように抽出の優先度などに相当する。

[0176] 地図生成システム A 4 は、実施の形態 1 の地図生成システム A 1 の中央装置 2 の代わりに中央装置 2 D を備える。中央装置 2 D は、実施の形態 1 の中央装置 2 の機能を有するだけでなく、対象地物種別ごとの完成度に基づき取得比率及び指令情報を対応付けて生成し、取得比率に基づいて中央装置 2 D から移動端末 1 に送信される指令情報を選択する。

[0177] 中央装置 2 D は、実施の形態 1 の地図生成管制手段 2 2 の代わりに、地図生成管制手段 2 2 D を備える。地図生成管制手段 2 2 D は、実施の形態 1 の地図生成管制手段 2 2 の機能を有するだけでなく、(i) 地図情報の完成度を対象地物種別ごとに評価し、(i i) 対象地物種別ごとの完成度に基づき、取得比率及び指令情報を対応付けて生成し、(i i i) 移動端末 1 から中央装置 2 D に送信される位置情報と、取得比率と、指令情報の対象場所とに基づき、中央装置 2 D から移動端末 1 に送信される指令情報を選択する。

[0178] 地図生成管制手段 22D の構成は、実施の形態 1 の地図生成管制手段 22 の構成において、地物抽出順序表 223 が削除され、対象地物種別ごとの完成度を管理（記憶）する完成度管理手段 228 を追加し、指令情報生成手段 222、指令情報管理手段 224 及び送信指令選択手段 225 が、指令情報生成手段 222D、指令情報管理手段 224D 及び送信指令選択手段 225D に変更された構成と同様である。

[0179] 指令情報生成手段 222D は、完成度管理手段 228 に記憶される対象地物種別ごとの完成度に基づき、取得比率及び指令情報を対応付けて生成する。指令情報管理手段 224D は、指令情報生成手段 222D によって生成される取得比率及び指令情報を管理（記憶）する。送信指令選択手段 225D は、移動端末 1 から中央装置 2D に送信される位置情報と、取得比率と、指令情報の対象場所とに基づき、中央装置 2D から移動端末 1 に送信される指令情報を指令情報管理手段 224D から選択する。以下、地図生成管制手段 22D の構成要素について詳細に説明する。

[0180] 完成度管理手段 228 は、地図情報生成手段 21 によって生成される地図情報について地図情報評価手段 221 によって評価（計算）される対象地物種別ごとの完成度を、登録、更新、記憶、削除することで、当該完成度を管理するデータベース部である。完成度管理手段 228 は、地図情報評価手段 221 によって評価される地図情報について、対象地物種別と、対象地物種別ごとの地図情報の完成度と、評価対象の領域とを関連付けて、完成度情報として記憶する。完成度管理手段 228 は、完成度情報を指令情報生成手段 222D に提供する。

[0181] 指令情報生成手段 222D は、（i）完成度管理手段 228 によって管理される完成度情報に基づき、移動端末 1 によって抽出されるべき地物の比率を対象地物種別ごとに計算し、かつ、指令情報を生成し、（ii）その計算結果である取得比率と指令情報とを指令情報管理手段 224D に管理させる、処理部である。

[0182] 具体的にはまず、指令情報生成手段 222D は、完成度管理手段 228 に

よって管理される完成度情報から同一区間の完成度情報を取得する。次に、指令情報生成手段 2 2 2 D は、完成度情報から対象地物種別ごとの完成度を比較することで、移動端末 1 によって抽出情報を優先的に抽出する比率を対象地物種別ごとに表す取得比率を設定する。このとき、指令情報生成手段 2 2 2 D は、完成度が低い対象地物種別の取得比率を高くするように設定してもよいし、対象地物種別ごとの優先度を考慮して優先度が高い対象地物種別の取得比率を高くするように設定してもよい。また、指令情報生成手段 2 2 2 D は、完成度情報から、指令情報を取得比率と対応付けて生成する。最後に、指令情報生成手段 2 2 2 D は、取得比率及び指令情報を、指令情報管理手段 2 2 4 D に登録する。

[0183] 中央装置 2 D によって生成及び管理される指令情報は、対象場所と、複数の対象地物種別とを含む。指令情報は、指令情報生成手段 2 2 2 D によって生成されたり、指令情報管理手段 2 2 4 D によって管理されたり、送信指令選択手段 2 2 5 D によって移動端末 1 に送信される指令情報に加工されたりする。

[0184] 指令情報管理手段 2 2 4 D は、指令情報生成手段 2 2 2 D によって生成される 1 つ以上の取得比率及び指令情報を登録、記憶、削除することで取得比率及び指令情報を管理し、送信指令選択手段 2 2 5 D の要求に応じて取得比率及び指令情報を提供するデータベース部である。

[0185] 送信指令選択手段 2 2 5 D は、(i) 実施の形態 1 の送信指令選択手段 2 2 5 と同様に、移動端末 1 の到達範囲を予測し、(i i) 到達範囲と、取得比率と、指令情報の対象場所とに基づき、中央装置 2 D から移動端末 1 に送信される指令情報を指令情報管理手段 2 2 4 D から選択（決定）する、処理部である。

[0186] 次に、地図生成管制手段 2 2 D の動作の一例について図を用いて説明する。図 2 5 は、地図生成管制手段 2 2 D の動作の一例を表す図である。ここでは、地図生成システム A 4 は道路地図情報を生成し、対象地物種別は“道路”、“白線”、“構造物”の 3 種類である場合を想定する。

[0187] 図25(a)は、地図情報評価手段221によって評価され、完成度管理手段228によって管理される完成度情報H0を表す図である。完成度情報H0では、対象地物種別“道路”の完成度は“75%”であり、対象地物種別“白線”の完成度は“50%”であり、対象地物種別“構造物”の完成度は“25%”である。

[0188] 図25(b)は、指令情報生成手段222Dによって生成され、指令情報管理手段224Dによって管理される取得比率及び指令情報を組み合わせた情報H1を表す図である。この情報H1では、対象地物種別“道路”の取得比率を“1.0”とした場合の、他の対象地物種別の取得比率が表されている。この例では、指令情報生成手段222Dは、図25(a)に示す完成度の逆数の比に基づき、取得比率を決定する。

[0189] 図25(c)は、送信指令選択手段225Dによって選択され、中央装置2Dから送信される指令情報H2～H4と、送信先の移動体V1～V3とを表す図である。指令情報H2～H4の対象場所は同じであり、移動体V1～V3の到達範囲は、当該対象場所に該当している。

[0190] 送信指令選択手段225Dは、図25(b)に示す取得比率に基づき、移動端末1によって抽出すべき対象地物種別を設定する。この例では、送信指令選択手段225Dは、取得比率が高い対象地物種別が設定される移動端末1の数を、取得比率が低い対象地物種別が設定される移動端末1の数よりも多くしている。この結果、図25(c)に示すように、送信指令選択手段225Dは、対象地物種別“構造物”を移動体V1、V2に設定し、対象地物種別“白線”を移動体V3に設定する。これにより、移動体V1、V2の移動端末1には、対象地物種別“構造物”を抽出するための指令情報H2、H3がそれぞれ送信され、移動体V3の移動端末1には、対象地物種別“白線”を抽出するための指令情報H4が送信される。

[0191] <実施の形態4のまとめ>

以上のような本実施の形態4によれば、地図生成管制手段22Dは、対象地物種別ごとの地図情報の完成度に基づき、移動端末が抽出すべき対象地物

種別の比率である取得比率を決定し、取得比率に基づき移動端末に送信する指令情報を選択する。これによって、地図生成システム A 4 は、通信データ量を適切に削減しつつ、同じタイミングで複数の対象地物種別を含む指令情報を生成することができる。

[0192] <その他の変形例>

上述した図 8 の地図情報生成手段 2 1 と、地図生成管制手段 2 2 とを、以下「地図情報生成手段 2 1 等」と記す。地図情報生成手段 2 1 等は、図 2 6 に示す中央装置 2 の処理回路 8 1 により実現される。すなわち、中央装置 2 の処理回路 8 1 は、移動端末 1 から中央装置 2 に送信される抽出情報に基づき、地図情報を生成する地図情報生成手段 2 1 と、地図情報生成手段 2 1 によって生成される地図情報の完成度を評価し、完成度に基づき指令情報を生成する地図生成管制手段 2 2 と、を備える。処理回路 8 1 には、専用のハードウェアが適用されてもよいし、メモリに格納されるプログラムを実行するプロセッサが適用されてもよい。プロセッサには、例えば、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、DSP (Digital Signal Processor) などが該当する。

[0193] 処理回路 8 1 が専用のハードウェアである場合、処理回路 8 1 は、例えば、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、またはこれらを組み合わせたものが該当する。地図情報生成手段 2 1 等の各部の機能それぞれは、処理回路を分散させた回路で実現されてもよいし、各部の機能をまとめて一つの処理回路で実現されてもよい。

[0194] 処理回路 8 1 がプロセッサである場合、地図情報生成手段 2 1 等の機能は、ソフトウェア等との組み合わせにより実現される。なお、ソフトウェア等には、例えば、ソフトウェア、ファームウェア、または、ソフトウェア及びファームウェアが該当する。ソフトウェア等はプログラムとして記述され、メモリに格納される。図 2 7 に示すように、処理回路 8 1 に適用されるプロ

セッサ 8 2 は、メモリ 8 3 に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、各部の機能を実現する。すなわち、中央装置 2 は、処理回路 8 1 により実行されるときに、移動端末 1 から中央装置 2 に送信される抽出情報に基づき、地図情報を生成するステップと、生成される地図情報の完成度を評価し、完成度に基づき指令情報を生成するステップ、が結果的に実行されることになるプログラムを格納するためのメモリ 8 3 を備える。換言すれば、このプログラムは、地図情報生成手段 2 1 等の手順や方法をコンピュータに実行させるものであるともいえる。ここで、メモリ 8 3 は、例えば、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、E P R O M (Erasable Programmable Read Only Memory)、E E P R O M (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) などの、不揮発性または揮発性の半導体メモリ、H D D (Hard Disk Drive)、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、D V D (Digital Versatile Disc)、そのドライブ装置等、または、今後使用されるあらゆる記憶媒体であってもよい。

[0195] 以上、地図情報生成手段 2 1 等の各機能が、ハードウェア及びソフトウェア等のいずれか一方で実現される構成について説明した。しかしこれに限ったものではなく、地図情報生成手段 2 1 等の一部を専用のハードウェアで実現し、別の一部をソフトウェア等で実現する構成であってもよい。例えば、地図情報生成手段 2 1 については専用のハードウェアとしての処理回路 8 1 及びインタフェースなどでその機能を実現し、それ以外についてはプロセッサ 8 2 としての処理回路 8 1 がメモリ 8 3 に格納されたプログラムを読み出して実行することによってその機能を実現することが可能である。

[0196] 以上のように、処理回路 8 1 は、ハードウェア、ソフトウェア等、またはこれらの組み合わせによって、上述の各機能を実現することができる。なお、以上では、中央装置 2 の地図情報生成手段 2 1 及び地図生成管制手段 2 2 について説明したが、移動端末 1 の位置情報取得手段 1 0、計測情報取得手段 1 1、及び、抽出情報生成手段 1 2 についても同様である。また、以上で

説明した地図情報生成システムの各構成要素は、移動端末 1 及び中央装置 2 に分散して配置されてもよいし、いずれかの機器に集中して配置されてもよい。

[0197] なお、各実施の形態及び各変形例を自由に組み合わせたり、各実施の形態及び各変形例を適宜、変形、省略したりすることが可能である。

[0198] 上記した説明は、すべての局面において、例示であって、限定的なものではない。例示されていない無数の変形例が、想定され得るものと解される。

符号の説明

[0199] 1, 1 B 移動端末、2, 2 B, 2 C, 2 D 中央装置、10 位置情報取得手段、11 計測情報取得手段、12, 12 B 抽出情報生成手段、21 地図情報生成手段、22, 22 B, 22 C, 22 D 地図生成管制手段、121 指令情報記憶手段、122 指令情報選択手段、123, 123 B 計測情報抽出手段、124 仮抽出情報管理手段、125 抽出情報選択手段、211 推定方法選択手段、212 地物推定手段、221 地図情報評価手段、222, 222 D 指令情報生成手段、223, 223 C 地物抽出順序表、224, 224 D 指令情報管理手段、225, 225 B, 225 D 送信指令選択手段、226 推定情報記憶手段、227 抽出順序選択手段、228 完成度管理手段、A1, A2, A3, A4 地図生成システム、V1～V3 移動体。

請求の範囲

- [請求項1] 移動体とともに移動可能な移動端末と通信を行う中央装置であって、
- 、
- 前記移動端末は、
- 前記移動体の位置情報を取得する位置情報取得手段と、
- 前記移動体周辺の空間を図化対象の空間として計測して計測情報を取得する計測情報取得手段と、
- 前記位置情報と、前記中央装置から前記移動端末に送信される指令情報とに基づき、前記計測情報から抽出される抽出情報を生成する抽出情報生成手段と
- を含み、
- 前記中央装置は、
- 前記移動端末から前記中央装置に送信される前記抽出情報に基づき、地図情報を生成する地図情報生成手段と、
- 前記地図情報生成手段によって生成される前記地図情報の完成度を評価し、前記完成度に基づき前記指令情報を生成する地図生成管制手段と
- を備える、中央装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の中央装置であって、
- 前記指令情報は、
- 抽出すべき場所を表す対象場所と、
- 抽出すべき地物の種別を表す対象地物種別と
- を含み、
- 前記中央装置の前記地図生成管制手段は、
- 前記完成度に基づき前記指令情報の前記対象地物種別を切り替え、
- 前記移動端末の前記抽出情報生成手段は、
- 前記計測情報から、地物の種別を表す地物種別と、地物の領域を表す地物領域とを対応付けて推定し、前記位置情報及び前記地物種別が

、前記指令情報の前記対象場所及び前記対象地物種別にそれぞれ該当するか否かの判定結果に基づき、前記地物種別に対応する前記地物領域について前記計測情報から抽出される前記抽出情報を生成する、中央装置。

[請求項3]

請求項2に記載の中央装置であって、
前記中央装置の前記地図生成管制手段は、
前記地図情報の前記完成度を評価する地図情報評価手段と、
前記完成度と前記対象地物種別との対応関係を表す地物抽出順序表と、

前記地図情報評価手段によって評価される前記完成度に基づき、前記地物抽出順序表に従って前記完成度に対応する前記対象地物種別を含む前記指令情報を生成する指令情報生成手段と、

前記指令情報生成手段によって生成される前記指令情報を記憶する指令情報管理手段と、

前記移動端末から前記中央装置に送信される前記位置情報に基づき、前記移動端末が到達する範囲を表す到達範囲を予測し、前記到達範囲と前記指令情報の前記対象場所とに基づき、前記中央装置から前記移動端末に送信される前記指令情報を前記指令情報管理手段から選択する送信指令選択手段と

を含む、中央装置。

[請求項4]

請求項2または請求項3に記載の中央装置であって、

前記移動端末の前記抽出情報生成手段は、

前記中央装置から前記移動端末に送信される前記指令情報を記憶する指令情報記憶手段と、

前記位置情報が、前記指令情報記憶手段に記憶される前記指令情報の前記対象場所に該当するか否かの判定結果に基づき、前記指令情報を前記指令情報記憶手段から選択する指令情報選択手段と、

前記計測情報から前記地物種別と前記地物領域とを対応付けて推定

し、前記地物種別が、前記指令情報選択手段によって選択される前記指令情報の前記対象地物種別に該当するか否かの判定結果に基づき、前記地物種別に対応する前記地物領域について前記計測情報から抽出される前記抽出情報を生成する計測情報抽出手段とを含む、中央装置。

[請求項5]

請求項2に記載の中央装置であって、

前記移動端末の前記抽出情報生成手段は、

前記計測情報から前記地物種別と前記地物領域とを対応付けて推定し、前記地物領域について前記計測情報から前記地物種別ごとに抽出される情報であって、その抽出に用いられる前記地物種別を含む仮抽出情報を生成する計測情報抽出手段と、

前記位置情報と前記仮抽出情報とを記憶する仮抽出情報管理手段と、

、

前記仮抽出情報管理手段に記憶される前記位置情報及び前記仮抽出情報の前記地物種別が、前記中央装置から前記移動端末に送信される前記指令情報の前記対象場所及び前記対象地物種別にそれぞれ該当するか否かの判定結果に基づき、前記仮抽出情報管理手段に記憶される前記仮抽出情報から前記抽出情報を選択する抽出情報選択手段とを含む、中央装置。

[請求項6]

請求項5に記載の中央装置であって、

前記移動端末の前記計測情報抽出手段は、

前記位置情報と前記仮抽出情報の前記地物種別の一覧とを含む推定情報を生成し、

前記中央装置の前記地図生成管制手段は、

前記地図情報の前記完成度を評価する地図情報評価手段と、

前記完成度と前記対象地物種別との対応関係を表す地物抽出順序表と、

前記地図情報評価手段によって評価される前記完成度に基づき、

前記地物抽出順序表に従って前記完成度に対応する前記対象地物種別を含む前記指令情報を生成する指令情報生成手段と、

前記移動端末から前記中央装置に送信される前記推定情報を記憶する推定情報記憶手段と、

前記推定情報の前記位置情報及び前記地物種別の一覧が、前記指令情報生成手段によって生成される前記指令情報の前記対象場所及び前記対象地物種別にそれぞれ該当するか否かの判定結果に基づき、前記中央装置から前記推定情報の送信元である前記移動端末に送信される前記指令情報を選択する送信指令選択手段とを含む、中央装置。

[請求項7]

請求項3または請求項6に記載の中央装置であって、

複数の前記地物抽出順序表と、それぞれが前記図化対象の空間の種別を表す複数の空間種別とが対応付けられ、

前記中央装置の前記地図生成管制手段は、

前記地図情報生成手段によって生成される前記地図情報に基づき前記空間種別を推定し、前記複数の地物抽出順序表のうち前記空間種別に対応する地物抽出順序表を、前記指令情報生成手段に用いられる前記地物抽出順序表として選択する抽出順序選択手段をさらに含む、中央装置。

[請求項8]

請求項2から請求項7のうちのいずれか1項に記載の中央装置であって、

前記抽出情報は、前記対象地物種別に該当する前記地物種別を含み、

前記中央装置の前記地図情報生成手段は、

複数の地物選択方法のうち、前記移動端末から前記中央装置に送信される前記抽出情報の前記地物種別に対応する地物推定方法を選択する推定方法選択手段と、

前記推定方法選択手段によって選択される前記地物推定方法を用い

て地物の位置または形状を推定する地物推定手段と
を含む、中央装置。

[請求項9] 請求項3、請求項6、または、請求項7に記載の中央装置であって、

前記中央装置の前記地図情報評価手段は、

前記地図情報によって表される範囲に含まれる評価範囲内の地物の
位置精度の確実性を評価し、前記確実性の評価結果に基づき前記完成
度を計算し、

前記中央装置の前記指令情報生成手段は、

前記評価範囲の全部または一部の範囲を前記対象場所として含む前
記指令情報を生成する、中央装置。

[請求項10] 請求項2に記載の中央装置であって、

前記中央装置の前記地図生成管制手段は、

前記地図情報の前記完成度を前記対象地物種別ごとに評価する地図
情報評価手段と、

前記対象地物種別ごとの前記完成度を記憶する完成度管理手段と、

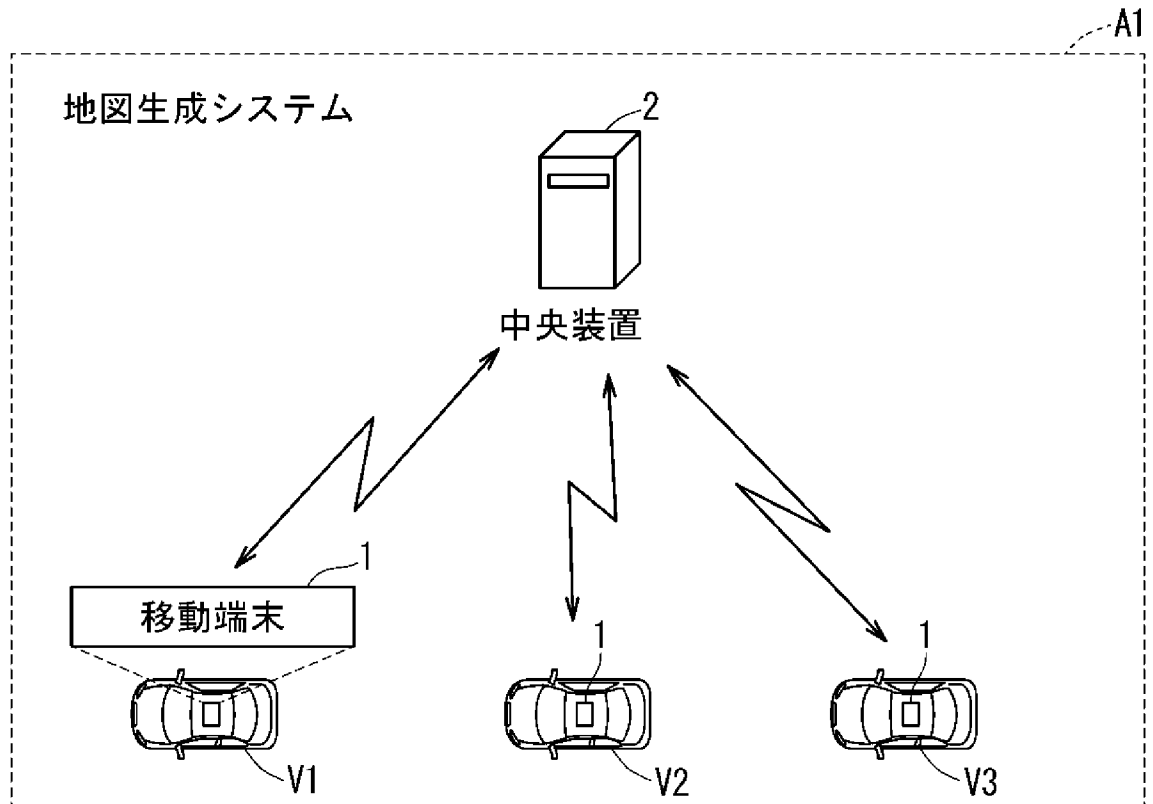
前記完成度管理手段に記憶される前記対象地物種別ごとの前記完成
度に基づき、前記移動端末が抽出すべき前記対象地物種別の比率であ
る取得比率と、前記指令情報とを対応付けて生成する指令情報生成手
段と、

前記指令情報生成手段によって生成される前記取得比率及び前記指
令情報を記憶する指令情報管理手段と、

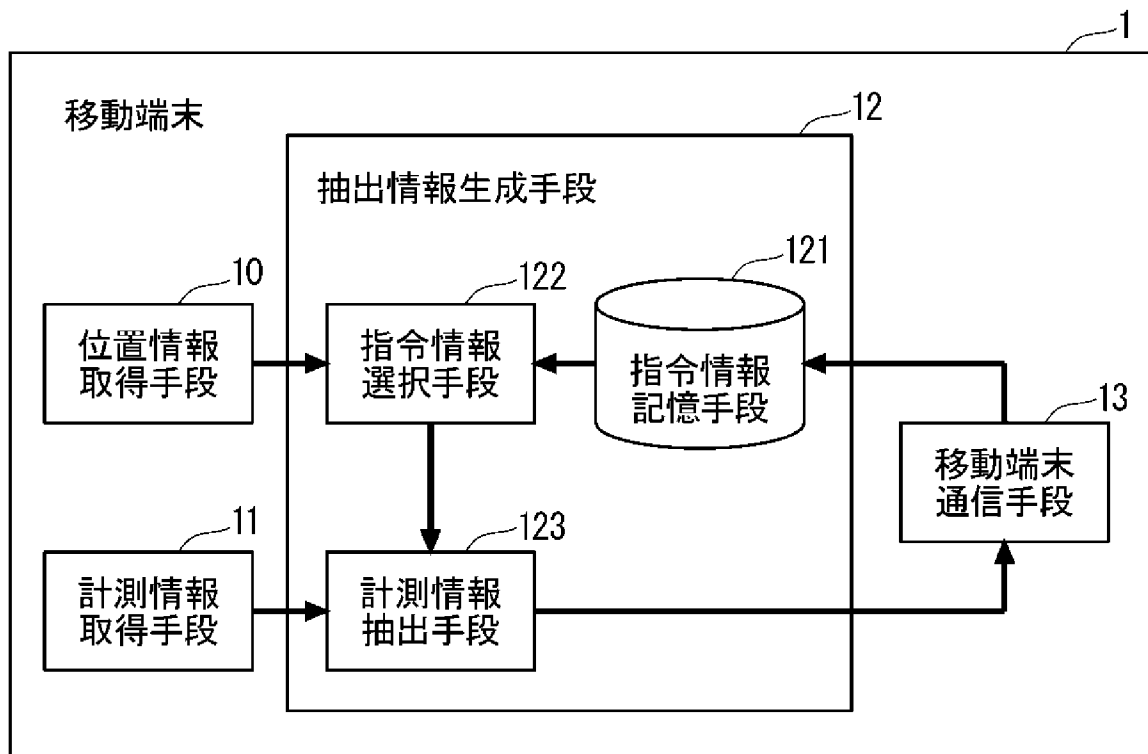
前記移動端末から前記中央装置に送信される前記位置情報に基づき
、前記移動端末が到達する範囲を表す到達範囲を予測し、前記到達範
囲と、前記取得比率と、前記指令情報の前記対象場所とに基づき、前
記中央装置から前記移動端末に送信される前記指令情報を前記指令情
報管理手段から選択する送信指令選択手段と
を含む、中央装置。

- [請求項11] 請求項1から請求項10のうちのいずれか1項に記載の中央装置と、
- 前記移動端末と
- を備える、地図生成システム。
- [請求項12] 移動体とともに移動可能な移動端末と通信を行う中央装置の地図生成方法であって、
- 前記移動端末は、
- 前記移動体の位置情報を取得し、
- 前記移動体周辺の空間を図化対象の空間として計測して計測情報を取得し、
- 前記位置情報と、前記中央装置から前記移動端末に送信される指令情報とに基づき、前記計測情報から抽出される抽出情報を生成し、
- 前記中央装置は、
- 前記移動端末から前記中央装置に送信される前記抽出情報に基づき、地図情報を生成し、
- 生成される前記地図情報の完成度を評価し、前記完成度に基づき前記指令情報を生成する、地図生成方法。

[図1]



[図2]

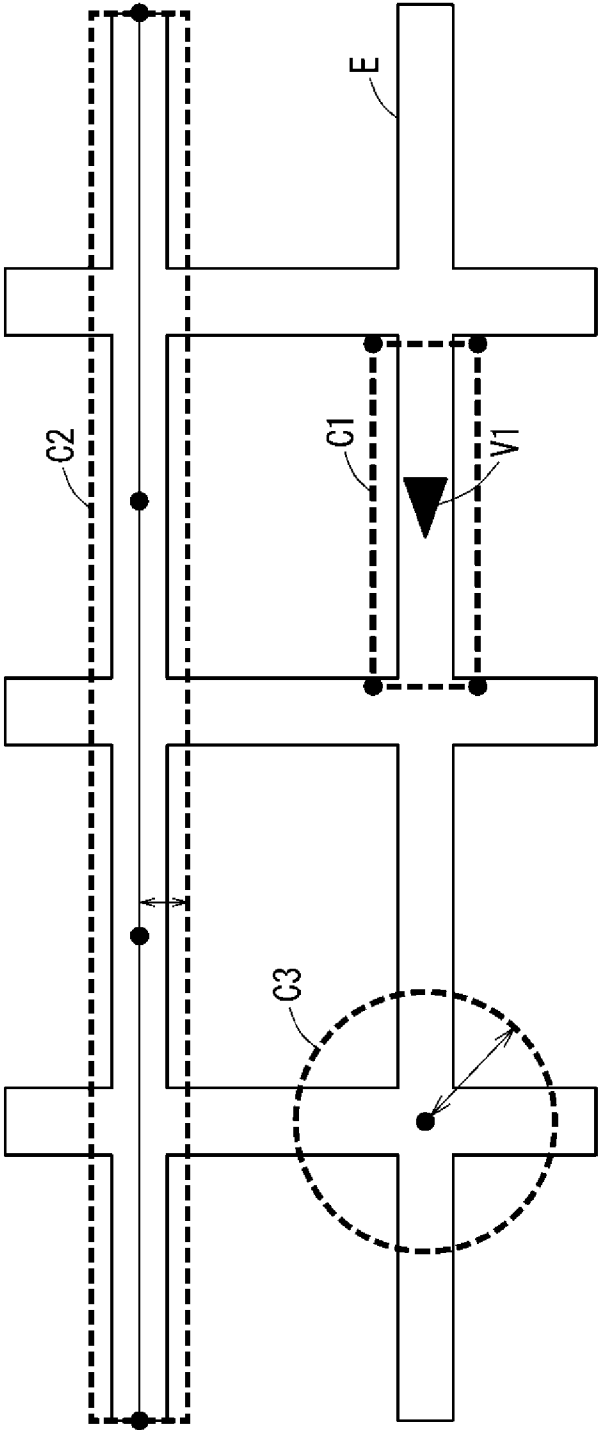


[図3]

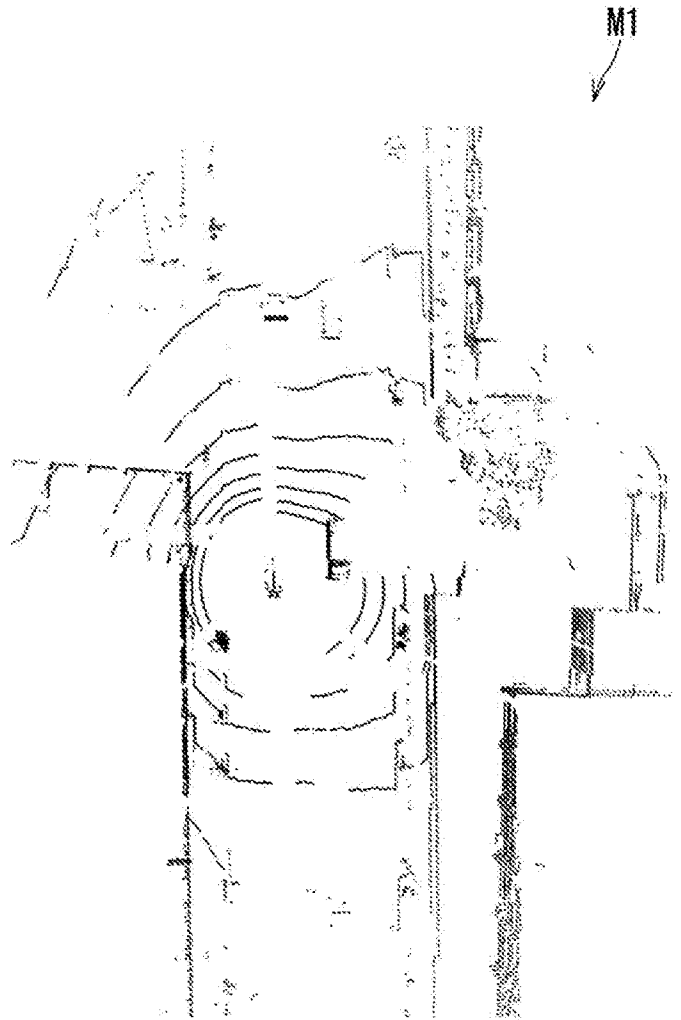
(a)

指令情報	対象場所		対象 地物種別
	形状種別	形状詳細	
C1	"Polygon"	Point= "(135.419099, 34.757963, 0) ... (135.41911, 34.758181, 0)"	"道路"
C2	"Line"	Point= "(135.420244, 34.760439, 0) ... (135.416904, 34.760416, 0)" , Range= "5.0"	"白線"
C3	"Circle"	Point= "(135.417698, 34.758091, 0)" , Range= "20.0"	"構造物"
...	...	...	...

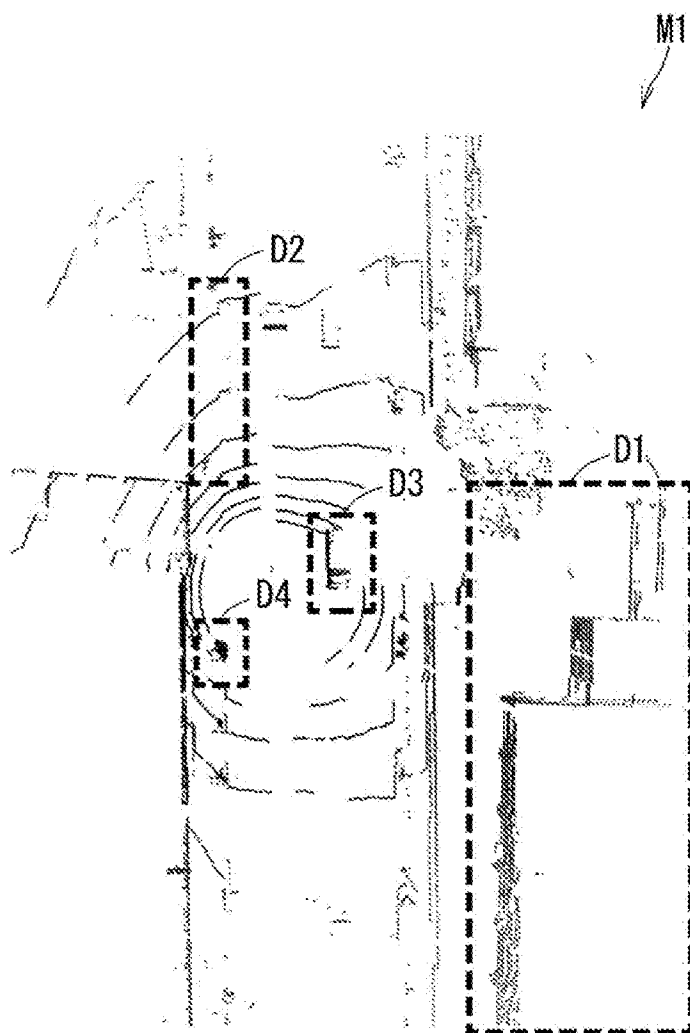
(b)



[図4]

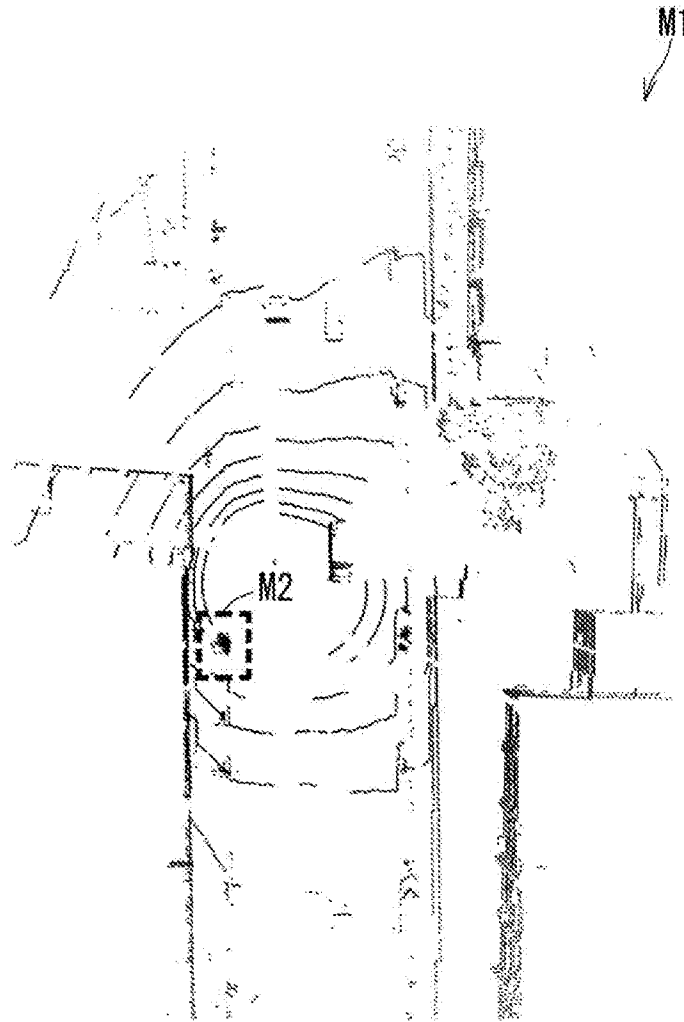


[図5]



D1	建物
D2	縁石
D3	車両
D4	電柱

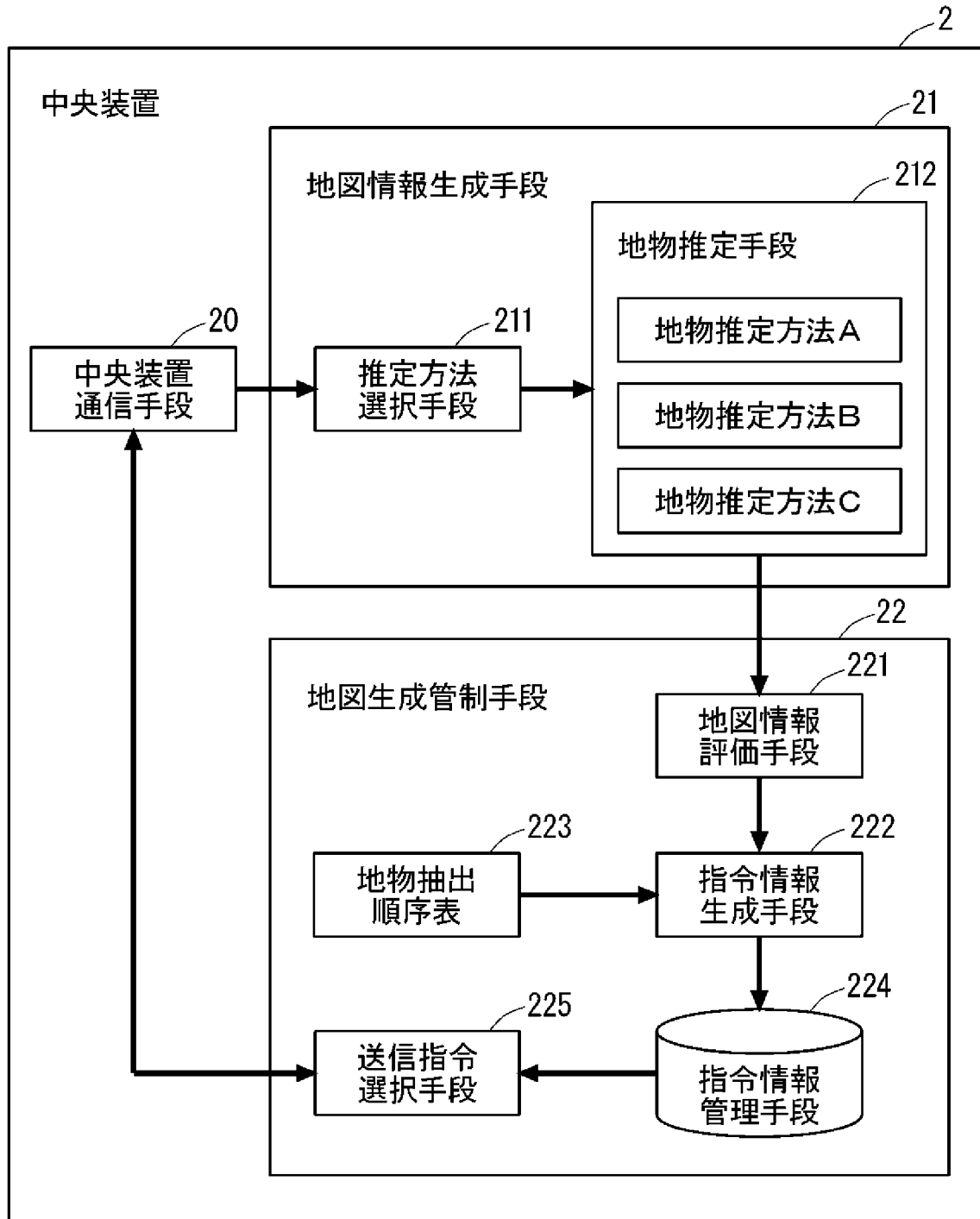
[図6]



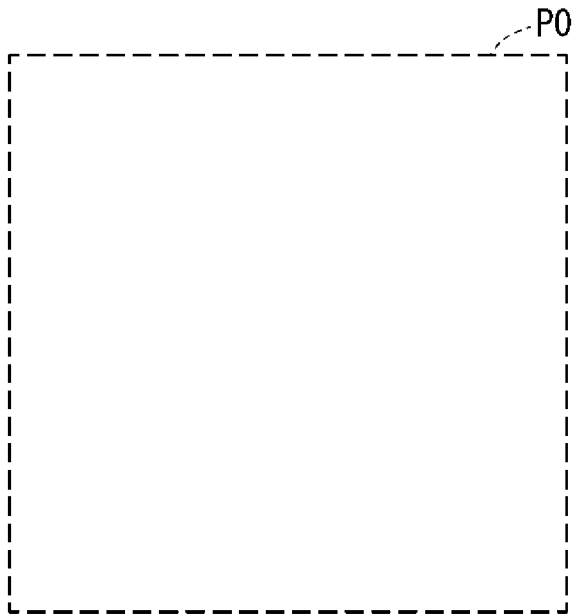
[図7]

位置情報		地物種別	データ
座標	方向		
135.419099, 34.757963	270.0	“電柱”	(-4.773, -4.803, -1.000), (-4.777, -4.799, -1.000), (-4.780, -4.795, -1.000), ...

[図8]



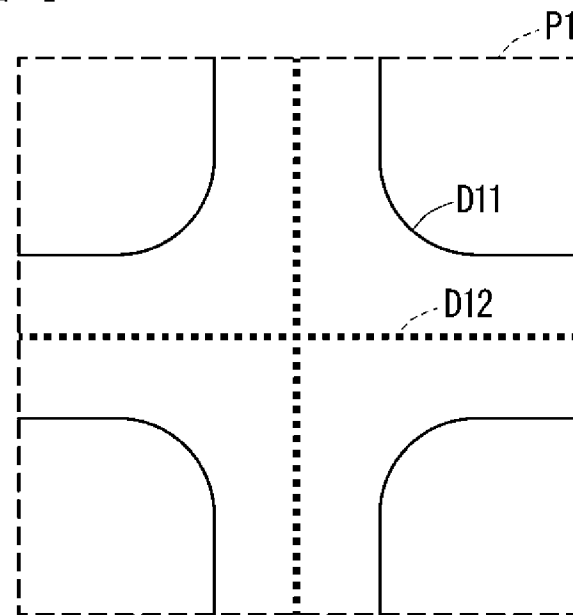
[図9]



223T

完成度	対象地物種別
3	構造物
2	白線
1	道路

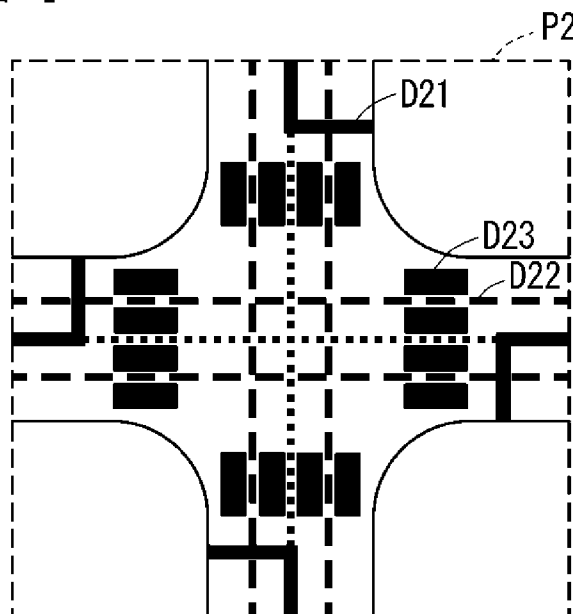
[図10]



223T

完成度	対象地物種別
3	構造物
2	白線
1	道路

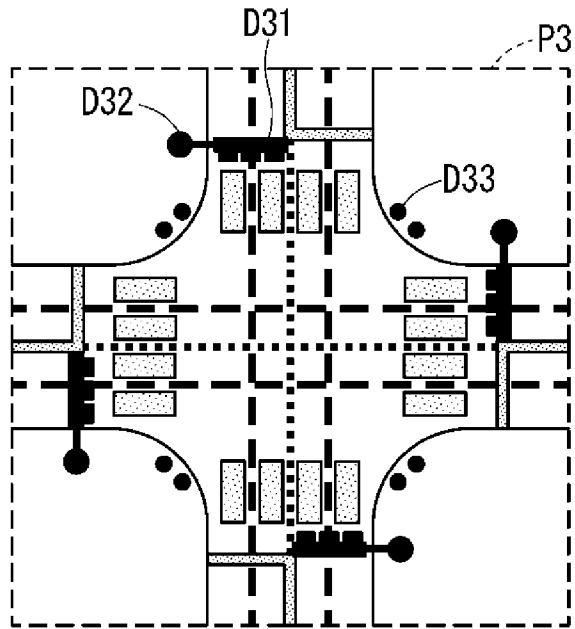
[図11]



223T

完成度	対象地物種別
3	構造物
2	白線
1	道路

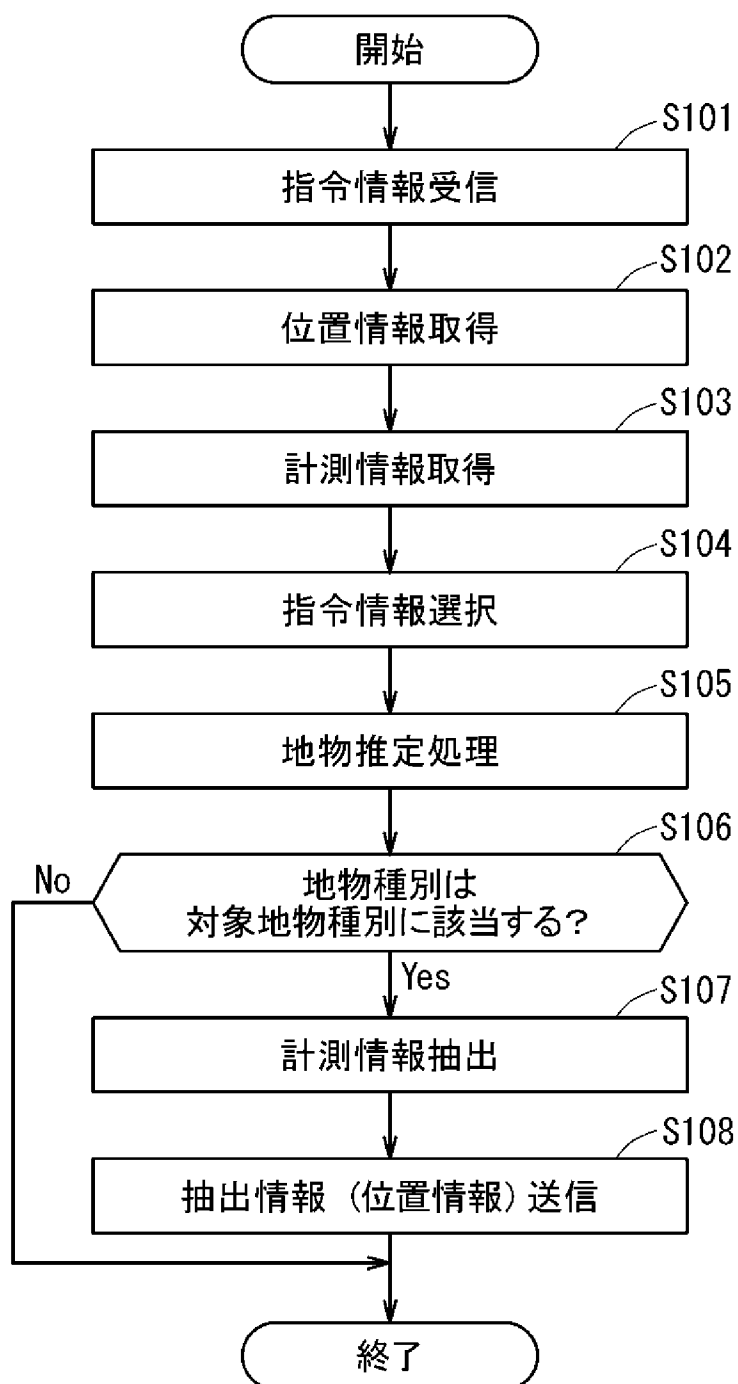
[図12]



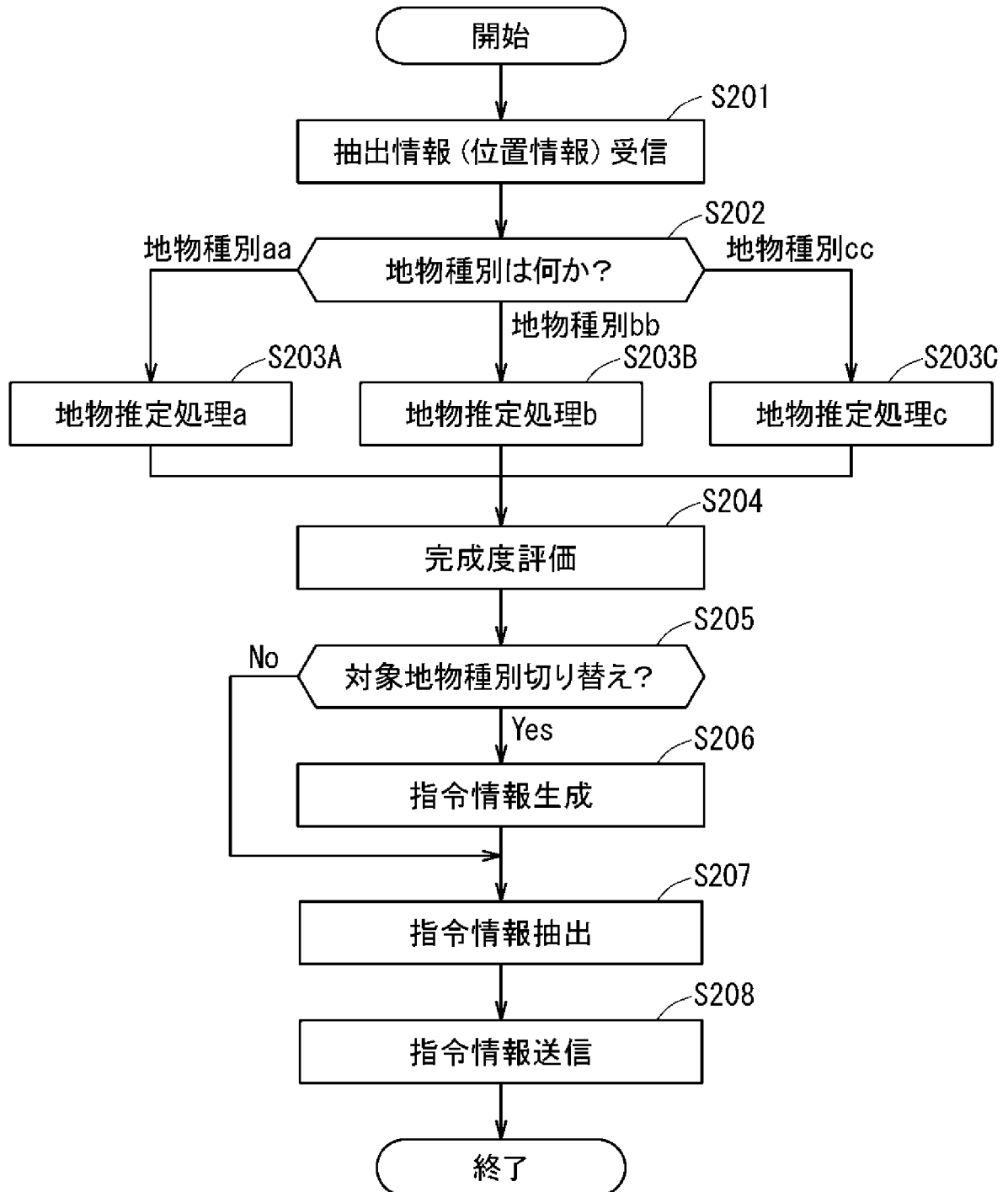
223T

完成度	対象地物種別
3	構造物
2	白線
1	道路

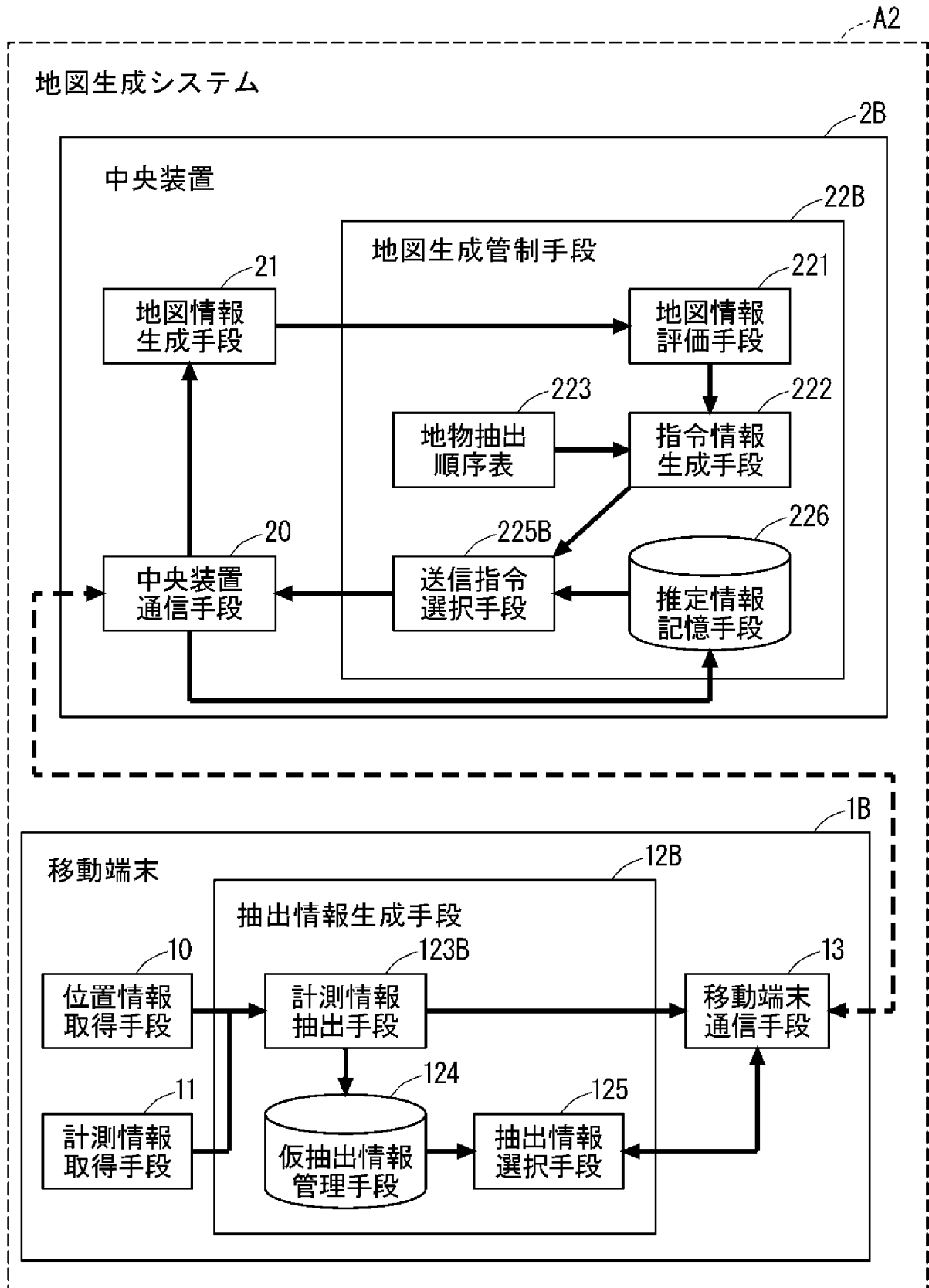
[図13]



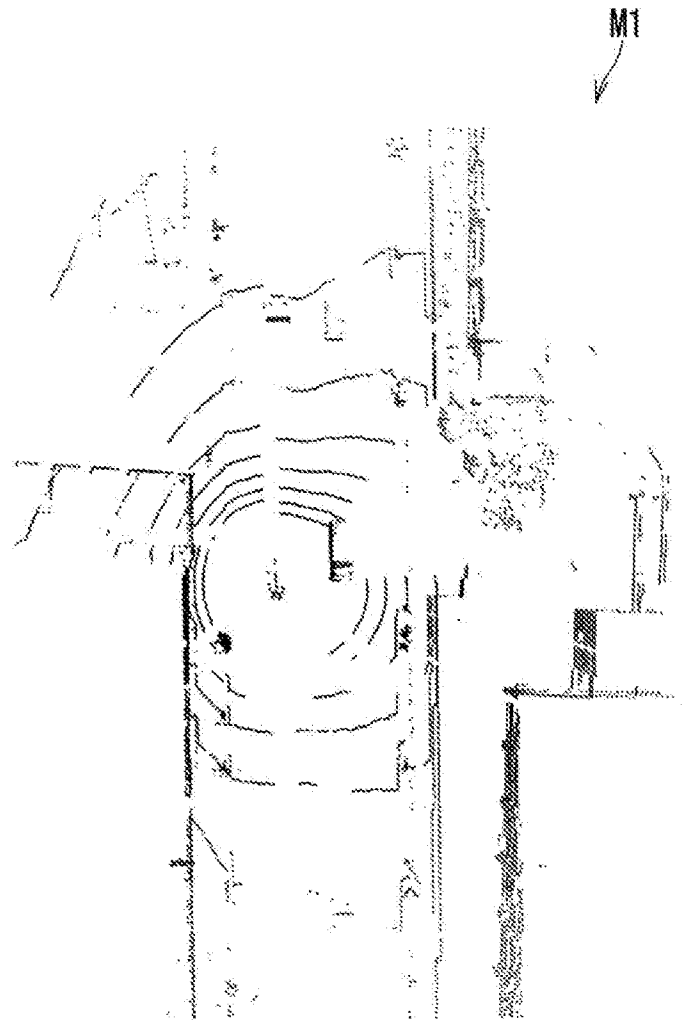
[図14]



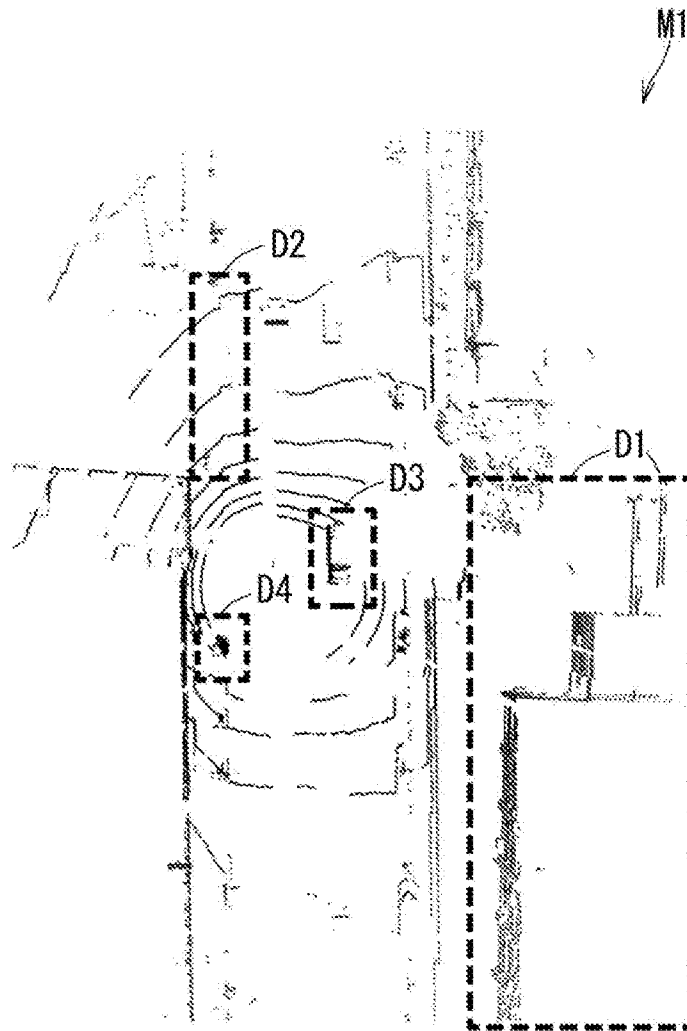
[図15]



[図16]



[図17]



D1	建物
D2	縁石
D3	車両
D4	電柱

[図18]

(a)

地物	位置情報		地物種別	データ
	座標	方向		
D1	135.419099, 34.757963	270.0	“建物”	(20.123, 4.803, 1.800), (20.233, 4.799, 1.800), (20.344, 4.795, 1.800), ...
D2	135.419099, 34.757963	270.0	“縁石”	(-4.500, 4.803, -1.800), (-4.500, 4.799, -1.800), (-4.500, 4.795, -1.800), ...
D4	135.419099, 34.757963	270.0	“電柱”	(-4.773, -4.803, -1.000), (-4.777, -4.799, -1.000), (-4.780, -4.795, -1.000), ...

(b)

位置情報		地物種別
座標	方向	
135.419099, 34.757963	270.0	“建物”, “縁石”, “電柱”

[図19]

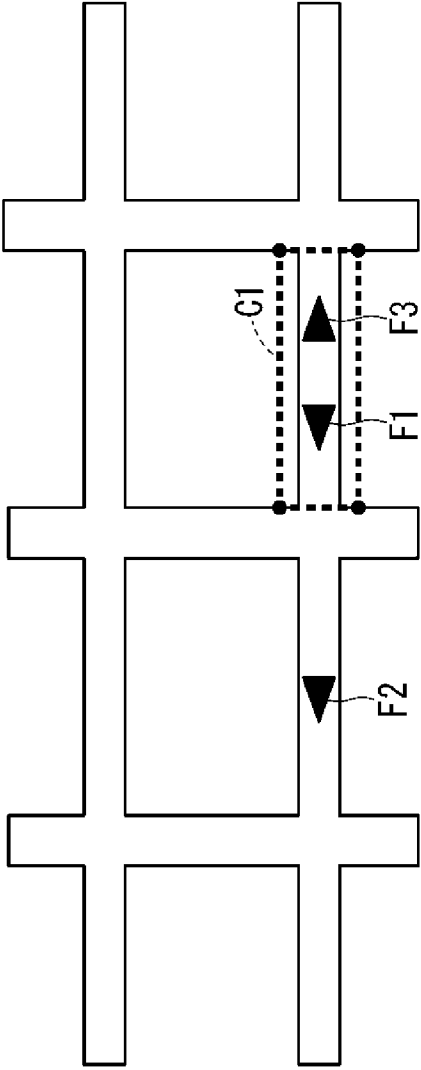
(a)

推定情報	端末識別子	位置情報		地物種別
		座標	方向	
F1	V1	135.419099,34.757963	270.0	“建物”、“縁石”、“電柱”
F2	V1	135.421234,34.757932	270.0	“建物”、“縁石”、“電柱”
F3	V2	135.419055,34.757934	90.0	“車面”、“電柱”
...	...	...	...	...

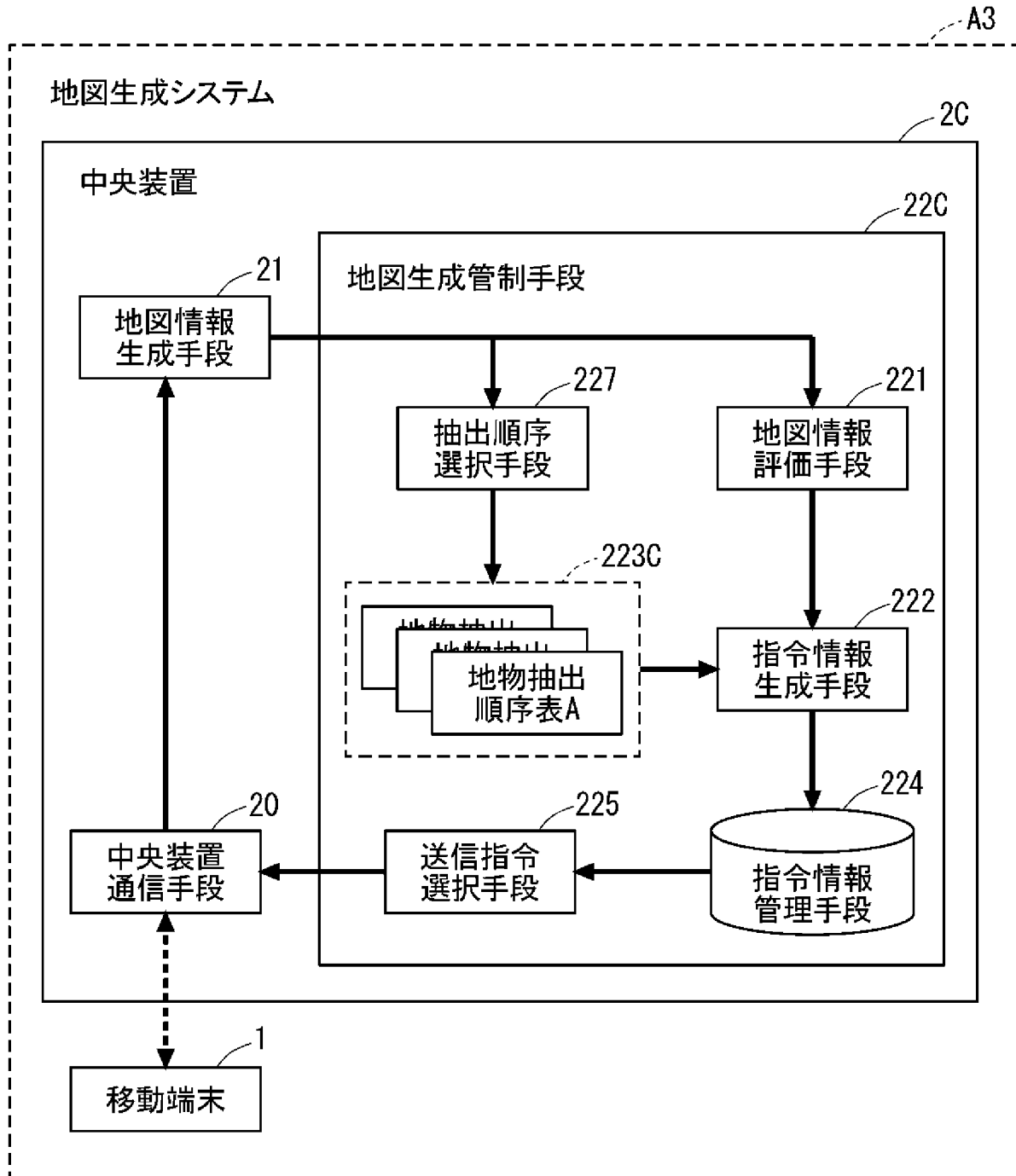
(b)

指令情報	対象場所		対象地物種別
	形状種別	形状詳細	
C1	“Polygon”	Point=“(135.419099,34.757963,0)...(135.419111,34.758181,0)”	“道路”

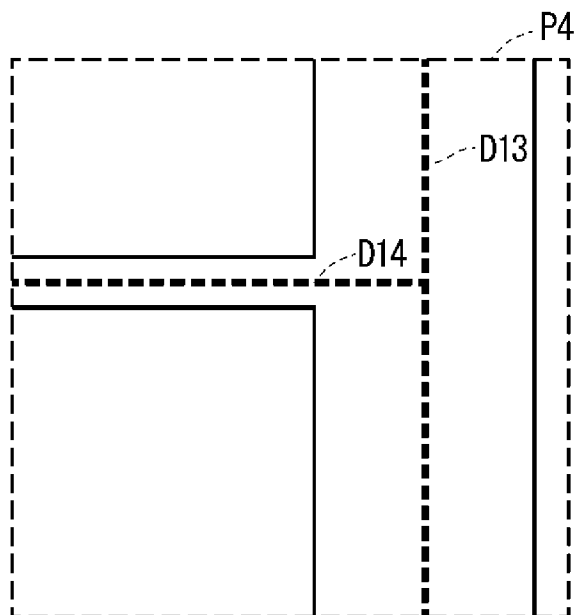
(c)



[図20]



[図21]



T0

幅員	順序表
5.0m以上	223T1
5.0m未満	223T2

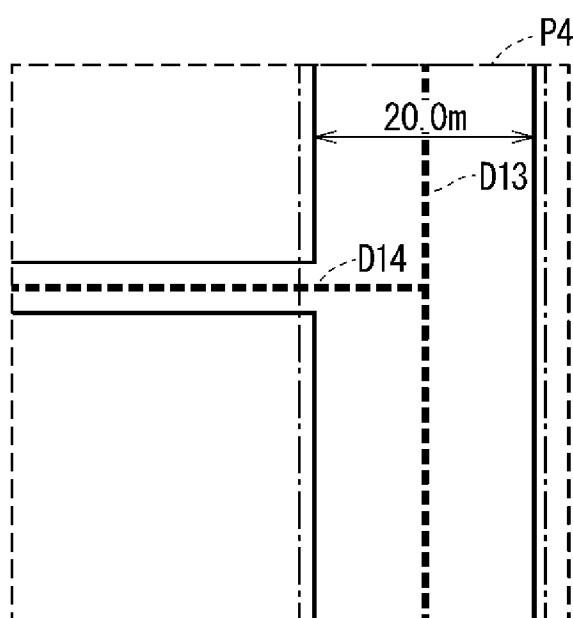
223T1

完成度	対象地物種別
3	構造物
2	白線
1	道路

223T2

完成度	対象地物種別
2	構造物
1	道路

[図22]



T0

幅員	順序表
5.0m以上	223T1
5.0m未満	223T2

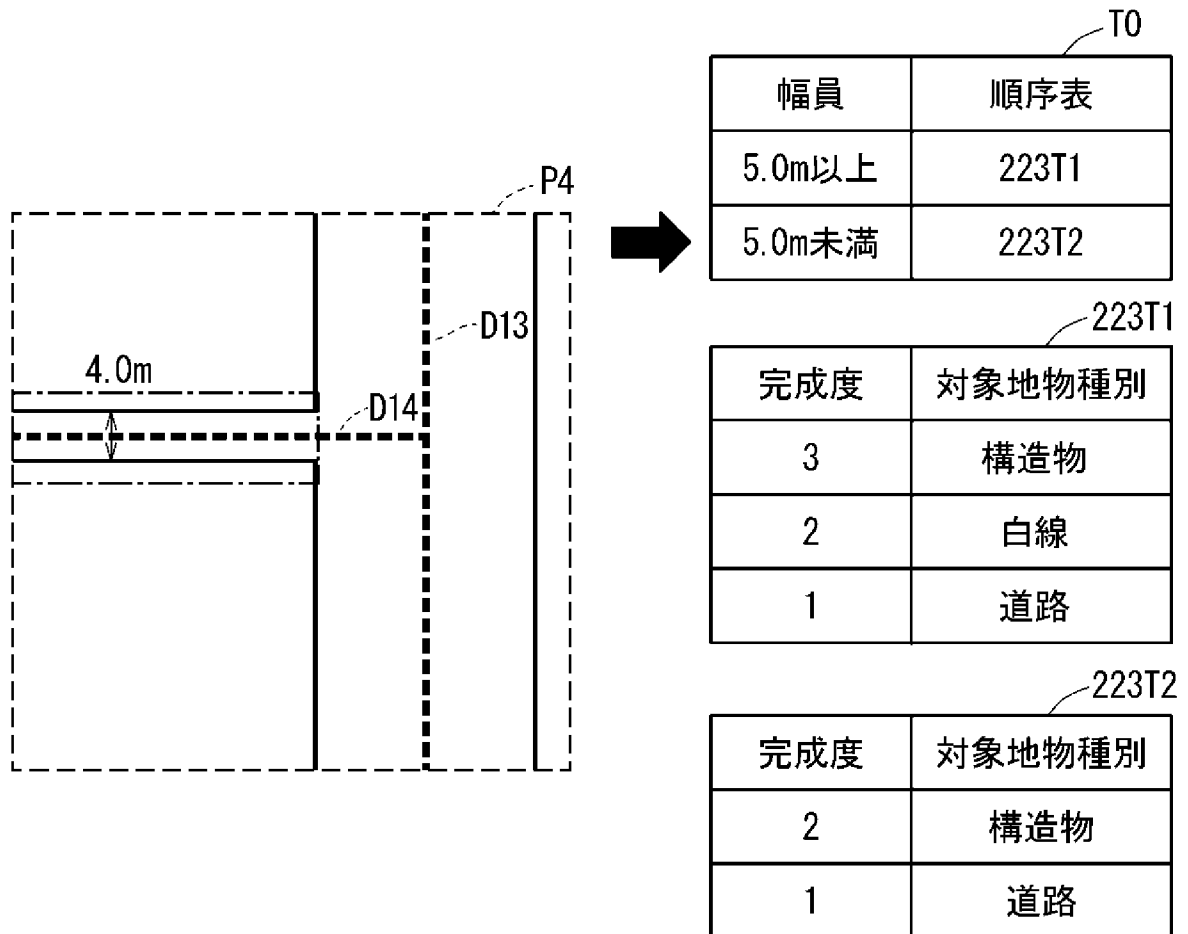
223T1

完成度	対象地物種別
3	構造物
2	白線
1	道路

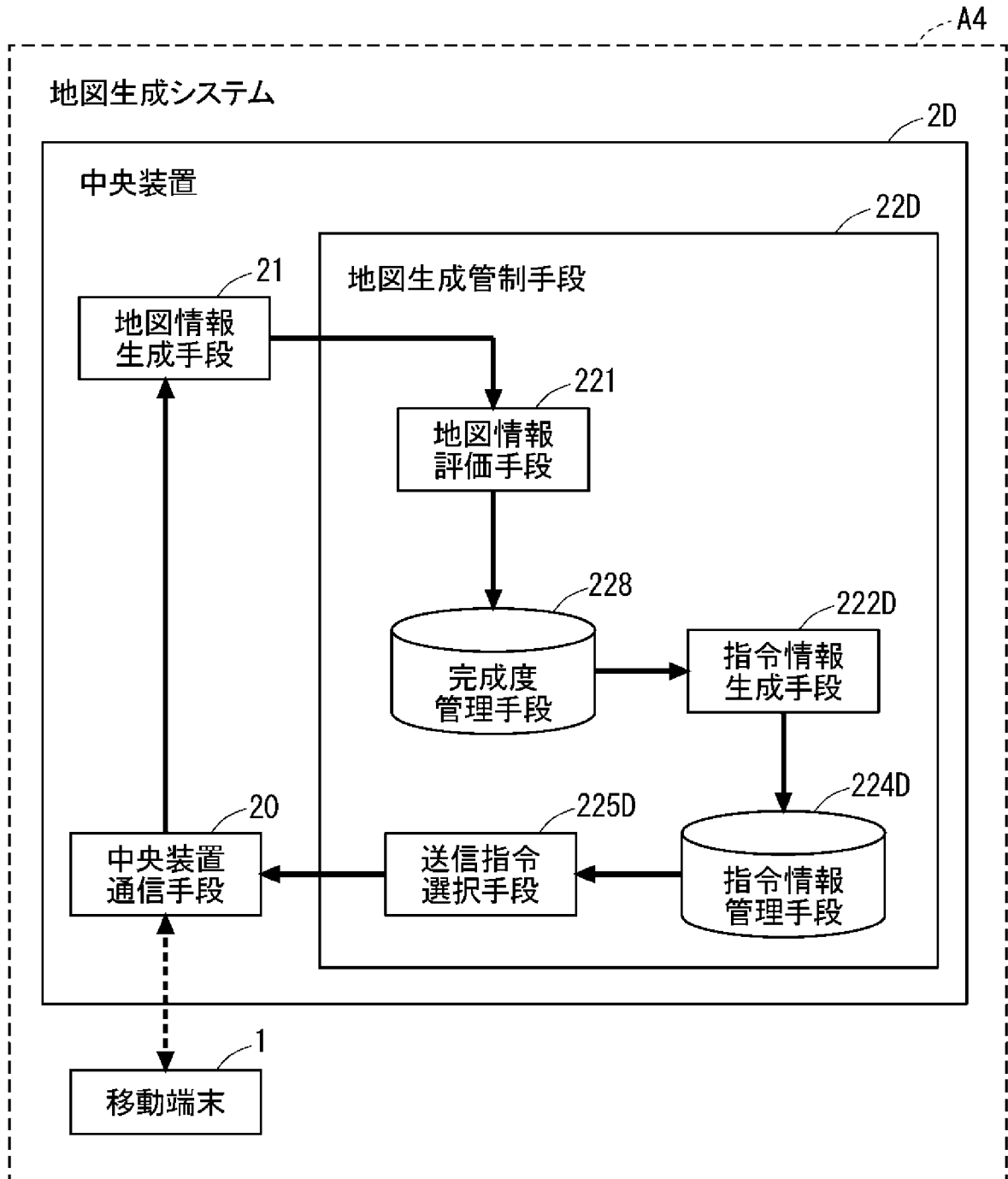
223T2

完成度	対象地物種別
2	構造物
1	道路

[図23]



[図24]



[図25]

(a)

評価領域		対象地物種別	完成度
形状種別	形状詳細		
"Circle"	Point="(135.417698,34.758091,0)",Range="20.0"	道路	75%
		白線	50%
		構造物	25%

(b)

対象場所		対象地物種別	取得比率
形状種別	形状詳細		
"Circle"	Point="(135.417698,34.758091,0)",Range="20.0"	道路	1.0
		白線	1.5
		構造物	3.0

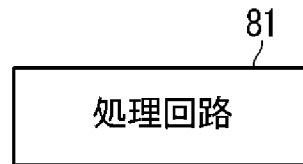
(c)

対象場所		対象地物種別
 V1	"Circle" Point="(135.417698,34.758091,0)",Range="20.0"	"構造物"

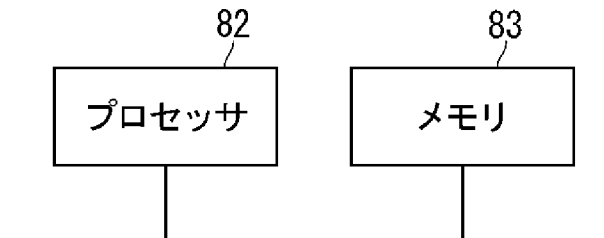
対象場所		対象地物種別
 V2	"Circle" Point="(135.417698,34.758091,0)",Range="20.0"	"構造物"

対象場所		対象地物種別
 V3	"Circle" Point="(135.417698,34.758091,0)",Range="20.0"	"白線"

[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/027304

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G09B29/00 (2006.01) i, G08G1/01 (2006.01) i, G08G1/13 (2006.01) i
FI: G09B29/00 Z, G08G1/01 A, G08G1/13

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. G09B29/00, G08G1/01, 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 1971-2020

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.
X	JP 2020-38361 A (DENSO CORP.) 12 March 2020, paragraphs [0075]-[0100], fig. 4	1, 2, 4, 11, 12
A		3, 5-10
A	JP 2019-117434 A (PIONEER CORP.) 18 July 2019, paragraphs [0015], [0019]-[0072], fig. 1-13	1-12

☐ 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
14.09.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/027304

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2020-38361 A	12.03.2020	WO 2020/045323 A1 paragraphs [0075]- [0100], fig. 4	
JP 2019-117434 A	18.07.2019	(Family: none)	

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; G08G 1/01(2006.01)i; G08G 1/13(2006.01)i FI: G09B29/00 Z; G08G1/01 A; G08G1/13														
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; G08G1/01; 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 <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												
X	JP 2020-38361 A（株式会社デンソー）12.03.2020（2020 - 03 - 12） 段落0075-0100, 図4	1, 2, 4, 11, 12												
A		3, 5-10												
A	JP 2019-117434 A（パイオニア株式会社）18.07.2019（2019 - 07 - 18） 段落0015, 0019-0072, 図1-13	1-12												
☐ 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、一般的な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、一般的な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、一般的な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 14.09.2020	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） 佐々木 崇 2D 5364 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/JP2020/027304

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2020-38361	A	12.03.2020	WO	2020/045323	A1	
				段落0075-0100, 図4			
JP	2019-117434	A	18.07.2019	(ファミリーなし)			