

(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6月11日(11.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/115944 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2017.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/030337

(22) 国際出願日: 2019年8月1日(01.08.2019)

(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 2018-226345 2018年12月3日(03.12.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社 N T T ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 大 森 和 斗 (OOMORI Kazuto); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 林 宏樹 (HAYASHI Kouki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁

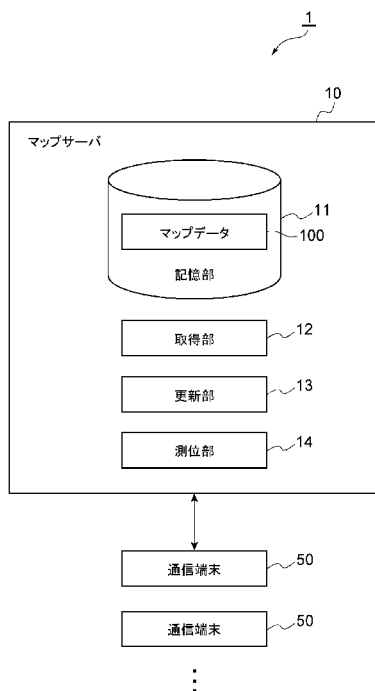
目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: MAP DATA GENERATION DEVICE

(54) 発明の名称: マップデータ生成装置



10 Map server
11 Storage unit
12 Acquisition unit
13 Updating unit
14 Positioning unit
50 Communication terminal
100 Map data

(57) Abstract: This map server is provided with: a storage unit that stores map data in which characteristic amounts of characteristic points included in image data and positional information related to the characteristic points are associated with each other; an acquisition unit that acquires map expansion data based on the image data captured in a plurality of communication terminals; and an updating unit that, on the basis of the map data stored in the storage unit, and the map expansion data acquired by the acquisition unit, updates the map data stored in the storage unit.

(57) 要約: マップサーバは、画像データに含まれる特徴点の特徴量と該特徴点に係る位置情報とが対応付けられたマップデータを記憶する記憶部と、複数の通信端末において撮像された画像データに基づくマップ拡張用データを取得する取得部と、記憶部に記憶されているマップデータと、取得部によって取得されたマップ拡張用データとに基づいて、記憶部に記憶されているマップデータを更新する更新部と、を備える。

(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： マップデータ生成装置

技術分野

[0001] 本発明の一態様は、マップデータ生成装置に関する。

背景技術

[0002] 文献 1 には、予め撮影することによって得られた地物の画像を含む参照画像及び該参照画像の撮影位置情報が関連付けられたマップデータと、移動体のカメラによって撮影された現在画像とに基づき、移動体の現在位置を推定する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 7 - 1 5 1 1 4 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、上記特許文献 1 に記載されたような技術においては、位置推定の精度を向上させるべく、マップデータの拡充が重要である。

[0005] 本発明の一態様は上記実情に鑑みてなされたものであり、マップデータの拡充に適したマップデータ生成装置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

[0006] 本発明の一態様に係るマップデータ生成装置は、画像データに含まれる特徴点の特徴量と該特徴点に係る位置情報とが対応付けられたマップデータを記憶する記憶部と、複数の端末において撮像された画像データに基づくマップ拡張用データを取得する取得部と、記憶部に記憶されているマップデータと、取得部によって取得されたマップ拡張用データとに基づいて、記憶部に記憶されているマップデータを更新する更新部と、を備える。

[0007] 本発明の一態様に係るマップデータ生成装置では、予め記憶されている、特徴点の特徴量と位置情報とが対応付けられたマップデータと、複数の端末

において撮像された画像データに基づくマップ拡張用データとに基づき、マップデータが更新される。このように、複数の端末において撮像される画像データをマップデータの更新に用いることにより、マップデータを容易且つ確実に拡充することができる。以上より、本発明の一態様によれば、マップデータの拡充に適したマップデータ生成装置を提供することができる。

[0008] 更新部は、マップデータの特徴点と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に基づき、マップ拡張用データを用いてマップデータを更新してもよい。このように、マップデータ及びマップ拡張用データ間で特徴点のマッチングが行われることによって、マップデータ及びマップ拡張用データの対応関係が適切に特定され、マップ拡張用データの適切な特徴点に基づいてマップデータが更新される。すなわち、マップデータの更新を適切に行うことができる。

[0009] マップ拡張用データには、マップ拡張用データに係る位置情報が含まれており、更新部は、マップ拡張用データに係る位置情報が、マップデータに存在する既存位置情報である場合においては、マップ拡張用データの特徴点のうち、マップデータに存在しない特徴点の情報を、マップデータの新たな情報として追加してもよい。このように、マップ拡張用データに係る位置情報がマップデータに存在する、すなわちマップ拡張用データとマップデータとの対応関係が特定される場合には、マップ拡張用データの特徴点のうちマップデータに存在しない特徴点がマップデータに追加されることにより、元のマップデータをより高精度化することができる。

[0010] マップ拡張用データには、マップ拡張用データに係る位置情報が含まれており、更新部は、マップ拡張用データに係る位置情報が、マップデータに存在しない新規位置情報である場合においては、マップデータに存在する既存位置情報に係るマップデータの特徴点と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に基づき、マップ拡張用データを用いてマップデータを更新してもよい。マップ拡張用データに係る位置情報がマップデータに存在しない新規位置情報である場合においても、マップ拡張

用データ内の一部の特徴点は、既存位置情報に係るマップデータの特徴点と一致すると考えられる。このため、既存位置情報に係るマップデータの特徴点とマップ拡張用データの特徴点とのマッチングが行われてマップデータが更新されることにより、位置情報からはマップ拡張用データとマップデータとの対応関係が一意に特定されない場合においても、マップデータを適切に拡張することができる。

[0011] 取得部は、時系列に連続したマップ拡張用データを取得し、時系列に連続したマップ拡張用データにおいて、位置情報が既存位置情報から新規位置情報に変わった場合に、新規位置情報となる前の既存位置情報に係るマップデータの特徴点と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に基づき、マップ拡張用データを用いてマップデータを更新してもよい。このように、時系列に連続したマップ拡張用データが取得される場合には、新規位置情報に変わる前（直前）の既存位置情報に係るマップデータの特徴点は、位置情報が新規位置情報であるマップ拡張用データの特徴点と一致し易いと考えられる。よって、新規位置情報となる前の既存位置情報に係るマップデータの特徴点と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングが行われることによって、より効果的にマップデータを拡張することができる。

[0012] 更新部は、マップ拡張用データについて、マップデータに結合可能となるように形式変換を行い、マップデータに結合することにより、マップデータを更新してもよい。これにより、端末において撮像された画像データに基づくマップ拡張用データとマップデータとの間で、画角やマップスケールが異なる場合においても、適切な変換処理を行い、マップデータを適切に更新することができる。

[0013] 記憶部は、マップデータとして、基礎データと、複数の期間毎の期間限定データとを有し、更新部は、マップ拡張用データに基づき、基礎データ及び複数の期間限定データのいずれを更新するかを決定してもよい。このように、マップ拡張用データの内容に基づいて、複数の期間毎のマップデータのい

ずれを更新するかを決定することによって、例えば期間毎に存在する物体の情報が変化するような場合において、期間に応じて適切なマップデータを更新することができる。

[0014] 更新部は、マップ拡張用データに含まれる動的な物体の特徴点に係る領域を推定し、マップ拡張用データについて動的な物体の特徴点に係る領域を除いた静的な領域を抽出し、静的な領域に基づいて、マップデータを更新してもよい。動的な物体（移動する人、車、季節によって形状が変化する樹木等）については、継続的に存在するものではないため、例えばマップデータが測位等に用いられる場合にはノイズとなってしまう。すなわち動的な物体が考慮されてマップデータが更新されることによりマップデータの精度を低下させるおそれがある。この点、動的な領域を除いた静的な領域に基づいてマップデータが更新されることにより、継続的に存在しない物体の影響を排除することができ、マップデータの精度を向上させることができる。

[0015] 更新部は、マップ拡張用データにおける特徴点とマップデータにおける特徴点との差異に基づき、動的な物体の特徴点に係る領域を推定してもよい。これにより、例えばマップデータに存在しない特徴点については動的な物体の特徴点であると推定することが可能となり、動的な物体の特徴点に係る領域に基づいてマップデータが更新されることを適切に回避することができる。

[0016] 更新部は、同一の場所について所定期間内に撮像された複数の画像データに基づく複数のマップ拡張用データ間における特徴点の差異に基づき、動的な物体の特徴点に係る領域を推定してもよい。このように、同一の場所において所定期間内に撮像された複数の画像データに基づく複数のマップ拡張用データ間における特徴点の差異が考慮されることにより、一時的に存在した動的な物体の特徴点に係る領域を適切に推定することができ、動的な物体の特徴点に係る領域に基づいてマップデータが更新されることを適切に回避することができる。

発明の効果

[0017] 本発明の一態様によれば、マップデータの拡充に適したマップデータ生成装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本実施形態に係るマップサーバの機能構成を示すブロック図である。

[図2]画像データの特徴点を説明する図である。

[図3]測位システムが行う処理を示すシーケンス図である。

[図4]図3に示されるステップS1及びステップS2の処理の詳細の一例を示すシーケンス図である。

[図5]図3に示されるステップS1及びステップS2の処理の詳細の一例を示すシーケンス図である。

[図6]図3に示されるステップS3の処理の詳細の一例を示すシーケンス図である。

[図7]マップサーバのハードウェア構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。図面の説明において、同一又は同等の要素には同一符号を用い、重複する説明を省略する。

[0020] 図1は、本実施形態に係る測位システム1の機能構成を示すブロック図である。図1に示す測位システム1は、通信端末50（端末）において撮像された画像データに基づき測位を行う測位システムである。測位システム1は、例えば、通信端末50の位置に応じてAR（Augmented Reality）コンテンツを提供するサービスにおいて、通信端末50の測位を行うシステムである。以下では、測位システム1がARコンテンツを提供するサービスに係るシステムであるとして説明するが、測位システム1は他の用途に係るシステムであってもよい。測位システム1は、マップサーバ10と、複数の通信端末50とを備える。

[0021] 通信端末50は、例えば無線通信が可能な端末であり、例えばスマートフォン、タブレット型端末、PC等である。通信端末50は、例えば実装され

たアプリケーションをユーザが利用することによって、コンテンツサーバ（不図示）からARコンテンツの提供を受ける。通信端末50では、例えばアプリケーションが実行されると、実装されたカメラによる撮像（継続的な撮像）が開始される。そして、通信端末50は、撮像された画像データに応じてマップサーバ10によって推定される測位結果、撮像された画像データ、及び、通信端末50のカメラの情報（画角等）等に基づいて、コンテンツサーバ（不図示）からARコンテンツを含むコンテンツの提供を受ける。測位システム1に含まれる各通信端末50は、撮像した画像データに基づくマップ拡張用データを、マップサーバ10に送信する。マップ拡張用データとは、撮像された画像データ（動画像又は静止画像データ）そのものであってもよいし、画角やマップスケール等の調整がなされてマップデータ100との結合が可能となっているデータであってもよい。以下では、マップ拡張用データとは、撮像された画像データそのものであるとして説明する。

[0022] また、通信端末50は、マップ拡張用データに係る位置情報（グローバル位置情報）を取得し、マップサーバ10に送信する。マップ拡張用データに係る位置情報とは、マップ拡張用データを撮像した際に取得される位置情報であってもよいし、マップ拡張用データの撮像とは無関係に継続的に取得される位置情報であってもよい。マップ拡張用データの撮像とは無関係に位置情報が取得される場合であっても、例えば数秒周期等、長すぎない周期で継続的に位置情報が取得されることによって、各マップ拡張用データの撮像タイミングと近い時刻の通信端末50の位置情報を取得することができる。通信端末50は、例えばGPS（Global Positioning System）測位又は基地局測位等を行うことによって、通信端末50のグローバル位置情報を取得する。

[0023] マップサーバ10は、通信端末50において撮像された画像データに基づき、撮像時における通信端末50の位置情報を推定する。マップサーバ10は、位置情報の推定に用いるマップデータ100を記憶しており、複数の通信端末50からマップ拡張用データ（すなわち撮像された画像データ）を取

得することによって、該マップデータ100を更新する。マップデータを更新するとは、マップデータに位置情報が存在しない領域を新規に追加すること（マップデータの拡張）、及び、マップデータに位置情報が存在する領域についてマップデータの情報を高精度化すること（マップデータの高精度化）の双方を含む。マップサーバ10は、記憶部11と、取得部12と、更新部13と、測位部14とを有する。

[0024] 記憶部11は、予め取得された画像データに含まれる特徴点の特徴量（例えば輝度方向ベクトル等）と該特徴点に係る位置情報（絶対的な位置情報であるグローバル位置情報）とが対応付けられた点群データであるマップデータ100（3Dポイントクラウド）を記憶する。このようなマップデータ100は、例えば、対象物を複数の異なる方向から同時に撮像可能なステレオカメラ（不図示）等によって予め撮像された大量の画像データに基づき、元データが生成されている。そして、マップデータ100は、更新部13によって、マップ拡張用データ（複数の通信端末50において撮像された画像データ）に基づき更新される。特徴点とは、画像中において際立って検出される点であり、例えば他の領域と比べて輝度（強度）が大きい（又は小さい）点である。特徴点に係る位置情報とは、特徴点に対応付けて設定された位置情報であり、画像中の特徴点が示す領域についての現実世界におけるグローバル位置情報である。なお、各特徴点に対する位置情報の対応付けは、従来から周知の方法によって行うことができる。

[0025] 記憶部11は、マップデータ100の特徴点に係る位置情報として3次元の位置情報を記憶している。記憶部11は、特徴点に係る3次元の位置情報として、例えば、特徴点の緯度・経度・高さを記憶している。記憶部11は、マップデータ100について位置情報に応じて一定の領域毎に分割した複数の分割マップデータを記憶していてもよい。各分割マップデータは、互いに境界付近の領域（グローバル位置情報）が重複していてもよいし、重複していなくてもよい。

[0026] 記憶部11は、マップデータ100として、基礎データと、複数の期間毎

の期間限定データとを有していてもよい。基礎データとは、時期によらずに一定のマップデータ１００である。期間限定データとは、特定の時期にのみ用いられるマップデータ１００である。期間限定データは、例えば、季節毎又は時間帯毎に設けられている。基礎データと各期間限定データとがカバーする領域（カバーする位置情報）は、互いに同一であってもよいし、互いに一部が異なってもよい。

[0027] 取得部１２は、複数の通信端末５０において撮像された画像データに基づくマップ拡張用データを取得する。マップ拡張用データには、マップ拡張用データに係る位置情報（通信端末５０において取得されたグローバル位置情報）が含まれている。取得部１２は、時系列に連続したマップ拡張用データを取得する。取得部１２は、取得したマップ拡張用データを更新部１３及び測位部１４に出力する。

[0028] 更新部１３は、記憶部１１に記憶されているマップデータ１００と、取得部１２によって取得されたマップ拡張用データとに基づいて、記憶部１１に記憶されているマップデータ１００を更新する。ここで、更新部１３による処理は、まずデータ変換処理が行われ、該データ変換処理後にマップデータ更新処理が行われる。

[0029] 更新部１３は、データ変換処理では、マップ拡張用データについて、マップデータ１００に結合可能となるように形式変換を行う。具体的には、更新部１３は、通信端末５０のカメラの内部パラメータを取得し、該内部パラメータを用いて、マップ拡張用データをマップデータ１００の形式に変換する。カメラの内部パラメータとは、例えば、カメラの光学中心及び焦点距離等である。更新部１３は、例えば内部パラメータを用いて画角の補正等を行うことにより、マップ拡張用データをマップデータ１００の形式に変換する。なお、更新部１３は、通信端末５０のカメラの内部パラメータについて、通信端末５０から取得してもよいし、例えば通信端末５０から送信された通信端末５０を示す情報に基づき導出してもよい。通信端末５０を示す情報から内部パラメータを導出する場合には、例えば、マップサーバ１０の記憶部１

1において通信端末50の種別と内部パラメータとを対応付けた情報が記憶されており、更新部13が、当該情報を参照することによって、通信端末50に対応する内部パラメータを導出する。さらに、更新部13は、マップ拡張用データについて、3次元(x, y, z)の方向とマップのスケールを、マップデータ100に合わせる処理(座標変換処理)を行う。

[0030] 更新部13は、データ変換処理後のマップデータ更新処理において、マップデータ100の特徴点と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に基づき、マップ拡張用データを用いてマップデータ100を更新する。図2に示されるように、マップ拡張用データである画像データIDには、例えば建築物等の物体に係る複数の特徴点FPが含まれている。このような複数の特徴点について、マップ拡張用データ及びマップデータ100間でマッチング処理がなされることにより、マップデータ100に反映されていない最新の情報(例えばマップ拡張用データにのみ含まれる特徴点の情報)をマップデータ100に反映(結合)させてマップデータ100を更新することができる。

[0031] 更新部13は、マップ拡張用データに係る位置情報(通信端末50において取得された位置情報)に基づき、マップデータ100におけるマッチング対象の領域を絞り込む。すなわち、更新部13は、マップ拡張用データに係る位置情報と一致又は近似するマップデータ100の領域をマッチング対象の領域として特定し、該マッチング対象の領域の特徴点とマップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行う。更新部13は、マップ拡張用データに係る位置情報が、マップデータ100に存在する既存位置情報である場合においては、マップ拡張用データの特徴点のうち、マップデータ100に存在しない特徴点の情報を、マップデータ100の新たな情報として追加する。マップデータ100に位置情報が存在する領域についてマップデータ100の情報を追加することによって、マップデータ100の高精度化を図ることができる。

[0032] また、更新部13は、マップ拡張用データに係る位置情報が、マップデー

タ１００に存在しない新規位置情報である場合においては、マップデータ１００に存在する既存位置情報に係るマップデータ１００の特徴点と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に基づき、マップ拡張用データを用いてマップデータ１００を更新する。更新部１３は、時系列に連続したマップ拡張用データにおいて、位置情報が既存位置情報から新規位置情報に変わった場合に、新規位置情報となる前の既存位置情報に係るマップデータ１００の特徴点と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に基づき、マップ拡張用データを用いてマップデータ１００を更新する。すなわち、当該更新処理は、例えばアプリケーションが起動しており通信端末５０において継続的に撮像が行われている状態において、マップデータ１００に位置情報が存在する領域（既存位置情報の領域）からマップデータ１００に位置情報が存在しない領域（新規位置情報の領域）に通信端末５０が移動した場合に実行される。既存位置情報から新規位置情報に移動した場合においては、マップ拡張用データに係る位置情報に基づいてマップデータ１００におけるマッチング対象の領域を絞り込むことができないものの、マップ拡張用データ内の一部の特徴点は、新規位置情報となる前（直近）の既存位置情報に係るマップデータ１００の特徴点（周辺領域の特徴点）と一致すると考えられる。このため、マップ拡張用データに係る位置情報が、マップデータ１００に存在しない新規位置情報となった場合において、新規位置情報となる前の既存位置情報に係るマップデータ１００の特徴点と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行うことによって、通信端末５０が新規位置情報に移動した場合であっても適切に特徴点のマッチングを行い、マップデータ１００に新たな特徴点を追加することができる。このように、マップデータ１００に位置情報が存在しない領域について新規に特徴点を追加することによって、マップデータ１００の拡張を図ることができる。

[0033] 更新部１３は、マップ拡張用データに基づき、マップデータ１００のうち基礎データ及び複数の期間限定データのいずれを更新するかを決定してもよ

い。すなわち、更新部 13 は、例えば、期間限定データが季節毎又は時間帯毎に設けられている場合において、マップ拡張用データが撮像された日時（又は取得部 12 がマップ拡張用データを取得した日時）に基づいて、いずれの期間限定データを更新するかを決定してもよい。また、更新部 13 は、天気等の情報によって変化する画像の輝度情報、コントラスト情報に基づいて、いずれの期間限定データを更新するかを決定してもよい。また、更新部 13 は、例えば画像認識技術によって、マップ拡張用データ内に、季節や日時に係らず設置されていると想定される物体を認識した場合には基礎データを更新し、季節や日時が限定されると想定される物体を認識した場合には対応する期間限定データを更新してもよい。

[0034] 更新部 13 は、マップ拡張用データに含まれる動的な物体の特徴点に係る領域を推定し、マップ拡張用データについて動的な物体の特徴点に係る領域を除いた静的な領域を抽出し、静的な領域に基づいて、マップデータ 100 を更新してもよい。動的な物体とは、例えば人や車など動きのある物体であり、通常、マップデータ 100 には含まれない物体である。すなわち、静的な領域とは、動きのある物体の領域を除いた領域である。なお、ここでの動的な物体には、例えば不動産（建物、立ち木等）であるものの風等の自然現象によってわずかに動くような物体は含まれない。更新部 13 は、マップ拡張用データにおける特徴点とマップデータ 100 における特徴点との差異に基づき、動的な物体の特徴点に係る領域を推定してもよい。すなわち、更新部 13 は、マップデータ 100 において存在しない物体に係る特徴点を、動的な物体の特徴点として推定してもよい。また、更新部 13 は、同一の場所について所定期間内に撮像された複数のマップ拡張用データ間における特徴点の差異に基づき、動的な物体の特徴点に係る領域を推定してもよい。すなわち、更新部 13 は、同一の場所における所定期間内の複数のマップ拡張用データ間において一部のマップ拡張用データにしか存在しない物体に係る特徴点を、動的な物体の特徴点として推定してもよい。なお、同一の場所について撮像された複数のマップ拡張用データとは、完全に互いに同じ場所で撮

像されたマップ拡張用データでなくてもよく、例えば少なくとも1つの特徴点が互いに同一である複数のマップ拡張用データであればよい。また、更新部13は、画像認識を行うことにより、マップ拡張用データ内における、例えば人や車などの動的な物体を特定してもよい。更新部13は、例えばセマンテックセグメンテーションの処理を行い、画像データを画素単位で特定することにより動的な物体を特定してもよい。

[0035] マップサーバ10は、更新後のマップデータ100をメッシュサーバ（不図示）に送信してもよい。メッシュサーバ（不図示）は、マップデータ100に基づきメッシュデータを生成する装置である。メッシュデータとは、3Dポイントクラウドであるマップデータ100と対応付けられた3Dポリゴンデータである。すなわち、メッシュデータは、3Dポリゴンデータであって、マップデータ100において対応付けられた3次元の位置情報（緯度・経度・高さ）を有している。メッシュサーバ（不図示）は、上述した更新部13においてマップデータ100の更新に用いられた静的な領域のみのメッシュデータを生成してもよい。これにより、動的な物体（移動する人や車、季節によって形状が変化する樹木）等の影響を排除したメッシュサーバを生成することができる。

[0036] 測位部14は、通信端末50において撮像された画像データと、記憶部11に記憶されているマップデータ100とに基づいて、通信端末50における撮像時の通信端末50のグローバル位置情報（3次元の位置情報）を推定する。具体的には、測位部14は、マップデータ100の特徴点と、通信端末50において撮像された画像データの特徴点とのマッチングを行い、撮像された画像データに対応するマップデータ100の領域を特定する。そして、測位部14は、特定した領域に係るマップデータ100の特徴点に対応付けられたグローバル位置情報に基づいて、画像データの撮像位置（すなわち、撮像時における通信端末50のグローバル位置情報）を推定する。測位部14は、季節や日時に係る情報に基づいて、マップデータ100のうち、いずれかの期間限定データを用いて、通信端末50の測位を行ってもよい。な

お、測位結果には、グローバル位置情報に加えて画像データから推定される方向（ロール、ピッチ、ヨーの3次元座標中の方向）に関する情報が含まれていてもよい。

[0037] 測位部14は、複数の分割マップデータから選択した一又は複数の分割マップデータを用いて通信端末50のグローバル位置情報を推定してもよい。すなわち、測位部14は、通信端末50において撮像された画像データと共に通信端末50において取得された通信端末のグローバル位置情報である端末取得位置情報を取得し、該端末取得位置情報に応じて、複数の分割マップデータから一又は複数の分割マップデータを選択し、選択した分割マップデータの特徴点と、通信端末50において撮像された画像データの特徴点とのマッチングの結果に基づき、通信端末50における撮像時の通信端末50のグローバル位置情報を推定してもよい。測位部14は、例えば端末取得位置情報に示される位置を含む分割マップデータを選択する。

[0038] 次に、図3～図6を参照して、測位システム1が行う処理について説明する。図3は、測位システム1が行う処理を示すシーケンス図である。

[0039] 図3に示されるように、各通信端末50は、撮像した画像データに基づくマップ拡張用データをマップサーバ10に送信する（ステップS1）。つづいて、マップサーバ10は、マップ拡張用データについてデータ変換処理を行った後に（ステップS2）、マップデータ更新処理を行う（ステップS3）。以下、各処理の詳細について図4～図6を参照して説明する。

[0040] 図4及び図5は、図3に示されるステップS1及びステップS2の処理の詳細について、互いに異なる態様を示すシーケンス図である。

[0041] 図4に示される例では、通信端末50は、カメラの内部パラメータであるカメラの光学中心及び焦点距離を取得する（ステップS101）。そして、通信端末50は、マップ拡張用データ（マップ拡張用データに係るグローバル位置情報を含む）と、内部パラメータとをマップサーバ10に送信する（ステップS102）。この場合、マップサーバ10は、内部パラメータを用いて、マップ拡張用データをマップデータ100の形式に変換する（具体的

には、画角の補正等を行う）（ステップS103）。さらに、マップサーバ10は、マップ拡張用データについて、3次元（x, y, z）の方向とマップのスケールを、マップデータ100に合わせる処理（座標変換処理）を行う（ステップS104）。

[0042] 図5に示される例では、図4に示される例と異なり、カメラの内部パラメータがマップサーバ10において導出されている。図5に示される例では、通信端末50は、通信端末50を示す端末情報（通信端末50の種別を示す情報）を取得する（ステップS201）。そして、通信端末50は、マップ拡張用データ（マップ拡張用データに係るグローバル位置情報を含む）と、端末情報とをマップサーバ10に送信する（ステップS202）。この場合、マップサーバ10は、マップサーバ10に記憶されている、通信端末の種別と内部パラメータとを対応付けた情報（対応端末のリスト）に、通信端末50の端末情報が存在するか否かを判定する（ステップS203）。ステップS203において端末情報が存在しない場合には、マップサーバ10は通信端末50にエラー情報を返却し（ステップS204）、処理が終了する。一方で、ステップS203において端末情報が存在する場合には、マップサーバ10は、対応端末のリストに基づき通信端末50の端末情報に対応する内部パラメータを取得し（ステップS205）、内部パラメータを用いて、マップ拡張用データをマップデータ100の形式に変換する（具体的には、画角の補正等を行う）（ステップS206）。さらに、マップサーバ10は、マップ拡張用データについて、3次元（x, y, z）の方向とマップのスケールを、マップデータ100に合わせる処理（座標変換処理）を行う（ステップS207）。

[0043] 図6は、図3に示されるステップS3の処理（マップデータ更新処理）の詳細の一例を示すシーケンス図である。図6に示されるように、マップデータ更新処理では、マップサーバ10は、まず、マップ拡張用データに係る位置情報（通信端末50において取得された位置情報）がマップデータ100に存在するか否かを判定する（ステップS301）。ステップS301にお

いてマップ拡張用データに係る位置情報がマップデータ100に存在すると判定した場合には、マップサーバ10は、マップ拡張用データに係る位置情報に基づきマップデータ100におけるマッチング対象の領域を絞り込むと共に、マップ拡張用データの特徴点のうちマップデータ100に存在しない特徴点の情報をマップデータ100の新たな情報として追加し、マップデータ100の高精度化を図る（ステップS302）。一方で、ステップS301においてマップ拡張用データに係る位置情報がマップデータ100に存在しない新規位置情報であると判定した場合には、マップサーバ10は、新規位置情報となる前の既存位置情報に係るマップデータ100の特徴点（すなわち周辺領域の特徴点）と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に基づき、マップ拡張用データを用いてマップデータ100を更新し、マップデータの拡張を図る（ステップS303）。

[0044] 次に、本実施形態に係るマップサーバ10（マップデータ生成装置）の作用効果について説明する。

[0045] マップサーバ10は、画像データに含まれる特徴点の特徴量と該特徴点に係る位置情報とが対応付けられたマップデータ100を記憶する記憶部11と、複数の通信端末50において撮像された画像データに基づくマップ拡張用データを取得する取得部12と、記憶部11に記憶されているマップデータ100と、取得部12によって取得されたマップ拡張用データとに基づいて、記憶部11に記憶されているマップデータ100を更新する更新部13と、を備える。

[0046] マップサーバ10では、予め記憶されている、特徴点の特徴量と位置情報とが対応付けられたマップデータ100と、複数の通信端末50において撮像された画像データに基づくマップ拡張用データとに基づき、マップデータ100が更新される。このように、複数の通信端末50において撮像される画像データをマップデータ100の更新に用いることにより、マップデータ100を容易且つ確実に拡充することができる。すなわち、通信端末50のユーザがAR体験中に撮像した画像データ（3Dポイントクラウド）を収集

し、自己位置認識用のポイントクラウドであるマップデータ１００を拡張する、クラウドソーシングを実施することによって、大規模なマップデータ１００を構築することができる。以上より、本実施形態によれば、マップデータ１００の拡充に適したマップサーバ１０を提供することができる。マップデータ１００が容易に拡充されることによって、マップデータ１００の拡充に係るＣＰＵ等の処理部における処理負荷を軽減するという技術的效果も併せて奏する。

[0047] 更新部１３は、マップデータ１００の特徴点と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に基づき、マップ拡張用データを用いてマップデータ１００を更新する。このように、マップデータ１００及びマップ拡張用データ間で特徴点のマッチングが行われることによって、マップデータ１００及びマップ拡張用データの対応関係が適切に特定され、マップ拡張用データの適切な特徴点に基づいてマップデータ１００が更新される。すなわち、マップデータ１００の更新を適切に行うことができる。

[0048] マップ拡張用データには、マップ拡張用データに係る位置情報が含まれており、更新部１３は、マップ拡張用データに係る位置情報が、マップデータ１００に存在する既存位置情報である場合においては、マップ拡張用データの特徴点のうち、マップデータ１００に存在しない特徴点の情報を、マップデータ１００の新たな情報として追加する。このように、マップ拡張用データに係る位置情報がマップデータ１００に存在する、すなわちマップ拡張用データとマップデータ１００との対応関係が特定される場合には、マップ拡張用データの特徴点のうちマップデータ１００に存在しない特徴点がマップデータ１００に追加されることにより、元のマップデータ１００をより高精度化することができる。

[0049] マップ拡張用データには、マップ拡張用データに係る位置情報が含まれており、更新部１３は、マップ拡張用データに係る位置情報が、マップデータ１００に存在しない新規位置情報である場合においては、マップデータ１０

0に存在する既存位置情報に係るマップデータの特徴点と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に基づき、マップ拡張用データを用いてマップデータ100を更新する。マップ拡張用データに係る位置情報がマップデータ100に存在しない新規位置情報である場合においても、マップ拡張用データ内の一部の特徴点は、既存位置情報に係るマップデータ100の特徴点と一致すると考えられる。このため、既存位置情報に係るマップデータ100の特徴点とマップ拡張用データの特徴点とのマッチングが行われてマップデータ100が更新されることにより、位置情報からはマップ拡張用データとマップデータ100との対応関係が一意に特定されない場合においても、マップデータ100を適切に拡張することができる。

[0050] 取得部12は、時系列に連続したマップ拡張用データを取得し、時系列に連続したマップ拡張用データにおいて、位置情報が既存位置情報から新規位置情報に変わった場合に、新規位置情報となる前の既存位置情報に係るマップデータ100の特徴点と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に基づき、マップ拡張用データを用いてマップデータ100を更新してもよい。このように、時系列に連続したマップ拡張用データが取得される場合には、新規位置情報に変わる前（直前）の既存位置情報に係るマップデータ100の特徴点は、位置情報が新規位置情報であるマップ拡張用データの特徴点と一致し易いと考えられる。よって、新規位置情報となる前の既存位置情報に係るマップデータ100の特徴点と、マップ拡張用データの特徴点とのマッチングが行われることによって、より効果的にマップデータ100を拡張することができる。

[0051] 更新部13は、マップ拡張用データについて、マップデータ100に結合可能となるように形式変換を行い、マップデータ100に結合することにより、マップデータ100を更新する。これにより、通信端末50において撮像された画像データに基づくマップ拡張用データとマップデータ100との間で、画角やマップスケールが異なる場合においても、適切な変換処理を行

い、マップデータ１００を適切に更新することができる。そして、上述した形式変換が可能となることによって、処理の負荷を軽減したい通信端末５０における最適な画像データと、精度を重視して処理を行いたいマップサーバ１０におけるマップデータ１００との形式を異ならせることが可能となる。

[0052] 記憶部１１は、マップデータ１００として、基礎データと、複数の期間毎の期間限定データとを有し、更新部１３は、マップ拡張用データに基づき、基礎データ及び複数の期間限定データのいずれを更新するかを決定する。このように、マップ拡張用データの内容に基づいて、複数の期間毎のマップデータのいずれを更新するかを決定することによって、例えば期間毎に物体の情報が変化するような場合において、期間に応じて適切なマップデータを更新することができる。

[0053] 更新部１３は、マップ拡張用データに含まれる動的な物体の特徴点に係る領域を推定し、マップ拡張用データについて動的な物体の特徴点に係る領域を除いた静的な領域を抽出し、静的な領域に基づいて、マップデータ１００を更新する。動的な物体（移動する人、車、季節によって形状が変化する樹木等）については、継続的に存在するものではないため、例えばマップデータ１００が測位等に用いられる場合にはノイズとなってしまう。すなわち動的な物体が考慮されてマップデータ１００が更新されることによりマップデータ１００の精度を低下させるおそれがある。この点、動的な領域を除いた静的な領域に基づいてマップデータ１００が更新されることにより、継続的に存在しない物体の影響を排除することができ、マップデータ１００の精度を向上させることができる。

[0054] 更新部１３は、マップ拡張用データにおける特徴点とマップデータ１００における特徴点との差異に基づき、動的な物体の特徴点に係る領域を推定する。これにより、例えばマップデータ１００に存在しない特徴点については動的な物体の特徴点であると推定することが可能となり、動的な物体の特徴点に係る領域に基づいてマップデータ１００が更新されることを適切に回避することができる。

- [0055] 更新部 13 は、同一の場所について所定期間内に撮像された複数の画像データに基づく複数のマップ拡張用データ間における特徴点の差異に基づき、動的な物体の特徴点に係る領域を推定する。このように、同一の場所において所定期間内に撮像された複数の画像データに基づく複数のマップ拡張用データ間における特徴点の差異が考慮されることにより、一時的に存在した動的な物体の特徴点に係る領域を適切に推定することができ、動的な物体の特徴点に係る領域に基づいてマップデータ 100 が更新されることを適切に回避することができる。
- [0056] 最後に、マップサーバ 10 のハードウェア構成について、図 7 を参照して説明する。上述のマップサーバ 10 は、物理的には、プロセッサ 1001、メモリ 1002、ストレージ 1003、通信装置 1004、入力装置 1005、出力装置 1006、バス 1007 などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。
- [0057] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。マップサーバ 10 のハードウェア構成は、図に示した各装置を 1 つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。
- [0058] マップサーバ 10 における各機能は、プロセッサ 1001、メモリ 1002 などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることで、プロセッサ 1001 が演算を行い、通信装置 1004 による通信や、メモリ 1002 及びストレージ 1003 におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御することで実現される。
- [0059] プロセッサ 1001 は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ 1001 は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU: Central Processing Unit）で構成されてもよい。例えば、マップサーバ 10 の測位部 14 等の制御機能はプロセッサ 1001 で実現されてもよい。

[0060] また、プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールやデータを、ストレージ1003及び／又は通信装置1004からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態で説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、マップサーバ10の測位部14等の制御機能は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001で動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001で実行される旨を説明してきたが、2以上のプロセッサ1001により同時又は逐次に実行されてもよい。プロセッサ1001は、1以上のチップで実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されても良い。

[0061] メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM (Read Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM)、RAM (Random Access Memory) などの少なくとも1つで構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本発明の一実施の形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0062] ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、CD-ROM (Compact Disc ROM) などの光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも1つで構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、メモリ1002及び／又はスト

レンジ１００３を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

[0063] 通信装置１００４は、有線及び／又は無線ネットワークを介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。

[0064] 入力装置１００５は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置１００６は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプなど）である。なお、入力装置１００５及び出力装置１００６は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0065] また、プロセッサ１００１やメモリ１００２などの各装置は、情報を通信するためのバス１００７で接続される。バス１００７は、単一のバスで構成されてもよいし、装置間で異なるバスで構成されてもよい。

[0066] また、マップサーバ１０は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP: Digital Signal Processor）、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、PLD (Programmable Logic Device)、FPGA (Field Programmable Gate Array) などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ１００１は、これらのハードウェアの少なくとも１つで実装されてもよい。

[0067] 以上、本実施形態について詳細に説明したが、当業者にとっては、本実施形態が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本実施形態は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本実施形態に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

- [0068] 本明細書で説明した各態様／実施形態は、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G、5G、FRA (Future Radio Access)、W-CDMA (登録商標)、GSM (登録商標)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broad-band)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、UWB (Ultra-Wide Band)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切なシステムを利用するシステム及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。
- [0069] 本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。
- [0070] 入出力された情報等は特定の場所(例えば、メモリ)に保存されてもよいし、管理テーブルで管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、または追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。
- [0071] 判定は、1ビットで表される値(0か1か)によって行われてもよいし、真偽値 (Boolean: trueまたはfalse) によって行われてもよいし、数値の比較(例えば、所定の値との比較)によって行われてもよい。
- [0072] 本明細書で説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知(例えば、「Xであること」の通知)は、明示的に行うものに限られず、暗黙的(例えば、当該所定の情報の通知を行わない)ことによって行われてもよい。
- [0073] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、

プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0074] また、ソフトウェア、命令などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア及びデジタル加入者回線（DSL）などの有線技術及び／又は赤外線、無線及びマイクロ波などの無線技術を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0075] 本明細書で説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0076] なお、本明細書で説明した用語及び／又は本明細書の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。

[0077] また、本明細書で説明した情報、パラメータなどは、絶対値で表されてもよいし、所定の値からの相対値で表されてもよいし、対応する別の情報で表されてもよい。

[0078] ユーザ端末は、当業者によって、移動通信端末、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0079] 本明細書で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、

例えば、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up) (例えば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造での探索)、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving) (例えば、情報を受信すること)、送信(transmitting) (例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing) (例えば、メモリ中のデータにアクセスすること)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。

[0080] 本明細書で使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0081] 「含む(include)」、「含んでいる(including)」、およびそれらの変形が、本明細書あるいは特許請求の範囲で使用されている限り、これら用語は、用語「備える(comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは特許請求の範囲において使用されている用語「または(or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0082] 本明細書において、文脈または技術的に明らかに1つのみしか存在しない装置である場合以外は、複数の装置をも含むものとする。

[0083] 本開示の全体において、文脈から明らかに単数を示したものではなければ、複数のものを含むものとする。

符号の説明

[0084] 10…マップサーバ(マップデータ生成装置)、11…記憶部、12…取得部、13…更新部、50…通信端末(端末)、100…マップデータ。

請求の範囲

- [請求項1] 画像データに含まれる特徴点の特徴量と該特徴点に係る位置情報とが対応付けられたマップデータを記憶する記憶部と、
- 複数の端末において撮像された画像データに基づくマップ拡張用データを取得する取得部と、
- 前記記憶部に記憶されている前記マップデータと、前記取得部によって取得された前記マップ拡張用データとに基づいて、前記記憶部に記憶されているマップデータを更新する更新部と、を備えるマップデータ生成装置。
- [請求項2] 前記更新部は、前記マップデータの特徴点と、前記マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に基づき、前記マップ拡張用データを用いて前記マップデータを更新する、請求項1記載のマップデータ生成装置。
- [請求項3] 前記マップ拡張用データには、前記マップ拡張用データに係る位置情報が含まれており、
- 前記更新部は、
- 前記マップ拡張用データに係る位置情報が、前記マップデータに存在する既存位置情報である場合においては、前記マップ拡張用データの特徴点のうち、前記マップデータに存在しない特徴点の情報を、前記マップデータの新たな情報として追加する、請求項2記載のマップデータ生成装置。
- [請求項4] 前記マップ拡張用データには、前記マップ拡張用データに係る位置情報が含まれており、
- 前記更新部は、
- 前記マップ拡張用データに係る位置情報が、前記マップデータに存在しない新規位置情報である場合においては、前記マップデータに存在する既存位置情報に係る前記マップデータの特徴点と、前記マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に

に基づき、前記マップ拡張用データを用いて前記マップデータを更新する、請求項2又は3記載のマップデータ生成装置。

[請求項5] 前記取得部は、時系列に連続した前記マップ拡張用データを取得し、

前記時系列に連続したマップ拡張用データにおいて、位置情報が既存位置情報から新規位置情報に変わった場合に、前記新規位置情報となる前の前記既存位置情報に係る前記マップデータの特徴点と、前記マップ拡張用データの特徴点とのマッチングを行い、該マッチングの結果に基づき、前記マップ拡張用データを用いて前記マップデータを更新する、請求項4記載のマップデータ生成装置。

[請求項6] 前記更新部は、前記マップ拡張用データについて、前記マップデータに結合可能となるように形式変換を行い、前記マップデータに結合することにより、前記マップデータを更新する、請求項1～5のいずれか一項記載のマップデータ生成装置。

[請求項7] 前記記憶部は、前記マップデータとして、基礎データと、複数の期間毎の期間限定データとを有し、

前記更新部は、前記マップ拡張用データに基づき、前記基礎データ及び複数の前記期間限定データのいずれを更新するかを決定する、請求項1～6のいずれか一項記載のマップデータ生成装置。

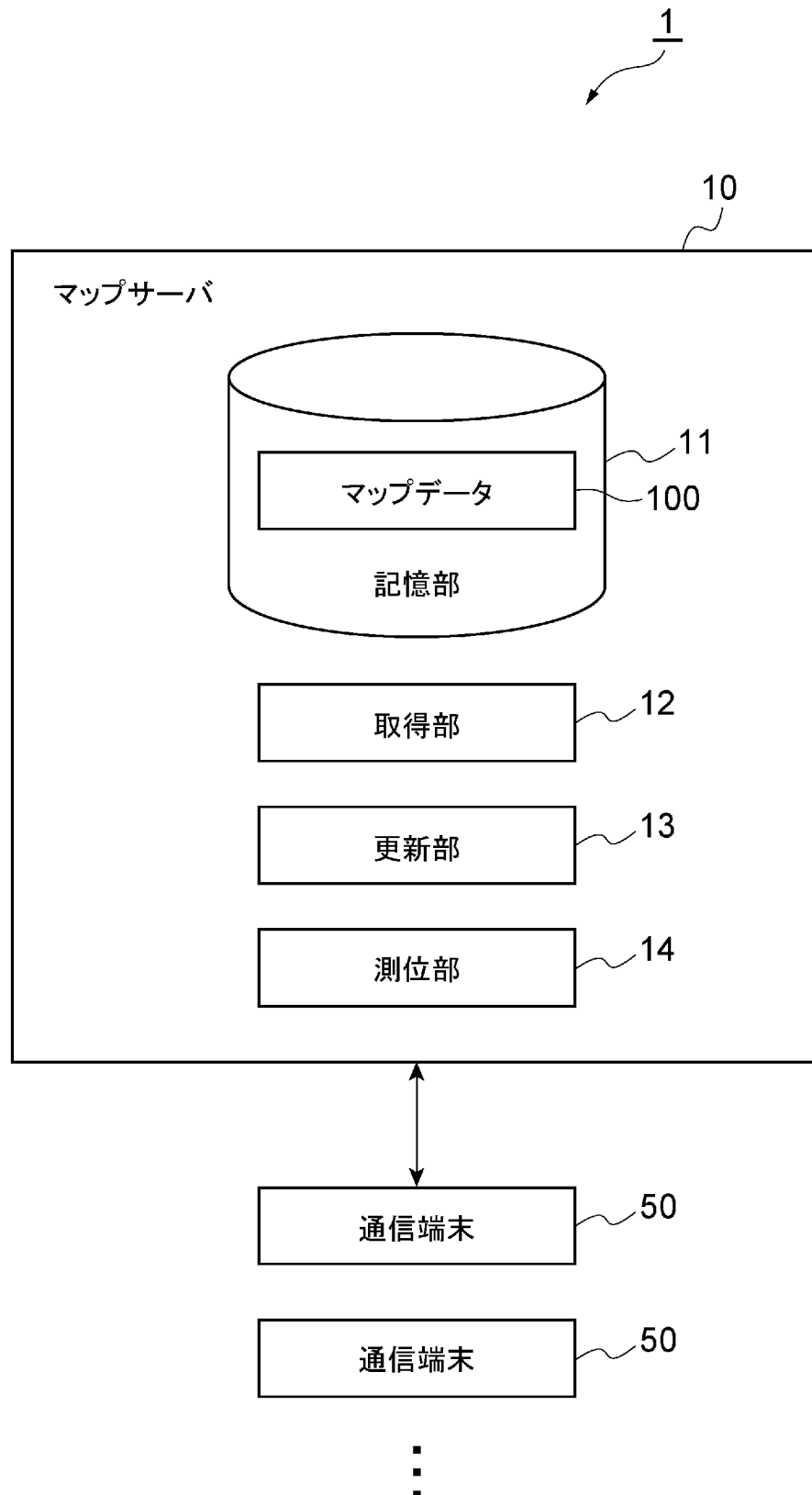
[請求項8] 前記更新部は、前記マップ拡張用データに含まれる動的な物体の特徴点に係る領域を推定し、前記マップ拡張用データについて前記動的な物体の特徴点に係る領域を除いた静的な領域を抽出し、前記静的な領域に基づいて、前記マップデータを更新する、請求項1～7のいずれか一項記載のマップデータ生成装置。

[請求項9] 前記更新部は、前記マップ拡張用データにおける特徴点と前記マップデータにおける特徴点との差異に基づき、前記動的な物体の特徴点に係る領域を推定する、請求項8記載のマップデータ生成装置。

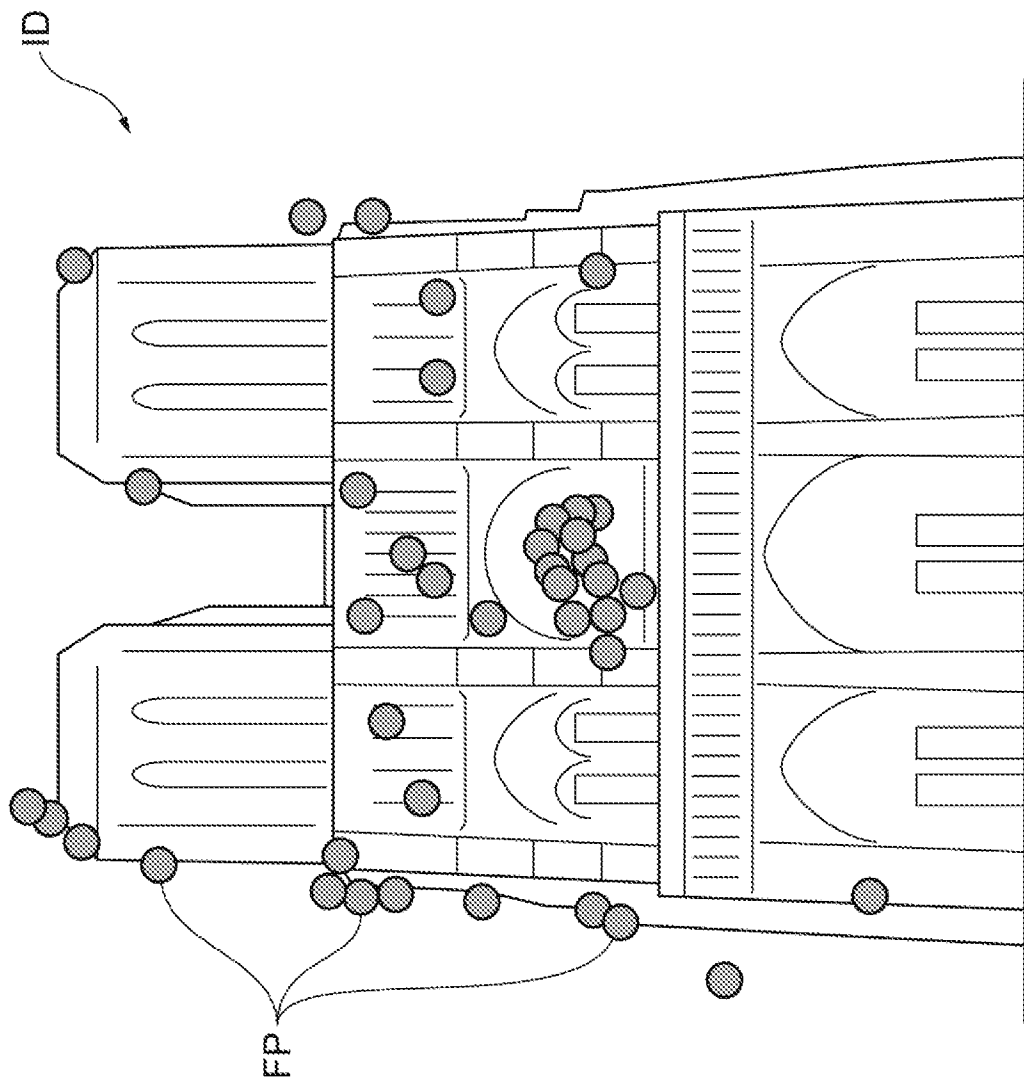
[請求項10] 前記更新部は、同一の場所について所定期間内に撮像された複数の

画像データに基づく複数のマップ拡張用データ間における特徴点の差異に基づき、前記動的な物体の特徴点に係る領域を推定する、請求項8記載のマップデータ生成装置。

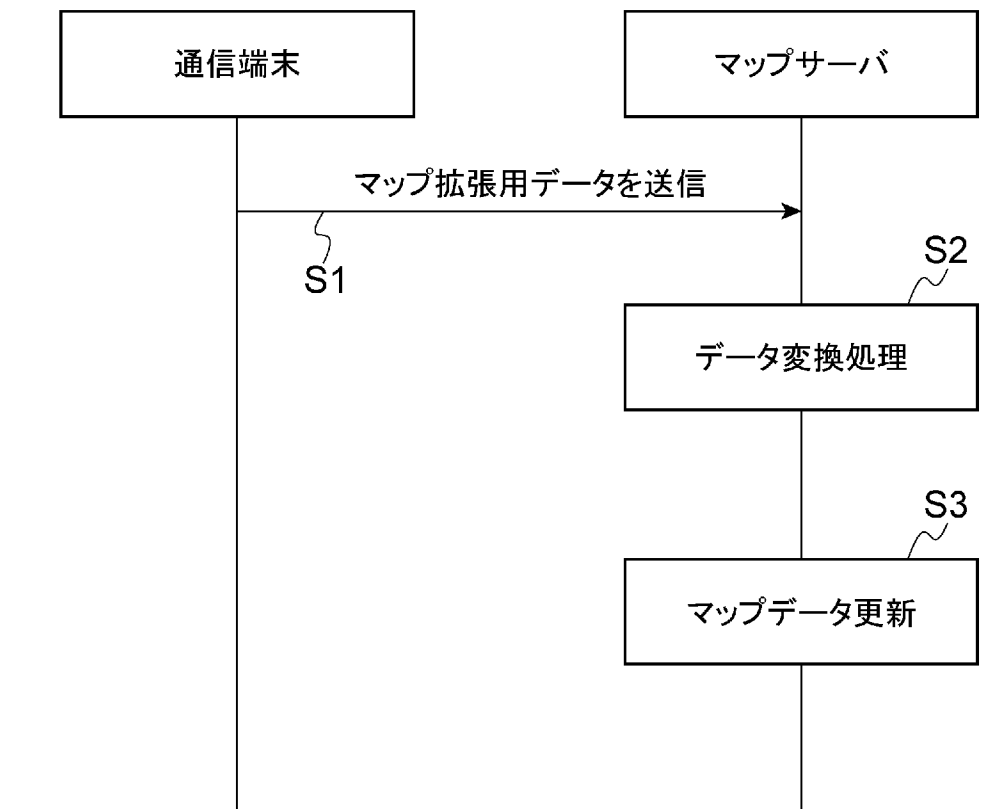
[図1]



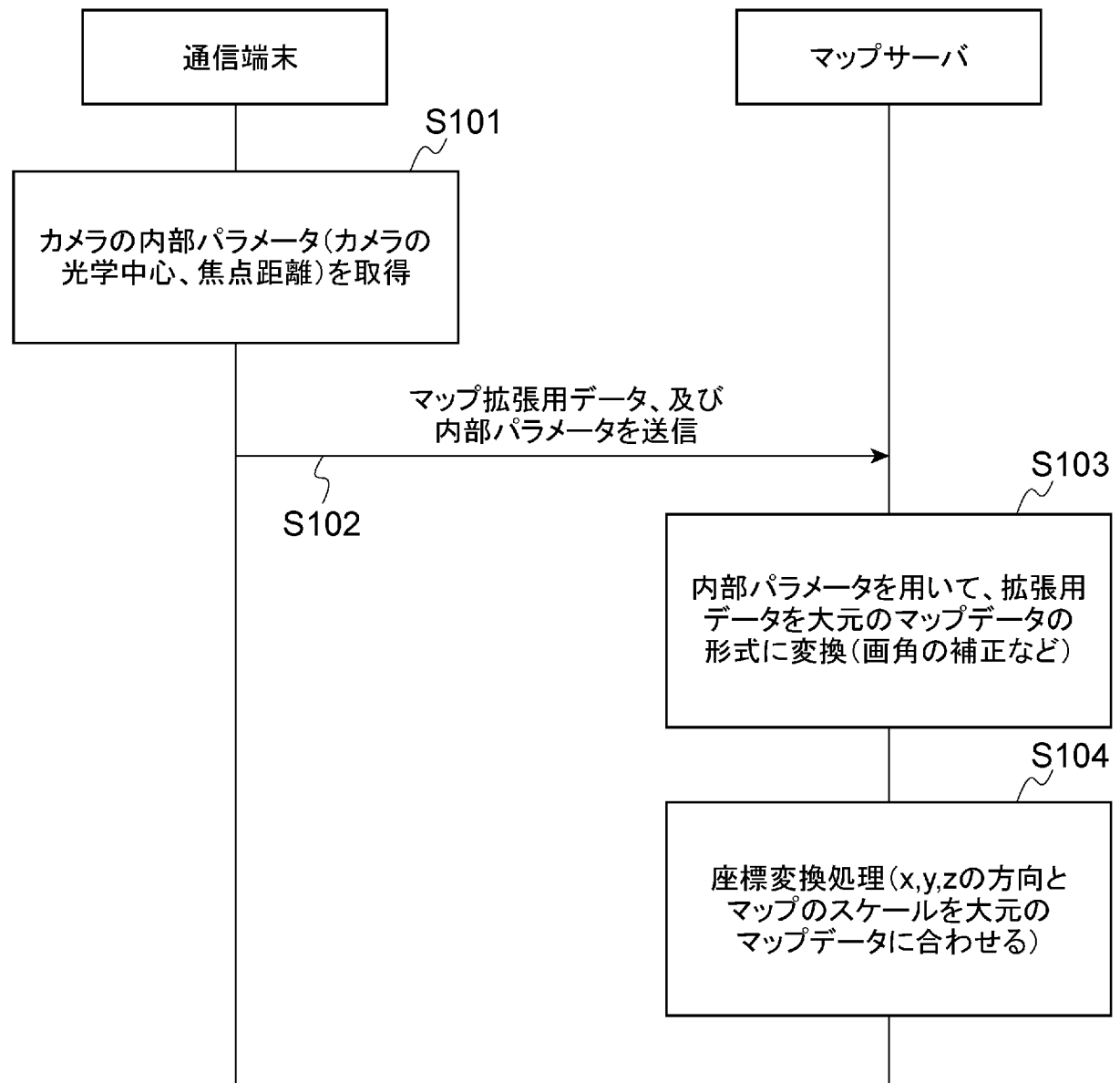
[図2]



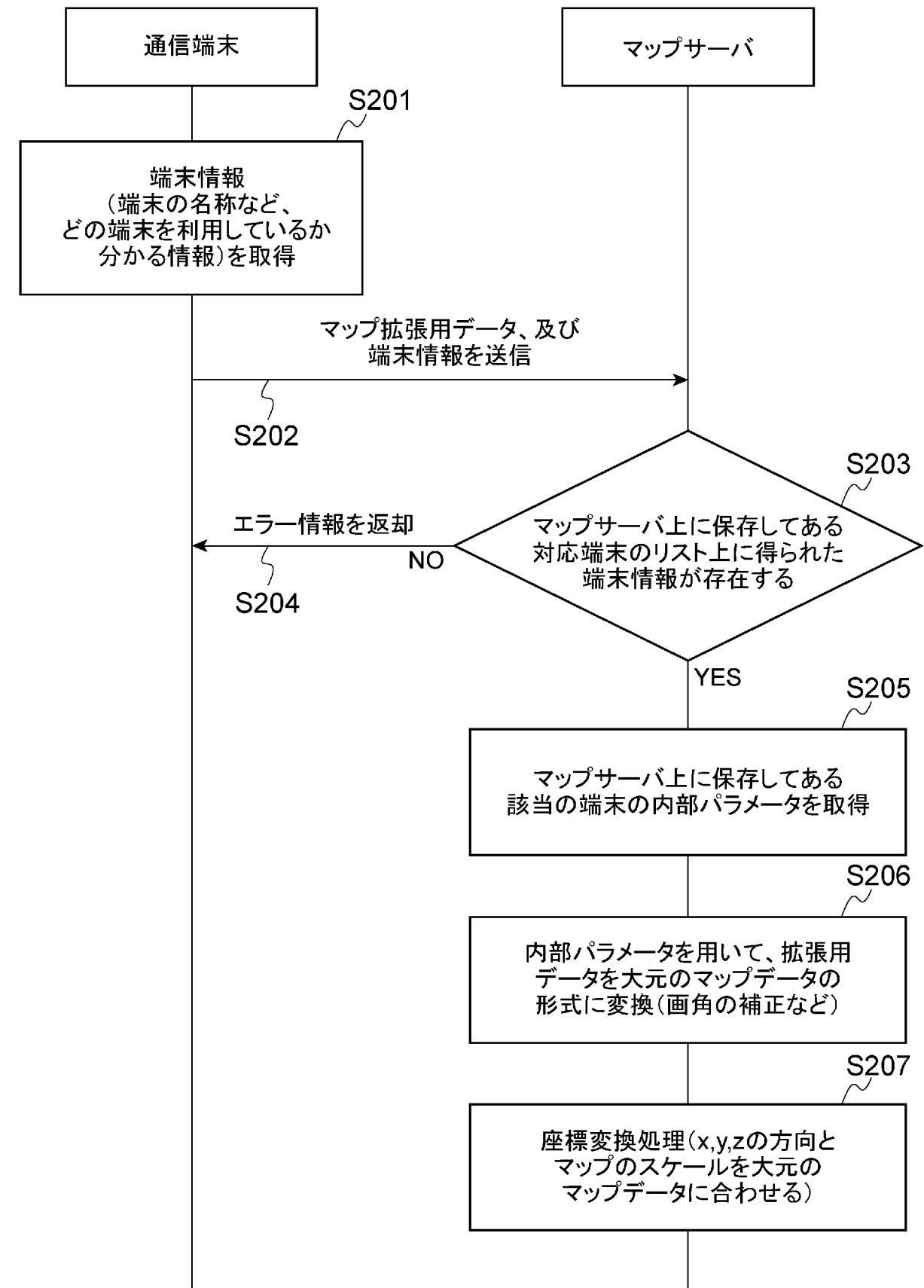
[図3]



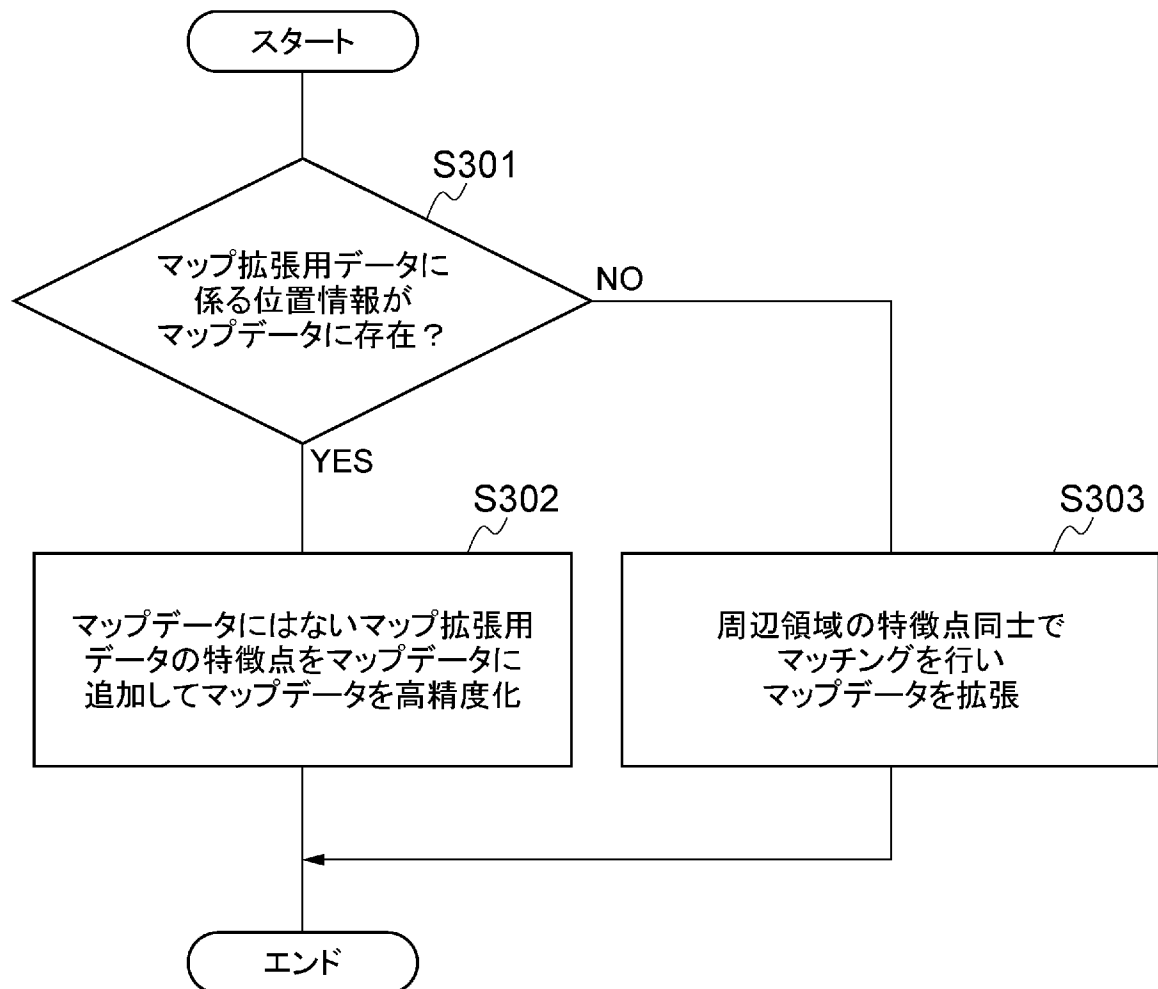
[図4]



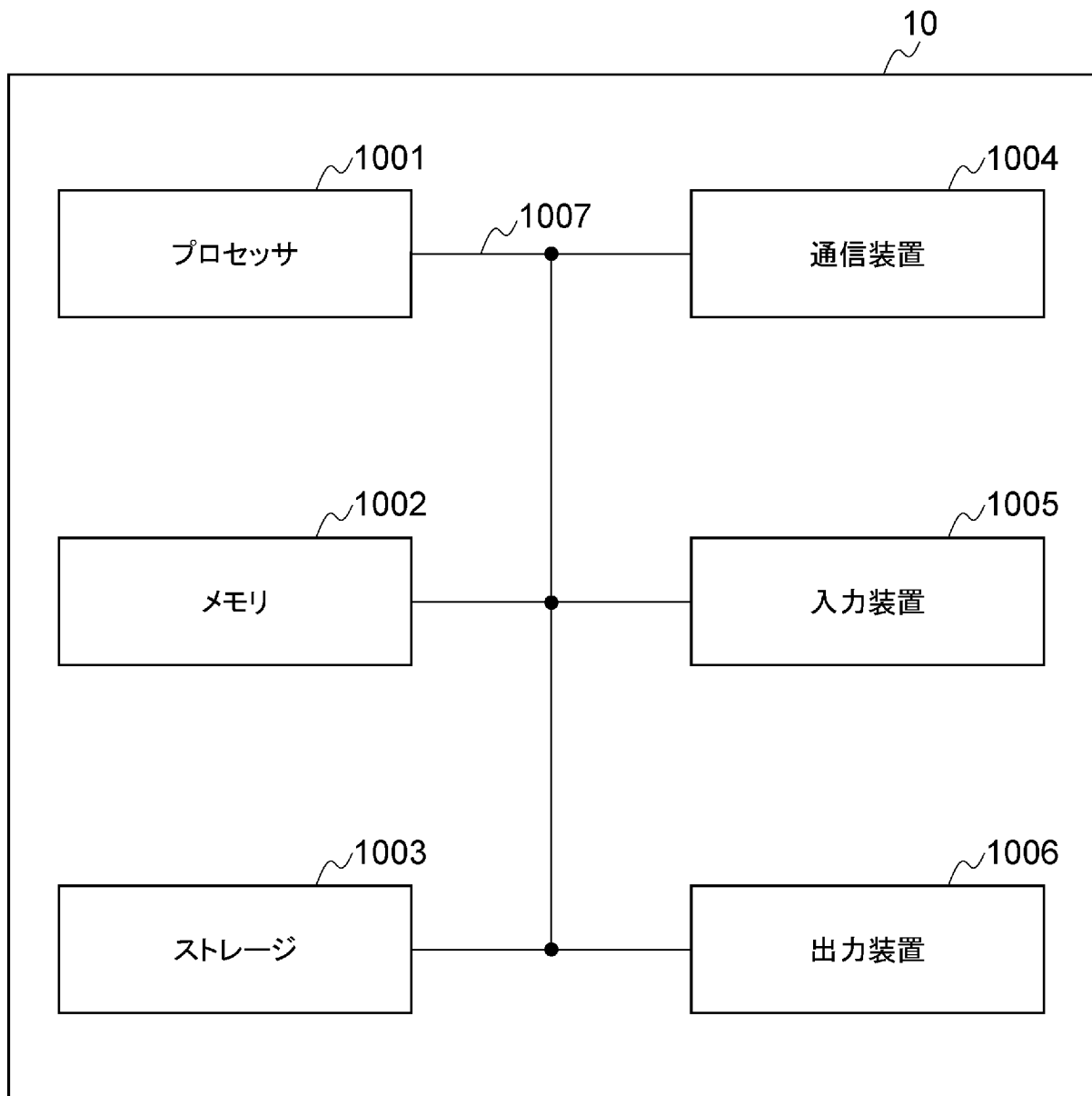
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. G06T7/00 (2017.01) 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. G06T7/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019 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.
X Y A	JP 2017-68589 A (SONY CORPORATION) 06 April 2017, claim 3, paragraphs [0036], [0037], [0040], [0045], [0049], [0053], [0074]-[0077], [0110], [0115], [0116], [0169]-[0176], [0251], fig. 1, 4 & WO 2017/057055 A1	1-2 3-4, 6-10 5
☒ 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 10.10.2019		Date of mailing of the international search report 21.10.2019
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/JP2019/030337

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/199605 A1 (SONY CORPORATION) 15 December 2016, paragraphs [0186]-[0220] & US 2018/0150974 A1, paragraphs [0186]-[0220] & EP 3309751 A1	3-4, 6-10
Y	JP 8-95488 A (XING INC., BROTHER INDUSTRIES, LTD.) 12 April 1996, paragraphs [0020]-[0022], fig. 2-4 (Family: none)	7-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06T7/00(2017.01)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（I P C））

Int.Cl. G06T7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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
X	JP 2017-68589 A（ソニー株式会社） 2017.04.06, [請求項3], 段落[0036] - [0037], [0040], [0045],	1-2
Y	[0049], [0053], [0074] - [0077], [0110], [0115] - [0116], [0169] - [0176], [図1], [図4]	3-4, 6-10
A	& WO 2017/057055 A1	5

☒ 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

10.10.2019

国際調査報告の発送日

21.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

新井 則和

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

5H

8937

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
Y	WO 2016/199605 A1 (ソニー株式会社) 2016.12.15, 段落 [0186] – [0220] & US 2018/0150974 A1, pars. [0186]–[0220] & EP 3309751 A1	3-4, 6-10
Y	JP 8-95488 A (株式会社エクシング, ブラザー工業株式会社) 1996.04.12, 段落 [0020] – [0022], [図 2] – [図 4] (ファミリーなし)	7-10