

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-230213

(P2015-230213A)

(43) 公開日 平成27年12月21日(2015.12.21)

(51) Int.Cl.
G01C 21/28 (2006.01)

F I
G O 1 C 21/28

テーマコード (参考)
2 F 1 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2014-115825 (P2014-115825)
(22) 出願日 平成26年6月4日 (2014.6.4)

(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(71) 出願人 592032636
学校法人トヨタ学園
愛知県名古屋市天白区久方2丁目12番地
1
(74) 代理人 110000578
名古屋国際特許業務法人
(72) 発明者 奥谷 翼
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(72) 発明者 武藤 健二
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

最終頁に続く

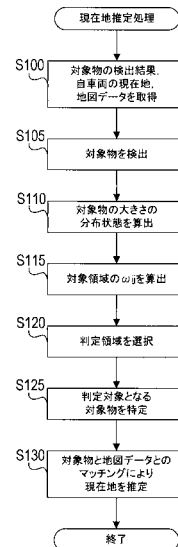
(54) 【発明の名称】 位置推定装置、位置推定方法、及び、位置推定プログラム

(57) 【要約】

【課題】 移動体の位置を高精度で推定する。

【解決手段】 現在地推定処理では、地図データと、自装置が搭載された移動体の位置情報と、移動体の周辺に存在する対象物の検出結果とが取得されると(S100)、検出結果に基づき、移動体の周辺のうち、予め定められた条件を満たす対象物が多く存在する一部の領域が判定領域として設定される(S105~S120)。そして、検出結果に基づき、判定領域から移動体の位置の推定に用いる対象物が特定され(S125)、地図データに登録されている対象物と、特定した対象物とに基づき、移動体の位置が推定される(S130)。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

地図データを取得する地図データ取得手段と（S100，S300，S500）、
自装置が搭載された移動体（1）の位置情報を取得する位置情報取得手段と（S100，
S300，S500）、

前記移動体に搭載されたセンサによる前記移動体の周辺に存在する対象物の検出結果を
取得する検出結果取得手段と（S100，S300，S500）、

前記検出結果に基づき、前記移動体の周辺のうち、予め定められた条件を満たす前記対
象物が多く存在する一部の領域を、判定領域として設定する設定手段と（S105～S1
20，S310～S315，S510～S515）、

前記検出結果に基づき、前記判定領域から、前記移動体の位置の推定に用いる前記対
象物を特定する特定手段と（S105，S125，S305，S320，S505，S52
0）、

前記位置情報に基づき定められる領域に存在するものとして前記地図データに登録され
ている前記対象物と、前記特定手段により特定された前記対象物とに基づき、前記移動
体の位置を推定する推定手段と（S130，S325，S525）、

を備えることを特徴とする位置推定装置（10）。

【請求項 2】

地図データを取得する地図データ取得手段と（S200，S400，S600）、

自装置が搭載された移動体（1）の位置情報を取得する位置情報取得手段と（S200，
S400，S600）、

前記移動体に搭載されたセンサによる前記移動体の周辺に存在する対象物の検出結果を
取得する検出結果取得手段と（S200，S400，S600）、

前記検出結果に基づき、前記移動体の周辺における複数の判定領域の各々に、予め定め
られた条件を満たす前記対象物がどの程度存在するかを判定し、判定結果に基づき、前記
判定領域に重みを設定する設定手段と（S205～S220，S410～S415，S6
10～S615）、

前記検出結果に基づき、前記判定領域から、前記移動体の位置の推定に用いる前記対
象物を特定する特定手段と（S205，S225，S405，S420，S605，S62
0）、

前記位置情報に基づき定められる領域に存在するものとして前記地図データに登録され
ている前記対象物と、前記特定手段によりそれぞれの前記判定領域において特定された前
記対象物と、それぞれの前記判定領域の前記重みに基づき、前記移動体の位置を推定す
る推定手段と（S230，S425，S625）、

を備えることを特徴とする位置推定装置（10）。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の位置推定装置において、

前記検出結果とは、前記対象物の大きさを特定可能な情報であり、

前記設定手段は、前記検出結果に基づき特定される前記対象物の大きさに基づき、前記
設定を行うこと、

を特徴とする位置推定装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の位置推定装置において、

前記検出結果とは、前記移動体の周辺を撮影した画像であり、

前記設定手段は、前記検出結果である前記画像の色に基づき、前記設定を行うこと、

を特徴とする位置推定装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の位置推定装置において、

前記検出結果とは、前記移動体の周辺に照射された信号の反射波に基づくものであると
共に、前記検出結果から前記反射波の反射強度を特定可能であり、

10

20

30

40

50

前記設定手段は、前記検出結果が示す前記反射強度に基づき、前記設定を行うこと、
を特徴とする位置推定装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項に記載の位置推定装置において、
前記特定手段は、前記検出結果に基づき、予め定められた大きさの前記対象物を、前記
移動体の位置の推定に用いる前記対象物として特定すること、
を特徴とする位置推定装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項に記載の位置推定装置において、
前記特定手段は、前記検出結果に基づき、予め定められた高さを有する位置に配されて
いる前記対象物を、前記移動体の位置の推定に用いる前記対象物として特定すること、
を特徴とする位置推定装置。

10

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項に記載の位置推定装置において、
前記特定手段は、前記検出結果に基づき、予め定められた速度を持つ前記対象物を、前
記移動体の位置の推定に用いる前記対象物として特定すること、
を特徴とする位置推定装置。

【請求項 9】

地図データを取得する地図データ取得手順と (S 1 0 0 , S 3 0 0 , S 5 0 0) 、
自装置が搭載された移動体 (1) の位置情報を取得する位置情報取得手順と (S 1 0 0
, S 3 0 0 , S 5 0 0) 、
前記移動体に搭載されたセンサによる前記移動体の周辺に存在する対象物の検出結果を
取得する検出結果取得手順と (S 1 0 0 , S 3 0 0 , S 5 0 0) 、
前記検出結果に基づき、前記移動体の周辺のうち、予め定められた条件を満たす前記対
象物が多く存在する一部の領域を、判定領域として設定する設定手順と (S 1 0 5 ~ S 1
2 0 , S 3 1 0 ~ S 3 1 5 , S 5 1 0 ~ S 5 1 5) 、
前記検出結果に基づき、前記判定領域から、前記移動体の位置の推定に用いる前記対象
物を特定する特定手順と (S 1 0 5 , S 1 2 5 , S 3 0 5 , S 3 2 0 , S 5 0 5 , S 5 2
0) 、
前記位置情報に基づき定められる領域に存在するものとして前記地図データに登録され
ている前記対象物と、前記特定手段により特定された前記対象物とに基づき、前記移動体
の位置を推定する推定手順と (S 1 3 0 , S 3 2 5 , S 5 2 5) 、
を備えることを特徴とする位置推定方法。

20

30

【請求項 10】

地図データを取得する地図データ取得手順と (S 2 0 0 , S 4 0 0 , S 6 0 0) 、
自装置が搭載された移動体 (1) の位置情報を取得する位置情報取得手順と (S 2 0 0
, S 4 0 0 , S 6 0 0) 、
前記移動体に搭載されたセンサによる前記移動体の周辺に存在する対象物の検出結果を
取得する検出結果取得手順と (S 2 0 0 , S 4 0 0 , S 6 0 0) 、
前記検出結果に基づき、前記移動体の周辺における複数の判定領域の各々に、予め定め
られた条件を満たす前記対象物がどの程度存在するかを判定し、判定結果に基づき、前記
判定領域に重みを設定する設定手順と (S 2 0 5 ~ S 2 2 0 , S 4 1 0 ~ S 4 1 5 , S 6
1 0 ~ S 6 1 5) 、
前記検出結果に基づき、前記判定領域から、前記移動体の位置の推定に用いる前記対象
物を特定する特定手順と (S 2 0 5 , S 2 2 5 , S 4 0 5 , S 4 2 0 , S 6 0 5 , S 6 2
0) 、
前記位置情報に基づき定められる領域に存在するものとして前記地図データに登録され
ている前記対象物と、前記特定手段によりそれぞれの前記判定領域において特定された前
記対象物と、それぞれの前記判定領域の前記重みに基づき、前記移動体の位置を推定す
る推定手順と (S 2 3 0 , S 4 2 5 , S 6 2 5) 、

40

50

を備えることを特徴とする位置推定方法。

【請求項 1 1】

地図データを取得する地図データ取得手段と（S 1 0 0 , S 3 0 0 , S 5 0 0 ）、
自装置が搭載された移動体（ 1 ）の位置情報を取得する位置情報取得手段と（ S 1 0 0 , S 3 0 0 , S 5 0 0 ）、

前記移動体に搭載されたセンサによる前記移動体の周辺に存在する対象物の検出結果を取得する検出結果取得手段と（ S 1 0 0 , S 3 0 0 , S 5 0 0 ）、

前記検出結果に基づき、前記移動体の周辺のうち、予め定められた条件を満たす前記対象物が多く存在する一部の領域を、判定領域として設定する設定手段と（ S 1 0 5 ~ S 1 2 0 , S 3 1 0 ~ S 3 1 5 , S 5 1 0 ~ S 5 1 5 ）、

前記検出結果に基づき、前記判定領域から、前記移動体の位置の推定に用いる前記対象物を特定する特定手段と（ S 1 0 5 , S 1 2 5 , S 3 0 5 , S 3 2 0 , S 5 0 5 , S 5 2 0 ）、

前記位置情報に基づき定められる領域に存在するものとして前記地図データに登録されている前記対象物と、前記特定手段により特定された前記対象物とに基づき、前記移動体の位置を推定する推定手段と（ S 1 3 0 , S 3 2 5 , S 5 2 5 ）して、コンピュータを動作させること、

を特徴とする位置推定プログラム（ 3 1 ）。

【請求項 1 2】

地図データを取得する地図データ取得手段と（ S 2 0 0 , S 4 0 0 , S 6 0 0 ）、
自装置が搭載された移動体（ 1 ）の位置情報を取得する位置情報取得手段と（ S 2 0 0 , S 4 0 0 , S 6 0 0 ）、

前記移動体に搭載されたセンサによる前記移動体の周辺に存在する対象物の検出結果を取得する検出結果取得手段と（ S 2 0 0 , S 4 0 0 , S 6 0 0 ）、

前記検出結果に基づき、前記移動体の周辺における複数の判定領域の各々に、予め定められた条件を満たす前記対象物がどの程度存在するかを判定し、判定結果に基づき、前記判定領域に重みを設定する設定手段と（ S 2 0 5 ~ S 2 2 0 , S 4 1 0 ~ S 4 1 5 , S 6 1 0 ~ S 6 1 5 ）、

前記検出結果に基づき、前記判定領域から、前記移動体の位置の推定に用いる前記対象物を特定する特定手段と（ S 2 0 5 , S 2 2 5 , S 4 0 5 , S 4 2 0 , S 6 0 5 , S 6 2 0 ）、

前記位置情報に基づき定められる領域に存在するものとして前記地図データに登録されている前記対象物と、前記特定手段によりそれぞれの前記判定領域において特定された前記対象物と、それぞれの前記判定領域の前記重みとに基づき、前記移動体の位置を推定する推定手段と（ S 2 3 0 , S 4 2 5 , S 6 2 5 ）して、コンピュータを動作させること、

を特徴とする位置推定プログラム（ 3 1 ）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1】

本発明は、車両等の位置を推定する位置推定装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2】

車載カメラでの撮影画像から車線やランドマークを抽出し、これらと、地図データに含まれているランドマーク情報や車線情報とを整合させ、これらを撮影した位置を求めることで、高精度で自車両の現在地を推定することが知られている（例えば、特許文献 1 ）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 6 5 4 9 4 号

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

しかしながら、降雪により車線が隠された場合や、歩行者や他車両によりランドマークが隠された場合等には、撮影画像から車線等を抽出することができなくなり、上述した方法では自車両の現在地を推定するのが困難となる。

【0005】

本願発明は、移動体の位置を高精度で推定することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記課題に鑑みてなされた請求項1に係る位置推定装置(10)は、地図データを取得する地図データ取得手段と(S100, S300, S500)、自装置が搭載された移動体(1)の位置情報を取得する位置情報取得手段と(S100, S300, S500)、移動体に搭載されたセンサによる移動体の周辺に存在する対象物の検出結果を取得する検出結果取得手段と(S100, S300, S500)、検出結果に基づき、移動体の周辺のうち、予め定められた条件を満たす対象物が多く存在する一部の領域を、判定領域として設定する設定手段と(S105~S120, S310~S315, S510~S515)、を備える。また、この位置推定装置(10)は、検出結果に基づき、判定領域から、移動体の位置の推定に用いる対象物を特定する特定手段と(S105, S125, S305, S320, S505, S520)、位置情報に基づき定められる領域に存在するものとして地図データに登録されている対象物と、特定手段により特定された対象物とに基づき、移動体の位置を推定する推定手段と(S130, S325, S525)、を備える。

10

20

【0007】

このような構成によれば、移動体の周辺のうち、移動体の位置を高精度で推定する上で好適な対象物が多く存在する領域を判定領域として設定することができる。このため、移動体の位置を推定する際には、このような対象物がより多く用いられるようになり、移動体の位置を高精度で推定することができる。

【0008】

また、上記課題に鑑みてなされた請求項2に係る位置推定装置(10)は、地図データを取得する地図データ取得手段と(S200, S400, S600)、自装置が搭載された移動体(1)の位置情報を取得する位置情報取得手段と(S200, S400, S600)、移動体に搭載されたセンサによる移動体の周辺に存在する対象物の検出結果を取得する検出結果取得手段と(S200, S400, S600)、検出結果に基づき、移動体の周辺における複数の判定領域の各々に、予め定められた条件を満たす対象物がどの程度存在するかを判定し、判定結果に基づき、判定領域に重みを設定する設定手段と(S205~S220, S410~S415, S610~S615)、を備える。また、この位置推定装置(10)は、検出結果に基づき、判定領域から、移動体の位置の推定に用いる対象物を特定する特定手段と(S205, S225, S405, S420, S605, S620)、位置情報に基づき定められる領域に存在するものとして地図データに登録されている対象物と、特定手段によりそれぞれの判定領域において特定された対象物と、それぞれの判定領域の重みとに基づき、移動体の位置を推定する推定手段と(S230, S425, S625)、を備える。

30

40

【0009】

このような構成によれば、移動体の位置を高精度で推定する上で好適な対象物がどの程度存在するかにより、移動体の周辺における各判定領域に重みを設定することができる。これにより、このような対象物の検出結果がより反映された状態で、移動体の位置が推定されるようになり、移動体の位置を高精度で推定することができる。

【0010】

なお、本発明は、上記位置推定装置の他、コンピュータを上記位置推定装置として動作させるための位置推定プログラムや、位置推定プログラムを記録した記録媒体や、位置推定プログラムに対応する制御方法など、種々の形態で実現することができる。

50

【 0 0 1 1 】

また、この欄及び特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 第 1 実施形態の位置推定装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態における位置推定装置の周囲の領域についての説明図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態の現在地推定処理のフローチャートである。

【 図 4 】 第 1 実施形態における左方領域のレイヤ 1 ~ 4 にて検出された対象物の大きさのヒストグラムである。 10

【 図 5 】 第 1 実施形態における左方領域のレイヤ 1 ~ 4、及び、右方領域のレイヤ 1 ~ 4 についての対象物の大きさの分布状態である。

【 図 6 】 第 2 実施形態の現在地推定処理のフローチャートである。

【 図 7 】 第 3 実施形態の現在地推定処理のフローチャートである。

【 図 8 】 第 3 実施形態における左方領域のレイヤ 1、及び、右方領域のレイヤ 1 についての反射強度の分布状態である。

【 図 9 】 第 4 実施形態の現在地推定処理のフローチャートである。

【 図 1 0 】 第 5 実施形態の現在地推定処理のフローチャートである。

【 図 1 1 】 第 6 実施形態の現在地推定処理のフローチャートである。 20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。なお、本発明の実施の形態は、下記の実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採りうる。

【 0 0 1 4 】

[第 1 実施形態]

[構成の説明]

第 1 実施形態の位置推定装置 1 0 (図 1 参照) は、一例として車両 1 に搭載されている。これ以外にも、位置推定装置 1 0 は、ロボットや車両以外の乗り物等といった移動体に搭載することが考えられる。 30

【 0 0 1 5 】

位置推定装置 1 0 は、周辺監視センサ 1 1 と、無線通信部 1 2 と、地図管理部 1 3 と、衛星測位部 1 4 と、位置推定処理部 1 5 とを有している。また、位置推定装置 1 0 は、図示しない CPU, ROM, RAM, I/O 等を有しており、ROM に記憶されているプログラムや、図示しない HDD 等から RAM にロードされたプログラム 3 1 に従い CPU が動作することで、各種機能を実現する。

【 0 0 1 6 】

なお、このプログラム 3 1 は、CD-ROM, USBメモリ, メモリカード (登録商標) 等の光ディスク, 磁気ディスク, 半導体製メモリ等として構成された記憶媒体 3 0 に記憶された状態で提供され、位置推定装置 1 0 の HDD 等に保存されても良い。無論、プログラム 3 1 は、インターネット等から提供されても良い。 40

【 0 0 1 7 】

周辺監視センサ 1 1 は、自車両周辺に存在する移動体 (車両, 歩行者等) や静止物 (ランドマーク, 建築物, 道路標識, 信号機, 路肩, 中央分離帯等) や、道路の形状や、道路に描かれた車線や標識等を検出するためのセンサである。以後、周辺監視センサ 1 1 による検出対象を対象物と記載する。周辺監視センサ 1 1 は、例えば、レーザーレーダや、マイクロ波やミリ波を用いて対象物を検出するレーダ等として構成されていても良い。

【 0 0 1 8 】

周辺監視センサ 1 1 は、当該センサの周囲の 3 6 0 ° の方向に送信波 (レーザ, マイク 50

口波，ミリ波等）を照射すると共に、反射波を検出する。また、周辺監視センサ 11 は、水平面を基準とした鉛直方向への送信波の照射方向の傾き（照射角）を変更可能となっている。

【0019】

車両 1 の周囲に広がる水平面は、前方領域，後方領域，右方領域，左方領域の 4 つの領域に区分される（図 2 参照）。なお、図 2 において、x 軸は車両 1 の前後方向を、y 軸は車両 1 の左右方向を、z 軸は車両 1 の鉛直方向を示している。各領域は、周辺監視センサ 11 の配置位置を中心とした中心角が 90° の扇形に形成されている。x 軸は、前方領域と後方領域の中心角を 2 等分した状態で配され、y 軸は、右方領域と左方領域の中心角を 2 等分した状態で配される。

10

【0020】

また、照射角の可変範囲は 4 つに区分され、照射角が各区分内で変化した際に送信波が照射される空間を、レイヤと記載する。送信波の照射範囲は、レイヤ 1～4 の 4 つに区分される（図 2 参照）。ここで、前方領域，後方領域，右方領域，左方領域の各々における各レイヤに対応する空間を、対象領域と記載する。なお、前方領域，後方領域，右方領域，左方領域をレイヤ 1～4 に区分せず、各領域における送信波の照射範囲を、それぞれ、対象領域としても良い。また、上記の水平面及び照射角の区分の方法は一例であり、別の区分方法も取ることもある。

【0021】

各レイヤを照射する際、照射角は、使用する周辺監視センサ 11 によって異なるが、例えば、8 段階で設定される。つまり、照射角は、合計 32 段階で設定される。1 サイクルの測定では、照射角が各段階に設定され、その際に周辺監視センサ 11 の周囲の 360° の方向に送信波が照射されると共に、反射波が検出され、対象物の位置，大きさ，形状等の検出結果が位置推定処理部 15 に提供される。

20

【0022】

なお、周辺監視センサ 11 は、検出結果として反射波の反射強度を位置推定処理部 15 に提供しても良い。また、周辺監視センサ 11 としてマイクロ波，ミリ波等を照射するレーダが用いられている場合には、検出結果として、対象物の位置等に加え、検出された各対象物と車両 1 との相対速度を位置推定処理部 15 に提供しても良い。

【0023】

無線通信部 12 は、アンテナ等により無線通信回線網にアクセスし、インターネット等を経由して地図 DB 20 等のサーバ等と通信を行う部位である。

30

地図管理部 13 は、無線通信部 12 を介して地図 DB 20 から受信した地図データを保存する部位であり、フラッシュメモリや HDD 等といった書き換え可能な不揮発性メモリにより構成されていても良いし、RAM 等の揮発性メモリにより構成されていても良い。

【0024】

衛星測位部 14 は、アンテナを介して GPS や GLONASS 等の衛星測位システムを構成する人工衛星からの信号を受信し、該信号に基づき、車両 1 の現在地や、進行方向や、速度等を検出する部位である。

【0025】

位置推定処理部 15 は、衛星測位部 14 により検出された現在地と、周辺監視センサ 11 による検出結果とに基づき、車両 1 の現在地を推定する部位である（詳細は後述する）。

40

【0026】

[動作の説明]

次に、衛星測位部 14 により検出された現在地に基づき、より高い精度で車両 1 の現在地を推定する現在地推定処理について説明する（図 3 参照）。第 1 実施形態の現在地推定処理では、周辺監視センサ 11 による対象物の検出結果に基づき対象領域が選択され、選択された対象領域に存在する対象物に基づき、現在地の推定がなされる。本処理は、周期的なタイミングで実行される。また、本処理は、プログラム 31 に従い処理を行う CPU

50

が、位置推定処理部 15 として動作することで実現される。

【0027】

S100では、位置推定処理部15は、周辺監視センサ11による対象物の検出結果を取得すると共に、衛星測位部14を介して現在地を検出する。また、位置推定処理部15は、検出した現在地が、地図管理部13に保存されている地図データが示す領域の中央から所定値以上の距離を隔てた位置である場合等には、地図DB20から該現在地を中心とする領域の地図データを新たに取得し、地図管理部13に保存する。

【0028】

S105では、位置推定処理部15は、対象物の検出結果に基づき、各対象領域に存在する対象物の位置、大きさ、形状等を特定する。なお、周辺監視センサ11の検出結果から車両1と対象物との相対速度が特定可能な場合、位置推定処理部15は、相対速度を検出して良い。

10

【0029】

S110では、位置推定処理部15は、対象物の大きさの分布状態を算出する。具体的には、位置推定処理部15は、各対象領域において、各大きさの対象物が何個存在するかを示すヒストグラムを算出する。図4は、一例として、左方領域におけるレイヤ1~4についてのヒストグラムを示している。そして、該ヒストグラムを対数グラフにより表したものを、対象物の大きさの分布状態とする。図5は、一例として、左方領域におけるレイヤ1~4と、右方領域におけるレイヤ1~4とにおける対象物の大きさの分布状態を示している。この対象物の大きさの分布状態に基づき、対応する対象領域に存在する対象物の大きさの傾向を把握することができる。

20

【0030】

S115では、位置推定処理部15は、各対象領域についての対象物の大きさの分布状態を示す対数グラフ上で、各大きさの対象物の数を示す各点に基づき直線近似を行うことで、該対数グラフ上に近似直線を設定し、該直線の傾きを算出する(図5参照)。このとき、位置推定処理部15は、例えば、最小二乗法を用いて直線近似を行っても良い。傾きが大きくなるにつれ、その対象領域には、より小さな対象物が多く存在することになる。

【0031】

ここで、各対象領域について算出された傾きを、 γ_{ij} と記載する。iには0~3のいずれかの値が設定され、0が前方領域を、1が後方領域を、2が右方領域を、3が左方領域を示す。また、jはレイヤを示し、0~3のいずれかの値が設定され、各番号は、同じ番号のレイヤを示す。

30

【0032】

さらに、位置推定処理部15は、以下の式(1)により、各対象領域について、 γ_{ij} と $\bar{\gamma}_{ij}$ の平均値との差分を正規化した値である ω_{ij} を算出する。

【0033】

【数1】

$$\omega_{i,j} = \frac{|\gamma_{i,j} - \bar{\gamma}|}{\sum_i \sum_j |\gamma_{i,j} - \bar{\gamma}|} \quad (1)$$

40

なお、 γ_{ij} が小さい対象領域ほど、平均的な大きさの対象物が多く存在する傾向があり、 γ_{ij} が大きい対象領域ほど、極端に大きい対象物や極端に小さい対象物が多く存在する傾向がある。

【0034】

S120では、位置推定処理部15は、各対象領域について算出された γ_{ij} に基づき、全対象領域の中から、車両1の現在地の推定に用いる対象領域である判定領域を選択する

50

。換言すれば、各対象領域の i_j に基づき、車両 1 の現在地を高い精度で推定する上で好適な対象領域を選択する。具体的には、例えば、1 番目から X 番目に i_j の小さい対象領域を判定領域としても良いし、1 番目から X 番目に i_j の大きい対象領域を判定領域としても良い。また、相対的に i_j が所定値に近い X 個の対象領域を、判定領域としても良い。

【0035】

S 1 2 5 では、位置推定処理部 1 5 は、判定領域に存在する対象物のうち、予め定められた判定条件に合致するものを判定対象とする。

具体的には、例えば、判定領域に存在する対象物のうち、予め定められた大きさを有するという条件（判定条件 1）に合致するものを判定対象としても良い。一例として、周辺監視センサ 1 1 による検出結果に基づき、各対象物について車両 1 が走行中の道路に沿った方向の長さ s を特定し、下限値 S_{min} 以上、上限値 S_{max} 以下の長さ s を有する対象物を、判定対象としても良い。無論、長さ s に限らず、例えば、対象物における自装置に対面する部分の長さや、対象物の断面積や高さ等に基づき判定対象を定めても良い。

10

【0036】

また、例えば、判定領域に存在する対象物のうち、予め定められた高さに存在するという条件（判定条件 2）に合致するものを判定対象としても良い。すなわち、一例として、判定領域に存在する対象物のうち、全部又は一部分が走行中の道路から H_m 以上高い位置に存在する対象物を、判定対象としても良い。このほかにも、例えば、判定領域に存在する対象物のうち、全部又は一部分が自装置や車両 1 よりも H_m 以上高い位置に存在する対象物を、判定対象としても良い。

20

【0037】

また、例えば、判定領域に存在する対象物のうち、予め定められた速度を持つという条件（判定条件 3）に合致するものを判定対象としても良い。

すなわち、一例として、対象物が静止している（速度が 0）という条件を設定した場合、位置推定処理部 1 5 は、S 1 0 5 にて検出された判定領域に存在する対象物の相対速度と、車両 1 の速度や進行方向等に基づき、対象物が静止しているか否かを判定しても良い。なお、車両 1 の速度や進行方向等は、自装置に設けられた図示しないセンサにより検出しても良いし、他の ECU（図示なし）から受信しても良い。また、対象物の相対速度は、無線通信部 1 2 や他の通信手段（図示なし）を用いて他車両から受信してもよい。

30

【0038】

一方、周辺監視センサ 1 1 の検出結果から対象物の相対速度が特定不可能な場合、位置推定処理部 1 5 は、今回検出された判定領域に存在する対象物の位置と、過去に検出された該対象物の位置とに基づき、該対象物が静止しているか否かを判定しても良い。

【0039】

なお、位置推定処理部 1 5 は、複数の判定条件に合致する対象物を判定対象として特定しても良いし、判定条件を設けず、判定領域に存在する全ての対象物を判定対象としても良い。

【0040】

S 1 3 0 では、位置推定処理部 1 5 は、判定対象の位置、大きさ、形状等と、衛星測位部 1 4 により検出された現在地の付近に存在するものとして地図データに登録されている対象物の位置、大きさ、形状等とのマッチングを行う。ここでの処理で使用する現在地を得る方法として、自装置に設けられた図示しないセンサ等によって取得した車両 1 の速度やヨーレートを用いて推定する等の、他の手段を用いても良い。

40

【0041】

具体的には、例えば、位置推定処理部 1 5 は、判定対象の位置、大きさ、形状等と、地図データに登録された対象物の位置、大きさ、形状等とを比較し、地図データに登録された対象物のうち、判定対象に相当するものを特定する。そして、位置推定処理部 1 5 は、各判定対象と自装置との位置関係と、地図データに登録されている該判定対象に相当する対象物とに基づき、周辺監視センサ 1 1 により該判定対象が検出された際の車両 1 の位置

50

を算出する。さらに、各判定対象について算出された車両 1 の位置を平均化した位置を、車両 1 の現在地として推定し、本処理を終了する。

【 0 0 4 2 】

なお、車両 1 の現在地は、例えば、経路案内や、各種運転支援や、自動運転等といった処理に用いられる。

[第 2 実施形態]

第 2 実施形態は、基本的な構成は第 1 実施形態と同様であるため、共通する構成については説明を省略し、相違点を中心に説明する。

【 0 0 4 3 】

第 2 実施形態では、現在地推定処理の内容が第 1 実施形態と異なっている。第 1 実施形態では、周辺監視センサ 1 1 による対象物の検出結果に基づき判定領域が設定され、判定領域に存在する対象物に基づき現在地が推定された。これに対し、第 2 実施形態では、対象物の検出結果に基づき各対象領域に重み付けがなされ、各対象領域に存在する対象物と、該対象領域の重みとに基づき現在地が推定される。

10

【 0 0 4 4 】

以下では、第 2 実施形態の現在地推定処理について、第 1 実施形態との相違点を中心に説明する（図 6 参照）。

S 2 0 0 ~ S 2 1 5 は、第 1 実施形態の現在地推定処理の S 1 0 0 ~ S 1 1 5 と同じであるため、説明を省略する。

【 0 0 4 5 】

20

S 2 2 0 では、位置推定処理部 1 5 は、各対象領域について算出された w_{ij} に基づき、各対象領域の重み付けを行う。すなわち、各対象領域について、 w_{ij} に基づき車両 1 の現在地を高い精度で推定する上での好適さの度合いを特定し、この度合いが高い対象領域に対しより大きな重みを設定する。具体的には、例えば、 w_{ij} の小さい対象領域ほど、より大きな重み付けを設定しても良いし、反対に、 w_{ij} の大きい対象領域ほど、より大きな重みを設定しても良い。また、所定値により近い w_{ij} を有する対象領域ほど、より大きな重みを設定しても良い。

【 0 0 4 6 】

S 2 2 5 では、位置推定処理部 1 5 は、各対象領域に存在する対象物のうち、上述した判定条件 1 ~ 3 のうちの一つ又は複数に合致するものを判定対象として特定する。無論、位置推定処理部 1 5 は、判定条件を設けず、各対象領域に存在する全ての対象物を判定対象としても良い。

30

【 0 0 4 7 】

S 2 3 0 では、位置推定処理部 1 5 は、判定対象の位置，大きさ，形状等と、衛星測位部 1 4 により検出された現在地の付近に存在するものとして地図データに登録されている対象物の位置，大きさ，形状等とのマッチングを行う。

【 0 0 4 8 】

具体的には、例えば、位置推定処理部 1 5 は、判定対象の位置，大きさ，形状等と、地図データに登録された対象物の位置，大きさ，形状等とを比較し、地図データに登録された対象物のうち、判定対象に相当するものを特定する。そして、位置推定処理部 1 5 は、各判定対象と自装置との位置関係と、地図データに登録されている該判定対象に相当する対象物とに基づき、周辺監視センサ 1 1 により該判定対象が検出された際の車両 1 の位置を算出する。さらに、各判定対象について算出された車両 1 の位置を平均化した位置を、車両 1 の現在地として推定し、本処理を終了する。この現在地の推定の際には、各判定対象が存在する対象領域の重みを考慮して現在地の推定がなされ、より大きな重みが設定された対象領域に存在する判定対象について算出された車両 1 の位置がより反映させながら、車両 1 の現在地が推定される。

40

【 0 0 4 9 】

[第 3 実施形態]

第 3 実施形態は、基本的な構成は第 1 実施形態と同様であるため、共通する構成につい

50

ては説明を省略し、相違点を中心に説明する。

【 0 0 5 0 】

第3実施形態では、現在地推定処理の内容が第1実施形態と異なっている。第1実施形態では、対象物の大きさの分布状態を算出し、これに基づき対象領域のうちの一部を判定領域として選択していた。これに対し、第3実施形態では、対象物の検出結果に基づき対象領域からの反射波の反射強度の分布状態を算出し、これに基づき、対象領域のうちの一部を判定領域として選択する。

【 0 0 5 1 】

以下では、第3実施形態の現在地推定処理について、他の実施形態との相違点を中心に説明する（図7参照）。

S 3 0 0 , S 3 0 5 は、第1実施形態の現在地推定処理の S 1 0 0 , S 1 0 5 と同じであるため、説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

S 3 1 0 では、位置推定処理部 1 5 は、対象物の検出結果に基づき反射強度の分布状態を算出する。具体的には、反射強度の区分が複数定められており、位置推定処理部 1 5 は、各対象領域について検出された各反射波がどの区分に属するかを特定し、各区分に属する反射波の数を示すヒストグラムを算出する（図8参照）。そして、該ヒストグラムを、反射強度の分布状態とする。

【 0 0 5 3 】

対象物が建築物、道路標識、信号機等である場合には、該対象物からの反射波の反射強度が高くなり、対象物が歩行者、樹木等である場合には、該対象物からの反射波の反射強度が低くなる。このため、この反射強度の分布状態に基づき、対応する対象領域に存在する対象物の種別の傾向を把握することができる。

【 0 0 5 4 】

S 3 1 5 では、位置推定処理部 1 5 は、反射強度の分布状態に基づき、全対象領域の中から判定領域を選択する。換言すれば、各対象領域の反射強度の分布状態に基づき、車両1の現在地を高い精度で推定する上で好適な対象物が相対的に多く存在すると予想される対象領域を選択する。具体的には、例えば、現在地を推定する上で好適な対象物からの反射波の反射強度の範囲を予め決めておき、該範囲の反射強度の検出回数が相対的に多い対象領域や、該範囲に近い反射強度の検出回数が相対的に多い対象領域を判定領域としても良い。

【 0 0 5 5 】

S 3 2 0 , S 3 2 5 は、第1実施形態の現在地推定処理の S 1 2 5 , S 1 3 0 と同じであるため、説明を省略する。

[第4実施形態]

第4実施形態は、基本的な構成は第2実施形態と同様であるため、共通する構成については説明を省略し、相違点を中心に説明する。

【 0 0 5 6 】

第4実施形態では、現在地推定処理の内容が第2実施形態と異なっている。第2実施形態では、対象物の大きさの分布状態を算出し、これに基づき対象領域の重み付けを行っていた。これに対し、第4実施形態では、第3実施形態と同様、対象物の検出結果に基づき対象領域からの反射波の反射強度の分布状態を算出し、これに基づき、対象領域の重み付けを行う。

【 0 0 5 7 】

以下では、第4実施形態の現在地推定処理について、他の実施形態との相違点を中心に説明する（図9参照）。

S 4 0 0 , S 4 0 5 は、第2実施形態の現在地推定処理の S 2 0 0 , S 2 0 5 と同じであるため、説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

S 4 1 0 は、第3実施形態の現在地推定処理の S 3 1 0 と同じであるため、説明を省略

10

20

30

40

50

する。

S 4 1 5 では、位置推定処理部 1 5 は、反射強度の分布状態に基づき、各対象領域の重み付けを行う。すなわち、各対象領域について、反射強度の分布状態に基づき、車両 1 の現在地を高い精度で推定する上での好適さの度合いを特定し、この度合いが高い対象領域に対し、より大きな重みを設定する。具体的には、例えば、現在地を推定する上で好適な対象物からの反射波の反射強度の範囲を予め定めておき、該範囲の反射強度の検出回数がより多い対象領域ほど、より大きな重みを設定しても良い。

【 0 0 5 9 】

S 4 2 0 , S 4 2 5 は、第 2 実施形態の現在地推定処理の S 2 2 5 , S 2 3 0 と同じであるため、説明を省略する。

[第 5 実施形態]

第 5 実施形態は、基本的な構成は第 1 実施形態と同様であるため、共通する構成については説明を省略し、相違点を中心に説明する。

【 0 0 6 0 】

第 5 実施形態では、周辺監視センサ 1 1 と、現在地推定処理の内容が第 1 実施形態と異なっている。

つまり、第 1 実施形態では、周辺監視センサ 1 1 としてレーザーレーダ等が用いられていた。これに対し、第 5 実施形態では、周辺監視センサ 1 1 としてカメラが用いられ、車両 1 の周囲の空間におけるレイヤ 1 ~ 4 に相当する空間が、該カメラにより撮影され、その撮影画像に基づき対象物の検出等が行われる。該カメラは、具体的に、ステレオカメラやモノカメラ等が挙げられる。第 5 実施形態では、車両 1 の周囲の領域は、前方領域、後方領域、右方領域、左方領域の 4 つの領域に区分されるが、レイヤは設けられていない。以後、前方領域、後方領域、右方領域、左方領域の各々におけるカメラにより撮影される空間を、対象領域と記載する。

【 0 0 6 1 】

また、第 1 実施形態では、周辺監視センサ 1 1 (レーザーレーダ等)による対象物の検出結果に基づき、対象物の位置等が検出され、これに基づき対象物の大きさの分布状態が算出されていた。これに対し、第 5 実施形態では、周辺監視センサ 1 1 (カメラ)による撮影画像に基づき、対象物の位置等が検出されると共に、各対象領域の撮影画像に所定の色が含まれる度合い(含有度合い)が算出され、これらに基づき、判定領域の選択や車両 1 の現在地の推定等がなされる。

【 0 0 6 2 】

以下では、第 5 実施形態の現在地推定処理について、他の実施形態との相違点を中心に説明する(図 1 0 参照)。

S 5 0 0 では、位置推定処理部 1 5 は、周辺監視センサ 1 1 (カメラ)による撮影画像を取得すると共に、衛星測位部 1 4 を介して現在地を検出する。また、位置推定処理部 1 5 は、第 1 実施形態と同様、検出した現在地の変化に応じて地図データを新たに取得し、地図管理部 1 3 に保存する。

【 0 0 6 3 】

S 5 0 5 では、位置推定処理部 1 5 は、撮影画像に基づき、各対象領域に存在する対象物の位置、大きさ、形状等を検出する。

S 5 1 0 では、位置推定処理部 1 5 は、各対象領域の撮影画像について、所定の色の画素(例えば、R, G, Bの各色成分の濃度が所定範囲である画素)の数をカウントし、その画素数を含有度合いとする。無論、1つの色の含有度合いを算出しても良いし、複数の色の含有度合いを算出しても良い。

【 0 0 6 4 】

S 5 1 5 では、位置推定処理部 1 5 は、各対象領域について算出した含有度合いに基づき、全対象領域の中から判定領域を選択する。

すなわち、例えば、撮影画像に緑色が多く含まれていれば、撮影された対象領域には樹木等が多く存在し、撮影画像に灰色が多く含まれていれば、撮影された対象領域には建築

10

20

30

40

50

物等が多く存在すると考えられる。つまり、撮影画像に多く含まれる色に基づき、撮影された対象領域に多く存在する対象物の種別を推定することができる。

【0065】

そして、含有度合いに係る所定の色とは、車両1の現在地を高い精度で推定する上で好適な対象物の色（一例として、建築物に多く用いられる色）となっている。このため、含有度合いが相対的に高い撮影画像に係る対象領域は、車両1の現在地を高い精度で推定する上で好適であるとみなし、このような1又は複数の対象領域を判定領域として選択する。

【0066】

S520, S525は、第1実施形態の現在地推定処理のS125, S130と同じであるため、説明を省略する。

10

[変形例]

次に、第5実施形態の変形例について説明する。第5実施形態では、各対象領域の撮影画像における所定の色の含有度合いに基づき判定領域が選択されていたが、本変形例では、各対象領域の撮影画像の画素の濃淡度に基づき、判定領域が選択される。

【0067】

本変形例は、現在地推定処理のS510, S515の内容において、第5実施形態と相違している。

すなわち、S510では、位置推定処理部15は、各対象領域の撮影画像を構成する各画素の濃淡度を検出する。このとき、撮影画像は、カラーの場合とモノクロの場合とが考えられるが、どちらの場合であっても、ここでの処理で濃淡度を検出可能とする。

20

【0068】

S515では、位置推定処理部15は、各対象領域の撮影画像について算出した濃淡度に基づき、判定領域を選択する。

すなわち、例えば、濃淡変化が大きい傾向のある対象領域の撮影画像においては、画像による対象物の検出精度の信頼度が向上することが考えられ、さらに対象物の情報が多く含まれていることが考えられる。そのような撮影画像は、位置推定における有効な情報が多く含まれることが考えられる。つまり、撮影画像の画素の濃淡度に基づき、対象領域が位置推定に好適か否かを判断できる。

【0069】

このため、位置推定処理部15は、画素の濃淡度が相対的に高い撮影画像に係る対象領域を、判定領域として選択する。

30

[第6実施形態]

第6実施形態は、基本的な構成は第2実施形態と同様であるため、共通する構成については説明を省略し、相違点を中心に説明する。

【0070】

第6実施形態では、周辺監視センサ11と、現在地推定処理の内容が第2実施形態と異なっている。

つまり、第2実施形態では、周辺監視センサ11としてレーザーレーダ等が用いられていた。しかし、第6実施形態では、第5実施形態と同様、周辺監視センサ11としてカメラが用いられると共に、車両1の周囲の領域は前方領域、後方領域、右方領域、左方領域の4つの領域に区分され、レイヤは設けられていない。そして、前方領域、後方領域、右方領域、左方領域の各々におけるカメラにより撮影される空間が、対象領域となる。

40

【0071】

また、第2実施形態では、周辺監視センサ11（レーザーレーダ等）による対象物の検出結果に基づき、対象物の位置等が検出され、これに基づき対象物の大きさの分布状態が算出されていた。これに対し、第6実施形態では、周辺監視センサ11（カメラ）による撮影画像に基づき、対象物の位置等が検出されると共に、各対象領域の撮影画像における所定の色の含有度合いが算出され、これらに基づき、対象領域の重み付けや車両1の現在地の推定等がなされる。

50

【 0 0 7 2 】

以下では、第 6 実施形態の現在地推定処理について、他の実施形態との相違点を中心に説明する（図 1 1 参照）。

S 6 0 0 ~ S 6 1 0 は、第 5 実施形態の現在地推定処理の S 5 0 0 ~ S 5 1 0 と同じであるため、説明を省略する。

【 0 0 7 3 】

S 6 1 5 では、位置推定処理部 1 5 は、所定の色の含有度合いが相対的に高い撮影画像に係る対象領域に対し、より大きな重みを設定することで、各対象領域の重み付けを行う。

【 0 0 7 4 】

S 6 2 0 , S 6 2 5 は、第 2 実施形態の現在地推定処理の S 2 2 5 , S 2 3 0 と同じであるため、説明を省略する。

[変形例]

次に、第 6 実施形態の変形例について説明する。第 6 実施形態では、各対象領域の撮影画像における所定の色の含有度合いに基づき重み付けがなされていたが、本変形例では、各対象領域の撮影画像の画素の濃淡度に基づき、重み付けがなされる。

【 0 0 7 5 】

本変形例は、現在地推定処理の S 6 1 0 , S 6 1 5 の内容が、第 6 実施形態と相違している。

すなわち、S 6 1 0 では、位置推定処理部 1 5 は、第 5 実施形態の変形例と同様にして、各対象領域の撮影画像に含まれる画素の濃淡度を検出する。

【 0 0 7 6 】

S 6 1 5 では、位置推定処理部 1 5 は、各対象領域の撮影画像について算出した濃淡度に基づき、各対象領域の重み付けを行う。具体的には、画素の濃淡度が相対的に高い撮影画像に係る対象領域に対し、より大きな重みを設定する。

【 0 0 7 7 】

[効果]

第 1 , 第 3 , 第 5 実施形態の位置推定装置 1 0 によれば、対象領域のうち、車両 1 の現在地を高精度で推定する上で好適な対象物が多く存在する領域が、判定領域として設定される。このため、車両 1 の現在地を推定する際に、このような対象物の位置 , 大きさ , 形状等の検出結果が用いられる場合が多くなり、車両 1 の現在地を高精度で推定することができる。

【 0 0 7 8 】

また、第 2 , 第 4 , 第 6 実施形態の位置推定装置 1 0 によれば、車両 1 の現在地を高精度で推定する上で好適な対象物がどの程度存在するかにより、各対象領域に重みが設定されるため、このような対象物の検出結果がより反映された状態で、車両 1 の現在地が推定される。したがって、車両 1 の位置を高精度で推定することができる。

【 0 0 7 9 】

また、第 1 ~ 第 6 実施形態の位置推定装置 1 0 によれば、車両 1 に搭載された周辺監視センサ 1 1 (レーザレーダ , カメラ等) による対象物の検出結果により、車両 1 の現在地が推定される。このため、対象物の位置 , 大きさ , 形状等を正確に検出することができ、現在地を精度良く推定することができる。

【 0 0 8 0 】

また、第 1 実施形態の位置推定装置 1 0 によれば、車両 1 の現在地を高精度で推定する上で好適な大きさの対象物が多く存在する対象領域が判定領域として設定される。また、第 2 実施形態の位置推定装置 1 0 によれば、車両 1 の現在地を高精度で推定する上で好適な大きさの対象物がより多く存在する対象領域に対し、より大きな重み付けがなされる。したがって、車両 1 の現在地を高精度で推定することができる。

【 0 0 8 1 】

また、第 3 実施形態の位置推定装置 1 0 によれば、予め定められた範囲 (現在地を推定

10

20

30

40

50

する上で好適な対象物からの反射波の反射強度の範囲)の反射強度の検出回数が相対的に多い対象領域が、判定領域として選択される。また、第4実施形態の位置推定装置10によれば、第3実施形態と同様の範囲の反射強度の検出回数が相対的に多い対象領域に対し、より大きな重み付けがなされる。したがって、車両1の現在地を高精度で推定することができる。

【0082】

また、第5実施形態の位置推定装置10によれば、現在地を推定する上で好適な対象物の色の画素を相対的に多く含む撮影画像に対応する対象領域が、判定領域として選択される。また、第6実施形態の位置推定装置10によれば、このような色の画素を相対的に多く含む撮影画像に対応する対象領域に対し、より大きな重み付けがなされる。したがって、車両1の現在地を高精度で推定することができる。

10

【0083】

また、第1～第6実施形態の位置推定装置10では、判定領域又は対象領域に存在する対象物のうち、判定条件1～3に合致する対象物が判定対象とされ、判定対象と地図データとのマッチングにより、車両1の現在地が推定される。

【0084】

ここで、判定条件1とは、予め定められた大きさを有する対象物を判定対象とするという条件であり、判定条件2とは、予め定められた高さに存在する対象物を判定対象とするという条件であり、判定条件3とは、予め定められた速度を持つ対象物を判定対象とするという条件である。

20

【0085】

このため、車両1の現在地を推定する上で好適な対象物のみにより現在地の推定がなされ、車両1の現在地を高精度で推定することができる。

[他の実施形態]

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されることなく、種々の形態を採り得る。

【0086】

(1)上記実施形態における位置推定装置10は、外部に設置された地図DB20から地図データを取得する構成となっている。しかしながら、これに限定されることは無く、地図データ入力部を介して、車両1に搭載されたHDDやDVD-ROM等の記憶媒体に記憶されている地図データを取得する構成としても良い。このような場合であっても、同様の効果を得ることができる。

30

【0087】

(2)上記実施形態における現在地推定処理のS110, S210, S310, S410, S510, S610では、位置推定処理部15は、周辺監視センサ11から対象物の検出結果に基づき、対象物の大きさの分布状態や、反射強度の分布状態や、所定の色の画素の含有度合いを算出する構成となっている。しかしながら、これらのステップにて以下の処理を行っても良い。

【0088】

まず、現在地推定処理に用いられる地図データが示す地図の各地点を車両1が走行した際に算出される上記分布状態や含有度合いを予め算出し、算出結果を示す分布データを生成しておく。上記分布状態等は、実際に車両1を走行させて得られた検出結果に基づき算出しても良いし、地図データに登録されている対象物に関する情報に基づき算出しても良い。そして、各地点で得られる分布データを、該地点と対応付けて予め地図データに登録しておく。

40

【0089】

現在地推定処理のS110, S210, S310, S410, S510, S610では、位置推定処理部15は、地図管理部13にアクセスし、衛星測位部14により検出された現在地に最も近接する地点に対応付けて地図管理部13に保存されている地図データに登録されている分布データを取得し、分布データを用いて、以後の処理を行う。

50

【 0 0 9 0 】

こうすることにより、位置推定装置 1 0 で行われる処理の演算コストを抑えることができる。なお、対象物の大きさの分布状態から算出される i_j 等を、地図データに予め登録するようにしても良い。

【 0 0 9 1 】

(3) 上記実施形態における 1 つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を 1 つの構成要素に統合させたりしても良い。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、同様の機能を有する公知の構成に置き換えても良い。また、上記実施形態の構成の一部を、課題を解決できる限りにおいて省略しても良い。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換しても良い。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が、本発明の実施形態である。

10

【 0 0 9 2 】

(4) 上述した位置推定装置 1 0 の他、当該位置推定装置 1 0 を構成要素とするシステム、当該位置推定装置 1 0 としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した媒体、現在地推定処理により実現される方法等、種々の形態で本発明を実現することもできる。

【 0 0 9 3 】

[特許請求の範囲との対応]

上記実施形態の説明で用いた用語と、特許請求の範囲の記載に用いた用語との対応を示す。

20

【 0 0 9 4 】

車両 1 が移動体の一例に、プログラム 3 1 が位置推定プログラムの一例に相当する。

また、現在地推定処理の S 1 0 0 , S 2 0 0 , S 3 0 0 , S 4 0 0 , S 5 0 0 , S 6 0 0 が、地図データ取得手段, 地図データ取得手順, 位置情報取得手段, 位置情報取得手順, 検出結果取得手段, 検出結果取得手順の一例に相当する。

【 0 0 9 5 】

また、現在地推定処理の S 1 0 5 ~ S 1 2 0 , S 2 0 5 ~ S 2 2 0 , S 3 1 0 ~ S 3 1 5 , S 4 1 0 ~ S 4 1 5 , S 5 1 0 ~ S 5 1 5 , S 6 1 0 ~ S 6 1 5 が、設定手段, 設定手順の一例に相当する。

30

【 0 0 9 6 】

また、現在地推定処理の S 1 0 5 及び S 1 2 5 , S 2 0 5 及び S 2 2 5 , S 3 0 5 及び S 3 2 0 , S 4 0 5 及び S 4 2 0 , S 5 0 5 及び S 5 2 0 , S 6 0 5 及び S 6 2 0 が、特定手段, 特定手順の一例に相当する。

【 0 0 9 7 】

また、現在地推定処理の S 1 3 0 , S 2 3 0 , S 3 2 5 , S 4 2 5 , S 5 2 5 , S 6 2 5 が、推定手段, 推定手順の一例に相当する。

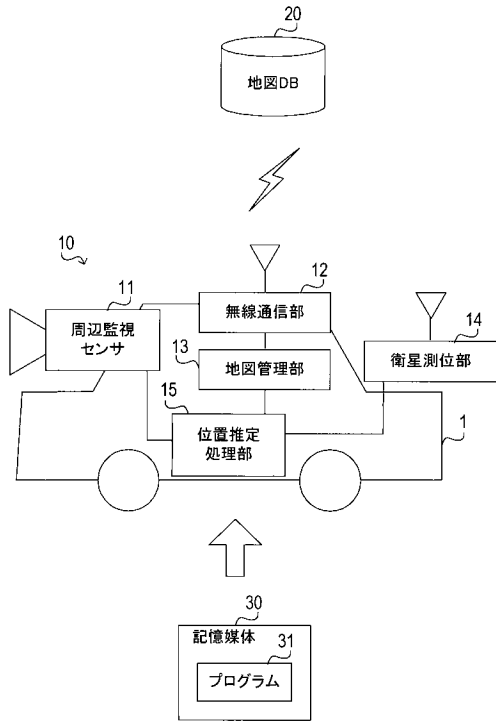
【 符号の説明 】

【 0 0 9 8 】

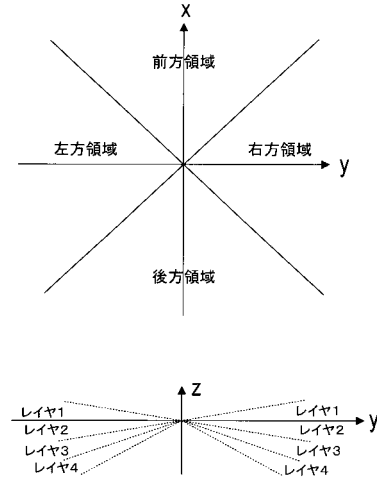
1 ... 車両、 1 0 ... 位置推定装置、 1 1 ... 周辺監視センサ、 1 2 ... 無線通信部、 1 3 ... 地図管理部、 1 4 ... 衛星測位部、 1 5 ... 位置推定処理部、 2 0 ... 地図 D B、 3 0 ... 記憶媒体、 3 1 ... プログラム。

40

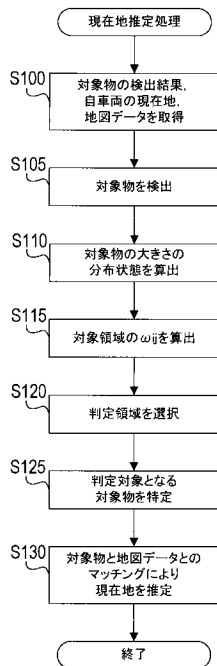
【図1】



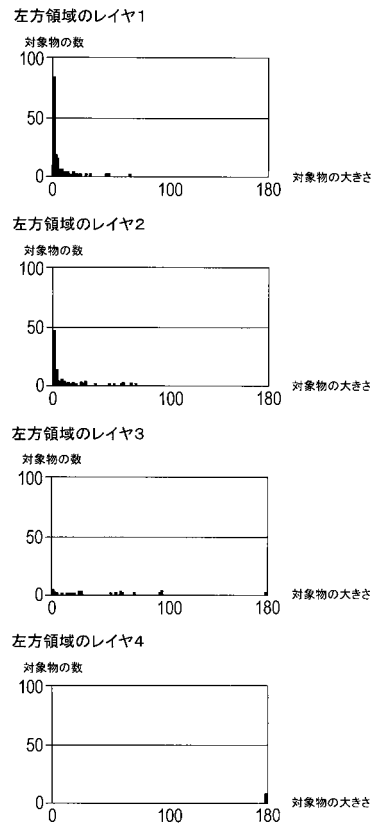
【図2】



【図3】

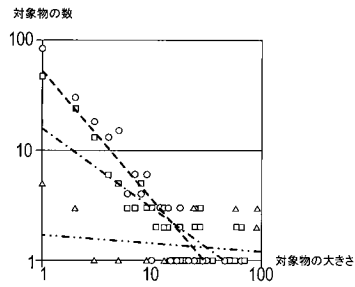


【図4】

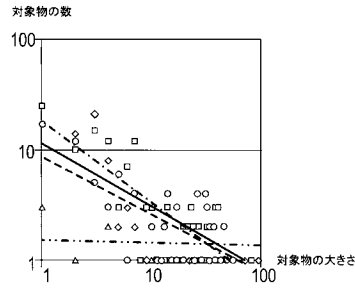


【 図 5 】

左方領域のレイヤ1~4

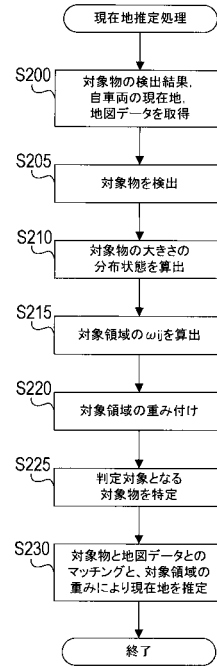


右方領域のレイヤ1~4

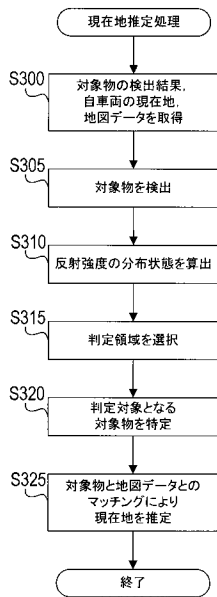


- レイヤ1 □ レイヤ2 △ レイヤ3 ◇ レイヤ4
- レイヤ1の近似直線 --- レイヤ2の近似直線
- レイヤ3の近似直線 — レイヤ4の近似直線

【 図 6 】

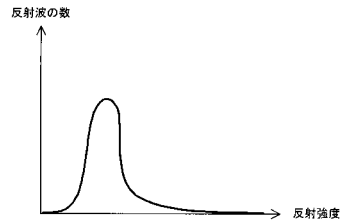


【 図 7 】

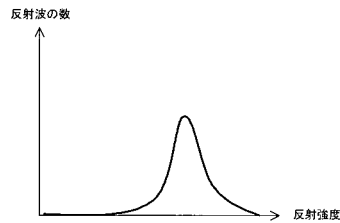


【 図 8 】

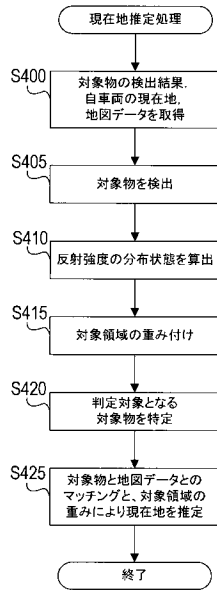
左方領域のレイヤ1



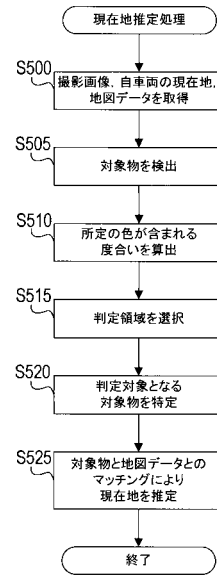
右方領域のレイヤ1



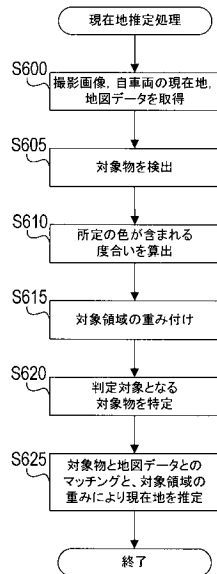
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 三田 誠一

愛知県名古屋市天白区久方2丁目1番地1 豊田工業大学内

(72)発明者 米陀 佳祐

愛知県名古屋市天白区久方2丁目1番地1 豊田工業大学内

Fターム(参考) 2F129 AA03 BB03 BB33 BB49 BB66 GG18