

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7563263号  
(P7563263)

(45)発行日 令和6年10月8日(2024.10.8)

(24)登録日 令和6年9月30日(2024.9.30)

(51)国際特許分類	F I
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G 1/16 D
B 6 0 W 30/10 (2006.01)	B 6 0 W 30/10
B 6 0 W 40/02 (2006.01)	B 6 0 W 40/02
G 0 6 T 7/00 (2017.01)	G 0 6 T 7/00 6 5 0 A

請求項の数 10 (全18頁)

(21)出願番号	特願2021-47132(P2021-47132)	(73)特許権者	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22)出願日	令和3年3月22日(2021.3.22)	(74)代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(65)公開番号	特開2022-146256(P2022-146256 A)	(74)代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
(43)公開日	令和4年10月5日(2022.10.5)	(74)代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
審査請求日	令和6年1月16日(2024.1.16)	(74)代理人	100098327 弁理士 高松 俊雄
		(72)発明者	武井 翔一 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72)発明者	土谷 千加夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 走路推定方法及び走路推定装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ノードを接続する道路の概形状が格納された地図データベースと、予め設定された車線形状モデルに基づいて自車両が走行する走路形状を推定するコントローラとを備える走路推定装置の走路推定方法であって、

前記コントローラは、

地図上の自車両の位置を推定し、

前記車線形状モデルと前記道路の概形状との乖離度合い、及び前記車線形状モデルと交差点区間における右折経路または左折経路の曲率との乖離度合いを算出し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が直進である場合において、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が右折または左折である場合において、前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、

それぞれの乖離度合いに設定された重みの値を乗算し、これらを加算した統合乖離度合いが所定値以下となるような車線形状モデルを推定し、

推定された前記車線形状モデルに基づいて走路形状を推定することを特徴とする走路推定方法。

【請求項2】

10

20

前記コントローラは、

前記自車両の進行方向と同じ方向に走行する他車両の移動軌跡を取得し、

前記車線形状モデルと前記他車両の移動軌跡との乖離度合いを算出し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が直進である場合において、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が右折または左折である場合において、前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の走路推定方法。

10

【請求項 3】

前記コントローラは、

前記車線形状モデルと前記他車両の移動軌跡との乖離度合いを算出する際に、前記自車両の進行方向と交差する方向から前記交差点区間に進入し、かつ前記自車両と同じ進行方向における前記交差点区間の出口に進行した他車両の移動軌跡を除外して算出することを特徴とする請求項 2 に記載の走路推定方法。

【請求項 4】

前記コントローラは、

前記自車両の周囲の道路境界に関する構造物の配列を検出し、

前記車線形状モデルと前記構造物の配列との乖離度合いを算出し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が直進である場合において、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が右折または左折である場合において、前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の走路推定方法。

20

30

【請求項 5】

前記コントローラは、

前記自車両の進行方向と同じ方向に走行する他車両の移動軌跡を取得し、

前記車線形状モデルと前記他車両の移動軌跡との乖離度合いを算出し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が直進である場合において、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が右折または左折である場合において、前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する

40

ことを特徴とする請求項 4 に記載の走路推定方法。

【請求項 6】

前記コントローラは、

50

前記自車両の周囲の車線区分線を検出し、

前記車線形状モデルと前記車線区分線との乖離度合いを算出し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が直進である場合において、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記車線区分線の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が右折または左折である場合において、前記車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の走路推定方法。

10

【請求項 7】

前記コントローラは、

前記自車両の進行方向と同じ方向に走行する他車両の移動軌跡を取得し、

前記車線形状モデルと前記他車両の移動軌跡との乖離度合いを算出し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が直進である場合において、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記車線区分線の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、

20

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が右折または左折である場合において、前記車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の走路推定方法。

【請求項 8】

前記コントローラは、

前記自車両の周囲の道路境界に関する構造物の配列を検出し、

前記自車両の周囲の車線区分線を検出し、

前記車線形状モデルと前記構造物の配列との乖離度合い、及び前記車線形状モデルと前記車線区分線との乖離度合いを算出し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が直進である場合において、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記車線区分線の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、

40

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が右折または左折である場合において、前記車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の走路推定方法。

【請求項 9】

前記コントローラは、

前記自車両の進行方向と同じ方向に走行する他車両の移動軌跡を取得し、

50

前記車線形状モデルと前記他車両の移動軌跡との乖離度合いを算出し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が直進である場合において、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記車線区分線の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が右折または左折である場合において、前記車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、前記構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定することを特徴とする請求項 8 に記載の走路推定方法。

【請求項 10】

ノードを接続する道路の概形状が格納された地図データベースと、

予め設定された車線形状モデルに基づいて自車両が走行する走路形状を推定するコントローラと、を備え、

前記コントローラは、

地図上の自車両の位置を推定し、

前記車線形状モデルと前記道路の概形状との乖離度合い、及び前記車線形状モデルと交差点区間における右折経路または左折経路の曲率との乖離度合いを算出し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が直進である場合において、前記曲率の乖離度合いに係る重みの値より前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、

前記交差点区間を走行する際の前記自車両の進行方向が右折または左折である場合において、前記道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より前記曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、

それぞれの乖離度合いに設定された重みの値を乗算し、これらを加算した統合乖離度合いが所定値以下となるような車線形状モデルを推定し、

推定された前記車線形状モデルに基づいて走路形状を推定することを特徴とする走路推定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、走路推定方法及び走路推定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、自車両が交差点を走行する際に走行予定の走路を認識する発明が知られている（特許文献 1）。特許文献 1 に記載された発明は撮像画像内において処理領域を設定し、設定された処理領域内において走行予定の走路を認識する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2019 - 70895 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載された発明は、交差点出口より先の白線を認識する発明であるため、交差点の規模が大きく白線がない区間が長い場合には、交差点出口より先の情報が少なく、交差点内の走路を認識することができないおそれがある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記問題に鑑みて成されたものであり、その目的は、自車両が走行する走路形状を推定することが可能な走路推定方法及び走路推定装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の一態様に係る走路推定方法は、地図上の自車両の位置を推定し、車線形状モデルと道路の概形状との乖離度合い、及び車線形状モデルと交差点区間における右折経路または左折経路の曲率との乖離度合いを算出し、交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合において、曲率の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合において、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、それぞれの乖離度合いに設定された重みの値を乗算し、これらを加算した統合乖離度合いが所定値以下となるような車線形状モデルを推定し、推定された車線形状モデルに基づいて走路形状を推定する。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、自車両が走行する走路形状を推定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施形態に係る走路推定装置 1 の構成図である。

【図 2】図 2 は、交差点区間を説明する図である。

【図 3】図 3 は、車線形状モデルを説明する図である。

【図 4】図 4 は、曲率の検出結果と車線形状モデルとの乖離度合いを説明する図である。

【図 5】図 5 は、車線区分線の検出結果と車線形状モデルとの乖離度合いを説明する図である。

【図 6】図 6 は、道路の概形状の検出結果と車線形状モデルとの乖離度合いを説明する図である。

【図 7】図 7 は、道路の構造物の配列の検出結果と車線形状モデルとの乖離度合いを説明する図である。

【図 8】図 8 は、他車両の移動軌跡の検出結果と車線形状モデルとの乖離度合いを説明する図である。

【図 9】図 9 は、走路推定装置 1 の一動作例を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。図面の記載において同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 1 0 】

図 1 を参照して走路推定装置 1 の構成例を説明する。走路推定装置 1 は自動運転機能を有する車両に搭載されてもよく、自動運転機能を有しない車両に搭載されてもよい。また、走路推定装置 1 は自動運転と手動運転とを切り替えることが可能な車両に搭載されてもよい。また、自動運転機能は操舵制御、制動力制御、駆動力制御などの車両制御機能のうちの一部の機能のみを自動的に制御して運転者の運転を支援する運転支援機能であってもよい。本実施形態では走路推定装置 1 は自動運転機能を有する車両に搭載されるものとして説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように、走路推定装置 1 は、GNSS 受信機 10 と、センサ 11 と、地図デ

10

20

30

40

50

ータベース 12 と、コントローラ 20 と、各種のアクチュエータ 13 を備える。各種のアクチュエータ 13 には例えばステアリングアクチュエータ、アクセルペダルアクチュエータ、ブレーキアクチュエータなどが含まれる

【0012】

G N S S 受信機 10 は人工衛星からの電波を受信することにより、地上における自車両の位置情報を検出する。なお検出する際にカルマンフィルタが用いられてもよい。G N S S 受信機 10 が検出する自車両の位置情報には、緯度情報、及び経度情報が含まれる。なお自車両の位置情報を検出する方法は G N S S 受信機 10 に限定されない。例えばオドメトリと呼ばれる方法を用いて位置を推定してもよい。オドメトリとは、自車両の回転角、回転角速度に応じて自車両の移動量及び移動方向を求めることにより、自車両の位置を推定する方法である。G N S S 受信機 10 は検出した位置情報をコントローラ 20 に出力する。

10

【0013】

センサ 11 は自車両の周囲に存在する物体（歩行者、自転車、二輪車、他車両など）、及び自車両の周囲の情報（区画線、信号機、標識、横断歩道、交差点など）を検出するために用いられる。センサ 11 にはカメラ、ライダ、レーダ、レーザレンジファインダ、ソナーなどが含まれる。センサ 11 は検出した情報をコントローラ 20 に出力する。

【0014】

地図データベース 12 はカーナビゲーション装置などに記憶されているデータベースであって、道路情報、施設情報など経路案内に必要な地図情報が記憶されている。本実施形態における地図データベース 12 は高精度な情報を有していない。高精度な情報とは、例えばセンチメートル単位の精度を持つ、車線単位の情報である。しかしながら本実施形態に係る地図データベース 12 はそのような高精度な情報を有していない。地図データベース 12 が有する情報は、例えば、ノード及びリンクから構成される道路の概形状に関する情報である。

20

【0015】

コントローラ 20 は、C P U（中央処理装置）、メモリ、及び入出力部を備える汎用のマイクロコンピュータである。マイクロコンピュータには、走路推定装置 1 として機能させるためのコンピュータプログラムがインストールされている。コンピュータプログラムを実行することにより、マイクロコンピュータは走路推定装置 1 が備える複数の情報処理回路として機能する。なおここでは、ソフトウェアによって走路推定装置 1 が備える複数の情報処理回路を実現する例を示すが、もちろん以下に示す各情報処理を実行するための専用のハードウェアを用意して情報処理回路を構成することも可能である。また複数の情報処理回路を個別のハードウェアにより構成してもよい。コントローラ 20 は、複数の情報処理回路の一例として、自車位置推定部 21 と、曲率推定部 22 と、車線区分線検出部 23、構造物検出部 24 と、物体検出追跡部 25 と、区間設定部 26 と、重み設定部 27 と、モデルパラメータ推定部 28 と、走路形状推定部 29 とを備える。

30

【0016】

自車位置推定部 21 は G N S S 受信機 10 から取得した情報に基づいて地図データベース 12 上における自車両の位置を推定する。また自車位置推定部 21 は取得した自車両の位置に基づいて自車両周囲の道路の概形状を取得する。

40

【0017】

曲率推定部 22 は交差点区間において、自車両が走行する予定の右折経路または左折経路の曲率を推定する。自車両の走行予定経路が右折か左折かについては、予めユーザがナビゲーション装置で設定した目的地までのルート情報の進行方向から取得すればよい。曲率の推定方法の一例として、交差点区間における自車両の進入する入口点と出口点、及び道路の概形状から算出した局所的な直線に接するような円の半径から求めればよい（図 4 の半径  $r$  参照）。入口点と出口点について、交差点区間を求め、自車両が交差点区間に入れた時の位置と道路の概形状およびルートから入口点と出口点を算出してもよい。円の半径を求める場合、直進と右左折の道路の概形状の交点から所定値オフセットした位置に

50

入口点及び出口点と設定し、さらに入口点の横位置は自車両が交差点区間に進入した時の位置に基づいて設定すればよい。またはカメラ、ライダなどを用いて停止線、横断歩道を検出し、交差点入口付近の停止線を入口点としてもよい。同様に交差点出口付近の横断歩道または交差点出口付近の対向車線上停止線から出口点を設定してもよい。

#### 【0018】

車線区分線検出部23はセンサ11から取得した情報を用いて自車両の周囲の車線区分線を検出する。車線区分線とは片側2車線以上の道路において複数の車線を区切るために用いられる線であり、車線境界線、区画線ともよばれる。

#### 【0019】

構造物検出部24はセンサ11から取得した情報を用いて自車両の周囲の構造物の配列を検出する。本実施形態において構造物とは縁石、中央分離帯、路側帯などの道路境界に関するものをいう。

#### 【0020】

物体検出追跡部25はセンサ11から取得した情報を用いて自車両の前方を走行する他車両(先行車両)を検出し、追跡する。また物体検出追跡部25は他車両の移動軌跡を取得する。追跡方法の一例としてパーティクルフィルタなどのフィルタリング方法が挙げられるが、この方法に限定されず周知の方法を用いて追跡可能である。

#### 【0021】

区間設定部26は、地図データベース12上の道路に交差点区間を設定する。本実施形態において交差点区間とは所定の大きさを有する概念として区間であり、地図データベース12上の道路に設定される。交差点区間を設定する場合、例えば地図データベース12上に交差点、あるいは交差点に設置された信号機の情報が格納されていればその場所を交差点区間として設定すればよい。また、地図データベース12上における道路の概形状が交差する点を中心として、所定の倍率で拡大を行い交差点区間を設定してもよい。なお、交差点区間を設定する際、区間設定部26は先に案内経路上に走路推定範囲を設定し、その範囲内において交差点区間を設定する。案内経路とはユーザによって入力された目的地までの経路をいう。

#### 【0022】

ここで図2を参照して交差点区間について説明する。本実施形態において交差点区間とは図2に示す符号30で囲まれた領域を意味する。つまり本実施形態において交差点区間とは交差点のすべてを含む領域である。「交差点のすべて」の定義の一例は、図2に示すように停止線と横断歩道との間に線を引いた場合、その線の内側と定義される。ただしこの定義はあくまで一例であり、別の定義としては横断歩道上に線を引きその線の内側と定義されてもよい。

#### 【0023】

重み設定部27は、交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進か右折または左折かに応じて重みを設定する。

#### 【0024】

モデルパラメータ推定部28は、予め設定された車線形状モデルのパラメータを推定する。車線形状モデルにおいて形状は、例えば3次関数で表現される。具体的には $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx$ で表現される。ただしこれは一例であり車線形状モデルはこれ以外の関数で表現されてもよい。ここで図3を参照して車線形状モデルについて説明する。車線形状モデルは、図3に示すように区間(区間設定部26によって設定された区間)における車線(L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>、L<sub>4</sub>)のスタート点(V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub>、V<sub>4</sub>、V<sub>9</sub>、V<sub>10</sub>)、ゴール点(V<sub>5</sub>、V<sub>6</sub>、V<sub>7</sub>、V<sub>8</sub>、V<sub>11</sub>)、及び形状(f<sub>1</sub>、f<sub>2</sub>、f<sub>3</sub>、f<sub>4</sub>、f<sub>5</sub>)で構成される。スタート点及びゴール点は局所的な座標系で表現される。また区間中のゴール点は、道路進行方向の次の区間のスタート点として表現される。各点V<sub>i</sub>がパラメータとして、その座標値x<sub>s</sub>、y<sub>s</sub>と形状パラメータa、b、c及びゴール点の座標値x<sub>e</sub>、y<sub>e</sub>を有しているとすると、センサ11から取得した情報を用いてそれらのパラメータが推定される。なおx<sub>s</sub>とx<sub>e</sub>については設定された区間のスタートとゴールに対応した初

10

20

30

40

50

期値あるいは固定値としてもよい。また3次関数は  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  で表現されてもよい。この場合パラメータ  $d$  は  $y$  座標となる。 $x$  座標はリンクの座標系をオフセットすれば求めることができる。また車線数については、地図データベース12、車線区分線の検出結果から取得してもよい。あるいは車線数をパラメータとして設定しておき、1車線(自車線)以上の複数の車線数を初期値としてセンサ11から取得した情報を用いて車線形状モデルと合わせて推定してもよい。

【0025】

パラメータの推定方法について図4~8を参照して説明する。図4では入力データは交差点区間の曲率である。図4に示す符号50は交差点区間の右折経路の曲率の検出結果である。なお図4では右折経路の曲率、及び左折経路の曲率が示されているが、ここでは右折経路の曲率について説明し、左折経路の曲率の説明は省略する。もちろん左折時にも右折時と同じ制御が適用可能である。交差点区間の曲率の検出結果に基づいてパラメータ(具体的には  $x_s, y_s, a, b, c, x_e, y_e$  であり、以下では単にパラメータと記載する)が推定され、車線形状モデル(車線形状モデルを用いて推定された車線区分線)が生成される。生成された車線形状モデルは符号40で示される。符号50と符号40との差を、本実施形態では乖離度合いと呼ぶ。この乖離度合いが小さいほど、精度よく走路形状が推定されたことになる。符号50と符号40との乖離度合いを  $C_c$  とした場合、 $C_c$  は式1で表現される。

【0026】

【数1】

$$C_c = \sum E_c(P_m, p_c) \cdots (1)$$

ここで  $E_c(P_m, p_c)$  は最近傍点間のノルムである。

【0027】

図5では入力データは車線区分線検出部23によって検出された車線区分線である。図5に示す符号41は車線区分線の検出結果である。車線区分線の検出結果に基づいてパラメータ(具体的には  $x_s, y_s, a, b, c, x_e, y_e$  であり、以下では単にパラメータと記載する)が推定され、車線形状モデル(車線形状モデルを用いて推定された車線区分線)が生成される。生成された車線形状モデルは符号40で示される。符号41と符号40との差を、本実施形態では乖離度合いと呼ぶ。この乖離度合いが小さいほど、精度よく走路形状が推定されたことになる。符号41と符号40との乖離度合いを  $C_{RP}$  とした場合、 $C_{RP}$  は式2で表現される。

【0028】

【数2】

$$C_{RP} = \sum E_{RP}(P_m, p_d) \cdots (2)$$

ここで  $E_{RP}(P_m, p_d)$  は最近傍点間のノルムである。

【0029】

図6では入力データは道路の概形状である。図6に示す符号42は道路の概形状を地図データベース12から取得し、各スタート点に概形状を生成した結果である。道路の概形状の生成結果に基づいてパラメータが推定され、車線形状モデルが生成される。生成された車線形状モデルは符号40で示される。符号43と符号40との乖離度合いを  $C_{SD}$  とした場合、 $C_{SD}$  は式3で表現される。なおここで、道路の概形状とは、通常、道路幅方向中心に沿った線分として地図データベース12に記憶された、ノード点を接続するリンクの形状であり、図6における符号42はリンク形状をスタート点( $V_1, V_2, V_3, V_4$ )に合わせてオフセットした線分である。

【0030】

【数3】

10

20

30

40

50

$$C_{SD} = \sum E_{SD}(Pm, p_s) \cdots (3)$$

ここで  $E_{SD}(Pm, p_s)$  は最近傍点間のノルムである。

【0031】

図7では入力データは道路の構造物の配列（縁石、中央分離帯などの配列）である。すなわち図7に示す通り、道路に沿って配列した構造物の配列（線分で示すことができる配列）であり、以下では単に道路の構造物、あるいは構造物と記載する場合がある。図7に示す符号43は道路の構造物の配列の検出結果である。道路の構造物の配列の検出結果に基づいてパラメータが推定され、車線形状モデルが生成される。生成された車線形状モデルは符号40で示される。符号43と符号40との乖離度合いを  $C_{RF}$  とした場合、 $C_{RF}$  は式4で表現される。

【0032】

【数4】

$$C_{RF} = \sum E_{RF}(Pm, p_f) \cdots (4)$$

ここで  $E_{RF}(Pm, p_f)$  は最近傍点間のノルムである。

【0033】

図8では入力データは他車両の移動軌跡である。図8に示す符号45は他車両の移動軌跡の検出結果である。他車両の移動軌跡を他車両の車幅あるいは予め定められた車線幅に基づいて符号45を車線幅方向にオフセットして符号44の点群が算出される。他車両の移動軌跡の検出結果に基づいてパラメータが推定され、車線形状モデルが生成される。生成された車線形状モデルは符号40で示される。符号44と符号40との乖離度合いを  $C_{TL}$  とした場合、 $C_{TL}$  は式5で表現される。

【0034】

【数5】

$$C_{TL} = \sum E_{TL}(Pm, p_{tl}) \cdots (5)$$

ここで  $E_{TL}(Pm, p_{tl})$  は最近傍点間のノルムである。

【0035】

モデルパラメータ推定部28は、これらの乖離度合いを最小化するようにパラメータを最適化する。乖離度合いについて各乖離度合いの総和を計算すればよいが、この際に重み設定部27によって設定された重みの値を用いる。各乖離度合いの総和を  $C$  とした場合、統合乖離度合い  $C$  は式6で表現される

【0036】

【数6】

$$C = \lambda_1 C_{SD} + \lambda_2 C_C + \lambda_3 C_{TL} + \lambda_4 C_{RF} + \lambda_5 C_{RP} \cdots (6)$$

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5$  は重み設定部27によって設定される重みの値である。

【0037】

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5$  の設定の一例について説明する。設定の考え方として、情報の信頼度あるいは重要度が高ければ重みの値を大きくする。例えば交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合は、一般的に直線的であるため道路の概形状を重視するとして、 $\lambda_1$  を0.95、 $\lambda_2$  を0.05とする。道路の概形状を重視する中でも、Y字直進など曲率要素の重みを大きくした方が精度の高い走路を推定できるということを学習などで予め把握している場合には、 $\lambda_1$  を0.8、 $\lambda_2$  を0.2など  $\lambda_2$  の値を大

10

20

30

40

50

きくすればよい。また、交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合は、一般的に曲線的であるため、曲率を重視するとして、 $\alpha_2$ を0.9,  $\alpha_1$ を0.1とする。また、曲率推定によって得た曲率値が大きめの傾向にあることが予め把握している場合には、右左折時の直線部分を表現するように道路の概形状の重みの値を大きくし、 $\alpha_2$ を0.7,  $\alpha_1$ を0.3とすればよい。

#### 【0038】

他車両の移動軌跡を取得している場合には上記に加え、直進、右左折ともに走路形状を特定する際に有用な情報である。よって交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合は、 $\alpha_3$ を0.7,  $\alpha_1$ を0.25,  $\alpha_2$ を0.05とする。または地図データベース12から取得する道路の概形状の精度が高いということを予め把握している場合には、重みの関係性を維持した上で道路の概形状の重みの値を大きくし、 $\alpha_3$ を0.5,  $\alpha_1$ を0.45,  $\alpha_2$ を0.05としてもよい。交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合は、 $\alpha_3$ を0.7,  $\alpha_2$ を0.2,  $\alpha_1$ を0.1とする。直進と同じく曲率推定の信頼性が高い場合であれば、 $\alpha_3$ を0.5,  $\alpha_2$ を0.4,  $\alpha_1$ を0.1としてもよい。

10

#### 【0039】

交差点区間の構造物は、交差点区間の入口及び出口を考慮した走路形状の特定に有用である。一方で、交差点区間における構造物は道路の境界に該当する縁石、中央分離帯であり、交差点内部の形状は道路の概形状の方が有用な情報である。以上より、交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合は、 $\alpha_3$ を0.6,  $\alpha_1$ を0.2,  $\alpha_4$ を0.15,  $\alpha_2$ を0.05とする。交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合は、 $\alpha_3$ を0.5,  $\alpha_2$ を0.25,  $\alpha_1$ を0.15,  $\alpha_4$ を0.1とする。

20

#### 【0040】

交差点区間には車線区分線がない、もしくは横断歩道に起因した誤検出の可能性がある。しかしながら、交差点区間には誘導線が存在する可能性もあるため、車線区分線の重みを小さい値として取り入れることによって、誘導線などの車線区分線も考慮することができる。したがって交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合は、 $\alpha_3$ を0.6,  $\alpha_1$ を0.25,  $\alpha_5$ を0.1,  $\alpha_2$ を0.05とする。また、交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合は、 $\alpha_3$ を0.5,  $\alpha_2$ を0.35,  $\alpha_1$ を0.1,  $\alpha_5$ を0.05とする。また、交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合は、 $\alpha_3$ を0.4,  $\alpha_1$ を0.3,  $\alpha_4$ を0.15,  $\alpha_5$ を0.1,  $\alpha_2$ を0.05としてもよい。交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合は、 $\alpha_3$ を0.4,  $\alpha_2$ を0.3,  $\alpha_1$ を0.15,  $\alpha_4$ を0.1,  $\alpha_5$ を0.05としてもよい。なお、扱いやすさから重みは0~1の値に設定したがこれに限定されない。

30

#### 【0041】

モデルパラメータ推定部28はこのように設定された重みの値を用いて統合乖離度合いCが最小化となるようにパラメータを推定する。なお最小化する手法は周知であるため詳細な説明は省略する。最小化する手法として例えば最小2乗法が挙げられる。なお必ずしも最小化となるようにパラメータを推定する必要はない。所定値以下となるようにパラメータを推定できれば足りる。所定値は実験、シミュレーションを通じて求めることができる。

40

#### 【0042】

走路形状推定部29は、走路推定範囲の各区間におけるモデルパラメータ推定結果に基づいて走路形状を推定する。走路形状推定部29は区間ごとに所定の離散間隔で走路形状を推定し、推定した走路形状に沿って走行するようにアクチュエータ13を制御する。

#### 【0043】

次に、図9のフローチャートを参照して、走路推定装置1の一動作例を説明する。

#### 【0044】

50

ステップS101において、コントローラ20は地図データベース12から地図情報を取得する。処理はステップS103に進み、自車位置推定部21はGNSS受信機10から取得した情報に基づいて地図データベース12上における自車両の位置を推定する。処理はステップS105に進み、曲率推定部22は交差点区間において自車両が走行する予定の右折経路または左折経路の曲率を推定する。処理はステップS107に進み、区間設定部26は案内経路上に走路推定範囲を設定する。処理はステップS109に進み、区間設定部26は走路推定範囲において、交差点区間を設定する。処理はステップS111に進み、コントローラ20は自車両が走行している場所が交差点区間か否かを取得する。

#### 【0045】

自車両が走行している場所が交差点区間である場合（ステップS113でYES）、交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進か右折または左折か判断される。交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合（ステップS115でYES）、処理はステップS117に進み重み設定部27は曲率の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。一方で交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合（ステップS115でNO）、処理はステップS119に進み重み設定部27は道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。自車両が走行している場所が交差点区間でない場合（ステップS113でNO）、処理はステップS123に進む。

#### 【0046】

ステップS121において、モデルパラメータ推定部28はそれぞれの乖離度合いに設定された重みの値を乗算し、これらを加算した統合乖離度合いが最小化となるようにパラメータを推定する。処理はステップS123に進み、コントローラ20は案内経路上の次の区間を取得する。区間が推定範囲内である場合（ステップS125でYES）、処理はステップS113に戻る。一方、区間が推定範囲内でない場合（ステップS125でNO）、処理はステップS127に進み走路形状推定部29はステップS121で推定されたモデルパラメータを用いて走路形状を推定する。

#### 【0047】

（作用効果）

以上説明したように、本実施形態に係る走路推定装置1の走路推定方法によれば、以下の作用効果が得られる。

#### 【0048】

走路推定装置1はノードを接続する道路の概形状が格納された地図データベース12と、予め設定された車線形状モデルに基づいて自車両が走行する走路形状を推定するコントローラ20とを備える。コントローラ20は、地図上の自車両の位置を推定し、車線形状モデルと道路の概形状との乖離度合い、及び車線形状モデルと交差点区間における右折経路または左折経路の曲率との乖離度合いを算出する。コントローラ20は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合において、曲率の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定し、交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合において、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。コントローラ20はそれぞれの乖離度合いに設定された重みの値を乗算し、これらを加算した統合乖離度合いが所定値以下となるような車線形状モデルを推定し、推定された車線形状モデルに基づいて走路形状を推定する。交差点区間を直進する場合においては、一般的に直線的であるため道路の概形状が走路形状に近い。一方、交差点区間を右左折する場合においては曲線的であるため、交差する2本の道路の概形状の組み合わせよりも、曲率から計算した形状の方が走路形状に近い。そこで交差点区間を直進する場合では曲率よりも道路の概形状の重みを大きくし、交差点区間を右左折する場合では道路の概形状よりも曲率の重みを大きくした。これによりそれぞれで優位な情報に重み付けを行うことができ、走路形状を推定することが可能となる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

またコントローラ 20 は、自車両の進行方向と同じ方向に走行する他車両の移動軌跡を取得し、車線形状モデルと他車両の移動軌跡との乖離度合いを算出する。コントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合において、曲率の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。コントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合において、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、曲率の乖離度合いに係る重みの値より他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。車線区分線がない、または車線区分線の検出結果の信頼性が低い交差点区間において、他車両の移動軌跡は重要な情報である。したがって、直進と右左折の両方において道路の概形状と曲率よりも他車両の移動軌跡の重みを大きくすることにより精度よく走路形状を推定することが可能となる。

10

## 【 0 0 5 0 】

またコントローラ 20 は、車線形状モデルと他車両の移動軌跡との乖離度合いを算出する際に、自車両の進行方向と交差する方向から交差点区間に進入し、かつ自車両と同じ進行方向における交差点区間の出口に進行した他車両の移動軌跡を除外して算出する。これにより将来自車両が走行する予定の経路をすでに走行した他車両の移動軌跡のみを乖離度合いの算出に利用することができる。言い換えれば、自車両に先行する他車両の移動軌跡を乖離度合いの算出に利用するということであり、先行車両が通った移動軌跡は走路の信頼性が高いことから精度よく走路形状を推定することが可能となる。

20

## 【 0 0 5 1 】

またコントローラ 20 は、自車両の周囲の道路境界に関する構造物の配列を検出し、車線形状モデルと構造物の配列との乖離度合いを算出する。コントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合において、曲率の乖離度合いに係る重みの値より構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。コントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合において、構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。構造物は縁石、中央分離帯などであり、交差点区間の入口点と出口点、走行可能領域を示す情報である。部分的な情報であるため、交差点区間の道路の概形状よりも構造物の配列の重みは小さいが、重み付けして考慮することにより精度よく走路形状を推定することが可能となる。

30

## 【 0 0 5 2 】

またコントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合において、曲率の乖離度合いに係る重みの値より構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。コントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合において、構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、曲率の乖離度合いに係る重みの値より他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。他車両の移動軌跡の要素を加えることにより精度よく走路形状を推定することが可能となる。

40

## 【 0 0 5 3 】

50

またコントローラ 20 は、自車両の周囲の車線区分線を検出し、車線形状モデルと車線区分線との乖離度合いを算出する。コントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合において、曲率の乖離度合いに係る重みの値より車線区分線の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。コントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合において、車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。交差点区間においては車線区分線がない、あるいは横断歩道などに起因した車線区分線の誤検出の可能性もある。しかしながら交差点区間において誘導線がある場合には車線区分線の情報は有用である。そこで道路の概形状よりも小さい重みで車線区分線を取り入れることにより、道路の概形状の整合性が高い中でも車線区分線にも合う走路形状が推定される。したがって、車線区分線が道路の概形状と合わないような道路形状を棄却することができ、さらに誘導線など車線区分線が正しい形状と思われる際にはこれを用いることにより精度よく走路形状を推定することが可能となる。なお直進においては一般的に直線的であるため、曲率よりも車線区分線の重みを大きくすることにより誘導線を考慮することができる。

10

#### 【 0 0 5 4 】

またコントローラ 20 は、交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合において、曲率の乖離度合いに係る重みの値より車線区分線の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。コントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合において、車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、曲率の乖離度合いに係る重みの値より他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。他車両の移動軌跡の要素を加えることにより精度よく走路形状を推定することが可能となる。

20

30

#### 【 0 0 5 5 】

またコントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合において、曲率の乖離度合いに係る重みの値より車線区分線の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。コントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合において、車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。構造物及び車線区分線の要素を加えることにより精度よく走路形状を推定することが可能となる。

40

#### 【 0 0 5 6 】

またコントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が直進である場合において、曲率の乖離度合いに係る重みの値より車線区分線の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が

50

大きくなるように重みの値を設定する。コントローラ 20 は交差点区間を走行する際の自車両の進行方向が右折または左折である場合において、車線区分線の乖離度合いに係る重みの値より構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるよう、かつ、構造物の配列の乖離度合いに係る重みの値より道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、道路の概形状の乖離度合いに係る重みの値より曲率の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように、かつ、曲率の乖離度合いに係る重みの値より他車両の移動軌跡の乖離度合いに係る重みの値が大きくなるように重みの値を設定する。他車両の移動軌跡の要素を加えることにより精度よく走路形状を推定することが可能となる。

#### 【0057】

上述の実施形態に記載される各機能は、1 または複数の処理回路により実装され得る。処理回路は、電気回路を含む処理装置等のプログラムされた処理装置を含む。処理回路は、また、記載された機能を実行するようにアレンジされた特定用途向け集積回路 (ASIC) や回路部品等の装置を含む。

10

#### 【0058】

また、上述した実施形態においては右折経路または左折経路の曲率、道路の概形状、車線区分線、構造物、及び他車両の移動軌跡を考慮する例を示した。しかしながら、少なくとも右折経路または左折経路の曲率及び道路の概形状のみを考慮し、車線形状モデルと右折経路または左折経路の曲率との乖離度合い ( $C_c$ ) と、車線形状モデルと道路の概形状との乖離度合い ( $C_{SD}$ ) と、に基づいてパラメータを推定してもよい。すなわち、車線形状モデルと右折経路または左折経路の曲率との乖離度合い ( $C_c$ )、及び車線形状モデルと道路の概形状との乖離度合い ( $C_{SD}$ ) のみを用いて、自車両の進行方向が直進であるか、右折または左折であるかに応じて各乖離度合いに乘算する重み付け係数 ( $w_1, w_2$ ) を設定し、設定した重み付け係数を乗算した乖離度合いを加算して統合乖離度合い  $C$  を算出 ( $C = w_1 C_{SD} + w_2 C_c$ ) し、統合乖離度合い  $C$  が所定値以下となるようにパラメータを推定してもよい。ただし、上述した実施形態のように、車線形状モデルと右折経路または左折経路の曲率及び道路の概形状との乖離度合いに加えて、車線形状モデルと構造物の配列との乖離度合い ( $C_{RF}$ )、車線形状モデルと他車両の移動軌跡との乖離度合い ( $C_{TL}$ )、車線形状モデルと車線区分線との乖離度合い ( $C_{RP}$ ) を考慮して統合乖離度合い  $C$  を算出することにより、より精度の高いパラメータ推定が可能となる。

20

#### 【符号の説明】

30

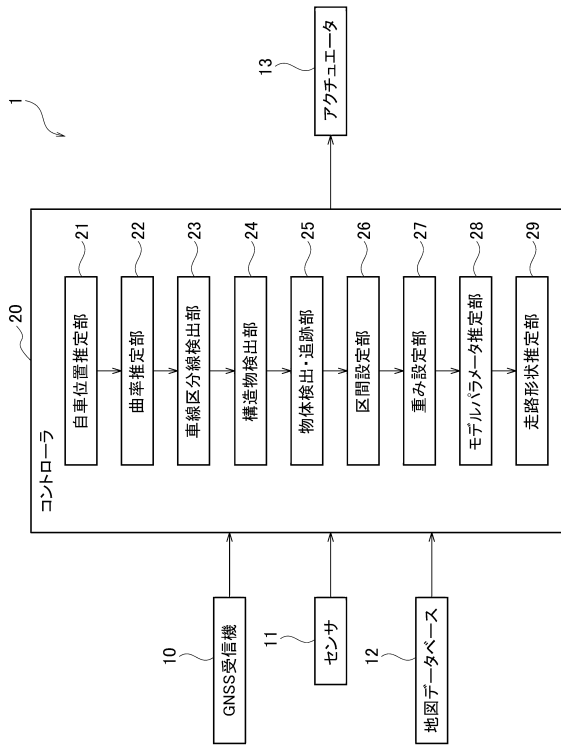
#### 【0059】

1 走路推定装置、10 GNSS受信機、11 センサ、12 地図データベース、13 アクチュエータ、20 コントローラ、21 自車位置推定部、22 曲率推定部、23 車線区分線検出部、24 構造物検出部、25 物体検出追跡部、26 区間設定部、27 設定部、28 モデルパラメータ推定部、29 走路形状推定部

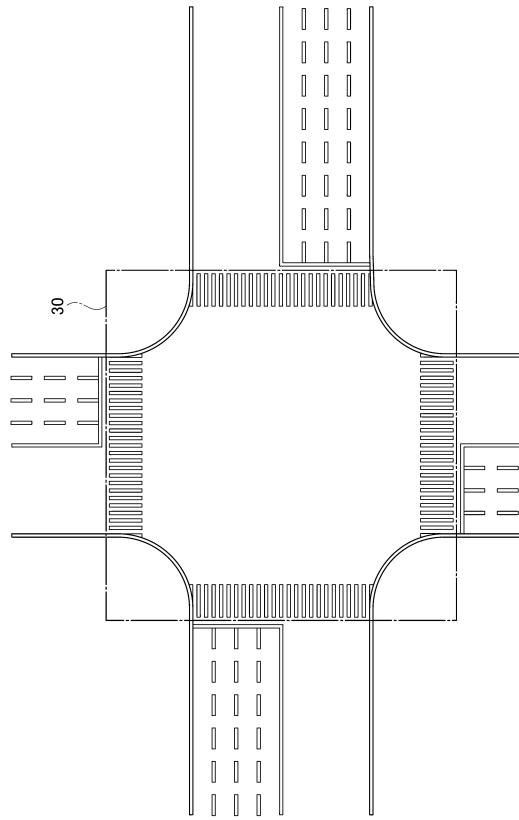
40

50

【図面】  
【図 1】



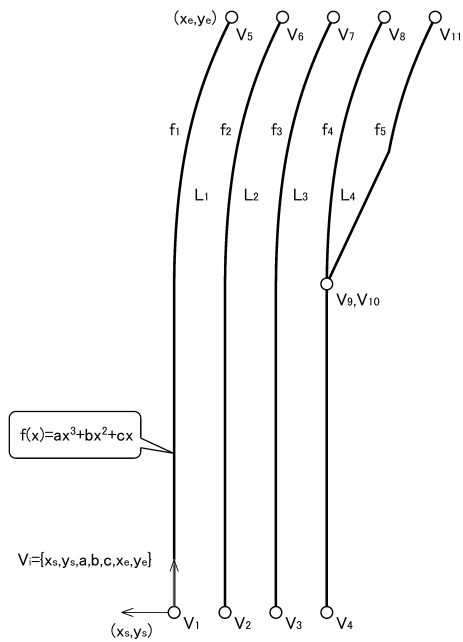
【図 2】



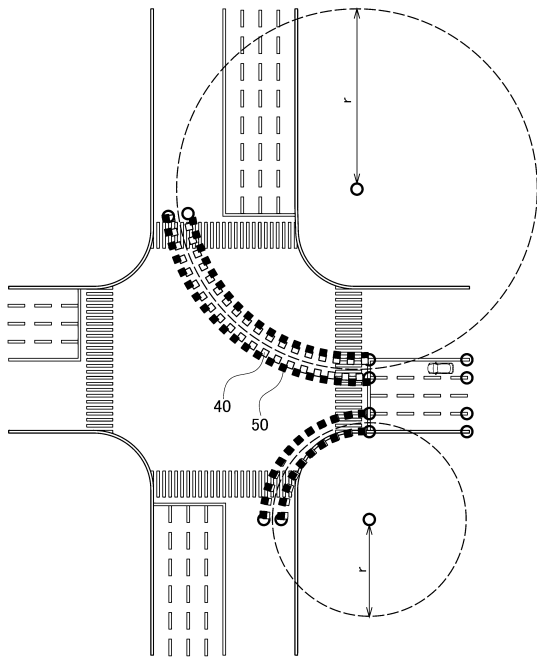
10

20

【図 3】



【図 4】

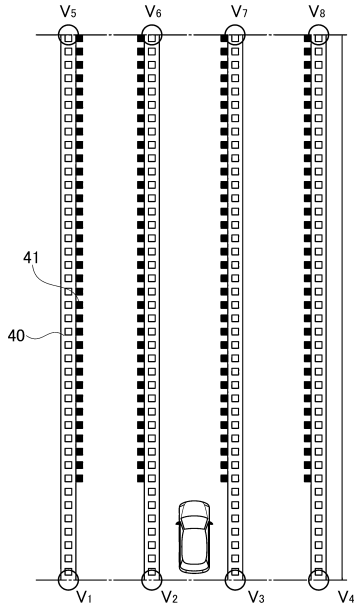


30

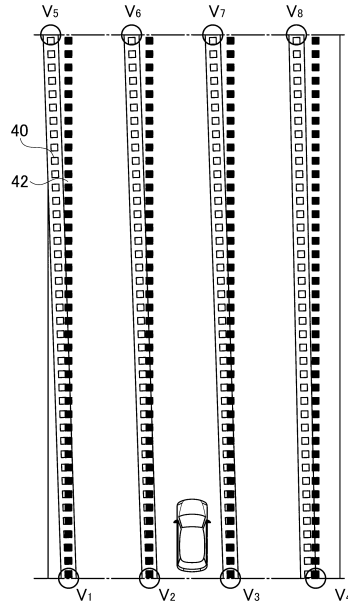
40

50

【 図 5 】



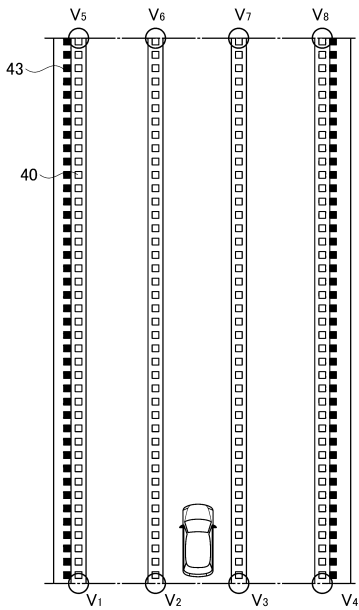
【 図 6 】



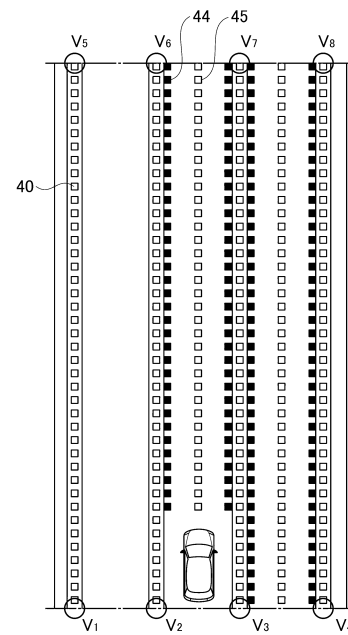
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

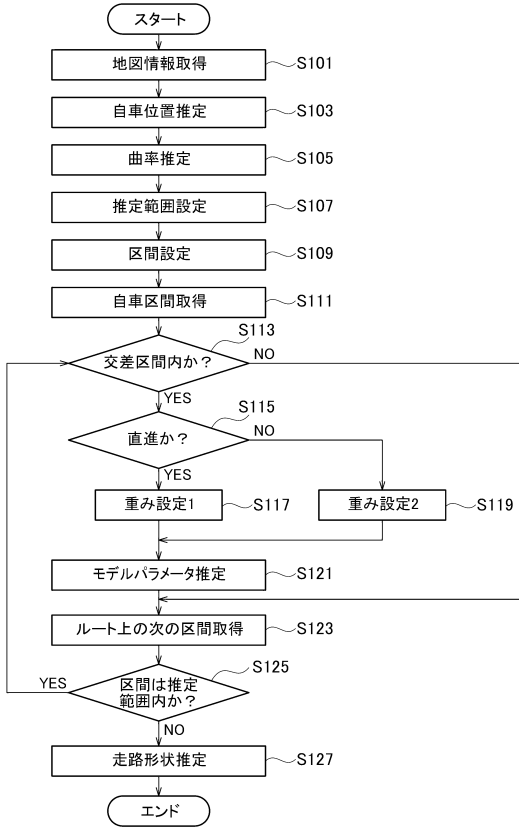


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 貞光 大樹

- (56)参考文献 特開2018-87763(JP,A)  
特開2010-26875(JP,A)  
特開2010-211528(JP,A)  
特開2020-97275(JP,A)  
米国特許出願公開第2019/0243372(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |       |   |       |
|------|-------|---|-------|
| G08G | 1/00  | - | 1/16  |
| B60W | 10/00 | - | 10/30 |
| B60W | 30/00 | - | 60/00 |
| G06T | 7/00  | - | 7/90  |
| G06V | 10/00 | - | 20/90 |