

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-123940

(P2022-123940A)

(43)公開日 令和4年8月25日(2022.8.25)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G 1/16	D 2 C 0 3 2
B 6 0 W 60/00 (2020.01)	B 6 0 W 60/00	3 D 2 4 1
G 0 9 B 29/00 (2006.01)	G 0 9 B 29/00	F 5 H 1 8 1
G 0 9 B 29/10 (2006.01)	G 0 9 B 29/10	A

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全13頁)

(21)出願番号	特願2021-21415(P2021-21415)	(71)出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	令和3年2月15日(2021.2.15)	(74)代理人	100154380 弁理士 西村 隆一
		(74)代理人	100081972 弁理士 吉田 豊
		(72)発明者	有吉 斗紀知 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
		F ターム(参考)	2C032 HC08 HC17 HC27 HD07 3D241 BA11 BA60 CC01 CC08 CC17 CD09 CE02 CE04 CE05 DB01Z DB02Z DC 02Z

最終頁に続く

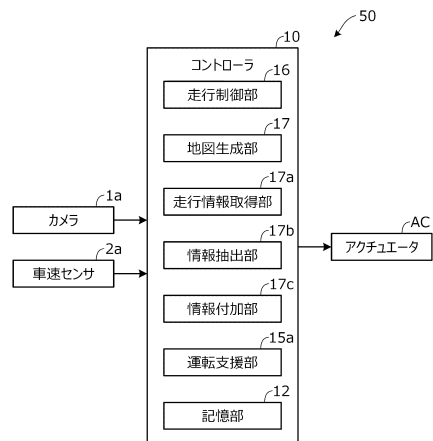
(54)【発明の名称】 車両制御装置

(57)【要約】

【課題】実際の危険因子に対応した車両の走行制御を行うことが可能な車両制御装置を提供する。

【解決手段】車両制御装置50は、カメラ1aからの画像に基づいて自車両の周辺の地図を生成する地図生成部17と、自車両の走行情報を取得する走行情報取得部17aと、取得された走行情報の中から特定情報を抽出する情報抽出部17bと、地図生成部17により生成された地図情報に含まれるランドマークであって、情報抽出部17bにより抽出された特定情報が得られた地点に対応するランドマークに、特定情報を付加する情報付加部17cと、情報付加部17cで付加された特定情報に基づいて、運転支援を行う運転支援部15aと、を備える。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自車両の外界状況を検出する外界検出部と、

前記外界検出部により検出された外界状況の情報に基づいて、自車両の周辺の地図を生成する地図生成部と、

自車両の走行情報を取得する走行情報取得部と、

前記走行情報取得部により取得された走行情報の中から特定情報を抽出する情報抽出部と、

前記地図生成部により生成された地図情報に含まれるランドマークであって、前記情報抽出部により抽出された前記特定情報が得られた地点に対応するランドマークに、前記特定情報を付加する情報付加部と、

10

前記情報付加部で付加された前記特定情報に基づいて、運転支援を行う運転支援部と、を備えることを特徴とする車両制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両制御装置において、

前記走行情報は、自車両の走行時に前記外界検出部により検出された外界状況の情報を含むことを特徴とする車両制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の車両制御装置において、

前記特定情報は、走行注意度を高めることを要する走行注意情報であることを特徴とする車両制御装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の車両制御装置において、

前記特定情報が付加された前記ランドマークの情報を記憶する記憶部をさらに備え、

前記運転支援部は、自車両が前記記憶部に記憶された前記ランドマークの周辺を走行するとき、注意喚起の情報を報知するように構成されることを特徴とする車両制御装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の車両制御装置において、

前記特定情報が付加された前記ランドマークの情報を記憶する記憶部と、

行動計画に従い自車両が自動運転で走行するように自車両に搭載された走行用アクチュエータを制御する走行制御部と、をさらに備え、

30

前記運転支援部は、自車両が前記記憶部に記憶された前記ランドマークの周辺を走行するとき、前記情報付加部により付加された前記特定情報に基づいて前記行動計画を生成するように構成されることを特徴とする車両制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、安全運転の支援を行うように車両を制御する車両制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

40

この種の装置として、従来、車両の周辺環境を撮像した撮像画像により、車両の周辺状況を認識するとともに、認識された周辺状況に基づいて、車両の周辺環境に危険因子があるか否かを判定し、判定結果を出力するようにした装置が知られている（例えば特許文献 1 参照）。特許文献 1 記載の装置では、過去に類似する周辺状況における危険因子が生じているか否かを判定することにより、車両の周辺環境に危険因子があるか否かを判定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2018 - 173861 号公報

50

【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、類似する周辺状況であっても、類似する危険因子があるとは限らず、上記特許文献1記載の装置では、実際の危険因子に対応した車両の走行制御を行うことができないおそれがある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様である車両制御装置は、自車両の外界状況を検出する外界検出部と、外界検出部により検出された外界状況の情報に基づいて、自車両の周辺の地図を生成する地図生成部と、自車両の走行情報を取得する走行情報取得部と、走行情報取得部により取得された走行情報の中から特定情報を抽出する情報抽出部と、地図生成部により生成された地図情報に含まれるランドマークであって、情報抽出部により抽出された特定情報が得られた地点に対応するランドマークに、特定情報を付加する情報付加部と、情報付加部で付加された特定情報に基づいて、運転支援を行う運転支援部と、を備える。

10

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、実際の危険因子に対応した車両の走行制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の実施形態に係る車両制御装置を有する車両制御システムの全体構成を概略的に示すブロック図。

20

【図2】本発明の実施形態に係る車両制御装置が適用される走行シーンの一例を示す図。

【図3】本発明の実施形態に係る車両制御装置の要部構成を示すブロック図。

【図4】図3のコントローラで実行される処理の一例を示すフローチャート。

【図5】手動運転モードにおける運転支援の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図1～図5を参照して本発明の実施形態について説明する。本発明の実施形態に係る車両制御装置は、自動運転機能を有する車両、すなわち自動運転車両に適用することができる。なお、本実施形態に係る車両制御装置が適用される車両を、他車両と区別して自車両と呼ぶことがある。自車両は、内燃機関（エンジン）を走行駆動源として有するエンジン車両、走行モータを走行駆動源として有する電気自動車、エンジンと走行モータとを走行駆動源として有するハイブリッド車両のいずれであってもよい。自車両は、ドライバによる運転操作が不要な自動運転モードでの走行だけでなく、ドライバの運転操作による手動運転モードでの走行も可能である。

30

【0009】

まず、自動運転に係る概略構成について説明する。図1は、本発明の実施形態に係る車両制御装置を有する車両制御システム100の全体構成を概略的に示すブロック図である。図1に示すように、車両制御システム100は、コントローラ10と、コントローラ10にそれぞれ通信可能に接続された外部センサ群1と、内部センサ群2と、入出力装置3と、測位ユニット4と、地図データベース5と、ナビゲーション装置6と、通信ユニット7と、走行用のアクチュエータACとを主に有する。

40

【0010】

外部センサ群1は、自車両の周辺情報である外部状況を検出する複数のセンサ（外部センサ）の総称である。例えば外部センサ群1には、自車両の全方位の照射光に対する散乱光を測定して自車両から周辺の障害物までの距離を測定するライダ、電磁波を照射し反射波を検出することで自車両の周辺の他車両や障害物等を検出するレーダ、自車両に搭載され、CCDやCMOS等の撮像素子を有して自車両の周辺（前方、後方および側方）を撮像するカメラなどが含まれる。

50

【 0 0 1 1 】

内部センサ群 2 は、自車両の走行状態を検出する複数のセンサ（内部センサ）の総称である。例えば内部センサ群 2 には、自車両の車速を検出する車速センサ、自車両の前後方向の加速度および左右方向の加速度（横加速度）をそれぞれ検出する加速度センサ、走行駆動源の回転数を検出する回転数センサ、自車両の重心の鉛直軸回りの回転角速度を検出するヨーレートセンサなどが含まれる。手動運転モードでのドライバの運転操作、例えばアクセルペダルの操作、ブレーキペダルの操作、ステアリングホイールの操作等を検出するセンサも内部センサ群 2 に含まれる。

【 0 0 1 2 】

入出力装置 3 は、ドライバから指令が入力されたり、ドライバに対し情報が出力されたりする装置の総称である。例えば入出力装置 3 には、操作部材の操作によりドライバが各種指令を入力する各種スイッチ、ドライバが音声で指令を入力するマイク、ドライバに表示画像を介して情報を提供するディスプレイ、ドライバに音声で情報を提供するスピーカなどが含まれる。

【 0 0 1 3 】

測位ユニット（GNSS ユニット）4 は、測位衛星から送信された測位用の信号を受信する測位センサを有する。測位衛星は、GPS 衛星や準天頂衛星などの人工衛星である。測位ユニット 4 は、測位センサが受信した測位情報を利用して、自車両の現在位置（緯度、経度、高度）を測定する。

【 0 0 1 4 】

地図データベース 5 は、ナビゲーション装置 6 に用いられる一般的な地図情報を記憶する装置であり、例えばハードディスクや半導体素子により構成される。地図情報には、道路の位置情報、道路形状（曲率など）の情報、交差点や分岐点の位置情報が含まれる。なお、地図データベース 5 に記憶される地図情報は、コントローラ 10 の記憶部 12 に記憶される高精度な地図情報とは異なる。

【 0 0 1 5 】

ナビゲーション装置 6 は、ドライバにより入力された目的地までの道路上の目標経路を探索するとともに、目標経路に沿った案内を行う装置である。目的地の入力および目標経路に沿った案内は、入出力装置 3 を介して行われる。目標経路は、測位ユニット 4 により測定された自車両の現在位置と、地図データベース 5 に記憶された地図情報とに基づいて演算される。外部センサ群 1 の検出値を用いて自車両の現在位置を測定することもでき、この現在位置と記憶部 12 に記憶される高精度な地図情報とに基づいて目標経路を演算するようにしてもよい。

【 0 0 1 6 】

通信ユニット 7 は、インターネット網や携帯電話網等に代表される無線通信網を含むネットワークを介して図示しない各種サーバと通信し、地図情報、走行履歴情報および交通情報などを定期的に、あるいは任意のタイミングでサーバから取得する。走行履歴情報を取得するだけでなく、通信ユニット 7 を介して自車両の走行履歴情報をサーバに送信するようにしてもよい。ネットワークには、公衆無線通信網だけでなく、所定の管理地域ごとに設けられた閉鎖的な通信網、例えば無線 LAN、Wi-Fi（登録商標）、Bluetooth（登録商標）等も含まれる。取得した地図情報は、地図データベース 5 や記憶部 12 に出力され、地図情報が更新される。

【 0 0 1 7 】

アクチュエータ AC は、自車両 101 の走行を制御するための走行用アクチュエータである。走行駆動源がエンジンである場合、アクチュエータ AC には、エンジンのスロットルバルブの開度（スロットル開度）を調整するスロットル用アクチュエータが含まれる。走行駆動源が走行モータである場合、走行モータがアクチュエータ AC に含まれる。自車両の制動装置を作動するブレーキ用アクチュエータと転舵装置を駆動する転舵用アクチュエータもアクチュエータ AC に含まれる。

【 0 0 1 8 】

10

20

30

40

50

コントローラ 10 は、電子制御ユニット (ECU) により構成される。より具体的には、コントローラ 10 は、CPU (マイクロプロセッサ) 等の演算部 11 と、ROM, RAM 等の記憶部 12 と、I/O インターフェース等の図示しないその他の周辺回路とを有するコンピュータを含んで構成される。なお、エンジン制御用 ECU、走行モータ制御用 ECU、制動装置用 ECU 等、機能の異なる複数の ECU を別々に設けることができるが、図 1 では、便宜上、これら ECU の集合としてコントローラ 10 が示される。

【 0019 】

記憶部 12 には、高精度の詳細な道路地図情報が記憶される。道路地図情報には、道路の位置情報、道路形状 (曲率など) の情報、道路の勾配の情報、交差点や分岐点の位置情報、車線数の情報、車線の幅員および車線毎の位置情報 (車線の中央位置や車線位置の境界線の情報)、地図上の目印としてのランドマーク (信号機、標識、建物等) の位置情報、路面の凹凸などの路面プロファイルの情報が含まれる。記憶部 12 に記憶される地図情報には、通信ユニット 7 を介して取得した自車両の外部から取得した地図情報 (外部地図情報と呼ぶ) と、外部センサ群 1 の検出値あるいは外部センサ群 1 と内部センサ群 2 との検出値を用いて自車両自体で作成される地図情報 (内部地図情報と呼ぶ) とが含まれる。外部地図情報は、例えばクラウドサーバを介して取得した地図 (クラウド地図と呼ぶ) の情報であり、内部地図情報は、例えば SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 等の技術を用いてマッピングにより生成される点群データからなる地図 (環境地図と呼ぶ) の情報である。外部地図情報は、自車両と他車両とで共有されるのに対し、内部地図情報は、自車両の独自の地図情報 (例えば自車両が単独で有する地図情報) である。

10

20

【 0020 】

記憶部 12 には、各種制御のプログラム、プログラムで用いられる閾値等の情報についての情報も記憶される。さらに記憶部 12 には、内部センサ群 2 により得られた自車両の走行履歴情報が、高精度の地図情報 (例えば環境地図の情報) に対応付けて記憶される。走行履歴情報は、手動運転で走行中の自車両が過去にいかなる態様で道路を走行したかを表す情報であり、車速、加減速の程度、加減速の開始位置および終了位置、一時停止位置などの情報が、走行履歴情報として道路の位置情報に対応付けて記憶される。なお、走行履歴情報は、行動計画生成部 15 で行動計画を生成するとき用いられる。

【 0021 】

演算部 11 は、機能的構成として、自車位置認識部 13 と、外界認識部 14 と、行動計画生成部 15 と、走行制御部 16 と、地図生成部 17 とを有する。

30

【 0022 】

自車位置認識部 13 は、測位ユニット 4 で得られた自車両の位置情報および地図データベース 5 の地図情報に基づいて、地図上の自車両の位置 (自車位置) を認識する。記憶部 12 に記憶された地図情報と、外部センサ群 1 が検出した自車両の周辺情報とを用いて自車位置を認識してもよく、これにより自車位置を高精度に認識することができる。なお、道路上や道路脇の外部に設置されたセンサで自車位置を測定可能であるとき、そのセンサと通信ユニット 7 を介して通信することにより、自車位置を認識することもできる。

【 0023 】

外界認識部 14 は、ライダ、レーダ、カメラ等の外部センサ群 1 からの信号に基づいて自車両の周囲の外部状況を認識する。例えば自車両の周辺を走行する周辺車両 (前方車両や後方車両) の位置や速度や加速度、自車両の周囲に停車または駐車している周辺車両の位置、および他の物体の位置や状態などを認識する。他の物体には、標識、信号機、道路の区画線や停止線等の標示、建物、ガードレール、電柱、看板、歩行者、自転車等が含まれる。他の物体の状態には、信号機の色 (赤、青、黄)、歩行者や自転車の移動速度や向きなどが含まれる。他の物体のうち静止している物体の一部は、地図上の位置の指標となるランドマークを構成し、外界認識部 14 は、ランドマークの位置と種別も認識する。

40

【 0024 】

行動計画生成部 15 は、例えばナビゲーション装置 6 で演算された目標経路と、記憶部

50

12に記憶された地図情報と、自車位置認識部13で認識された自車位置と、外界認識部14で認識された外部状況とに基づいて、現時点から所定時間先までの自車両の走行軌道(目標軌道)を生成する。目標経路上に目標軌道の候補となる複数の軌道が存在するときには、行動計画生成部15は、その中から法令を順守し、かつ効率よく安全に走行する等の基準を満たす最適な軌道を選択し、選択した軌道を目標軌道とする。そして、行動計画生成部15は、生成した目標軌道に応じた行動計画を生成する。行動計画生成部15は、先行車両を追い越すための追い越し走行、走行車線を変更する車線変更走行、先行車両に追従する追従走行、走行車線を逸脱しないように車線を維持するレーンキープ走行、減速走行または加速走行等に対応した種々の行動計画を生成する。行動計画生成部15は、目標軌道を生成する際に、まず走行態様を決定し、走行態様に基づいて目標軌道を生成する。

10

【0025】

走行制御部16は、自動運転モードにおいて、行動計画生成部15で生成された目標軌道に沿って自車両が走行するように各アクチュエータACを制御する。より具体的には、走行制御部16は、自動運転モードにおいて道路勾配などにより定まる走行抵抗を考慮して、行動計画生成部15で算出された単位時間毎の目標加速度を得るための要求駆動力を算出する。そして、例えば内部センサ群2により検出された実加速度が目標加速度となるようにアクチュエータACをフィードバック制御する。すなわち、自車両が目標車速および目標加速度で走行するようにアクチュエータACを制御する。なお、手動運転モードでは、走行制御部16は、内部センサ群2により取得されたドライバからの走行指令(ステアリング操作等)に応じて各アクチュエータACを制御する。

20

【0026】

地図生成部17は、手動運転モードで走行しながら、外部センサ群1により検出された検出値を用いて、3次元の点群データからなる環境地図を生成する。具体的には、カメラにより取得されたカメラ画像から、画素ごとの輝度や色の情報に基づいて物体の輪郭を示すエッジを抽出するとともに、そのエッジ情報を用いて特徴点を抽出する。特徴点は例えばエッジの交点であり、建物の角や道路標識の角などに対応する。地図生成部17は、抽出された特徴点を順次、環境地図上にプロットし、これにより自車両が走行した道路周辺の環境地図が生成される。カメラに代えて、レーダやライダーにより取得されたデータを用いて自車両の周囲の物体の特徴点を抽出し、環境地図を生成するようにしてもよい。

30

【0027】

自車位置認識部13は、地図生成部17による地図作成処理と並行して、自車両の位置推定処理を行う。すなわち、特徴点の時間経過に伴う位置の変化に基づいて、自車両の位置を推定する。地図作成処理と位置推定処理とは、例えばSLAMのアルゴリズムにしたがって同時に行われる。地図生成部17は、手動運転モードで走行するときだけでなく、自動運転モードで走行するときにも同様に環境地図を生成することができる。既に環境地図が生成されて記憶部12に記憶されている場合、地図生成部17は、新たに得られた特徴点により環境地図を更新してもよい。

【0028】

本実施形態に係る車両制御装置の特徴的構成について説明する。図2は、車両制御装置50が適用される走行シーンの一例を示す図である。図2の例では、自車両101は、道路地図上に太線の矢印で示す経路RTに沿って移動する。すなわち、一時停止の標識102が設けられた交差点を右折し、A施設103の前を通り過ぎた後に左折して、A施設103とB施設104の間を走行する。A施設103は例えばコンビニエンスストア等の店舗であり、B施設104は学校である。

40

【0029】

このような走行シーンにおいては、標識102が設けられた交差点の周囲を走行するとき、およびA施設103とB施設104の周囲(例えばA施設とB施設の間)を走行するとき、自車両101は特に注意して走行する必要がある。すなわち、自車両101と他車両あるいは歩行者等との接触事故を回避するため、および他車両や歩行者の存在による急

50

ブレーキや急ハンドル等の自車両101の急激な挙動の変化を抑えるため、注意度を高めて走行する必要がある。なお、接触事故や自車両101の急激な挙動の変化を引き起こす要因を、以下では危険因子と呼ぶ。危険因子は、道路に潜在するリスクの要因である。危険因子が存在する箇所を走行するときには、走行時に注意する度合い（走行注意度）を高める必要がある。

【0030】

危険因子は、交差点や施設の位置等の地理的な状況である道路構造により一律に定まるのではなく、個々の道路の状況に応じて変化する。換言すると、2つの道路の道路構造を比較したときに、互いの道路構造が類似であるとしても、互いの道路に潜む危険因子が同一であるとは限らない。このため、道路構造に応じた危険因子の情報が予め紐づけられたクラウド地図をクラウドサーバから取得し、取得したクラウド地図に基づいて自動運転モードで走行する構成では、個々の道路状況に応じた適切な走行を行うことができないおそれがある。この点を考慮し、本実施形態では、以下のように車両制御装置を構成する。

10

【0031】

以下では、煩雑な説明を避けるため、手動運転モードで走行して環境地図を生成した後、この環境地図を用いて自動走行するものとして、車両制御装置の構成を説明する。図3は、本実施形態に係る車両制御装置50の要部構成を示すブロック図である。この車両制御装置50は、図1の車両制御システム100の一部を構成する。図3に示すように、車両制御装置50は、コントローラ10と、カメラ1aと、車速センサ2aと、アクチュエータACとを有する。

20

【0032】

カメラ1aは、CCDやCMOS等の撮像素子（イメージセンサ）を有する単眼カメラであり、図1の外部センサ群1の一部を構成する。カメラ1aはステレオカメラであってもよい。カメラ1aは、例えば自車両101の前部の所定位置に取り付けられ、自車両101の前方空間を連続的に撮像し、対象物の画像（カメラ画像）を取得する。車速センサ2aは、自車両101の車速を検出する。車速センサ2aは、図1の内部センサ群2の一部を構成する。

【0033】

コントローラ10は、演算部11（図1）が担う機能的構成として、走行制御部16と地図生成部17の他に、走行情報取得部17aと、情報抽出部17bと、情報付加部17cと、運転支援部15aと、を有する。走行情報取得部17aと情報抽出部17bと情報付加部17cとは、地図生成部17に付随する機能を有する。したがって、これらを地図生成部17に含めることもできる。運転支援部15aは、例えば図1の行動計画生成部15により構成される。

30

【0034】

地図生成部17は、手動運転モードでの走行時に、カメラ1aにより取得されたカメラ画像に基づいて自車両101の周囲の地図、すなわち3次元の点群データからなる環境地図を生成する。生成された環境地図は、記憶部12に記憶される。地図生成部17は、環境地図を生成する際に、地図上の目印としての信号機、標識、建物等のランドマークがカメラ画像に含まれているか否かを、例えばパターンマッチングの処理により判定する。そして、ランドマークが含まれていると判定すると、カメラ画像に基づいて、環境地図上におけるランドマークの位置および種別を認識する。これらランドマーク情報は環境地図に含まれ、記憶部12に記憶される。

40

【0035】

走行情報取得部17aは、例えば手動運転モードでの走行時に、車速センサ2aにより検出された自車両101の車速情報を取得する。この車速情報は、危険因子と相関のある自車両101の所定の走行情報である。すなわち、危険因子がある場所を走行する際、ドライバは減速して走行するため、車速情報は所定の走行情報に含まれる。なお、ブレーキの操作に関する情報を所定の走行情報として取得してもよい。危険因子と相関のある所定の走行情報には、自車両101の周囲の外界状況を示す情報も含まれる。したがって、走

50

行情報取得部 17a は、カメラ 1a により取得されたカメラ画像も、所定の走行情報として取得する。走行情報取得部 17a により取得された所定の走行情報は、当該走行情報が得られた地点の地図情報に対応付けて記憶部 12 に記憶される。

【0036】

情報抽出部 17b は、記憶部 12 に記憶された走行情報（車速情報、カメラ画像）の中から、危険因子の存在が推定される特定情報を抽出する。特定情報は、走行注意度を高めることを要する走行注意情報であり、例えば、記憶部 12 に記憶された車速情報のうち、一時停止を表す情報や、急減速の情報、法定速度よりも十分に低い低速で走行した情報を、特定情報として抽出する。特定情報は、例えば図 2 の標識 102 の周辺や施設 103、104 の周辺を走行するときに得られる。なお、記憶部 12 に記憶されたカメラ画像に、

10

【0037】

情報抽出部 17b は、車速とカメラ画像の双方の情報に基づいて特定情報を抽出するようにしてもよい。例えばカメラ画像に歩行者や自転車等が含まれ、かつ、車速が低下したとき、手動運転するドライバーに対する危険因子が存在すると想定される。このため、そのときの車速とカメラ画像の情報を特定情報として抽出するようにしてもよい。これにより危険因子の存在の推定精度を高めることができる。

【0038】

情報付加部 17c は、記憶部 12 に記憶された地図情報に含まれるランドマークのうち、情報抽出部 17b により抽出された特定情報が得られた地点に対応するランドマークを検索する。例えば図 2 の標識 102 や施設 103、104 がランドマークとして検索される。さらに情報付加部 17c は、検索されたランドマークに、情報抽出部 17b により抽出された、対応する特定情報をそれぞれ付加する。特定情報が付加されたランドマーク情報は、地図情報の一部として記憶部 12 に記憶される。

20

【0039】

運転支援部 15a は、自動運転モードで走行時に、情報付加部 17c で付加された特定情報に基づいて行動計画を生成し、これにより運転支援を行う。すなわち、特定情報が付加されたランドマークの周辺の道路を走行するとき、特定情報が付加されない道路を走行するときよりも、自車両 101 の走行動作が安全側となるように行動計画を生成する。例えば、歩道からより離れるような走行軌道を生成する、あるいは車速をより低くする、あるいは一時停止の地点をより手前側にずらす等、より安全側の行動計画を生成する。

30

【0040】

走行制御部 16 は、行動計画生成部 15（図 1）の一部である運転支援部 15a で生成された行動計画に従い、自車両 101 が自動運転で走行するようにアクチュエータ AC に制御信号を出力する。

【0041】

図 4 は、予め定められたプログラムに従い図 3 のコントローラ 10 で実行される処理の一例、特に地図生成に関する処理の一例を示すフローチャートである。このフローチャートに示す処理は、例えば手動運転モードでの走行時に開始され、手動運転モードでの走行が継続している間、所定周期で繰り返される。

40

【0042】

図 4 に示すように、まず、ステップ S1 で、カメラ 1a により得られたカメラ画像の情報と車速センサ 2a により得られた車速情報とを取得する。次いで、ステップ S2 で、ステップ S1 で取得されたカメラ画像に基づいて自車両 101 の周囲の地図、すなわち環境地図を生成し、環境地図を記憶部 12 に記憶する。このとき、ランドマークが認識されると、環境地図に対応付けてランドマーク情報を併せて記憶する。次いで、ステップ S3 で、ステップ S1 で取得されたカメラ画像の情報と車速情報の中に、歩行者が道路を横断した情報や自車両 101 の一時停止の情報等、危険因子の存在を推定する特定情報が含まれているか否かを判定する。ステップ S3 で肯定されるとステップ S4 に進み、否定される

50

と処理を終了する。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 4 では、記憶部 1 2 に記憶された地図情報から、ステップ S 3 で特定情報があると判定された地点の周辺におけるランドマークを検索する。すなわち、特定情報に対応するランドマークを検索する。この場合の地図情報は、ステップ S 2 で生成されて記憶された環境地図あるいは予め記憶部 1 2 に記憶された地図の地図情報であり、これらの地図には予めランドマーク情報が含まれている。次いで、ステップ S 5 で、ステップ S 4 で検索されたランドマークに、特定情報を付加する。そして、特定情報が付加されたランドマークを、環境地図の地図情報の一部として記憶部 1 2 に記憶し、処理を終了する。

【 0 0 4 4 】

本実施形態に係る車両制御装置 5 0 による動作をより具体的に説明する。例えば図 2 に示すような経路 R T に沿って手動運転モードで自車両 1 0 1 が走行するとき、環境地図が生成される（ステップ S 2）。このとき、標識 1 0 2 の先の交差点や A 施設 1 0 3 や B 施設 1 0 4 の周辺に、歩行者の飛び出し等の危険因子が存在すると、ドライバは車速を減速して走行する。このときの車速情報は、危険因子の存在を推定する所定の走行情報の一部である。この所定の走行情報が得られた地点の周辺におけるランドマーク（標識 1 0 2 や施設 1 0 3 , 1 0 4）の情報に特定情報が付加され、環境地図の地図情報の一部として記憶部 1 2 に記憶される（ステップ S 5）。カメラ画像により危険因子の存在が認識されたときも同様に、周辺のランドマークの情報に特定情報が付加されて記憶される。

【 0 0 4 5 】

その後、環境地図を用いて経路 R T に沿って自動運転で走行するとき、すなわち特定情報が付加されたランドマークの周辺を走行するとき、行動計画生成部 1 5（運転支援部 1 5 a）では、特定情報が付加されていない同様のランドマークの周辺を走行するときよりも、安全側の行動計画が生成される。このため、予め経路 R T に潜む危険因子の存在を認識して自車両 1 0 1 が自動運転で走行するようになり、個々の道路状況に応じた安全性の高い適切な自動運転走行を実現できる。

【 0 0 4 6 】

なお、以上では、自動運転モードでの走行を想定し、運転支援部 1 5 a が危険因子に対処した行動計画を生成することにより運転支援を行う例を説明したが、運転支援部 1 5 a は、手動運転モードで走行する場合に運転支援を行うこともできる。この場合、特定情報が付加されたランドマークの周辺を走行するとき、ドライバに注意喚起の情報を報知するように構成すればよい。図 5 はその一例を示す図である。図 5 は、ナビゲーション装置 6 のディスプレイ 6 a の表示画像の一例を示す。具体的には、A 施設 1 0 3 と B 施設 1 0 4 の画像 1 0 3 a , 1 0 4 a と、ルート案内の画像 R T a とが表示されるとともに、画像 1 0 3 a , 1 0 4 a の周辺に「歩行者飛び出し注意」等の注意喚起の画像 1 1 0 a が表示される。これによりドライバは危険因子の存在を容易に認識することができる。

【 0 0 4 7 】

本実施形態によれば以下のような作用効果を奏することができる。

(1) 車両制御装置 5 0 は、自車両 1 0 1 の外界状況を検出するカメラ 1 a と、カメラ 1 a により検出された外界状況の情報に基づいて、自車両 1 0 1 の周辺の地図を生成する地図生成部 1 7 と、カメラ 1 a と車速センサ 2 a とにより得られた自車両 1 0 1 の走行情報を取得する走行情報取得部 1 7 a と、走行情報取得部 1 7 a により取得された走行情報の中から危険因子の存在が推定される特定情報を抽出する情報抽出部 1 7 b と、地図生成部 1 7 により生成された地図情報に含まれるランドマーク（標識 1 0 2、施設 1 0 3 , 1 0 4 等）であって、情報抽出部 1 7 b により抽出された特定情報が得られた地点に対応するランドマークに、特定情報を付加する情報付加部 1 7 c と、情報付加部 1 7 c で付加された特定情報に基づいて、運転支援を行う運転支援部 1 5 a と、を備える（図 3）。

【 0 0 4 8 】

この構成により、実際の危険因子の存在に対応した、より安全性の高い運転支援を行うことができる。また、危険因子の捉え方は個々人により異なることがあるが、その捉え方

10

20

30

40

50

は走行情報（車速情報など）に反映されるため、過去の走行情報に基づいて運転支援を行うことで、個々人にとって満足度の高い運転支援を行うことができる。危険因子の存在が推定される特定情報はランドマークに付加されるので、自車両101が所定のランドマーク（標識102、施設103、104）の近傍を走行するか否かを判定するだけで、危険因子の存在を把握することができ、運転支援を行うための車両制御装置50を容易に構成することができる。

【0049】

（2）走行情報は、自車両101の走行時にカメラ1aにより検出された外界状況の情報を含む（図3）。これにより、自車両101の車速の変化がない場合であっても、カメラ1aにより認識された、歩行者の飛び出し等が生じた箇所を、危険因子が存在する箇所として把握することができる。

10

【0050】

（3）特定情報は、走行注意度を高めることを要する走行注意情報に相当する。このため、危険因子の存在に対し、適切に対処することができる。

【0051】

（4）特定情報が付加されたランドマークの情報を記憶する記憶部12と、行動計画に従い自車両101が自動運転で走行するように自車両101に搭載された走行用アクチュエータACを制御する走行制御部16と、をさらに備える（図3）。運転支援部15aは、自車両101が記憶部12に記憶されたランドマークの周辺を走行するとき、情報付加部17cにより付加された特定情報に基づいて行動計画を生成するように構成される。これにより、予め手動運転モードで走行した際に得られた特定情報に基づいて、安全性に配慮した適切な自動運転走行を行うことができる。

20

【0052】

（5）特定情報が付加されたランドマークの情報を記憶する記憶部12をさらに備える。運転支援部15aは、自車両101が記憶部12に記憶されたランドマークの周辺を走行するとき、注意喚起の情報を報知するように構成される（図5）。これにより手動運転モードで走行時において、ドライバーに対し適切な運転支援を行うことができる。

【0053】

上記実施形態は種々の形態に変形することができる。以下、いくつかの変形例について説明する。上記実施形態では、カメラ1a等の外部センサ群1により自車両の外界状況を検出するようにしたが、地図生成のために外界状況の検出を行うのであれば、外界検出部の構成はいかなるものでもよい。上記実施形態では、地図生成部17が手動運転モードで走行しながら環境地図を生成するようにしたが、自動運転モードで走行しながら環境地図を生成するようにしてもよい。上記実施形態では、車速情報とカメラ画像の情報とを所定の走行情報として取得するようにしたが、危険因子の存在が推定される特定情報と関連のある他の走行情報を取得するようにしてもよい。

30

【0054】

上記実施形態では、走行情報取得部17aにより取得された走行情報の中から、走行注意度を高めることを要する走行注意情報に相当する特定情報を抽出するようにしたが、他の特定情報を抽出するようにしてもよい。上記実施形態では、地図情報に含まれるランドマークとして標識や建物等を用いたが、一時停止等の標識がない走行ルート上であっても、走行時に注意を要する箇所が存在するとき、その情報（走行注意情報）を手動運転時にランドマーク（仮想ランドマーク）として地図情報に含めて記憶部12に記憶するようにしてもよい。そして、自動運転モードで走行する際に、その走行注意情報に基づいて予め警告を行うようにしてもよく、自動運転モードで走行する際の行動計画がより安全側となるように生成してもよい。したがって、特定情報が付加されるランドマークは、標識や建物等に限らない。上記実施形態では、環境地図の地図情報から、特定情報が得られた地点の周辺のランドマークを検索するようにしたが、クラウド地図を用いてランドマークを検索し、そのランドマークに特定情報を付加したものを、環境地図の一部として記憶するようにしてもよい。

40

50

【 0 0 5 5 】

上記実施形態では、自動運転モードにおいて特定情報が付加されたランドマークの周辺を走行するときに、より安全側となるような行動計画を生成するように運転支援部 15 a を構成したが、運転支援部の構成は上述したものに限らない。例えば、先行車がいるときの車間距離を十分にあげるように行動計画を生成してもよい。特定情報が付加されたランドマークの周辺の走行を避けるように行動計画を生成してもよい。上記実施形態では、手動運転モードにおいて特定情報が付加されたランドマークの周辺を走行するときに、ナビゲーション装置 6 のディスプレイ 6 a に注意喚起の画像を表示するようにしたが、例えば音声等で注意喚起の情報を報知するようにしてもよい。

【 0 0 5 6 】

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

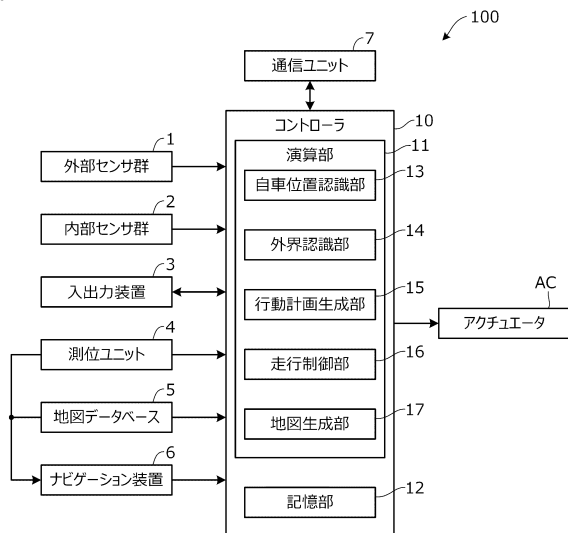
【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

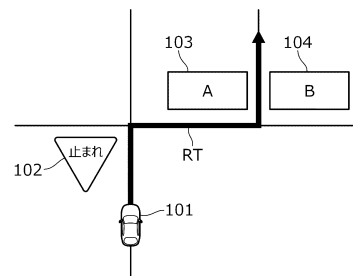
1 a カメラ、2 a 車速センサ、10 コントローラ、12 記憶部、15 a 運転支援部、16 走行制御部、17 地図生成部、17 a 走行情報取得部、17 b 情報抽出部、17 c 情報付加部、50 車両制御装置、101 自車両、AC アクチュエータ

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

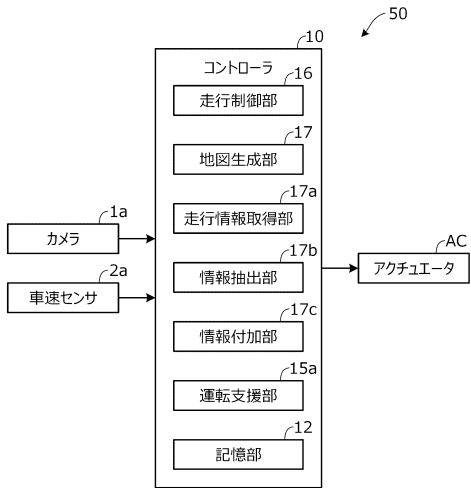
20

30

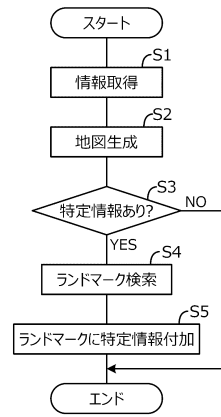
40

50

【 図 3 】

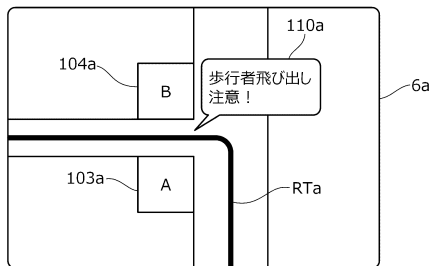


【 図 4 】



10

【 図 5 】



20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考) DC31Z DC33Z DC34Z DC39Z DC59Z
5H181 AA01 BB04 BB13 CC03 CC04 CC12 CC14 CC24 FF04 FF14
FF22 FF27 FF32 FF35 FF38 LL01 LL02 LL08 LL09 LL15