

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6809611号
(P6809611)

(45) 発行日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(24) 登録日 令和2年12月14日(2020.12.14)

(51) Int. Cl.		F I			
GO 1 C	21/26	(2006.01)	GO 1 C	21/26	A
GO 8 G	1/16	(2006.01)	GO 8 G	1/16	E
B 6 O W	30/095	(2012.01)	B 6 O W	30/095	

請求項の数 13 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2019-532305 (P2019-532305)	(73) 特許権者	000003997
(86) (22) 出願日	平成29年7月27日 (2017.7.27)		日産自動車株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/027316		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(87) 国際公開番号	W02019/021437	(74) 代理人	100103850
(87) 国際公開日	平成31年1月31日 (2019.1.31)		弁理士 田中 秀▲てつ▼
審査請求日	令和2年1月23日 (2020.1.23)	(74) 代理人	100114177
			弁理士 小林 龍
		(74) 代理人	100066980
			弁理士 森 哲也
		(72) 発明者	植田 宏寿
			神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
		審査官	久保田 創

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走行支援方法及び走行支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両の周囲環境を検出し、
前記周囲環境に基づき第1走行経路を生成し、
前記第1走行経路に基づいて、前記自車両の走行支援制御を実行する走行支援方法において、

前記自車両の周囲の地図情報に基づき第2走行経路を生成し、
前記自車両の前方注視点の距離以上遠方で、前記第1走行経路と前記第2走行経路との間隔が所定の閾値未満の場合に、前記第1走行経路と前記第2走行経路とが類似すると判定し、

前記第1走行経路と前記第2走行経路とが類似すると判定された場合、前記自車両が走行支援制御を実行して走行する走行経路を、前記第1走行経路から前記第2走行経路に切り替えることを特徴とする走行支援方法。

【請求項2】

自車両の周囲環境を検出し、
前記周囲環境に基づき第1走行経路を生成し、
前記第1走行経路に基づいて、前記自車両の走行支援制御を実行する走行支援方法において、

前記自車両の周囲の地図情報に基づき第2走行経路を生成し、
前記第1及び第2走行経路の互いに最短距離の点における接線同士のなす角度が所定の

閾値未満の場合、前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似すると判定し、

前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似すると判定された場合、前記自車両が走行支援制御を実行して走行する走行経路を、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替えることを特徴とする走行支援方法。

【請求項 3】

自車両の周囲環境を検出し、

前記周囲環境に基づき第 1 走行経路を生成し、

前記第 1 走行経路に基づいて、前記自車両の走行支援制御を実行する走行支援方法において、

前記自車両の周囲の地図情報に基づき第 2 走行経路を生成し、

前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似するか否かを判定し、

前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似すると判定された場合、前記自車両が走行支援制御を実行して走行する走行経路を、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替え、

前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似しないと判定された場合、前記第 1 走行経路を再度生成することを特徴とする走行支援方法。

【請求項 4】

自車両の周囲環境を検出し、

前記周囲環境に基づき第 1 走行経路を生成し、

前記第 1 走行経路に基づいて、前記自車両の走行支援制御を実行する走行支援方法において、

前記自車両の周囲の地図情報に基づき第 2 走行経路を生成し、

前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似するか否かを判定し、

前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似すると判定された場合、前記自車両が走行支援制御を実行して走行する走行経路を、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替え、

前記自車両の現在の車速と、前記第 2 走行経路を走行する時の計画速度とを取得し、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替えた場合に、前記現在の車速から前記計画速度に追従可能か否かを判定し、

前記追従可能と判定された場合、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替えることを特徴とする走行支援方法。

【請求項 5】

自車両の周囲環境を検出し、

前記周囲環境に基づき第 1 走行経路を生成し、

前記第 1 走行経路に基づいて、前記自車両の走行支援制御を実行する走行支援方法において、

前記自車両の周囲の地図情報に基づき第 2 走行経路を生成し、

前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似するか否かを判定し、

前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似すると判定された場合、前記自車両が走行支援制御を実行して走行する走行経路を、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替え、

前記第 1 走行経路では走行が困難又は不可能な道路構造を走行する際に、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替えることを特徴とする走行支援方法。

【請求項 6】

前記自車両が走行している道路に対応した地図情報があるか否かを判定し、

前記地図情報がある場合に、前記自車両の周囲の地図情報に基づき前記第 2 走行経路を生成することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の走行支援方法。

【請求項 7】

前記追従不可能と判定された場合、前記自車両に対して前記計画速度に近づくように加減速制御を行った後に前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替えることを特徴と

10

20

30

40

50

する請求項 4 に記載の走行支援方法。

【請求項 8】

前記自車両が前記第 1 及び第 2 走行経路が重複する最も遠方の地点に到達するまでに、前記現在の車速から前記最も遠方の地点の前記計画速度に変化させるための加速度又は減速度が所定の閾値未満の場合に、前記追従可能と判定することを特徴とする請求項 4 又は 7 に記載の走行支援方法。

【請求項 9】

自車両の周囲環境を検出するセンサと、
前記周囲環境に基づき第 1 走行経路を生成する第 1 経路生成部と、
を備え、前記第 1 走行経路に基づいて、前記自車両の走行支援制御を実行する走行支援装置において、

前記自車両の周囲の地図情報に基づき第 2 走行経路を生成する第 2 経路生成部と、

前記自車両の前方注視点の距離以上遠方で、前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路との間隔が所定の閾値未満の場合に、前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似すると判定し、前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似すると判定された場合、前記自車両が走行支援制御を実行して走行する走行経路を、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替える処理回路

とを備えることを特徴とする走行支援装置。

【請求項 10】

自車両の周囲環境を検出するセンサと、
前記周囲環境に基づき第 1 走行経路を生成する第 1 経路生成部と、
を備え、前記第 1 走行経路に基づいて、前記自車両の走行支援制御を実行する走行支援装置において、

前記自車両の周囲の地図情報に基づき第 2 走行経路を生成する第 2 経路生成部と、

前記第 1 及び第 2 走行経路の互いに最短距離の点における接線同士のみなす角度が所定の閾値未満の場合に、前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似すると判定し、前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似すると判定された場合、前記自車両が走行支援制御を実行して走行する走行経路を、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替える処理回路

とを備えることを特徴とする走行支援装置。

【請求項 11】

自車両の周囲環境を検出するセンサと、
前記周囲環境に基づき第 1 走行経路を生成する第 1 経路生成部と、
を備え、前記第 1 走行経路に基づいて、前記自車両の走行支援制御を実行する走行支援装置において、

前記自車両の周囲の地図情報に基づき第 2 走行経路を生成する第 2 経路生成部と、

前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似するか否かを判定し、前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似すると判定された場合、前記自車両が走行支援制御を実行して走行する走行経路を、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替える処理回路

とを備え、

前記処理回路が、前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似しないと判定された場合、前記第 1 走行経路を再度生成することを特徴とする走行支援装置。

【請求項 12】

自車両の周囲環境を検出するセンサと、
前記周囲環境に基づき第 1 走行経路を生成する第 1 経路生成部と、
を備え、前記第 1 走行経路に基づいて、前記自車両の走行支援制御を実行する走行支援装置において、

前記自車両の周囲の地図情報に基づき第 2 走行経路を生成する第 2 経路生成部と、

前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似するか否かを判定し、前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似すると判定された場合、前記自車両が走行支援制御を実行し

10

20

30

40

50

て走行する走行経路を、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替える処理回路とを備え、

前記処理回路が、前記自車両の現在の車速と、前記第 2 走行経路を走行する時の計画速度とを取得し、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替えた場合に前記現在の車速から前記計画速度に追従可能か否かを判定し、前記追従可能と判定された場合、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替えることを特徴とする走行支援装置。

【請求項 13】

自車両の周囲環境を検出するセンサと、
前記周囲環境に基づき第 1 走行経路を生成する第 1 経路生成部と、
を備え、前記第 1 走行経路に基づいて、前記自車両の走行支援制御を実行する走行支援装置において、

前記自車両の周囲の地図情報に基づき第 2 走行経路を生成する第 2 経路生成部と、

前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似するか否かを判定し、前記第 1 走行経路と前記第 2 走行経路とが類似すると判定された場合、前記自車両が走行支援制御を実行して走行する走行経路を、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替える処理回路とを備え、

前記処理回路が、前記第 1 走行経路では走行が困難又は不可能な道路構造を走行する際に、前記第 1 走行経路から前記第 2 走行経路に切り替えることを特徴とする走行支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、走行支援方法及び走行支援装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両が交差点等を走行中は手動運転で走行し、自動運転可能な区間に入ると、自動運転で走行予定の車線を走行しているか否かを判定し、走行予定の車線を走行していると判定されたら自動運転を開始する技術がある（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2016 - 50901 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、走行予定の車線を走行していたとしても、その車線内において車両の現在走行している走行経路と、自動運転のための高精度地図に基づく走行経路とにズレがある場合、高精度地図に基づく走行経路に切り替えた際に、車両に不自然な挙動が発生する場合がある。

【0005】

上記問題点を鑑み、本発明は、車両が現在走行している走行経路から高精度地図に基づく走行経路に切り替える際に、車両の不自然な挙動を抑制することができる走行支援方法及び走行支援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】

本発明の一態様によれば、自車両の周囲環境を検出し、周囲環境に基づき第 1 走行経路を生成し、第 1 走行経路に基づいて、自車両の走行支援制御を実行する走行支援装置及び走行支援方法において、自車両の周囲の高精度地図情報に基づき第 2 走行経路を生成し、第 1 走行経路と第 2 走行経路とが類似するか否かを判定し、第 1 走行経路と第 2 走行経路とが類似すると判定された場合、自車両が走行支援制御を実行して走行する走行経路を、

10

20

30

40

50

第1走行経路から第2走行経路に切り替えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、車両が現在走行している走行経路から高精度地図に基づく走行経路に切り替える際に、車両の不自然な挙動を抑制することができる走行支援方法及び走行支援装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係る走行支援装置の一例を示すブロック図である。

【図2A】車線変更時に走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

10

【図2B】図2Aに引き続く走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

【図2C】図2Bに引き続く走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

【図3】類否判定処理の一例を示す概略図である。

【図4】類否判定処理の一例を示す概略図である。

【図5】類否判定処理の一例を示す概略図である。

【図6A】旋回時に走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

【図6B】図6Aに引き続く走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

【図6C】図6Bに引き続く走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

【図7】旋回時の類否判定処理の一例を示す概略図である。

【図8】減速時に走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

20

【図9A】第1走行経路及び第2走行経路の速度プロファイルを表すグラフである。

【図9B】減速時の類否判定処理の一例を示す概略図である。

【図10】本発明の実施形態に係る走行支援方法の一例を示すフローチャートである。

【図11A】交差点で走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

【図11B】図11Aに引き続く走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

【図12A】旋回時に走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

【図12B】図12Aに引き続く走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

【図13A】車線変更時に走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

【図13B】図13Aに引き続く走行経路を切り替える場面の一例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0009】

以下において、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を貼付している。なお、各図面は模式的なものであって、現実のものとは異なる場合がある。また、以下に示す本発明の実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、本発明の技術的思想は、構成部品の構造、配置等を下記のものに特定するものではない。本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された請求項が規定する技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

【0010】

(走行支援装置)

40

本発明の実施形態に係る走行支援装置は、例えば車両に搭載される(以下、本発明の実施形態に係る走行支援装置が搭載される車両を「自車両」という)。本発明の実施形態に係る走行支援装置は、自車両が走行経路に従って走行するように自動で運転する自動運転と、自車両が走行経路に従って走行するように運転者に対して促す案内とを、走行支援として実行可能である。自動運転は、乗員(運転者)が関与せずに自車両の駆動、制動及び操舵のすべての制御を実行する場合を含み、自車両の駆動、制動及び操舵の少なくとも1つの制御を行う場合も含む。自動運転は、先行車追従制御、車間距離制御、車線逸脱防止制御等であってもよい。一方、手動運転は、本発明の実施形態に係る走行支援装置が自車両の駆動、制動及び操舵のいずれの制御も行わず、運転者の操作による運転を意味する。

【0011】

50

本発明の実施形態に係る走行支援装置は、図 1 に示すように、走行経路切替判定装置（処理回路）1、車両センサ 2、周囲センサ 3、記憶装置 4、ユーザインターフェース（I/F）5、アクチュエータ 6 及び車両制御装置 7 を備える。処理回路 1、車両センサ 2、周囲センサ 3、記憶装置 4、ユーザ I/F 5、アクチュエータ 6 及び車両制御装置 7 は、コントローラエリアネットワーク（CAN）バス等の有線又は無線でデータや信号を送受信可能である。

【0012】

車両センサ 2 は、自車両の現在位置及び自車両の走行状態を検出するセンサである。車両センサ 2 は、全地球型測位システム（GNSS）受信機 2 1、車速センサ 2 2、加速度センサ 2 3 及びジャイロセンサ 2 4 を備える。なお、車両センサ 2 の種類及び個数はこれに限定されない。GNSS 受信機 2 1 は、地球測位システム（GPS）受信機等であり、複数の航法衛星から電波を受信して自車両の現在位置を取得し、取得した自車両の現在位置を処理回路 1 に出力する。車速センサ 2 2 は、自車両の車輪速を検出し、検出された車輪速から車速を検出し、検出された車速を処理回路 1 に出力する。加速度センサ 2 3 は、自車両の前後方向及び車幅方向等の加速度を検出し、検出された加速度を処理回路 1 に出力する。ジャイロセンサ 2 4 は、自車両の角速度を検出し、検出された角速度を処理回路 1 に出力する。

【0013】

周囲センサ 3 は、自車両の前方の環境を含む自車両の周囲環境（周囲状況）を検出するセンサである。周囲センサ 3 は、カメラ 3 1、レーダ 3 2 及び通信機 3 3 を備える。なお、周囲センサ 3 の種類や個数はこれに限定されない。カメラ 3 1 としては、CCDカメラ等が使用可能である。カメラ 3 1 は単眼カメラであってもよく、ステレオカメラであってもよい。カメラ 3 1 は、自車両の周囲環境を撮像し、撮像画像から先行車等の車両（他車両）、歩行者又は自転車等の物体と自車両との相対位置、物体と自車両との距離、道路上の車線境界線（白線）等の道路構造等を自車両の周囲環境のデータとして検出し、検出された周囲環境のデータを処理回路 1 に出力する。

【0014】

レーダ 3 2 としては、例えばミリ波レーダや超音波レーダ、レーザレンジファインダ（LRF）等が使用可能である。レーダ 3 2 は、物体と自車両との相対位置、物体と自車両との距離、物体と自車両との相対速度等を自車両の周囲環境のデータとして検出し、検出された周囲環境のデータを処理回路 1 に出力する。通信機 3 3 は、他車両との車車間通信、路側機との路車間通信、又は交通情報センタとの通信等を行うことにより、他車両の位置、他車両の速度等を自車両の周囲環境のデータとして受信し、受信した周囲環境のデータを処理回路 1 に出力する。

【0015】

記憶装置 4 としては、半導体記憶装置、磁気記憶装置又は光学記憶装置等が使用可能であり、処理回路 1 に内蔵されていてもよい。記憶装置 4 は、ナビゲーション用の地図情報（以下、「ナビ地図情報」という。）を記憶するナビ地図情報記憶部 4 1 と、高精度地図情報を記憶する高精度地図情報記憶部 4 2 とを備える。なお、ナビ地図情報及び高精度地図情報のデータベースをサーバで管理し、更新されたナビ地図情報及び高精度地図情報の差分データを、例えばテレマティクスサービスを通じて取得し、ナビ地図情報記憶部 4 1 に記憶されたナビ地図情報及び高精度地図情報記憶部 4 2 に記憶された高精度地図情報の更新を行ってもよい。また、ナビ地図情報及び高精度地図情報を自車両が走行している位置に合わせて、車車間通信や路車間通信により取得するようにしてもよい。このように、テレマティクスサービス（車車間通信、路車間通信）を用いることにより、自車両では、データ容量が大きいナビ地図情報及び高精度地図情報を有しておく必要がなく、メモリの容量の抑制することができる。また、テレマティクスサービス（車車間通信、路車間通信）を用いることにより、更新されたナビ地図情報及び高精度地図情報を取得できるようになるため、道路構造の変化、工事現場の有無等、実際の走行状況を正確に把握できるようになる。加えて、また、テレマティクスサービス（車車間通信、路車間通信）を用いるこ

10

20

30

40

50

とにより、自車両以外の複数の他車両から集められたデータに基づいて作成されたナビ地図情報及び高精度地図情報を用いることができるようになるため、正確な情報を把握できるようになる。

【0016】

ナビ地図情報記憶部41に記憶されているナビ地図情報は道路単位の情報を含む。例えば、ナビ地図情報は道路単位の情報として、道路基準線（例えば道路の中央の線）上の基準点を示す道路ノードの情報と、道路ノード間の道路の区間態様を示す道路リンクの情報を含む。道路ノードの情報は、その道路ノードの識別番号、位置座標、接続される道路リンク数、接続される道路リンクの識別番号を含む。道路リンクの情報は、その道路リンクの識別番号、道路規格、リンク長、車線数、道路の幅員、制限速度を含む。ナビ地図情報は、車線情報を含まない。なお、ナビ地図情報記憶部41に記憶されているナビ地図情報は、道路単位の情報よりも詳細な車線単位の情報を含まないものとする。

10

【0017】

高精度地図情報記憶部42に記憶されている高精度地図情報は、ナビ地図情報よりも高精度の地図情報であり、道路単位の情報よりも詳細な車線単位の情報を含む。例えば、高精度地図情報は車線単位の情報として、車線基準線（例えば車線内の中央の線）上の基準点を示す車線ノードの情報と、車線ノード間の車線の区間態様を示す車線リンクの情報を含む。車線ノードの情報は、その車線ノードの識別番号、位置座標、接続される車線リンク数、接続される車線リンクの識別番号を含む。車線リンクの情報は、その車線リンクの識別番号、車線の種類、車線の幅員、車線境界線の種類、車線の形状、車線基準線の形状を含む。高精度地図情報は更に、車線上又はその近傍に存在する信号機、停止線、標識、建物、電柱、縁石、横断歩道等の地物の種類及び位置座標と、地物の位置座標に対応する車線ノードの識別番号及び車線リンクの識別番号等の、地物の情報を含む。

20

【0018】

高精度地図は、車線単位のノード及びリンク情報を含むため、走行ルートにおいて自車両が走行する車線を特定可能である。高精度地図は、車線の延伸方向及び幅方向における位置を表現可能な座標を有する。更に、高精度地図は、3次元空間における位置を表現可能な座標（例えば経度、緯度及び高度）を有し、車線や上記地物は三次元空間における形状として記述され得る。

【0019】

処理回路1及び車両制御装置7は、本発明の実施形態に係る走行支援装置が行う動作に必要な処理の算術論理演算を行う電子制御ユニット（ECU）等のコントローラであり、例えば、プロセッサ、記憶装置及び入出力I/Fを備えてもよい。プロセッサには、算術論理演算装置（ALU）、制御回路（制御装置）、各種レジスタ等を含む中央演算処理装置（CPU）等に等価なマイクロプロセッサ等に対応させることができる。処理回路1及び車両制御装置7に内蔵又は外付けされる記憶装置は、半導体メモリやディスクメディア等からなり、レジスタ、キャッシュメモリ、主記憶装置として使用されるROM及びRAM等の記憶媒体を含んでいてもよい。例えば、記憶装置に予め記憶された、本発明の実施形態に係る走行支援装置の動作に必要な一連の処理を示すプログラム（走行支援プログラム）をプロセッサが実行し得る。

30

40

【0020】

処理回路1は、第1経路生成部11、第2経路生成部12、経路比較部13、車速取得部14、速度比較部15、経路切替部16及び提示制御部17等の論理ブロックを機能的若しくは物理的なハードウェア資源として備える。これらの論理ブロックを、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGA）等のプログラマブル・ロジック・デバイス（PLD）等で物理的に構成してもよく、汎用の半導体集積回路中にソフトウェアによる処理で等価的に設定される機能的な論理回路等でも構わない。

【0021】

また、処理回路1を構成する第1経路生成部11、第2経路生成部12、経路比較部13、車速取得部14、速度比較部15、経路切替部16及び提示制御部17等は、単一の

50

ハードウェアから構成されてもよく、それぞれ別個のハードウェアから構成されてもよい。また、車両制御装置 7 が処理回路 1 に内蔵されていてもよい。例えば、処理回路 1 は車載インフォテインメント (IVI) システム等のカーナビゲーションシステムで構成でき、車両制御装置 7 は先進走行支援システム (ADAS) 等の走行支援システムで構成できる。

【0022】

第 1 経路生成部 11 は、少なくとも周囲センサ 3 により検出された自車両の周囲環境に基づき、第 1 走行経路 P1 を生成する。第 1 走行経路 P1 は、自車両に対して走行支援制御を実行するときの走行経路の候補である。例えば、自車両に対して先行車追従制御を実行する場合には、第 1 経路生成部 11 は、周囲センサ 3 により検出された先行車に基づき先行車の走行軌跡を算出し、算出した先行車の走行軌跡を第 1 走行経路 (CFP: Car Following Path) として生成する。例えば、先行車の車幅中心の位置の軌跡が先行車の走行軌跡として算出される。先行車の走行軌跡に基づく第 1 走行経路は、例えば 100 m 程度の長さであり、先行車が走行すれば逐次更新される。なお、第 1 経路生成部 11 は、先行車の走行軌跡をそのまま第 1 走行経路として生成してもよく、先行車の走行軌跡を車線の幅方向にオフセットした軌跡を第 1 走行経路 P1 を生成してもよい。

10

【0023】

自車両に対して先行車追従制御を実行しない場合、第 1 経路生成部 11 は、ナビ地図情報記憶部 41 に記憶されたナビ地図情報を参照して第 1 走行経路を生成してもよい。例えば、第 1 経路生成部 11 は、乗員からの指示情報等に基づきナビ地図情報記憶部 41 に記憶されたナビ地図情報における目的地を設定する。第 1 経路生成部 11 は、ダイクストラ法等を用いて、ナビ地図情報記憶部 41 に記憶されたナビ地図情報における自車両の現在位置 (出発地) から目的地までの走行予定経路を探索する。第 1 経路生成部 11 は、探索された走行予定経路に従って直進や右左折を行うように、周囲センサ 3 により検出された車線境界線の位置等の自車両の周囲環境に基づき、例えば車線内の中央を通るように第 1 走行経路を生成する。

20

【0024】

第 1 経路生成部 11 は、ナビ地図情報記憶部 41 に記憶されたナビ地図情報を参照せずに、周囲センサ 3 により検出された車線境界線の位置等の自車両の周囲環境に基づき目標軌跡を算出し、算出した目標軌跡を第 1 走行経路として生成してもよい。第 1 経路生成部 11 は、自車両の現在位置から所定の距離までの所定の区間において第 1 走行経路を生成してもよい。所定の区間は、周囲センサ 3 により自車両の走行支援制御に必要な周囲環境を検出可能な範囲で適宜設定可能である。

30

【0025】

第 2 経路生成部 12 は、少なくとも高精度地図情報記憶部 42 に記憶された高精度地図情報に基づき、第 2 走行経路 (NDP: Navigation Drive Path) を生成する。第 2 走行経路は、自車両に対して走行支援制御を実行するときの走行経路の候補である。例えば、第 2 経路生成部 12 は、高精度地図情報記憶部 42 に記憶された高精度地図情報及び周囲センサ 3 により検出された道路構造等の自車両の周囲環境に基づき、高精度地図上の自車両の位置を特定し、自車両の位置を基準にして、車線内に引かれるように第 2 走行経路を生成する。第 2 走行経路は、車線内の中央を通るように生成されてもよい。

40

【0026】

第 2 経路生成部 12 は、ナビ地図情報記憶部 41 に記憶されたナビ地図情報における出発地から目的地までの走行予定経路の区間において、走行予定経路に従って直進や右左折を行うように第 2 走行経路を生成してもよい。第 2 経路生成部 12 は、自車両の現在位置から所定の距離までの所定の区間までの第 2 走行経路を生成してもよい。所定の区間は高精度地図情報が存在する範囲内で適宜設定可能である。

【0027】

次に、図 2A ~ 図 2C を参照して、本発明の実施形態に係る走行支援装置による走行支援制御の一例を説明する。図 2A に示すように、同一進行方向の車線 L1, L2 が並走す

50

る二車線道路において、自車両C1が先行車C2に追従制御を実行しており、自車両C1が左側の車線L1から右側の車線L2に車線変更しようとしている。ここで、先行車C2の走行軌跡に基づく第1走行経路P1から、高精度地図に基づく第2走行経路P2に追従対象とする走行経路を切り替えることを考える。

【0028】

このとき、第1走行経路P1が右側の車線L2内に生成され、第2走行経路P2が左側の車線L1内に生成されており、第1走行経路P1及び第2走行経路P2にはズレがあり互いに類似しない(第1走行経路P1及び第2走行経路P2の類否判定については後述する)。このため、第1走行経路P1から第2走行経路P2へ走行経路を切り替えると、自車両C1にふらつき等の不自然な挙動が発生するので、図2Aに示すタイミングでは第1走行経路P1から第2走行経路P2へ切り替えずに待機する。

10

【0029】

その後、図2Bに示すように、自車両C1が左側の車線L1から右側の車線L2に車線変更する。この際、第1走行経路P1が右側の車線L2内に生成され、第2走行経路P2が左側の車線L1内に生成されており、第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似しないので、第1走行経路P1から第2走行経路P2へ切り替えずに待機する。

【0030】

その後、図2Cに示すように、自車両C1が右側の車線L2に移動したことに伴って第2走行経路P2が右側の車線L2内に生成される。この結果、第1走行経路P1と第2走行経路P2と同一の車線L2内にあり、第1走行経路P1と第2走行経路P2のズレが小さくなり互いに類似する場合には、第1走行経路P1から第2走行経路P2へ走行経路を切り替える処理を行う。これにより、第1走行経路P1から第2走行経路P2へ切り替える際の自車両C1のふらつき等の不自然な挙動の発生を抑制することができる。

20

【0031】

図1に示した経路比較部13は、第1経路生成部11により生成された第1走行経路P1と、第2経路生成部12により生成された第2走行経路P2とを比較し、第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似するか否かを判定する。本発明の実施形態においては、「類似」は「同一」を含むものとし、第1走行経路P1及び第2走行経路P2が完全に合致して同一である場合も、第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似すると判定する場合に含まれるものとする。

30

【0032】

例えば、経路比較部13は、第1走行経路P1と第2走行経路P2との間隔が所定の閾値未満か否かを判定することにより、第1走行経路P1と第2走行経路P2の形状が互いに類似するか否かを判定してもよい。即ち、経路比較部13は、第1走行経路P1と第2走行経路P2との間隔が所定の閾値以上の場合に第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似しないと判定し、第1走行経路P1と第2走行経路P2との間隔が所定の閾値未満の場合に第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似すると判定してもよい。所定の閾値は適宜設定可能であり、記憶装置4等に予め記憶されていてもよい。

【0033】

例えば図3に示すように、経路比較部13は、自車両C1の前方の第1走行経路P1又は第2走行経路P2のうちの距離が短い一方である第1走行経路P1の全区間(換言すれば、第1走行経路P1及び第2走行経路P2が重複する全区間)に亘って、第2走行経路P2との最短距離 D_i ($i = 0 \sim n$; n は正数)を算出し、すべての最短距離 D_i が所定の閾値 D_t 未満か否かを判定する。経路比較部13は、すべての最短距離 D_i が所定の閾値 D_t 未満の場合、第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似すると判定し、最短距離 D_i のいずれかが1つ以上が所定の閾値 D_t 以上の場合に第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似しないと判定する。最短距離 D_i の数は多いほど高精度となり無限大でもよいが、演算負荷の観点からは有限個で所定の間隔で算出されてもよい。例えば、第1走行経路P1がふらつき蛇行している場合でも、すべての最短距離 D_i が所定の閾値 D_t 未満であれば第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似すると判定される。

40

50

【 0 0 3 4 】

最短距離 D_i と比較する所定の閾値 D_t は、例えば図 4 に示すように、車線 L_2 の幅 W_L 、先行車 C_2 の幅 W_C に基づき、同一の車線 L_2 内であるための値として、式 (1) で求めることができる。

$$D_t = W_L / 2 - W_C / 2 \quad \dots (1)$$

【 0 0 3 5 】

なお、図 3 の場合とは逆に、第 2 走行経路 P_2 の長さが第 1 走行経路 P_1 よりも短い場合には、第 2 走行経路 P_2 の全区間において第 1 走行経路 P_1 との最短距離 D_i を算出して
10
もよい。また、第 1 走行経路 P_1 と第 2 走行経路 P_2 が重複する全区間で最短距離 D_i を算出する代わりに、第 1 走行経路 P_1 と第 2 走行経路 P_2 が重複する最も遠方の地点よりも手前の所定の位置までの所定の区間で、最短距離 D_i を算出してよい。

【 0 0 3 6 】

経路比較部 13 は、自車両 C_1 の現在位置を含まずに、自車両 C_1 の現在位置よりも前方の所定区間において、第 1 走行経路 P_1 と第 2 走行経路 P_2 の最短距離 D_i を算出して
20
もよい。経路比較部 13 は、例えば図 5 に示すように、自車両 C_1 の現在位置から前方注視点までの距離 L_0 未満の領域は含まずに、自車両 C_1 から前方注視点の距離 L_0 以上遠方で、第 1 走行経路 P_1 と第 2 走行経路 P_2 の最短距離 D_i を算出してよい。前方注視点の距離 L_0 は、例えば自車両 C_1 の車速に予め設定された所定の時定数を乗算すること
20
で算出可能である。例えば、自車両 C_1 から前方注視点の距離 L_0 だけ離れた位置から、先行車 C_2 の後部位置までの領域の所定の位置又は所定の区間で最短距離 D_i を算出して
もよい。図 5 では、自車両 C_1 から前方注視点の距離 L_0 の位置で最短距離 D_i を算出する
場合を示している。

【 0 0 3 7 】

経路比較部 13 は、走行経路を追従する上で制御目標点としている前方注視点の距離を
30
 L_0 、自車両 C_1 の現在の車速を V 、走行経路の切替に許容する自車両 C_1 の挙動として横移動速度を V_s (例えば $V_s = 0.2 \text{ m/s}$) とした場合、最短距離 D_i と比較する所定の閾値 D_t を式 (2) で求めてもよい。

$$D_t = L_0 \times V_s / V \dots (2)$$

【 0 0 3 8 】

経路比較部 13 は、第 1 走行経路 P_1 及び第 2 走行経路 P_2 の少なくとも一方の長さが所定の閾値 (例えば 10 m) 未満の場合、自車両 C_1 の前方の第 1 走行経路 P_1 と第 2 走行経路 P_2 の類似性を適切に判定できないため、第 1 走行経路 P_1 と第 2 走行経路 P_2 とが類似しないと判定してもよい。例えば、自車両 C_1 と先行車 C_2 とが接近したときに、第 1 走行経路 P_1 の長さが短くなる場合がある。また、高精度地図情報が得られる範囲の端部付近では第 2 走行経路 P_2 の長さが短くなる場合がある。

【 0 0 3 9 】

次に、図 6 A ~ 図 6 C を参照して、本発明の実施形態に係る走行支援装置による走行支援制御の一例を説明する。図 6 A は、自車両 C_1 が先行車 C_2 に追従して、交差点 (T 字路) を左折して車線 L_1 に進入しようとしている場面を示す。この際、先行車 C_2 の走行軌跡に基づく第 1 走行経路 P_1 から、高精度地図に基づく第 2 走行経路 P_2 に追従対象とする走行経路を切り替えることを考える。図 6 B に示すように、自車両 C_1 が旋回中のときに第 1 走行経路 P_1 から第 2 走行経路 P_2 へ走行経路を切り替えると、自車両 C_1 の現在位置における第 1 走行経路 P_1 の方向 (向き) と第 2 走行経路 P_2 の方向 (向き) とがズれているため、自車両 C_1 に不自然な挙動が発生する。そのため、本発明の実施形態に係る走行支援装置は、図 6 C に示すように、第 1 走行経路 P_1 の方向と第 2 走行経路 P_2 の方向とが類似してから第 1 走行経路 P_1 から第 2 走行経路 P_2 へ走行経路を切り替える
40
50

処理を行う。

【 0 0 4 0 】

即ち、経路比較部 1 3 は、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 との方向（向き）が類似するか否かを判定することにより、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 の形状が互いに類似するか否かを判定してもよい。経路比較部 1 3 は、例えば図 7 に示すように、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 が重複する所定の位置において、互いに最も距離が近い第 1 走行経路 P 1 上の点 p 1 の接線 L A と、第 2 走行経路 P 2 上の点 p 2 の接線 L B とがなす角度 θ が、所定の閾値 θ_t 未満の場合に、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 が類似すると判定し、角度 θ が所定の閾値 θ_t 以上の場合に、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 が類似しないと判定する。所定の閾値 θ_t は適宜設定可能であり、記憶装置 4 等に
10 予め記憶されていてもよい。なお、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 が重複する複数の位置で角度 θ を複数算出した場合には、複数の角度 θ のすべてが所定の閾値 θ_t 未満の場合に、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 が類似すると判定し、複数の角度 θ のいずれかが所定の閾値 θ_t 以上の場合に、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 が類似しないと判定してもよい。

【 0 0 4 1 】

自車両 C 1 前方の所定区間は、例えば第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 の長さが短い方の全区間に設定される。経路比較部 1 3 は、自車両の現在位置において、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 との方向が類似するか否かを判定してもよい。或いは、経路比較部 1 3 は、自車両の前方注視点の距離において、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2
20 との方向が類似するか否かを判定してもよい。

【 0 0 4 2 】

次に、図 8 は、先行車 C 2 の走行軌跡に基づく第 1 走行経路 P 1 と、高精度地図に基づく第 2 走行経路 P 2 とが生成されており、第 2 走行経路 P 2 が右折する場面を示す。この際、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 に追従対象とする走行経路を切り替えることを考える。第 2 走行経路 P 2 を走行する時の速度（計画速度）が低速であり、先行車 C 2 の走行軌跡に基づく第 1 走行経路 P 1 を追従している自車両 C 1 の現在の車速が、第 2 走行経路 P 2 を走行する時の速度と乖離している場合、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 へ走行経路を切り替えると、急減速することとなり、自車両 C 1 に不自然な挙動が発生する。そのため、本発明の実施形態に係る走行支援装置は、自車両 C 1 の現在の車速と
30 、第 2 走行経路 P 2 を走行する時の速度との類否を考慮して、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 へ走行経路を切り替える処理を行う。

【 0 0 4 3 】

車速取得部 1 4 は、車速センサ 2 2 により検出された自車両 C 1 の現在の車速を取得する。車速取得部 1 4 は更に、第 2 経路生成部 1 2 により生成された第 2 走行経路 P 2 を走行する時に計画されている車速（計画速度）を取得する。第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度は、例えばナビ地図情報記憶部 4 1 に記憶されたナビ地図情報又は高精度地図情報記憶部 4 2 に記憶された高精度地図情報に含まれる制限速度の情報に基づき算出して
40 もよい。或いは、第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度は、周囲センサ 3 により検出された自車両の周囲の他車両の速度の情報に基づき算出してよい。或いは、第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度は、高精度地図情報記憶部 4 2 に記憶された高精度地図情報から得られる道路構造（道路形状）や、周囲センサ 3 により検出された周囲環境に含まれる道路構造（道路形状）に基づき算出してよい。第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度は、第 2 走行経路 P 2 の全区間で一定に計画されていてもよく、変化するように計画されていてもよい。

【 0 0 4 4 】

速度比較部 1 5 は、車速取得部 1 4 により取得された自車両の現在の車速と、車速取得部 1 4 により取得された第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度とを比較して類似するか否かを判定することにより、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 に追従対象を切り替えた場合に、自車両 C 1 の現在の車速から第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度に
50

追従可能か否かを判定する。即ち、速度比較部 15 は、自車両の現在の車速と第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度とが類似する場合には、自車両 C 1 の現在の車速から第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度に追従可能と判定し、自車両の現在の車速と第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度とが類似しない場合には、自車両 C 1 の現在の車速から第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度に追従不可能と判定する。

【 0 0 4 5 】

例えば、速度比較部 15 は、車速取得部 14 により取得された自車両の現在の車速と、第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度との差分を算出する。速度比較部 15 は、算出した差分の絶対値が所定の閾値未満の場合に、自車両の現在の車速と第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度とが類似し、自車両 C 1 の現在の車速が第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度に追従可能と判定する。一方、速度比較部 15 は、算出した差分の絶対値が所定の閾値以上の場合に、自車両の現在の車速と第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度とが類似せず、自車両 C 1 の現在の車速が第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度に追従不可能と判定する。所定の閾値は適宜設定可能であり、記憶装置 4 等に予め記憶されていてもよい。

10

【 0 0 4 6 】

或いは、速度比較部 15 は、図 9 A 及び図 9 B に示すように、車速取得部 14 により取得された自車両 C 1 の現在の車速 V_1 と、自車両 C 1 の現在位置から第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 との重複する区間の最も遠方の地点までの距離 L_c と、最も遠方の地点における第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度 V_2 とに基づき、自車両の現在位置から最も遠方の地点に到達するまでに、自車両の現在の車速 V_1 から計画速度 V_2 まで減速するのに必要な減速度を算出する。更に、速度比較部 15 は、算出した減速度が所定の閾値 t 未満の場合に追従可能と判定し、算出した減速度が所定の閾値 t 以上の場合に追従不可能と判定する。所定の閾値 t は適宜設定可能であり、記憶装置 4 等に予め記憶されていてもよい。

20

【 0 0 4 7 】

図 9 A 及び図 9 B では、自車両 C 1 に対して減速制御を行う場合を例示したが、自車両 C 1 に対して加速制御を行う場合も同様である。即ち、速度比較部 15 は、車速取得部 14 により取得した自車両 C 1 の現在の車速が、第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度よりも低く、自車両 C 1 の現在の車速と第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度との差分が所定の閾値以上の場合、自車両 C 1 の現在の車速から第 2 走行経路 P 2 の計画車速まで加速するのに必要な加速度を算出する。算出した加速度が予め設定した所定の閾値（最大加速度）より小さい場合に速度追従可能と判定する。速度比較部 15 は、算出した加速度が所定の閾値未満の場合に追従可能と判定し、算出した加速度が所定の閾値以上の場合に追従不可能と判定する。所定の閾値は適宜設定可能であり、記憶装置 4 等に予め記憶されていてもよい。

30

【 0 0 4 8 】

経路切替部 16 は、自車両 C 1 が走行支援制御を実行して走行する走行経路を、現在走行している第 1 走行経路 P 1 から、走行経路の候補である第 2 走行経路 P 2 に切り替える必要があるか判定する。例えば、自車両 C 1 の前方の道路区間の高精度地図情報が無く、第 2 経路生成部 12 により第 2 走行経路 P 2 が生成されていない場合は、追従対象とする走行経路の切り替えは不要と判定する。また、経路切替部 16 は、第 1 走行経路 P 1 が先行車 C 2 の走行軌跡に基づく走行経路であり、第 2 走行経路 P 2 が生成されている場合、先行車 C 2 が自車両 C 1 の目的地と異なる方向へ進行する可能性があるため、追従対象とする走行経路の切り替えが必要と判定する。また、経路切替部 16 は、第 2 走行経路 P 2 が生成されている場合には常に、追従対象とする走行経路の切り替えが必要と判定してもよい。

40

【 0 0 4 9 】

経路切替部 16 は、経路比較部 13 による第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 との類似性の判定結果と、速度比較部 15 による車速の類似性の判定結果に応じて、自車両 C 1

50

が走行支援制御を実行して走行する走行経路を、自車両C1が現在追従して走行している第1走行経路P1から、追従候補である第2走行経路P2に所定のタイミングで切り替える。

【0050】

例えば、経路切替部16は、経路比較部13により第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似すると判定され、且つ速度比較部15により自車両C1の現在の車速から第2走行経路P2を走行する時の計画速度に追従可能と判定された場合、第1走行経路P1から第2走行経路P2へ追従対象とする走行経路を切り替えてもよい。或いは、経路切替部16は、経路比較部13により第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似すると判定された場合、又は速度比較部15により自車両C1の現在の車速から第2走行経路P2を走行する時の計画速度に追従可能と判定された場合に、第1走行経路P1から第2走行経路P2へ追従対象とする走行経路を切り替えてもよい。なお、経路切替部16は、第1走行経路P1から第2走行経路P2に追従対象とする走行経路を切り替える前に、走行経路の切り替えの許可を乗員に対して求め、乗員の許可が得られた場合に切り替えるようにしてもよい。

10

【0051】

一方、経路切替部16は、経路比較部13により第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似しないと判定された場合、第1走行経路P1から第2走行経路P2へ追従対象を切り替えを行わずに待機する。即ち、第1走行経路P1が先行車の走行軌跡に基づき生成された場合、先行車は一般的には車線内の中央付近を直進して走行することが想定される。一方、第2走行経路P2は、一般的には車線内の中央を通るように生成される。このため、第1走行経路P1と第2走行経路P2とが現時点で類似していなくても、第1走行経路P1と第2走行経路P2とはいずれはズレ量が小さくなって類似する可能性があることを想定し、経路比較部13により第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似すると判定されるまで待機する。

20

【0052】

経路切替部16は、第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似すると判定された場合、類否判定の対象となった第1走行経路P1と第2走行経路P2を走行中の所定のタイミングで第1走行経路P1から第2走行経路P2へ切り替える。例えば、自車両の現在位置から所定の距離までの所定の区間で類否判定を行った場合には、所定の区間内を走行中に第1走行経路P1から第2走行経路P2へ切り替えてもよい。或いは、第1走行経路P1と第2走行経路P2との重複する区間うちの所定の位置で類否判定を行った場合には、その所定の位置に到達したタイミングで切り替えてもよい。例えば、図5に示すように、自車両C1の現在位置から前方注視点の距離L0未満の領域は含まずに、自車両C1から前方注視点の距離L0以上遠方で類否判定を行った場合には、前方注視点の距離L0以上遠方の位置に到達したタイミングで切り替えてもよい。

30

【0053】

なお、経路切替部16は、第1走行経路P1から第2走行経路P2に追従対象とする走行経路を切り替えた後に、第2走行経路P2から第1走行経路P1に追従対象とする走行経路を切り替えることもできる。例えば、自車両C1が高精度地図情報が無い道路区間に進入する場合や、高精度地図情報の精度が所定の閾値よりも低い場合に、第2走行経路P2から第1走行経路P1に追従対象を切り替えてもよい。

40

【0054】

提示制御部17は、経路切替部16による走行経路の切り替え結果に応じて乗員に対して案内情報を提示するようにユーザI/F5のディスプレイ52及びスピーカ53を制御する制御信号を出力する。提示制御部17は、経路切替部16により第1走行経路P1から第2走行経路P2へ切り替える前には、乗員に対して第1走行経路P1を走行するように促してもよい。提示制御部17は、経路切替部16により第1走行経路P1から第2走行経路P2へ切り替える場合には、その旨を乗員に対して提示してもよい。

【0055】

50

ユーザ I / F 5 は、入力装置 5 1、ディスプレイ 5 2 及びスピーカ 5 3 を備える。入力装置 5 1 としては、スイッチ、ボタン、キーボード、マイク、タッチパネル等が採用可能である。入力装置 5 1 は、自車両の目的地を設定する情報、自動運転と手動運転との切り替えを指示する情報、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 への切り替えを許可する情報等を乗員から受け付ける。ディスプレイ 5 2 は、例えば液晶ディスプレイ (LCD) 等であり、提示制御部 1 7 からの制御信号に基づき、文字情報やアイコン等の画像を表示する。スピーカ 5 3 は、提示制御部 1 7 からの制御信号に基づき、音声や報知音を出力する。

【 0 0 5 6 】

車両制御装置 7 は、第 1 経路生成部、もしくは第 2 経路生成部で生成された走行経路に基づいて、アクチュエータ 6 の制御量を算出する。算出した制御量は、アクチュエータ 6 に送信する。

10

【 0 0 5 7 】

車両制御装置 7 は、経路切替部 1 6 により第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 へ追従対象を切り替える前は、第 1 走行経路 P 1 に追従して走行するように、アクチュエータ 6 を制御するための制御信号を出力する。この際、車両制御装置 7 は、乗員が関与せずに自動的に走行する自動運転を行ってもよく、駆動、制動、操舵の少なくとも一つを制御する自動運転を行ってもよい。

【 0 0 5 8 】

車両制御装置 7 は、経路切替部 1 6 により第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 へ追従対象を切り替えた場合、第 2 走行経路 P 2 に追従するように、アクチュエータ 6 を制御するための制御信号を出力する。この際、車両制御装置 7 は、乗員が関与せずに自動的に走行する自動運転を行ってもよく、駆動、制動、操舵の少なくとも一つを制御する自動運転を行ってもよい。車両制御装置 7 は、経路切替部 1 6 により第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 へ追従対象を切り替える前に、自車両 C 1 の現在の車速から第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度に近づけるように自車両 C 1 の加減速制御を行ってもよい。

20

【 0 0 5 9 】

アクチュエータ 6 は、車両制御装置 7 からの制御信号に応じて自車両の走行を制御する。アクチュエータ 6 は、例えば駆動アクチュエータ 6 1、ブレーキアクチュエータ 6 2 及びステアリングアクチュエータ 6 3 を備える。駆動アクチュエータ 6 1 は、例えば電子制御スロットルバルブからなり、車両制御装置 7 からの制御信号に基づき自車両のアクセル開度を制御する。ブレーキアクチュエータ 6 2 は、例えば油圧回路からなり、車両制御装置 7 からの制御信号に基づき自車両のブレーキの制動動作を制御する。ステアリングアクチュエータ 6 3 は、車両制御装置 7 からの制御信号に基づき自車両のステアリングを制御する。

30

【 0 0 6 0 】

(走行支援方法)

次に、図 1 0 のフローチャートを参照しながら、本発明の実施形態に係る走行支援方法の一例を説明する。ここでは、自車両 C 1 が第 1 経路生成部 1 1 により生成された第 1 走行経路 P 1 に追従して走行していることを前提とする。

40

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 において、周囲センサ 3 が、自車両 C 1 の周囲環境を検出する。第 1 経路生成部 1 1 が、周囲センサ 3 により検出された自車両 C 1 の周囲環境に基づき、自車両 C 1 が現在追従して走行している第 1 走行経路 P 1 を生成する。例えば、第 1 経路生成部 1 1 が、周囲センサ 3 により検出された先行車に基づき先行車の走行軌跡を算出し、算出した先行車 C 2 の走行軌跡を第 1 走行経路 P 1 として生成する。この場合、先行車 C 2 の走行に合わせて、先行車 C 2 の走行軌跡が逐次更新され、第 1 走行経路 P 1 も逐次生成される。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 2 において、第 2 経路生成部 1 2 が、高精度地図情報記憶部 4 2 に記憶され

50

た高精度地図情報に基づき、自車両C1の追従対象とする走行経路の候補である第2走行経路P2を生成する。例えば、第2経路生成部12が、高精度地図情報記憶部42に記憶された高精度地図情報から自車両C1の前方の道路構造を抽出し、抽出した道路構造に基づき第2走行経路P2を生成する。

【0063】

ステップS3において、車速センサ22が自車両C1の車速を逐次検出する。車速取得部14が、車速センサ22により検出された自車両C1の車速を取得する。また、周囲センサ3が、第2経路生成部12により生成された第2走行経路P2を走行する時の計画速度を検出する。車速取得部14が、周囲センサ3により検出された第2走行経路P2を走行する時の計画速度を取得する。

10

【0064】

ステップS4において、経路切替部16が、第1経路生成部11により生成された第1走行経路P1から第2経路生成部12により生成された第2走行経路P2へ追従対象とする走行経路の切り替えが必要か否かを判定する。例えば、第2走行経路P2が存在しない場合は、追従対象とする走行経路の切り替えが不要と判定し、第2走行経路P2が存在するときには追従対象とする走行経路の切り替えが必要と判定する。追従対象とする走行経路の切り替えが必要と判定された場合、ステップS5に移行する。

【0065】

ステップS5及びS6において、経路比較部13が、第1経路生成部11により生成された第1走行経路P1と、第2経路生成部12により生成された第2走行経路P2とが類似するか否かを判定する類否判定処理を行う。ステップS5において、経路比較部13が、第1走行経路P1と第2走行経路P2の間隔が所定の閾値未満か否かを判定することにより、第1走行経路P1及び第2走行経路P2の形状が類似するか否かを判定する。なお、経路比較部13が、第1走行経路P1及び第2走行経路P2の少なくとも一方の長さが所定の閾値未満の場合、第1走行経路P1及び第2走行経路P2の形状が類似しないと判定してもよい。第1走行経路P1と第2走行経路P2の間隔が所定の閾値以上であり、第1走行経路P1及び第2走行経路P2の形状が類似しないと判定された場合には、第1走行経路P1から第2走行経路P2へ切り替えはせずに待機することとし、ステップS10へ移行する。一方、ステップS5で第1走行経路P1と第2走行経路P2の間隔が所定の閾値未満の場合、第1走行経路P1及び第2走行経路P2の形状が類似すると判定され、

20

30

【0066】

ステップS6において、経路比較部13は、第1走行経路P1及び第2走行経路P2上の所定の位置の互いに最短距離の点における接線同士がなす角度が所定の閾値未満か否かを判定することにより、第1走行経路P1及び第2走行経路P2の方向(向き)が類似するか否かを判定する。接線同士がなす角度が所定の閾値以上の場合、第1走行経路P1及び第2走行経路P2の方向(向き)が類似しないと判定され、第1走行経路P1から第2走行経路P2へ切り替えはせずに待機することとし、ステップS10へ移行する。一方、ステップS6で接線同士がなす角度が所定の閾値未満の場合、第1走行経路P1及び第2走行経路P2の方向(向き)が類似すると判定され、ステップS7へ移行する。

40

【0067】

ステップS7において、速度比較部15が、車速取得部14により取得された自車両の現在の車速と第2走行経路P2を走行する時の計画速度とを比較して類似するか否かを判定することにより、第2走行経路P2に切り替えた場合に、自車両の現在の車速から第2走行経路P2を走行する時の計画速度に追従可能か否かを判定する。例えば、速度比較部15が、自車両の現在の車速と第2走行経路P2を走行する時の計画速度との差分が所定の閾値未満の場合、互いに類似し追従可能と判定し、自車両の現在の車速と第2走行経路P2を走行する時の計画速度との差分が所定の閾値以上の場合、互いに類似せず、追従不可能と判定する。追従可能と判定された場合、ステップS8に移行する。

【0068】

50

ステップS 8において、経路切替部 1 6 が、所定のタイミングで、自車両 C 1 が追従対象とする走行経路を、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 へ切り替える。車両制御装置 7 は、第 2 走行経路 P 2 に追従するように自車両 C 1 に対して走行支援制御を実行する。自車両の現在の車速から第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度になるように、自車両の加減速制御を行うことにより自車両 C 1 の車速を計画速度に近づける。

【 0 0 6 9 】

一方、ステップ S 7 で速度追従不可能と判定された場合には、ステップ S 9 に移行する。ステップ S 9 において、自車両の現在の車速から第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度に追従可能となるように、自車両の加減速制御を行うことにより自車両 C 1 の車速を計画速度に近づける。そして、自車両の車速が追従可能な車速になったタイミングで、第 2 走行経路 P 2 に切り替えて、計画速度になるように、自車両の加減速制御を行うことにより自車両 C 1 の車速を計画速度に近づける。なお、自車両の現在の車速から第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度に追従可能となるために必要な加速度又は減速度が所定の閾値以上の場合には、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 へ切り替えずに待機してもよい。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 0 において、イグニッションがオフされたか否かを判定する。イグニッションがオフされたと判定された場合、処理を終了する。イグニッションがオフされていないと判定された場合、ステップ S 1 に戻る。なお、ステップ S 5 及び S 6 のいずれかで経路比較部 1 3 により第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似しないと判定された場合には、ステップ S 1 0 から戻ったステップ S 1 において、第 1 経路生成部 1 1 が、第 1 走行経路 P 1 が第 2 走行経路 P 2 に類似するように第 1 走行経路 P 1 を再度生成してもよい。例えば、第 1 経路生成部 1 1 は、前回のステップ S 1 と同様に第 1 走行経路 P 1 を生成することで、自車両及び先行車の移動に伴い再度生成された第 1 走行経路 P 1 が第 2 走行経路 P 2 と類似する可能性がある。或いは、第 1 経路生成部 1 1 は、第 2 走行経路 P 2 とのズレ量が前方に遠ざかるほど小さくなるようにオフセットした第 1 走行経路 P 1 を生成してもよい。

【 0 0 7 1 】

(効果)

本発明の実施形態によれば、第 1 経路生成部 1 1 が自車両が追従中の第 1 走行経路 P 1 を生成し、車両制御装置 7 が第 1 走行経路に基づいて自車両の走行支援制御を実行する。この際、第 2 経路生成部 1 2 が自車両の周囲の高精度地図情報に基づき第 2 走行経路 P 2 を生成し、経路比較部 1 3 が第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似するか否かを判定する。そして、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似すると判定された場合、経路切替部 1 6 が自車両の追従対象とする走行経路を第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 に切り替える。これにより、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似し、互いのズレ量が小さいときに走行経路を切り替えることができ、切り替えの際のふらつき等の不自然な挙動を抑制することができる。

【 0 0 7 2 】

尚、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似しない場合に、経路切替部 1 6 が自車両の追従対象とする走行経路を第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 に切り替える場合、互いのズレ量が大きいときに走行経路を切り替えることとなり、切り替えの際のふらつき等の不自然な挙動が発生する恐れがある。加えて、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似しない場合に、経路切替部 1 6 が自車両の追従対象とする走行経路を第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 に切り替える場合、第 1 走行経路から第 2 走行経路に切り替えるまでに走行する距離が長くなる。第 1 走行経路から第 2 走行経路に切り替えるまでに走行する距離が長くなると、切り替えの際のふらつき等の不自然な挙動を抑制するためには、自車両から離れた位置まで正確な制御目標、切替経路を生成する必要がある。また、自車両から離れた位置まで正確に周囲状況を把握する必要が出てくる。自車両の周囲状況や、センサの能力次第では、自車両から離れた位置まで正確な制御目標、切替経路を

生成することや、自車両から離れた位置まで周囲状況を正確に把握すること、が難しいことがある。この場合、切り替えの際のふらつき等の不自然な挙動が発生する可能性が高くなる。しかし、本実施形態では、第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似し、互いのズレ量が小さいときに走行経路を切り替えることができ、切り替えの際のふらつき等の不自然な挙動を抑制することができる。

【0073】

更に、処理回路1は、自車両が走行している道路に対応した高精度地図情報があるか否か判定し、高精度地図情報がある場合に、車両の周囲の高精度地図情報に基づき第2走行経路を生成する。これにより、高精度地図情報がある場合に、第1経路から第2経路に切り替えることができるようになる。また、処理回路1が、自車両が走行している道路に対応した高精度地図情報があるか否か判定するため、自車両が高精度地図情報のある道路を走行するようになったときに、第1走行経路P1から第2走行経路P2に切り替えることができるようになる。尚、高精度地図情報があるか否か判定は、予め定めた所定の間隔（例えば、100ms）で実行するようにしてもよい。

10

【0074】

更に、経路比較部13が、第1走行経路P1と第2走行経路P2との間隔が所定の閾値未満の場合に、第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似すると判定する。これにより、第1走行経路P1と第2走行経路P2の間隔に基づき走行経路の切り替えを行うので、第1走行経路P1と第2走行経路P2の互いのズレ量が小さいときに走行経路を切り替えることができ、切り替えの際のふらつき等の不自然な挙動を抑制することができる。

20

【0075】

更に、経路比較部13が、図5に示すように、自車両C1の前方注視点の距離L0以上遠方で、第1走行経路P1と第2走行経路P2との間隔が所定の閾値未満か判定する。これにより、制御目標点である前方注視点より遠方を考慮しているので、瞬間の制御量に注目した場合と異なり、その後の安定性も考慮されるので、切り替え後も安定して走行することができる。更に、自車両C1の前方注視点の距離L0より手前の領域も含めて第1走行経路P1と第2走行経路P2との間隔を判定する場合と比較して、演算負荷を抑制することができる。

【0076】

更に、経路比較部13が、図7に示すように、互いに最短距離である第1走行経路P1上の点p1の接線LAと、第2走行経路P2上の点p2の接線LB同士のなす角度が所定の閾値未満の場合に、第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似すると判定する。これにより、第1走行経路P1と第2走行経路P2の方向（向き）が類似するときに走行経路を切り替えることができ、カーブ区間から急に直線区間に切り替わるようなことなく、第1走行経路P1から第2走行経路P2へスムーズな切り替えを実現することができる。

30

【0077】

更に、経路比較部13により第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似しないと判定された場合には、第1経路生成部11が、第1走行経路P1と第2走行経路P2とが類似し、切り替え条件に合致するように、第1走行経路P1を再度生成する。これにより、第1走行経路P1から第2走行経路P2へ最終的に切り替わらないという状態を抑制することができる。

40

【0078】

更に、自車両C1の現在の車速と、第2走行経路P2を走行する時の計画速度とが類似するか否かを判定することにより、第1走行経路P1から第2走行経路P2に切り替えた場合に自車両C1の現在の車速から第2走行経路P2を走行する時の計画速度に追従可能か否かを判定する。そして、自車両C1の現在の車速から第2走行経路P2を走行する時の計画速度に追従可能と判定された場合、第1走行経路P1から第2走行経路P2に切り替える。これにより、第1走行経路P1から第2走行経路P2に切り替える際に、速度の面でもスムーズな切り替えを実現することができる。

50

【 0 0 7 9 】

更に、自車両 C 1 の現在の車速から第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度に追従不可能と判定された場合、第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度に近づくように自車両 C 1 の加減速制御を行って第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 に切り替える。これにより、走行経路の切り替え不可と判定された場合においても切り替え可能になるように加減速制御を行うので、走行経路が最終的に切り替わらないという状態を極力避けることができる。

【 0 0 8 0 】

更に、自車両 C 1 の現在の車速と、第 1 走行経路及び第 2 走行経路 P 2 の短い一方の最も遠方の地点における第 2 走行経路 P 2 を走行する時の計画速度とを比較して、自車両 C 1 の現在の車速から計画速度とするまでに必要な加速度又は減速度が所定の閾値未満の場合に追従可能と判定する。これにより、第 1 走行経路 P 1 及び第 2 走行経路 P 2 の短い一方の最も遠方の地点に到達するまでに加減速制御を行って追従可能な場合に走行経路を切り替えることができ、急な加減速を行うことを抑制し、スムーズな切り替えを実現することができる。

【 0 0 8 1 】

(変形例)

本発明の実施形態の変形例として、自車両が高精度地図情報が無い区間から、高精度地図情報が有る区間へ進行する場合を説明する。図 1 1 A に示すように、車線 L 1 , L 2 , L 3 , L 4 が並走する片側二車線の道路が交差点で交錯する場面を考える。交差点の手前の高精度地図情報が無い区間(斜線のハッチングが無い領域) S 1 であり、交差点を抜けると高精度地図情報が有る区間(斜線のハッチングが有る領域) S 2 となる場合を考える。高精度地図情報が無い区間 S 1 を自車両 C 1 が走行中、第 1 経路生成部 1 1 は、先行車 C 2 の走行軌跡に基づく第 1 走行経路 P 1 を生成する。第 2 経路生成部 1 2 は、高精度地図情報が無いため第 2 走行経路 P 2 を生成しない。経路切替部 1 6 は、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 への追従対象とする走行経路の切り替えが不要と判定する。自車両 C 1 は第 1 走行経路 P 1 に追従して走行する。

【 0 0 8 2 】

図 1 1 B に示すように、自車両 C 1 が高精度地図情報が無い区間 S 1 から高精度地図情報が有る区間 S 2 に進入する。この際、第 1 経路生成部 1 1 は、先行車 C 2 の走行軌跡に基づく第 1 走行経路 P 1 を継続して生成する。第 2 経路生成部 1 2 は、高精度地図情報が有るため第 2 走行経路 P 2 を生成する。経路切替部 1 6 は、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 への追従対象とする走行経路の切り替えが必要と判定する。経路比較部 1 3 は、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似するか否かを判定する。経路切替部 1 6 は、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似すると判定された場合、自車両の追従対象とする走行経路を第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 へ切り替える。

【 0 0 8 3 】

また、図 1 2 A に示すように、交差点(T字路)において自車両 C 1 が先行車 C 2 を追従走行中に左折する場面を考える。高精度地図情報が無い区間(斜線のハッチングが無い領域) S 1 を自車両 C 1 が走行中、第 1 経路生成部 1 1 は、先行車 C 2 の走行軌跡に基づく第 1 走行経路 P 1 を生成する。第 2 経路生成部 1 2 は、高精度地図情報が無いため第 2 走行経路 P 2 を生成しない。経路切替部 1 6 は、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 への追従対象とする走行経路の切り替えが不要と判定する。自車両 C 1 は第 1 走行経路 P 1 に追従して走行する。

【 0 0 8 4 】

図 1 2 B に示すように、自車両 C 1 が左折して高精度地図情報が無い区間 S 1 から高精度地図情報が有る区間(斜線のハッチングが有る領域) S 2 に進入する。この際、第 1 経路生成部 1 1 は、先行車 C 2 の走行軌跡に基づく第 1 走行経路 P 1 を継続して生成する。第 2 経路生成部 1 2 は、高精度地図情報が有るため第 2 走行経路 P 2 を生成する。経路切替部 1 6 は、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 への追従対象とする走行経路の切り

10

20

30

40

50

替えが必要と判定する。経路比較部 1 3 は、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似するか否か判定する。経路切替部 1 6 は、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似すると判定された場合、自車両の追従対象とする走行経路を第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 へ切り替える。

【 0 0 8 5 】

また、図 1 3 A に示すように、二車線道路において、自車両 C 1 が先行車 C 2 を追従走行中に、左側の車線 L 1 から右側の車線 L 2 へ車線変更を行う場面を考える。高精度地図情報が無い区間（斜線のハッチングが無い領域）S 1 を自車両 C 1 が走行中、第 1 経路生成部 1 1 は、先行車 C 2 の走行軌跡に基づく第 1 走行経路 P 1 を生成する。第 2 経路生成部 1 2 は、高精度地図情報が無いため第 2 走行経路 P 2 を生成しない。経路切替部 1 6 は、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 への追従対象とする走行経路の切り替えが不要と判定する。自車両 C 1 は第 1 走行経路 P 1 に追従して走行する。

10

【 0 0 8 6 】

図 1 3 B に示すように、自車両 C 1 が左側の車線 L 1 から右側の車線 L 2 へ車線変更を行うとともに、高精度地図情報が無い区間 S 1 から高精度地図情報が有る区間（斜線のハッチングが有る領域）S 2 に進入する。この際、第 1 経路生成部 1 1 は、先行車 C 2 の走行軌跡に基づく第 1 走行経路 P 1 を継続して生成する。第 2 経路生成部 1 2 は、高精度地図情報が有るため第 2 走行経路 P 2 を生成する。経路切替部 1 6 は、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 への追従対象とする走行経路の切り替えが必要と判定する。経路比較部 1 3 は、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似するか否か判定する。経路切替部 1 6 は、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似すると判定された場合、自車両の追従対象とする走行経路を第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 へ切り替える。

20

【 0 0 8 7 】

本発明の実施形態の変形例によれば、自車両が高精度地図情報が無い区間 S 1 から、高精度地図情報が有る区間 S 2 へ進入する場合にも、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 へスムーズに切り替えることができる。なお、本発明の実施形態の変形例においては、高精度地図情報が有る区間 S 2 に進入してから第 2 走行経路 P 2 を生成する場合を例示したが、高精度地図情報が有る区間 S 2 に進入する前に第 2 走行経路 P 2 を生成し、第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 の類否判定処理を行ってもよい。自車両が高精度地図情報が無い区間 S 1 から高精度地図情報が有る区間 S 2 に切り替わる地点において第 1 走行経路 P 1 と第 2 走行経路 P 2 とが類似すると予め判定された場合には、高精度地図情報が有る区間 S 2 に進入した直後に、第 1 走行経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 に切り替えることもできる。

30

【 0 0 8 8 】

（その他の実施形態）

上記のように、本発明は実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面は本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

【 0 0 8 9 】

例えば、交差点のように、右左折が必要であったり、停止線で一時停止が必要であったり、信号機が設置されていたり、多くの車両が走行していたりして、先行車 C 2 の軌跡や周囲センサ 3 により検出される自車両 C 1 の周囲環境等に基づく第 1 走行経路 P 1 では走行が困難又は不可能であり、周囲センサ 3 の検出負荷も高く、高精度地図情報に基づく第 2 走行経路 P 2 が有効な所定の道路構造がある。このような第 2 走行経路 P 2 が有効な所定の道路構造において、第 1 生成経路 P 1 から第 2 走行経路 P 2 に切り替えることにより、第 2 走行経路 P 2 に追従して安定した走行を実現でき、周囲センサ 3 の検出負荷も抑制できる。一方、高速道路等の比較的走行し易い道路構造では、先行車 C 2 の軌跡や周囲センサ 3 により検出される自車両 C 1 の周囲環境等に基づく第 1 走行経路 P 1 を追従する走行も可能ではあるが、高精度地図情報に基づく第 2 走行経路に追従して走行することで、より安定した走行が可能であるとともに、周囲センサ 3 の検出負荷も抑制できる。

40

50

【 0 0 9 0 】

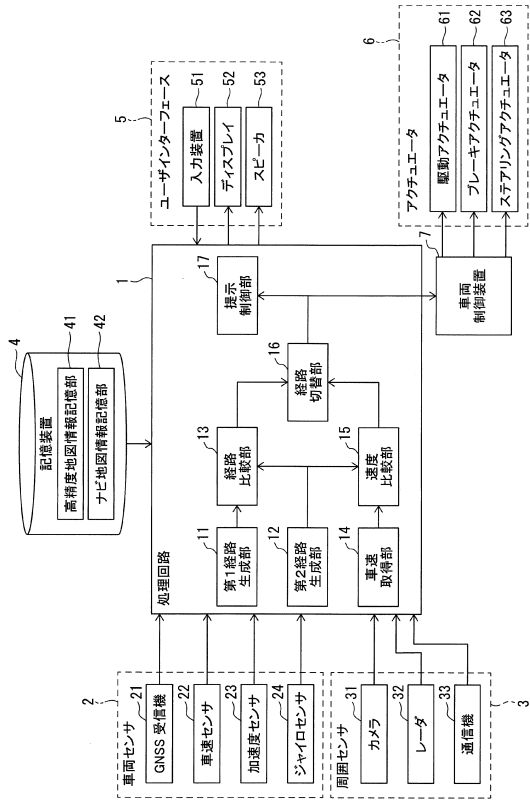
本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

【 符号の説明 】

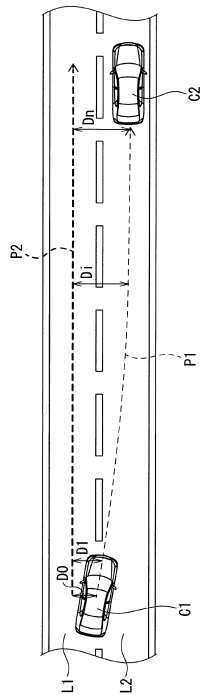
【 0 0 9 1 】

1 ... 処理回路	
2 ... 車両センサ	
3 ... 周囲センサ	
4 ... 記憶装置	10
5 ... ユーザ I / F	
6 ... アクチュエータ	
7 ... 車両制御装置	
1 1 ... 第 1 経路生成部	
1 2 ... 第 2 経路生成部	
1 3 ... 経路比較部	
1 4 ... 車速取得部	
1 5 ... 速度比較部	
1 6 ... 経路切替部	
1 7 ... 提示制御部	20
2 1 ... G N S S 受信機	
2 2 ... 車速センサ	
2 3 ... 加速度センサ	
2 4 ... ジャイロセンサ	
3 1 ... カメラ	
3 2 ... レーダ	
3 3 ... 通信機	
4 1 ... ナビ地図情報記憶部	
4 2 ... 高精度地図情報記憶部	
5 1 ... 入力装置	30
5 2 ... ディスプレイ	
5 3 ... スピーカ	
6 1 ... 駆動アクチュエータ	
6 2 ... ブレーキアクチュエータ	
6 3 ... ステアリングアクチュエータ	

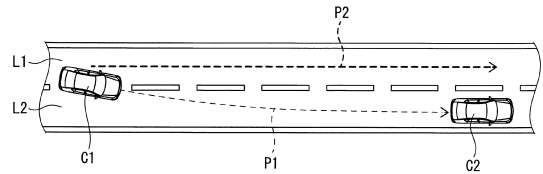
【図1】



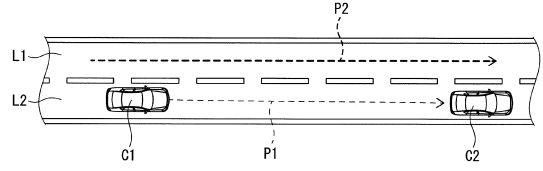
【図3】



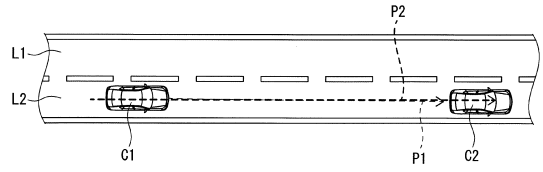
【図2A】



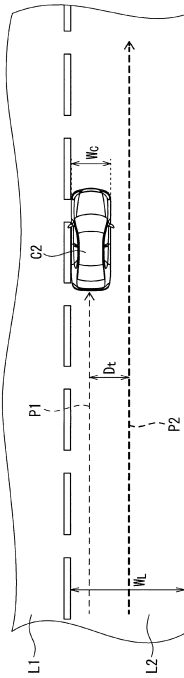
【図2B】



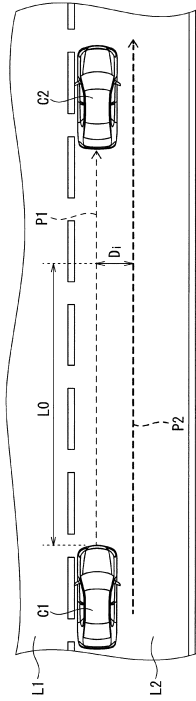
【図2C】



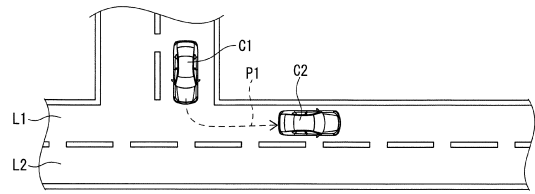
【図4】



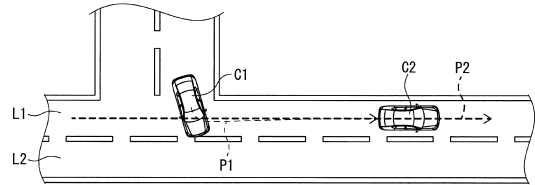
【図5】



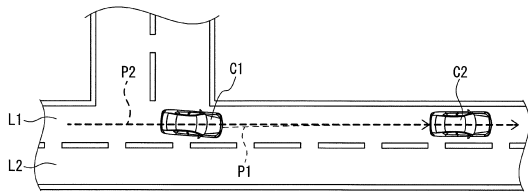
【図6A】



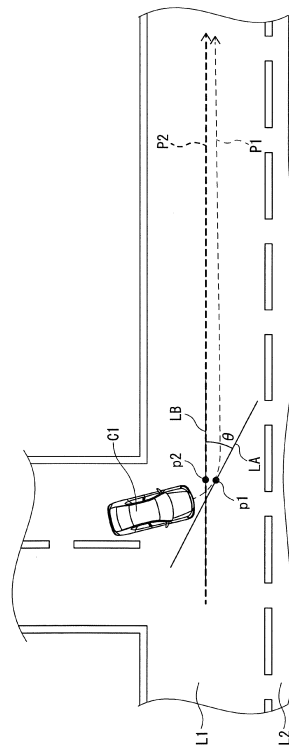
【図6B】



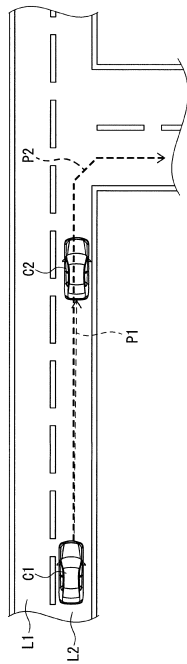
【図6C】



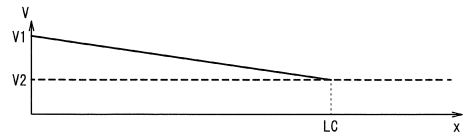
【図7】



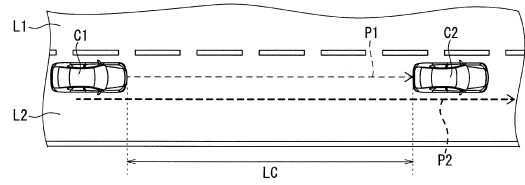
【図8】



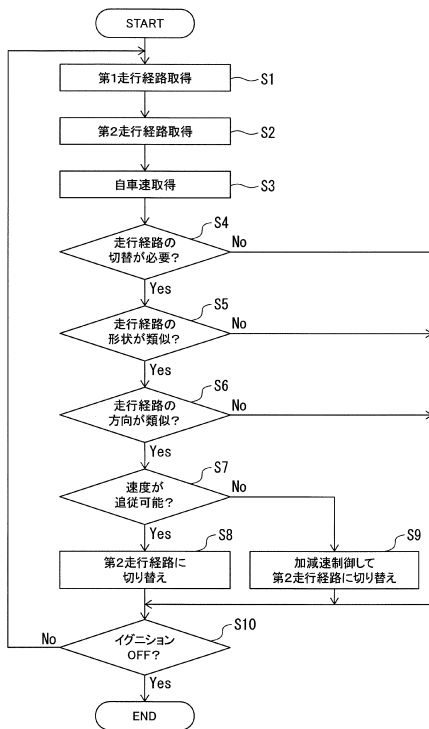
【図9A】



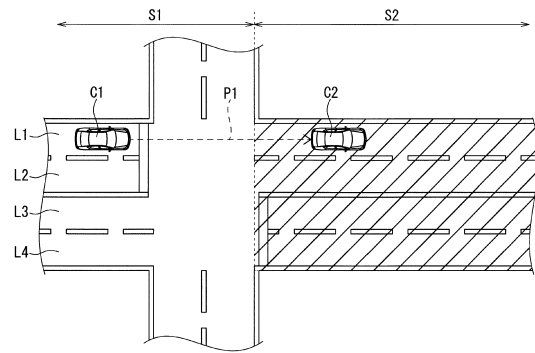
【図9B】



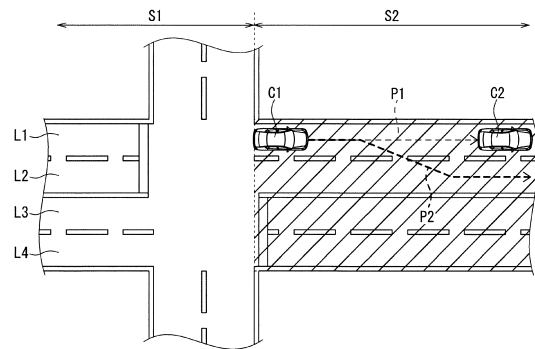
【図10】




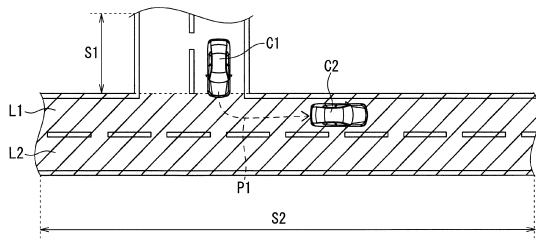
【図11A】




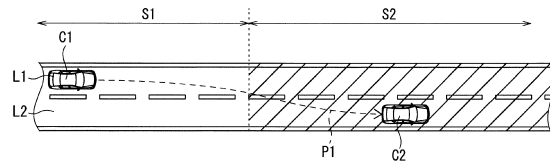
【図11B】




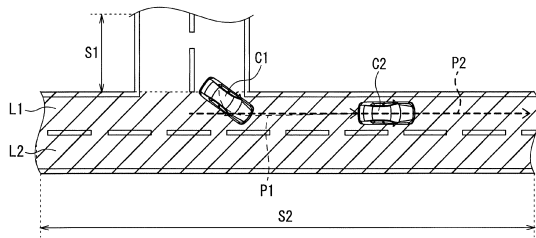
【 1 2 A】




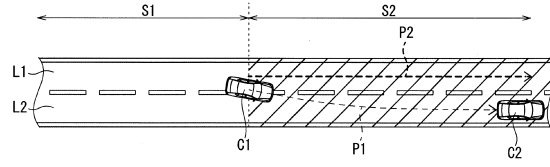
【 1 3 A】



【 1 2 B】



【 1 3 B】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-126980(JP,A)
特開2017-87816(JP,A)
特開2014-211862(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 21/26
B60W 30/095
G08G 1/16