(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7670163号
(P7670163)

(45)発行日　令和7年4月30日(2025.4.30)

(24)登録日　令和7年4月21日(2025.4.21)

(51)国際特許分類

		F I	
Ｂ６０Ｗ　30/12　(2020.01)		Ｂ６０Ｗ	30/12
Ｂ６０Ｗ　40/02　(2006.01)		Ｂ６０Ｗ	40/02
Ｂ６０Ｗ　40/114　(2012.01)		Ｂ６０Ｗ	40/114
Ｂ６２Ｄ　6/00　(2006.01)		Ｂ６２Ｄ	6/00

請求項の数　9　（全17頁）

(21)出願番号　特願2023-561989(P2023-561989)
(86)(22)出願日　令和3年11月17日(2021.11.17)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/042282
(87)国際公開番号　WO2023/089701
(87)国際公開日　令和5年5月25日(2023.5.25)
審査請求日　令和6年4月11日(2024.4.11)

(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
(74)代理人　100103850
弁理士　田中 秀▲てつ▼
(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　武井 大輔
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
(72)発明者　齋藤 信弥
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　車両制御方法及び車両制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

自動運転による隣接車線への自車両の車線変更を開始する前は、前記自車両の前方の車線区分線情報と車線幅の情報である第１車線幅情報をカメラから取得し、前記車線区分線情報と第１車線幅情報とに基づいて、前記自車両が自車線内を走行するように前記自車両のヨー角を制御する処理と、

前記車線変更を開始したとき、車線幅の情報である第２車線幅情報を地図情報から取得し、前記第２車線幅情報に基づいて前記車線変更を行うように前記ヨー角を制御する処理と、

前記車線変更が完了した後は、前記車線区分線情報及び前記第１車線幅情報に基づいて、車線変更後の自車線内を前記自車両が走行するように前記ヨー角を制御する処理と、

をコントローラに実行させることを特徴とする車両制御方法。

【請求項２】

前記コントローラは、前記車線変更の開始時に、前記ヨー角の制御に用いる車線幅の情報を、前記第１車線幅情報から前記第２車線幅情報へ切り替えることを特徴とする請求項１に記載の車両制御方法。

【請求項３】

前記コントローラは、前記車線変更が完了する前に、前記ヨー角の制御に用いる車線幅の情報を、前記第２車線幅情報から前記第１車線幅情報へ切り替えることを特徴とする請求項１又は２に車両制御方法。

【請求項４】
前記コントローラは、
前記車線変更を開始する場合に、前記ヨー角の制御に用いる車線幅の情報を、前記第１車線幅情報から前記第２車線幅情報へ第１切替速度で徐変させて切り替え、
前記車線変更を完了する場合に、前記ヨー角の制御に用いる車線幅の情報を、前記第２車線幅情報から前記第１車線幅情報へ前記第１切替速度よりも低い第２切替速度で徐変させて切り替える、
ことを特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載の車両制御方法。
【請求項５】
自車両の前方を撮影するカメラと、
前記自車両の少なくともヨー角を制御するコントローラと、を備え、
前記コントローラは、
自動運転による隣接車線への自車両の車線変更を開始する前は、前記自車両の前方の車線区分線情報と車線幅の情報である第１車線幅情報をカメラから取得し、前記車線区分線情報と第１車線幅情報とに基づいて、前記自車両が自車線内を走行するように前記自車両のヨー角を制御する処理と、
前記車線変更を開始したとき、車線幅の情報である第２車線幅情報を地図情報から取得し、前記第２車線幅情報に基づいて前記車線変更を行うように前記ヨー角を制御する処理と、
前記車線変更が完了した後は、前記車線区分線情報及び前記第１車線幅情報に基づいて、車線変更後の自車線内を前記自車両が走行するように前記ヨー角を制御する処理と、
を実行することを特徴とする車両制御装置。
【請求項６】
前記コントローラは、前記車線変更前に前記自車両が走行する第１車線の前記第２車線幅情報と、前記車線変更後に前記自車両が走行する第２車線の前記第２車線幅情報とに基づいて前記ヨー角を制御することを特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記載の車両制御方法。
【請求項７】
前記コントローラは、前記第１車線と前記第２車線との間の車線区分線を前記自車両が跨ぐ前は前記第１車線の前記第２車線幅情報に基づいて、前記車線区分線を前記自車両が跨いだ後は前記第２車線の前記第２車線幅情報に基づいて前記ヨー角を制御することを特徴とする請求項６に記載の車両制御方法。
【請求項８】
前記コントローラは、前記車線変更の完了地点までの前記自車両の横移動量を前記第２車線幅情報に基づいて設定することを特徴とする請求項１～４、６及び７のいずれか一項に記載の車両制御方法。
【請求項９】
前記コントローラは、前記第２車線幅情報に基づいて目標走行軌道を生成し、前記目標走行軌道に基づいて前記車線変更を行うことを特徴とする請求項１～４及び６～８のいずれか一項に記載の車両制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両制御方法及び車両制御装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
下記特許文献１には、カメラによる撮像画像から認識された車線区分線の位置に基づいて、車両の車線変更を制御する車両制御システムが記載されている。
【先行技術文献】
【特許文献】

【０００３】
【文献】特開２０１９－４３３７８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、カメラによる撮像画像上で車線区分線を誤認識することがある。自動運転による車線変更中に車線区分線の誤認識が発生すると、適切な車線変更の制御が困難になることがある。例えば、乗員が意図しない車両挙動を生じることがある。
本発明は、カメラによる車線区分線の誤認識が自動運転による車線変更に与える影響を低減することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本発明の一態様の車両制御方法では、自動運転による隣接車線への自車両の車線変更を開始する前は、自車両の前方の車線区分線情報と車線幅の情報である第１車線幅情報をカメラから取得し、車線区分線情報と第１車線幅情報とに基づいて、自車両が自車線内を走行するように自車両のヨー角を制御する処理と、車線変更を開始したとき、車線幅の情報である第２車線幅情報を地図情報から取得し、第２車線幅情報に基づいて車線変更を行うようにヨー角を制御する処理と、車線変更が完了した後は、車線区分線情報及び第１車線幅情報に基づいて、車線変更後の自車線内を自車両が走行するようにヨー角を制御する処理と、をコントローラに実行させる。
【発明の効果】
【０００６】
本発明によれば、カメラによる車線区分線の誤認識が自動運転による車線変更に与える影響を低減できる。
本発明の目的及び利点は、特許請求の範囲に示した要素及びその組合せを用いて具現化され達成される。前述の一般的な記述及び以下の詳細な記述の両方は、単なる例示及び説明であり、特許請求の範囲のように本発明を限定するものでないと解するべきである。
【図面の簡単な説明】
【０００７】
【図１】実施形態の運転支援装置を搭載する車両の概略構成の一例を示す図である。
【図２】図１の入力装置の一部を示す図である。
【図３】コントローラにおいてレーンキープ制御と車線変更制御を実行する機能構成の一例のブロック図である。
【図４】車線変更中の自車位置の演算方法の一例の模式図である。
【図５】車線変更中の目標走行軌道の演算方法の一例の模式図である。
【図６】車線変更中の目標走行軌道の演算方法の一例の模式図である。
【図７】（ａ）～（ｄ）は、車線変更中の車線幅情報の切替フラグ、自車両の横移動量、自車位置、車線情報設定部からの車線幅情報の出力の時間変化を示す模式図である。
【図８】車線変更中のコントローラの制御の一例のフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【０００８】
（構成）
図１は、実施形態の運転支援装置を搭載する車両の概略構成の一例を示す図である。自車両１に搭載された運転支援装置１０は、センサ１１と、測位装置１２と、地図データベース（地図ＤＢ）１３と、車載機器１４と、ナビゲーションシステム１５と、表示装置１６と、音声出力装置１７と、入力装置１８と、車両挙動制御装置１９と、コントローラ２０を備える。これらの装置は、相互に情報の送受信を行うために、たとえばＣＡＮ（Controller Area Network）その他の車載ＬＡＮによって接続されている。なお、運転支援装置１０は特許請求の範囲に記載の「車両制御装置」の一例である。
【０００９】

センサ１１は、自車両１の走行状態を検出する。たとえば、センサ１１は、自車両１の前方を撮像する前方カメラ、自車両１の後方を撮像する後方カメラ、自車両１の左右の側方を撮像する側方カメラ等のカメラを含む。また、センサ１１は、自車両１の前方の障害物を検出する前方レーダ、自車両１の後方の障害物を検出する後方レーダ、自車両１の左右の側方に存在する障害物を検出する側方レーダ等のレーダを含む。さらに、センサ１１は、自車両１の車速を検出する車速センサなどを含む。

【００１０】

測位装置１２は、ＧＰＳユニット、ジャイロセンサ、および車速センサなどを備える。測位装置１２は、ＧＰＳユニットにより複数の衛星通信から送信される電波を検出し、自車両１の位置情報を周期的に取得する。また、測位装置１２は、取得した自車両１の位置情報と、ジャイロセンサから取得した角度変化情報と、車速センサから取得した車速とに基づいて、自車両１の現在位置を検出する。

【００１１】

地図データベース１３は、各種施設や特定の地点の位置情報を含む三次元高精度地図情報を格納し、コントローラ２０からアクセス可能とされたメモリである。三次元高精度地図情報は、道路単位の情報よりも詳細な車線単位の情報を含んでいる。例えば三次元高精度地図情報は、車線単位の情報として車線基準線（例えば車線中央線）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情報を含む。車線リンクの情報は、車線の車線幅（幅員）、車線境界線の種類、車線の形状、車線区分線の形状、車線基準線の形状を含む。

【００１２】

車載機器１４は、自車両１に搭載された各種機器であり、乗員の操作により動作する。このような車載機器としては、ハンドル、アクセルペダル、ブレーキペダル、方向指示器、ワイパー、ライト、クラクション、その他の特定のスイッチなどが挙げられる。

ナビゲーションシステム１５は、測位装置１２から自車両１の現在の位置情報を取得し、ナビゲーション用の地図情報に自車両１の位置を重ね合わせてディスプレイなどに表示する。また、ナビゲーションシステム１５は、目的地が設定された場合に、その目的地までのルートを設定し、設定したルートを乗員に案内するナビゲーション機能を備える。

【００１３】

表示装置１６は、たとえば、ナビゲーションシステム１５が備えるディスプレイ、ルームミラーに組み込まれたディスプレイ、メータ部に組み込まれたディスプレイ、フロントガラスに映し出されるヘッドアップディスプレイ等の各種ディスプレイを含む。表示装置１６は、コントローラ２０の制御に従って、各種の提示情報を乗員に報知する。

音声出力装置１７は、ナビゲーションシステム１５が備えるスピーカ、オーディオ装置のスピーカ、ブザー等の聴覚的情報を出力する装置である。音声出力装置１７は、コントローラ２０の制御に従って、各種の提示情報を乗員に報知する。

【００１４】

入力装置１８は、たとえば、乗員の手動操作による入力が可能なボタンスイッチ、ディスプレイ画面上に配置されたタッチパネル、又は乗員の音声による入力が可能なマイクなどの装置である。乗員が入力装置１８を操作することで、表示装置１６や音声出力装置１７により提示された提示情報に対する設定情報を入力することができる。

図２は、本実施形態の入力装置１８の一部を示す図である。入力装置１８は、例えばハンドルのスポーク部などに配置されたボタンスイッチ群であってよい。入力装置１８は、コントローラ２０が備える自律走行制御機能のオン／オフ等を設定する際に使用する。入力装置１８は、メインスイッチ１８１と、リジューム・アクセラレートスイッチ１８２と、セット・コーストスイッチ１８３と、キャンセルスイッチ１８４と、車間調整スイッチ１８５と、車線変更支援スイッチ１８６とを備える。

【００１５】

メインスイッチ１８１は、コントローラ２０の自律走行制御機能をオン／オフするスイ

ッチである。リジューム・アクセラレートスイッチ１８２は、自律走行制御機能をオフしたのちオフ前の設定速度で自律走行制御機能を再開することを設定したり、設定速度を上げるスイッチである。セット・コーストスイッチ１８３は、自律走行制御機能を開始するスイッチである。自律走行制御機能を開始するには、メインスイッチ１８１により自律走行制御機能をオンした後に、セット・コーストスイッチ１８３を押下する。またセット・コーストスイッチ１８３は、設定速度を下げるスイッチである。キャンセルスイッチ１８４は、自律走行制御機能を解除するスイッチである。車間調整スイッチ１８５は、先行車両との車間距離を設定するためのスイッチである。車線変更支援スイッチ１８６は、コントローラ２０が車線変更の開始を乗員に確認した場合に車線変更の開始を指示する（承諾する）ためのスイッチである。

なお、図２に示すボタンスイッチ群以外にも、方向指示器の方向指示レバーやその他の車載機器１４のスイッチを入力装置１８として用いることができる。例えば、コントローラ２０から自動で車線変更を行うか否かを提案された場合に、乗員が方向指示レバーを操作すると、提案された車線変更ではなく、方向指示レバーが操作された方向に向かって車線変更を行う。

【００１６】

車両挙動制御装置１９は、自車両１の車両挙動を制御する。たとえば、車両挙動制御装置１９は、自律走行制御機能により自車両１が設定速度で定速走行する場合には、自車両１が設定速度となるように、加減速度および走行速度を実現するための駆動機構の動作およびブレーキ動作を制御する。また、車両挙動制御装置１９は、自律走行制御機能により自車両１が先行車両に追従走行する場合にも、同様に駆動機構及びブレーキの動作を制御する。なお、駆動機構の動作制御は、エンジン自動車にあっては内燃機関の動作、電気自動車系にあっては走行用モータの動作を含む。また、ハイブリッド自動車にあっては内燃機関と走行用モータとのトルク配分を含む。

また車両挙動制御装置１９は、自律走行制御機能により、後述するレーンキープ制御、車線変更支援機能、又は追い越し支援機能を実行する場合に、駆動機構とブレーキの動作制御に加えて、ステアリングアクチュエータの動作を制御することで自車両１の操舵制御を実行し、自車両１の車体の向き（すなわち姿勢、ヨー角）を制御する。なお、設定した目標操舵角に制御することによって車体の向きを制御し横位置を移動する操舵制御に代えて又は加えて、自車両１の右車輪及び左車輪の車輪速の間の差を制御することによって自車両１の車体の向き（すなわち姿勢、ヨー角）を制御して横位置を移動させてもよい。

【００１７】

コントローラ２０は、自車両１の走行を制御するための１つ又は複数の電子制御ユニットであり、プロセッサ２１と、記憶装置２２等の周辺部品とを含む。プロセッサ２１は、例えばＣＰＵやＭＰＵであってよい。記憶装置２２は、半導体記憶装置や、磁気記憶装置、光学記憶装置等を備えてよい。記憶装置２２は、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等のメモリを含んでよい。以下に説明するコントローラ２０の機能は、例えばプロセッサ２１が、記憶装置２２に格納されたコンピュータプログラムを実行することにより実現される。

なお、コントローラ２０を、以下に説明する各情報処理を実行するための専用のハードウエアにより形成してもよい。例えば、コントローラ２０は、汎用の半導体集積回路中に設定される機能的な論理回路を備えてもよい。例えばコントローラ２０はフィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ等のプログラマブル・ロジック・デバイス等を有していてもよい。

【００１８】

コントローラ２０は、自車両１の走行状態に関する情報を取得する走行情報取得機能と、自車両１の走行速度及び／又は操舵を自律制御する自律走行制御機能とを実現する。コントローラ２０の走行情報取得機能は、自車両１の走行状態に関する走行情報を取得する機能である。たとえば、コントローラ２０は、走行情報としてセンサ１１の前方カメラ、後方カメラ及び側方カメラにより撮像された車両外部の画像情報を取得してよい。また、

コントローラ２０は、走行情報として前方レーダ、後方レーダ及び側方レーダによる検出結果を取得する。さらに、コントローラ２０は、走行情報としてセンサ１１の車速センサにより検出された自車両１の車速情報や、車内カメラにより撮像された乗員の顔の画像情報も走行情報として取得する。

【００１９】

さらに、コントローラ２０は、走行情報として、自車両１の現在の位置情報を測位装置１２から取得する。また、コントローラ２０は、設定された目的地及び目的地までのルートを走行情報としてナビゲーションシステム１５から取得する。さらにコントローラ２０は、走行情報として三次元高精度地図情報を地図データベース１３から取得する。加えて、コントローラ２０は、走行情報として、乗員による車載機器１４の操作情報を車載機器１４から取得する。

【００２０】

コントローラ２０の自律走行制御機能は、自車両１の走行を乗員の操作に依ることなく自律制御する機能である。コントローラ２０の自律走行制御機能は、自車両１の走行速度を自律制御する自律速度制御機能と、自車両１の操舵を自律制御する自律操舵制御機能とを含む。以下、本実施形態の自律速度制御機能と自律操舵制御機能について説明する。

《自律速度制御機能》

自律速度制御機能は、先行車両を検出しているときは、乗員が設定した車速を上限にして、車速に応じた車間距離を保つように車間制御を行いつつ先行車両に追従走行する機能である。一方、先行車両を検出していない場合には、自律速度制御機能は、乗員が設定した車速で定速走行を行う。前者を車間制御、後者を定速制御ともいう。

【００２１】

定速制御は、センサ１１の前方レーダ等により、自車線の前方に先行車両が存在しないことが検出された場合に実行される。定速制御では、設定された走行速度を維持するように、車速センサによる車速データをフィードバックしながら、車両挙動制御装置１９によりエンジンやブレーキなどの駆動機構の動作を制御する。

車間制御は、センサ１１の前方レーダ等により、自車線の前方に先行車両が存在することが検出された場合に実行される。車間制御では、設定された走行速度を上限にして、設定された車間距離を維持するように、前方レーダにより検出した車間距離データをフィードバックしながら、車両挙動制御装置１９によりエンジンやブレーキなどの駆動機構の動作を制御する。

【００２２】

《自律操舵制御機能》

自律操舵制御機能は、ステアリングアクチュエータの動作を制御することで、自車両１の操舵制御を実行する機能である。

自律操舵制御機能は、例えば、レーンキープ機能、車線変更支援機能、及び追い越し支援機能などを含む。

レーンキープ機能とは、例えばステアリングアクチュエータを制御して（すなわち自車両１の操舵制御を実行して）、自車線の所定の横位置（例えば車線中央付近）を走行するように乗員のハンドル操作を支援する機能である。以下、レーンキープ機能による自車両１の横位置の制御を「レーンキープ制御」と表記することがある。

【００２３】

メインスイッチ１８１により自律走行制御機能をオンした後に、セット・コーストスイッチ１８３が押下されると、コントローラ２０は所定の自律走行制御開始条件が成立するか否かを判定する。自律走行制御開始条件が成立すると判定した場合に、コントローラ２０は、自律操舵制御機能のレーンキープ機能を実行する。

または、メインスイッチ１８１により自律走行制御機能をオンした後に、自律走行制御開始条件が成立すると、コントローラ２０は、セット・コーストスイッチ１８３が押下されるのを待つ。セット・コーストスイッチ１８３が押下されると、コントローラ２０は、自律走行制御を開始して自律操舵制御機能のレーンキープ機能を実行する。

【００２４】
《車線変更支援機能》
車線変更支援機能は、乗員が方向指示レバーを操作すると方向指示器を点灯し、所定の車線変更開始条件を満たした場合に、自動車線変更の一連の処理である車線変更制御を開始する。車線変更支援機能は、走行情報取得機能により取得した各種の走行情報に基づいて、所定の車線変更開始条件が成立したか否かを判断する。
車線変更支援機能は、車線変更開始条件を満たした場合に車線変更制御を開始する。車線変更制御では、自車両１を隣接車線へ横移動させ、隣接車線への移動が完了すると方向指示器を消灯し、隣接車線でのレーンキープ機能の実行を開始する。
【００２５】
《追い越し支援機能》
追い越し支援機能は、自車線の前方に自車両１よりも遅い先行車両が存在し、かつ、所定の追い越し提案条件を満たした場合に、追い越し情報を表示装置１６により乗員に提示する。ここで、追い越し情報とは、先行車両の追い越しを行なうことを乗員に提案するための情報である。追い越し支援機能は、追い越し情報の提示に対し、乗員が入力装置１８の車線変更支援スイッチ１８６を操作して承諾し、かつ、予め設定された追い越し開始条件を満たした場合に、方向指示器を点灯して車線変更制御を開始する。追い越し支援機能は、走行情報取得機能により取得した各種走行情報に基づいて、追い越し提案条件及び追い越し開始条件が成立したか否かを判断する。
車線変更制御では、自車両１を隣接車線へ横移動させ、隣接車線への移動が完了すると方向指示器を消灯し、隣接車線でのレーンキープ機能の実行を開始する。
【００２６】
また、追い越し支援機能は、先行車両の追い越し後に、再び追い越し提案条件を満たした場合に、元の車線に戻ることを表示装置１６によりドライバーに提案する。この提案に対し、ドライバーが入力装置１８の車線変更支援スイッチ１８６を操作して承諾し、かつ、追い越し開始条件を満たした場合には、追い越し支援機能は、自車両を元の車線に戻すように車線変更制御を開始する。元の車線への移動が完了すると方向指示器を消灯し、元の車線でのレーンキープ機能の実行を開始する。
【００２７】
次に、自律操舵制御機能によるレーンキープ制御と車線変更制御について説明する。なお本明細書では、車線変更制御の説明において、自車両１が第１車線Ｌｅから第１車線Ｌｅの隣接車線である第２車線Ｌｎに車線変更する場合を例示する（図４参照）。図３は、コントローラ２０においてレーンキープ制御と車線変更制御を実行する機能構成の一例のブロック図である。コントローラ２０は、車線変更状態演算部３０と、車線情報設定部３１と、自車位置演算部３２と、目標軌道演算部３３と、ヨー角制御部３４とを備える。
【００２８】
車線変更状態演算部３０は、自車両１の車線変更を開始するか否かを判定する。例えば、車線変更状態演算部３０は、車線変更支援機能や追い越し支援機能などの自律操舵制御機能において、車線変更制御を開始するための条件が成立したか否かを判断する。例えば車線変更状態演算部３０は、車線変更支援機能において車線変更開始条件が成立したか否かを判定する。また例えば車線変更状態演算部３０は、追い越し支援機能において追い越し開始条件が成立したか否かを判定する。これらの条件を満たした場合に、車線変更状態演算部３０は車線変更を開始する。
なお本明細書において車線変更の開始は、車線変更制御の開始を意味する文言として使用する。車線変更制御を開始してから自車両１が車線変更する車両挙動が発生するまでには、各種演算やアクチュエータの動作のための遅延時間が存在する。
【００２９】
自車両１の車線変更が開始すると、車線変更状態演算部３０は、車線変更中における自車両１の横位置（すなわち横方向位置又は車線幅方向位置）の演算や目標走行軌道の演算に用いる車線幅の情報を切り替えるため切替フラグをオフからオンに設定する。切替フラ

グがオフの場合には、センサ１１のカメラにより自車両１の前方を撮影した撮像画像に基づいて横位置や目標走行軌道が演算される。切替フラグがオンの場合には、地図データベース１３の三次元高精度地図情報から取得した第２車線幅情報に基づいて横位置や目標走行軌道が演算される。

また、自車両１の車線変更を完了する際には、車線変更状態演算部３０は切替フラグをオンからオフに設定する。車線変更状態演算部３０は、切替フラグを車線情報設定部３１へ出力する。

【００３０】

また、車線変更中に車線変更状態演算部３０は、自車両１が第１車線Ｌｅと第２車線Ｌｎとの間の境界の車線区分線（以下「境界車線区分線」と表記することがある）を跨いだ（越えた）か否かを判定し、判定結果を車線情報設定部３１へ出力する。

例えば車線変更状態演算部３０は、自車両１を基準とする境界車線区分線の横位置の符号の切り替わりに基づいて、自車両１が境界車線区分線を跨いだことを判定できる。境界車線区分線の横位置は、例えばカメラで自車両１の前方を撮影した撮像画像から車線区分線を認識し、撮像画像上の車線区分線の位置とカメラの光学条件とに基づいて演算できる。

【００３１】

車線情報設定部３１は、センサ１１のカメラで自車両１の前方を撮影した撮像画像から自車線の両側の車線区分線を認識して、自車両１を基準とする車線区分線の横位置を演算する。すなわち、自車両１が第１車線Ｌｅを走行している場合には第１車線Ｌｅの車線区分線の横位置を演算し、第２車線Ｌｎを走行している場合には第２車線Ｌｎの車線区分線の横位置を演算する。

車線情報設定部３１は、例えば撮像画像上の車線区分線の位置とカメラの光学条件とに基づいて車線区分線の横位置を演算する。車線情報設定部３１は、認識した車線区分線に関する情報である車線区分線情報を、自車位置演算部３２と目標軌道演算部３３とに出力する。

車線区分線情報は、演算した車線区分線の横位置の情報を少なくとも含む。以下の説明において、自車両１の左側の車線区分線の自車両１を基準とする横位置を「横位置ｙＬ」と表記し、自車両１の右側の車線区分線の横位置を「横位置ｙＲ」と表記する。

【００３２】

さらに、車線情報設定部３１は、センサ１１のカメラにより自車両１の前方を撮影した撮像画像から自車線の車線幅の情報である第１車線幅情報ｗｃを取得する。すなわち、自車両１が第１車線Ｌｅを走行している場合には第１車線Ｌｅの車線幅の情報を第１車線幅情報ｗｃとして取得し、第２車線Ｌｎを走行している場合には第２車線Ｌｎの車線幅の情報を第１車線幅情報ｗｃとして取得する。

例えば車線情報設定部３１は、自車線の左側及び右側の車線区分線の撮像画像上の位置とカメラの光学条件とに基づいて第１車線幅情報ｗｃを直接演算してもよく、上記のように演算された自車線の左側及び右側の車線区分線の横位置ｙＬ及びｙＲから第１車線幅情報ｗｃを直接演算してもよい。

【００３３】

さらに、車線情報設定部３１は、自車両１の車線変更が開始したときに、測位装置１２が検出した自車両１の現在位置に基づいて、自車両１が現在走行している第１車線Ｌｅの車線幅の情報である第２車線幅情報ｗｍｅと、車線変更の目標の第２車線Ｌｎの車線幅の情報である第２車線幅情報ｗｍｎとを、地図データベース１３の三次元高精度地図情報から取得する（読み出す）。例えば車線情報設定部３１は、第１車線Ｌｅや第２車線Ｌｎの延伸方向における自車両１の現在位置に基づいて、第２車線幅情報ｗｍｅ、ｗｍｎを三次元高精度地図情報から取得する。

以下の説明において、第２車線幅情報ｗｍｅ、ｗｍｎを総称して「第２車線幅情報ｗｍ」と表記することがある。

【００３４】

車線情報設定部３１は、自車両１の車線変更を開始する前又は車線変更が完了した後は

、カメラから取得した第１車線幅情報ｗｃを自車位置演算部３２と目標軌道演算部３３とに出力する。車線情報設定部３１から自車位置演算部３２と目標軌道演算部３３へ出力される車線幅情報を「車線幅出力ｗｏ」と表記する。

ここで本明細書において「車線変更を開始する前」は、車線変更制御の開始時点よりも前の任意の時点を意味する文言として使用する。また、本明細書において「車線変更が完了した後」は、車線変更制御の完了時点よりも後の任意の時点を意味する文言として使用する。すなわち、「車線変更を開始する前」及び「車線変更が完了した後」は、前回行った車線変更制御が完了した時点から次の車線変更制御を開始する前の期間のいずれかの時点であってよい。

【００３５】

一方で、車線変更中は、第２車線幅情報ｗｍが車線幅出力ｗｏとして自車位置演算部３２と目標軌道演算部３３とに出力される。

例えば車線情報設定部３１は、車線変更を開始したときに、自車位置演算部３２と目標軌道演算部３３へ出力する車線幅出力ｗｏを、第１車線幅情報ｗｃから第２車線幅情報ｗｍへ切り替える。例えば車線情報設定部３１は、コントローラ２０が車線変更制御を開始した時点に、車線幅出力ｗｏを第１車線幅情報ｗｃから第２車線幅情報ｗｍへ切り替えてもよく、コントローラ２０が車線変更制御を開始した時点した後、かつ自車位置演算部３２と目標軌道演算部３３が自車位置と目標軌道を演算する時点よりも前に車線幅出力ｗｏを第１車線幅情報ｗｃから第２車線幅情報ｗｍへ切り替えてもよい。

【００３６】

また例えば車線情報設定部３１は、車線変更を完了する場合に、車線幅出力ｗｏを第２車線幅情報ｗｍから第１車線幅情報ｗｃへ切り替える。例えば車線情報設定部３１は、車線変更が完了した後の自車両１の第２車線Ｌｎ内の目標位置である完了地点Ｐｅに自車両１が到達した時に、車線幅出力ｗｏを第２車線幅情報ｗｍから第１車線幅情報ｗｃへ切り替えてもよい。例えば完了地点Ｐｅは第２車線Ｌｎの車線中央に設定してよい。

【００３７】

また例えば、車線情報設定部３１は、車線変更を完了するよりも前の時点（例えば完了地点Ｐｅ付近に到達した時点）で、車線幅出力ｗｏを第２車線幅情報ｗｍから第１車線幅情報ｗｃへ切り替えてもよい。

ここで完了地点Ｐｅ付近とは、例えば高い精度の第１車線幅情報ｗｃをカメラの撮像画像から得られる位置に設定してよい。例えば完了地点Ｐｅ付近とは、第２車線Ｌｎの両側の車線区分線がカメラの画角内に収まる位置（すなわち両側の車線区分線を撮像画像から認識できる位置）であってよい。

また例えば、車線変更を開始した地点である開始地点Ｐｓから完了地点Ｐｅまでの横移動量を横移動量ｙｔｒｇとして、横移動量ｙｔｒｇの一定割合（例えば９５％）の横移動が完了した位置を完了地点Ｐｅ付近としてもよい。また例えば完了地点Ｐｅ付近とは、完了地点Ｐｅよりも所定距離手前の横位置であってもよい。

【００３８】

車線情報設定部３１は、車線幅出力ｗｏを第２車線幅情報ｗｍと第１車線幅情報ｗｃとの間で切り替える際に徐変させてもよい。

例えば、車線情報設定部３１は、車線変更を開始する場合に０以上１以下の重み係数Ｋ１を用いて次式（１）の重み付け和により車線幅出力ｗｏを設定し、第１切替速度でＫ１を０から１へ増加させてよい。

ｗｏ＝Ｋ１×ｗｍｅ＋（１－Ｋ１）×ｗｃ　…（１）

例えば、車線情報設定部３１は、車線変更を完了する場合に０以上１以下の重み係数Ｋ２を用いて次式（２）の重み付け和により車線幅出力ｗｏを設定し、第２切替速度でＫ２を１から０に減少させてよい。

ｗｏ＝Ｋ２×ｗｍｎ＋（１－Ｋ２）×ｗｃ　…（２）

なお、第２切替速度は第１切替速度よりも低くてもよく、第１切替速度と同じであってよい。

【００３９】
自車位置演算部３２は、車線情報設定部３１から出力される車線区分線情報と車線幅出力ｗｏとに基づいて、自車線内の自車両１の横位置ｙｃｒを自車位置として演算する。
自車位置演算部３２は、車線変更を開始する前において及び車線変更が完了した後において、左側及び右側の車線区分線のうちいずれかの車線区分線の横位置と、車線幅出力ｗｏ（すなわち第１車線幅情報ｗｃ）とに基づいて、自車位置ｙｃｒを演算する。例えばレーンキープ制御において、自車位置演算部３２は、左側及び右側の車線区分線のうちいずれかの車線区分線の横位置と、第１車線幅情報ｗｃとに基づいて自車位置ｙｃｒを演算する。
例えば自車位置演算部３２は、左側及び右側の車線区分線のうち自車両１により近い車線区分線の横位置と第１車線幅情報ｗｃとに基づいて、自車位置ｙｃｒを演算してよい。
【００４０】
例えば、左側の車線区分線に基づいて自車位置ｙｃｒを演算する場合に、自車位置演算部３２は次式（３）に基づいて、自車両１の現在位置を基準とする自車線の中央位置を自車位置ｙｃｒとして演算してよい。
ｙｃｒ＝０．５×ｗｃ＋ｙＬ　…（３）
また例えば、右側の車線区分線に基づいて自車位置ｙｃｒを演算する場合に、自車位置演算部３２は次式（４）に基づいて自車位置ｙｃｒを演算してよい。
ｙｃｒ＝－０．５×ｗｃ＋ｙＲ　…（４）
【００４１】
次に、車線変更を実行している間、自車位置演算部３２は第１車線ＬｅとＬｎとの間の境界車線区分線の横位置と、車線幅出力ｗｏ（すなわち第２車線幅情報ｗｍｅ、ｗｍｎ）とに基づいて自車位置ｙｃｒを演算する。
図４は、車線変更中の自車位置の演算方法の一例の模式図である。参照符号１ｅは境界車線区分線を跨ぐ前の自車両１を示し、参照符号１ｎは境界車線区分線を跨いだ後の自車両１を示している。
具体的には、自車位置演算部３２は、自車両１が境界車線区分線を跨ぐ前は境界車線区分線の横位置と第１車線Ｌｅの第２車線幅情報ｗｍｅに基づいて、自車両１が境界車線区分線を跨いだ後は境界車線区分線の横位置と第２車線Ｌｎの第２車線幅情報ｗｍｎに基づいて、自車位置ｙｃｒを演算する。
【００４２】
例えば、図４に示すように車線変更後の第２車線Ｌｎが第１車線Ｌｅの左車線である場合には、自車両１が境界車線区分線を跨ぐ前は、次式（５）に基づいて自車位置ｙｃｒを演算する。
ｙｃｒ＝０．５×ｗｍｅ＋ｙＬ　…（５）
自車両１が境界車線区分線を跨いだ後は次式（６）に基づいて自車位置ｙｃｒを演算する。
ｙｃｒ＝－０．５×ｗｍｎ＋ｙＲ　…（６）
【００４３】
また例えば、車線変更後の第２車線Ｌｎが第１車線Ｌｅの右側車線である場合には、自車両１が境界車線区分線を跨ぐ前は次式（７）に基づいて自車位置ｙｃｒを演算する。
ｙｃｒ＝－０．５×ｗｍｅ＋ｙＲ　…（７）
自車両１が境界車線区分線を跨いだ後は次式（８）に基づいて自車位置ｙｃｒを演算する。
ｙｃｒ＝０．５×ｗｍｎ＋ｙＬ　…（８）
自車位置演算部３２は、演算した自車位置ｙｃｒをヨー角制御部３４に出力する。
【００４４】
目標軌道演算部３３は、自車両１に走行させる目標の走行軌道である目標走行軌道を演算する。
例えば、レーンキープ制御を実行している場合には、自車線内の所定の横位置を維持す

る軌道を目標走行軌道として生成する。例えば、自車線の中央位置を維持する目標走行軌道を演算してよい。

例えば、車線変更を開始する前は、第１車線Ｌｅの中心位置Ｃｅを維持する目標走行軌道を演算し、車線変更が完了した後は、第２車線Ｌｎの中心位置Ｃｎを維持する目標走行軌道を演算してよい。

【００４５】

一方で、例えば車線変更制御における目標走行軌道を演算する場合に、目標軌道演算部３３は、車線幅出力ｗｏと自車位置ｙｃｒとに基づいて車線変更の開始地点Ｐｓから完了地点Ｐｅまでの横移動量ｙｔｒｇを設定する。

図５及び図６は、車線変更中の目標走行軌道の演算方法の一例の模式図である。

目標軌道演算部３３は、車線変更の開始時に車線幅出力ｗｏ（すなわち第２車線幅情報ｗｍｅ）に基づき次式（９）の横移動量ｙｔｒｇを設定する。

ｙｔｒｇ＝ｗｏ …（９）

なお、車線幅出力ｗｏを徐変させる場合には、車線幅出力ｗｏを上式（１）に基づいて算出して横移動量ｙｔｒｇを徐変させてもよい。

【００４６】

また、目標軌道演算部３３は、横移動量ｙｔｒｇと自車両１の車速Ｖに基づいて開始地点Ｐｓから完了地点Ｐｅまでの縦移動量ｘｔｒｇを設定する。例えば、横移動量ｙｔｒｇが大きいほどより大きな縦移動量ｘｔｒｇを設定し、車速Ｖが高いほどより大きな縦移動量ｘｔｒｇを設定してよい。なお、図５及び図６において参照符号１ｓは、開始地点Ｐｓに位置する自車両１を示している。

目標軌道演算部３３は、設定した横移動量ｙｔｒｇ及び縦移動量ｘｔｒｇと車線変更の開始地点Ｐｓとに基づいて完了地点Ｐｅを演算する。

目標軌道演算部３３は、開始地点Ｐｓと完了地点Ｐｅとを結ぶ曲線を目標走行軌道Ｔ１として設定する。例えば目標軌道演算部３３は、開始地点Ｐｓと完了地点Ｐｅとを結ぶクロソイド曲線を目標走行軌道Ｔ１として設定してよい。例えば目標軌道演算部３３は、車線の延伸方向の移動量に対する横方向の移動量のプロファイルとして目標走行軌道Ｔ１を定義してよい。

【００４７】

車線変更における横方向の移動中、目標軌道演算部３３は、自車両１の実際の走行位置に応じて目標走行軌道Ｔ１を更新してもよい。例えば開始地点Ｐｓから自車両１の現在位置までの横位置の差分を横移動量ｙｔｒｇから減算して残りの横移動量ｙｒｅｍを演算し、残りの横移動量ｙｒｅｍと車速Ｖに基づいて残りの縦移動量ｘｒｅｍを演算する。そして、横移動量ｙｔｒｇと残りの縦移動量ｘｒｅｍとに基づいて完了地点Ｐｅを更新し、自車両１の現在位置と更新後の完了地点Ｐｅとを結ぶ曲線を、更新後の目標走行軌道Ｔ１として演算する。

【００４８】

次に、目標軌道演算部３３は、車線変更中に自車両１が境界車線区分線を跨ぐタイミングで、横移動量ｙｔｒｇを次式（１０）で得られる値に更新する。

ｙｔｒｇ＝ｙｃｒ［ｋ－１］－ｙｃｒ［ｋ］

＝０．５×（ｗｍｅ＋ｗｍｎ）＋（ｙＬ［ｋ－１］－ｙＲ［ｋ］） …（１０）

ここでｙｃｒ［ｋ－１］及びｙＬ［ｋ－１］は、図５のように自車両１が境界車線区分線を跨ぐ直前の制御サイクルにおいて演算した自車位置と境界車線区分線の横位置であり、ｙｃｒ［ｋ］及びｙＲ［ｋ］は図６のように自車両１が境界車線区分線を跨いだ直後の制御サイクルにおいて演算した自車位置と境界車線区分線の横位置である。参照符号１［ｋ－１］、１[ｋ]は、境界車線区分線を跨ぐ直前の自車両１と跨いだ直後の自車両１を示している。式（１０）から分かるように、横移動量ｙｔｒｇは、自車両１が境界車線区分線を跨ぐ直前と跨いだ直後の自車位置ｃｒの差分として演算される。

【００４９】

目標軌道演算部３３は、開始地点Ｐｓから自車両１の現在位置までの横位置の差分を、

更新後の横移動量ｙｔｒｇから減算して残りの横移動量ｙｒｅｍを演算し、残りの横移動量ｙｒｅｍと車速Ｖに基づいて残りの縦移動量ｘｒｅｍを演算する。そして、更新後の横移動量ｙｔｒｇと残りの縦移動量ｘｒｅｍとに基づいて完了地点Ｐｅを更新し、現在位置と更新後の完了地点Ｐｅとを結ぶ曲線（例えばクロソイド曲線）を目標走行軌道Ｔ２として設定する。

目標軌道演算部３３は、境界車線区分線を跨いだ後から車線変更完了前の横方向の移動中にも、自車両１の実際の走行位置に応じて目標走行軌道Ｔ２を更新してもよい。

【００５０】

これに代えて、目標軌道演算部３３は、車線変更開始時に次式（１１）に基づいて横移動量ｙｔｒｇを設定して目標走行軌道Ｔ１を算出し、境界車線区分線を跨いだ時に横移動量ｙｔｒｇを更新しなくてもよい。

ｙｔｒｇ＝０．５×（ｗｍｅ＋ｗｍｎ）　…（１１）

以下の説明において、目標走行軌道Ｔ１及びＴ２を総称して「目標走行軌道Ｔ」と表記することがある。

目標軌道演算部３３は、自車両１の車速Ｖに基づいて車線の延伸方向における自車両の移動量を演算し、延伸方向における自車両１の移動量と目標走行軌道Ｔとに基づいて、自車両１の現在時刻の目標横位置を演算する。

目標軌道演算部３３は、演算した目標横位置をヨー角制御部３４に出力する。レーンキープ制御中は、自車線内の所定の横位置を目標横位置として出力する。

【００５１】

ヨー角制御部３４は、目標軌道演算部３３が演算した目標横位置に対する自車位置演算部３２が演算した自車位置ｙｃｒの偏差を算出し、偏差に対してフィードバック制御を行うことにより、目標走行軌道Ｔに追従して自車両１が走行するように自車両１のヨー角を制御する。例えばヨー角制御部３４は、車両挙動制御装置１９に操舵指令を出力して自車両１の操舵制御を行うことによって自車両１のヨー角を制御してよい。また例えばヨー角制御部３４は、車両挙動制御装置１９によって駆動機構の動作およびブレーキ動作を制御することにより、右車輪及び左車輪との間に車輪速を発生させることにより、自車両１のヨー角を制御してよい。

【００５２】

（動作）

図７（ａ）～図７（ｄ）は、それぞれ、車線変更中の車線幅情報の切替フラグ、自車両の横移動量、自車位置ｃｒ、車線幅出力ｗｏの時間変化を示す模式図である。

時刻ｔ１において車線変更状態演算部３０は、自車両１の車線変更を開始する。時刻ｔ１より前の時刻では、レーンキープ制御が実行されており車線変更状態演算部３０は切替フラグをオフに設定している（図７（ａ））。車線情報設定部３１は、車線幅出力ｗｏとして第１車線幅情報ｗｃを出力している（図７（ｄ））。

時刻ｔ１において車線変更が開始すると、車線変更状態演算部３０は切替フラグをオフからオンに設定する。これに伴い、車線情報設定部３１は、車線幅出力ｗｏは第１切替速度で徐変させ、時刻ｔ１から時刻ｔ２に亘って第１車線幅情報ｗｃから第２車線幅情報ｗｍｅまで変化させる。時刻ｔ１と時刻ｔ２との間の間隔は例えば１秒であってよい。

【００５３】

また、時刻ｔ１において目標軌道演算部３３は、上式（９）に基づいて車線変更の横移動量ｙｔｒｇを算出し、横移動量ｙｔｒｇに基づいて目標走行軌道Ｔ１を算出する。ヨー角制御部３４は、目標走行軌道Ｔ１に追従して自車両１が走行するように自車両１のヨー角を制御する。この結果、図７（ｂ）の実線に示すように自車両１の横移動量Δｙ［ｋ］が増加する。縦軸のｙｔｒｇ１は上式（９）に基づいて算出した横移動量であり、一点鎖線Δｙ１は目標走行軌道Ｔ１の横移動量の変化を示している。時刻ｔ１から時刻ｔ３まで自車両１の横移動量Δｙ［ｋ］は、目標走行軌道Ｔ１の横移動量Δｙ１に追従して増加する。

【００５４】

時刻ｔ３において自車両１が境界車線区分線を跨ぐと、自車線が第１車線Ｌｅから第２車線Ｌｎに切り替わることにより、図７（ｃ）に示すように自車位置ｙｃｒが大きく変化する。

目標軌道演算部３３は、上式（１０）に基づいて車線変更の横移動量ｙｔｒｇを算出し、横移動量ｙｔｒｇに基づいて目標走行軌道Ｔ２を算出する。ヨー角制御部３４は、目標走行軌道Ｔ２に追従して自車両１が走行するように自車両１のヨー角を制御する。

図７（ｂ）の縦軸のｙｔｒｇ２は上式（１０）に基づいて算出した横移動量であり、破線Δｙ２は目標走行軌道Ｔ２の横移動量の変化を示している。時刻ｔ３から時刻ｔ６まで自車両１の横移動量Δｙ［ｋ］は、目標走行軌道Ｔ２の横移動量Δｙ２に追従して増加する。

【００５５】

時刻ｔ４において自車両１が完了地点Ｐｅ付近に到達し、図７（ｂ）に示すように自車両１の横移動量Δｙ［ｋ］が閾値ｙｔｈに到達すると、車線変更状態演算部３０は切替フラグをオンからオフに設定する（図７（ａ））。これに伴い、車線情報設定部３１は、車線幅出力ｗｏは第２切替速度で徐変させ、時刻ｔ４から時刻ｔ５に亘って第２車線幅情報ｗｍｎから第１車線幅情報ｗｃまで変化させる（図７（ｄ））。時刻ｔ４と時刻ｔ５との間の間隔は例えば１．５秒であってよい。

時刻ｔ６において自車両１の横移動量Δｙ［ｋ］が横移動量ｙｔｒｇ２に到達すると、車線変更処理が完了する。その後はレーンキープ制御が実行される。

【００５６】

図８は、車線変更中のコントローラ２０の制御の一例のフローチャートである。車線変更中においてコントローラ２０は、図８に示す処理を一定の制御周期で繰り返し実行する。

ステップＳ１においてコントローラ２０は、センサ１１のデータとしてカメラの撮像画像を取得する。

ステップＳ２においてコントローラ２０は、車線変更制御が開始した直後であるか否かを判定する。車線変更制御が開始した直後である場合(ステップＳ２：Ｙ)に処理はステップＳ３へ進む。車線変更制御が開始した直後でない場合(ステップＳ２：Ｎ)に処理はステップＳ５へ進む。

ステップＳ３においてコントローラ２０は、三次元高精度地図情報から第２車線幅情報ｗｍを取得する。ステップＳ４においてコントローラ２０は、切替えフラグをオフからオンに設定する。

【００５７】

ステップＳ５においてコントローラ２０は、上式（１）に従って車線幅を演算する。ステップＳ６においてコントローラ２０は、上式（１）に従って演算した車線幅に基づいて目標横位置（すなわち横移動量ｙｔｒｇ）と自車両の横位置（すなわち自車位置ｃｒ）を演算する。

ステップＳ７においてコントローラ２０は、自車両１が完了地点Ｐｅ付近に到達したか否かを判定する。自車両１が完了地点Ｐｅ付近に到達した場合(ステップＳ７：Ｙ)に処理はステップＳ８へ進む。自車両１が完了地点Ｐｅ付近に到達していない場合(ステップＳ７：Ｎ)に処理は終了する。

ステップＳ８においてコントローラ２０は、切替えフラグをオフからオンに設定する。その後に処理は終了する。

【００５８】

（実施形態の効果）

（１）コントローラ２０は、自動運転による隣接車線への自車両１の車線変更を開始する前は、自車両１の前方の車線区分線情報と車線幅の情報である第１車線幅情報をカメラから取得し、車線区分線情報と第１車線幅情報とに基づいて、自車両１が自車線内を走行するように自車両１のヨー角を制御する処理と、車線変更を開始したとき、車線幅の情報である第２車線幅情報を地図情報から取得し、第２車線幅情報に基づいて車線変更を行うようにヨー角を制御する処理と、車線変更が完了した後は、車線区分線情報及び第１車線

幅情報に基づいて、車線変更後の自車線内を自車両１が走行するようにヨー角を制御する処理と、を実行させる。これにより、カメラから車線幅情報に誤差があっても、車線変更前の車線幅を誤認することがなくなるので、車線変更時の軌道を安定させることができる。

【００５９】

（２）コントローラ２０は、車線変更の開始時に、ヨー角の制御に用いる車線幅の情報を、第１車線幅情報から第２車線幅情報へ切り替えてもよい。これにより、車線変更の開始時に、カメラから取得される車線幅情報に誤差があっても、意図しない横移動が発生するのを抑制できる。

（３）コントローラ２０は、車線変更が完了する前に、ヨー角の制御に用いる車線幅の情報を、第２車線幅情報から第１車線幅情報へ切り替えてもよい。これによりカメラの撮像画像から高い精度の第１車線幅情報が得られるようになったら迅速に第１車線幅情報を利用できる。

【００６０】

（４）コントローラ２０は、車線変更を開始する場合に、ヨー角の制御に用いる車線幅の情報を、第１車線幅情報から第２車線幅情報へ第１切替速度で徐変させて切り替え、車線変更を完了する場合に、ヨー角の制御に用いる車線幅の情報を、第２車線幅情報から第１車線幅情報へ第１切替速度よりも低い第２切替速度で徐変させて切り替えてもよい。これにより、車線変更の完了の間際において車線幅情報の切り替えに伴う車両挙動の変動を抑制することができる。

【００６１】

ここに記載されている全ての例及び条件的な用語は、読者が、本発明と技術の進展のために発明者により与えられる概念とを理解する際の助けとなるように、教育的な目的を意図したものであり、具体的に記載されている上記の例及び条件、並びに本発明の優位性及び劣等性を示すことに関する本明細書における例の構成に限定されることなく解釈されるべきものである。本発明の実施例は詳細に説明されているが、本発明の精神及び範囲から外れることなく、様々な変更、置換及び修正をこれに加えることが可能であると解すべきである。

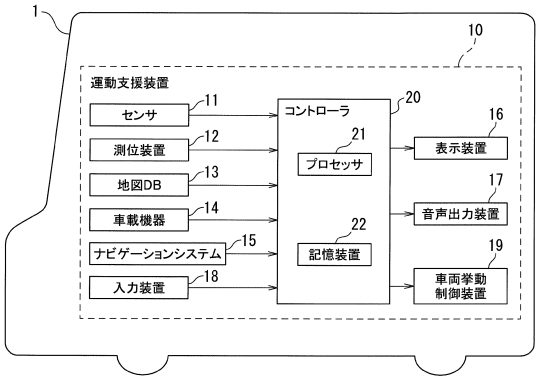
【符号の説明】

【００６２】

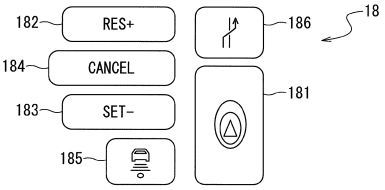
１…自車両、１０…運転支援装置、１１…センサ、１２…測位装置、１３…地図ＤＢ、１４…車載機器、１５…ナビゲーションシステム、１６…表示装置、１７…音声出力装置、１８…入力装置、１９…車両挙動制御装置、２０…コントローラ、２１…プロセッサ、２２…記憶装置

【図面】

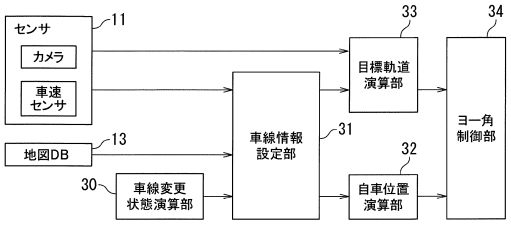
【図１】


1
10
運動支援装置
センサ
11
測位装置
12
地図DB
13
車載機器
14
ナビゲーションシステム
15
入力装置
18
コントローラ
20
プロセッサ
21
記憶装置
22
表示装置
16
音声出力装置
17
車両挙動
制御装置
19

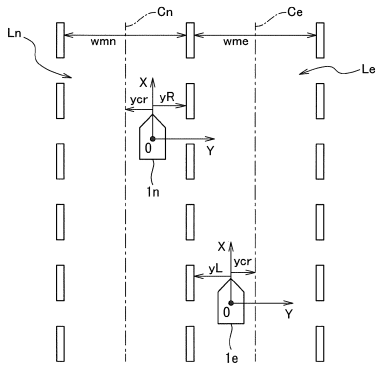
【図２】


182
RES+
184
CANCEL
183
SET−
185
186
18
181

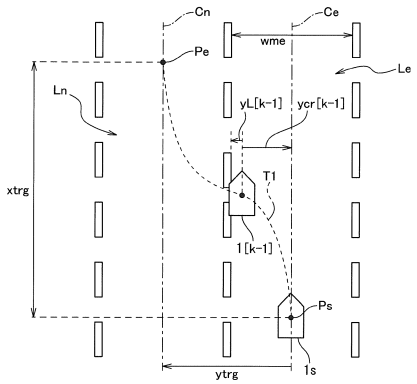
【図３】


センサ
11
カメラ
車速
センサ
地図DB
13
30
車線変更
状態演算部
車線情報
設定部
31
33
目標軌道
演算部
32
自車位置
演算部
34
ヨー角
制御部

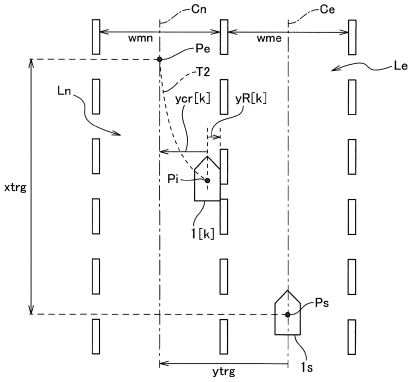
【図４】


Cn
Ce
Ln
wmn
wme
Le
X
ycr
yR
0
Y
1n
X
yL
ycr
0
Y
1e

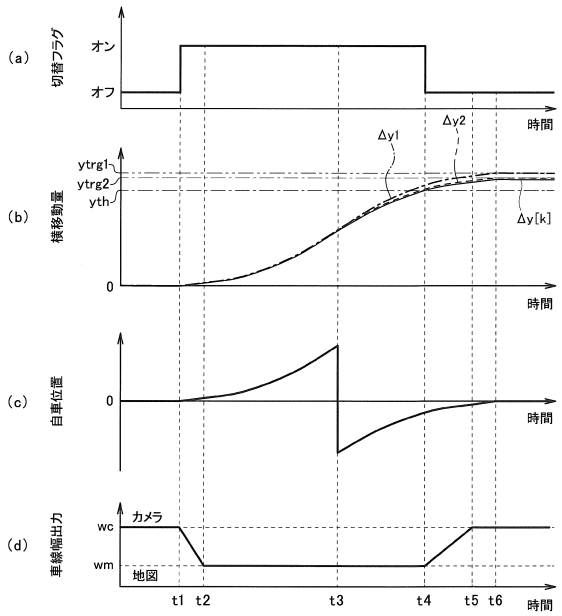
【図５】


Cn
Ce
wme
Pe
Le
Ln
yL[k-1]
ycr[k-1]
T1
xtrg
1[k-1]
Ps
ytrg
1s

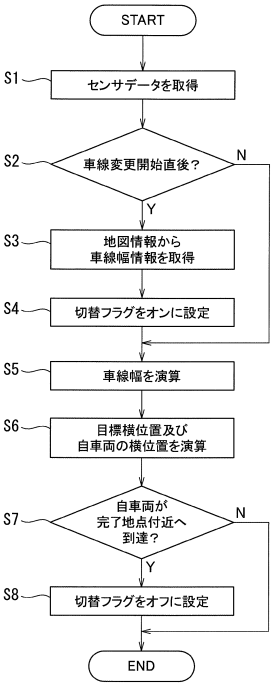
【図６】


Cn
Ce
wmn
wme
Pe
Le
T2
Ln
ycr[k]
yR[k]
xtrg
Pi
1[k]
Ps
ytrg
1s

【図７】


(a)
切替フラグ
オン
オフ
時間
Δy1
Δy2
(b)
横移動量
ytrg1
ytrg2
yth
Δy[k]
0
時間
(c)
自車位置
0
時間
(d)
車線幅出力
カメラ
wc
wm
地図
t1 t2 t3 t4 t5 t6
時間

【図８】


START
S1
センサデータを取得
S2
車線変更開始直後？
N
Y
S3
地図情報から
車線幅情報を取得
S4
切替フラグをオンに設定
S5
車線幅を演算
S6
目標横位置及び
自車両の横位置を演算
S7
自車両が
完了地点付近へ
到達？
N
Y
S8
切替フラグをオフに設定
END

フロントページの続き

(72)発明者　赤松 湧太
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　佐々木 佳祐
(56)参考文献　特開２０１７－９１２８５（ＪＰ，Ａ）
特開２０２０－３２８２８（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｗ　３０／１２
Ｂ６０Ｗ　４０／０２
Ｂ６０Ｗ　４０／１１４
Ｂ６２Ｄ　６／００
Ｇ０８Ｇ　１／００－９９／００