

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7517346号
(P7517346)

(45)発行日 令和6年7月17日(2024.7.17)

(24)登録日 令和6年7月8日(2024.7.8)

(51)国際特許分類	F I
B 6 0 W 30/14 (2006.01)	B 6 0 W 30/14
B 6 0 W 50/10 (2012.01)	B 6 0 W 50/10
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G 1/16 C

請求項の数 14 (全31頁)

(21)出願番号	特願2021-561070(P2021-561070)	(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
(86)(22)出願日	令和1年11月28日(2019.11.28)	(74)代理人	110000486 弁理士法とこしえ特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/046584	(72)発明者	早川 泰久 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
(87)国際公開番号	WO2021/106146	(72)発明者	網代 圭悟 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
(87)国際公開日	令和3年6月3日(2021.6.3)	(72)発明者	武田 文紀 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
審査請求日	令和4年1月5日(2022.1.5)	審査官	増子 真

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両の走行制御方法および走行制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ドライバーが設定した第1車速を維持するように自車両の走行速度を自律制御する車両の走行制御方法において、

前記自車両が走行する自車線において前記自車両の前方を走行する先行車両を追い越す場合に、前記自車線から前記自車線の隣接車線への車線変更の制御を開始する開始条件を満たすか否かを判断し、

前記開始条件を満たすと判断したときは、前記第1車速で前記先行車両の追い越しが完了するか否かを判断し、

前記第1車速で前記追い越しが完了すると判断したときは、前記自車両の車速を前記第1車速に維持して前記追い越しの制御を実行し、

前記第1車速では前記追い越しが完了しないと判断したときは、前記自車両の車速を前記第1車速よりも高い第2車速に設定して前記追い越しの制御を実行し、

前記開始条件を満たさないと判断したときは、前記先行車両に追従して走行する、車両の走行制御方法。

【請求項2】

前記追い越しが完了したのち、前記自車両の車速を前記第2車速から前記第1車速に戻す、請求項1に記載の車両の走行制御方法。

【請求項3】

前記自車線において前記自車両の後方を走行する後続車両又は前記隣接車線において前

10

20

記自車両の後方を走行する他車両を検出したときは、前記自車両の車速を前記第 2 車速に設定する、請求項 1 又は 2 に記載の車両の走行制御方法。

【請求項 4】

前記他車両を検出した場合に、前記他車両の車速を検出し、前記第 2 車速を、前記他車両の車速以上の車速に設定する、請求項 3 に記載の車両の走行制御方法。

【請求項 5】

前記先行車両と、前記自車線において前記自車両の後方を走行する後続車両とを検出した場合に、前記後続車両の車速を検出し、

前記第 2 車速を、前記後続車両の車速以上の車速に設定する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の車両の走行制御方法。

10

【請求項 6】

ドライバーが設定した第 1 車速を維持するように自車両の走行速度を自律制御する車両の走行制御方法において、

前記自車両が走行する自車線の隣接車線を走行する他車両の前に入るように車線変更する場合に、前記自車線から前記隣接車線への車線変更の制御を開始する開始条件を満たすか否かを判断し、

前記開始条件を満たすと判断したときは、前記第 1 車速で前記車線変更が完了するか否かを判断し、

前記第 1 車速で前記車線変更が完了すると判断したときは、前記自車両の車速を前記第 1 車速に維持して前記車線変更の制御を実行し、

20

前記第 1 車速では前記車線変更が完了しないと判断したときは、前記自車両の車速を前記第 1 車速よりも高い第 2 車速に設定して前記車線変更の制御を実行し、

前記開始条件を満たさないと判断したときは、前記自車線において前記自車両の前方を走行する先行車両が存在する場合には、前記先行車両に追従して走行し、前記先行車両が存在しない場合には、前記第 1 車速を維持して走行する、車両の走行制御方法。

【請求項 7】

前記自車両が走行する前方の道路が、前記自車線から前記隣接車線に合流して車線数が減少し、前記自車両の現在位置から、前記自車線と前記隣接車線との合流地点までの距離が、所定距離以下であるときは、前記自車両の車速を前記第 2 車速に設定する、請求項 6 に記載の車両の走行制御方法。

30

【請求項 8】

前記隣接車線から、前記隣接車線側にある出口に向かって走行する、請求項 6 に記載の車両の走行制御方法。

【請求項 9】

前記第 1 車速から前記第 2 車速に加速するときに設定する加速度は、前記第 1 車速より低い車速から、前記第 1 車速に加速するときに設定する第 1 加速度よりも大きい第 2 加速度である、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の車両の走行制御方法。

【請求項 10】

前記第 1 車速から前記第 2 車速への加速を、車線変更を開始する前または車線変更中に行うように制御する、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の車両の走行制御方法。

40

【請求項 11】

前記自車両の車速を前記第 2 車速に設定する前に、前記第 2 車速に変更する旨をドライバーに提示し、ドライバーが承諾した場合に、前記自車両の車速を前記第 2 車速に設定する、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の車両の走行制御方法。

【請求項 12】

前記第 1 車速が、前記自車両が走行する道路の制限速度より所定値以上小さい場合に、前記自車両の車速を前記第 2 車速に設定する、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の車両の走行制御方法。

【請求項 13】

ドライバーが設定した第 1 車速を維持するように自車両の走行速度を自律制御する自律

50

速度制御機能を備える車両の走行制御装置において、

前記自車両が走行する自車線において前記自車両の前方を走行する先行車両を追い越す場合に、前記自車線から前記自車線の隣接車線への車線変更の制御を開始する開始条件を満たすか否かを判断し、

前記開始条件を満たすと判断したときは、前記第1車速で前記先行車両の追い越しが完了するか否かを判断し、

前記第1車速で前記追い越しが完了すると判断したときは、前記自車両の車速を前記第1車速に維持して前記追い越しの制御を実行し、

前記第1車速では前記追い越しが完了しないと判断したときは、前記自車両の車速を前記第1車速よりも高い第2車速に設定して前記追い越しの制御を実行し、

前記開始条件を満たさないと判断したときは、前記先行車両に追従して走行する、車両の走行制御装置。

【請求項14】

ドライバーが設定した第1車速を維持するように自車両の走行速度を自律制御する自律速度制御機能を備える車両の走行制御装置において、

前記自車両が走行する自車線の隣接車線を走行する他車両の前に入るように車線変更する場合に、前記自車線から前記隣接車線への車線変更の制御を開始する開始条件を満たすか否かを判断し、

前記開始条件を満たすと判断したときは、前記第1車速で前記車線変更が完了するか否かを判断し、

前記第1車速で前記車線変更が完了すると判断したときは、前記自車両の車速を前記第1車速に維持して前記車線変更の制御を実行し、

前記第1車速では前記車線変更が完了しないと判断したときは、前記自車両の車速を前記第1車速よりも高い第2車速に設定して前記車線変更の制御を実行し、

前記開始条件を満たさないと判断したときは、前記自車線において前記自車両の前方を走行する先行車両が存在する場合には、前記先行車両に追従して走行し、前記先行車両が存在しない場合には、前記第1車速を維持して走行する、車両の走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自律走行制御を含む車両の走行制御方法および走行制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

カーブ形状に応じて決定される上限車速を超えないように、車速を制限する機能を備えた操舵支援装置において、車両の速度に制限が加えられている場合、または、所定時間以内に車両の速度に制限が加えられると予測される場合には、車線変更支援制御を開始しないものが知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2018-203120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、上記従来技術では、車速に、カーブ形状に応じて決定される上限車速のような上限が設定されていると、設定された車速を超える車速で車線変更ができない。そのため、例えば、ドライバーが設定した車速で自車両が走行する場合に、自車両が先行車両に追い付きはするが追い越すことができず、減速して先行車両を追従しなければならないことがある。このような自車両の走行動作により、車線変更の機会を逸することがある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

本発明が解決しようとする課題は、車線変更を伴う自車両の走行動作を制御する場合に、車線変更の機会を逸することを抑制することができる車両の走行制御方法および走行制御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 】

本発明は、自車両が走行する自車線において自車両の前方を走行する先行車両を追い越す場合又は自車両が走行する自車線の隣接車線を走行する他車両の前に入るように車線変更する場合に、第1車速で先行車両の追い越し又は隣接車線への車線変更が完了するか否かを判断し、第1車速で先行車両の追い越し又は隣接車線への車線変更が完了すると判断したときは、自車両の車速を第1車速に維持して追い越し又は車線変更の制御を実行し、第1車速では追い越しが完了しないと判断したときは、自車両の車速を第1車速よりも高い第2車速に設定して追い越し又は車線変更の制御を実行し、開始条件を満たさないと判断したときは、先行車両が存在する場合には、先行車両に追従して走行し、先行車両が存在しない場合には、第1車速を維持して走行することによって上記課題を解決する。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、車線変更を伴う自車両の走行動作を制御する場合に、車線変更の機会を逸することを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【 0 0 0 8 】

【図1】本発明に係る車両の走行制御装置の一の実施形態を示すブロック図である。

【図2】図1の入力装置の一部を示す正面図である。

【図3A】本発明に係る車両の走行制御装置が制御する自車両の走行動作の一つを示す平面図（その1）である。

【図3B】本発明に係る車両の走行制御装置が制御する自車両の走行動作の一つを示す平面図（その2）である。

【図3C】本発明に係る車両の走行制御装置が制御する自車両の走行動作の一つを示す平面図（その3）である。

【図4】本発明に係る車両の走行制御装置が制御する自車両の別の走行動作を示す平面図である。

30

【図5】本発明に係る車両の走行制御装置が制御する自車両のさらに別の走行動作を示す平面図である。

【図6】図1の制御装置の車線変更支援機能による自動車線変更制御の一例を示す平面図である。

【図7】図1の制御装置の追い越し支援機能による隣接車線への自動車線変更制御の一例を示す平面図である。

【図8】図1の制御装置の車線変更支援機能による元の走行車線への自動車線変更制御の一例を示す平面図である。

【図9】図1の制御装置のルート走行支援機能による自動車線変更制御の一例を示す平面図である。

40

【図10】図1の制御装置の状態遷移を示すブロック図である。

【図11A】本発明に係る車両の走行制御装置の走行制御処理の一例を示すフローチャート（その1）である。

【図11B】本発明に係る車両の走行制御装置の走行制御処理の一例を示すフローチャート（その2）である。

【図12A】図11AのステップS10のサブルーチンの一例を示すフローチャート（その1）である。

【図12B】図11AのステップS10のサブルーチンの一例を示すフローチャート（その2）である。

50

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1は、本実施形態に係る車両（以下、自車両ともいう）の走行制御装置1の構成を示すブロック図である。本実施形態の車両の走行制御装置1は、本発明に係る車両の走行制御方法を実施する一の実施形態でもある。図1に示すように、本実施形態に係る車両の走行制御装置1は、センサ11と、自車位置検出装置12と、地図データベース13と、車載機器14と、ナビゲーション装置15と、提示装置16と、入力装置17と、駆動制御装置18と、制御装置19とを備える。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。

10

【0010】

センサ11は、自車両の走行状態を検出する。たとえば、センサ11は、自車両の前方を撮像する前方カメラ、自車両の後方を撮像する後方カメラ、自車両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、自車両の前方の障害物を検出する前方レーダー、自車両の後方の障害物を検出する後方レーダー、自車両の左右の側方に存在する障害物を検出する側方レーダー等のレーダーを含む。さらに、センサ11は、自車両の車速を検出する車速センサ、ドライバーによるハンドルの保持を検出するタッチセンサ（静電容量センサ）およびドライバーを撮像するドライバーモニターなどを含む。なお、センサ11として、上述した複数のセンサのうち1つを用いる構成としてもよいし、2種類以上のセンサを組み合わせる構成としてもよい。センサ11は、検出結果を所定時間間隔で制御装置19に出力する。

20

【0011】

自車位置検出装置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。自車位置検出装置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、対象車両（自車両）の位置情報を周期的に取得する。また、自車位置検出装置12は、取得した対象車両の位置情報と、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、対象車両の現在位置を検出する。自車位置検出装置12は、検出した対象車両の位置情報を、所定時間間隔で制御装置19に出力する。

【0012】

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、制御装置19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、データ取得用車両を用いて実際の道路を走行した際に検出された道路形状に基づく三次元地図情報である。三次元高精度地図情報は、地図情報とともに、カーブ路及びそのカーブの大きさ（たとえば曲率又は曲率半径）、道路の合流地点、分岐地点、料金所、車線数の減少位置などの詳細かつ高精度の位置情報が、三次元情報として関連付けられた地図情報である。

30

【0013】

車載機器14は、車両に搭載された各種機器であり、ドライバー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。車載機器14は、ドライバーにより操作された場合に、その操作情報を制御装置19に出力する。

40

【0014】

ナビゲーション装置15は、自車位置検出装置12から自車両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、ナビゲーション装置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、設定したルートを手動でドライバーに案内するナビゲーション機能を備える。このナビゲーション機能は、ディスプレイの地図上にルートを表示し、音声等によってルートをドライバーに知らせる。ナビゲーション装置15で設定されたルートは、制御装置

50

19が備えるルート走行支援機能でも利用される。ルート走行支援機能は、設定されたルートに基づいて、自車両を目的地まで自律走行させる機能である。

【0015】

提示装置16は、たとえば、ナビゲーション装置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、メーター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。また、提示装置16は、オーディオ装置のスピーカー、振動体が埋設された座席シート装置など、ディスプレイ以外の装置を含む。提示装置16は、制御装置19の制御に従って、各種の提示情報をドライバーに報知する。

【0016】

入力装置17は、たとえば、ドライバーの手動操作による入力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、又はドライバーの音声による入力可能なマイクなどの装置である。本実施形態では、ドライバーが入力装置17を操作することで、提示装置16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17の一部を示す正面図であり、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からなる一例を示す。図示する入力装置17は、制御装置19が備える自律走行制御機能（自律速度制御機能及び自律操舵制御機能）のON/OFF等を設定する際に使用するボタンスイッチである。入力装置17は、メインスイッチ171と、リジューム・アクセラレートスイッチ172と、セット・コーストスイッチ173と、キャンセルスイッチ174と、車間調整スイッチ175と、車線変更支援スイッチ176とを備える。

【0017】

メインスイッチ171は、制御装置19の自律速度制御機能及び自律操舵制御機能を実現するシステムの電源をON/OFF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172は、自律速度制御機能の作動をOFFしたのちOFF前の設定速度で自律速度制御機能を再開したり、設定速度を上げたり、先行車両に追従して停車したのち再発進させたりするスイッチである。セット・コーストスイッチ173は、走行時の速度で自律速度制御機能を開始したり、設定速度を下げたりするスイッチである。キャンセルスイッチ174は、自律速度制御機能をOFFするスイッチである。車間調整スイッチ175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り、たとえば短距離・中距離・長距離といった複数段の設定から1つを選択するスイッチである。車線変更支援スイッチ176は、制御装置19が車線変更の開始をドライバー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、車線変更の開始を承諾した後に、車線変更支援スイッチ176を所定時間よりも長く操作することで、制御装置19による車線変更の提案の承諾を取り消すことができる。

【0018】

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17として用いることができる。例えば、制御装置19から自動で車線変更を行うか否かを提案された場合に、ドライバー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。なお、入力装置17は、入力された設定情報を制御装置19に出力する。

【0019】

駆動制御装置18は、自車両の走行を制御する。たとえば、駆動制御装置18は、自律速度制御機能により自車両が設定速度で定速走行する場合には、自車両が設定速度となるように、加速および減速、並びに走行速度を維持するために、駆動機構の動作およびブレーキ動作を制御する。また、駆動制御装置18は、自律速度制御機能により自車両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。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

また、駆動制御装置 1 8 は、自律操舵制御機能により、上述した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、自車両の操舵制御を実行する。例えば、駆動制御装置 1 8 は、自律操舵制御機能によりレーンキープ制御を実行する場合に、自車両が走行する自車線のレーンマーカを検出し、自車両が自車線内の所定位置を走行するように、自車両の幅員方向における走行位置を制御する。また、駆動制御装置 1 8 は、自律操舵制御機能により、後述する車線変更支援機能、追い越し支援機能又はルート走行支援機能を実行する場合に、自車両が車線変更を行うように、自車両の幅員方向における走行位置を制御する。さらに、駆動制御装置 1 8 は、自律操舵制御機能により右左折支援機能を実行する場合には、交差点などにおいて右折又は左折する走行制御を行う。なお、駆動制御装置 1 8 は、後述する制御装置 1 9 の指示により自車両の走行を制御する。また、駆動制御装置 1 8 による走行制御方法として、その他の公知の方法を用いることもできる。

10

【 0 0 2 1 】

制御装置 1 9 は、自車両の走行を制御するためのプログラムを格納した R O M (Read Only Memory) と、この R O M に格納されたプログラムを実行する C P U (Central Processing Unit) と、アクセス可能な記憶装置として機能する R A M (Random Access Memory) 等を備える。なお、動作回路としては、C P U (Central Processing Unit) に代えて又はこれとともに、M P U (Micro Processing Unit)、D S P (Digital Signal Processor)、A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、F P G A (Field Programmable Gate Array) などを用いることができる。

20

【 0 0 2 2 】

制御装置 1 9 は、R O M に格納されたプログラムを C P U により実行することにより、自車両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、自車両の走行シーンを判定する走行シーン判定機能と、自車両の走行速度及びノ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。

【 0 0 2 3 】

制御装置 1 9 の走行情報取得機能は、自車両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、制御装置 1 9 は、走行情報取得機能により、センサ 1 1 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走行情報として取得する。また、制御装置 1 9 は、走行情報取得機能により、前方レーダー、後方レーダー及び側方レーダーによる検出結果を、走行情報として取得する。さらに、制御装置 1 9 は、走行情報取得機能により、センサ 1 1 の車速センサにより検出された自車両の車速情報や、車内カメラにより撮像されたドライバーの顔の画像情報も走行情報として取得する。

30

【 0 0 2 4 】

さらに、制御装置 1 9 は、走行情報取得機能により、自車両の現在の位置情報を走行情報として自車位置検出装置 1 2 から取得する。また、制御装置 1 9 は、走行情報取得機能により、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装置 1 5 から取得する。さらに、制御装置 1 9 は、走行情報取得機能により、カーブ路及びそのカーブの大きさ(たとえば曲率又は曲率半径)、合流地点、分岐地点、料金所、車線数の減少位置などの位置情報を走行情報として地図データベース 1 3 から取得する。加えて、制御装置 1 9 は、走行情報取得機能により、ドライバーによる車載機器 1 4 の操作情報を、走行情報として車載機器 1 4 から取得する。

40

【 0 0 2 5 】

制御装置 1 9 の走行シーン判定機能は、制御装置 1 9 の R O M に記憶されたテーブルを参照して、自車両が走行している走行シーンを判定する機能である。制御装置 1 9 の R O M に記憶されたテーブルには、たとえば車線変更や追い越しに適した走行シーンとその判定条件が、走行シーンごとに記憶されている。制御装置 1 9 は、走行シーン判定機能により、R O M に記憶されたテーブルを参照して、自車両の走行シーンが、たとえば車線変更や追い越しに適した走行シーンであるか否かを判定する。

50

【 0 0 2 6 】

たとえば、「先行車両への追いつきシーン」の判定条件として、「前方に先行車両が存在」、「先行車両の車速<自車両の設定車速」、「先行車両への到達が所定時間以内」、および「車線変更の方向が車線変更禁止条件になっていない」の4つの条件が設定されているとする。この場合、制御装置19は、走行シーン判定機能により、たとえば、センサ11に含まれる前方カメラや前方レーダーによる検出結果、車速センサにより検出された自車両の車速、および自車位置検出装置12による自車両の位置情報などに基づいて、自車両が上記条件を満たすか否かを判断し、上記条件を満たす場合に、自車両が「先行車両への追いつきシーン」であると判定する。

【 0 0 2 7 】

制御装置19の自律走行制御機能は、自車両の走行をドライバーの操作に依ることなく自律制御する機能である。制御装置19の自律走行制御機能は、自車両の走行速度を自律制御する自律速度制御機能と、自車両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。

【 0 0 2 8 】

《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、ドライバー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、ドライバー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。なお、自律速度制御機能は、センサ11により道路標識から走行中の道路の制限速度を検出し、あるいは地図データベース13の地図情報から制限速度を取得して、その制限速度を自動的に設定車速にする機能を含んでもよい。

【 0 0 2 9 】

自律速度制御機能を作動させるには、まずドライバーが、図2に示す入力装置17のリジューム・アクセラレートスイッチ172又はセット・コーストスイッチ173を操作して、所望の走行速度を入力する。たとえば、自車両が70km/hで走行中にセット・コーストスイッチ173を押すと、現在の走行速度がそのまま設定されるが、ドライバーが所望する速度が80km/hであるとする、リジューム・アクセラレートスイッチ172を複数回押して、設定速度を上げればよい。逆にドライバーが所望する速度が60km/hであるとする、セット・コーストスイッチ173を複数回押して、設定速度を下げればよい。また、ドライバーが所望する車間距離は、図2に示す入力装置17の車間調整スイッチ175を操作し、たとえば短距離・中距離・長距離といった複数段の設定から1つを選択すればよい。

【 0 0 3 0 】

定速制御は、センサ11の前方レーダー等により、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、駆動制御装置18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。

【 0 0 3 1 】

車間制御は、センサ11の前方レーダー等により、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、前方レーダー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、駆動制御装置18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。なお、車間制御で走行中に先行車両が停止した場合は、先行車両に続いて自車両も停止する。また、自車両が停止した後、たとえば30秒以内に先行車両が発進すると、自車両も発進し、再び車間制御による追従走行を開始する。自車両が30秒を超えて停止している場合は、先行車両が発進しても自動で発進せず、先行車両が発進した後、リジューム・アクセラレートスイッチ172を押すか又はアクセルペダルを踏むと、再び車間制御による追従走行を開始する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

本実施形態の自律速度制御機能は、原則として、ドライバーが設定した車速である第1車速を上限に、自車両の走行速度を制御する機能であるが、例外として、所定の条件を満たす場合には、ドライバーが設定した第1車速よりも高い車速（以下、「第2車速」という）を設定し、自車両の走行速度を制御する。具体的には、本実施形態の制御装置19は、自車両の所定の走行動作を制御する場合に、自律速度制御機能により、まず、第1車速で所定の走行動作が完了するかどうかを判断する。そして、第1車速で所定の走行動作が完了すると判断したときは、第1車速を維持する。これに対して、第1車速で所定の走行動作が完了しないと判断したときは、ドライバーが設定した第1車速より高い第2車速を一時的に設定し、第2車速を上限の車速として、自車両の走行速度を制御する。ここで、第2車速を一時的に設定するとは、自車両の車速の設定を第1車速から第2車速に変更した後、設定車速を第2車速に維持したままにするのではなく、所定の条件を満たしたときに第2車速から第1車速に戻すことを意味する。例えば、自車両の所定の走行動作が完了した後に、設定車速を第2車速から第1車速に戻す。

10

【 0 0 3 3 】

ここで行われる所定の走行動作は、車線変更、追い越し、または走行方向の変更のうち少なくとも一つを含む種々の走行動作である。例えば、所定の走行動作は、自車両の前方に先行車両を検出したときに、追い越し支援機能を用いて、自車両が先行車両を追い越すことを少なくとも含む。また、所定の走行動作は、自車両が走行する自車線が、自車線に隣接する隣接車線に合流するときに、ルート走行支援機能を用いて、自車両が隣接車線に車線変更することを少なくとも含む。さらに、所定の走行動作は、右側車線に分岐路があるときに、ルート走行支援機能を用いて、自車両が分岐路に向けて走行方向を変更することを少なくとも含む。以下、図面を用いてこれらの走行動作を説明する。

20

【 0 0 3 4 】

図3A～図3は、本実施形態に係る走行動作の制御の一例を示している。図3Aに示す走行シーンは、左側の走行車線L1を走行する自車両V1の前方に、自車両V1の設定速度である第1車速よりも遅い走行速度で走行する先行車両V2が存在する場合に、自車両V1が先行車両V2を追い越すような場面を想定したものである。

【 0 0 3 5 】

本実施形態の制御装置19は、図3Aのように自車両V1が先行車両V2に追い着いた場合、自律速度制御機能により、まず自車両V1が所定時間内に先行車両V2を追い越すことができるかどうかを判断する。先行車両V2の走行速度は、センサ11（例えば、前方カメラおよび前方レーダー）で検出する。制御装置19は、センサ11で検出した第1車速と先行車両V2の走行速度とに基づいて、自車両V1が所定時間内に先行車両V2を追い越すことができるかどうかを判断する。所定時間とは、例えば、経験又は実験で求められた先行車両V2の追い越しに要する一般的な時間（例えば15～20秒）である。また、所定時間は、カーブ路などにより、自車両V1の前方で走行速度が制限される場合には、自車両V1の走行速度が制限されるまでの時間であってもよいし、自車両V1の前方で自車線が隣接車線に合流する場合には、自車両V1が合流地点に到達するまでの時間であってもよい。

30

40

【 0 0 3 6 】

例えば、第1車速と先行車両V2の走行速度との差が大きければ、自車両V1は、追い越しに要する一般的な時間内に先行車両V2を追い越すことができる。この場合、制御装置19は、自律速度制御機能により、所定時間内に走行動作が完了すると判断する。この判断に従い、図3Aのように、自車両V1は、ドライバーの設定した第1車速を維持したまま、左側の走行車線L1から右側の追い越し車線L2に車線変更し、右側の追い越し車線L2を第1車速で走行する。この車線変更は、後述の自律操舵制御機能の追い越し支援機能を用いて行う。自車両V1は、車線変更を行った後、図3Bのように右側の追い越し車線L2を走行する。第1車速と先行車両V2の走行速度との差が大きいため、右側の追い越し車線L2を走行する自車両V1は、自車両V1の車速を上げなくとも、左側の走行

50

車線 L 1 を走行する先行車両 V 2 を短時間で追い抜くことができる。そして、先行車両 V 2 を追い抜いた後に、図 3 C のように、自車両 V 1 は右側の追い越し車線 L 2 から左側の走行車線 L 1 に車線変更し、先行車両 V 2 の前に入る。こうして、自車両 V 1 の追い越し動作が完了する。

【 0 0 3 7 】

これに対して、第 1 車速と先行車両 V 2 の走行速度との差が小さい場合、自車両 V 1 は、追い越しに要する一般的な時間内で、先行車両 V 2 の追い越しを完了することができないこともある。追い越しに要する一般的な時間内で、自車両 V 1 が先行車両 V 2 の追い越しを完了しないと判断した場合、制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、所定時間内に走行動作が完了しないと判断する。

10

【 0 0 3 8 】

上述した追い越しのように、現在の第 1 車速では所定時間内に走行動作が完了しないと判断した場合、本実施形態の制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、ドライバーの設定した第 1 車速よりも高い第 2 車速に、自車両 V 1 の車速を変更する。ここで、第 2 車速の設定方法は特に限定されないが、例えば、センサ 1 1 で検出した先行車両 V 2 の走行速度と、追い越しに要する一般的な時間とに基づいて、追い越しに要する一般的な時間内に追い越しが完了するような車速を逆算し、これを第 2 車速とすることができる。またこれに代えて、第 1 車速に対して所定の車速（例えば、5 km/h ~ 10 km/h）を加算した車速を第 2 車速としてもよく、または第 1 車速に対して所定の割合（例えば、5 % ~ 10 %）の車速を増した車速を第 2 車速としてもよい。

20

【 0 0 3 9 】

本実施形態の制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、自車両 V 1 の走行速度の設定を、ドライバーの操作を介在させることなく自動的に、第 1 車速から第 2 車速に変更してもよい。またはこれに代えて、制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、自車両 V 1 の車速を変更する前に、ドライバーの承諾を得るようにしてもよい。ドライバーに対する承諾の要求は、ナビゲーション装置 1 5 が備えるディスプレイなどの提示装置 1 6 にて、ドライバーに報知することにより行うことができる。そして、ドライバーは、入力装置 1 7 の車線変更支援スイッチ 1 7 6 などを操作して、制御装置 1 9 に対して承諾乃至許可、または拒否の応答を入力する。

【 0 0 4 0 】

車速を第 1 車速から第 2 車速へと増速することで、第 1 車速と先行車両 V 2 の走行速度との差が小さい場合でも、自車両 V 1 は、追い越しに要する一般的な時間内に先行車両 V 2 を追い越すことができる。本実施形態の制御装置 1 9 は、自車両 V 1 の車速を第 1 車速から第 2 車速に増速するために、自車両 V 1 を加速するが、ここで、第 1 車速から第 2 車速に加速するときの加速度は、第 1 車速より低い車速から第 1 車速に加速するときの加速度（以下、「第 1 加速度」という）より大きな加速度（以下、「第 2 加速度」という）にしてもよい。追い越しに要する時間を短縮するためである。第 1 加速度は、経験又は実験から求められる、乗り心地がよいとされる加速度の範囲内で設定される。一方、第 2 加速度の設定方法は特に限定されないが、例えば、車線変更に要する一般的な時間（例えば、4 ~ 8 秒）内に加速が完了するような加速度を計算し、第 2 加速度とすることができる。またこれに代えて、第 1 加速度に対して所定の加速度（例えば、0.5 m/s² ~ 5.0 m/s²）を加算した加速度を第 2 加速度としてもよく、または第 1 加速度に対して所定の割合（例えば、5 % ~ 10 %）の加速度を増した加速度を第 2 加速度としてもよい。また、本実施形態の制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、第 1 車速から第 2 車速への加速を車線変更中に完了するが、車線変更を開始する前に加速を完了してもよい。追い抜きの走行動作において、車線変更の機会を逸することを抑制するためである。

30

40

【 0 0 4 1 】

自車両 V 1 は、ドライバーの設定した第 1 車速から第 2 車速に加速しながら、図 3 A のように車線変更を行う。この車線変更は、後述の自律操舵制御機能の追い越し支援機能を用いて行われる。自車両 V 1 は、車線変更を行った後、図 3 B に示すように右側の追い越

50

し車線 L 2 を走行する。第 2 車速と先行車両 V 2 の走行速度との差により、右側の追い越し車線 L 2 を走行する自車両 V 1 は、左側の走行車線 L 1 を走行する先行車両 V 2 を追い抜くことができる。そして、先行車両 V 2 を追い抜いた後に、図 3 C に示すように、自車両 V 1 は、右側の追い越し車線 L 2 から左側の走行車線 L 1 に車線変更し、先行車両 V 2 の前に入る。こうして、自車両 V 1 の追い越し動作が完了する。追い越し動作が完了した後は、自車両 V 1 の走行速度を第 2 車速から第 1 車速に戻す。

【 0 0 4 2 】

また、図 3 A ~ 図 3 C に示すような、自車両 V 1 が先行車両 V 2 を追い越す走行動作において、右側の追い越し車線 L 2 の後方を走行する他車両 V 2 a を検出した場合に、第 2 車速を、他車両 V 2 a の車速以上の車速に設定してもよい。他車両 V 2 a との車間距離を十分に確保するためである。また、自車両 V 1 が先行車両 V 2 を追い越す走行動作において、自車両 V 1 が左側の走行車線 L 1 を走行中に、自車両 V 1 の後方を走行する後続車両 V 2 b を検出した場合に、第 2 車速を、当該後続車両 V 2 b の車速以上の車速に設定してもよい。当該後続車両 V 2 b との車間距離を確保するとともに、後続車両 V 2 b に対し、先に車線変更する旨を喚起するためである。また、自車両 V 1 の追い越し動作中に後続車両 V 2 b が追い越し動作を開始したとしても、自車両 V 1 は、後方から接近する後続車両 V 2 b との車間距離を確保するためである。

10

【 0 0 4 3 】

図 4 は、本実施形態に係る走行動作の制御の別の例を示している。図 4 に示す走行シーンは、自車両 V 1 が走行する左側の走行車線 L 1 が、自車両 V 1 の前方において右側の追い越し車線 L 2 と合流するときに、右側の追い越し車線 L 2 に他車両 V 3 が存在するような場面を想定したものである。自車両 V 1 の前方で車線数が減少することにもない、自車両 V 1 は、左側の走行車線 L 1 から、隣接する右側の追い越し車線 L 2 に、車線変更する必要がある。この車線変更動作は、左側の走行車線 L 1 と、隣接する右側の追い越し車線 L 2 との合流地点 P 1 に自車両 V 1 が到達するまでに完了する必要がある。

20

【 0 0 4 4 】

本実施形態の制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、右側の追い越し車線 L 2 を走行する他車両 V 3 の走行速度と、自車両 V 1 の現在位置から合流地点 P 1 までの残りの距離に基づいて、所定時間内に自車両 V 1 の車線変更が完了するかどうかを判断する。この走行シーンの所定時間は、例えば、自車両 V 1 が現在位置から合流地点 P 1 までに到達するのに要する時間である。右側の追い越し車線 L 2 を走行する他車両 V 3 の走行速度は、センサ 1 1 (例えば、側方カメラおよび側方レーダー) で検出する。

30

【 0 0 4 5 】

例えば、ドライバーの設定した自車両 V 1 の第 1 車速と、右側の追い越し車線 L 2 を走行する他車両 V 3 の走行速度との差が大きい場合、自車両 V 1 は、合流地点 P 1 に到達する前に車線変更を完了することができる。この場合、制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、所定時間内に走行動作が完了すると判断する。この判断に従い、図 4 に示すように、自車両 V 1 は、ドライバーの設定した第 1 車速を維持したまま、他車両 V 3 の前に入るように車線変更を行う。この車線変更は、後述の車線変更支援機能またはルート走行支援機能を用いて行う。こうして、合流地点 P 1 までに、自車両 V 1 は、右側の追い越し車線 L 2 への車線変更を完了する。

40

【 0 0 4 6 】

これに対して、第 1 車速と他車両 V 3 の走行速度との差が小さい場合、自車両 V 1 は、合流地点 P 1 までに、右側の追い越し車線 L 2 への車線変更を完了することができないことがある。この場合、制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、所定時間内に走行動作が完了しないと判断する。

【 0 0 4 7 】

上述した車線変更のように、現在の第 1 車速では所定時間内に走行動作が完了しないと判断した場合、本実施形態の制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、ドライバーの設定した第 1 車速よりも高い第 2 車速に、自車両 V 1 の車速を変更する。第 2 車速の設定方

50

法は特に限定されないが、例えば、右側の追い越し車線 L 2 を走行する他車両 V 3 の走行速度と、自車両 V 1 の現在位置から合流地点 P 1 までの残りの距離とに基づいて、所定時間内に自車両 V 1 の車線変更が完了するような第 2 車速を設定する。

【 0 0 4 8 】

本実施形態の制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、自車両 V 1 の走行速度の設定を、ドライバーの操作を介在させることなく自動的に、第 1 車速から第 2 車速に変更してもよい。またこれに代えて、本実施形態の制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、自車両 V 1 の車速を変更する前に、ドライバーの承諾を得るようにしてもよい。ドライバーに対する承諾の要求は、ナビゲーション装置 1 5 が備えるディスプレイなどの提示装置 1 6 にて、ドライバーに報知することにより行うことができる。そして、ドライバーは、入力装置 1 7 の車線変更支援スイッチ 1 7 6 など进行操作して、制御装置 1 9 に対して承諾乃至許可、または拒否の応答を入力する。

10

【 0 0 4 9 】

車速を第 1 車速から第 2 車速へと増速することで、第 1 車速と他車両 V 3 の走行速度との差が小さい場合でも、自車両 V 1 は、図 4 に示すように、他車両 V 3 を追い抜き、合流地点 P 1 までに右側の追い越し車線 L 2 への車線変更を完了することができる。この車線変更は、後述の車線変更支援機能またはルート走行支援機能を用いて行うことができる。車線変更の動作が完了した後は、自車両 V 1 の走行速度を、第 2 車速から第 1 車速に戻す。

【 0 0 5 0 】

本実施形態の制御装置 1 9 は、自車両 V 1 の車速を第 1 車速から第 2 車速に増速するために自車両 V 1 を加速するが、ここで、第 1 車速から第 2 車速に加速するときの加速度は、第 1 加速度より大きな第 2 加速度にしてもよい。追い抜きに要する時間を短縮するためである。第 1 加速度は、経験又は実験から求められる、乗り心地がよいとされる加速度の範囲内で設定される。一方、第 2 加速度の設定方法は特に限定されないが、例えば、車線変更に要する一般的な時間内に加速が完了するような加速度を計算し、第 2 加速度とすることができる。またこれに代えて、第 1 加速度に対して所定の加速度（例えば、 $0.5 \text{ m/s}^2 \sim 5.0 \text{ m/s}^2$ ）を加算した加速度を第 2 加速度としてもよく、または第 1 加速度に対して所定の割合（例えば、 $5\% \sim 10\%$ ）の加速度を増した加速度を第 2 加速度としてもよい。また、本実施形態の制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、第 1 車速から第 2 車速への加速を車線変更中に完了するが、車線変更を開始する前に加速を完了してもよい。追い抜きの走行動作において、車線変更の機会を逸することを抑制するためである。

20

30

【 0 0 5 1 】

図 5 は、本実施形態に係る一連の走行動作の制御のさらに別の例を示している。図 5 に示す走行シーンは、設定されたルートに合わせて走行するために、左側の走行車線 L 1 を走行する自車両 V 1 が、右側の追い越し車線 L 2 側にある分岐路 L 3 に向けて走行方向を変更する際に、右側の追い越し車線 L 2 に他車両 V 3 が存在するような場面を想定したものである。左側通行の道路において、自動車専用道路の出口などの分岐路の多くは、左側の走行車線 L 1 側に存在するが、図 5 に示すように、右側の追い越し車線 L 2 側に出口などの分岐路が存在することもある。分岐路 L 3 に向けて走行方向を変更するため、自車両 V 1 は、左側の走行車線 L 1 から、隣接する右側の追い越し車線 L 2 に車線変更し、さらに分岐路 L 3 に向けて走行方向を変更する必要がある。この一連の走行動作は、分岐路 L 3 の分岐地点 P 2 に自車両 V 1 が到達するまでに完了する必要がある。このような場合においても、本実施形態の制御装置 1 9 は、図 3 A ~ 図 4 に示したような走行動作を制御する場合と同様に、自車両 V 1 の走行動作制御の際に車線変更の機会を逸することを抑制する。

40

【 0 0 5 2 】

本実施形態の制御装置 1 9 は、自律速度制御機能により、右側の追い越し車線 L 2 を走行する他車両 V 3 の走行速度と、自車両 V 1 の現在位置から分岐地点 P 2 までの残りの距離に基づいて、所定時間内に走行方向の変更が完了するかどうかを判断する。この走行シ

50

ーンの所定時間は、例えば、自車両V1が現在位置から分岐地点P2までに到達するのに要する時間である。右側の追い越し車線L2を走行する他車両V3の走行速度は、センサ11（例えば、側方カメラおよび側方レーダー）で検出する。

【0053】

例えば、ドライバーの設定した自車両V1の第1車速と、右側の追い越し車線L2を走行する他車両V3の走行速度との差が大きい場合、自車両V1は、分岐地点P2に到達する前に車線変更を完了することができる。この場合、制御装置19は、自律速度制御機能により、所定時間内に一連の走行動作が完了すると判断する。この判断に従い、図5に示すように、自車両V1は、ドライバーの設定した第1車速を維持したまま、他車両V3の前に入るように車線変更を行う。そして、分岐地点P2に自車両V1が到達するまでに、分岐路L3に向けて、自車両V1の走行方向を変更する。この車線変更と走行方向の変更は、後述の車線変更支援機能およびルート走行支援機能を用いて行う。こうして、分岐地点P2までに、自車両V1は、分岐路L3に向けての走行方向の変更を完了する。

10

【0054】

これに対して、第1車速と他車両V3の走行速度との差が小さい場合、自車両V1は、分岐地点P2までに、分岐路L3に向けての走行方向の変更を完了することができないことがある。この場合、制御装置19は、自律速度制御機能により、所定時間内に走行動作が完了しないと判断する。

【0055】

上述した走行方向の変更のように、現在の第1車速では所定時間内に走行動作が完了しないと判断した場合、本実施形態の制御装置19は、自律速度制御機能により、ドライバーの設定した第1車速よりも高い第2車速に、自車両V1の車速を変更する。第2車速の設定方法は特に限定されないが、例えば、右側の追い越し車線L2を走行する他車両V3の走行速度と、自車両V1の現在位置から分岐地点P2までの残りの距離に基づいて、所定時間内に自車両V1の走行方向の変更が完了するような第2車速を設定する。

20

【0056】

本実施形態の制御装置19は、自律速度制御機能により、自車両V1の走行速度の設定を、ドライバーの操作を介在させることなく自動的に、第1車速から第2車速に変更してもよい。またこれに代えて、本実施形態の制御装置19は、自律速度制御機能により、自車両V1の車速を変更する前に、ドライバーの承諾を得るようにしてもよい。ドライバーに対する承諾の要求は、ナビゲーション装置15が備えるディスプレイなどの提示装置16にて、ドライバーに報知することにより行うことができる。そして、ドライバーは、入力装置17の車線変更支援スイッチ176などを操作して、制御装置19に対して承諾乃至許可、または拒否の応答を入力する。

30

【0057】

車速を第1車速から第2車速へと増速することで、第1車速と他車両V3の走行速度との差が小さい場合でも、図5に示すように、自車両V1は、他車両V3を追い抜き、分岐地点P2までに、右側の追い越し車線L2への車線変更と、分岐路L3に向けての走行方向の変更を完了することができる。この車線変更と走行方向の変更は、後述の車線変更支援機能およびルート走行支援機能を用いて行うことができる。車線変更と走行方向の変更の動作が完了した後は、自車両V1の走行速度を第2車速から第1車速に戻す。

40

【0058】

本実施形態の制御装置19は、自車両V1の車速を第1車速から第2車速に増速するために自車両V1を加速するが、ここで、第1車速から第2車速に加速するときの加速度は、第1加速度より大きい第2加速度にしてもよい。追い越しに要する時間を短縮するためである。第1加速度は、経験又は実験から求められる、乗り心地がよいとされる加速度の範囲内で設定される。一方、第2加速度の設定方法は特に限定されないが、例えば、車線変更に要する一般的な時間内に加速が完了するような加速度を計算し、第2加速度とすることができる。またこれに代えて、第1加速度に対して所定の加速度（例えば、 $0.5\text{ m/s}^2 \sim 5.0\text{ m/s}^2$ ）を加算した加速度を第2加速度としてもよく、または第1加速

50

度に対して所定の割合（例えば、5%～10%）の加速度を増した加速度を第2加速度としてもよい。また、本実施形態の制御装置19は、自律速度制御機能により、第1車速から第2車速への加速を車線変更中に完了するが、車線変更を開始する前に加速を完了してもよい。追い抜きの走行動作において、車線変更の機会を逸することを抑制するためである。

【0059】

図3A～図5に示した走行動作例のほか、本実施形態の制御装置19は、例えば、ドライバーの設定した第1車速が自車両の走行する道路の制限速度より所定値以上小さい場合に、第2車速を設定してもよい。この場合において、自車両の先行車両が存在しないときでも、例えば、走行車線に落下物または事故車があるといった理由で、自車両が走行車線から追い越し車線へ車線変更を行うときに、本実施形態の制御装置19は、自車両の車速を第2車速に設定する。第1車速よりも高い第2車速を設定して走行動作を制御することにより、他車両の走行動作、ひいては道路の円滑な流れを妨げることを抑制できる。第2車速の設定方法は、特に限定されないが、例えば、第1車速と制限速度との差を所定値（例えば、5km/h～10km/h）以下にするように設定することができる。

10

【0060】

《自律操舵制御機能》

自律操舵制御機能は、上述した自動速度制御機能の実行中に所定の条件が成立した場合に、ステアリングアクチュエータの動作を制御することで、自車両の操舵制御を実行する機能である。この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、追い越し支援機能、及びルート走行支援機能などを含む。レーンキープ機能とは、例えば車線の中央付近を走行するようにステアリングアクチュエータを制御して、ドライバーのハンドル操作を支援する機能である。レーンキープ機能は、車線幅員方向維持機能などとも呼ばれる。

20

【0061】

《車線変更支援機能》

車線変更支援機能は、図6に示すように、ドライバーが方向指示レバーを操作すると方向指示器を点灯し、予め設定された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操作（以下、「LCP」という）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、車線変更開始条件が成立したか否かを判断する。車線変更開始条件として、特に限定されないが、ハンズオンモードのレーンキープモードであること、ハンズオン判定中であること、速度60km/h以上で走行していること、車線変更方向に車線があること、車線変更先の車線に車線変更可能なスペースがあること、レーンマーカの種別が車線変更可能であること、および、道路の曲率半径が250m以上であることドライバーが方向指示レバーを操作してから1秒以内であること、といった全ての条件が成立することなどを例示できる。

30

【0062】

なお、ハンズオンモードのレーンキープモードとは、詳しくは後述するが、自律速度制御機能と、自律操舵制御機能のレーンキープ機能が実行中で、かつ、ドライバーによるハンドルの保持が検出されている状態を言う。また、ハンズオン判定中とは、ドライバーによるハンドルの保持が継続されている状態を言う。

40

【0063】

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LCPを開始する。このLCPでは、自車両の隣接車線への横移動と、実際に隣接車線へ移動する車線変更操縦（以下、「LCM」という）とを含む。車線変更支援機能は、LCPを実行中に、自動で車線変更を行っていることを表す情報を提示装置16によりドライバーに提示し、周囲への注意を促す。車線変更支援機能は、LCM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。

【0064】

《追い越し支援機能》

50

追い越し支援機能は、図7に示すように、自車線の前方に自車両よりも遅い先行車両が存在し、かつ、予め設定された所定の追い越し提案条件を満たした場合に、追い越し情報を提示装置16によりドライバーに提示する。ここで、追い越し情報とは、ドライバーに対し、先行車両の追い越しを行なうことを提案するための情報である。また、追い越し支援機能は、追い越し情報の提示に対し、ドライバーが入力装置17の車線変更支援スイッチ176を操作して承諾し（承諾入力に相当）、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、上述したLCP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。

【0065】

追い越し提案条件として、特に限定されないが、ハンズオフモードのレーンキープモードであること、速度60km/h以上で走行していること、車線変更方向に車線があること、車線変更先の車線に5秒後に車線変更可能なスペースがあること、レーンマーカの種別が車線変更可能であること、道路の曲率半径が250m以上であること、自車両の速度が設定速度より5km/h以上遅いこと、先行車両の速度が設定速度より10km/h以上遅いこと、自車両と先行車両との車間距離が、自車両と先行車両との速度差に基づいて予め設定された閾値を下回っていること、および、車線変更先の車線に存在する先行車両の速度が所定条件を満たすこと、といった全ての条件が成立することなどを例示できる。

【0066】

なお、ハンズオフモードのレーンキープモードとは、詳しくは後述するが、自律速度制御機能と、自律操舵制御機能のレーンキープ機能が実行中で、かつ、ドライバーによるハンドルの保持が不要なモードを言う。また、車線変更先の車線に存在する先行車両の速度が所定条件を満たす、という条件は、車線変更先の車線の種類によって異なった条件が適用される。例えば、左側通交の複数車線の道路において、左側の車線から右側の車線に車線変更を行う場合に、左側車線に存在する先行車両の速度が、右側車線の先行車両の速度よりも約5km/h以上速いことが条件となる。これとは逆に、左側通交の複数車線の道路において、右側車線から左側車線に車線変更する場合には、自車両と、左側車線の先行車両との速度差が約5km/h以内であることが条件となる。なお、この自車両と先行車両との相対速度差に関する条件は、右側通交の道路では逆になる。

【0067】

追い越し支援機能は、ドライバーが追い越し情報の提示に承諾し、かつ、予め設定された所定の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LCPを開始する。追い越し開始条件として、特に限定されないが、ハンズオンモードのレーンキープモードであること、ハンズオン判定中であること、速度60km/h以上で走行していること、車線変更方向に車線があること、車線変更先の車線に車線変更可能なスペースがあること、レーンマーカの種別が車線変更可能であること、道路の曲率半径が250m以上であること、自車両の速度が設定速度より5km/h以上遅い（左側通交で右側車線に車線変更する場合）こと、先行車両の速度が設定速度より10km/h以上遅い（左側通交で右側車線に車線変更する場合）こと、車線変更先の車線に存在する先行車両の速度が所定条件を満たすこと、および、車線変更支援スイッチ176の操作から10秒以内であること、といった全ての条件が成立することなどを例示できる。

【0068】

なお、先行車両の速度が設定速度より10km/h以上遅い、という条件は、ドライバーの設定により変更可能であり、変更後の設定速度が追い越し開始条件となる。変更可能な速度としては、例えば、10km/h以外に、15km/h、20km/hが選択可能である。また、車線変更先の車線に存在する先行車両の速度が所定条件を満たす、という条件は、上述した追い越し提案条件と同様である。

【0069】

追い越し支援機能は、追い越し開始条件を満たした場合にLCPを開始し、隣接車線への横移動と、LCMとを実行する。追い越し支援機能は、LCPを実行中に、自動で車線

10

20

30

40

50

変更を行っていることを表す情報を提示装置 16 によりドライバーに提示し、周囲への注意を促す。追い越し支援機能は、LCM 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。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、図 8 に示すように、元の車線に戻ることを提示装置 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 17 の車線変更支援スイッチ 176 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 LCP を開始する。

【0070】

《ルート走行支援機能》

ルート走行支援機能は、設定されたルートに分岐地点や合流地点、出口や料金所等の走行方向変更地点が存在し、走行方向変更地点までの距離が所定距離以内であり、かつ、所定のルート走行提案条件を満たした場合に、ルート走行情報を提示装置 16 により提示し、走行方向変更地点への車線変更を提案する。また、ルート走行支援機能は、車線変更の提案が車線変更支援スイッチ 176 の操作により承諾され、かつ、所定のルート走行開始条件を満たした場合に LCP を開始する。ルート走行支援機能は、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、ルート走行提案条件及びルート走行開始条件が成立したか否かを判断する。

10

【0071】

なお、ナビゲーション装置 15 で設定されたルートが設定されているが、ルート走行支援機能が実行されていない場合、又は設定で無効になっている場合には、ナビゲーション装置 15 によりルートを案内する通常のナビゲーション機能が実行される。

20

【0072】

図 9 に示す例は、左側通交の片側 3 車線の道路で自車両が右側車線を走行中に、左側車線に存在する分岐地点に向けて 2 回の車線変更を順次行ない、分岐地点から左側車線の左側に伸びる分岐路へ移動する例を示している。ルート走行支援機能は、分岐地点まで第 1 所定距離以内（例えば、分岐地点まで約 2.5 km ~ 1.0 km 手前）であり、かつ、ルート走行提案条件を満たした場合に、右側車線から中央車線への車線変更をルート走行情報により提案する。なお、第 1 所定距離（車線変更提案区間ともいう）は、走行方向変更地点が存在する車線まで移動するために必要な車線変更の回数に応じて予め設定されている。例えば、図 9 に示すように、右側車線から中央車線を経て左側車線へ 2 回の車線変更が必要な場合には、例示したように、分岐地点まで約 2.5 km ~ 1.0 km 手前までの区間が第 1 所定距離（車線変更提案区間）となる。

30

【0073】

なお、ルート走行提案条件として、特に限定されないが、ナビゲーション装置 15 で目的地が設定されていること、ハンズオフモードのレーンキープモードであること、速度 60 km/h 以上で走行していること、車線変更方向に車線があること、レーンマーカの種別が車線変更可能であること、および、道路の曲率半径が 250 m 以上であること、といった全ての条件が成立することなどを例示できる。

なお、ルート走行提案条件では、車線変更先に車線変更可能なスペースが存在しない場合でも、ルートに沿った車線変更が必要なことをドライバーに報知するため、ルート走行情報を提示する。

40

【0074】

ルート走行支援機能は、ドライバーが分岐地点に向かうための車線変更承諾し、かつ、ルート走行開始条件を満たした場合に、方向指示器を点灯して LCP を開始する。ルート走行開始条件として、特に限定されないが、ハンズオンモードのレーンキープモードであること、ハンズオン判定中であること、速度 60 km/h 以上で走行していること、車線変更方向に車線があること、車線変更先の車線に車線変更可能なスペースがあること、レーンマーカの種別が車線変更可能であること、車線変更提案区間を走行していること、および、道路の曲率半径が 250 m 以上であること、といった全ての条件が成立することなどを例示できる。

50

【 0 0 7 5 】

ルート走行支援機能は、ルート走行開始条件を満たした場合に L C P を開始し、中央車線への横移動と、 L C M とを実行する。ルート走行支援機能は、 L C M が完了すると、方向指示器を消灯し、中央車線でのレーンキープ機能の実行を開始する。ルート走行支援機能は、 L C P を実行中に、自動で車線変更を行っていることを表す情報を提示装置 1 6 によりドライバーに提示し、周囲への注意を促す。

【 0 0 7 6 】

また、ルート走行支援機能は、図 9 に示すように、中央車線でのレーンキープ機能の実行中に、分岐地点まで第 2 所定距離以内（例えば、分岐地点まで約 2 . 3 k m ~ 7 0 0 m 手前）であり、かつ、ルート走行開始条件を満たした場合に、方向指示器を点灯して 2 回
10
目の L C P を開始し、中央車線から左側車線へ車線変更を行なう。ルート走行支援機能は、2 回目の L C M が完了すると、方向指示器を消灯し、左側車線でのレーンキープ機能の実行を開始する。

【 0 0 7 7 】

さらに、ルート走行支援機能は、左側車線でのレーンキープ機能の実行中に、分岐地点まで第 3 所定距離以内（例えば、分岐地点まで約 8 0 0 m ~ 1 5 0 m 手前）であり、かつ、ルート走行開始条件を満たした場合に、方向指示器を点灯する。また、ルート走行支援機能は、分岐地点を超えた地点から分岐路への自律操舵制御を開始し、左側車線から分岐路へ車線変更を行なう。ルート走行支援機能は、分岐路への車線変更が完了すると、方向指示器を消灯し、分岐路でのレーンキープ機能の実行を開始する。
20

【 0 0 7 8 】

図 1 0 は、制御装置 1 9 に確立された各機能の状態遷移を示すブロック図である。同図に示すシステムとは、制御装置 1 9 により実現される自律走行制御システムを意味する。同図に示すシステム O F F の状態から、図 2 のメインスイッチ 1 7 1 を O N すると、当該システムがスタンバイ状態となる。このスタンバイ状態から、図 2 のセット・コーストスイッチ 1 7 3 又はリジューム・アクセラレートスイッチ 1 7 2 を O N することで、自律速度制御が立ち上がる。これにより、上述した定速制御又は車間制御が開始し、ドライバーはハンドルを操作するだけで、アクセルやブレーキを踏むことなく、自車両を走行させることができる。

【 0 0 7 9 】

自律速度制御を実行中に、図 1 0 の条件（ 1 ）が成立すると自律操舵制御・ハンズオンモードのレーンキープモードに遷移する。この条件（ 1 ）としては、特に限定されないが、自車両の両側のレーンマーカを検出していること、ドライバーがハンドルを持っていること、車線の中央付近を走行していること、ウィンカーが作動していないこと、ワイパーが高速（ H I ）で作動していないこと、高精度地図がある場合、前方約 2 0 0 m 以内に料金所、出口、合流、交差点、車線数減少地点がないこと、といった全ての条件が成立することなどを例示できる。なお、ハンズオンモードとは、ドライバーがハンドルを持っていないと自律操舵制御が作動しないモードをいい、ハンズオフモードとは、ドライバーがハンドルから手を離しても自律操舵制御が作動するモードをいう。
30

【 0 0 8 0 】

自律操舵制御・ハンズオンモードのレーンキープモードを実行中に、図 1 0 の条件（ 2 ）が成立すると、自律操舵制御・ハンズオフモードのレーンキープモードに遷移する。この条件（ 2 ）として、特に限定されないが、自車両が自動車専用道を走行していること、対向車線と構造的に分離された道路を走行していること、高精度地図がある道路を走行していること、制限速度以下の車速で走行していること、 G P S 信号が有効であること、ドライバーがハンドルを持っていること、ドライバーが前を向いていること、前方約 8 0 0 m 以内に料金所、出口、合流、交差点、車線数減少地点がないこと、前方約 5 0 0 m 以内に 1 0 0 R 以下の急カーブがないこと、トンネル入り口から 5 0 0 m を超えたトンネル内走行していないこと、アクセルペダルが踏まれていないこと、といった全ての条件が成立することなどを例示できる。
40
50

【 0 0 8 1 】

逆に、自律操舵制御・ハンズオフモードのレーンキープモードを実行中に、図10の条件(3)が成立すると、自律操舵制御・ハンズオンモードのレーンキープモードに遷移する。この条件(3)として、特に限定されないが、自車両が自動車専用道以外の道路を走行していること、対面通行区間を走行していること、高精度地図がない道路を走行していること、制限速度を超えた車速で走行していること、GPS信号が受信できなくなったこと、前方注視警報が作動した後、ドライバーが5秒以内に前を向かなかつたこと、ドライバーモニターカメラで運転者を検知できなくなったこと、前方約800m先に料金所、出口、合流、車線数減少のいずれかがあること、車速が約40km/h未満で走行している場合、前方約200m以内に100R以下の急カーブがあること、車速が約40km/h以上で走行している場合、前方約200m以内に170Rの以下急カーブがあること、トンネル入り口から500mを超えたトンネル内を走行していること、ドライバーがハンドルを持って、アクセルペダルを踏んだこと、接近警報が作動したこと、といったいずれかの条件が成立することなどを例示できる。

10

【 0 0 8 2 】

自律操舵制御・ハンズオフモードのレーンキープモードを実行中に、図10の条件(4)が成立すると、自律操舵制御を中止して自律速度制御に遷移する。この条件(4)として、特に限定されないが、自車両の両側のレーンマーカを一定時間検出しなくなったこと、ドライバーがハンドル操作をしたこと、ワイパーが高速(HI)で作動したこと、といったいずれかの条件が成立することなどを例示できる。また、自律操舵制御・ハンズオフモードのレーンキープモードを実行中に、図10の条件(5)が成立すると、自律操舵制御及び自律速度制御を中止してスタンバイ状態に遷移する。この条件(5)として、特に限定されないが、ドライバーがブレーキを操作したこと、ドライバーが図2のキャンセルスイッチ174を操作したこと、自車両のドアが開いたこと、運転席のシートベルトが解除されたこと、着座センサでドライバーが運転席からいなくなったことを検知したこと、セレクトレバーが「D」または「M」以外になったこと、パーキングブレーキが作動したこと、車両の横滑り防止装置がOFFになったこと、横滑り防止装置が作動したこと、スノーモードがONにされたこと、エマージェンシーブレーキが作動したこと、車速制御により車両が停止した後、停止状態が約3分継続したこと、フロントカメラが、汚れ、逆光、雨・霧などで対象物を正しく認識できないといった視界不良を検出したこと、フロントレーダが遮蔽、電波障害を検出したこと、フロントレーダが軸ずれを検出したこと、サイドレーダが遮蔽、電波障害を検出したこと、サイドレーダが軸ずれを検出したこと、といったいずれかの条件が成立することなどを例示できる。

20

30

【 0 0 8 3 】

自律操舵制御・ハンズオンモードを実行中に、図10の条件(6)が成立すると、自律操舵制御を中止して自律速度制御に遷移する。この条件(6)として、特に限定されないが、自車両の両側のレーンマーカを検出しなくなったこと、ドライバーがハンドル操作をしたこと、ドライバーがウィンカーを操作したこと、ワイパーが高速(HI)で作動したこと、高精度地図がある場合に料金所区間になったこと、フロントカメラが、汚れ、逆光、雨・霧などで対象物を正しく認識できない視界不良を検出したこと、といったいずれかの条件が成立することなどを例示できる。また、自律操舵制御・ハンズオンモードを実行中に、図10の条件(7)が成立すると、自律操舵制御及び自律速度制御を中止してスタンバイ状態に遷移する。この条件(7)として、特に限定されないが、ドライバーがブレーキを操作したこと、ドライバーが図2のキャンセルスイッチ174を操作したこと、自車両のドアが開いたこと、運転席のシートベルトが解除されたこと、着座センサでドライバーが運転席からいなくなったことを検知したこと、セレクトレバーが「D」または「M」以外になったこと、パーキングブレーキが作動したこと、車両の横滑り防止装置がOFFになったこと、横滑り防止装置が作動したこと、スノーモードがONにされたこと、エマージェンシーブレーキが作動したこと、車速制御により車両が停止した後、停止状態が約3分継続したこと、フロントレーダが遮蔽、電波障害を検出したこと、フロントレーダが

40

50

軸ずれを検出したこと、といったいずれかの条件が成立することなどを例示できる。

【 0 0 8 4 】

自律速度制御を実行中に、図 1 0 の条件 (8) が成立すると、スタンバイ状態に遷移する。この条件 (8) として、特に限定されないが、ドライバーがブレーキを操作したこと、ドライバーが図 2 のキャンセルスイッチ 1 7 4 を操作したこと、自車両のドアが開いたこと、運転席のシートベルトが解除されたこと、着座センサでドライバーが運転席からいなくなったことを検知したこと、セレクトレバーが「 D 」または「 M 」以外になったこと、パーキングブレーキが作動したこと、車両の横滑り防止装置が O F F になったこと、横滑り防止装置が作動したこと、スノーモードが O N にされたこと、エマージェンシーブレーキが作動したこと、車速制御により車両が停止した後、停止状態が約 3 分継続したこと、フロントレーダが遮蔽、電波障害を検出したこと、フロントレーダが軸ずれを検出したこと、といったいずれかの条件が成立することなどを例示できる。

10

【 0 0 8 5 】

自律操舵制御・ハンズオフモードのレーンキープモードを実行中に、図 1 0 の条件 (9) が成立すると、自律操舵制御・ハンズオンモードのレーンチェンジモードに遷移する。この条件 (8) として、特に限定されないが、システムがレーンチェンジを提案したときに、ドライバーが図 2 の車線変更支援スイッチ 1 7 6 を押したこと、ドライバーがウィンカーを操作したこと、といったいずれかの条件が成立することなどを例示できる。

【 0 0 8 6 】

自律操舵制御・ハンズオンモードのレーンチェンジモードを実行中に、図 1 0 の条件 (1 0) が成立すると、自律操舵制御・ハンズオンモードのレーンキープモードに遷移する。この条件 (1 0) として、特に限定されないが、 L C P 開始前に、制限速度を超えたこと、 L C P 開始前に、ドライバーが、ハンドルを持って、アクセルペダルを踏んだこと、前方に遅い車がいた場合の車線変更提案中に車線変更支援スイッチ 1 7 6 を押した後、 1 0 秒以内に L C P が開始できなかったこと、ルートに従って走行するための車線変更提案中に車線変更支援スイッチ 1 7 6 を押した後、 L C P を開始できず分岐に近づきすぎてしまったこと、 L C P 作動後、 5 秒以内に実際の L C M を開始できなかったこと、 L C P を開始し、 L C M を開始する前に車速が約 5 0 k m / h を下回ったこと、 L C P が作動した後、 L C M を開始する前に車線変更に必要な隣接車線のスペースがなくなったこと、 L C M 開始前にドライバーがキャンセル操作を行ったこと、 L C M 開始前にレーンマーカが非検知となったこと、 L C M 開始前に、車線変更する方向に隣接車線がない、または、前方一定距離内にその隣接車線がなくなると判断したこと、 L C M 開始前に、前方一定距離内に曲率半径 2 5 0 m 以下のカーブがあると判断したこと、 L C M 開始前に、前方一定距離内に区分線の種類がその隣接車線への車線変更禁止している区間があると判断したこと、 L C M 開始前に、サイドレーダが遮蔽、電波障害を検出したこと、 L C M 開始前に、サイドレーダが軸ズレを検出したこと、ハンズオン警報が作動したこと (L C P が作動した後、約 2 秒以内にドライバーがハンドルを持たなかった、前方に遅い車がいた場合の車線変更提案中に車線変更支援スイッチ 1 7 6 を押した後、約 2 秒以内にドライバーがハンドルを持たなかった、ルートに従って走行するための車線変更提案中に車線変更支援スイッチ 1 7 6 を押したのち、約 2 秒以内にドライバーがハンドルを持たなかったといういずれかの条件にて成立)、ドライバーがウィンカーを消したこと、 L C P が完了したこと、といったいずれかの条件が成立することなどを例示できる。

20

30

40

【 0 0 8 7 】

なお、自律操舵制御・ハンズオフモード、自律操舵制御・ハンズオンモード、自律速度制御、スタンバイ状態のいずれかの状態でメインスイッチ 1 7 1 を O F F すると、システム O F F となる。

【 0 0 8 8 】

次に、図 1 1 A ~ 図 1 2 B を参照して、本実施形態に係る走行制御処理について説明する。図 1 1 A ~ 図 1 2 B は、本実施形態に係る走行制御処理を示すフローチャートである。図 1 1 A ~ 図 1 1 B は、本実施形態に係る走行制御処理の基本的な処理を示し、図 1 2

50

A～図12Bは、図11AのステップS10のサブルーチンを示す。以下、図11AのステップS1から順に説明する。なお、以下に説明する走行制御処理は、制御装置19により所定時間間隔で実行される。また、以下においては、制御装置19の自律走行制御機能により、自律速度制御と自律操舵制御が実行され、自車両が、ドライバーが設定した速度で車線内を走行するように、自車両の幅員方向における走行位置を制御するレーンキープ制御が行われているとして説明する。

【0089】

図11AのステップS1では、制御装置19は、メインスイッチ171がONであるか否かを判定する。メインスイッチ171がOFFである場合は、制御装置19は、メインスイッチ171がONになるまでステップS1を繰り返す。これに対して、メインスイッチ171がONである場合は、ステップS2に進む。

10

【0090】

ステップS2では、制御装置19は、ドライバーが走行速度を設定しているか否かを判定する。ステップS2におけるドライバーの設定した走行速度とは、第1車速のことである。走行速度が設定されていない場合は、ステップS1へ戻り、制御装置19は、走行速度が設定されるまでステップS1およびS2を繰り返す。これに対して、走行速度が設定されている場合は、ステップS3に進む。なお、ドライバーによる走行速度の設定は、ドライバーが、図2に示す入力装置17のリジューム・アクセラレートスイッチ172又はセット・コーストスイッチ173を操作して、所望の走行速度を入力することにより行われる。

20

【0091】

ドライバーが走行速度を設定すると、制御装置19は、自律速度制御を開始する。ステップS3では、制御装置19は、自車両の前方の障害物を検出する前方レーダー（センサ11）を用いて、自車両が走行する車線の前方に先行車両が存在するか否かを検出する。先行車両を検出した場合は、ステップS4へ進み、制御装置19は、車間制御を実行する。これに対して、先行車両を検出しない場合は、ステップS5へ進み、制御装置19は、定速制御を実行する。これにより、ドライバーは、ハンドルを操作するだけで、アクセルやブレーキを踏むことなく、自車両を所望の速度で走行させることができる。

【0092】

ステップS4の車間制御又はステップS5の定速制御が実行されている間に、ステップS6では、制御装置19は、上述した自律操舵制御・ハンズオンモードのレーンキープモードに遷移する条件（1）が成立するか否かを判定する。条件（1）が成立する場合はステップS7へ進み、条件（1）が成立しない場合はステップS1へ戻る。

30

【0093】

ステップS7では、制御装置19は、自車両の前方の障害物を検出する前方レーダー（センサ11）を用いて、自車両が走行する車線の前方に先行車両が存在するか否かを検出する。先行車両を検出する場合は、制御装置19は、ステップS8へ進んで車間制御・レーンキープモードを実行する。これに対して、先行車両を検出しない場合は、制御装置19は、ステップS9へ進んで定速制御・レーンキープモードを実行する。なお、この状態において、ステップS10の車線変更支援機能、追い越し支援機能、またはルート走行支援機能の実行処理が行われる。ステップS10の詳細については後述する。

40

【0094】

ステップS8の車間制御・レーンキープモードまたはステップS9の定速制御・レーンキープモードが実行されている間に、続く図11BのステップS11では、制御装置19は、上述した自動操舵制御・ハンズオフモードに遷移する条件（2）が成立するか否かを判定する。条件（2）が成立する場合はステップS12へ進み、条件（2）が成立しない場合はステップS15へ進む。

【0095】

自動操舵制御・ハンズオフモードに遷移する条件（2）が成立したステップS12では、制御装置19は、自車両の前方の障害物を検出する前方レーダー（センサ11）を用い

50

て、自車両が走行する車線の前方に先行車両が存在するか否かを検出する。先行車両を検出する場合は、制御装置 19 は、ステップ S 13 へ進んで車間制御・レーンキープモード・ハンズオフを実行する。これに対して、先行車両を検出しない場合は、制御装置 19 は、ステップ S 14 へ進んで定速制御・レーンキープモード・ハンズオフを実行する。

【0096】

ステップ S 15 では、制御装置 19 は、自車両の前方の障害物を検出する前方レーダー（センサ 11）を用いて、自車両が走行する車線の前方に先行車両が存在するか否かを検出する。先行車両を検出する場合は、制御装置 19 は、ステップ S 16 へ進む。ステップ S 16 では、ステップ S 6 と同様に、制御装置 19 は、自律操舵制御・ハンズオンモードのレーンキープモードに遷移する条件（1）が成立するか否かを判定し、条件（1）が成立する場合はステップ S 17 へ進む。ステップ S 17 では、ステップ S 11 と同様に、制御装置 19 は、自動操舵制御・ハンズオフモードに遷移する条件（2）が成立するか否かを判定し、条件（2）が成立する場合は、ステップ S 12 へ戻り、それ以降の処理を継続する。これに対して、先行車両が存在せず、条件（1）及び（2）も成立しない場合は、ステップ S 1 へ戻り、制御装置 19 は、それ以降の処理を継続する。

10

【0097】

ステップ S 10 における車線変更支援機能、ルート走行支援機能、および追い越し支援機能の走行制御処理を、図 12A～図 12B に示す。図 12A は、車線変更操作（LCP）を開始する前までのステップを示すフローチャートであり、図 12B は、車線変更操作の開始から終了までのステップを示すフローチャートである。以下、図 12A のステップ S 21 から順に説明する。

20

【0098】

まず、図 12A のステップ S 21 では、制御装置 19 は、車線変更支援機能、追い越し支援機能またはルート走行支援機能のうち、いずれかの機能による制御開始条件を満たすか否かを判断する。制御装置 19 は、センサ 11 から得られた自車両・他車両の走行速度および自車両と他車両との車間距離、自車位置検出装置 12 から得られた自車両の位置情報、並びに地図データベース 13 から得られた地図情報を基にこの判断を行う。これらの機能による制御開始条件を一つも満たさない場合は、車線変更などの走行動作を行わずに、図 11B のステップ S 11 に進む。これに対して、いずれかの機能による制御開始条件を満たす場合は、ステップ S 22 に進む。

30

【0099】

ステップ S 22 では、制御装置 19 は、制御開始条件を満たした機能が追い越し支援機能であるか否かを判断する。開始条件を満たした機能が追い越し支援機能であれば、後述するステップ S 29 に進む。これに対して、開始条件を満たした機能が車線変更支援機能またはルート走行支援機能であれば、ステップ S 23 に進む。

【0100】

ステップ S 23 では、車線変更支援機能またはルート走行支援機能による車線変更を行う前に、センサ 11（前方カメラ、後方カメラおよび側方レーダー）を用いて、車線変更先の車線に他車両が存在するか否かを判断する。ステップ S 23 で車線変更先の車線に他車両が検出されない場合は、図 12B のステップ S 43 に進み、ドライバーの設定した第 1 車速を維持したまま車線変更操作を開始する。これに対して、ステップ S 23 で車線変更先の車線に他車両が検出された場合は、ステップ S 24 に進む。

40

【0101】

ステップ S 24 では、制御装置 19 は、ドライバーの設定した第 1 車速を維持したままでも、所定時間内に車線変更の走行動作が完了するか否かを判断する。制御装置 19 は、センサ 11 から得られる自車両と他車両の走行速度および自車両と他車両との距離、自車位置検出装置 12 から得られる自車両の位置情報、ならびに地図データベース 13 から得られる地図情報を基に判断を行う。ドライバーの設定した第 1 車速を維持したままでも、所定時間内に車線変更の走行動作が完了すると判断した場合は、図 12B のステップ S 43 に進み、ドライバーの設定した第 1 車速を維持したまま車線変更操作を開始する。これに

50

対して、ドライバーの設定した第1車速を維持したままでは所定時間内に車線変更の走行動作が完了しないと判断した場合は、ステップS25に進む。

【0102】

ステップS25では、制御装置19は、ドライバーの設定した現在の第1車速に対する第2車速を決定し、設定車速を第2車速に設定した場合に、所定時間内に車線変更の走行動作が完了するかどうかを判断する。第2車速でも所定時間内に車線変更の走行動作が完了しないと判断した場合は、車線変更などの走行動作を行わずに、図11BのステップS11に進む。これに対して、第2車速であれば所定時間内に車線変更の走行動作が完了すると判断した場合は、ステップS26に進む。

【0103】

ステップS26では、制御装置19は、走行情報取得機能により自車両が走行する走行車線の制限速度を検出し、制限速度と第2車速を比較する。第2車速が制限速度よりも高い場合は、車線変更制御をせず、車線変更などの走行動作を行わずに、図11BのステップS11に進む。これに対して、第2車速が制限速度よりも低い場合は、ステップS27に進む。

【0104】

ステップS27では、制御装置19は、自車両の走行速度の設定を第1車速から第2車速に変更することについて、ドライバーに承諾を求める。ドライバーが車速の変更を拒否した場合は、車線変更などの走行動作を行わずに、図11BのステップS11に進む。これに対して、ドライバーが車速の変更を承諾した場合は、ステップS28に進み、自車両の走行速度を第2車速に設定する。そして、図12BのステップS31に進み、制御装置19は車線変更操作を開始する。

【0105】

ステップS22において、開始条件を満たした機能が追い越し支援機能である場合は、ステップS29に進む。制御装置19は、自車両の前方に、自車両の車速よりも遅い車速で走行する先行車両が存在する場合に、追い越し支援機能による走行制御を開始する。したがって、ステップS29における走行シーンは、ドライバーの設定した第1車速で走行する自車両の前方に、第1車速よりも遅い車速で走行する先行車両が存在するシーンである。

【0106】

ステップS29では、制御装置19は、ドライバーの設定した第1車速を維持したまま、先行車両を追い越す一連の走行動作が所定時間内に完了するかどうかを判断する。制御装置19は、センサ11から得られる自車両と先行車両の走行速度、自車位置検出装置12から得られる自車両の位置情報、および地図データベース13から得られた地図情報を基に判断を行う。ドライバーの設定した第1車速を維持したまま、所定時間内に一連の走行動作が完了すると判断した場合は、図12BのステップS43に進み、ドライバーの設定した第1車速を維持したまま車線変更操作を開始する。これに対して、ドライバーの設定した第1車速を維持したままでは所定時間内に一連の走行動作が完了しないと判断した場合は、ステップS30に進む。

【0107】

ステップS30では、制御装置19は、ドライバーの設定した現在の第1車速に対する第2車速を決定し、設定車速を第2車速に設定した場合に、所定時間内に先行車両を追い越す一連の走行動作が完了するかどうかを判断する。第2車速でも所定時間内に一連の走行動作が完了しないと判断した場合は、車線変更などの走行動作を行わずに、図11BのステップS11に進む。これに対して、第2車速であれば所定時間内に一連の走行動作が完了すると判断した場合は、ステップS26に進む。ステップS26に進んだ場合、ステップS26～ステップS28の処理は上述したとおりである。

【0108】

次に、図12Bのステップを説明する。図12Bの左側のステップS31から始まる車線変更操作のルーチンでは、自車両の走行速度は第2車速に設定される。一方、図12B

10

20

30

40

50

の右側のステップS 4 3 から始まる車線変更操作のルーチンでは、自車両の走行速度は第1車速に設定されたままである。まず、ステップS 3 1 から始まる、自車両の走行速度を第2車速に設定した車線変更操作のルーチンを説明する。

【0109】

ステップS 3 1 では、制御装置19は、車線変更操作を開始し、ステップS 3 2 に進む。ステップS 3 2 では、制御装置19は、自車両の走行速度を、設定された第2車速に上げるため、第1車速からの加速を開始するよう駆動制御装置18に指示し、ステップS 3 3 に進む。ステップS 3 3 では、制御装置19は、操舵制御を実行し、自車両の横移動とそれに続く車線変更の走行動作を開始し、ステップS 3 4 に進む。ステップS 3 4 では、制御装置19は、車線変更中に自車両の走行速度が第2車速に達した段階で加速を完了するように、駆動制御装置18に指示する。本実施形態に係る走行制御処理では、第2車速への加速を完了する前に横移動と車線変更を開始したが、第2車速への加速が完了してから横移動と車線変更を開始してもよい。この場合、ステップS 3 3 とステップS 3 4 の順序が入れ替わる。そして、ステップS 3 4 からステップS 3 5 に進み、ステップS 3 5 では、制御装置19は、車線変更の走行動作を完了する。ステップS 3 5 で車線変更の走行動作が完了した後、ステップS 3 6 に進む。

10

【0110】

ステップS 3 6 では、制御装置19は、現在行われている車線変更操作が追い越し支援機能によるものか否かを判断する。追い越し支援機能によらない、つまり車線変更支援機能またはルート走行支援機能による車線変更操作であれば、ステップS 4 1 に進み、自車両の走行速度の設定を第2車速から第1車速に戻す。これに対して、追い越し支援機能による車線変更操作であれば、ステップS 3 7 に進む。

20

【0111】

ステップS 3 7 では、制御装置19は、追い越し車線を自車両が第2車速で定速走行するよう駆動制御装置18に指示し、ステップS 3 8 に進む。ステップS 3 8 では、制御装置19は、第2車速で定速走行する自車両が、先行車両を追い抜いたかどうかを判断する。制御装置19は、センサ11（後方カメラおよび側方レーダー）で先行車両を検出し、追い抜きが完了しているかどうかを判断する。先行車両の追い抜きが完了していないと判断した場合は、ステップS 3 7 に戻り、自車両は第2車速で定速走行を続ける。これに対して、先行車両の追い抜きが完了したと判断した場合は、ステップS 3 9 に進む。

30

【0112】

ステップS 3 9 では、制御装置19は、駆動制御装置18に操舵制御を指示する。これにより、自車両が先行車両の前に入るように横移動とそれに続く車線変更の走行動作を開始する。車線変更の走行動作を開始した後、ステップS 4 0 に進む。ステップS 4 0 では、制御装置19は車線変更の走行動作を完了し、ステップS 4 1 に進む。ステップS 4 1 では、制御装置19は、自車両の走行速度の設定を第2車速から第1車速に戻し、ステップS 4 2 に進む。そして、ステップS 4 2 では、制御装置19は車線変更操作を終了し、図11Bのステップ11に進む。

【0113】

次に、ステップS 4 3 から始まる、自車両の走行速度を第1車速に維持したままの車線変更操作のルーチンを説明する。ステップS 4 3 では、制御装置19は、ドライバーの設定した第1車速を維持したまま車線変更操作を開始し、ステップS 4 4 に進む。ステップS 4 4 では、制御装置19は、横移動とそれに続く車線変更の走行動作を開始し、ステップS 4 5 に進む。ステップS 4 5 は、制御装置19は、車線変更の走行動作を完了する。

40

【0114】

ステップS 4 6 では、現在行われている車線変更操作が追い越し支援機能によるものか否かを判断する。追い越し支援機能によらない、つまり車線変更支援機能またはルート走行支援機能による車線変更操作であれば、ステップS 4 2 に進み車線変更操作は終了する。これに対して、追い越し支援機能による車線変更操作であれば、ステップS 4 7 に進む。

【0115】

50

ステップ S 4 7 では、制御装置 1 9 は、追い越し車線を自車両が第 1 車速で定速走行するよう駆動制御装置 1 8 に指示し、ステップ S 4 8 に進む。ステップ S 4 8 では、制御装置 1 9 は、第 1 車速で定速走行する自車両が、先行車両を追い抜いたかどうかを判断する。制御装置 1 9 は、センサ 1 1（後方カメラおよび側方レーダー）で先行車両を検出し、追い抜きが完了しているかどうかを判断する。先行車両の追い抜きが完了していないと判断した場合は、ステップ S 4 7 に戻り、自車両は第 1 車速で定速走行を続ける。これに対して、先行車両の追い抜きが完了したと判断した場合は、ステップ S 4 9 進む。

【 0 1 1 6 】

ステップ S 4 9 では、制御装置 1 9 は、駆動制御装置 1 8 に操舵制御を指示する。これにより、自車両が先行車両の前に入るように横移動とそれに続く車線変更の走行動作を開始する。車線変更の走行動作を開始した後に、ステップ S 5 0 に進む。ステップ S 5 0 では、制御装置 1 9 は車線変更の走行動作を完了し、ステップ S 4 2 に進む。ステップ S 4 2 では、制御装置 1 9 は車線変更操作を終了し、図 1 1 B のステップ 1 1 に進む。

【 0 1 1 7 】

以上のように、本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、車線変更、追い越し、または走行方向の変更のうち少なくとも一つである自車両の走行動作を制御する場合であって、ドライバーが設定した第 1 車速では前記走行動作が完了しないときは、ドライバーが設定した車速よりも高い第 2 車速を設定することによって、車線変更を伴う自車両の走行動作を制御する場合に、車線変更の機会を逸することを抑制することができる。

【 0 1 1 8 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、所定の走行動作が完了したのち、自車両の車速を第 2 車速から第 1 車速に戻すことで、ドライバーの設定した速度を超える車速で走行する時間を短くすることができる。

【 0 1 1 9 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、第 1 車速から第 2 車速に加速するとき、第 1 車速より低い車速から、前記第 1 車速に加速するとき設定する第 1 加速度よりも大きな第 2 加速度を設定することで、短時間で自車両の加速を完了することができ、他車両の走行を妨げることを抑制したり、車線変更を含む走行動作を円滑に行ったりすることができる。

【 0 1 2 0 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、第 1 車速から第 2 車速への加速を、車線変更を開始する前または車線変更中に行うように制御することで、車線変更を含む走行動作を円滑に行うことができる。

【 0 1 2 1 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、自車両の走行速度を第 2 車速に設定する前に、第 1 車速から第 2 車速に変更する旨をドライバーに提示することで、ドライバーの意に反する走行速度の変更を抑制することができる。

【 0 1 2 2 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、自車両の周囲に他車両を検出した場合に、自車両の車速を第 2 車速に設定することで、周囲の他車両との車間距離を確保することができる。

【 0 1 2 3 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、自車両が走行する自車線の後方を走行する他車両、または、自車線に隣接する隣接車線の後方を走行する他車両を検出した場合に、自車両の車速を第 2 車速に設定することで、車線変更の前後において、自車両の後方から接近する他車両との車間距離を確保することができる。

【 0 1 2 4 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、自車両が走行する自車線において、自車両の前方を走行する先行車両を追い越すことで、自車両が先行

10

20

30

40

50

車両を追い越す場合に、車線変更の機会を逸することを抑制することができる。

【 0 1 2 5 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、自車線に隣接する隣接車線の後方を走行する他車両を検出した場合に、第 2 車速を当該他車両の車速以上に設定することで、追い越し動作中に、自車両が、後方から接近する車両との車間距離を確保することができる。

【 0 1 2 6 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、先行車両と、自車線において自車両の後方を走行する後続車両とを検出した場合に、第 2 車速を後続車両の車速以上に設定することで、後続車両に対し、先に車線変更する旨を喚起することができる。10

【 0 1 2 7 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、自車両が走行する前方の道路が、自車両が走行する自車線から自車線に隣接する隣接車線に合流して車線数が減少する場合、または、自車両の現在位置から、自車線と隣接車線との合流地点までの距離が所定距離以下である場合に、第 2 車速を設定することで、合流地点までに走行動作を完了することができる。

【 0 1 2 8 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、第 1 車速が、20
自車両が走行する道路の制限速度より所定値以上小さい場合に、自車両の車速を第 2 車速に設定することで、他車両との車間距離を確保することができる。

【 0 1 2 9 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、自車両が走行車線から追い越し車線へ車線変更を行うときに、車両の車速を第 2 車速に設定することで、追い越し車線を走行する他車両との車間距離を確保することができる。

【 0 1 3 0 】

また本実施形態に係る車両の走行制御装置 1 及び走行制御方法によれば、追い越し車線から、追い越し車線側にある出口に向けて走行方向の変更を行うときに、車両の車速を第 2 車速に設定することで、追い越し車線を走行する他車両との車間距離を確保し、出口の分岐地点までに走行動作を完了することができる。30

【 符号の説明 】

【 0 1 3 1 】

- 1 ... 走行制御装置
- 1 1 ... センサ
- 1 2 ... 自車位置検出装置
- 1 3 ... 地図データベース
- 1 4 ... 車載機器
- 1 5 ... ナビゲーション装置
- 1 6 ... 提示装置
- 1 7 ... 入力装置
- 1 7 1 ... メインスイッチ
- 1 7 2 ... リジューム・アクセラレートスイッチ
- 1 7 3 ... セット・コーストスイッチ
- 1 7 4 ... キャンセルスイッチ
- 1 7 5 ... 車間調整スイッチ
- 1 7 6 ... 車線変更支援スイッチ
- 1 8 ... 駆動制御装置
- 1 9 ... 制御装置
- V 1 ... 自車両

10

20

30

40

50

- V 2 ... 先行車両
- V 2 a ... 他車両
- V 2 b ... 後続車両
- V 3 ... 他車両
- L 1 ... 走行車線
- L 2 ... 追い越し車線
- L 3 ... 分岐路
- P 1 ... 合流地点
- P 2 ... 分岐地点

【図面】

【図 1】

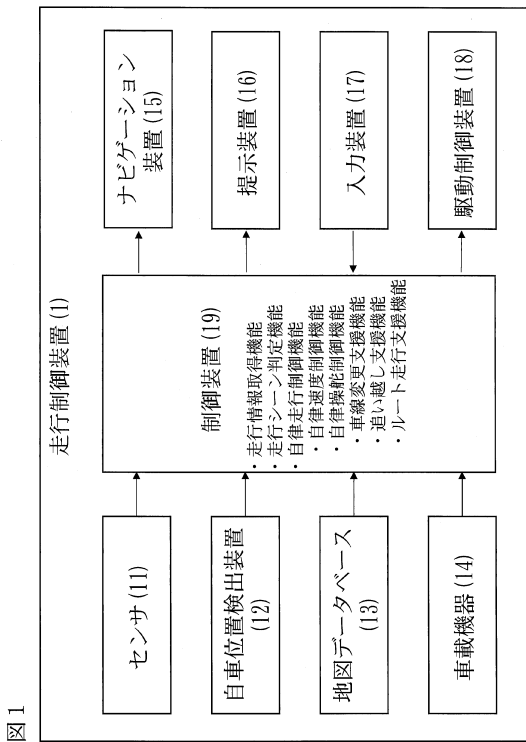
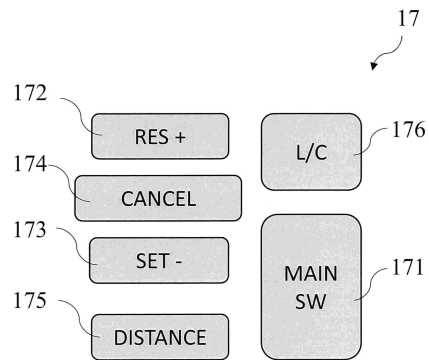


図 1

【図 2】

図 2



10

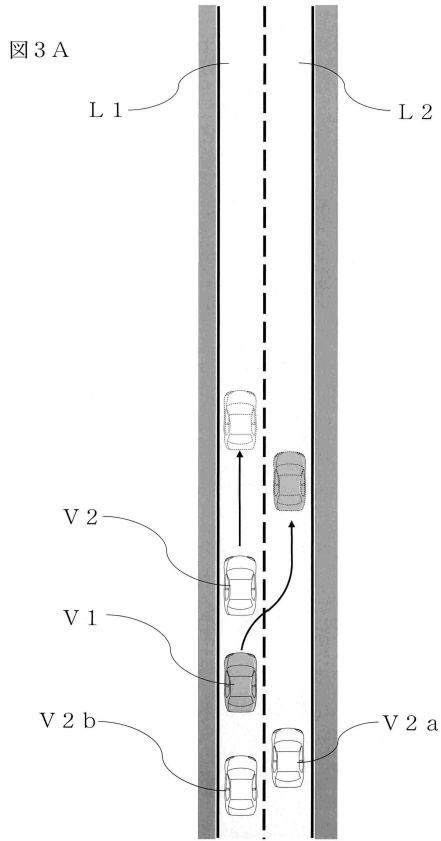
20

30

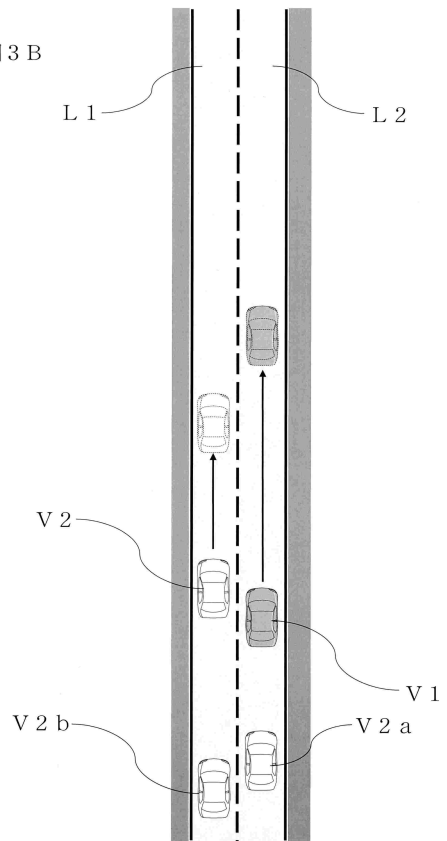
40

50

【図 3 A】



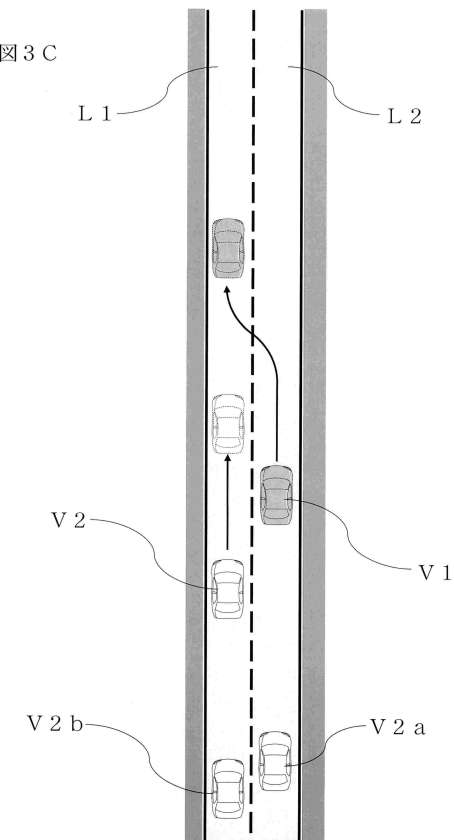
【図 3 B】



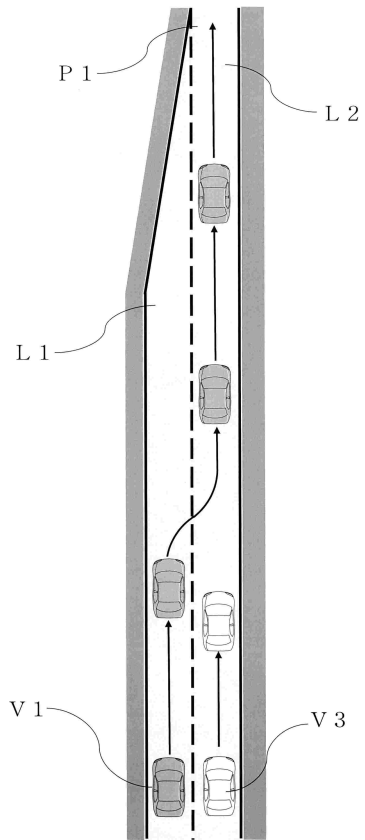
10

20

【図 3 C】



【図 4】

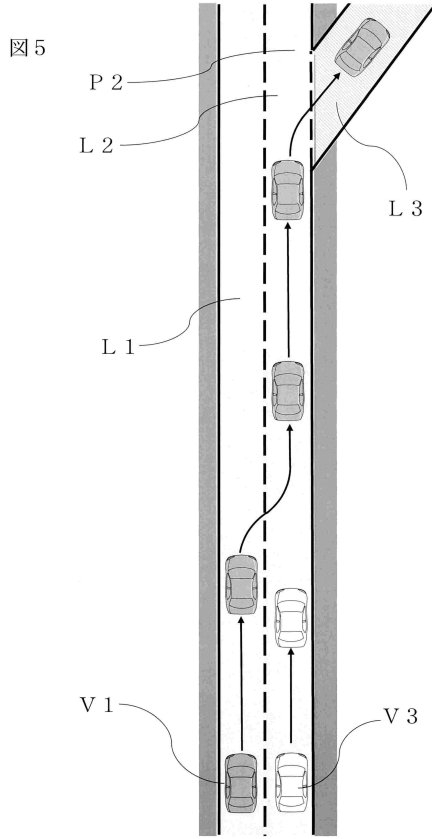


30

40

50

【 図 5 】



【 図 6 】

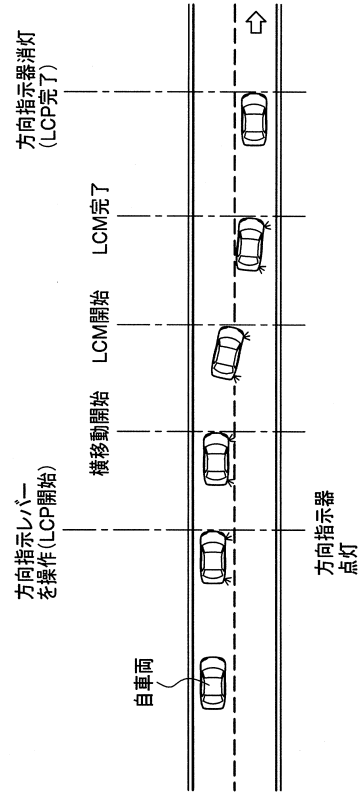


図 6

【 図 7 】

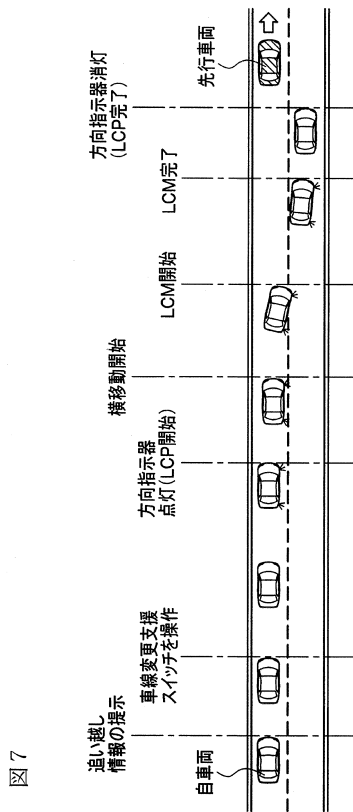


図 7

【 図 8 】

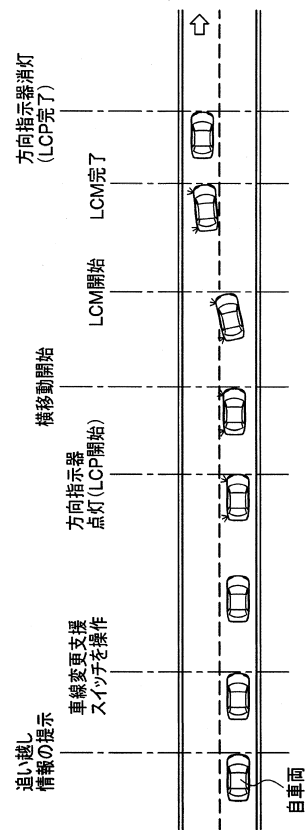


図 8

【図 9】

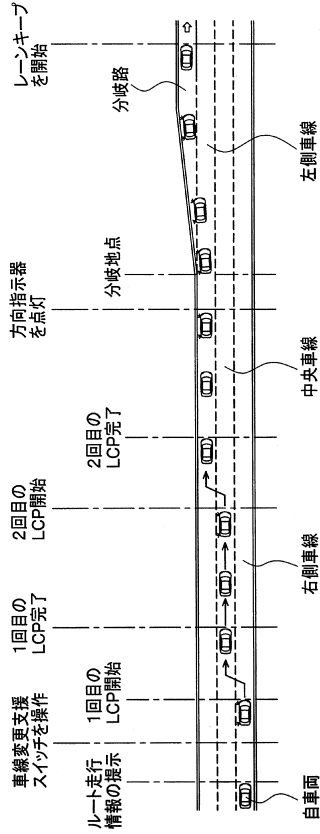


図 9

【図 10】

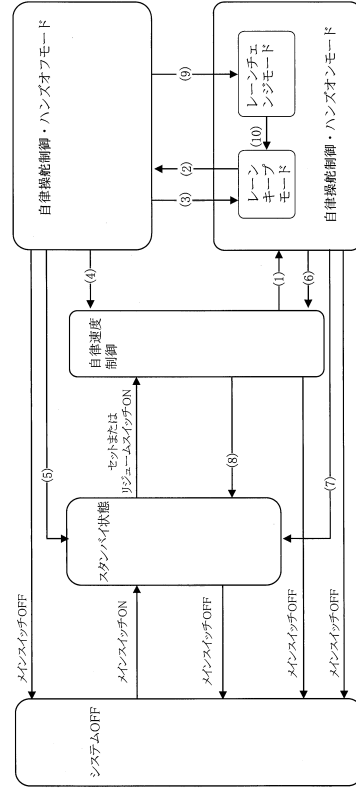


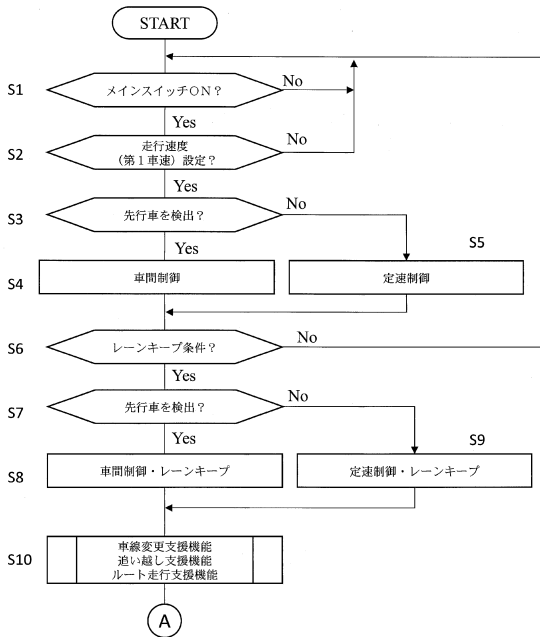
図 10

10

20

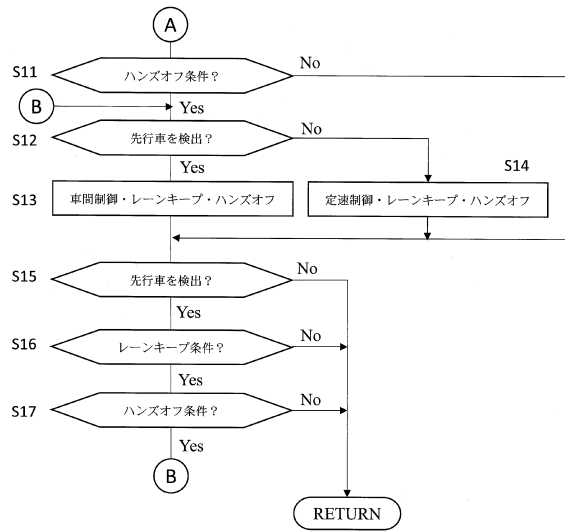
【図 11 A】

図 11 A



【図 11 B】

図 11 B

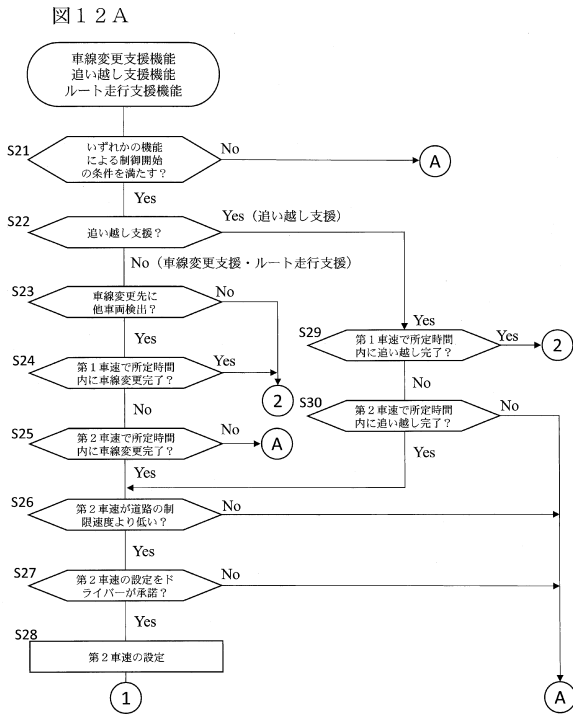


30

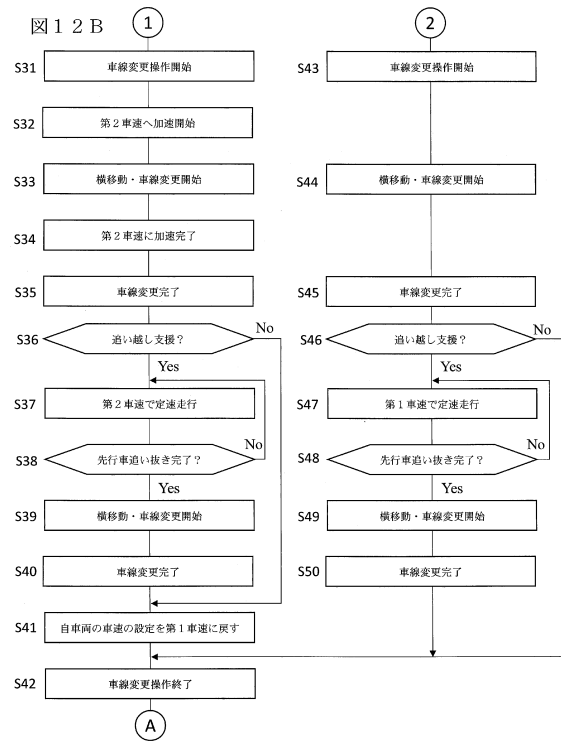
40

50

【 図 1 2 A 】



【 図 1 2 B 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2018-108768(JP,A)
特表2017-518913(JP,A)
特開2012-001042(JP,A)
国際公開第2012/004842(WO,A1)
特開2014-000900(JP,A)
特開2016-215917(JP,A)
特開2016-088504(JP,A)
特開2016-009201(JP,A)
国際公開第2018/123344(WO,A1)
特開2019-014383(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60W 10/00 - 10/30
B60W 30/00 - 60/00
G08G 1/00 - 99/00