

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6365672号
(P6365672)

(45) 発行日 平成30年8月1日 (2018.8.1)

(24) 登録日 平成30年7月13日 (2018.7.13)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 0 W 30/16 (2012.01)**B 6 0 W 30/10 (2006.01)****B 6 0 W 40/04 (2006.01)****B 6 0 W 30/095 (2012.01)****B 6 0 W 50/14 (2012.01)**

B 6 0 W 30/16

B 6 0 W 30/10 Z Y W

B 6 0 W 40/04 Z H V

B 6 0 W 30/095

B 6 0 W 50/14

請求項の数 15 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-545159 (P2016-545159)
 (86) (22) 出願日 平成26年8月28日 (2014.8.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/072551
 (87) 国際公開番号 W02016/031011
 (87) 国際公開日 平成28年3月3日 (2016.3.3)
 審査請求日 平成29年2月15日 (2017.2.15)

(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 110000486
 とこしえ特許業務法人
 (72) 発明者 中村 誠秀
 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 渡辺 統之
 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 ▲高▼木 真頭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走行制御装置および走行制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自車両が回避すべき回避対象の位置を含む対象情報を取得する情報取得手段と、
 前記回避対象の位置に応じて、前記回避対象を回避するように前記自車両の目標経路を
 設定する第1設定手段と、

前記目標経路上を前記自車両に走行させる指令情報を出力する制御手段と、を備え、

前記第1設定手段は、前記自車両から所定距離以内に位置し、かつ、前記自車両が走行
 するレーンに隣接する同一レーン内に存在する複数の回避対象を回避対象群として特定し
 、前記回避対象群を構成する回避対象のうち所定の条件を満たす回避対象の位置に基づい
 て前記回避対象群を回避するように、前記自車両が走行している道路の幅方向に沿う前記
 目標経路の横位置を設定する走行制御装置。

【請求項 2】

前記第1設定手段は、前記自車両に対する相対速度が所定範囲内である複数の回避対象
 を、前記回避対象群として特定する請求項1に記載の走行制御装置。

【請求項 3】

前記第1設定手段は、複数の回避対象のうち、隣接する前記回避対象との間の距離が所
 定の距離閾値以内にある複数の回避対象を、前記回避対象群として特定する請求項1又は
 2に記載の走行制御装置。

【請求項 4】

前記第1設定手段は、前記回避対象と、前記回避対象が存在するレーンを規定する一対

10

20

のレーンマーカのうち前記自車両側のレーンマーカとの前記幅方向に沿う距離が所定範囲内である前記回避対象を、前記回避対象群として特定する請求項 1～3 の何れか一項に記載の走行制御装置。

【請求項 5】

前記第 1 設定手段は、前記自車両の走行方向に沿って前記自車両から近い順序で前記回避対象をそれぞれ抽出し、抽出したそれぞれの前記回避対象に対して、当該回避対象を含む回避対象群をそれぞれ特定する請求項 1～4 の何れか一項に記載の走行制御装置。

【請求項 6】

前記第 1 設定手段は、1つの回避対象群に含まれる回避対象の数が所定数以下となるように、前記回避対象群を特定する請求項 1～5 の何れか一項に記載の走行制御装置。

10

【請求項 7】

前記第 1 設定手段は、前記特定した回避対象群を、前記自車両の走行距離又は走行時間に応じて更新する請求項 1～6 の何れか一項に記載の走行制御装置。

【請求項 8】

前記第 1 設定手段は、前記回避対象群に含まれる前記複数の回避対象のうち前記自車両の走行方向に沿って最も前記自車両に近い前記回避対象の、前記幅方向の位置が前記自車両に近いほど、前記目標経路と当該回避対象群との前記幅方向の距離が長くなるように前記目標経路の横位置を設定する請求項 1～7 の何れか一項に記載の走行制御装置。

【請求項 9】

前記第 1 設定手段は、前記回避対象群に含まれる前記複数の回避対象のうち前記自車両の走行方向に沿って最も前記自車両に近い前記回避対象の、当該回避対象の幅が広いほど、前記目標経路と当該回避対象群との前記幅方向の距離が長くなるように前記目標経路の横位置を設定する請求項 1～8 の何れか一項に記載の走行制御装置。

20

【請求項 10】

前記第 1 設定手段は、前記回避対象群に含まれる前記複数の回避対象のうち前記自車両の走行方向に沿って最も前記自車両に近い前記回避対象の、当該回避対象が存在するレーンの幅に対する当該回避対象の幅の割合で定義されるレーン占有率が高いほど、前記目標経路と当該回避対象群との前記幅方向の距離が長くなるように前記目標経路の横位置を設定する請求項 1～9 の何れか一項に記載の走行制御装置。

【請求項 11】

30

前記第 1 設定手段は、前記回避対象群に含まれる前記複数の回避対象のうち前記幅方向に沿って最も前記自車両に近い前記回避対象の、当該回避対象の前記幅方向の位置が前記自車両に近いほど、前記目標経路と当該回避対象群との前記幅方向の距離が長くなるように前記目標経路の横位置を設定する請求項 1～10 の何れか一項に記載の走行制御装置。

【請求項 12】

前記第 1 設定手段は、前記回避対象群に含まれる回避対象に対する前記自車両の相対速度が高いほど、前記目標経路と当該回避対象群との前記幅方向の距離が長くなるように前記目標経路の横位置を設定する請求項 1～11 の何れか一項に記載の走行制御装置。

【請求項 13】

複数の回避対象群のそれぞれについて、前記回避対象群の位置に基づく対象領域を設定する第 2 設定手段をさらに備え、

40

前記第 1 設定手段は、前記対象領域を回避する経路を、前記目標経路として設定する請求項 1～12 の何れか一項に記載の走行制御装置。

【請求項 14】

前記対象情報に応じた情報、前記回避対象群の位置に応じた情報、前記目標経路の位置に応じた情報、及び前記目標経路上を自車両に走行させる指令情報に応じる情報のうち、何れか一つ以上の情報を走行制御装置に接続された前記自車両の車載装置に出力する出力手段を、さらに備える請求項 1～13 の何れか一項に記載の走行制御装置。

【請求項 15】

目標経路上を自車両に走行させる指令情報を出力するコンピュータが、

50

前記自車両が回避すべき回避対象の位置を含む対象情報を取得するステップと、

前記自車両から所定距離以内に位置し、かつ、自車両が走行するレーンに隣接する同一レーン内に存在する複数の回避対象を回避対象群として特定し、前記回避対象群を構成する回避対象のうち所定の条件を満たす回避対象の位置に基づいて前記回避対象群を回避するように、前記自車両が走行している道路の幅方向に沿う目標経路の横位置を設定するステップと、を実行する走行制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の走行を制御する走行制御装置および走行制御方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

自車両が回避すべき回避対象の有無に応じて、自車両の目標経路を設定し、自車両に目標経路を走行させる走行制御装置が知られている。この種の装置に関し、自車両の周辺に接近車両が検出された場合に、接近車両と自車両との車幅方向に沿う距離が一定距離となるように、自車両を制御する技術が知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-091401号公報

20

【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、上記技術では、自車両の周辺に複数の接近車両が存在する場合には、それぞれの接近車両に対して、接近車両と自車両との車幅方向に沿う距離が一定距離となるように自車両を制御するため、自車両がふらついてしまい、乗員に違和感を与えてしまう場合があった。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、自車両の走行を制御する際に、乗員に与える違和感を軽減することが可能な走行制御装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、目標経路上を自車両に走行させる際に、自車両から所定距離以内に位置し、かつ、自車両が走行するレーンに隣接する同一レーン内に存在する複数の回避対象を回避対象群として特定し、回避対象群を構成する回避対象のうち所定の条件を満たす回避対象の位置に基づいて回避対象群を回避するように、自車両が走行している道路の幅方向に沿う目標経路の横位置を設定することで、上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、自車両に複数の回避対象を回避させる際において、自車両のふらつきを防止し、乗員の違和感を低減することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係る走行制御システムのブロック図である。

【図2】目標経路の設定に用いられる対象領域を設定する処理を説明するための平面図である。

【図3A】回避対象群を特定する方法の第1の例を説明するための平面図である。

【図3B】回避対象群を特定する方法の第2の例を説明するための平面図である。

【図3C】回避対象群を特定する方法の第3の例を説明するための平面図である。

【図3D】回避対象群を特定する方法の第4の例を説明するための平面図である。

50

【図４Ａ】目標経路を設定する方法の一例を説明するための平面図である。

【図４Ｂ】目標経路を設定する方法の他の例を説明するための平面図である。

【図５Ａ】目標経路の更新方法の一例を説明するための平面図（その１）である。

【図５Ｂ】目標経路の更新方法の一例を説明するための平面図（その２）である。

【図５Ｃ】目標経路の更新方法の一例を説明するための平面図（その３）である。

【図６】複数の回避対象群を特定する方法の一例を示す平面図である。

【図７】複数の回避対象群を回避する目標経路を設定する方法の一例を説明するための平面図である。

【図８】回避対象及び回避対象群を回避する制御手順を示すフローチャートである。

【図９】図８のステップＳ１０３のサブルーチンを示すフローチャートである。

10

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態では、本発明に係る車両の走行制御装置を、車両に搭載された走行制御システムに適用した場合を例にして説明する。本発明の走行制御装置の実施の形態は限定されず、車両側と情報の授受が可能な携帯端末装置に適用することもできる。走行制御装置、走行制御システム、及び携帯端末装置は、いずれも演算処理を実行するコンピュータである。

【００１０】

図１は、走行制御システム１のブロック構成を示す図である。本実施形態の走行制御システム１は、車両に搭載され、走行制御装置１００と車載装置２００とを備える。

20

【００１１】

本実施形態の走行制御装置１００は、自車両が走行している車線を認識し、車線のレーンマーカの位置と自車両の位置とが所定の関係を維持するように、自車両の動きを制御する車線逸脱防止機能（レーンキープサポート機能）を備える。本実施形態の走行制御装置１００は車線の中央を自車両が走行するように、自車両の動きを制御する。走行制御装置１００は、車線のレーンマーカから自車両までの路幅方向に沿う距離が所定値域となるように、自車両の動きを制御してもよい。本実施形態におけるレーンマーカは、レーンを規定する機能を有するものであれば限定されず、路面に描かれた線図であってもよいし、レーンの間に存在する植栽であってもよいし、レーンの路肩側に存在するガードレール、縁石、歩道、二輪車専用道路などの道路構造物であってもよい。また、レーンの路肩側に存在する看板、標識、店舗、街路樹などの不動の物体であってもよい。これらのレーンマーカの検出手法は限定されず、本願出願時に知られたパターンマッチングなどの各種の手法を用いることができる。

30

走行制御装置１００は通信装置２０を有し、車載装置２００は通信装置４０を有し、両装置は有線通信又は無線通信により互いに情報の授受を行う。

【００１２】

まず、車載装置２００について説明する。

本実施形態の車載装置２００は、検出装置５０と、センサ６０と、車両コントローラ７０と、駆動装置８０と、操舵装置９０と、出力装置１１０と、ナビゲーション装置１２０とを備える。車載装置２００を構成する各装置は、相互に情報の授受を行うためにＣＡＮ（Controller Area Network）その他の車載ＬＡＮによって接続されている。

40

【００１３】

以下、車載装置２００を構成する各装置についてそれぞれ説明する。

検出装置５０は、自車両が回避すべき回避対象の存在及びその存在位置を検出する。特に限定されないが、本実施形態の検出装置５０はカメラ５１を含む。本実施形態のカメラ５１は、例えばＣＣＤ等の撮像素子を備えるカメラである。本実施形態のカメラ５１は自車両に設置され、自車両の周囲を撮像し、自車両の周囲に存在する回避対象を含む画像データを取得する。なお、本実施形態で説明する「回避対象」の具体例等については後述する。

【００１４】

50

検出装置 50 は、取得した画像データを処理し、自車両に対する回避対象の位置に基づいて、自車両から回避対象までの距離を算出する。検出装置 50 は、回避対象の位置の経時的な変化から自車両と回避対象との相対速度、自車両と回避対象との相対加速度を対象情報として算出する。画像データに基づく自車両と他車両との位置関係の導出処理、その経時的な変化量に基づく速度情報の導出処理については、本願出願時に知られている手法を適宜に用いることができる。

【0015】

また、検出装置 50 は、画像データを解析し、その解析結果に基づいて回避対象の種別を識別してもよい。検出装置 50 は、パターンマッチング技術などを用いて、画像データに含まれる回避対象が、車両であるか、歩行者であるか、標識であるかを識別できる。また、検出装置 50 は、画像データから対象物の像を抽出し、その像の大きさや形状から対象物の具体的な種別（四輪車、二輪車、バス、トラック、工事車両など）、車種（小型車、大型車）を識別できる。さらに、検出装置 50 は、画像データに含まれるナンバープレートに表記された識別子から、その車両の種別、車種を識別することができる。この識別情報は、自車両に回避対象を回避させるために設定する対象領域の設定処理において用いることができる。

【0016】

なお、本実施形態の検出装置 50 はレーダー装置 52 を用いてもよい。レーダー装置 52 としては、ミリ波レーダー、レーザーレーダー、超音波レーダーなどの出願時に知られた方式のものを用いることができる。

【0017】

このように検出された少なくとも回避対象の位置を含む対象情報は、走行制御装置 100 側へ送付される。検出装置 50 は、回避対象の位置の変化から求めた自車両と回避対象との相対速度情報、相対加速度情報、回避対象の種別情報、回避対象が車両である場合には車種などの情報を対象情報に含めて、走行制御装置 100 側へ送付してもよい。

【0018】

なお、本実施形態における「回避対象」は、自車両がそのものを避けて（接近しすぎないように）走行するべき対象である。検出装置 50 は、自車両と所定の位置関係を有する対象を回避対象として検出する。たとえば、検出装置 50 は、自車両の走行レーン（もちろん自車両の走行レーンに隣接する隣接レーンや対向レーンであってもよい）上に存在し、自車両から所定距離以内に存在する物体等を回避対象として検出することができる。

【0019】

また、本実施形態の回避対象は、静止物と移動物を含む。静止している回避対象としては、駐停車中の他車両、歩道、中央分離帯、ガードレールなどの道路構造物、標識、電柱などの道路設置物、落下物や除雪された雪などの道路の載置物など、車両の走行の障害となる物体が含まれる。移動する回避対象としては、他車両、歩行者が含まれる。他車両としては、自車両の前方車両、後方車両、対向車両が含まれる。車両としては、自転車、バイクなどの二輪車、バス、トラックなどの大型車両、トレーラ、クレーン車などの特殊車両が含まれる。さらに、回避対象としては、工事現場、路面の損傷エリア、水溜りなど、物体が存在しないものの自車両が回避すべき対象を含む。

【0020】

本実施形態においては、このような回避対象に対して、走行制御装置 100 が、それぞれ対象領域を設定し、さらにこの対象領域を回避する（すなわち、対象領域 R2 の側方を通り過ぎる）目標経路を設定する。

【0021】

本実施形態のセンサ 60 は、操舵角センサ 61、車速センサ 62 を備える。操舵角センサ 61 は、自車両の操舵量、操舵速度、操舵加速度などの操舵に関する操舵情報を検出し、車両コントローラ 70、走行制御装置 100 へ送付する。車速センサ 62 は、自車両の車速、加速度を検出し、車両コントローラ 70 および走行制御装置 100 へ送付する。

【0022】

本実施形態の車両コントローラ70は、エンジンコントロールユニット (Engine Control Unit, ECU)などの車載コンピュータであり、車両の運転状態を電子的に制御する。本実施形態の車両としては、電動モータを走行駆動源として備える電気自動車、内燃機関を走行駆動源として備えるエンジン自動車、電動モータ及び内燃機関の両方を走行駆動源として備えるハイブリッド自動車を例示することができる。なお、電動モータを走行駆動源とする電気自動車やハイブリッド自動車には、二次電池を電動モータの電源とするタイプや燃料電池を電動モータの電源とするタイプのものも含まれる。

【0023】

本実施形態の駆動装置80は、自車両V1の駆動機構を備える。駆動機構には、上述した走行駆動源である電動モータ及び／又は内燃機関、これら走行駆動源からの出力を駆動輪に伝達するドライブシャフトや自動変速機を含む動力伝達装置、及び車輪を制動する制動装置81などが含まれる。駆動装置80は、運転者のアクセル操作及びブレーキ操作による入力信号、車両コントローラ70又は走行制御装置100から取得した制御信号に基づいてこれら駆動機構の各制御信号を生成し、車両の加減速を含む走行制御を実行する。駆動装置80に指令情報を送出することにより、車両の加減速を含む走行制御を自動的に行うことができる。なお、ハイブリッド自動車の場合には、車両の走行状態に応じた電動モータと内燃機関とのそれぞれに出力するトルク配分も駆動装置80に送出される。

【0024】

本実施形態の操舵装置90は、ステアリングアクチュエータを備える。ステアリングアクチュエータは、ステアリングのコラムシャフトに取り付けられるモータ等を含む。操舵装置90は、車両コントローラ70から取得した制御信号、又は運転者のステアリング操作により入力信号に基づいて車両の操舵制御を実行する。車両コントローラ70は、操舵量を含む指令情報を操舵装置90に送出することにより、操舵制御を実行する。また、走行制御装置100は、車両の各輪の制動量をコントロールすることにより操舵制御を実行してもよい。この場合、車両コントローラ70は、各輪の制動量を含む指令情報を制動装置81へ送出することにより、車両の操舵制御を実行する。

【0025】

本実施形態のナビゲーション装置120は、自車両の現在位置から目的地までの経路を算出し、後述する出力装置110を介して経路案内情報を出力する。ナビゲーション装置120は、位置検出装置121と、道路種別、道路幅、道路形状その他の道路情報122と、道路情報122が各地点に対応づけられた地図情報123とを有する。本実施形態の位置検出装置121は、グローバル・ポジショニング・システム (Global Positioning System, GPS) を備え、走行中の車両の走行位置 (緯度・経度) を検出する。ナビゲーション装置120は、位置検出装置121により検出された自車両の現在位置に基づいて、自車両が走行する道路リンクを特定する。本実施形態の道路情報122は、各道路リンクの識別情報ごとに、道路種別、道路幅、道路形状、追い越しの可否 (隣接レーンへの進入の可否) その他の道路に関する情報を対応づけて記憶する。そして、ナビゲーション装置120は、道路情報122を参照し、自車両が走行する道路リンクが属する道路に関する情報を取得し、走行制御装置100へ送出する。自車両が走行する道路種別、道路幅、道路形状は、走行制御処理において、自車両が走行する目標経路の算出に用いられる。

【0026】

本実施形態の出力装置110は、走行支援に関する各種の情報をユーザ又は周囲の車両の乗員に向けて出力する。本実施形態において、出力装置110は、対象情報に応じた情報、対象領域の位置に応じた情報、回避対象群の位置に応じた情報、目標経路の位置に応じた情報、及び目標経路上を自車両に走行させる指令情報に応じる情報のうち、何れか一つ以上を出力する。なお、回避対象群は、後述するように、複数の回避対象に基づいて特定されるものである。本実施形態の出力装置110は、ディスプレイ111、スピーカ112、車室外ランプ113、車室内ランプ114を含む。車室外ランプ113は、ヘッドライト、ウィンカランプ、ブレーキランプを含む。車室内ランプ114は、インジケータの点灯表示、ディスプレイ111の点灯表示、その他ステアリングに設けられたランプや

10

20

30

40

50

、ステアリング周囲に設置されたランプを含む。また、本実施形態の出力装置 110 は、通信装置 40 を介して、高度道路交通システム (Intelligent Transport Systems : ITS) などの外部装置に走行支援に関する各種の情報を出力してもよい。高度道路交通システムなどの外部装置は、車両の速度、操舵情報、走行経路などを含む走行支援に関する情報を、複数の車両の交通管理に用いる。

【0027】

情報の具体的な出力態様を、自車両の左側前方に回避対象としての駐車車両が存在する場合を例にして説明する。

出力装置 110 は、対象情報に応じた情報として、駐車車両が存在する方向や位置を自車両の乗員に提供する。ディスプレイ 111 は、駐車車両が存在する方向や位置を視認可能な態様で表示する。スピーカ 112 は「左側前方に駐車車両が存在します」といった駐車車両が存在する方向や位置を伝えるテキストを発話出力する。車室外ランプ 113 である左右のドアミラーに設けられたランプのうち、左側のランプのみを点滅させて、左側前方に駐車車両が存在することを自車両の乗員に知らせてもよい。車室内ランプ 114 であるステアリング近傍の左右に設けられたランプのうち、左側のランプのみを点滅させて、左側前方に駐車車両が存在することを乗員に知らせてもよい。

10

【0028】

また、対象領域の位置に応じた情報として、対象領域の設定方向や設定位置を、出力装置 110 を介して出力してもよい。先述したように、対象領域が左側前方に設定されたことを、ディスプレイ 111、スピーカ 112、車室外ランプ 113、車室内ランプ 114

20

【0029】

本実施形態では、自車両の動きを他車両の乗員に予め知らせる観点から、回避対象や回避対象群に対して設定された対象領域の設定方向や設定位置を、車室外ランプ 113 を用いて外部に出力する。対象領域が設定されると、これを回避するために自車両の進行方向が変更される (操舵が行われる)。対象領域が設定されたことを外部に知らせることにより、対象領域を回避するために自車両の進行方向が変化することを、他車両のドライバに予告できる。例えば、対象領域が左側前方に設定されたときに、右側のウィンカランプ (車室外ランプ 113) を点灯させることにより、左側に設定された対象領域を回避するために自車両が右側に移動することを外部の他車両等に知らせることができる。

30

【0030】

さらに、目標経路の位置に応じた情報として、目標経路の形状や曲点の位置をディスプレイ 111、スピーカ 112 により乗員に知らせることができる。ディスプレイ 111 は、目標経路の形状等を視認可能な線図として表示する。スピーカ 112 は、「前方の駐車車両を回避するので、右にハンドルを切ります」などのアナウンスを出力する。

【0031】

さらにまた、目標経路上を自車両に走行させる指令情報に応じた情報として、転舵操作や加減速が実行されることをディスプレイ 111、スピーカ 112、車室外ランプ 113、車室内ランプ 114 を介して、自車両の乗員又は他車両の乗員に予め知らせる。

【0032】

40

このように、対象領域を回避する際の走行制御に関する情報を出力することにより、自車両及び／又は他車両の乗員に自車両の挙動を予め知らせることができる。出力装置 110 は、上述した情報を、通信装置 20 を介して高度道路交通システムの外部装置に出力してもよい。これにより、自車両の乗員及び／他車両の乗員は、走行制御される自車両の挙動に応じた対応ができる。

【0033】

次いで、本実施形態の走行制御装置 100 について説明する。

【0034】

図 1 に示すように、本実施形態の走行制御装置 100 は、制御装置 10 と、通信装置 20 と、出力装置 30 とを備える。通信装置 20 は、車載装置 200 との情報の授受を行う

50

。出力装置 30 は、先述した車載装置 200 の出力装置 110 と同様の機能を有する。走行制御装置 100 が乗員により持ち運び可能なコンピュータである場合には、走行制御装置 100 は、車載装置 200 の車室外ランプ 113、車室内ランプ 114 の点滅を制御する指令情報を、各装置に出力してもよい。

【0035】

走行制御装置 100 の制御装置 10 は、自車両と他車両の接近度に応じて異なる走行制御情報を提示させるプログラムが格納された ROM (Read Only Memory) 12 と、この ROM 12 に格納されたプログラムを実行することで、走行制御装置 100 として機能する動作回路としての CPU (Central Processing Unit) 11 と、アクセス可能な記憶装置として機能する RAM (Random Access Memory) 13 と、を備えるコンピュータである。

10

【0036】

本実施形態に係る走行制御装置 100 の制御装置 10 は、自車情報取得機能と、対象情報取得機能と、対象領域設定機能と、経路設定機能と、制御機能と、提示機能とを有する。本実施形態の制御装置 10 は、上記機能を実現するためのソフトウェアと、上述したハードウェアの協働により各機能を実行する。

【0037】

以下、本実施形態に係る走行制御装置 100 の各機能について説明する。

まず、制御装置 10 の自車情報取得機能について説明する。制御装置 10 は、自車両の位置を含む自車情報を取得する。自車両の位置は、ナビゲーション装置 120 の位置検出装置 121 により取得できる。自車情報は、自車両の車速、加速度を含む。制御装置 10 は、自車両の速度を車速センサ 62 から取得する。自車両の速度は、自車両の位置の経時的な変化に基づいて取得することもできる。自車両の加速度は、自車両の速度から求めることができる。

20

【0038】

制御装置 10 の対象情報取得機能について説明する。制御装置 10 は、自車両が回避すべき回避対象の位置を含む対象情報を取得する。制御装置 10 は、検出装置 50 により検出された回避対象の位置を含む対象情報を取得する。対象情報は回避対象の相対位置、相対速度、相対加速度を含む。

【0039】

回避対象が他車両であり、この他車両と自車両とが車車間通信（サーバなどを介さずに複数の車両の間で直接通信すること）が可能であれば、自車両の制御装置 10 は、他車両の車速センサが検出した他車両の車速、加速度を対象情報として取得してもよい。もちろん、制御装置 10 は、高度道路交通システムの外部装置から他車両の位置、速度、加速度を含む回避情報を取得することもできる。

30

【0040】

制御装置 10 の対象領域設定機能及び経路設定機能について説明する。本実施形態において、制御装置 10 は、対象領域設定機能により回避対象に対して対象領域 R を設定する。そして、制御装置 10 は、回避対象に対して設定した対象領域 R の位置に基づいて、経路設定機能により、自車両 V1 に走行させるための目標経路を設定する。

【0041】

まず、制御装置 10 の対象領域設定機能により、対象領域 R を設定する方法を説明する。制御装置 10 は、自車両の位置と回避対象の位置との関係に基づいて、回避対象に対して対象領域 R を設定する（以下、対象領域を R で総称することもある）。図 2 は、対象領域 R の設定手法の一例を示す図である。図 2 において、自車両の走行方向 Vd1 は、図中 +y 方向である。同図において、自車両が走行する走行レーン Ln1 の延在方向も、図中 +y 方向である。

40

【0042】

図 2 は、自車両の走行レーン Ln1 の左側の路肩に駐車された他車両 V2 が検出された場面を上方から見た図である。検出された他車両 V2 は、自車両 V1 の走行レーン Ln1 に存在し、自車両 V1 の直進を妨げるため、自車両 V1 の回避すべき回避対象である。

50

制御装置 10 は、他車両 V 2 を含む範囲に対象領域 R 0 を設定する。

【0043】

本実施形態では、回避対象に対して設定する対象領域は、自車両 V 1 と回避対象との距離が所定値未満となる接近又は接触の状態が生じることを避ける観点から設定されてもよいし、自車両 V 1 と回避対象とが適切な距離を保つようにする観点から設定されてもよい。本実施形態において、対象領域は、回避対象の外形に沿った形状としてもよいし、回避対象を内包する形状としてもよい。また、制御装置 10 は、対象領域の境界を、回避対象の外形に沿った形状としてもよいし、回避対象を包含する円形、楕円形、矩形、多角形としてもよい。また、対象領域は、対象領域の境界を回避対象の表面（外縁）から所定距離（A）未満として、対象領域を狭く設定してもよいし、対象領域の境界を、回避対象から 10 離隔させた所定距離 B（ $B > A$ ）以上として、対象領域を広く設定してもよい。

【0044】

図 2 に示すように、自車両の走行方向 V d 1 を前方とし、その逆方向を後方として定義した場合において、対象領域 R 0 はその前後に前後端部 R L 1, R L 2 を有する。この前後端部 R L 1, R L 2 は、自車両の走行レーン L n 1 の延在方向（+y）に沿う対象領域 R 0 の長さを規定する端線である。図 2 に示す対象領域 R 0 の走行レーン L n 1 の延在方向（+y）に沿う長さは、前後端部 R L 1（y 1）と前後端部 R L 2（y 2）の間の距離である L 0 である。前後端部 R L 1, R L 2 のうち、対象領域 R 0 に接近する自車両 V 1 から見て手前側（上流側）に位置する前後端部を第 1 端部 R L 1 とする。一方、前後端部 R L 1, R L 2 のうち、対象領域 R 0 に接近乃至通過する自車両 V 1 から見て奥手側（下 20 流側）に位置する前後端部を第 2 端部 R L 2 とする。

【0045】

図 2 に示すように、自車両の車幅方向を V w 1（図中 X 軸方向）として定義した場合において、対象領域 R 0 はその左右のそれぞれに左右端部 R W 1, R W 2 を有する。この左右端部 R W 1, R W 2 は、自車両の走行レーン L n 1 の路幅方向（X）に沿う対象領域 R 0 の長さ（幅）を規定する端線である。図 2 に示す対象領域 R 0 の路幅方向（X 軸方向）に沿う長さは、左右端部 R W 1（x 1）と左右端部 R W 2（x 2）との間の距離である W 0 である。左右端部 R W 1, R W 2 のうち、自車両が車幅方向に沿って回避対象 V 2 に接近するとき、対象領域 R 0 の左右端部 R W 1, R W 2 のうち、自車両 V 1 から見てその自車両 V 1 の側方に位置する左右端部を第 1 横端部 R W 1 とする。一方、左右端部 R W 1, R W 2 のうち、自車両 V 1 から見てその自車両 V 1 の側方とは反対の側方（路肩側）に位置する左右端部を第 2 横端部 R W 2 とする。 30

【0046】

なお、図 2 に示す例においては、回避対象である他車両 V 2 が、自車両の走行レーン L n 1 に存在している例を示したが、回避対象が自車両の走行レーン L n 1 とは別のレーンに存在している際においても、自車両 V 1 が該回避対象を回避すべき場合には、同様に、回避対象に対して対象領域を設定できる。

【0047】

また、図 2 に示すように、自車両 V 1 の走行レーン L n 1 の対向車線 L n 2 を対向走行する他車両 V 3 が存在する場合には、他車両 V 3 は回避対象として検出される。同図には 40 示さないが、他車両 V 3 が回避対象として検出された場合には、同様の手法で、他車両 V 3 を含む範囲の対象領域を設定する。

【0048】

さらに、本実施形態において、制御装置 10 は、自車両 V 1 の周辺に複数の回避対象が存在する場合には、次のような方法により、複数の回避対象を一つのまとまりとしての回避対象群で特定し、特定した回避対象群に対して対象領域を設定する。

【0049】

ここで、図 3 A は、回避対象群を特定する方法の一例を説明するための平面図である。図 3 A においては、自車両 V 1 の前方の左側のレーンに、回避対象としての 4 台の他車両 V 4 ~ V 7 が、それぞれ同一レーン内で + y 方向に走行している場面を示す。 50

【0050】

本実施形態の制御装置10は、図3Aに示すように、回避対象として4台の他車両V4～V7を検出した場合には、まず、他車両V4～V7それぞれについて、自車両V1との距離 $d_{11} \sim d_{14}$ を求める。距離 $d_{11} \sim d_{14}$ を求める方法は、特に限定されず、車載装置200が、検出装置50のカメラ51などを用いて自車両V1前方の撮像画像を取得し、これを画像処理することにより、図3Aに示すように、自車両V1の先端から、他車両V4～V7の後端までの距離をそれぞれ算出する方法を用いることができる。あるいは、距離 $d_{11} \sim d_{14}$ としては、自車両V1の中心と、他車両V4～V7の中心との距離を求めてもよい。

【0051】

そして、本実施形態の制御装置10は、求めた距離 $d_{11} \sim d_{14}$ に基づいて、自車両V1から所定距離以内にある他車両を抽出し、抽出した他車両のうち同一レーンに存在しているものを、回避対象群として特定する。なお、所定距離としては、任意に設定することができるが、たとえば、20～100m等が挙げられる。図3Aに示す例においては、本実施形態の制御装置10は、3台の他車両V4～V6が自車両V1から所定距離以内にあり、かつ、これら3台の他車両V4～V6は同一レーンに存在していると判定し、3台の他車両V4～V6を回避対象群として特定する。最も前方を走行する他車両V7は、自車両から所定距離を超える遠方を走行しているので、回避対象群から除外する。そして、制御装置10は、特定した回避対象群に対象領域GR1を設定する。なお、制御装置10は、回避対象群に含めなかった他車両V7に対しては、図3Aに示すように個別の対象領域R7を設定する。これにより、本実施形態においては、制御装置10は、3台の他車両V4～V6を1つの回避対象群としてとらえ、この回避対象群を通り過ぎる目標経路を設定することにより、自車両V1に他車両V4～V6を回避させる際における自車両V1のふらつきを有効に防止できる。

【0052】

また、本実施形態において、図3Bに示すように、4台の他車両V4～V7における他車両間の距離（いわゆる他車両同士の車間距離）を考慮して、回避対象群を特定してもよい。すなわち、本実施形態の制御装置10は、それぞれの他車両について、最も近い他車両との距離である最接近距離を求める。具体的には、制御装置10は、まず、他車両V4について、他車両V4から最も距離が近い他車両V5を抽出し、最接近距離として他車両V4と他車両V5との距離 d_{21} を求める。同様に、制御装置10は、他車両V5の最接近距離として距離 d_{22} を、他車両V6の最接近距離として距離 d_{22} （上述した他車両V5の最接近距離と同じ）を、他車両V7の最接近距離として距離 d_{23} をそれぞれ求める。次いで、本実施形態の制御装置10は、求めた最接近距離が所定の距離閾値以内である3台の他車両V4～V6を、回避対象群として特定し、この回避対象群に対象領域GR1を設定する。最も前方を走行する他車両V7は最接近距離 d_{23} が所定の距離閾値を超えるので、回避対象群から除外する。なお、上記距離閾値としては、任意に設定することができるが、たとえば、10～20m等が挙げられる。

【0053】

さらに、本実施形態の制御装置10は、自車両V1に対する相対速度 V_r が所定範囲内である複数の回避対象を、回避対象群として特定してもよい。たとえば、図3Cに示すように、自車両V1が速度50km/hで走行しているのに対して、他車両V4が35km/h（相対速度 V_r は-15km/h）、他車両V5が45km/h（相対速度 V_r は-5km/h）、他車両V6が50km/h（相対速度 V_r は0km/h）、他車両V7が70km/h（相対速度 V_r は+20km/h）でそれぞれ走行している場合を例に説明する。この場面においては、制御装置10は、4台の他車両V4～V7の相対速度 V_r に基づいて、相対速度 V_r が所定範囲内（たとえば、±10km/h以内）にある2台の他車両V5、V6を、回避対象群として特定する。この場合には、相対速度 V_r の値が所定範囲から外れている他車両V4及び他車両V7に対しては、図3Cに示すように個別の対象領域R4、R7を設定する。なお、相対速度 V_r としては、上述した制御装置10の対

10

20

30

40

50

象情報取得機能により取得された対象情報に含まれる相対速度情報を用いることができる。

【0054】

また、本実施形態において、制御装置10は、回避対象群を特定する場合には、図3Dに示すように、道路上のレーンマーカと回避対象との距離WA1～WA3を考慮してもよい。たとえば、図3Dに示すように、3台の他車両V4～V6が走行しているレーンにおける自車両V1側のレーンマーカをLm1とした場合に、他車両V4とLm1との距離WA1、他車両V5とLm1との距離WA2、他車両V6とLm1との距離WA3を求めて、距離WA1～WA3に応じて回避対象群を特定する。具体的には、制御装置10は、距離WA1～WA3のうち、互いに近い値である距離WA1、WA3を特定し、距離WA1に係る他車両V4と、距離WA3に係る他車両V6とを、回避対象群として特定するとともに対象領域GR1を設定する。この場合には、距離WA2が、距離WA1、WA3と比較して大きい他車両V5については、回避対象群に含めずに、個別の対象領域R5を設定する。

10

【0055】

なお、本実施形態において、上述したようにして特定する回避対象群について、回避対象群に含まれる回避対象の数の上限を設けてもよい。たとえば、制御装置10は、回避対象群に含まれる回避対象の上限を、3つまでとすることができる。

【0056】

そして、本実施形態において、このような回避対象群に対して設定した対象領域GR1に基づいて、対象領域GR1を通り過ぎる目標経路RT1を設定する。

20

【0057】

この際において、本実施形態の制御装置10は、目標経路RT1を、適切に回避対象群を通り過ぎることができるような経路とすればよい。本実施形態では、目標経路RT1の横位置（X軸方向の位置）は、回避対象群を構成する複数の回避対象のうち、所定の条件を満たす回避対象を抽出し、抽出した回避対象の位置に基づいて、次のようにして設定することができる。

【0058】

たとえば、制御装置10は、図4Aに示すように、他車両V4～V6を回避対象群として特定した場合には、回避対象群に含まれる他車両V4～V6のうち、自車両V1の走行方向（Y軸方向）に沿って最も自車両V1に近い回避対象である他車両V4を抽出し、抽出した他車両V4の幅WC4が広いほど、目標経路RT1の横位置を、回避対象群から離れる位置（図4Aに示す場面では、+x方向の位置）に設定する。すなわち、制御装置10は、他車両V4の幅WC4が広いほど、他車両V4～V6の回避対象群をより大きく回避するように、目標経路RT1を設定する。

30

【0059】

この際において、制御装置10は、他車両V4が走行しているレーンの幅LW1に対する、他車両V4の幅WC4の比を、他車両V4のレーン占有率（ $WC4 / LW1$ ）として算出し、他車両V4のレーン占有率が高いほど、目標経路RT1の横位置を、回避対象群から離れる位置に設定してもよい。

40

【0060】

また、制御装置10は、図4Bに示すように、自車両V1の走行方向に沿って最も自車両V1に近い他車両V4を抽出し、抽出した他車両V4と自車両V1との距離が短いほど、目標経路RT1の横位置を、回避対象群から離れる位置に設定してもよい。なお、他車両V4と自車両V1との距離は、図4Bに示すように、他車両V4の自車両V1側の側面と、自車両V1の他車両V4側の側面との距離WA4aであってもよいし、他車両V4の中心と自車両V1の中心との距離WA4bであってもよい。

【0061】

あるいは、制御装置10は、図4Bに示すように、回避対象群に含まれる他車両V4～V6のうち、道路の幅方向（X軸方向）に沿って最も自車両V1に近い回避対象である他

50

車両V6（すなわち、図4Bに示す距離WA4a, WA5a, WA6aのうち、最も短い距離WA6aに係る他車両V6）を抽出し、抽出した他車両V6と自車両V1との距離が短いほど、目標経路RT1の横位置を、回避対象群から離れる位置に設定してもよい。なお、他車両V6と自車両V1との距離は、図4Bに示すように、他車両V6の自車両V1側の側面と、自車両V1の他車両V6側の側面との距離WA6aであってもよいし、他車両V6の中心と自車両V1の中心との距離（不図示）であってもよい。

【0062】

さらに、本実施形態において、制御装置10は、回避対象群に含まれる回避対象の自車両V1に対する相対速度が高いほど、目標経路RT1の横位置を、回避対象群から離れる位置に設定してもよい。たとえば、上述した図3Cに示す場面において、回避対象群に含まれる他車両V5, V6の自車両V1に対する相対速度Vrが高いほど、目標経路RT1の横位置を、回避対象群から離れる位置に設定する。

10

【0063】

また、本実施形態において、制御装置10は、自車両V1が走行している間に、適宜、回避対象群を更新できる。たとえば、制御装置10は、自車両V1の走行距離や走行時間に応じて、図5A～図5Cに示すように、回避対象群を更新する。

【0064】

すなわち、まず、図5Aに示すように、回避対象として、他車両V7～V11が存在する場合には、制御装置10は、たとえば、自車両V1の走行方向に向かって、自車両V1から近い順に3台の他車両V7～V9を抽出し、これを回避対象群として特定して対象領域GR2を設定する。次いで、図5Bに示すように、自車両V1が走行することで、自車両V1が他車両V7を追い抜こうとしている場面では、制御装置10は、自車両V1の前方を走行している3台の他車両V8～V10を、回避対象群として特定して対象領域GR3を設定する。次いで、図5Cに示すように、自車両V1が他車両V8を追い抜こうとしている場面では、制御装置10は、自車両V1の前方を走行している3台の他車両V9～V11を、回避対象群として特定して対象領域GR4を設定する。

20

【0065】

また、本実施形態において、制御装置10は、図6に示すように、同時に複数の回避対象群を設定してもよい。この際に、たとえば、制御装置10は、自車両V1の走行方向に沿って自車両V1から近い順序で5台の他車両V7～V11をそれぞれ抽出し、抽出したそれぞれの他車両V7～V11に対して、回避対象群をそれぞれ特定することができる。

30

【0066】

具体的には、まず、制御装置10は、自車両V1から最も近い他車両V7を抽出し、他車両V7と、他車両V7から自車両V1の走行方向に向かった位置に存在する他車両V8, V9とを、回避対象群として特定して対象領域GR2を設定する。次いで、制御装置10は、他車両V7に次いで自車両V1に近い他車両V8を抽出し、他車両V8と、他車両V8から自車両V1の走行方向に向かった位置に存在する他車両V9, V10とを、回避対象群として特定して対象領域GR3を設定する。次いで、制御装置10は、同様にして、他車両V8に次いで自車両V1に近い他車両V9を抽出し、他車両V9～V11を回避対象群として特定して対象領域GR4を設定する。また、図6には示していないが、制御装置10は、同様に、他車両10や他車両11に対しても、それぞれ回避対象群を特定できる。

40

【0067】

本実施形態においては、以上のようにして、制御装置10の対象領域設定機能により、回避対象や回避対象群に対して、対象領域が設定される。

【0068】

次に、制御装置10は、経路設定機能により、対象領域を回避する目標経路RT1を設定する。目標経路RT1の設定方法としては、たとえば、制御装置10が、回避対象や回避対象群に対して設定した対象領域に基づいて、一又は複数の目標座標（自車両V1が対象領域を回避できる走行位置）を設定し、自車両V1の現在位置と、目標座標とを結ぶこ

50

とにより、目標経路 R T 1 を求めることができる。なお、本実施形態では、制御装置 1 0 は、設定した対象領域内に自車両 V 1 が進入しないように目標経路 R T 1 を算出してもよいし、対象領域と自車両 V 1 の存在領域とが重複する面積が所定値未満となるように目標経路 R T 1 を算出してもよいし、対象領域の境界線から所定距離だけ離隔した位置を目標経路 R T 1 として算出してもよいし、対象領域の境界線を目標経路 R T 1 として算出してもよい。先述したように、対象領域は、自車両 V 1 と回避対象との距離が所定値未満とならないように、又は、自車両 V 1 と回避対象との距離が所定閾値に保たれるように設定されるので、結果的に、目標経路 R T 1 も自車両 V 1 と回避対象との距離が所定値未満とならない位置に、又は、自車両 V 1 と回避対象との距離が所定閾値に保たれる位置に設定される。

10

【0069】

なお、本実施形態において、回避対象や回避対象群に対して対象領域を設定することなく、回避対象や回避対象群の位置等に基づいて一又は複数の目標座標を設定し、この目標座標に基づいて、上述したように、目標経路 R T 1 を求めてもよい。すなわち、対象領域を設定することなく、回避対象や回避対象群を回避するための目標経路 R T 1 を求めてもよい。

【0070】

なお、本実施形態においては、制御装置 1 0 は、図 7 に示すように、自車両 V 1 とは反対方向に向かって走行する対向車線上の他車両 V 1 5 ~ V 1 7 を、回避対象群として特定してもよい。

20

【0071】

本実施形態の制御装置 1 0 は、図 7 に示すように、自車両 V 1 の周辺に、自車両 V 1 と同じ方向に走行する他車両 V 1 2 ~ V 1 4 と、対向車線を走行する他車両 V 1 5 ~ V 1 7 とが存在する場合には、他車両 V 1 2 ~ V 1 4 を 1 つの回避対象群として特定して対象領域 G R 5 を設定し、他車両 V 1 5 ~ V 1 7 を別の回避対象群として特定して対象領域 G R 6 を設定できる。この際においては、制御装置 1 0 は、対象領域 G R 5 の回避対象群を回避しつつ、対向する対象領域 G R 6 の回避対象群と擦れ違えることができる目標経路 R T 1 を設定する。

【0072】

なお、この場合には、制御装置 1 0 は、それぞれの回避対象群に含まれる他車両の自車両 V 1 に対する相対速度 V_r に応じて、目標経路 R T 1 の横位置を設定する。具体的には、図 7 に示す場面においては、対向車線を走行する他車両 V 1 5 ~ V 1 7 の方が、相対速度 V_r が高いため、制御装置 1 0 は、目標経路 R T 1 の横位置を、他車両 V 1 5 ~ V 1 7 が含まれる回避対象群の対象領域 G R 6 からより離れる位置に設定する。すなわち、制御装置 1 0 は、図 7 に示すように、より対象領域 G R 6 から離れ、やや対象領域 G R 5 に寄るように、目標経路 R T 1 を設定する。あるいは、制御装置 1 0 は、対象領域 G R 5 及び対象領域 G R 6 によらずに、他車両 V 1 2 ~ V 1 7 を十分に回避できる範囲で、自車両 V 1 が + y 方向に向かってほぼ直進するように目標経路 R T 1 を設定してもよい。

30

【0073】

これにより、本実施形態においては、制御装置 1 0 の経路設定機能により、目標経路が設定される。

40

【0074】

次に、制御装置 1 0 の制御機能について説明する。制御機能は、目標経路 R T 1 上を自車両 V 1 に走行させるための指令情報を車両側の車両コントローラ 7 0、駆動装置 8 0、および操舵装置 9 0 に出力する。

【0075】

制御装置 1 0 から指令情報を取得した車両コントローラ 7 0 は、駆動装置 8 0 および操舵装置 9 0 を制御して、目標経路 R T 1 に沿って自車両 V 1 を走行させる。車両コントローラ 7 0 は、検出装置 5 0 により検出された道路形状や、ナビゲーション装置 1 2 0 の道路情報 1 2 2 および地図情報 1 2 3 が記憶するレーンマーカモデルを用いて、自車両が車

50

線に対して所定の横位置を維持しながら走行するように操舵装置 90 の制御を行う。車両コントローラ 70 は、操舵角センサ 61 から取得した操舵角、車速センサ 62 から取得した車速、およびステアリングアクチュエータの電流の情報に基づいて、操舵制御量を算出し、ステアリングアクチュエータに電流指令を送ることで、自車両が目標の横位置を走行するように制御を行う。なお、自車両 V1 の横位置を制御する方法として、上述した操舵装置 90 を用いる他、駆動装置 80 及び／又は制動装置 81 を用いて左右の駆動輪の回転速度差により自車両 V1 の走行方向（すなわち、横位置）を制御してもよい。その意味において、車両の「転回」とは、操舵装置 90 による場合の他、駆動装置 80 及び／又は制動装置 81 による場合も含む趣旨である。」

【0076】

10

このように、本実施形態では、回避対象が検出された場合には、個別の回避対象や、複数の回避対象を含む回避対象群に対して、対象領域が設定され、この対象領域を回避するように目標経路 R T 1 が算出される。そして、目標経路 R T 1 に沿って自車両 V1 が走行するように走行制御が行われる。また、本実施形態では、回避対象の検出、回避対象群の特定対象領域の設定、目標経路 R T 1 の算出、および、目標経路 R T 1 に基づく走行制御が一定間隔で繰り返し行われる。これにより、制御装置 10 は、自車両 V1 の最新の周囲状況に基づいて、自車両 V1 の目標経路 R T 1 を逐次設定することができ、自車両 V1 の周囲状況に適した経路を自車両 V1 に走行させることができる。

【0077】

最後に、本実施形態の制御装置 10 の提示機能について説明する。制御装置 10 は、算出された、対象情報に応じた情報、対象領域の位置に応じた情報、回避対象群の位置に応じた情報、目標経路の位置に応じた情報、及び目標経路上を自車両に走行させる指令情報に応じる情報を出力装置 110 に送出し、上述した態様で外部に出力させる。

20

【0078】

続いて、本実施形態に係る走行制御処理を、図 8 および図 9 に示すフローチャートに基づいて説明する。なお、各ステップでの処理の内容は、上述したとおりであるため、ここでは処理の流れを中心に説明する。

【0079】

まず、図 8 に基づいて、走行制御の全体の手順について説明する。なお、上述したように、本実施形態では、図 8 に示す走行制御処理が一定間隔で繰り返し実行される。

30

【0080】

ステップ S 101 において、制御装置 10 は、少なくとも自車両 V1 の位置を含む自車情報を取得する。自車情報は、自車両 V1 の車速・加速度を含んでもよい。ステップ S 102 において、制御装置 10 は、自車両 V1 が回避すべき回避対象の位置を含む対象情報を検出装置 50 から取得する。対象情報は、回避対象の速度・加速度を含んでもよい。

【0081】

ステップ S 103 において、制御装置 10 は、ステップ S 102 で取得した対象情報に基づいて、所定の条件を満たす複数の回避対象を回避対象群として特定するとともに、回避対象群として特定しなかった回避対象を、個別の回避対象として特定する。なお、ステップ S 103 に示す回避対象及び回避対象群の特定方法については後述する。

40

【0082】

ステップ S 104 において、制御装置 10 は、個別の回避対象や回避対象群に対して対象領域を設定する。

【0083】

ステップ S 105 において、制御装置 10 は、対象領域を回避する目標座標及び目標経路 R T 1 を算出する。目標経路 R T 1 は、自車両 V1 が走行する一又は複数の目標座標を含む。各目標座標は、目標横位置（目標 X 座標）と目標縦位置（目標 Y 座標）とを含む。算出された一又は複数の目標座標と自車両 V1 の現在位置とを結ぶことにより、目標座標及び目標経路 R T 1 を求める。なお、対象領域の設定処理 S 104 をスキップして、ステップ S 103 から目標座標の算出処理 S 105 へ進んでもよい。この場合には、制御装置

50

10は、回避対象や回避対象群を回避するような目標座標及び目標経路RT1を算出する。

【0084】

ステップS106において、制御装置10は、ステップS105で算出された目標座標の目標横位置を取得する。また、ステップS107において、制御装置10は、自車両V1の現在の横位置とステップS106で取得した目標横位置との比較結果に基づいて、横位置に関するフィードバックゲインを算出する。

【0085】

そして、ステップS108において、制御装置10は、自車両V1の実際の横位置と、現在位置に対応する目標横位置と、ステップS107のフィードバックゲインとに基づいて、自車両V1を目標横位置上に移動させるために必要な操舵角や操舵角速度等に関する目標制御値を算出する。そして、ステップS112において、制御装置10は、算出した目標制御値を車載装置200に出力する。これにより、自車両V1は、目標横位置により定義される目標経路RT上を走行できる。なお、ステップS105において複数の目標座標が算出された場合には、目標横位置を取得する度にステップS106～S112の処理を繰り返し、取得した目標横位置のそれぞれについての目標制御値を車載装置200に出力する。

【0086】

ステップS109において、制御装置10は、ステップS105で算出された一又は複数の目標座標についての目標縦位置を取得する。また、ステップS110において、制御装置10は、自車両V1の現在の縦位置、現在位置における車速及び加減速と、現在の縦位置に対応する目標縦位置、その目標縦位置における車速及び加減速との比較結果に基づいて、縦位置に関するフィードバックゲインを算出する。そして、ステップS111において、制御装置10は、目標縦位置に応じた車速および加減速度と、ステップS110で算出された縦位置のフィードバックゲインとに基づいて、縦位置に関する目標制御値が算出される。ステップS109～S112の処理は、先述したステップS106～S108、S112と同様に、目標縦位置を取得する度に繰り返し、取得した目標縦位置のそれぞれについての目標制御値を車載装置200に出力する。

【0087】

ここで、縦方向の目標制御値とは、目標縦位置に応じた加減速度および車速を実現するための駆動機構の動作（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電動モータ動作を含み、ハイブリッド自動車にあっては内燃機関と電動モータとのトルク配分も含む）およびブレーキ動作についての制御値である。たとえば、エンジン自動車にあっては、制御機能は、現在および目標とするそれぞれの加減速度および車速の算出値に基づいて、目標吸入空気量（スロットルバルブの目標開度）と目標燃料噴射量を算出し、これを駆動装置80へ送出する。なお、制御機能は、加減速度および車速を算出し、これらを車両コントローラ70へ送出し、車両コントローラ70において、これら加減速度および車速を実現するための駆動機構の動作（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電動モータ動作を含み、ハイブリッド自動車にあっては内燃機関と電動モータとのトルク配分も含む）およびブレーキ動作についての制御値をそれぞれ算出してもよい。

【0088】

そして、ステップS112に進み、制御装置10は、ステップS111で算出された縦方向の目標制御値を、車載装置200に出力する。車両コントローラ70は、操舵制御及び駆動制御を実行し、自車両に目標横位置及び目標縦位置によって定義される目標経路RT上を走行させる。

【0089】

ステップS113において、制御装置10は、出力装置110に情報を提示させる。出力装置110に提示させる情報は、ステップS104において算出された対象領域の位置・速度であってもよいし、ステップS105において算出された目標経路の形状であって

10

20

30

40

50

もよいし、ステップS 1 1 2において車載装置2 0 0へ出力された目標制御値であってもよい。

【0 0 9 0】

ステップS 1 1 4において、ドライバがステアリング操作等をしたか否か、ドライバの操作介入の有無を判断する。ドライバの操作が検出されなければ、ステップS 1 0 1へ戻り、新たな対象領域の設定、目標経路の算出及び走行制御を繰り返す。他方、ドライバが操作をした場合には、ステップS 1 1 5に進み、走行制御を中断する。次のステップS 1 1 6において、走行制御を中断した旨の情報を提示する。

【0 0 9 1】

続いて、図9に示すフローチャートに基づいて、ステップS 1 0 3の回避対象、回避対象群の特定処理について説明する。

10

【0 0 9 2】

まず、ステップS 2 0 1では、制御装置1 0は、自車両V 1から所定距離以内にある回避対象を抽出する。具体的には、制御装置1 0は、図8のステップS 1 0 3で検出装置5 0から取得した回避対象の位置情報に基づいて、自車両V 1から所定距離以内にある回避対象を抽出する。

【0 0 9 3】

ステップS 2 0 2では、制御装置1 0は、ステップS 2 0 1で抽出した回避対象のうち、同一レーンに存在する複数の回避対象があるか否かを判定する。具体的には、制御装置1 0は、あるレーンにおいて少なくとも2つの回避対象が存在する場合には、同一レーンに存在する複数の回避対象があると判定する。ステップS 2 0 2において、同一レーンに存在する複数の回避対象があると判定された場合には、ステップS 2 0 3に進み、一方、同一レーンに存在する複数の回避対象がないと判定された場合には、ステップS 2 0 5に進む。

20

【0 0 9 4】

ステップS 2 0 3では、制御装置1 0は、ステップS 2 0 2において同一レーンに存在すると判定された複数の回避対象について、隣接した回避対象との距離が、所定の距離閾値以内であるか否かを判定する。すなわち、制御装置1 0は、上述した図3 Bに示すように、同一レーンに存在する回避対象として他車両V 4～V 7が検出された場合には、それぞれの他車両について、最も近い他車両との距離である最接近距離（図3 Bに示す距離 $d_{21} \sim d_{23}$ ）を求める。そして、制御装置1 0は、求めた最接近距離に基づいて、最接近距離が所定の距離閾値以内である回避対象が存在するか否かを判定する。ステップS 2 0 3において、最接近距離が所定の距離閾値以内である回避対象が存在すると判定された場合には、ステップS 2 0 4に進み、一方、最接近距離が所定の距離閾値以内である回避対象が存在しないと判定された場合には、ステップS 2 0 5に進む。

30

【0 0 9 5】

ステップS 2 0 4では、制御装置1 0は、ステップS 2 0 3において最接近距離が所定の距離閾値以内であると判定された複数の回避対象を、回避対象群として特定する。また、制御装置1 0は、回避対象群に含まなかった回避対象についても、個別の回避対象として特定する。

40

【0 0 9 6】

一方、ステップS 2 0 2において、同一レーンに存在する回避対象がないと判定された場合、又はステップS 2 0 3において、最接近距離が所定の距離閾値以内である回避対象が存在しないと判定された場合には、ステップS 2 0 5に進み、ステップS 2 0 5では、制御装置1 0は、回避対象群を特定することなく、図8のステップS 1 0 2で検出装置5 0から取得した回避対象の位置情報に基づいて、各回避対象を、それぞれ個別の回避対象として特定する。

【0 0 9 7】

続くステップS 2 0 6において、制御装置1 0は、特定した回避対象や回避対象群に対して、必要に応じて図8のステップS 1 0 4の目標経路の算出処理を開始し、その後、ス

50

トップ S 1 0 5 以降の処理を実行する。

【0098】

本発明の実施形態の走行制御装置 1 0 0 は、以上のように構成され動作するので、以下の効果を奏する。

【0099】

〔1〕本実施形態の走行制御装置 1 0 0 によれば、自車両 V 1 から所定距離以内に位置し、かつ、自車両が走行するレーンに隣接する同一レーン内に存在する複数の回避対象を回避対象群として特定し、回避対象群を構成する回避対象のうち所定の条件を満たす回避対象の位置に基づいて回避対象群を回避するように、目標経路 R T 1 の横位置を設定するため、自車両 V 1 の周辺に複数の回避対象が存在する場合においても、それぞれの回避対象に対して個別に走行制御を行うことに起因する自車両 V 1 のふらつきが防止され、自車両 V 1 の走行制御を行う際における乗員の違和感を低減できる。

10

【0100】

〔2〕本実施形態の走行制御装置 1 0 0 によれば、自車両 V 1 に対する相対速度 V r が所定範囲内である複数の回避対象を回避対象群として特定することにより、相対速度 V r が特に高い回避対象や、相対速度 V r が特に低い回避対象を、回避対象群に含めずに、個別の回避対象として自車両 V 1 に回避させるため、回避対象の相対速度 V r に応じて自車両 V 1 の走行制御を適切に行うことができる。

【0101】

〔3〕本実施形態の走行制御装置 1 0 0 によれば、隣接する回避対象との間の最接近距離が所定の距離閾値以内にある複数の回避対象を、回避対象群として特定することにより、回避対象群を不必要に大きく設定することが防止され、それぞれの回避対象の相対位置に応じて自車両 V 1 の走行制御を適切に行うことができる。

20

【0102】

〔4〕本実施形態の走行制御装置 1 0 0 によれば、回避対象と、回避対象が存在するレーンを規定する一対のレーンマーカのうち自車両 V 1 側のレーンマーカとの距離が所定範囲内である回避対象を、回避対象群として特定するため、道路の幅方向に沿って自車両 V 1 に特に近い回避対象や、自車両 V 1 から特に遠い回避対象を、回避対象群に含めずに、個別の回避対象として自車両 V 1 に回避させることになる。そのため、回避対象の位置に応じて自車両 V 1 の走行制御を適切に行うことができる。

30

【0103】

〔5〕本実施形態の走行制御装置 1 0 0 によれば、自車両 V 1 の走行方向に沿って自車両 V 1 から近い順序で回避対象をそれぞれ抽出し、抽出したそれぞれの回避対象に対して、回避対象群をそれぞれ特定するため、自車両 V 1 が走行する前方に特定した回避対象群に応じて目標経路 R T 1 を設定することになる。その結果、より適切に自車両 V 1 のふらつきを防止できる。

【0104】

〔6〕本実施形態の走行制御装置 1 0 0 によれば、1 つの回避対象群に含まれる回避対象の数を所定数以下とするため、回避対象群を不必要に大きく設定することが防止され、それぞれの回避対象の位置に応じて自車両 V 1 の走行制御を適切に行うことができる。

40

【0105】

〔7〕本実施形態の走行制御装置 1 0 0 によれば、特定した回避対象群を、自車両 V 1 の走行距離又は走行時間に応じて更新するため、自車両 V 1 の走行中における自車両 V 1 周辺の状況に応じて適切な回避対象群及び目標経路 R T 1 を設定することができ、自車両 V 1 の走行制御を適切に行うことができる。

【0106】

〔8〕本実施形態の走行制御装置 1 0 0 によれば、回避対象群に含まれる複数の回避対象のうち自車両 V 1 の走行方向に沿って最も自車両 V 1 に近い回避対象の位置、幅、又はレーン占有率に応じて、目標経路 R T 1 の横位置を設定するため、自車両 V 1 から近く、検知し易い回避対象の情報に応じて目標経路 R T 1 を設定でき、適切に自車両 V 1 の走行制

50

御を行うことができる。

【0107】

〔9〕本実施形態の走行制御装置100によれば、回避対象群に含まれる複数の回避対象のうち、道路の幅方向に沿って最も自車両V1に近い回避対象を抽出し、抽出した回避対象がその幅方向に沿って自車両V1に近いほど、目標経路RT1の横位置を、回避対象群から離れる位置に設定するため、自車両V1に近く、自車両V1にとって回避する必要性が高い回避対象に応じて目標経路RT1を設定でき、自車両V1の走行制御を適切に行うことができる。

【0108】

〔10〕本実施形態の走行制御装置100によれば、回避対象群に含まれる回避対象に対する自車両V1の相対速度Vrが高いほど、目標経路RT1の横位置を、回避対象群から離れる位置に設定するため、相対速度Vrが高く、自車両V1にとって回避する必要性の高い回避対象に応じて目標経路RT1を設定でき、自車両V1の走行制御を適切に行うことができる。

10

【0109】

〔11〕本実施形態の走行制御装置100によれば、回避対象群に対して対象領域を設定し、当該対象領域を回避する経路を、目標経路として設定することにより、自車両V1の走行制御を行う際に、より適切に回避対象群を回避できる。また、当該対象領域を回避する経路を、目標経路として設定することにより、回避対象群に対して設定する対象領域の大きさ等を変化させることで、柔軟に目標経路を調整することが可能となる。

20

【0110】

〔12〕本実施形態の走行制御装置100によれば、回避対象及び回避対象群を回避する走行制御に関する情報を外部に出力することにより、自車両及び／又は他車両の乗員に自車両の挙動を予め知らせることができる。これにより、自車両の乗員及び／他車両の乗員は、自車両の挙動に応じた対応ができる。

【0111】

〔13〕本実施形態の走行制御方法が制御装置10により実行されることにより、上記走行制御装置100と同様の作用を奏し、同様の効果を奏する。

【0112】

なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

30

【0113】

たとえば、本明細書では、本発明に係る走行制御装置の一態様として、車載装置200とともに走行制御システム1を構成する走行制御装置100を例にして説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0114】

また、上述した例では、自車両V1の前方に存在する回避対象（たとえば、図3Aに示す3台の他車両V4～V6）を追い抜く際に、当該回避対象を回避対象群として特定する例を示したが、本実施形態では、自車両V1の後方から接近する複数の回避対象を回避対象群として特定してもよい。たとえば、自車両V1の後方の右側のレーンから、3台の他車両が自車両V1を追い抜こうとしている場面では、制御装置10は、当該他車両を回避対象群として特定し、この回避対象群を回避する目標経路RT1を設定してもよい。

40

【0115】

さらに、上述した例においては、走行制御装置100の制御装置10が、まず、複数の回避対象に基づいて回避対象群を特定し、その後、特定した回避対象群に応じて目標経路RT1を設定する方法を例示したが、目標経路RT1の設定方法はこのような例に限定されない。たとえば、本実施形態においては、走行制御装置100の制御装置10が、まず、個別の回避対象に基づいて目標経路RT1を設定し、その後、個別の回避対象のうち、

50

所定の条件を満たすものを回避対象群として特定し、特定した回避対象群に応じて、設定した目標経路 R T 1 を補正するような構成としてもよい。

【0116】

本明細書では、情報取得手段と、第1設定手段と、第2設定手段と、制御手段とを備える走行制御装置の一例として、対象情報取得機能と、対象領域設定機能と、経路設定機能と、制御機能とを実行する制御装置10を備える走行制御装置100を例にして説明したが、これに限定されるものではない。本明細書では、出力手段をさらに備える走行制御装置の一例として、出力装置30、110をさらに備える走行制御装置100を例にして説明したが、これに限定されるものではない。

【符号の説明】

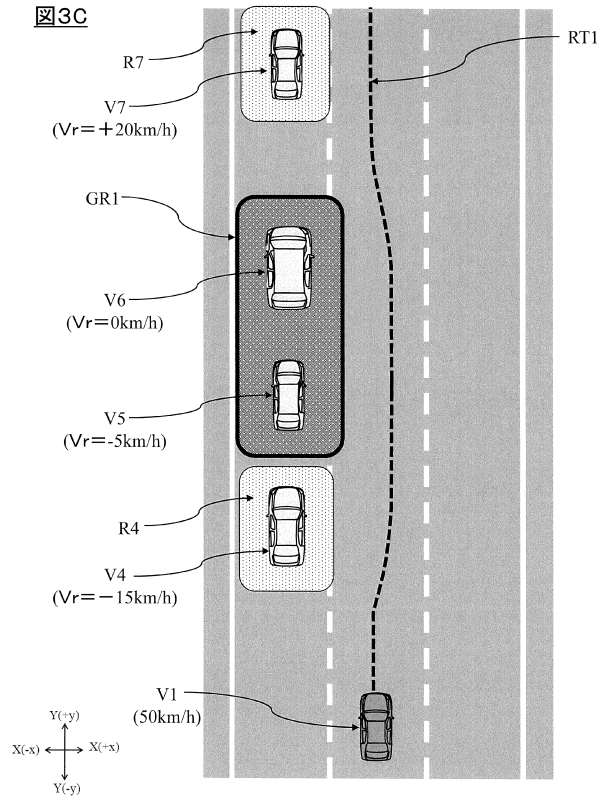
10

【0117】

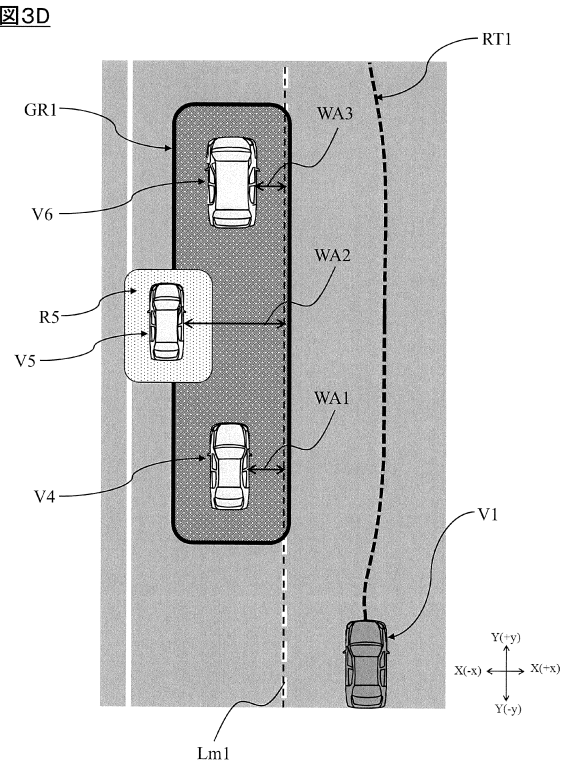
- 1…走行制御システム
- 100…走行制御装置
- 10…制御装置
- 20…通信装置
- 30…出力装置
- 31…ディスプレイ
- 32…スピーカ
- 200…車載装置
- 40…通信装置
- 50…検出装置
- 60…センサ
- 70…車両コントローラ
- 80…駆動装置
- 90…操舵装置
- 110…出力装置
- 120…ナビゲーション装置

20

【図 3 C】

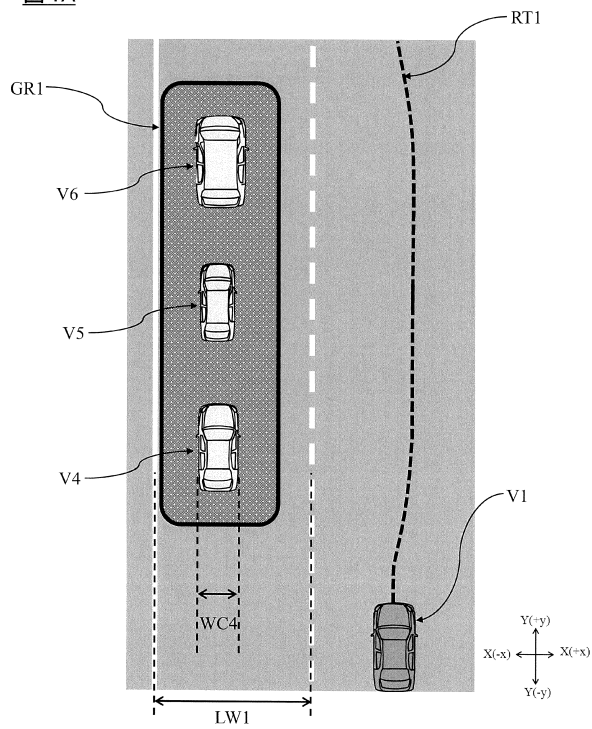


【図 3 D】



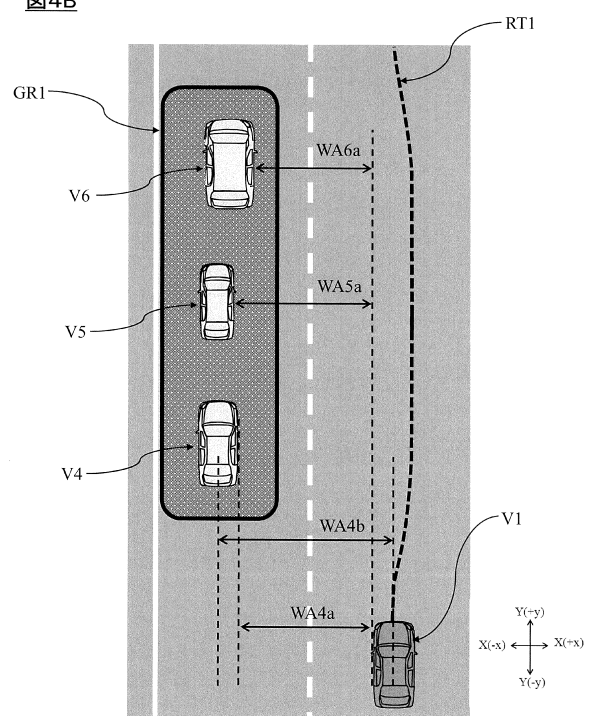
【図 4 A】

図4A



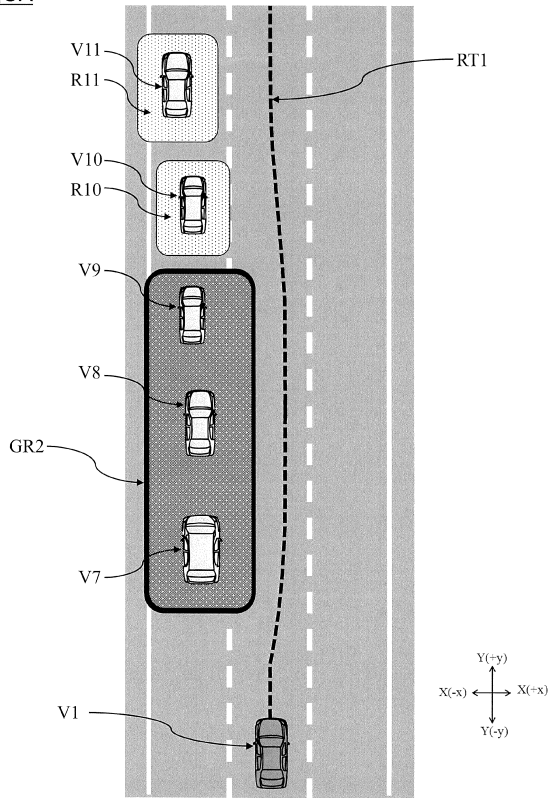
【図 4 B】

図4B



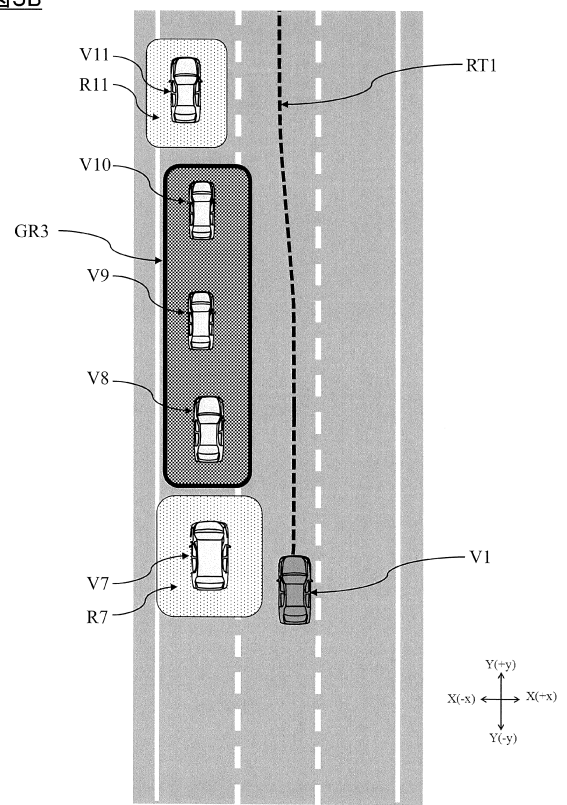
【図 5 A】

図5A



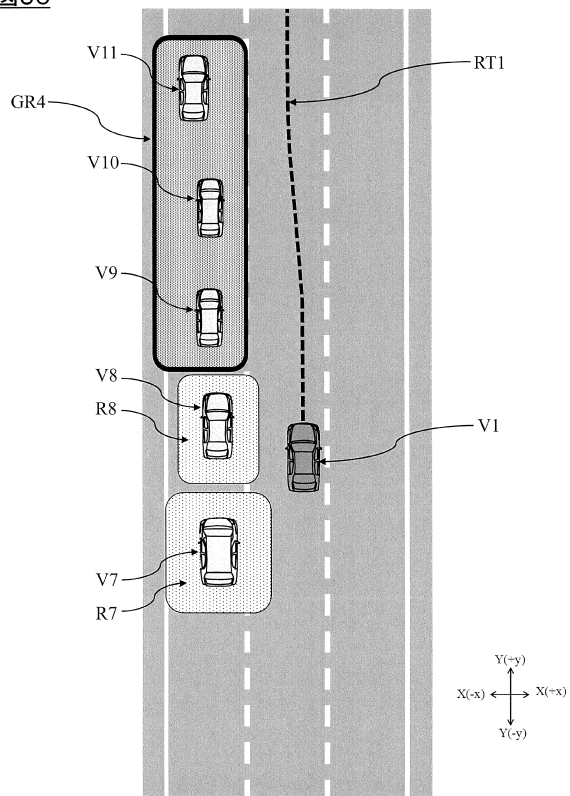
【図 5 B】

図5B



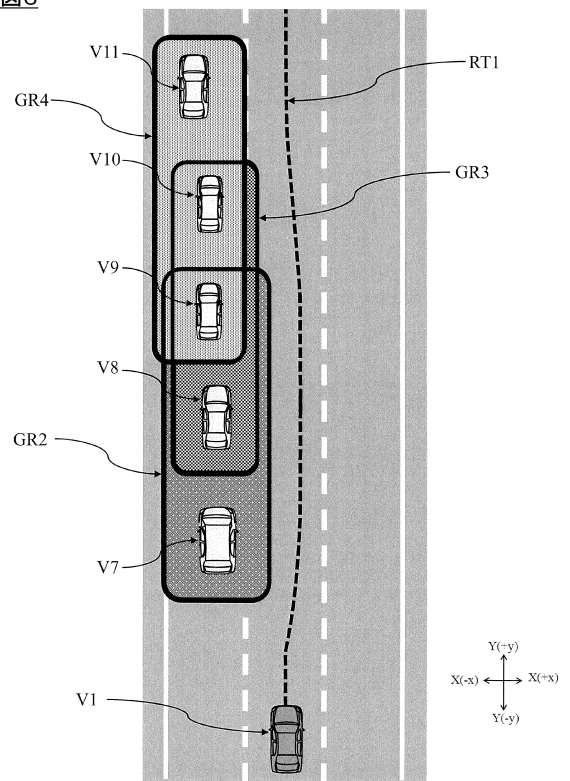
【図 5 C】

図5C



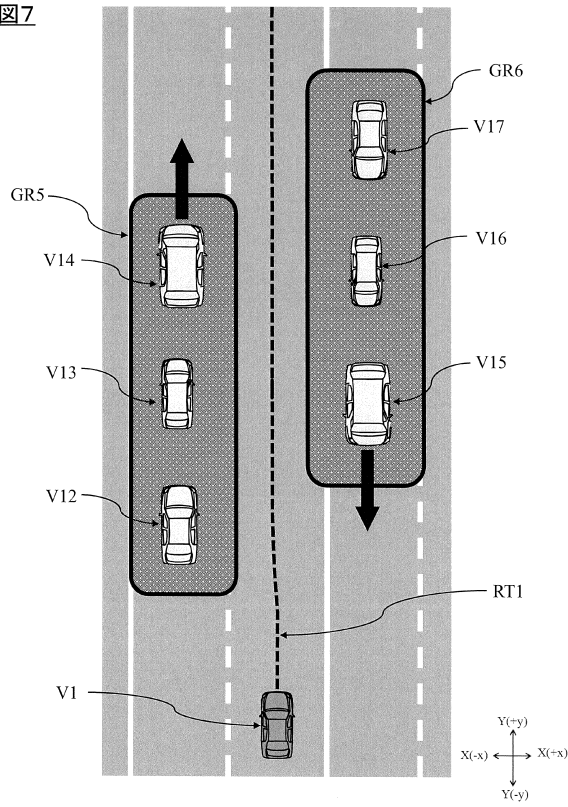
【図 6】

図6

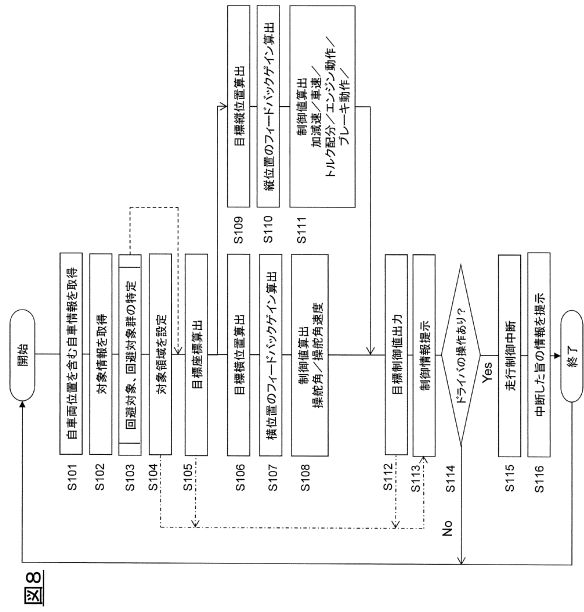


【図 7】

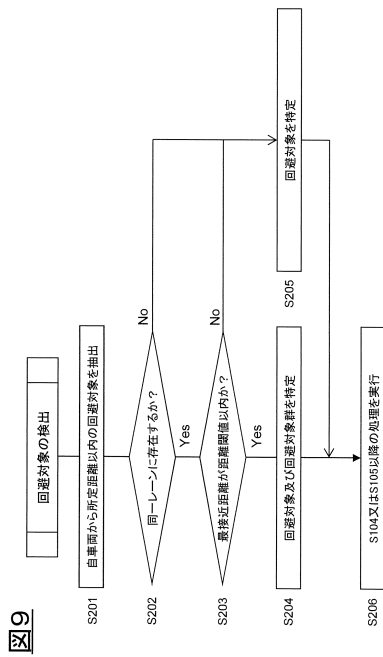
図 7



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 8 G	1/16	(2006.01)	G 0 8 G	1/16	C
B 6 2 D	6/00	(2006.01)	B 6 2 D	6/00	
B 6 0 W	20/12	(2016.01)	B 6 0 W	20/12	
B 6 0 W	10/06	(2006.01)	B 6 0 W	10/06	9 0 0
B 6 0 W	10/08	(2006.01)	B 6 0 W	10/08	9 0 0
B 6 2 D	101/00	(2006.01)	B 6 2 D	101:00	
B 6 2 D	103/00	(2006.01)	B 6 2 D	103:00	
B 6 2 D	113/00	(2006.01)	B 6 2 D	113:00	
B 6 2 D	117/00	(2006.01)	B 6 2 D	117:00	

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 5 4 7 1 0 (J P, A)
 特開 2 0 1 4 - 0 8 0 0 4 6 (J P, A)
 特開 2 0 0 3 - 0 4 4 9 9 4 (J P, A)
 特開 2 0 1 3 - 0 4 3 5 6 3 (J P, A)
 特開 2 0 0 1 - 2 7 2 2 3 6 (J P, A)
 特開 2 0 0 5 - 1 7 3 6 6 3 (J P, A)
 特開 2 0 1 0 - 2 7 4 8 3 7 (J P, A)
 特開 2 0 1 3 - 1 7 3 4 1 6 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 W	3 0 / 0 0	—	5 0 / 1 6
G 0 8 G	1 / 0 0	—	9 9 / 0 0
B 6 2 D	6 / 0 0	—	6 / 1 0