

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6774297号
(P6774297)

(45) 発行日 令和2年10月21日 (2020. 10. 21)

(24) 登録日 令和2年10月6日 (2020. 10. 6)

(51) Int. Cl.		F I	
G08G	1/16	(2006.01)	G08G 1/16 C
B60W	40/06	(2012.01)	B60W 40/06
G06T	7/00	(2017.01)	G06T 7/00 650B
G06T	7/60	(2017.01)	G06T 7/60 200J

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-203838 (P2016-203838)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成28年10月17日 (2016. 10. 17)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2018-67062 (P2018-67062A)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(43) 公開日	平成30年4月26日 (2018. 4. 26)	(73) 特許権者	000003207
審査請求日	平成30年11月9日 (2018. 11. 9)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
		(74) 代理人	100121821
			弁理士 山田 強
		(72) 発明者	小阪 研吾
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	増井 洋平
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両認識装置及び車両認識方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車載カメラにより撮影された画像に基づく画像情報を取得する取得部 (30) と、
前記画像情報に基づいて、車両が走行する車線を区画する左右両側の区画線を検出する
区画線検出部 (32) と、

他車両の位置情報を検出する車両検出部 (31) と、

自車両が走行する自車線と他車線との間における前記他車両の車線間移動を認識する認
識部 (35) と、

前記区画線検出部により前記自車線と前記他車線とを区別する第 1 区画線の検出が適正
に行われているか否かを判定する判定部 (33) と、

前記判定部により検出が適正でないと判定された場合、前記区画線検出部により検出さ
れた区画線のうち、前記自車線と前記他車線を区画する第 1 区画線とは異なる第 2 区画線
を、前記第 1 区画線と前記第 2 区画線の間の車線幅だけ平行移動させることにより、前記
第 1 区画線を推定する推定部 (34) と、を備え、

前記認識部は、車線の幅方向において前記第 1 区画線に対して前記自車線の内側又は外
側への前記他車両の長さ寸法と所定の閾値との比較に基づいて前記車線間移動を認識する
ように構成されており、

前記認識部は、前記推定部により前記第 1 区画線が推定された場合、推定されなかった
場合と比較して、前記車線間移動が行われたと認識されにくい前記閾値を設定する車両認
識装置 (13)。

10

20

【請求項 2】

前記認識部は、前記推定部により前記第 1 区画線が推定された場合、前記自車両と前記他車両との車間距離が長い場合には、短い場合と比較して、前記車線間移動が行われたと認識されにくい前記閾値を設定する請求項 1 に記載の車両認識装置。

【請求項 3】

前記推定部は、前記第 1 区画線において検出が適正でない非検出部分を、推定した部分によって補間するように構成されており、

前記認識部は、前記推定部により前記第 1 区画線が補間された場合、推定により補間された部分が長い場合には、短い場合と比較して、前記車線間移動が行われたと認識されにくい前記閾値を設定する請求項 1 又は 2 に記載の車両認識装置。

10

【請求項 4】

車載カメラにより撮影された画像に基づく画像情報を取得する取得部 (30) と、

前記画像情報に基づいて、車両が走行する車線を区画する左右両側の区画線を検出する区画線検出部 (32) と、

他車両の位置情報を検出する車両検出部 (31) と、

自車両が走行する自車線と他車線との間における前記他車両の車線間移動を認識する認識部 (35) と、

前記自車線と前記他車線とを区別する第 1 区画線の検出が適正に行われているか否かを判定する判定部 (33) と、

前記判定部により検出が適正でないと判定された場合、前記第 1 区画線を推定する推定部 (34) と、を備え、

20

前記認識部は、前記第 1 区画線の検出が適正に行われていないと判定された場合、前記推定された第 1 区画線と前記他車両の位置情報とに基づいて前記車線間移動を認識し、

前記認識部は、車線の幅方向において前記第 1 区画線に対して前記自車線の内側又は外側への前記他車両の長さ寸法と所定の閾値との比較に基づいて前記車線間移動を認識するように構成されており、

前記認識部は、前記推定部により前記第 1 区画線が推定された場合、推定されなかった場合と比較して、前記車線間移動が行われたと認識されにくい前記閾値を設定する車両認識装置 (13)。

【請求項 5】

30

車両認識装置 (13) により実行される車両認識方法において、

車載カメラにより撮影された画像に基づく画像情報を取得するステップ (S101) と

、
前記画像情報に基づいて、車両が走行する車線を区画する左右両側の区画線を検出するステップ (S103) と、

他車両の位置情報を検出するステップ (S104) と、

自車両が走行する自車線と他車線との間における前記他車両の車線間移動を認識するステップ (S110) と、

前記自車線と前記他車線とを区別する第 1 区画線の検出が適正に行われているか否かを判定するステップ (S107) と、

40

前記第 1 区画線の検出が適正でないと判定された場合、検出された区画線のうち、前記第 1 区画線とは異なる第 2 区画線を、前記第 1 区画線と前記第 2 区画線の間の車線幅だけ平行移動させることにより、前記第 1 区画線を推定するステップ (S109) と、を含み

、
前記他車両の車線間移動を認識するステップでは、車線の幅方向において前記第 1 区画線に対して前記自車線の内側又は外側への前記他車両の長さ寸法と所定の閾値との比較に基づいて前記車線間移動が認識され、

前記第 1 区画線を推定するステップにより前記第 1 区画線が推定された場合、推定されなかった場合と比較して、前記車線間移動が行われたと認識されにくい前記閾値が設定される車両認識方法。

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自車線と他車線との間で車両が移動することを認識する車両認識装置及び車両認識方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、先行車両の動向を推測して、自車線に割り込む際にその割り込みを認識することができる車両認識装置が存在する（例えば、特許文献1）。この車両認識装置は、境界線（区画線）に対する隣接先行車両の進行方向の傾き角を検出し、傾き角の大きさに基づき、先行車両が自車線に割り込もうとしているか否かを事前に判断している。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開平9-223235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、自車両が走行する自車線と他車両が走行する他車線とを区画する境界線が常に適正に検出可能であるとは限らない。例えば、境界線がかすれて途切れている可能性や、自車両に備えられた車載カメラの撮影が隣接車両により妨げられ、境界線を適正に検出できない可能性がある。このように、自車線と他車線とを区画する境界線が適正に検出できない場合、特許文献1に記載されている車両認識装置では、境界線に対する進行方向の傾きを特定できず、割り込み判定を行うことができない。

20

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、自車線と他車線とを区画する区画線が適正に検出できない場合でも、自車線と他車線との間で車両が移動することを認識することができる車両認識装置及び車両認識方法を提供することを主たる目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

30

【0006】

本発明は、上記課題を解決するために、以下のようにした。

【0007】

車載カメラにより撮影された画像に基づく画像情報を取得する取得部と、前記画像情報に基づいて、車両が走行する車線を区画する左右両側の区画線を検出する区画線検出部と、他車両の位置情報を検出する車両検出部と、自車両が走行する自車線と他車線との間における前記他車両の車線間移動を認識する認識部と、を備え、前記認識部は、前記区画線検出部により検出された区画線のうち、前記自車線と前記他車線を区画する第1区画線とは異なる第2区画線と、前記第1区画線と前記第2区画線間の車線幅と、前記他車両の位置情報とに基づいて前記車線間移動を認識する。

40

【0008】

画像情報に基づき自車線と他車線を区画する第1区画線を検出できない場合として、例えば、何らかの障害物により第1区画線の撮影が妨げられる場合や、第1区画線がかすれている場合がある。そこで、認識部は、第1区画線とは異なる第2区画線と、第1区画線と第2区画線間の車線幅と、他車両の位置情報とに基づいて、自車両が走行する自車線と他車線との間で、他車両が移動することを認識するようにした。このため、自車線と他車線を区画する第1区画線が適正に検出されない場合であっても、他車両が移動することを認識することができる。

【図面の簡単な説明】**【0009】**

50

【図１】車両制御装置の概略構成を示すブロック図。

【図２】車両の離脱を示す模式図。

【図３】（ａ）及び（ｂ）は、非検出部分の違いを示す模式図。

【図４】車両の割り込みを示す模式図。

【図５】追従処理を示すフローチャート。

【図６】追従対象変更処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

10

【００１１】

車両を制御する車両制御装置は車両に搭載されている。車両制御装置は、ＡＣＣ（Ａｄａｐｔｉｖｅ Ｃｒｕｉｓｅ Ｃｏｎｔｒｏｌ）機能を有し、検出した他車両との距離が車速に応じた車間距離の目標値となるように、自車両を追従走行させる。

【００１２】

図１において、車間距離装置は、レーダ装置１１、画像取得装置１２、車間制御ＥＣＵ１３、エンジンＥＣＵ１４、及び、ブレーキＥＣＵ１５を備えている。そして、車間制御ＥＣＵ１３が、レーダ装置１１及び画像取得装置１２から得た情報を用いて車両認識装置として機能し、エンジンＥＣＵ１４及びブレーキＥＣＵ１５と協働して車間距離制御（車両追従制御）を実施する。

20

【００１３】

車間制御ＥＣＵ１３は、レーダ装置１１及び画像取得装置１２と、車載ネットワークを介して相互に通信可能に接続されている。また、車間制御ＥＣＵ１３は、エンジンＥＣＵ１４及びブレーキＥＣＵ１５と、車載ネットワークを介して相互に通信可能に接続されている。車間制御ＥＣＵ１３は、ＡＣＣスイッチ１６と、シリアル通信などの専用線を介して接続されている。エンジンＥＣＵ１４は、トランスミッション１７、スロットルモータ１８及びスロットルセンサ１９と、それぞれシリアル通信などの専用線を介して接続されている。ブレーキＥＣＵ１５は、ブレーキＡＣＴ（アクチュエータ）２０と、シリアル通信などの専用線を介して接続されている。

【００１４】

30

レーダ装置１１、画像取得装置１２、及び各ＥＣＵ１３～１５はマイコンや、ワイヤハーネスのインタフェースなどを搭載した情報処理装置である。また、マイコンは、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、Ｉ／Ｏ、及び、ＣＡＮ通信装置等を備えている。

【００１５】

レーダ装置１１は、車両ごとに他車両（自車両以外の車両）との車間距離、相対速度、方位、及び相対位置を検出してレーダ情報として車間制御ＥＣＵ１３に送信する装置である。詳しく説明すると、レーダ装置１１は、例えば、ミリ波帯の高周波信号を送信波とするレーダ装置である。レーダ装置１１は、自車両の前方において、所定の検知角に入る領域を検知範囲とし、検知範囲内の物体の位置を検出する。

【００１６】

40

具体的には、レーダ装置１１は、探査波を送信し、複数のアンテナにより反射波を受信する送受信部１１ａと、他車両（物体）との車間距離を算出する距離算出部１１ｂと、他車両（物体）との相対速度を算出する相対速度算出部１１ｃと、他車両（物体）の自車両に対する方位を算出する方位算出部１１ｄとによる各種機能を実行する。距離算出部１１ｂは、探査波の送信時刻と反射波の受信時刻とにより、他車両との車間距離を算出する。相対速度算出部１１ｃは、他車両に反射された反射波の、ドップラー効果により変化した周波数により、相対速度を算出する。方位算出部１１ｄは、複数のアンテナが受信した反射波の位相差により、他車両の方位を算出する。

【００１７】

なお、他車両との車間距離及び方位が算出できれば、自車両に対する他車両の位置（相

50

対位置)を算出することができる。レーダ装置11は、所定周期毎に、レーダ情報(車間距離、相対速度、方位、及び相対位置)の算出を行い、算出されたレーダ情報を車間制御ECU13に送信する。

【0018】

画像取得装置12は、自車両の周囲を撮影し、撮影した撮影画像を画像情報として車間制御ECU13に送信する装置である。詳しく説明すると、画像取得装置12は、単眼の車載カメラであり、例えばCCDカメラ、CMOSイメージセンサ等である。画像取得装置12は、車両の車幅方向中央の所定高さに取り付けられており、車両前方へ向けて所定角度範囲で広がる領域を俯瞰視点から撮影する。撮影された撮影画像は、画像情報として車間制御ECU13に送信される。なお、単眼の車載カメラとしたが、複数台のカメラ(複眼カメラ)でもよい。

10

【0019】

車間制御ECU13は、ACCスイッチ16と接続されている。ACCスイッチ16が操作されることにより、ACC機能のON/OFFが車間制御ECU13に指示される。車間制御ECU13は、ACC機能がONされた場合、後述する追従処理を実行する。追従処理を実行することで、車間制御ECU13は、レーダ装置11及び画像取得装置12から送信される情報や、自車両の車速、加速度等に基づき、自車両の加速度指示値を決定し、エンジンECU14及びブレーキECU15に送信する。

【0020】

エンジンECU14は、スロットルセンサ19が検出するスロットル開度を監視しながらスロットルモータ18を制御する。例えば、車速と加速度指示値にスロットル開度が対応づけられたテーブルに基づき、車間制御ECU13から受信した加速度指示値と現在の車速に応じてスロットル開度を決定する。また、エンジンECU14は車速とスロットル開度に基づいて変速段の切り替えの必要性を判断し、必要であればトランスミッション17に変速段を指示する。

20

【0021】

ブレーキECU15は、ブレーキACT20のバルブの開閉及び開度を制御することで自車両を制動する。ブレーキACT20は、ポンプが作動流体に発生させた油圧により各輪のホイールシリンダ圧を増圧・維持・減圧することで、自車両の加速度(減速度)を制御する。ブレーキECU15は車間制御ECU13が送信する加速度指示値に応じて自車両を制動する。

30

【0022】

車間制御ECU13について説明する。車間制御ECU13は、情報を取得する取得部30と、他車両に関わる情報を検出する車両検出部31と、区画線を検出する区画線検出部32と、区画線の検出が適正に行われているか否かを判定する判定部33と、区画線を推定する推定部34と、他車両の車線間移動を認識する認識部35と、車両の制御を行う車両制御部36とによる各種機能を実行する。車間制御ECU13が備える記憶部37に記憶されたプログラムが実行されることで、各種機能が実現される。なお、各種機能は、ハードウェアである電子回路によって実現されてもよく、あるいは、少なくとも一部をソフトウェア、すなわちコンピュータ上で実行される処理によって実現されてもよい。

40

【0023】

取得部30は、レーダ装置11からレーダ情報を受信(取得)し、画像取得装置12から画像情報を受信(取得)する。

【0024】

車両検出部31は、取得部30が取得した画像情報とレーダ情報に基づき、他車両の位置情報などの他車両に関わる情報を検出する。その際、車両検出部31は、画像情報とレーダ情報を融合(フュージョン)することで、位置情報などの精度を向上させている。

【0025】

例えば、車両検出部31は、画像情報に含まれる撮影画像の幅方向(自車両の横方向)における位置や長さに基づき、幅方向における他車両の位置や車両幅を特定する。具体的

50

には、車両検出部 3 1 は、撮影画像に基づいて、他車両の存在を示す特徴点を特定し、特徴点に基づき、幅方向における他車両の位置や車両幅を特定する。なお、本実施形態では、自車両を中心（原点）として、自車両の幅方向（横方向）を X 軸方向と示し、進行方向（縦方向）を Y 軸方向と示す場合がある。

【 0 0 2 6 】

一方、レーダ情報に含まれる車間距離及び方位に基づき、自車両の進行方向（Y 軸方向）における他車両の位置を特定し、レーダ情報による相対速度に基づき、他車両の相対速度を特定する。このように、レーダ装置 1 1 と画像取得装置 1 2 とから送信された情報のうち、精度が高い方の情報を用いて他車両に関わる情報が検出されることとなり、他車両に関わる情報の精度を向上できる。

10

【 0 0 2 7 】

なお、他車両の存在を示す特徴点の特定方法は、任意の方法を採用してよい。具体的には、撮影画像の輝度情報に基づいてエッジ点を抽出し、抽出したエッジ点に対してハフ変換を行うことにより、他車両の存在を示す特徴点を特定してもよい。エッジ点の抽出方法としては、例えば、撮影画像を右方向及び左方向に走査し、輝度値が所定値以上上昇するアップエッジ点を抽出する方法や、輝度値が所定値以下下降するダウンエッジ点を抽出する方法などがある。ハフ変換では、例えば、エッジ点が複数個連続して並ぶ直線上の点や、直線同士が直交する点が特徴点として抽出される。

【 0 0 2 8 】

区画線検出部 3 2 は、画像情報に基づいて、区画線を検出する。区画線としては、例えば、白線などの道路の路面に描かれたペイントによる区画線がある。区画線を検出する場合、区画線検出部 3 2 は、画像情報に含まれる撮影画像から所定のエッジ強度を有するエッジ点を抽出し、抽出したエッジ点が、所定間隔で連続してライン状に並んでいる場合、当該ラインを区画線として検出する。

20

【 0 0 2 9 】

また、区画線検出部 3 2 は、複数の区画線を検出した場合、自車両が走行する自車線の区画線としての特徴を備えている区画線を、自車線の区画線であるとして特定する。例えば、区画線検出部 3 2 は、検出した区画線のうち、自車両に近接し、且つ、自車両を含むように配置された左右の区画線を、自車線を区画する区画線として特定する。

【 0 0 3 0 】

判定部 3 3 は、区画線の検出が適正に行われたか否かを判定する。本実施形態では、判定部 3 3 は、自車線と他車線を区画する区画線（以降、第 1 区画線と示す）の検出が適正に行われたか否かを判定する。適正に検出されているとは、車両の進行方向（Y 軸方向）における検出範囲において、区画線が途切れることなく検出されていることを指す。

30

【 0 0 3 1 】

詳しく説明すると、判定部 3 3 は、まず、自車線と他車線との間における他車両の車線間移動が行われる可能性があるか否かを判定する。車線間移動には、他車両が自車線から他車線に移動する離脱と、他車両が他車線から自車線に移動する割り込み（進入）がある。すなわち、判定部 3 3 は、他車両の離脱可能性又は割り込み可能性があるか否かを判定する。

40

【 0 0 3 2 】

具体的には、判定部 3 3 は、他車両の位置情報や速度に基づき、他車両の離脱可能性又は割り込み可能性があるか否かを判定する。例えば、判定部 3 3 は、X 軸方向において、自車両から離れていく車両が存在する場合、離脱可能性があるとして判定する。同様に、判定部 3 3 は、X 軸方向において、自車両に接近する車両が存在する場合、割り込み可能性があるとして判定する。

【 0 0 3 3 】

なお、判定部 3 3 は、X 軸方向において、所定速度以上の速さで、自車両から離れていく車両が存在する場合、離脱可能性があるとして判定してもよい。X 軸方向における他車両の速度は、当該他車両の相対速度と、方位と、自車両の速度等により算出される。また、判

50

定部 3 3 は、X 軸方向において、自車両から離れていく車両が存在する場合であって、かつ、X 軸方向における車間距離が所定距離以上である場合に、離脱可能性があると判定してもよい。同様に、判定部 3 3 は、X 軸方向において、所定速度以上の速さで、自車両に接近する車両が存在する場合、割り込み可能性があると判定してもよい。また、判定部 3 3 は、X 軸方向において、自車両から接近する車両が存在する場合であって、かつ、X 軸方向における車間距離が所定距離以内である場合に、割り込み可能性があると判定してもよい。また、他車両が区画線を跨いでいると判定した場合、離脱可能性又は割り込み可能性があると判定すると判定してもよい。跨いでいるとは、車両により区画線が途切れている（非検出となっている）ことをいう。

【 0 0 3 4 】

次に、離脱可能性又は割り込み可能性があると判定した場合、判定部 3 3 は、第 1 区画線を特定し、特定した第 1 区画線の検出が適正に行われたか否かを判定する。具体的には、判定部 3 3 は、自車線の区画線であって、離脱可能性又は割り込み可能性があると判定する。位置情報や速度に基づき、第 1 区画線として特定する。例えば、判定部 3 3 は、自車両よりも他車両が右側に存在する場合には、自車線の区画線のうち、右側の区画線を第 1 区画線として特定する。その一方、判定部 3 3 は、自車両よりも他車両が左側に存在する場合には、自車線の区画線のうち、左側の区画線を第 1 区画線として特定する。図 2 ~ 図 4 では、自車両よりも他車両が左側に存在するため、自車線の区画線 5 1 b、5 1 c のうち、左側の区画線 5 1 b を第 1 区画線として特定する。なお、判定部 3 3 は、自車線の区画線であって、離脱可能性又は割り込み可能性があると判定する区画線を第 1 区画線として特定してもよい。

【 0 0 3 5 】

そして、判定部 3 3 は、第 1 区画線が進行方向の全検出範囲にわたって、適正に検出されているか否かを判定する。適正に検出されているとは、例えば、進行方向（Y 軸方向）の検出範囲において、区画線が途切れることなく検出されていることを指し、区画線のエッジ点が所定以上の間隔で検出されていない場合には、途切れていると判断する。図 2 ~ 図 4 においては、第 1 区画線の検出部分 A 1 を実線で示す。

【 0 0 3 6 】

なお、図 2 ~ 図 4 に示すように、第 1 区画線 5 1 b がもともと破線である場合など、規則的に途切れている場合は、途切れていると判断されないようにしてもよい。図 2 ~ 図 4 では、第 1 区画線 5 1 b における自車両付近（検出部分 A 1）は、途切れていないと判断される。また、自車線における左右両側の区画線間の距離が車線幅として想定される所定の範囲内でない場合（例えば、2 車線分の幅がある場合など）、判定部 3 3 は、第 1 区画線の検出が適正に行われていないと判定してもよい。

【 0 0 3 7 】

ところで、自車線と他車線とを区画する第 1 区画線が適正に検出されていない場合、第 1 区画線に基づき、自車線と他車線との間における他車両の車線間移動を適切に認識することができない。しかしながら、自車線における左右両側の区画線のいずれも適正に検出されていない状況は少ないと考えられる。

【 0 0 3 8 】

例えば、図 2 に示すように、車両によって跨がれることが少ない道路端の区画線（区画線のうち最も外側の区画線 5 1 a、5 1 c）は、第 1 区画線 5 1 b と比較してかすれることが少ない。また、自車線において左右両側の区画線 5 1 b、5 1 c のいずれも隣接車両によって撮影が妨げられる可能性は少ない。そして、車線幅（区画線間の幅）は、ほぼ一定である可能性が高い。そこで、推定部 3 4 は、自車線の区画線のうち一方の区画線を、他方の区画線と車線幅とに基づき、推定することとした。以下、詳しく説明する。

【 0 0 3 9 】

推定部 3 4 は、判定部 3 3 により第 1 区画線が適正に検出されていないと判定された場合、自車線における左右両側の区画線のうち、第 1 区画線とは異なる区画線（第 1 区画線の反対側の区画線、以下、第 2 区画線と示す）と、自車線の車線幅とに基づき、当該第 1

10

20

30

40

50

区画線を推定する。

【 0 0 4 0 】

車線幅は、進行方向（Ｙ軸方向）において、いずれかの位置（例えば、自車両周辺など適正に検出されている検出部分 A 1 に対応する位置）における車線幅を使用する。なお、車線幅は、急に変更することがないことを考慮して、記憶部 3 7 に記憶されている過去（例えば 1 周期前）の車線幅を取得して使用してもよい。また、ナビゲーションシステムからナビ情報としての車線幅を取得して使用してもよい。

【 0 0 4 1 】

具体的には、図 2 に示すように、推定部 3 4 は、自車線の幅方向（第 2 区画線 5 1 c の直交方向）において第 2 区画線 5 1 c を平行に車線幅 B 1 だけずらすことにより、第 1 区画線 5 1 b を推定する。第 2 区画線 5 1 c をずらす方向は、自車線の幅方向において自車両側の方向（図 2 において矢印 C 1 方向）とし、第 1 区画線 5 1 b と第 2 区画線 5 1 c との間に自車両 5 0 が位置するように、第 1 区画線 5 1 b を推定する。図 2 では、推定されている第 1 区画線 5 1 b を、破線で示す。

10

【 0 0 4 2 】

第 1 区画線 5 1 b を推定する際、推定部 3 4 は、当該第 1 区画線 5 1 b の非検出部分 A 2 だけを、第 2 区画線 5 1 c と車線幅 B 1 とに基づいて推定し、推定した部分により非検出部分 A 2 を補間する。すなわち、第 1 区画線 5 1 b の検出部分 A 1 は、そのまま使用される。なお、進行方向（Ｙ軸方向）におけるいずれかの位置において、自車線における左右両側の区画線 5 1 b、5 1 c が検出されていなかった場合、少なくともその位置においては推定しない。

20

【 0 0 4 3 】

認識部 3 5 は、適正に検出された第 1 区画線又は推定部 3 4 により非検出部分が補間された第 1 区画線に基づいて、自車線と他車線との間における他車両の車線間移動を認識する。以下、車線間移動の認識について詳しく説明する。

【 0 0 4 4 】

認識部 3 5 は、検出された車両ごとに、車線間移動が行われるか否かを認識する。まず、他車両の離脱がなされるか否かの離脱認識について説明する。

【 0 0 4 5 】

認識部 3 5 は、認識対象となる他車両が追従対象とされる車両であるか否かを判定する。追従対象とされる車両は、自車線における先行車両のうち、最も車間距離が短い車両となっており、A C C 機能が開始された時、区画線と各車両の位置情報とに基づき、決定される。決定された後、追従対象とされる車両であるか否かは、当該車両の車間距離、方位、及び相対速度などに基づき、追従対象とされる車両の位置を予測して判定される。なお、車両幅や車両形状などの車両が有する特徴を利用して、判定してもよい。

30

【 0 0 4 6 】

認識部 3 5 は、認識対象となる他車両が追従対象とされる車両であると判定した場合、自車線の幅方向において第 1 区画線に対して（第 1 区画線を基準として）自車線内側への他車両の長さ寸法を算出する。具体的には、図 2 に示すように、認識部 3 5 は、自車線の幅方向における第 1 区画線 5 1 b の位置と第 1 区画線 5 1 b から最も離れた他車両 5 2 の位置に基づき、第 1 区画線 5 1 b よりも自車線内側への他車両 5 2 の長さ寸法 D 1 を算出する。

40

【 0 0 4 7 】

第 1 区画線 5 1 b から最も離れた他車両 5 2 の位置とは、最も自車線の内側に存在する他車両 5 2 の位置のことである。例えば、図 2 に示すように、右側車線（自車線）から左側車線（他車線）に他車両 5 2 が移動する場合、自車線の幅方向において他車両 5 2 の最も右側の位置（図 2 では右側テールランプ付近の位置）である。第 1 区画線 5 1 b から最も離れた他車両 5 2 の位置は、画像情報やレーダ情報に基づき、特定可能である。

【 0 0 4 8 】

一方、第 1 区画線 5 1 b の位置は、進行方向において認識対象とする他車両 5 2 の最後

50

部（もっとも自車両に近い部分）における位置としている。例えば、図 2 では、左側テールランプ付近の位置である。なお、他車両 5 2 の最後部としたが、任意に変更してもよく、例えば、他車両 5 2 の中心位置や、第 1 区画線 5 1 b を跨いでいる位置としてもよい。また、他車両 5 2 から進行方向（Y 軸方向）において所定距離離れた位置であってもよい。

【 0 0 4 9 】

この際、認識対象とする他車両 5 2 の最後部における第 1 区画線の位置が、適正に検出されていない場合、認識部 3 5 は、推定部 3 4 により推定された第 1 区画線 5 1 b の位置に基づき、長さ寸法 D 1 を算出する。

【 0 0 5 0 】

次に、認識部 3 5 は、第 1 区画線に対して自車線内側への他車両の長さ寸法と、離脱用閾値とを比較して、車両が離脱するか否かを認識する。具体的には、認識部 3 5 は、自車線内側への他車両の長さ寸法が、離脱用閾値以下である場合には、離脱すると認識する。離脱用閾値は、例えば、1 . 4 m など、車間距離や車速などを考慮して、任意の所定値が設定される。

【 0 0 5 1 】

ところで、推定された第 1 区画線に基づき車線間移動を認識する場合、適正に検出された第 1 区画線に基づき認識する場合と比較して、正確性が低くなる。すなわち、推定された第 1 区画線は、本来の第 1 区画線と比較して幅方向においてずれている可能性があり、車線間移動をしていないにもかかわらず、車線間移動をしたと認識してしまう場合がある。そこで、認識部 3 5 は、離脱の認識をする際、離脱用閾値を、第 1 区画線が推定されたか否かに応じて設定することとした。すなわち、離脱用閾値は、第 1 区画線が推定された場合、推定されていない場合とは異なる値が設定される。具体的には、第 1 区画線が推定された場合、推定されていない場合と比較して、離脱用閾値として小さい値（例えば、1 . 3 m）が設定される。これにより、推定された第 1 区画線に基づき車線間移動を認識する場合、適正に検出された第 1 区画線に基づき認識する場合と比較して、離脱と認識されにくくなる。

【 0 0 5 2 】

同様に、図 3 に示すように、非検出部分 A 2 が長い場合（図 3（a）参照）には、短い場合（図 3（b）参照）と比較して、車両間移動を誤認識する可能性が高くなる。なぜなら、車線幅 B 1 が一定であるという前提のもと、第 2 区画線 5 1 c と車線幅 B 1 とに基づいて第 1 区画線 5 1 b を推定しているが、非検出部分 A 2 が長い場合、車線幅 B 1 が一定である可能性が低くなるからである。すなわち、非検出部分 A 2 が長い場合には、推定された第 1 区画線 5 1 b は、本来の第 1 区画線と比較して自車線の幅方向においてずれている可能性があり、車両間移動をしていないにもかかわらず、車両間移動をしたと認識してしまう場合がある。そこで、認識部 3 5 は、離脱用閾値を、推定により補間された部分の長さに基づいて設定することとした。具体的には、進行方向において、補間された部分（非検出部分 A 2）が所定値（例えば、1 0 m）よりも長い場合には、短い場合と比較して、離脱用閾値として小さい値（例えば、1 . 2 5 m）が設定される。これにより、非検出部分 A 2 が長い場合（図 3（a）参照）には、短い場合（図 3（b）参照）と比較して、離脱と認識されにくくなる。

【 0 0 5 3 】

そして、認識部 3 5 が認識対象とする他車両が離脱すると認識した場合、車間制御 E C U 1 3 は、追従対象とされる車両を変更する。具体的には、車間制御 E C U 1 3 は、認識対象とする他車両よりも先行する車両であって、自車線内に存在する車両のうち最も車間距離が短い車両を、新たな追従対象として決定する。認識対象とする他車両よりも先行する車両であって、自車線内に存在する車両が存在しない場合、車間制御 E C U 1 3 は、追従対象なしに変更する。

【 0 0 5 4 】

次に、割り込み認識について説明する。認識対象となる他車両が追従対象とされる車両

10

20

30

40

50

でないと判定した場合、認識部 35 は、認識対象となる他車両の位置情報と、追従対象とされる車両の位置情報に基づき、認識対象となる他車両が、追従対象とされる車両よりも近い位置に存在するか否かを判定する。具体的には、認識部 35 は、各他車両の車間距離及び方位に基づき、進行方向（Y 軸方向）における距離をそれぞれ算出し、算出した距離を比較することにより、認識対象となる他車両が、追従対象とされる車両よりも近いかなかを判定する。

【0055】

追従対象よりも近いと判定した場合、認識部 35 は、割り込み認識を行う。この割り込み認識において、認識部 35 は、まず、自車線の幅方向において第 1 区画線に対して自車線内側への他車両の長さ寸法を算出する。すなわち、前述同様、図 4 に示すように、認識部 35 は、自車線の幅方向における第 1 区画線 51b の位置と第 1 区画線 51b から最も離れた他車両 52 の位置に基づき、第 1 区画線 51b よりも自車線内側への他車両 52 の長さ寸法 D1 を算出する。

【0056】

第 1 区画線 51b から最も離れた他車両の位置とは、例えば、図 4 に示すように、左側車線（他車線）から右側車線（自車線）に他車両 52 が移動する場合、幅方向において他車両 52 の最も右側の位置（図 4 では右側ヘッドランプ付近の位置）である。第 1 区画線 51b から最も離れた他車両 52 の位置は、画像情報やレーダ情報に基づき、特定可能である。一方、第 1 区画線 51b は、離脱認識の場合と同様、進行方向（Y 軸方向）において、他車両 52 の最後部における位置とする。例えば、図 4 では、右側テールランプ付近における第 1 区画線 51b の位置である。

【0057】

この際、認識対象とする他車両 52 の最後部における第 1 区画線 51b の位置が、適正に検出されていない場合、認識部 35 は、推定部 34 により推定された第 1 区画線 51b の位置に基づき、長さ寸法 D1 を算出する。

【0058】

次に、認識部 35 は、自車線内側への他車両の長さ寸法と、割り込み用閾値とを比較して、車両が割り込みするか否かを認識する。具体的には、認識部 35 は、自車線内側への他車両の長さ寸法が、割り込み用閾値以上である場合には、割り込みすると認識する。割り込み用閾値は、例えば、0.3m など、車間距離や車速などを考慮して、任意の所定値が設定される。

【0059】

認識部 35 は、割り込みの認識をする際、離脱の認識と同様に、割り込み用閾値を、第 1 区画線が推定されたか否かに応じて設定する。具体的には、第 1 区画線が推定された場合、推定されていない場合と比較して、割り込み用閾値として大きい値（例えば、0.4m）が設定される。これにより、第 1 区画線が推定された場合、推定されていない場合と比較して、割り込みと認識されにくくなる。

【0060】

同様に、認識部 35 は、割り込み用閾値を、推定により補間された部分の長さに基づいて設定する。具体的には、進行方向において、補間された部分（非検出部分）が所定値（例えば 10m）よりも長い場合には、短い場合と比較して、割り込み用閾値として大きい値（例えば、0.45m）を設定する。これにより、補間された部分（非検出部分）が所定値（例えば 10m）よりも長い場合には、短い場合と比較して、割り込みと認識されにくくなる。

【0061】

そして、車間制御 ECU 13 は、認識対象とする他車両が割り込みすると認識した場合、追従対象とされる車両を変更する。具体的には、車間制御 ECU 13 は、割り込みをする他車両を新たな追従対象として決定する。

【0062】

車両制御部 36 は、追従対象となる他車両に関わる情報（車間距離及び相対速度）と、

10

20

30

40

50

自車両に関わる情報（速度及び加速度等）とに基づき、自車両の加速度指示値を決定し、エンジン ECU 14 及びブレーキ ECU 15 に送信する。その際、車両制御部 36 は、追従対象とされる他車両との距離が車速に応じた車間距離の目標値となるように、自車両の加速度指示値を決定する。

【0063】

次に、図 5 を参照して、自車両を追従走行させるための追従処理について説明する。追従処理は、車間制御 ECU 13 により所定周期ごとに実行される。

【0064】

車間制御 ECU 13 は、まず、画像取得装置 12 から画像情報を取得し（ステップ S 101）、レーダ装置 11 からレーダ情報を取得する（ステップ S 102）。 10

【0065】

次に、車間制御 ECU 13 は、画像情報に含まれる撮影画像に基づき、エッジ点を抽出し、区画線を検出する（ステップ S 103）。その際、車間制御 ECU 13 は、自車線を区画する区画線を特定する。そして、車間制御 ECU 13 は、画像情報とレーダ情報に基づき、他車両ごとに車両に関わる情報を検出する（ステップ S 104）。

【0066】

その後、車間制御 ECU 13 は、車両の離脱可能性があるか否かを判定する（ステップ S 105）。なお、車間制御 ECU 13 は、検出された車両のうちいずれかが離脱可能性があるかと判定した場合、ステップ S 105 の判定を肯定する。離脱可能性がないと判定した場合（ステップ S 105：NO）、車間制御 ECU 13 は、車両の割り込み可能性があるか否かを判定する（ステップ S 106）。その際、車間制御 ECU 13 は、検出された車両のうちいずれかが割り込み可能性があるかと判定した場合、ステップ S 106 の判定を肯定する。離脱可能性があるかと判定した場合（ステップ S 105：YES）又は割り込み可能性があるかと判定した場合（ステップ S 106：YES）、車間制御 ECU 13 は、第 1 区画線を特定し、特定した第 1 区画線の検出が適正に行われたか否かを判定する（ステップ S 107）。 20

【0067】

第 1 区画線の検出が適正に行われていないと判定した場合（ステップ S 107：NO）、車間制御 ECU 13 は、自車線の車線幅を取得し（ステップ S 108）、自車線の幅方向において第 2 区画線を平行に車線幅だけずらすことにより、第 1 区画線を推定する（ステップ S 109）。第 1 区画線を推定する際、車間制御 ECU 13 は、当該第 1 区画線の非検出部分だけを、第 2 区画線と車線幅とに基づいて推定し、推定した部分により非検出部分を補間する。 30

【0068】

第 1 区画線の検出が適正に行われていると判定した場合（ステップ S 107：YES）、又はステップ S 109 にて第 1 区画線を推定した場合、車間制御 ECU 13 は、後述する追従対象変更処理を実行する（ステップ S 110）。このステップ S 110 の追従対象変更処理において、車間制御 ECU 13 は、自車両が走行する自車線と他車線との間における他車両の車線間移動を認識する。なお、車間制御 ECU 13 は、第 1 区画線が適正に検出できなかった場合、追従対象変更処理において、第 2 区画線及び車線幅により推定された第 1 区画線と、他車両の位置情報とに基づいて車線間移動を認識する。 40

【0069】

そして、車両の割り込み可能性がないと判定した場合（ステップ S 106：NO）、又はステップ S 110 の追従対象変更処理を実行した後、車間制御 ECU 13 は、追従対象とされる車両に、自車両を追従走行させるように、自車両の加速度指示値を決定する（ステップ S 111）。そして、車間制御 ECU 13 は、決定した加速度指示値をエンジン ECU 14 及びブレーキ ECU 15 に送信し、追従処理を終了する。以上により、車間制御 ECU 13 が追従処理を実行することにより、車両認識方法が行われることとなる。

【0070】

次に、図 6 を参照して、ステップ S 110 の追従対象変更処理について説明する。車間 50

制御 ECU 13 は、検出された他車両の中から認識対象とする車両を決定する（ステップ S 201）。

【0071】

次に、車間制御 ECU 13 は、認識対象とする他車両が追従対象とされる車両であるかを判定する（ステップ S 202）。追従対象とされる車両である場合（ステップ S 202：YES）、車間制御 ECU 13 は、自車線の幅方向において第 1 区画線の位置と第 1 区画線から最も離れた他車両の位置に基づき、第 1 区画線に対して自車線内側への他車両の長さ寸法 D1 を算出する（ステップ S 203）。そして、車間制御 ECU 13 は、自車線内側への他車両の長さ寸法 D1 が、離脱用閾値（例えば、1.4 m）以下であるか否かに基づき、離脱するか否かを認識する（ステップ S 204）。なお、第 1 区画線が推定された場合、推定されていない場合と比較して、離脱用閾値として小さい値（例えば、1.3 m）が設定される。また、進行方向において、補間された部分（非検出部分）が所定値よりも長い場合には、短い場合と比較して、離脱用閾値として小さい値（例えば、1.25 m）を設定する。なお、短い場合には、離脱用閾値として 1.3 m が設定される。

10

【0072】

車間制御 ECU 13 は、自車線内側への他車両の長さ寸法 D1 が、離脱用閾値以下である場合（ステップ S 204：YES）、離脱すると認識し、追従対象となる車両を変更する（ステップ S 205）。離脱すると認識した場合、車間制御 ECU 13 は、認識対象とする他車両よりも先行する車両であって、自車線内に存在する車両のうち最も車間距離が短い車両を、新たな追従対象とする。認識対象とする他車両よりも先行する車両であって、自車線内に存在する車両が存在しない場合、車間制御 ECU 13 は、追従対象なしに変更する。

20

【0073】

一方、自車線内側への他車両の長さ寸法 D1 が、離脱用閾値以下でない場合（ステップ S 204：NO）、又はステップ S 205 で追従対象とされる車両を変更した場合、車間制御 ECU 13 は、ステップ S 104 で検出された全車両について認識対象として決定したか否かを判定する（ステップ S 206）。

【0074】

検出された全車両について認識対象として決定していない場合（ステップ S 206：NO）、車間制御 ECU 13 は、ステップ S 201 に移行し、新たな認識対象とする車両を決定する。その際、車間制御 ECU 13 は、未だ認識対象とされていない車両の中から新たな認識対象とする車両を決定する。一方、検出された全車両について認識対象として決定した場合（ステップ S 206：YES）、車間制御 ECU 13 は、追従車両変更処理を終了する。

30

【0075】

また、認識対象とする他車両が追従対象とされる車両でないと判定した場合（ステップ S 202：NO）、車間制御 ECU 13 は、認識対象とする他車両が、追従対象とされる車両よりも近い位置に存在するか否かを判定する（ステップ S 207）。追従対象よりも近いと判定しなかった場合（ステップ S 207：NO）、割り込みとはならない（追従対象の変更はされない）ため、車間制御 ECU 13 は、ステップ S 206 の処理に移行する。

40

【0076】

追従対象よりも近いと判定した場合（ステップ S 207：YES）、車間制御 ECU 13 は、自車線の幅方向における第 1 区画線の位置と第 1 区画線から最も離れた他車両の位置に基づき、第 1 区画線に対して自車線内側への他車両の長さ寸法 D1 を算出する（ステップ S 208）。

【0077】

次に、車間制御 ECU 13 は、自車線内側への他車両の長さ寸法 D1 が、割り込み用閾値（例えば、0.3 m）以上であるか否かに基づいて、割り込みするか否かを認識する（ステップ S 209）。なお、第 1 区画線が推定された場合、推定されていない場合と比較

50

して、割り込み用閾値として大きい値（例えば、0.4 m）が設定される。また、進行方向において、補間された部分（非検出部分）が所定値よりも長い場合には、短い場合と比較して、割り込み用閾値として大きい値（例えば、0.45 m）を設定する。なお、短い場合には、割り込み用閾値として0.4 mが設定される。

【0078】

車間制御ECU13は、自車線内側への他車両の長さ寸法が、割り込み用閾値以上である場合（ステップS209：YES）、割り込みすると認識し、追従対象となる車両を変更する（ステップS205）。割り込みすると認識した場合、車間制御ECU13は、割り込みをする他車両（認識対象とする他車両）を新たな追従対象とするように変更する。

【0079】

一方、自車線内側への他車両の長さ寸法D1が、割り込み用閾値以上でない場合（ステップS209：NO）、又はステップS205で追従対象とされる車両を変更した場合、車間制御ECU13は、ステップS206の処理に移行する。

【0080】

上記構成により、本実施形態に係る車両制御装置は、以下の効果を奏する。

【0081】

撮影画像に基づき自車線と他車線を区画する第1区画線を適正に検出できない場合として、例えば、何らかの障害物により第1区画線の撮影が妨げられる場合や、第1区画線がかすれている場合がある。そこで、車間制御ECU13は、第1区画線とは異なる第2区画線と、第1区画線と第2区画線間の車線幅と、他車両の位置情報とに基づいて、自車両が走行する自車線と他車線との間で、他車両が移動することを認識するようにした。このため、自車線と他車線を区画する第1区画線が適正に検出されない場合であっても、他車両が移動することを認識することができる。

【0082】

また、第1区画線が適正に検出されていた場合には、車間制御ECU13は、第1区画線に基づき車線間移動を認識するため、第2区画線及び車線幅に基づき認識するよりも正確に認識することができる。一方、第1区画線が適正に検出されなかった場合、車間制御ECU13は、第2区画線及び車線幅により第1区画線を推定し、推定した第1区画線に基づき車線間移動を認識する。このため、第1区画線が適正に検出された場合と同様にして、車線間移動を認識することができる。

【0083】

車間制御ECU13は、第1区画線の非検出部分だけ推定して、補間する。このため、第1区画線のすべてを推定する場合と比較して、第1区画線の正確性を向上させることができ、それに伴い、車線間移動を認識する場合における正確性も向上することができる。

【0084】

第1区画線において補間された部分が長くなると、車線間移動を誤認識する可能性がある。なぜなら、車線幅が一定であるという前提のもと、第2区画線と車線幅とに基づいて第1区画線を推定しているが、非検出部分が長い場合、車線幅が一定である可能性が低くなるからである。そこで、車間制御ECU13は、正確性を考慮して、認識で使用する閾値（離脱用閾値及び割り込み用閾値）を補間された部分の長さに基づいて設定し、適切な認識を行うことができるようにした。

【0085】

適正に検出された第1区画線に基づき認識する場合と、推定された第1区画線に基づき認識する場合とでは、車線間移動を誤認識する可能性が異なる。すなわち、推定された第1区画線は、実施の第1区画線と比較して幅方向においてずれている可能性があり、車線間移動をしていないにもかかわらず、車線間移動をしたと認識してしまう場合がある。そこで、車間制御ECU13は、正確性を考慮して、認識で使用する閾値を第1区画線が推定されたか否かに応じて設定し、適切な認識を行うことができるようにした。

【0086】

自車線を区画する左右両側の区画線は、障害物などにより視界が遮られる可能性が少な

10

20

30

40

50

く、また、自車両に最も近い区画線であるため、適正に検出しやすい。つまり、自車線の区画線のうち、一方の区画線が適正に検出されていなかったとしても、他方の区画線が検出されている可能性が高い。そこで、車間制御 ECU 13 は、自車線の区画線のうち、第 1 区画線とは異なる区画線を第 2 区画線として、第 1 区画線を推定することとした。

【0087】

(他の実施形態)

本発明は、上記実施形態に限定されず、例えば以下のように実施してもよい。なお、以下では、各実施形態で互いに同一又は均等である部分には同一符号を付しており、同一符号の部分についてはその説明を援用する。

【0088】

・車線の曲率が所定以上である場合、誤認識が生じる可能性が高くなるため、車線間移動の認識を行わなくてもよい。

【0089】

・推定部 34 により推定された第 1 区画線に基づき車線間移動を認識する場合、自車両と他車両との車間距離に応じて、誤認識が生じる可能性が異なる。具体的には、車間距離の長い方が、短い場合と比較して、車線間移動の誤認識が生じる可能性が高くなる。そこで、認識部 35 は、推定部 34 により推定された第 1 区画線に基づき車線間移動を認識する場合、自車両と他車両との車間距離に応じて、閾値（離脱用閾値及び割り込み用閾値）を設定してもよい。これにより、車間距離が異なっても、適切な認識を行うことができる。

【0090】

・図 2 に示すように、第 2 区画線として、自車線の区画線 51b、51c のうち、第 1 区画線 51b とは異なる区画線 51c を使用したが、他車線の区画線 51a（ただし、自車線の区画線 51b、51c を除く）を第 2 区画線として使用してもよい。

【0091】

・認識部 35 は、自車線の幅方向において第 1 区画線に対して自車線内側への他車両の長さ寸法 D1 と閾値との比較に基づいて車線間移動を認識したが、他の方法で車線間移動を認識してもよい。例えば、第 1 区画線と他車両の進行方向との傾き角が所定の角度以上である場合、車線間移動を認識してもよい。

【0092】

・画像取得装置 12 は、画像情報とした撮影画像を送信したが、撮影画像を処理する処理部を備えて、撮影画像に基づき抽出されたエッジ点の情報や、特定された特徴点の情報を送信してもよい。

【0093】

・車両検出部 31 を、レーダ装置 11 に備えてもよい。この場合、レーダ装置 11 は、検出された他車両に関わる情報を車間制御 ECU 13 に送信することとなる。同様に、区画線検出部 32 を、画像取得装置 12 に備えてもよい。この場合、画像取得装置 12 は、検出された区画線の位置情報を車間制御 ECU 13 に送信することとなる。

【0094】

・画像情報とレーダ情報を融合（フュージョン）させたが、させなくてもよい。この場合、例えば、レーダ情報に基づき、車両の位置情報を検出してもよい。また、画像情報に基づき、車両の位置情報を検出してもよい。

【0095】

・適正に第 1 区画線を検出できなかった場合、第 1 区画線を推定したが、推定しなくてもよい。この場合、例えば、認識部 35 は、自車線の幅方向において第 2 区画線と他車両との距離から車線幅を減算することにより、第 1 区画線に対して自車線内側への他車両の長さ寸法 D1 を推定し、推定した長さ寸法 D1 に基づいて車線間移動を認識すればよい。すなわち、認識部は、区画線検出部により検出された区画線のうち、自車線と他車線を区画する第 1 区画線とは異なる第 2 区画線と、第 1 区画線と第 2 区画線の間の車線幅と、他車両の位置情報とに基づいて車線間移動を認識するようにしてもよい。このように、第 1

10

20

30

40

50

区画線とは異なる第2区画線が検出されていれば、車線幅と他車両の位置情報に基づき、他車両の車線間移動が認識される。このため、自車線と他車線を区画する第1区画線が検出されない状況であっても、他車両が移動するか否かを判定することができる。また、第1区画線を推定しないため、処理負担を少なくすることができる。

【0096】

・判定部33は、第1区画線を特定したうえで、当該第1区画線が適正に検出されたか否かを判定したが、第1区画線を特定しなくてもよい。すなわち、車間制御ECU13は、自車線において左右両側の区画線のうちいずれか一方の区画線が適正に検出されなかった場合、他方の区画線に基づき、適正に検出されなかった一方の区画線を推定するようにしてもよい。この場合、離脱可能性又は割り込み可能性があるか否かを判定しなくてもよい。

10

【0097】

・推定部34は、第2区画線を自車線の幅方向（第2区画線の直交方向）に平行移動させることにより第1区画線を推定したが、自車両の軸方向（X軸方向）に平行移動させることにより、第1区画線を推定してもよい。

【0098】

・第1区画線が適正に検出されていない場合に、第1区画線の非検出部分を推定していた。この別例として、長さ寸法D1を算出する際に基準とする第1区画線の位置（離脱又は割り込み可能性がある車両付近の位置）が適正に検出されていない場合に、当該第1区画線の位置だけを推定してもよい。すなわち、非検出部分A2のすべてを補間しなくてもよい。長さ寸法D1を算出する際に基準とする第1区画線の位置とは、例えば、進行方向（Y軸方向）において認識対象とする他車両52の最後部（もっとも自車両に近い部分）における位置である。具体的に示すと、図2では、左側テールランプ付近の位置である。

20

【0099】

・上記実施形態では、補間された部分（非検出部分A2）の距離に基づき、所定の閾値が設定されたが、進行方向（Y軸方向）において検出部分A1の最先端の位置から長さ寸法D1を算出する際に基準とする第1区画線の位置までの距離に基づいて所定の閾値が設定されてもよい。具体的に示すと、図2における距離L1に基づいて所定の閾値が設定されてもよい。

【0100】

・進行方向において、検出部分A1が所定値（例えば10m）よりも短い場合には、長い場合と比較して、閾値を変更してもよい。

30

【0101】

・上記実施形態の車両制御装置は、ACC機能を有していたが、有していなくてもよい。例えば、割り込み認識又は離脱認識に基づく何らかの制御（注意喚起など）を行うようにしてもよい。

【0102】

・上記実施形態において、2車線である場合、自車線と他車線を区画する中央の区画線を第1区画線として特定してもよい。例えば、図2に示すように、3本の区画線51a～51cを検出している場合には、中央の区画線51bを第1区画線51bとして特定してもよい。2車線であるか否かは、検出された区画線の本数、前回検出した時における車線数、又はナビゲーションシステムからのナビ情報などに基づいて判定すればよい。

40

【0103】

・上記実施形態では、自車線の幅方向において第1区画線に対して自車線内側への他車両の長さ寸法D1に基づいて車線間移動を認識したが、他の長さ寸法に基づいて車線間移動を認識してもよい。例えば、自車線から他車線へのはみ出し寸法に基づいて車線間移動を認識してもよい。

【符号の説明】

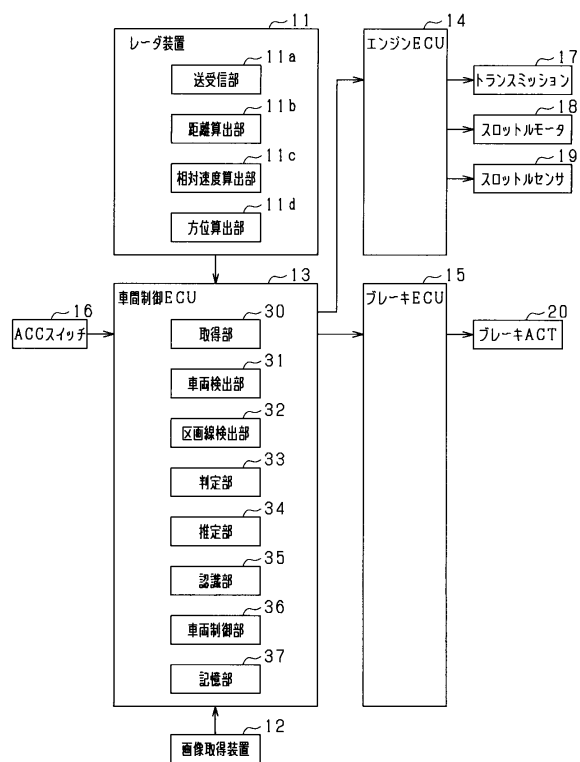
【0104】

13...車間制御ECU、30...取得部、31...車両検出部、32...区画線検出部、33

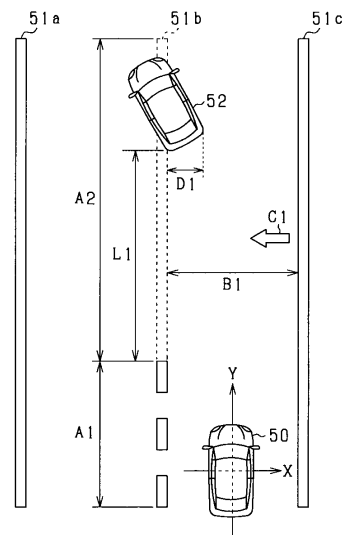
50

...判定部、34...推定部、35...認識部。

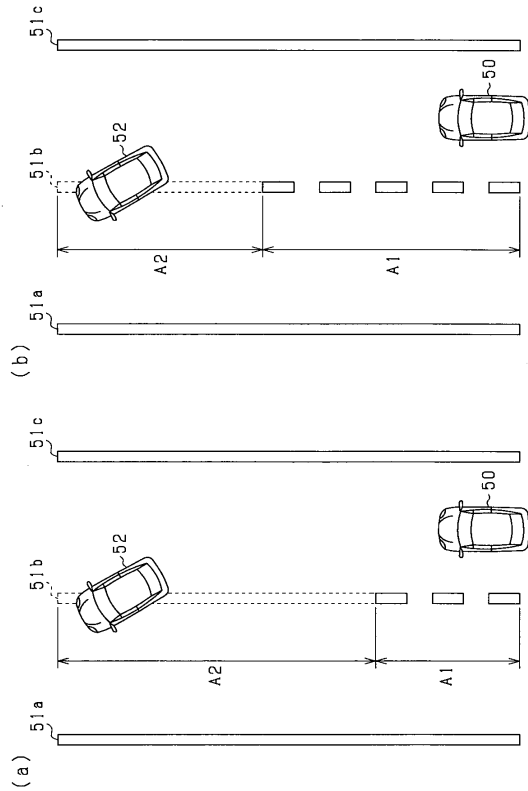
【図1】



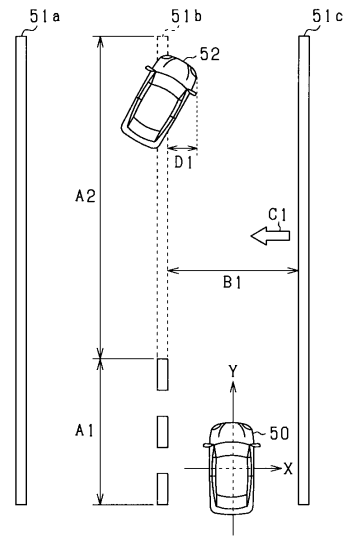
【図2】



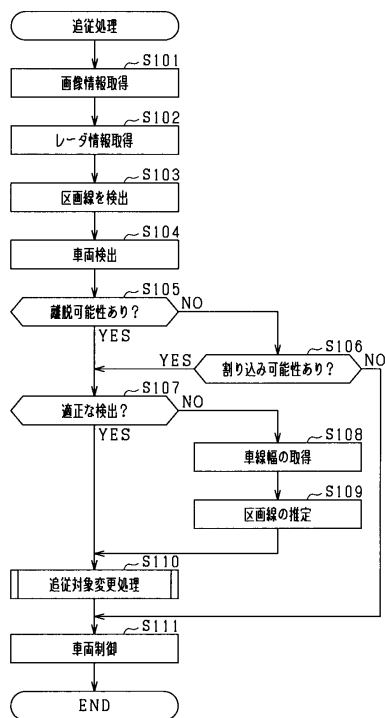
【図 3】



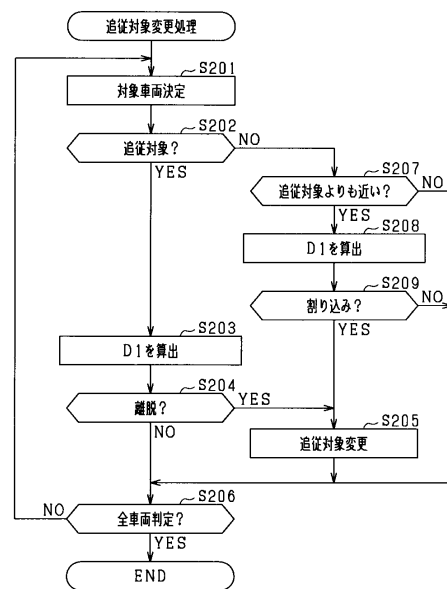
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 貴史
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 田中 純一

(56)参考文献 特開2016-134092(JP,A)
特開平08-005388(JP,A)
特開2007-253723(JP,A)
特開2002-148336(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G	1/00	-	99/00
B60R	21/00	-	21/13
B60R	21/34	-	21/38
B60W	10/00	-	10/30
B60W	30/00	-	60/00
G06T	7/00	-	7/90