

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7247042号
(P7247042)

(45)発行日 令和5年3月28日(2023.3.28)

(24)登録日 令和5年3月17日(2023.3.17)

(51)国際特許分類	F I			
B 6 0 W 30/16 (2020.01)	B 6 0 W	30/16		
B 6 0 W 60/00 (2020.01)	B 6 0 W	60/00		
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G	1/16	E	

請求項の数 8 (全26頁)

(21)出願番号	特願2019-129357(P2019-129357)	(73)特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	令和1年7月11日(2019.7.11)	(74)代理人	100165179 弁理士 田崎 聡
(65)公開番号	特開2021-14175(P2021-14175A)	(74)代理人	100126664 弁理士 鈴木 慎吾
(43)公開日	令和3年2月12日(2021.2.12)	(74)代理人	100154852 弁理士 酒井 太一
審査請求日	令和3年3月29日(2021.3.29)	(74)代理人	100194087 弁理士 渡辺 伸一
		(72)発明者	堀場 歩 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
		(72)発明者	加納 忠彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両制御システム、車両制御方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両の周辺環境を認識する認識部と、
前記認識部の認識結果に基づいて自車両の速度又は操舵を制御する運転制御部とを備え、
前記運転制御部は、
自車両の走行車線に隣接する隣接車線を走行する他車両が前記走行車線に車線変更を行う場合に、他車両の挙動または位置のいずれか一方に基づき、
前走車両と自車両との車間距離を短くする第1動作と、
前記第1動作の後、所定時間が経過した後に、前記他車両の変化量が所定の条件を満たす場合、同一の前記前走車両と前記自車両との車間距離を長くする第2動作とを前記自車両に行わせ、
前記所定の条件は、過去の複数の所定期間に関して算出された前記他車両の複数の変化量のそれぞれが閾値以上であることである、
車両制御システム。

10

【請求項2】

前記運転制御部は、前記認識部によって認識された前記他車両の挙動、及び前記他車両の位置が、前記自車両の前方に進入することを示す場合、前記第2動作を前記自車両に行わせる、

請求項1に記載の車両制御システム。

【請求項3】

20

前記運転制御部は、前記自車両の前方を走行する前走車両に追従して走行する追従走行制御部を含み、

前記他車両の自車線における前記自車両の前方への車線変更が完了した場合、前記他車両に前記自車両を追従させる、

請求項 1 または 2 に記載の車両制御システム。

【請求項 4】

前記隣接車線は、自車線に合流する車両が走行する合流車線である、

請求項 1 から 3 のうちいずれか一項に記載の車両制御システム。

【請求項 5】

前記運転制御部は、前記認識部によって前記隣接車線を走行する車列が停滞していることが認識された場合に、前記第 1 動作と、前記第 2 動作とを前記自車両に行わせる、

10

請求項 1 から 4 のうちいずれか一項に記載の車両制御システム。

【請求項 6】

車室内を撮像する撮像部を更に備え、

前記運転制御部は、

前記撮像部により自車の乗員が車外の周辺監視をしていることを検知された場合、前記第 1 動作を実行する所定条件が満たされた場合であっても、前記第 2 動作を前記自車両に行わせる、

請求項 1 から 5 のうちいずれか一項に記載の車両制御システム。

【請求項 7】

20

コンピュータが、

自車両の周辺環境を認識し、

認識結果に基づいて自車両の速度又は操舵を制御し、

自車両の走行車線に隣接する隣接車線を走行する他車両が走行車線に車線変更を行う場合に、他車の挙動または位置のいずれか一方に基づき前走車両と自車両との車間距離を短くする第 1 動作と、前記第 1 動作の後、所定時間が経過した後に、前記他車両の変化量が所定の条件を満たす場合、同一の前記前走車両と前記自車両との車間距離を長くする第 2 動作とを前記自車両に行わせ、

前記所定の条件は、過去の複数の所定期間に関して算出された前記他車両の複数の変化量のそれぞれが閾値以上であることである、

30

車両制御方法。

【請求項 8】

コンピュータに、

自車両の周辺環境を認識させ、

認識結果に基づいて自車両の速度又は操舵を制御させ、

自車両の走行車線に隣接する隣接車線を走行する他車両が走行車線に車線変更を行う場合に、他車の挙動または位置のいずれか一方に基づき前走車両と自車両との車間距離を短くする第 1 動作と、前記第 1 動作の後、所定時間が経過した後に、前記他車両の変化量が所定の条件を満たす場合、同一の前記前走車両と前記自車両との車間距離を長くする第 2 動作とを前記自車両に行わせ、

40

前記所定の条件は、過去の複数の所定期間に関して算出された前記他車両の複数の変化量のそれぞれが閾値以上であることである、

プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両制御システム、車両制御方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自車両を前走車両に追従させる技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2015-182525号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の技術では、自車両の進行方向に自車線に合流する合流車線等の隣接車線が存在する場合、無条件に他車両を優先的に自車線に進入させたり、他車両に対応するため前走車両に追従させる制御を停止したりしなければならなかった。

10

【0005】

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、自車線に進入する他車両の挙動に応じて、適切な挙動を自車両に行わせることができる車両制御システム、車両制御方法、及びプログラムを提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る車両制御システム、車両制御方法、及びプログラムは、以下の構成を採用した。

(1) この発明の一態様の車両制御システムは、自車両の周辺環境を認識する認識部と、前記認識部の認識結果に基づいて自車両の速度又は操舵を制御する運転制御部とを備え、前記運転制御部は、自車両の走行車線に隣接する隣接車線を走行する他車両が走行車線に車線変更を行う場合に、他車の挙動または位置のいずれか一方に基づき、前走車両と自車両との車間距離を短くする第1動作と、前記の後、前記他車両の変化量が所定の条件を満たす場合、又は前記他車両が割込み車両であると特定された場合に前記前走車両と前記自車両との車間距離を長くする第2動作とを前記自車両に行わせるものである。

20

【0007】

(2) の態様は、上記(1)の態様に係る車両制御システムにおいて、前記運転制御部は、前記認識部によって認識された前記他車両の挙動、及び前記他車両の位置が、前記自車両の前方に進入することを示す場合、前記第2動作を前記自車両に行わせるものである。

30

【0008】

(3) の態様は、上記(1)または(2)の態様に係る車両制御システムにおいて、前記運転制御部は、前記自車両の前方を走行する前走車両に追従して走行する追従走行制御部を含み、前記他車両の自車線における前記自車両の前方への車線変更が完了した場合、前記他車両に前記自車両を追従させるものである。

【0009】

(4) の態様は、上記(1)から(3)のいずれかの態様に係る車両制御システムにおいて、前記隣接車線は、自車線に合流する車両が走行する合流車線であるものである。

【0010】

(5) の態様は、上記(1)から(4)のいずれかの態様に係る車両制御システムにおいて、前記運転制御部は、前記認識部によって前記隣接車線を走行する車列が停滞していることが認識された場合に、前記第1動作と、前記第1動作の後に前記第2動作とを前記自車両に行わせるものである。

40

【0011】

(6) の態様は、上記(1)から(5)のいずれかの態様に係る車両制御システムが、車室内を撮像する撮像部を更に備え、前記運転制御部は、前記撮像部により自車の乗員が車外の周辺監視をしていることを検知された場合、前記認識部によって認識された前記他車両の挙動が、前記自車両の前方に進入することを示す場合であっても、前記第2動作を前記自車両に行わせるものである。

【0012】

50

(7) この発明の他の態様の車両制御方法は、コンピュータが、自車両の周辺環境を認識し、認識結果に基づいて自車両の速度又は操舵を制御し、自車両の走行車線に隣接する隣接車線を走行する他車両が走行車線に車線変更を行う場合に、他車の挙動または位置のいずれか一方に基づき前走車両と自車両との車間距離を短くする第1動作と、前記第1動作の後、前記他車両の変化量が所定の条件を満たす場合、又は前記他車両が割り込み車両であると特定された場合に前記前走車両と前記自車両との車間距離を長くする第2動作とを前記自車両に行わせるものである。

【0013】

(8) この発明の他の態様のプログラムは、コンピュータに、自車両の周辺環境を認識させ、認識結果に基づいて自車両の速度又は操舵を制御させ、自車両の走行車線に隣接する隣接車線を走行する他車両が走行車線に車線変更を行う場合に、他車の挙動または位置のいずれか一方に基づき前走車両と自車両との車間距離を短くする第1動作と、前記第1動作の後、前記他車両の変化量が所定の条件を満たす場合、又は前記他車両が割り込み車両であると特定された場合に前記前走車両と前記自車両との車間距離を長くする第2動作とを前記自車両に行わせるものである。

10

【発明の効果】

【0014】

(1) ~ (8) によれば、自車線に進入する他車両の挙動に応じて、適切な挙動を自車両に行わせることができる。この結果、無理に自車線に進入しようとする他車両を優先しつつ、他の他車両の割り込みを抑制することができるため、乗員にとっての利便性が向上する。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施形態に係る車両制御システム1の構成図である。

【図2】実施形態に係る自動運転制御装置100の第1制御部120および第2制御部170の機能構成図である。

【図3】前方参照範囲ARfと、側方参照範囲ARsとを例示した図である。

【図4】横位置EYの変化量である $iEYn$ について説明するための図である。

【図5】閾値決定マップ145の内容の一例を示す図である。

【図6】 $n = 2, 3, 5$ のそれぞれに対応した閾値決定マップ145の内容の一例を示す図である。

30

【図7】一例として、自車両Mの後方から側方参照範囲に進入した他車両であって、側方参照範囲への進入時点で既に車線L1に近い位置を走行している他車両の $iEYn$ の推移を示す図である。

【図8】一例として、車線L2における車線L1から遠い位置から持続的に車線L1に近づいてくる他車両の $iEYn$ の推移を示す図である。

【図9】第1割り込み車両特定部140により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図10】車両姿勢認識部152の処理の内容について説明するための図である。

【図11】予備割り込み車両として特定される車両の挙動の一例を示す図である。

40

【図12】禁止範囲BAの設定規則について説明するための図である。

【図13】禁止範囲BAの他の設定規則について説明するための図である。

【図14】第2割り込み車両特定部150により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図15】変形例に係る車両姿勢認識部152の処理について説明するための図である。

【図16】自動運転制御装置100のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照し、本発明の車両制御システム、車両制御方法、及びプログラムの実施形態について説明する。以下では、左側通行の法規が適用される国または地域を前提と

50

して説明するが、右側通行の法規が適用される場合、左右を逆に読み替えばよい。

【 0 0 1 7 】

< 実施形態 >

[全体構成]

図 1 は、実施形態に係る車両制御システム 1 の構成図である。車両制御システム 1 が搭載される車両は、例えば、二輪や三輪、四輪等の車両であり、その駆動源は、ディーゼルエンジンやガソリンエンジンなどの内燃機関、電動機、或いはこれらの組み合わせである。電動機は、内燃機関に連結された発電機による発電電力、或いは二次電池や燃料電池の放電電力を使用して動作する。

【 0 0 1 8 】

車両制御システム 1 は、例えば、カメラ 1 0 と、レーダ装置 1 2 と、ファインダ 1 4 と、物体認識装置 1 6 と、通信装置 2 0 と、H M I (Human Machine Interface) 3 0 と、車両センサ 4 0 と、ナビゲーション装置 5 0 と、M P U (Map Positioning Unit) 6 0 と、車内カメラ 7 0 と、運転操作子 8 0 と、自動運転制御装置 (Automated Driving Control Device) 1 0 0 と、走行駆動力出力装置 2 0 0 と、ブレーキ装置 2 1 0 と、ステアリング装置 2 2 0 とを備える。これらの装置や機器は、C A N (Controller Area Network) 通信線等の多重通信線やシリアル通信線、無線通信網等によって互いに接続される。なお、図 1 に示す構成はあくまで一例であり、構成の一部が省略されてもよいし、更に別の構成が追加されてもよい。

【 0 0 1 9 】

カメラ 1 0 は、例えば、C C D (Charge Coupled Device) や C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。カメラ 1 0 は、車両制御システム 1 が搭載される車両 (以下、自車両 M) の任意の箇所に取り付けられる。前方を撮像する場合、カメラ 1 0 は、フロントウインドシールド上部やルームミラー裏面等に取り付けられる。カメラ 1 0 は、例えば、周期的に繰り返し自車両 M の周辺を撮像する。カメラ 1 0 は、ステレオカメラであってもよい。カメラ 1 0 は、「撮像部」の一例である。

【 0 0 2 0 】

レーダ装置 1 2 は、自車両 M の周辺にミリ波などの電波を放射すると共に、物体によって反射された電波 (反射波) を検出して少なくとも物体の位置 (距離および方位) を検出する。レーダ装置 1 2 は、自車両 M の任意の箇所に取り付けられる。レーダ装置 1 2 は、F M - C W (Frequency Modulated Continuous Wave) 方式によって物体の位置および速度を検出してよい。

【 0 0 2 1 】

ファインダ 1 4 は、L I D A R (Light Detection and Ranging) である。ファインダ 1 4 は、自車両 M の周辺に光を照射し、散乱光を測定する。ファインダ 1 4 は、発光から受光までの時間に基づいて、対象までの距離を検出する。照射される光は、例えば、パルス状のレーザー光である。ファインダ 1 4 は、自車両 M の任意の箇所に取り付けられる。

【 0 0 2 2 】

物体認識装置 1 6 は、カメラ 1 0 、レーダ装置 1 2 、およびファインダ 1 4 のうち一部または全部による検出結果に対してセンサフュージョン処理を行って、物体の位置、種類、速度などを認識する。物体認識装置 1 6 は、認識結果を自動運転制御装置 1 0 0 に出力する。物体認識装置 1 6 は、カメラ 1 0 、レーダ装置 1 2 、およびファインダ 1 4 の検出結果をそのまま自動運転制御装置 1 0 0 に出力してよい。車両制御システム 1 から物体認識装置 1 6 が省略されてもよい。

【 0 0 2 3 】

通信装置 2 0 は、例えば、セルラー網や W i - F i 網、B l u e t o o t h (登録商標) 、D S R C (Dedicated Short Range Communication) などを利用して、自車両 M の周辺に存在する他車両と通信し、或いは無線基地局を介して各種サーバ装置と通信する。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

H M I 3 0 は、自車両 M の乗員に対して各種情報を提示すると共に、乗員による入力操作を受け付ける。H M I 3 0 は、各種表示装置、スピーカ、ブザー、タッチパネル、スイッチ、キーなどを含む。

【 0 0 2 5 】

車両センサ 4 0 は、自車両 M の速度を検出する車速センサ、加速度を検出する加速度センサ、鉛直軸回りの角速度を検出するヨーレートセンサ、自車両 M の向きを検出する方位センサ等を含む。

【 0 0 2 6 】

ナビゲーション装置 5 0 は、例えば、G N S S (Global Navigation Satellite System) 受信機 5 1 と、ナビ H M I 5 2 と、経路決定部 5 3 とを備える。ナビゲーション装置 5 0 は、H D D (Hard Disk Drive) やフラッシュメモリなどの記憶装置に第 1 地図情報 5 4 を保持している。G N S S 受信機 5 1 は、G N S S 衛星から受信した信号に基づいて、自車両 M の位置を特定する。自車両 M の位置は、車両センサ 4 0 の出力を利用した I N S (Inertial Navigation System) によって特定または補完されてもよい。ナビ H M I 5 2 は、表示装置、スピーカ、タッチパネル、キーなどを含む。ナビ H M I 5 2 は、前述した H M I 3 0 と一部または全部が共通化されてもよい。経路決定部 5 3 は、例えば、G N S S 受信機 5 1 により特定された自車両 M の位置 (或いは入力された任意の位置) から、ナビ H M I 5 2 を用いて乗員により入力された目的地までの経路 (以下、地図上経路) を、第 1 地図情報 5 4 を参照して決定する。第 1 地図情報 5 4 は、例えば、道路を示すリンクと、リンクによって接続されたノードとによって道路形状が表現された情報である。地図上経路は、M P U 6 0 に出力される。ナビゲーション装置 5 0 は、地図上経路に基づいて、ナビ H M I 5 2 を用いた経路案内を行ってもよい。ナビゲーション装置 5 0 は、例えば、乗員の保有するスマートフォンやタブレット端末等の端末装置の機能によって実現されてもよい。ナビゲーション装置 5 0 は、通信装置 2 0 を介してナビゲーションサーバに現在位置と目的地を送信し、ナビゲーションサーバから地図上経路と同等の経路を取得してもよい。

【 0 0 2 7 】

M P U 6 0 は、例えば、推奨車線決定部 6 1 を含み、H D D やフラッシュメモリなどの記憶装置に第 2 地図情報 6 2 を保持している。推奨車線決定部 6 1 は、ナビゲーション装置 5 0 から提供された地図上経路を複数のブロックに分割し (例えば、車両進行方向に関して 1 0 0 [m] 毎に分割し) 、第 2 地図情報 6 2 を参照してブロックごとに推奨車線を決定する。推奨車線決定部 6 1 は、左から何番目の車線を走行するといった決定を行う。推奨車線決定部 6 1 は、地図上経路に分岐箇所が存在する場合、自車両 M が、分岐先に進行するための合理的な経路を走行できるように、推奨車線を決定する。

【 0 0 2 8 】

第 2 地図情報 6 2 は、第 1 地図情報 5 4 よりも高精度な地図情報である。第 2 地図情報 6 2 は、例えば、車線の中央の情報あるいは車線の境界の情報等を含んでいる。また、第 2 地図情報 6 2 には、道路情報、交通規制情報、住所情報 (住所・郵便番号) 、施設情報、電話番号情報などが含まれてよい。第 2 地図情報 6 2 は、通信装置 2 0 が他装置と通信することにより、随時、アップデートされてよい。

【 0 0 2 9 】

車内カメラ 7 0 とは、例えば、C C D や C M O S 等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。車内カメラ 7 0 は、例えば、自車両 M の車室内に設けられ、自車両 M の車室内を撮像し、撮像画像を生成する。車内カメラ 7 0 は、ステレオカメラであってもよい。

【 0 0 3 0 】

運転操作子 8 0 は、例えば、アクセルペダル、ブレーキペダル、シフトレバー、ステアリングホイール、異形ステア、ジョイスティックその他の操作子を含む。運転操作子 8 0 には、操作量あるいは操作の有無を検出するセンサが取り付けられており、その検出結果は、自動運転制御装置 1 0 0 、もしくは、走行駆動力出力装置 2 0 0 、ブレーキ装置 2 1 0 、およびステアリング装置 2 2 0 のうち一部または全部に出力される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

自動運転制御装置 1 0 0 は、例えば、第 1 制御部 1 2 0 と、第 2 制御部 1 7 0 とを備える。第 1 制御部 1 2 0 と第 2 制御部 1 7 0 は、それぞれ、例えば、CPU (Central Processing Unit) などのハードウェアプロセッサがプログラム (ソフトウェア) を実行することにより実現される。また、これらの構成要素のうち一部または全部は、LSI (Large Scale Integration) やASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、GPU (Graphics Processing Unit) などのハードウェア (回路部 ; circuitry を含む) によって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。プログラムは、予め自動運転制御装置 1 0 0 の HDD やフラッシュメモリなどの記憶装置 (非一過性の記憶媒体を備える記憶装置) に格納されていてもよいし、DVD や CD-ROM などの着脱可能な記憶媒体に格納されており、記憶媒体 (非一過性の記憶媒体) がドライブ装置に装着されることで自動運転制御装置 1 0 0 の HDD やフラッシュメモリにインストールされてもよい。

10

【 0 0 3 2 】

図 2 は、実施形態に係る自動運転制御装置 1 0 0 の第 1 制御部 1 2 0 および第 2 制御部 1 7 0 の機能構成図である。第 1 制御部 1 2 0 は、例えば、認識部 1 3 0 と、行動計画生成部 1 6 0 とを備える。第 1 制御部 1 2 0 は、例えば、AI (Artificial Intelligence ; 人工知能) による機能と、予め与えられたモデルによる機能とを並行して実現する。例えば、「交差点を認識する」機能は、ディープラーニング等による交差点の認識と、予め与えられた条件 (パターンマッチング可能な信号、道路標示などがある) に基づく認識とが並行して実行され、双方に対してスコア付けして総合的に評価することで実現されてよい。これによって、自動運転の信頼性が担保される。

20

【 0 0 3 3 】

認識部 1 3 0 は、例えば、物体認識部 1 3 1 と、割込み車両特定部 1 3 2 とを備える。物体認識部 1 3 1 と、割込み車両特定部 1 3 2 の詳細については、後述する。

【 0 0 3 4 】

行動計画生成部 1 6 0 は、原則的には推奨車線決定部 6 1 により決定された推奨車線を走行し、更に、自車両 M の周辺状況に対応できるように、自車両 M が自動的に (Automatedly) 将来走行する目標軌道を生成する。目標軌道は、例えば、速度要素を含んでいる。例えば、目標軌道は、自車両 M の到達すべき地点 (軌道点) を順に並べたものとして表現される。軌道点は、道なり距離で所定の走行距離 (例えば数 [m] 程度) ごとの自車両 M の到達すべき地点であり、それとは別に、所定のサンプリング時間 (例えば 0 コンマ数 [s e c] 程度) ごとの目標速度および目標加速度が、目標軌道の一部として生成される。また、軌道点は、所定のサンプリング時間ごとの、そのサンプリング時刻における自車両 M の到達すべき位置であってもよい。この場合、目標速度や目標加速度の情報は軌道点の間隔で表現される。行動計画生成部 1 6 0 は、目標軌道を生成するにあたり、自動運転のイベントを設定してよい。自動運転のイベントには、定速走行イベント、追従走行イベント、車線変更イベント、分岐イベント、合流イベント、テイクオーバーイベントなどがある。

30

【 0 0 3 5 】

行動計画生成部 1 6 0 は、例えば、追従走行制御部 1 6 2 と、制御状態変更部 1 6 4 とを備える。追従走行制御部 1 6 2 と、制御状態変更部 1 6 4 の詳細については、後述する。

40

【 0 0 3 6 】

第 2 制御部 1 7 0 は、行動計画生成部 1 6 0 によって生成された目標軌道を、予定の時刻通りに自車両 M が通過するように、走行駆動力出力装置 2 0 0、ブレーキ装置 2 1 0、およびステアリング装置 2 2 0 を制御する。

【 0 0 3 7 】

第 2 制御部 1 7 0 は、例えば、取得部 1 7 2 と、速度制御部 1 7 4 と、操舵制御部 1 7 6 とを備える。取得部 1 7 2 は、行動計画生成部 1 6 0 により生成された目標軌道 (軌道点) の情報を取得し、メモリ (不図示) に記憶させる。速度制御部 1 7 4 は、メモリに記

50

憶された目標軌道に付随する速度要素に基づいて、走行駆動力出力装置 200 またはブレーキ装置 210 を制御する。操舵制御部 176 は、メモリに記憶された目標軌道の曲がり具合に応じて、ステアリング装置 220 を制御する。速度制御部 174 および操舵制御部 176 の処理は、例えば、フィードフォワード制御とフィードバック制御との組み合わせにより実現される。一例として、操舵制御部 176 は、自車両 M の前方の道路の曲率に応じたフィードフォワード制御と、目標軌道からの乖離に基づくフィードバック制御とを組み合わせる。また、行動計画生成部 160 と、第 2 制御部 170 とを合わせたものが、「運転制御部」の一例である。

【0038】

走行駆動力出力装置 200 は、車両が走行するための走行駆動力（トルク）を駆動輪に出力する。走行駆動力出力装置 200 は、例えば、内燃機関、電動機、および変速機などの組み合わせと、これらを制御する ECU（Electronic Control Unit）とを備える。ECU は、第 2 制御部 170 から入力される情報、或いは運転操作子 80 から入力される情報に従って、上記の構成を制御する。

10

【0039】

ブレーキ装置 210 は、例えば、ブレーキキャリパーと、ブレーキキャリパーに油圧を伝達するシリンダと、シリンダに油圧を発生させる電動モータと、ブレーキ ECU とを備える。ブレーキ ECU は、第 2 制御部 170 から入力される情報、或いは運転操作子 80 から入力される情報に従って電動モータを制御し、制動操作に応じたブレーキトルクが各車輪に出力されるようにする。ブレーキ装置 210 は、運転操作子 80 に含まれるブレーキペダルの操作によって発生させた油圧を、マスターシリンダを介してシリンダに伝達する機構をバックアップとして備えてよい。なお、ブレーキ装置 210 は、上記説明した構成に限らず、第 2 制御部 170 から入力される情報に従ってアクチュエータを制御して、マスターシリンダの油圧をシリンダに伝達する電子制御式油圧ブレーキ装置であってもよい。

20

【0040】

ステアリング装置 220 は、例えば、ステアリング ECU と、電動モータとを備える。電動モータは、例えば、ラックアンドピニオン機構に力を作用させて転舵輪の向きを変更する。ステアリング ECU は、第 2 制御部 170 から入力される情報、或いは運転操作子 80 から入力される情報に従って、電動モータを駆動し、転舵輪の向きを変更させる。

30

【0041】

[物体認識部]

以下、認識部 130 が備える構成の詳細について説明する。物体認識部 131 は、カメラ 10、レーダ装置 12、およびファインダ 14 から物体認識装置 16 を介して入力された情報に基づいて、自車両 M の周辺にある物体の位置、および速度、加速度等の状態を認識する。認識部 130 は、複数の車両が自車両 M の前方に存在する場合、車両ごとに車間距離などを認識する。物体の位置は、例えば、自車両 M の代表点（重心や駆動軸中心など）を原点とした絶対座標系（以下、車両座標系）の位置として認識され、制御に使用される。物体の位置は、その物体の重心や前端部の車幅方向に関する中央部、後端部の車幅方向に関する中央部、コーナー、側端部等の代表点で表されてもよいし、領域で表されてもよい。必要に応じて、複数個所の位置が認識されてもよい。物体認識部 131 は、物体の認識に関する信頼度を、認識した物体のそれぞれに対応付けて出力してもよい。物体の認識に関する信頼度は、例えば、カメラ 10 の画像から得られるエッジの分布の分散、レーダ装置 12 が検出した反射波の強度、ファインダ 14 の検出した光の強度の分布の分散、物体が認識されたことの継続性などに基づいて、物体認識部 131 が算出する。以下の説明において、物体に対応付けられた信頼度を物体信頼度と称する場合がある。物体信頼度は、例えば、高、中、低のように量子化された情報（ランク情報）として出力される。

40

【0042】

[割込み車両特定部]

割込み車両特定部 132 は、後述する追従走行制御部 162 が自車両 M の前方を自車両

50

Mと同じ方向に走行する車両（以下、前走車両m A）を追従して走行する場面において、自車両Mがいる走行車線の側方（道路幅方向）から走行車線に割り込みを行おうとしており、将来のターゲット車両となり得る他車両を、割り込み車両として特定する。割り込み車両特定部132は、第1割り込み車両特定部140と、第2割り込み車両特定部150とを備える。例えば、第1割り込み車両特定部140は、自車両Mの速度に依らず動作し、第2割り込み車両特定部150は、自車両Mの速度が所定速度V t h（例えば20[km/h]程度）未満の場合、すなわち渋滞時などの低速走行時に動作する。従って、自車両Mの速度が所定速度V t h未満の場合、第1割り込み車両特定部140と第2割り込み車両特定部150の双方が動作し、自車両Mの速度が所定速度V t h以上の場合、第1割り込み車両特定部140が動作すると共に第2割り込み車両特定部150が動作を停止する。

10

【0043】

なお、「自車両Mと同じ方向」は、自車両Mが走行する方向と全く同じ方向に限られず、自車両Mが走行する車線において、一般にその車線を走行する車両が走行する方向と合致する方向であってもよい。

【0044】

[第1割り込み車両特定部]

第1割り込み車両特定部140は、例えば、割り込み車両候補抽出部141と、横位置認識部142と、閾値決定部143と、第1判定部144とを備える。第1割り込み車両特定部140は、予備判定（第1段階の判定）と、本判定（第2段階の判定）とを行う。予備判定で割り込み車両と判定されたものを予備割り込み車両、本判定で割り込み車両と判定されたものを割り込み車両と称する。

20

【0045】

割り込み車両候補抽出部141は、走行車線の側方に延在する側方参照範囲にいる他車両を、予備割り込み車両または割り込み車両の候補となる車両（つまり、割り込み車両候補）として抽出する。図3は、前方参照範囲A R fと、側方参照範囲A R sとを例示した図である。前方参照範囲A R f、及び側方参照範囲A R sは、地図情報（例えば、第2地図情報62）に含まれる車線の数、自車両Mが走行する車線と隣接車線との相対位置、及び車線の幅員を示す情報に応じて車線上に設定される範囲であり、割り込み車両候補抽出部141が他車両を抽出する対象の範囲である。

【0046】

割り込み車両候補抽出部141は、自車両Mが走行する車線L1の幅と合致する幅、且つ自車両Mの前端部から前方側に固定長の前方参照範囲A R fを設定する。側方参照範囲A R sは、車線L1に隣接する範囲に設定される。隣接する範囲には、車線L1に隣接し且つ走行方向が車線L1と同じ車線（図示では車線L2）のみが含まれてもよいし、路肩部分が含まれてもよい。割り込み車両候補抽出部141は、自車両Mの前端部から前方側に向けて、前方参照範囲A R fよりも短い長さで側方参照範囲A R sを設定する。但し、前方参照範囲A R fの設定条件によっては、側方参照範囲A R sの方が長くなることがあってもよい。割り込み車両候補抽出部141は、側方参照範囲A R sの長さ、幅ともに固定長に設定する。例えば、長さが100[m]程度、幅は1コンマ数[m]程度に設定される。

30

【0047】

以下、車線L2が車線L1の左側方に隣接する車線であり、車線L1に合流する合流車線であるものとする。この場合、側方参照範囲A R sは、合流により車線L2が消失する位置までの長さを有する範囲であってもよい。

40

【0048】

なお、地図情報に前方参照範囲A R f、及び側方参照範囲A R sを設定可能な情報が含まれていない場合、割り込み車両候補抽出部141は、カメラ10によって撮像された画像に基づいて、自車両Mの前方、及び自車両Mの左側を認識し、認識した車線の数や、車線の幅員に基づいて、前方参照範囲A R f、及び側方参照範囲A R sを設定する。

【0049】

割り込み車両候補抽出部141は、割り込み元の範囲（つまり、側方参照範囲A R s）に車

50

線がある場合にのみ、当該範囲に存在する他車両を割込み車両候補として抽出する。割込み車両候補抽出部 141 は、例えば、GNSS 受信機 51 によって特定された自車両 M の位置と、第 2 地図情報 62 とに基づいて、自車両 M の左側方に側方参照範囲 ARs が存在しないと判定した場合、又はカメラ 10 によって撮像された画像に車線 L2 が認識されない場合には、他車両を割込み車両候補として抽出する処理を行わなくてもよい。

【0050】

横位置認識部 142 は、割り込み車両候補として抽出された車両の横位置を認識する。図 3 において、他車両 mB は割込み車両候補であり、EY は横位置認識部 142 が認識する横位置である。横位置 EY は、自車両 M が走行する車線 L1 と、側方参照範囲 ARs を含む車線 L2 とを区画する道路区画線 SL と、割り込み車両候補の代表点 mr との距離である。代表点 mr は、例えば、割り込み車両候補の後端部の車幅方向に関する中央部、重心などである。横位置認識部 142 は、横位置 EY を周期的に繰り返し認識し、メモリに格納する。以下、横位置認識部 142 が、観測時点（今回の処理サイクル）において認識した横位置を EY0、1 サイクル前に認識した横位置を EY1、...、n サイクル前に認識した横位置を EYn と称する（n は 0 または自然数）。なお、横位置 EY を求める基準位置は、道路区画線 SL ではなく、車線 L2 の中心など、静止している任意の物標であってもよい。また、横位置 EY を求める基準位置は、自車両 M の任意の箇所であってもよい。

10

【0051】

第 1 割込み車両特定部 140 は、所定期間における、側方参照範囲 ARs にいる割込み車両候補の道路幅方向に関して車線 L1 に向かう横移動量が閾値を超えた場合に、割込み車両候補を予備割込み車両または割込み車両と特定する。この際において、第 1 判定部 144 は、観測時点から過去への遡り量が異なる複数の所定期間についてそれぞれ横移動量が閾値を超えたか否かを判定する。前述した「何サイクル前であるか」は、「観測期間から過去への遡り量」の一例である。そして、EY0、EY1、... EYn は、「観測時点から過去への遡り量が異なる複数の所定期間についての、側方参照範囲 ARs にいる割込み車両候補の道路幅方向に関して車線 L1 に向かう横移動量」の一例である。

20

【0052】

図 4 は、横位置 EY の変化量である $iEYn$ について説明するための図である。図中、 $mB(0)$ は、観測時点において認識された割込み車両候補であり、 $mB(2)$ は、観測時点よりも 2 サイクル前の処理サイクルにおいて認識された割込み車両候補であり、 $mB(3)$ は、観測時点よりも 3 サイクル前の処理サイクルにおいて認識された割込み車両候補であり、 $mB(n)$ は、観測時点よりも n サイクル前の処理サイクルにおいて認識された割込み車両候補である。そして、EY0 は観測時点において認識された割込み車両候補 $mB(0)$ の横位置であり、EY2 は観測時点よりも 2 サイクル前の処理サイクルにおいて認識された割込み車両候補 $mB(2)$ の横位置であり、EY3 は観測時点よりも 3 サイクル前の処理サイクルにおいて認識された割込み車両候補 $mB(3)$ の横位置であり、EYn は観測時点よりも n サイクル前の処理サイクルにおいて認識された割込み車両候補 $mB(n)$ の横位置である。横位置 EY の変化量である $iEYn$ は、式 (1) で定義される。

30

【0053】

$$iEYn = EYn - EY0 \quad \dots (1)$$

40

【0054】

横位置認識部 142 は、例えば、 $n = 2, 3, 5$ のそれぞれについて $iEYn$ を計算する。すなわち、 $iEY2, iEY3$ 、および $iEY5$ を計算する。この数字の選び方はあくまで一例であり、自然数の中から任意の二以上の自然数が選択されてよいが、以降の説明では 2、3、5 が選択されているものとする。

【0055】

閾値決定部 143 は、 $n = 2, 3, 5$ のそれぞれについて閾値を決定する。更に、閾値決定部 143 は、予備判定（第 1 段階の判定）用の閾値（第 1 の閾値の一例）と、本判定（第 2 段階の判定）用の閾値（第 2 の閾値の一例）とをそれぞれ設定する。予備判定

50

用と本判定用とに対応して、 $n = 2$ 、 3 、 5 のそれぞれについて閾値 および を設定するため、6種類の閾値を設定することになる。以下、予備判定用であり且つ $n = 2$ に対応した閾値を 2 、予備判定用であり且つ $n = 3$ に対応した閾値を 3 、予備判定用であり且つ $n = 5$ に対応した閾値を 5 、本判定用であり且つ $n = 2$ に対応した閾値を 2 、本判定用であり且つ $n = 3$ に対応した閾値を 3 、本判定用であり且つ $n = 5$ に対応した閾値を 5 と定義する。

【0056】

第1判定部144は、第1段階の特定処理として、 $n = 2$ 、 3 、 5 のそれぞれについて、 $i E Y n$ が閾値 n 以上であるかを判定する。複数の判定結果のうち所定数 k 以上が「横移動量 $i E Y n$ が閾値 n よりも大きい」ことを示す場合、第1判定部144は、当該割込み車両候補を予備割込み車両として特定する。また、第1判定部144は、第2段階の特定処理として、 $n = 2$ 、 3 、 5 のそれぞれについて、 $i E Y n$ が閾値 n 以上であるかを判定する。複数の判定結果のうち所定数 k 以上が「横移動量 $i E Y n$ が閾値 n よりも大きい」ことを示す場合、当該割込み車両候補を割込み車両として特定する。所定数 k は、例えば1であるが、2以上であってもよい。

10

【0057】

割込み車両、及び予備割込み車両として特定された他車両に対して、追従走行制御部162は、例えば、割込み車両、及び予備割込み車両として特定されなかった他車両に比して強めの制動を行うように軌道点を生成する。詳しくは、後述する。

【0058】

閾値決定部143は、閾値決定マップ145を用いて閾値、 を決定する。図5は、閾値決定マップ145の内容の一例を示す図である。図示するように、閾値決定マップ145は、横位置 $E Y 0$ に対応する閾値、 を決定するための特性ライン L 、 L を規定した情報である。閾値決定部143は、特性ライン L 、 L において今回の処理サイクルにおいて観測された横位置 $E Y 0$ に対応する値を取得し、それぞれ閾値、 とする。閾値決定マップ145は、 $n = 2$ 、 3 、 5 のそれぞれについて予め作成されており、閾値決定部143は、 $n = 2$ 、 3 、 5 のそれぞれについて上記のように閾値、 を取得する。

20

【0059】

図6は、 $n = 2$ 、 3 、 5 のそれぞれに対応した閾値決定マップ145の内容の一例を示す図である。図では、 $n = 2$ に対応した閾値決定マップ145#2と、 $n = 3$ に対応した閾値決定マップ145#3と、 $n = 5$ に対応した閾値決定マップ145#5との内容の一例を示している。なお、これらのマップは、プログラムに埋め込まれた関数に置換されてもよく、同様の結果が得られるのであれば任意の電子的な手法が採用されてよい。

30

【0060】

閾値決定マップ145は、全体として以下のような傾向を示している。

【0061】

(1) 特性ライン L 、 L 共に、右肩上がりである。従って、閾値決定部143は、割込み車両候補が道路幅方向に関して車線 $L1$ に近い位置を走行している場合、すなわち $E Y 0$ が小さい場合、 $E Y 0$ が大きい場合に比して、小さい閾値に決定する。この結果、割込み車両候補が道路幅方向に関して車線 $L1$ に近い位置を走行している場合、車線 $L1$ から遠い位置を走行している場合に比して、小さい横位置の変化量であっても予備割込み車両または割込み車両と特定しやすくなる。これによって、自車線寄りに走行している他車両について、横位置の変化に迅速に対応することができる。また、自車線から遠い位置を走行している他車両については、大きな横位置の変化があった場合にのみ予備割込み車両または割込み車両と特定するため、不要な制御が発生する機会を低減することができる。

40

【0062】

(2) 特性ライン L 、 L 共に、 n が大きくなるほど上方向にシフトしている。従って、閾値決定部143は、過去への遡り量が大きい所定期間についての閾値(n が大きい場合の閾値)を、過去への遡り量が小さい所定期間についての閾値(n が小さい場合の閾

50

値)に比して大きくする。これによって、他車両に急速な横位置の変化があった場合(n が小さい $i E Y n$ が上昇した場合)、迅速に予備割り込み車両または割り込み車両と特定することができる。また、緩やかな横位置の変化については、ある程度の継続性が無ければ予備割り込み車両または割り込み車両と特定しないことになるため、不要な制御が発生する機会を低減することができる。

【0063】

(3)特性ライン L と L は、 n が小さい場合、 $E Y 0$ が小さい側で乖離している。この結果、割り込み車両候補が道路幅方向に関して車線 $L 1$ に近い位置を走行している場合、迅速に予備割り込み車両として特定されることになる。この結果、自車両 M に近い車両の挙動に対して迅速に対応することができる。

10

【0064】

(4)特性ライン L と L は、 n が大きい場合、 $E Y 0$ が大きい側で乖離している。この結果、割り込み車両候補が道路幅方向に関して車線 $L 1$ から遠い位置を走行している場合、横位置の変化量が大きくなければ割り込み車両として特定されないことになる。この結果、自車両 M から遠い車両に対して不要な制御が頻発するのを抑制することができる。

【0065】

図7および図8は、想定される割り込み走行パターンに対応した $i E Y n$ の推移を示す図である。図中、 t は観測時点を示し、 $t - 1$ 、 $t - 2$ 、...は1回前、2回前、...の処理サイクルを示している。図7は、例えば自車両 M の後方から側方参照範囲 $A R s$ に進入した他車両であって、側方参照範囲 $A R s$ への進入時点で既に車線 $L 1$ に近い位置を走行している他車両の $i E Y n$ の推移を示している。このような他車両の場合、 $i E Y 2$ が最も感度良く反応し、観測時点 t で閾値以上となっているが、 $i E Y 3$ は閾値未満、閾値以上の水準に留まり、 $i E Y 5$ は未だ閾値未満である。

20

【0066】

図8は、例えば車線 $L 2$ における車線 $L 1$ から遠い位置から持続的に車線 $L 1$ に近づいてくる他車両の $i E Y n$ の推移を示している。このような他車両の場合、 $i E Y 5$ が最も感度良く反応し、観測時点 t で閾値以上となっているが、 $i E Y 2$ 、 $i E Y 3$ ともに閾値未満、閾値以上の水準に留まっている。

【0067】

このように、過去への遡り量が異なる所定期間についてそれぞれ横位置の変化量を求め、それぞれ異なる閾値と比較することで、動きのパターンがそれぞれ異なる他車両に対して、適切に割り込み車両と特定することができる。

30

【0068】

[追従走行制御部]

以下、行動計画生成部160が備える構成の詳細について説明する。追従走行制御部162は、前走車両 $m A$ に自車両 M を追従させる追従走行イベント、又は車線 $L 2$ から前走車両 $m A$ と自車両 M との間に進入した他車両 $m B$ に自車両 M を追従させる追従走行イベントを実行する。追従走行制御部162は、追従走行イベントにおいて、自車両 M が自車両 M の前方を自車両 M と同じ方向に走行する車両に追従して走行するように目標軌道を生成する。

40

【0069】

[制御状態変更部]

制御状態変更部164は、追従走行制御部162が実行する追従走行イベントの態様を第1動作、又は第2動作に変更する。第1動作は、前走車両 $m A$ と自車両 M との車間距離を短くする動作である。第2動作は、前走車両 $m A$ と自車両 M との車間距離を長くする動作である。なお、追従走行制御部162は、制御状態変更部164の指示に応じて、第1動作によって前走車両 $m A$ と自車両 M との車間距離を短くし、車間距離が所定の下限値(例えば、数十~数百[cm])に達したら、その車間距離を維持して前走車両 $m A$ を追従させる。また、追従走行制御部162は、制御状態変更部164の指示に応じて、第2動作によって前走車両 $m A$ と自車両 M との車間距離を長くし、車間距離が所定の上限値(例

50

例えば、3台分の車両長程度の距離)に達したら、その車間距離を維持して前走車両m Aを追従させる。制御状態変更部164は、例えば、割り込み車両候補が割り込み車両として特定された場合、追従走行制御部162に第2動作によって追従走行イベントを実行させ、割り込み車両候補が予備割り込み車両として特定された場合、追従走行制御部162に第1動作によって追従走行イベントを実行させる。制御状態変更部164が第1動作、又は第2動作によって追従走行制御部162に追従イベントを実行させることは、「被進入時制御を行う」ことの一例である。

【0070】

図9は、第1割り込み車両特定部140により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。本フローチャートの処理は、例えば、周期的に繰り返し実行される。

10

【0071】

まず、割り込み車両候補抽出部141が側方参照範囲ARsを設定し(ステップS100)、側方参照範囲ARs内で割り込み車両候補を抽出する(ステップS102)。割り込み車両候補抽出部141は、一台以上の割り込み候補車両が抽出できたか否かを判定する(ステップS104)。抽出できなかった場合、本フローチャートの1サイクルの処理が終了する。

【0072】

割り込み車両候補抽出部141によって一台以上の割り込み車両候補が抽出された場合、横位置認識部142は、割り込み車両候補の横位置EY0および横位置の変化量iEYnを算出する(ステップS106)。次に、閾値決定部143が、横位置EY0に基づいて閾値n、nを決定する(ステップS108)。

20

【0073】

次に、第1判定部144が、着目するnの全てについて(前述の例ではn=2、3、5について)横位置の変化量iEYnを閾値nと比較する(ステップS110)。第1判定部144は、k回以上の判定において横位置の変化量iEYnが閾値n以上となったか否かを判定する(ステップS112)。前述したように、kは1でもよいし、2以上でもよい。制御状態変更部164は、第1判定部144によるk回以上の判定において横位置の変化量iEYnが閾値n以上とならなかった場合、抽出された割り込み車両候補が、割り込み車両、又は予備割り込み車両ではないものとみなし、追従走行制御部162に継続して追従走行イベントを実行させ、本フローチャートの1サイクルの処理を終了する(ステップS114)。これにより、制御状態変更部164は、割り込み車両候補として抽出された他車両m Bであり、割り込み車両、又は予備割り込み車両ではない他車両m Bの存在によって自車両Mの自動化率が低下しないように、自車両Mを制御することができる。

30

【0074】

k回以上の判定において横位置の変化量iEYnが閾値n以上となった場合、第1判定部144は、更に、着目するnの全てについて横位置の変化量iEYnを閾値nと比較する(ステップS116)。第1判定部144は、k回以上の判定において横位置の変化量iEYnが閾値n以上となったか否かを判定する(ステップS118)。k回以上の判定において横位置の変化量iEYnが閾値n以上となった場合、第1判定部144は、当該割り込み車両候補を割り込み車両と特定する(ステップS120)。そして、制御状態変更部164は、追従走行制御部162に前走車両m Aと自車両Mとの車間距離を長くするように(つまり、第2動作によって)追従走行イベントを実行させる(ステップS122)。これにより、制御状態変更部164は、割り込み車両が前走車両m Aと自車両Mとの間に安全に合流しやすいように、前走車両m Aと自車両Mの車間を広くすることができる。

40

【0075】

k回以上の判定において横位置の変化量iEYnが閾値n以上とならなかった場合、第1判定部144は、当該割り込み車両候補を予備割り込み車両と特定する(ステップS124)。そして、制御状態変更部164は、追従走行制御部162に前走車両m Aと自車両Mとの車間距離を短くするように(つまり、第1動作によって)追従走行イベントを実行

50

させる（ステップS 1 2 6）。これにより、制御状態変更部 1 6 4 は、予備割込み車両が前走車両 m A と自車両 M との間に無理に合流しないように、前走車両 m A と自車両 M の車間を狭くすることができる。

【 0 0 7 6 】

第 1 判定部 1 4 4 は、追従走行制御部 1 6 2 が第 1 動作によって追従イベントを実行した後、所定時間（例えば、数 [秒] ~ 数十 [秒] ）が経過した後に、割込み車両候補が、依然として予備割込み車両の状態を継続しているか否か（つまり、横位置認識部 1 4 2 によって算出された横位置の変化量 $i E Y n$ に変化が見られるか否か）を判定する（ステップ S 1 2 8）。

【 0 0 7 7 】

制御状態変更部 1 6 4 は、所定時間が経過した後に、割込み車両候補が、予備割込み車両の状態を継続していないと判定された場合、（例えば、所定時間が経過するまでに行われた k 回以上の判定において横位置の変化量 $i E Y n$ が閾値 n 以上、且つ k 回以上の判定において横位置の変化量 $i E Y n$ が閾値 n 以上となった場合）、予備割込み車両が割込み車両としての挙動を開始したものと、第 2 動作によって追従走行イベントを実行させる（ステップ S 1 2 2）。これにより、制御状態変更部 1 6 4 は、割込み車両が前走車両 m A と自車両 M との間に安全に合流しやすいように、前走車両 m A と自車両 M の車間を広くすることができる。

【 0 0 7 8 】

なお、追従走行制御部 1 6 2 は、ステップ S 1 2 8 において所定期間が経過するまでに、予備割込み車両が急速に割込み車両としての挙動を開始した場合、所定時間が経過するのを待たずに第 2 動作によって追従走行イベントを実行してもよい。その場合、追従走行制御部 1 6 2 は、予備割込み車両の横位置の変化量に応じて前走車両 m A と自車両 M の車間距離が広がるように追従制御を実行する。これにより、追従走行制御部 1 6 2 は、予備割込み車両が割込み車両として急速に車線 L 1 に進入してきた場合であっても、割込み車両が前走車両 m A と自車両 M との間に安全に合流しやすいようにすることができる。

【 0 0 7 9 】

制御状態変更部 1 6 4 は、所定時間が経過した後に、割込み車両候補が、予備割込み車両の状態を継続していると判定された場合、（例えば、所定時間が経過するまでに行われた k 回以上の判定において横位置の変化量 $i E Y n$ が閾値 n 以上とならなかった、又は k 回以上の判定において横位置の変化量 $i E Y n$ が閾値 n 以上とならなかった場合）、追従走行制御部 1 6 2 に第 1 動作によって追従走行イベントを実行させたまま、処理をステップ S 1 0 0 に進める（ステップ S 1 3 0）。これにより、制御状態変更部 1 6 4 は、予備割込み車両が割込み車両候補として抽出されなくなる、又は予備割込み車両が割込み車両としての挙動を介するまでの間、前走車両 m A と自車両 M との間に無理に合流しないように、前走車両 m A と自車両 M の車間を狭くしたまま保つことができる。なお、制御状態変更部 1 6 4 は、第 1 動作を開始 / 継続してから、所定時間が経過した、又は所定距離走行した場合には、割込み車両が前走車両 m A と自車両 M との間への進入が完了したものとみなし、以降は追従走行制御部 1 6 2 に当該割込み車両である他車両 m B を前走車両 m A として通常の追従走行イベントを実行させる。

【 0 0 8 0 】

追従走行制御部 1 6 2 は、ステップ S 1 2 2 において第 2 動作によって追従走行イベントを実行した後、割込み車両が車線 L 1 における前走車両 m A と自車両 M との間への進入が完了したか否かを判定する（ステップ S 1 3 2）。追従走行制御部 1 6 2 は、割込み車両が前走車両 m A と自車両 M との間への進入が完了したと判定した場合、以降は当該割込み車両である他車両 m B を前走車両 m A として通常の追従走行イベントを実行する（ステップ S 1 3 4）。これにより、追従走行制御部 1 6 2 は、円滑に追従走行イベントを継続することができる。

【 0 0 8 1 】

[第 1 割込み車両特定部に関する変形例]

10

20

30

40

50

上記では、閾値、は専ら他車両の横位置に応じて設定されるものとしたが、閾値、のうち少なくとも一方は、他車両の種別または属性に基づいて決定されてもよい。種別とは、二輪、四輪、特殊自動車などをいい、属性とは、軽自動車、乗用車、大型車、トラックなどをいう。この場合、物体認識部 1 3 1 は、他車両のサイズやナンバープレートに記載された内容に基づいて、他車両の種別や属性を認識し、第 1 割込み車両特定部 1 4 0 に伝える。閾値決定部 1 4 3 は、例えば、接近されることにより自車両 M の乗員が感じる圧迫感の大きい特殊自動車、大型車について、それ以外の車両に比して閾値を小さくする。また、閾値決定部 1 4 3 は、例えば、挙動が四輪車両に比して機敏な二輪車について四輪車両に比して閾値を小さくする。

【 0 0 8 2 】

また、閾値、のうち少なくとも一方は、自車両 M の走行環境、走行状態、または制御状態に基づいて決定されてもよい。走行環境とは、道路の曲率半径や勾配、 μ などである。走行状態とは、例えば、自車両 M の速度を含む。制御状態とは、例えば、自動運転を実行しているのか、運転支援を実行しているのかといった状態をいう。閾値決定部 1 4 3 は、例えば、曲率半径が小さい場合、勾配や速度が大きい場合に、そうでない場合に比して閾値を小さくする。また、閾値決定部 1 4 3 は、自動運転を実行している場合に、そうでない場合に比して閾値を小さくする。更に、側方参照範囲の設定範囲も、自車両 M の走行環境、走行状態、または制御状態に基づいて変更されてもよい。

【 0 0 8 3 】

[第 2 割込み車両特定部]

図 2 に示すように、第 2 割込み車両特定部 1 5 0 は、例えば、割込み車両候補抽出部 1 5 1 と、車両姿勢認識部 1 5 2 と、予備動作判定部 1 5 3 と、禁止範囲進入判定部 1 5 4 とを備える。第 2 割込み車両特定部 1 5 0 は、第 1 割込み車両特定部 1 4 0 と同様に、予備判定（第 1 段階の判定）と、本判定（第 2 段階の判定）とを行う。予備判定で割込み車両と判定されたものを予備割込み車両、本判定で割込み車両と判定されたものを割込み車両と称する。予備判定と本判定は並行して実行され、予備割込み車両と特定されることなく割込み車両と特定される車両があってもよい。

【 0 0 8 4 】

割込み車両候補抽出部 1 5 1 は、割込み車両候補抽出部 1 4 1 と同様に、側方参照範囲に存在する他車両を、予備割込み車両または割込み車両の候補となる車両（割込み車両候補）として抽出する。割込み車両候補抽出部 1 5 1 が設定する側方参照範囲は、割込み車両候補抽出部 1 4 1 と同様が設定するものと同様であってもよいし、異なってもよい。

【 0 0 8 5 】

車両姿勢認識部 1 5 2 は、割込み車両候補の車体の向きが基準方向に対してなす角度を認識する。基準方向は、例えば、自車両 M がいる車線 L 1 の延在方向である。車線の延在方向とは、例えば、車線の中心線であるが、左右いずれかの道路区画線の延在方向であってもよい。

【 0 0 8 6 】

図 1 0 は、車両姿勢認識部 1 5 2 の処理の内容について説明するための図である。図中、CL は車線 L 1 の中心線であり、車両 m B は割込み車両候補である。車両姿勢認識部 1 5 2 は、カメラ 1 0、レーダ装置 1 2、ファインダ 1 4 などの車載センサ、および物体認識装置 1 6 の出力に基づいて車両 m B の車体の向きを認識する。例えば、車両姿勢認識部 1 5 2 は、カメラ 1 0、レーダ装置 1 2、ファインダ 1 4 などの車載センサ、および物体認識装置 1 6 の出力に基づいて、車両 m B の重心 m B g の位置と、前端部中央 m B f の位置とを認識し、重心 m B g から前端部中央 m B f に向かうベクトル $V_{g f}$ の方向を、車両 m B の車体の向きとして認識する。重心 m B g は、重心の他に、中心軸上の任意の箇所であってもよい。前端部中央 m B f は、重心 m B g よりも前方且つ車両 m B の外縁部にある任意の箇所である。

【 0 0 8 7 】

上記に代えて、車両姿勢認識部 1 5 2 は、車両 m B の側面 m B s s の延在方向を車両 m

10

20

30

40

50

Bの車体の向きとして認識してもよいし、車両mBの背面mBrsの延在方向に水平面内で直行する方向を車両mBの車体の向きとして認識してもよい。側面mBssの延在方向や背面mBrsの延在方向を認識する際に、車両姿勢認識部152は、通常の車両では側面や背面が丸みを帯びていることから、何らかの変換式で側面の延在方向を定義したり、背面の場合は対称の位置にある箇所同士を結ぶ直線を延在方向として認識したりしてもよい。また、車両姿勢認識部152は、単に曲面あるいは曲線を平面や直線に近似してもよい。車両姿勢認識部152は、認識した車体の向きと車線の中心線CLとのなす角度を予備動作判定部153に出力する。

【0088】

予備動作判定部153は、車両姿勢認識部152により認識された角度に基づいて、割込み車両候補が予備割込み車両であるか否かを判定する。例えば、予備動作判定部153は、処理サイクル間の角度の変化量が閾値 T_h 以上である状態が、mサイクル以上継続した場合に、割込み車両候補を呼び割込み車両として特定する。図11は、予備割込み車両として特定される車両の挙動の一例を示す図である。図中、 $mB(0)$ は、観測時点において認識された割込み車両候補であり、 $mB(1)$ は、観測時点よりも1サイクル前の処理サイクルにおいて認識された割込み車両候補であり、 $mB(m)$ は、観測時点よりもmサイクル前の処理サイクルにおいて認識された割込み車両候補である。低速走行時においてこのような挙動を示す割込み車両候補は、横位置の変化量が大きくないため、第1割込み車両特定部140によって予備割込み車両、または割込み車両と特定されない可能性が高い。しかしながら、低速走行時において車線L1側に徐々に回頭している車両は、車線L1に進入したいことをアピールしている可能性が高いため、予備動作判定部153では、このような挙動をしている割込み車両候補を呼び割込み車両として特定する。

【0089】

なお、一度、予備割込み車両として特定した割込み車両候補について、予備動作判定部153は、角度の変化量が減少し始めるまで、予備割込み車両として扱ってよい。車線L1に回頭した状態で停止してしまった場合、変化量はゼロになるので、この状態で予備割込み車両として扱うのを停止するのは不適切と考えられるからである。

【0090】

禁止範囲進入判定部154は、自車両Mの前方に禁止範囲を設定し、禁止範囲に割込み車両候補が進入した場合に、当該割込み車両候補を割込み車両として特定する。図12は、禁止範囲BAの設定規則について説明するための図である。

【0091】

禁止範囲進入判定部154は、禁止範囲BAを、例えば自車両Mのいる車線L1の占める範囲を基準に設定する。例えば、禁止範囲BAは、車線L1を区画する道路区画線SLl、SLrのうち、側方参照範囲が設定されている車線L2とは反対側の道路区画線SLlを一端とし、道路区画線SLrを跨いで車線L2内まで至るように設定される。従って、禁止範囲BAの幅 Y_5 は、一般的な車線の幅よりも大きく、且つ一般的な車線幅の2倍未満の値に予め設定されている。車線L1の右側に側方参照範囲があり、且つ車線L2が存在しない場合（車線L2に相当する範囲が路肩になっている場合）、禁止範囲進入判定部154は、禁止範囲BAの幅を車線L1の幅に相当する幅に縮小してよい。

【0092】

禁止範囲進入判定部154は、禁止範囲BAの長さ X_5 を、原則的には、十数[m]程度の固定長と、車線L1において自車両Mの直前にいる前走車両mAの後端部mArから、前走車両mAの走行分 X_{mA} だけ前方にシフトした位置までの長さとのうちいずれか短い方に設定する。図12では、後者の長さ X_5 が設定されている。禁止範囲進入判定部154は、自車両Mの走行環境に基づいて禁止範囲BAの長さを設定してもよい。走行環境は、自車両Mの速度 V_M を含む。また、禁止範囲進入判定部154は、割込み車両候補の車長が長いほど、禁止範囲BAの長さ X_5 を長く設定してもよい。トレーラーなどの前後に長い車両が割り込んで来る場合、その車両の後端部が車線L1に収まる位置は、前端部よりもかなり後方になるからである。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 3 】

禁止範囲進入判定部 1 5 4 は、禁止範囲 B A に車体の一部でも進入した割込み車両候補を、割込み車両として特定する。なお、禁止範囲進入判定部 1 5 4 によって、割込み車両が特定された場合、又は割込み車両が特定されなかった場合の制御状態変更部 1 6 4 の処理は、上述した処理と同様であるため、説明を省略する。

【 0 0 9 4 】

図 1 3 は、禁止範囲 B A の他の設定規則について説明するための図である。禁止範囲進入判定部 1 5 4 は、合流車線である車線 L 2 が、これまでの車線 L 2 の幅員が減少し始める位置から、車線 L 2 が消失する位置までの車線 L 2 上の範囲を禁止範囲 B A として設定してもよい。

10

【 0 0 9 5 】

なお、第 2 割込み車両特定部 1 5 0 により割込み車両と特定された車両が存在し、且つ自車両 M が停止している場合、追従走行制御部 1 6 2 は、導出した目標速度に拘わらず、自車両 M を停止状態に維持する（発進させない）ようにしてよい。これによって、周辺車両に優しい自動運転を実現することができる。

【 0 0 9 6 】

また、第 1 割込み車両特定部 1 4 0 と第 2 割込み車両特定部 1 5 0 の双方が、同じ他車両を予備割込み車両または割込み車両と特定するケースも考えられる。この場合、追従走行制御部 1 6 2 は、例えば、第 1 割込み車両特定部 1 4 0 と第 2 割込み車両特定部 1 5 0 の双方の結果に基づいてそれぞれ導出される目標速度のうち小さい方を採用し、或いは双方の結果に基づいて導出される制動力のうち大きい方を採用すればよい。

20

【 0 0 9 7 】

図 1 4 は、第 2 割込み車両特定部 1 5 0 により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。本フローチャートの処理は、例えば、自車両 M の速度 V_M が所定速度 V_{th} 未満である間、周期的に繰り返し実行される。

【 0 0 9 8 】

まず、割込み車両候補抽出部 1 5 1 が側方参照範囲を設定し（ステップ S 2 0 0 ）、側方参照範囲内で割込み車両候補を抽出する（ステップ S 2 0 2 ）。割込み車両候補抽出部 1 5 1 は、一台以上の割込み候補車両が抽出できたか否かを判定する（ステップ S 2 0 4 ）。抽出できなかった場合、本フローチャートの 1 サイクルの処理が終了する。

30

【 0 0 9 9 】

割込み車両候補抽出部 1 5 1 によって一台以上の割込み車両候補が抽出された場合、以降、禁止範囲進入判定部 1 5 4 がステップ S 2 0 8 ~ S 2 1 0 の処理を行い、並行して予備動作判定部 1 5 3 がステップ S 2 1 6 ~ S 2 2 2 の処理を行う。

【 0 1 0 0 】

禁止範囲進入判定部 1 5 4 は、割込み車両候補が禁止範囲 B A に進入したか否かを特定する（ステップ S 2 0 8 ）。割込み車両候補が禁止範囲 B A に進入した場合、禁止範囲進入判定部 1 5 4 は、当該割込み車両候補を割込み車両と特定する（ステップ S 2 1 0 ）。制御状態変更部 1 6 4 は、禁止範囲進入判定部 1 5 4 が割込み車両候補を割込み車両と判定しなかった場合、追従走行制御部 1 6 2 に継続して追従走行イベントを実行させ、本フローチャートの 1 サイクルの処理を終了する（ステップ S 2 1 2 ）。制御状態変更部 1 6 4 は、禁止範囲進入判定部 1 5 4 が割込み車両候補を割込み車両として特定した場合、抽出された割込み車両候補が、割込み車両であるものとみなし、追従走行制御部 1 6 2 に前走車両 m A と自車両 M との車間距離を長くするように（つまり、第 2 動作によって）追従走行イベントを実行させる（ステップ S 2 1 4 ）。これにより、制御状態変更部 1 6 4 は、割込み車両が前走車両 m A と自車両 M との間に安全に合流しやすいように、前走車両 m A と自車両 M の車間を広くすることができる。

40

【 0 1 0 1 】

一方、予備動作判定部 1 5 3 は、割込み車両候補について前述した角度 θ を認識し（ステップ S 2 1 6 ）、角度 θ の変化量 $\Delta\theta$ を導出し（ステップ S 2 1 8 ）、変化量 $\Delta\theta$ が閾

50

値 T_h 以上の状態が m サイクル以上継続したか否かを判定する（ステップ $S 2 2 0$ ）。
 変化量 $\Delta \theta$ が閾値 T_h 以上の状態が m サイクル以上継続した場合、予備動作判定部 $1 5 3$ は、当該割込み車両候補を予備割込み車両と特定する（ステップ $S 2 2 2$ ）。制御状態変更部 $1 6 4$ は、予備動作判定部 $1 5 3$ が割込み車両候補を予備割込み車両と判定しなかった場合、追従走行制御部 $1 6 2$ に継続して追従走行イベントを実行させ、本フローチャートの 1 サイクルの処理を終了する（ステップ $S 2 1 2$ ）。

【 $0 1 0 2$ 】

制御状態変更部 $1 6 4$ は、追従走行制御部 $1 6 2$ に前走車両 $m A$ と自車両 M との車間距離を短くするように（つまり、第 1 動作によって）追従走行イベントを実行させる（ステップ $S 2 2 4$ ）。これにより、制御状態変更部 $1 6 4$ は、予備割込み車両が前走車両 $m A$ と自車両 M との間に無理に合流しないように、前走車両 $m A$ と自車両 M の車間を狭くすることができる。

10

【 $0 1 0 3$ 】

予備動作判定部 $1 5 3$ は、追従走行制御部 $1 6 2$ が第 1 動作によって追従イベントを実行した後、所定時間（例えば、数 [秒] ~ 数十 [秒]）が経過した後に、割込み車両候補が、依然として予備割込み車両の状態を継続しているか否か（つまり、所定時間が経過するまでに行われた車両姿勢認識部 $1 5 2$ の処理において角度 θ の変化量 $\Delta \theta$ が閾値 T_h 以上である状態が、 m サイクル以上継続したか否か）を判定する（ステップ $S 2 2 6$ ）。

【 $0 1 0 4$ 】

制御状態変更部 $1 6 4$ は、所定時間が経過した後に、割込み車両候補が、予備割込み車両の状態を継続していないと判定された場合、（例えば、所定時間が経過するまでに行われた車両姿勢認識部 $1 5 2$ の処理において角度 θ の変化量 $\Delta \theta$ が閾値 T_h 以上である状態が、 m サイクル以上継続した場合）、予備割込み車両が割込み車両としての挙動を開始したものと、第 2 動作によって追従走行イベントを実行させる（ステップ $S 2 1 4$ ）。これにより、制御状態変更部 $1 6 4$ は、割込み車両が前走車両 $m A$ と自車両 M との間に安全に合流しやすいように、前走車両 $m A$ と自車両 M の車間を広くすることができる。

20

【 $0 1 0 5$ 】

なお、追従走行制御部 $1 6 2$ は、ステップ $S 2 2 6$ において所定期間が経過するまでに、予備割込み車両が急速に割込み車両としての挙動を開始した場合、所定時間が経過するのを待たずに第 2 動作によって追従走行イベントを実行してもよい。

30

【 $0 1 0 6$ 】

制御状態変更部 $1 6 4$ は、所定時間が経過した後に、割込み車両候補が、予備割込み車両の状態を継続していると判定された場合、（例えば、所定時間が経過するまでに行われた車両姿勢認識部 $1 5 2$ の処理において角度 θ の変化量 $\Delta \theta$ が閾値 T_h 以上である状態が、 m サイクル以上継続しなかった場合）、追従走行制御部 $1 6 2$ に第 1 動作によって追従走行イベントを実行させたまま、処理をステップ $S 2 0 0$ に進める（ステップ $S 2 2 8$ ）。これにより、制御状態変更部 $1 6 4$ は、予備割込み車両が割込み車両候補として抽出されなくなる、又は予備割込み車両が割込み車両としての挙動を介するまでの間、前走車両 $m A$ と自車両 M との間に無理に合流しないように、前走車両 $m A$ と自車両 M の車間を狭くしたまま保つことができる。

40

【 $0 1 0 7$ 】

追従走行制御部 $1 6 2$ は、ステップ $S 2 1 4$ において第 2 動作によって追従走行イベントを実行した後、割込み車両が車線 $L 1$ における前走車両 $m A$ と自車両 M との間への進入が完了したか否かを判定する（ステップ $S 2 3 0$ ）。追従走行制御部 $1 6 2$ は、割込み車両が前走車両 $m A$ と自車両 M との間への進入が完了したと判定した場合、以降は当該割込み車両である他車両 $m B$ を前走車両 $m A$ として通常の追従走行イベントを実行する（ステップ $S 2 3 2$ ）。これにより、追従走行制御部 $1 6 2$ は、円滑に追従走行イベントを継続することができる。

【 $0 1 0 8$ 】

以上説明した実施形態によれば、自動運転制御装置 $1 0 0$ は、自車線（車線 $L 1$ ）に進

50

入する他車両の挙動に応じて、適切な挙動を自車両Mに行わせることができる。この結果、無理に自車線に進入しようとする他車両mBを優先しつつ、他の他車両mBの割り込みを抑制することができるため、乗員にとっての利便性が向上する。

【0109】

<第2実施形態の変形例>

車両姿勢認識部152は、上記説明した角度を認識するのに代えて、割り込み車両候補の第1基準点と第2基準点の横位置の差分を認識してもよい。第1基準点は、例えば、前端部中央であり、第2基準点は、重心、後輪軸中心、後端部中央などである。第1基準点と第2基準点は、車体の前後方向の軸線上にあればよく、例えば、第1基準点が左側面の前端部、第2基準点が左側面の後端部という組み合わせでもよいし、第1基準点が右側面の前端部、第2基準点が右側面の後端部という組み合わせでもよい。図15は、変形例に係る車両姿勢認識部152の処理について説明するための図である。本図では、第1基準点RP1は割り込み車両候補である他車両mBの前端部中央であり、第2基準点RP2は他車両mBの重心であることを例示している。車両姿勢認識部152は、第1基準点RP1と第2基準点RP2との道路幅方向に関する距離を、横位置の差分Yとして認識する。道路幅方向の距離を算出する際に、車両姿勢認識部152は、道路区画線に直交する方向を道路幅方向としてもよいし、車線L1またはL2の中央線に直交する方向を道路幅方向としてもよい。この場合、予備動作判定部は、例えば、横位置の差分Yの変化量 ΔY が閾値 Th_y 以上である状態がmサイクル以上継続した場合に、当該割り込み車両候補を予備割り込み車両と特定する。こうすることによって、割り込み車両候補の車長を反映した細かな制御を実現することができる。角度を認識する手法では、角度の変化が同じであれば大型車と小型車の違いがあっても同じタイミングで予備割り込み車両と特定されるが、本変形例の手法では大型車の方が予備割り込み車両と特定されるタイミングが早くなるからである。

【0110】

[第1割り込み車両特定部、及び第2割り込み車両特定部の処理タイミング]

なお、上記説明では、割り込み車両候補抽出部141、又は割り込み車両候補抽出部151によって一台以上の割り込み車両候補が抽出された場合、制御状態変更部164が、第1動作、又は第2動作を選択し、追従走行制御部162に実行させる場合について説明したがこれに限られない。制御状態変更部164は、車線L2に車列ができていない場合には(例えば、二以上の割り込み車両候補が抽出されなかった場合には)、第1動作、又は第2動作を選択する処理を行わず、常に、追従走行制御部162に第2動作による追従走行イベントを実行させてもよい。換言すると、制御状態変更部164は、認識部130の認識結果が、車線L2を走行する車両の車列が停滞していることを示す場合にも、第1動作、又は第2動作を選択する処理を行うものでもよい。これにより、追従走行制御部162は、車線L2から車線L1に合流しようとする他車両mBが前走車両mAとの間に合流しやすいように、前走車両mAと自車両Mとの車間を広くすることによって、他車両mBを自車両Mに比して優先するが、他車両mBの数が少ないため、自車両Mの走行に与える影響を小さくすることができる。

【0111】

[第1動作による追従走行イベントが実行される場面]

また、上記説明では、制御状態変更部164が、割り込み車両候補が予備割り込み車両として特定された場合、追従走行制御部162に第1動作によって追従走行イベントを実行させる場合について説明したが、これに限られない。制御状態変更部164は、車内カメラ70によって生成された画像が、自車両Mの乗員が前方を注視している等、周辺監視していることを示す場合、第1割り込み車両特定部140や第2割り込み車両特定部150に割り込み車両候補が予備割り込み車両として特定された場合であっても、追従走行制御部162に第2動作によって追従走行イベントを実行させてもよい。これにより、制御状態変更部164は、車線L1に合流しようとする他車両mBが存在するにも関わらず、前走車両mAとの車間を詰めることに伴って、自車両Mの乗員が不安を感じることを無いようにするこ

10

20

30

40

50

とができる。

【 0 1 1 2 】

[合流車線以外の処理タイミング]

また、上記説明では、第 1 割込み車両特定部 1 4 0、及び第 2 割込み車両特定部 1 5 0 が、車線 L 1 に合流する合流車線である車線 L 2 から合流する他車両 m B について上述した処理を行う場合について説明したが、これに限られない。第 1 割込み車両特定部 1 4 0、及び第 2 割込み車両特定部 1 5 0 は、合流車線以外の隣接車線から合流する他車両 m B について上述した処理を行うものでもよい。

【 0 1 1 3 】

[他車両 m B の挙動、及び位置に基づく割込み車両の特定]

また、上記説明では、第 1 割込み車両特定部 1 4 0、及び第 2 割込み車両特定部 1 5 0 が、他車両 m B の挙動（例えば、割込みの挙動を開始したか否か）に基づいて割込み車両を特定し、禁止範囲進入判定部 1 5 4 が他車両 m B の位置（例えば、禁止範囲 B A に存在するか否か）に基づいて割込み車両を特定し、制御状態変更部 1 6 4 は、他車両 m B の挙動、又は他車両 m B の位置のいずれか一方に基づいて特定された割込み車両に対して第 2 動作によって追従走行イベントを実行させる場合について説明したが、これに限られない。割込み車両は、他車両 m B の挙動、及び位置の両方に基づいて特定されてもよい。この場合、第 1 割込み車両特定部 1 4 0、又は第 2 割込み車両特定部 1 5 0 によって他車両 m B の挙動が割込み車両の挙動であると判定され、且つ禁止範囲進入判定部 1 5 4 によって他車両 m B の位置が禁止範囲 B A であると判定された他車両 m B が、割込み車両として特定され、制御状態変更部 1 6 4 は、第 1 割込み車両特定部 1 4 0、又は第 2 割込み車両特定部 1 5 0 と、禁止範囲進入判定部 1 5 4 との両方が割込み車両として特定した他車両 m B を割込み車両であるものとみなし、追従走行制御部 1 6 2 に前走車両 m A と自車両 M との車間距離を長くするように（つまり、第 2 動作によって）追従走行イベントを実行させる。これにより、自動運転制御装置 1 0 0 は、より精度良く割込み車両を特定し、特定した割込み車両に対して適切な動作を自車両 M に行わせることができる。

【 0 1 1 4 】

また、上記説明では、割込み元の範囲と自車両 M が走行する走路との間に道路区画線が存在しない場合について言及していないが、その場合、道路区画線に相当する位置に仮想線を設定して、上記と同様の処理を行ってもよい。

【 0 1 1 5 】

また、上記説明では、車両制御装置が自動運転制御装置に適用されることを前提としたが、車両制御装置は、いわゆる A C C (Adaptive Cruise Control)、すなわち車間距離制御や定速走行制御を主に行う運転支援装置などに適用されてもよい。

【 0 1 1 6 】

[ハードウェア構成]

図 1 6 は、自動運転制御装置 1 0 0 のハードウェア構成の一例を示す図である。図示するように、自動運転制御装置 1 0 0 は、通信コントローラ 1 0 0 - 1、CPU 1 0 0 - 2、ワーキングメモリとして使用される RAM (Random Access Memory) 1 0 0 - 3、ブートプログラムなどを格納する ROM (Read Only Memory) 1 0 0 - 4、フラッシュメモリや HDD (Hard Disk Drive) などの記憶装置 1 0 0 - 5、ドライブ装置 1 0 0 - 6 などが、内部バスあるいは専用通信線によって相互に接続された構成となっている。通信コントローラ 1 0 0 - 1 は、自動運転制御装置 1 0 0 以外の構成要素との通信を行う。記憶装置 1 0 0 - 5 には、CPU 1 0 0 - 2 が実行するプログラム 1 0 0 - 5 a が格納されている。このプログラムは、DMA (Direct Memory Access) コントローラ (不図示) などによって RAM 1 0 0 - 3 に展開されて、CPU 1 0 0 - 2 によって実行される。これによって、認識部 1 3 0、行動計画生成部 1 6 0、および第 2 制御部 1 7 0 のうち一部または全部が実現される。

【 0 1 1 7 】

上記説明した実施形態は、以下のように表現することができる。

10

20

30

40

50

プログラムを記憶した記憶装置と、
ハードウェアプロセッサと、を備え、
前記ハードウェアプロセッサは、前記記憶装置に記憶されたプログラムを実行すること
により、

自車両の周辺環境を認識し、

認識結果に基づいて自車両の速度又は操舵を制御し、

自車両の走行車線に隣接する隣接車線を走行する他車両が走行車線に車線変更を行う場
合に、他車の挙動または位置のいずれか一方に基づき前走車両と自車両との車間距離を短
くする第1動作と、前記第1動作の後、前記他車両の変化量が所定の条件を満たす場合、
又は前記他車両が割込み車両であると特定された場合に前記前走車両と前記自車両との車
間距離を長くする第2動作とを前記自車両に行わせる、

10

ように構成されている、車両制御装置。

【0118】

以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこ
うした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内におい
て種々の変形及び置換を加えることができる。

【符号の説明】

【0119】

1 ... 車両制御システム、10 ... カメラ、12 ... レーダ装置、14 ... ファインダ、16 ... 物
体認識装置、20 ... 通信装置、40 ... 車両センサ、50 ... ナビゲーション装置、51 ... G
N S S 受信機、53 ... 経路決定部、54 ... 第1地図情報、61 ... 推奨車線決定部、62 ...
第2地図情報、70 ... 車内カメラ、80 ... 運転操作子、100 ... 自動運転制御装置、12
0 ... 第1制御部、130 ... 認識部、131 ... 物体認識部、132 ... 車両特定部、140 ...
車両特定部、141、151 ... 割込み車両候補抽出部、142 ... 横位置認識部、143 ...
閾値決定部、144 ... 第1判定部、145 ... 閾値決定マップ、150 ... 車両特定部、15
2 ... 車両姿勢認識部、153 ... 予備動作判定部、154 ... 禁止範囲進入判定部、160 ...
行動計画生成部、162 ... 追従走行制御部、164 ... 制御状態変更部、170 ... 第2制御
部、172 ... 取得部、174 ... 速度制御部、176 ... 操舵制御部、200 ... 走行駆動力出
力装置、210 ... ブレーキ装置、220 ... ステアリング装置

20

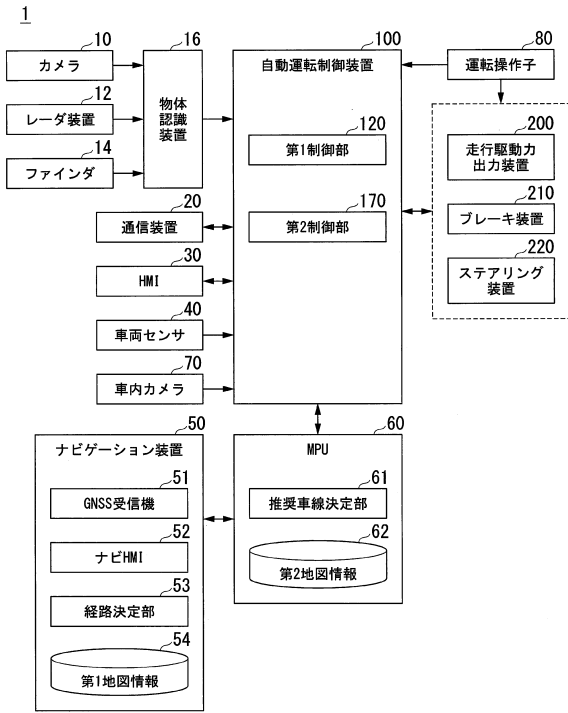
30

40

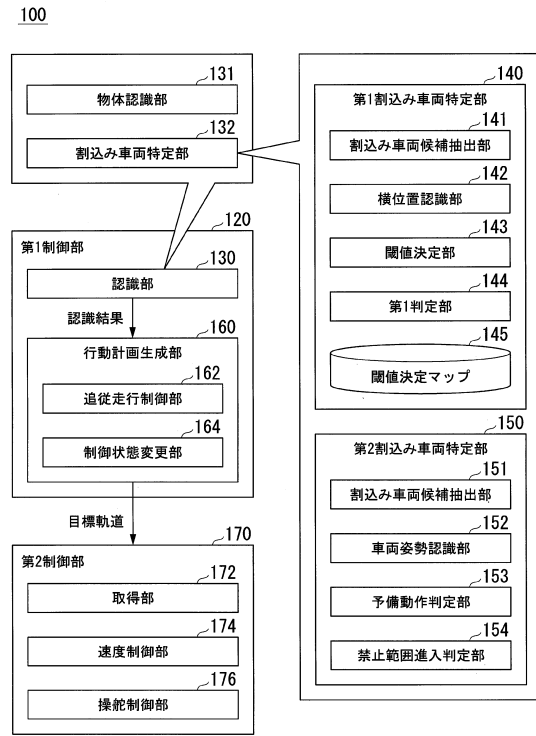
50

【図面】

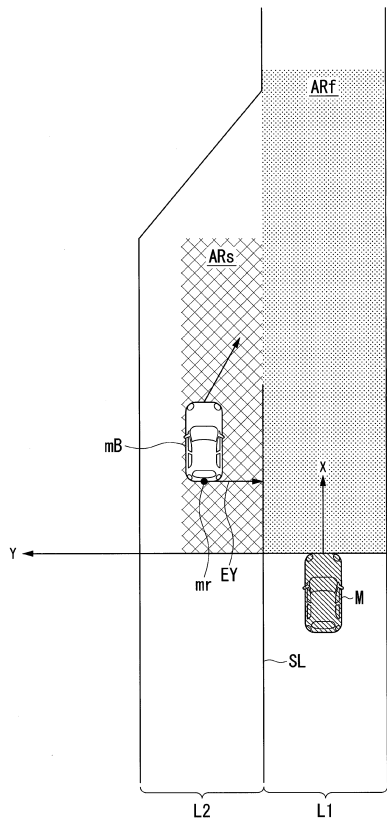
【図 1】



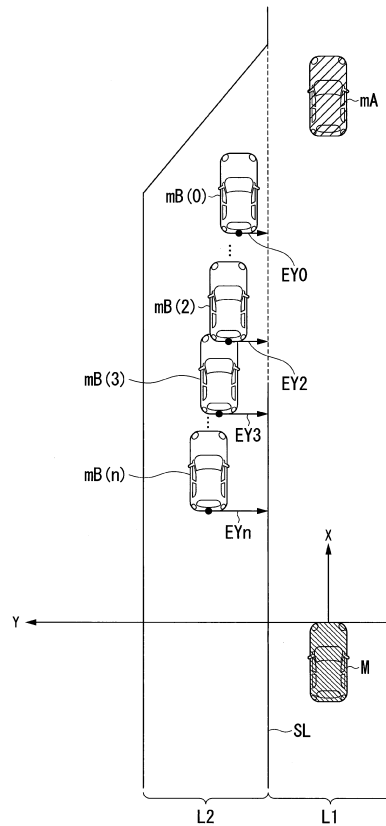
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

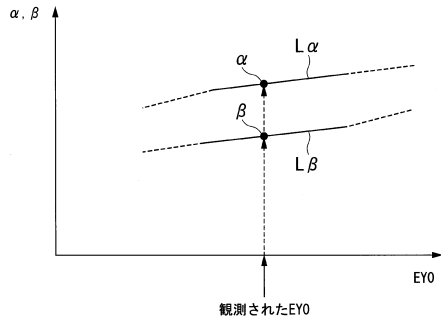
20

30

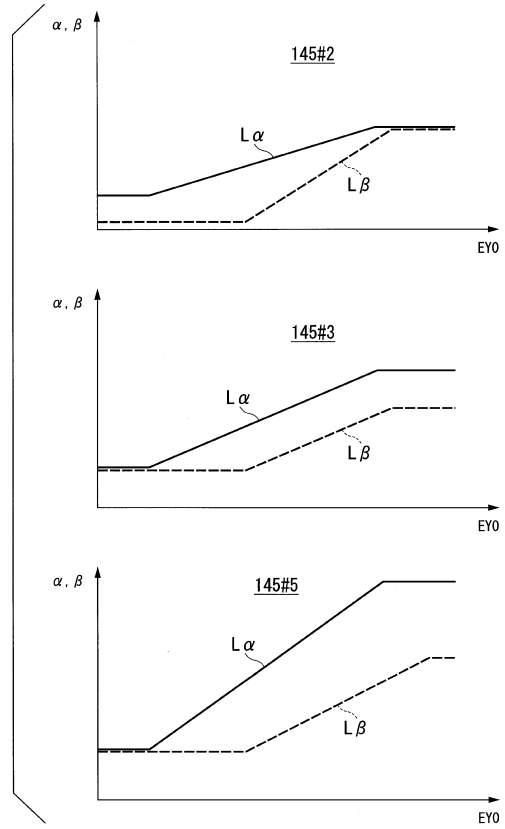
40

50

【 図 5 】



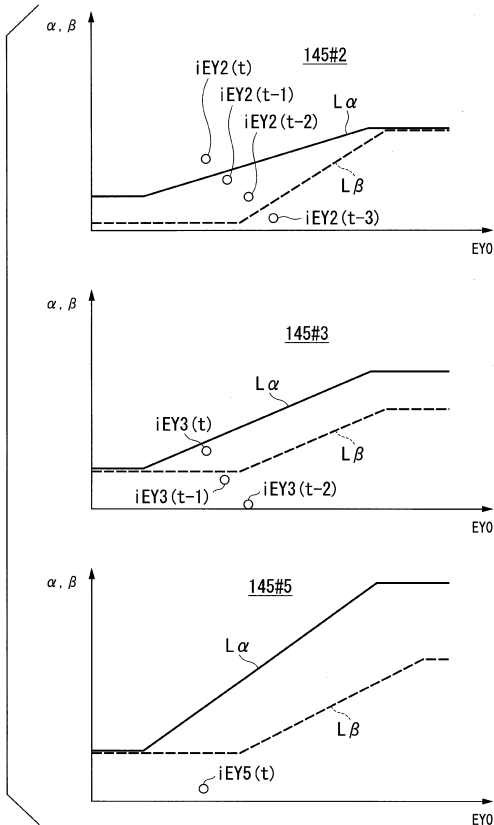
【 図 6 】



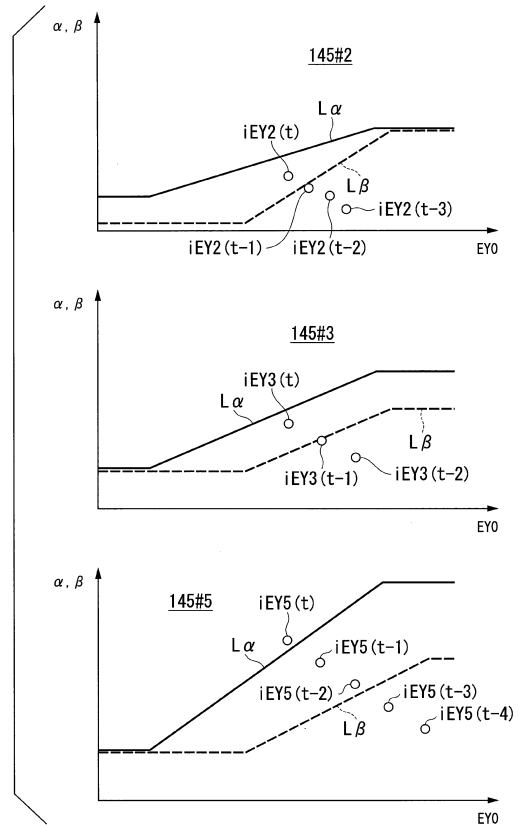
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

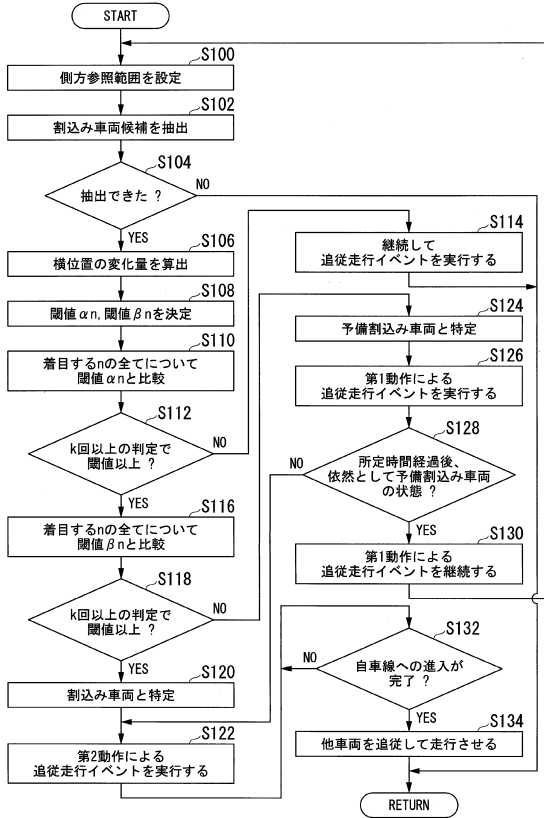


30

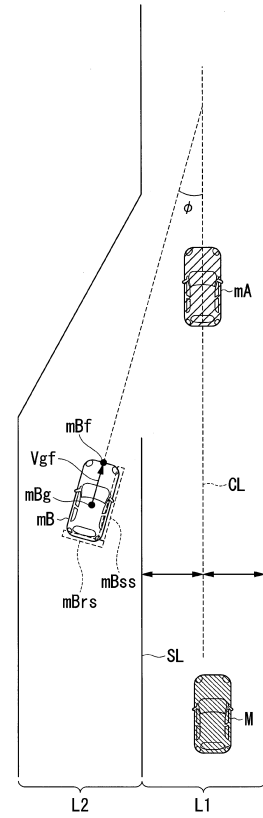
40

50

【図9】



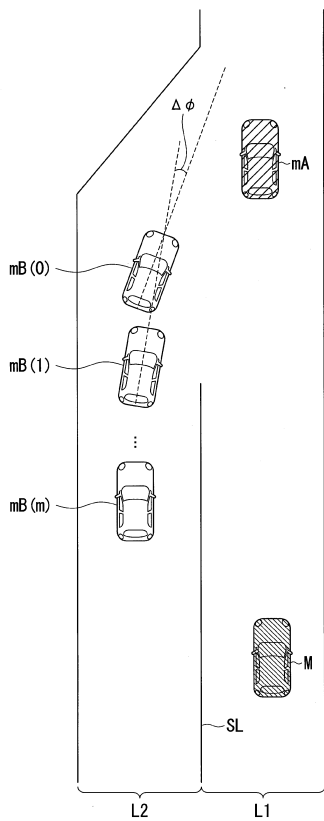
【図10】



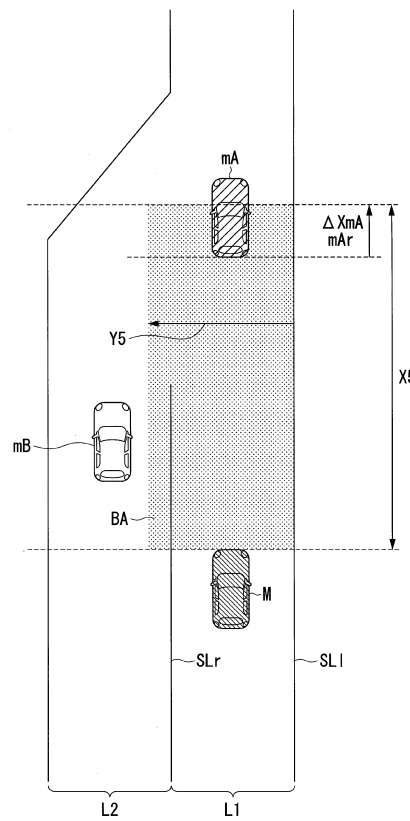
10

20

【図11】



【図12】

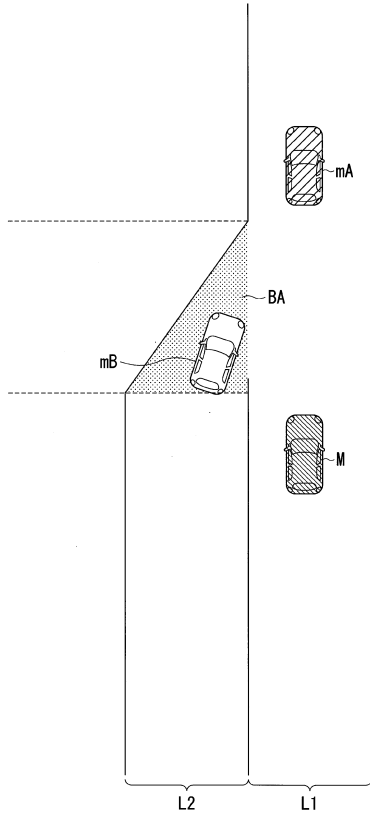


30

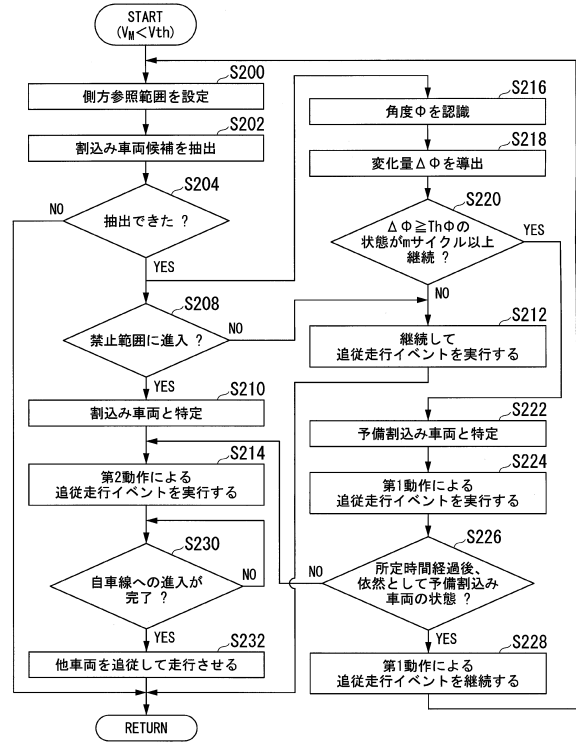
40

50

【 図 1 3 】



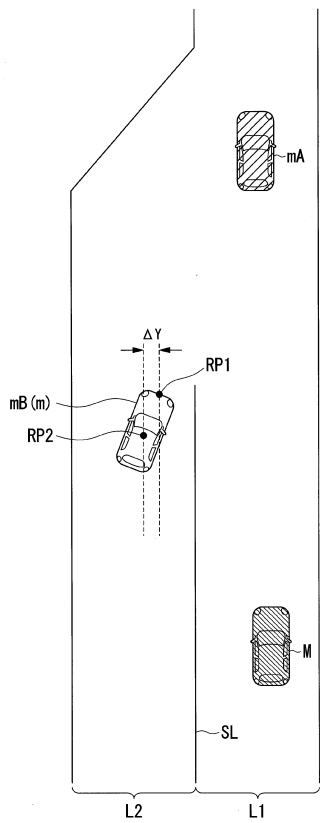
【 図 1 4 】



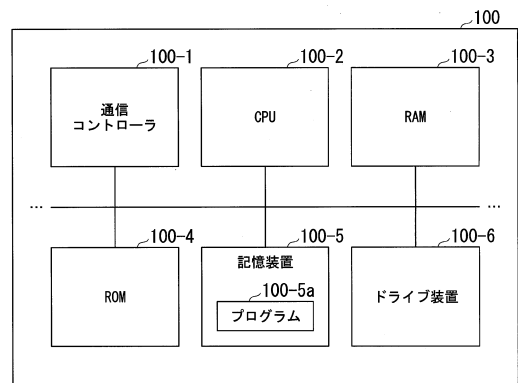
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



30

40

50

フロントページの続き

- 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
(72)発明者 八代 勝也
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
(72)発明者 小黑 ちひろ
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
(72)発明者 高田 雄太
東京都港区南青山二丁目1番1号 本田技研工業株式会社内
審査官 中田 善邦
(56)参考文献 特開2013-177054(JP,A)
特開2002-154349(JP,A)
特開2017-030435(JP,A)
特開2010-158924(JP,A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60W 10/00 - 10/30
B60W 30/00 - 60/00
G08G 1/16