

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-146653  
(P2017-146653A)

(43) 公開日 平成29年8月24日 (2017. 8. 24)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)	
<b>G08G</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006.01)</b>	G08G	1/16	C	3D241	
<b>B60W</b>	<b>10/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B60W	10/00	134	5H181	
<b>B60W</b>	<b>10/20</b>	<b>(2006.01)</b>	B60W	10/04			
<b>B60W</b>	<b>30/12</b>	<b>(2006.01)</b>	B60W	10/20			
<b>B60W</b>	<b>40/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B60W	30/12			

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-25821 (P2016-25821)  
(22) 出願日 平成28年2月15日 (2016. 2. 15)

(71) 出願人 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  
(74) 代理人 100064908  
弁理士 志賀 正武  
(74) 代理人 100146835  
弁理士 佐伯 義文  
(74) 代理人 100175802  
弁理士 寺本 光生  
(74) 代理人 100094400  
弁理士 鈴木 三義  
(74) 代理人 100126664  
弁理士 鈴木 慎吾

最終頁に続く

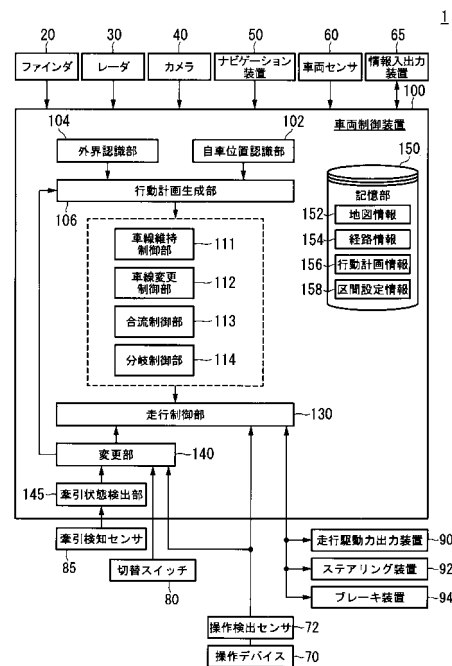
(54) 【発明の名称】 車両制御システム、車両制御方法、および車両制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】自車両の牽引状態に応じて、適切に自動運転を実施することができる車両制御システム、車両制御方法、および車両制御プログラムを提供することを目的の一つとする。

【解決手段】本発明は、自車両の牽引状態を検出する検出部と、自車両の周囲の状況を認識する認識部と、認識部により認識された自車両の周囲の状況に基づいて、自車両の加減速または操舵の少なくとも一方を自動的に制御する自動制御を行う制御部と、検出部により自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、検出部により自車両が物体を牽引している状態であることが検出されない場合に比して、制御部による制御内容を、自動制御を実施し難くなるように変更する変更部と、を備える車両制御システムである。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

自車両の牽引状態を検出する検出部と、  
前記自車両の周囲の状況を認識する認識部と、  
前記認識部により認識された前記自車両の周囲の状況に基づいて、前記自車両の加減速または操舵の少なくとも一方を自動的に制御する自動制御を行う制御部と、  
前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出されない場合に比して、前記制御部による制御内容を、前記自動制御を実施し難くなるように変更する変更部と、  
を備える車両制御システム。

10

**【請求項 2】**

前記変更部は、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、前記認識部により認識された前記自車両の周囲の状況のうち、少なくとも前記自車両の進行方向に対する後方の状況に基づく前記制御部による前記自動制御を禁止する、  
請求項 1 に記載の車両制御システム。

**【請求項 3】**

前記変更部は、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、前記制御部による前記自動制御のうち、前記自車両が走行する自車線から前記自車線に隣接する車線に前記自車両を車線変更させる制御、前記自車線が合流する車線に前記自車両を車線変更させる制御、および前記自車線から分岐する車線に前記自車両を車線変更させる制御の一部または全部を禁止する、  
請求項 2 に記載の車両制御システム。

20

**【請求項 4】**

車両乗員による入力操作を受け付ける入力部と、  
前記車両乗員に情報を出力する出力部と、をさらに備え、  
前記変更部は、前記入力部により受け付けられた入力操作に基づいて決定される走行区間から、前記自動制御を禁止した区間を除いた区間を示す情報を前記出力部に出力させ、前記制御部に前記自動制御を行わせる区間を、前記入力部に対してなされた利用者の入力操作に基づいて選択し、  
前記制御部は、前記変更部により選択された区間において、前記自動制御を行う、  
請求項 2 または 3 に記載の車両制御システム。

30

**【請求項 5】**

前記変更部は、前記入力部に対して前記自車両の走行区間を決定する入力操作がなされてから、前記制御部により前記自動制御が行われるまでの間に、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、前記走行区間の設定を消去して、前記制御部による前記自動制御を禁止する、  
請求項 4 に記載の車両制御システム。

**【請求項 6】**

前記変更部は、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、前記制御部による前記自動制御を禁止することを示す情報を前記出力部に出力させる、  
請求項 4 または 5 に記載の車両制御システム。

40

**【請求項 7】**

前記変更部は、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合に、前記制御部による前記自動制御において出力される前記自車両の最高速度を、前記検出部により前記自車両が牽引車両であると検出されない場合に前記制御部による前記自動制御において出力される前記自車両の最高速度に比して、小さく設定する、  
請求項 1 から 6 のうちいずれか 1 項に記載の車両制御システム。

50

## 【請求項 8】

前記変更部は、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合に、前記制御部による前記自動制御において確保される前記自車両と前記自車両の周辺の車両との車間距離を、前記検出部により前記自車両が牽引車両であると検出されない場合に前記制御部による前記自動制御において確保される前記自車両と前記自車両の周辺の車両との車間距離に比して、大きく設定する、

請求項 1 から 7 のうちいずれか 1 項に記載の車両制御システム。

## 【請求項 9】

車載コンピュータが、

自車両の牽引状態を検出し、

前記自車両の周囲の状況を認識し、

前記認識した前記自車両の周囲の状況に基づいて、前記自車両の加減速または操舵の少なくとも一方を自動的に制御する自動制御を行い、

前記自車両が物体を牽引している状態であることを検出した場合、前記自車両が物体を牽引している状態であることを検出しない場合に比して、前記自動制御における制御内容を、前記自動制御を実施しにくくなるように変更する、

車両制御方法。

10

## 【請求項 10】

車載コンピュータに、

自車両の牽引状態を検出させ、

前記自車両の周囲の状況を認識させ、

前記認識させた前記自車両の周囲の状況に基づいて、前記自車両の加減速または操舵の少なくとも一方を自動的に制御する自動制御を行わせ、

前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出されない場合に比して、前記自動制御における制御内容を、前記自動制御を実施しにくくなるように変更させる、

車両制御プログラム。

20

## 【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、および車両制御プログラムに関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、自車両の加減速と操舵のうち一方または双方を自動的に制御する技術について研究が進められている。一方で、車両後方に牽引物を接続可能に設けられた牽引物接続手段と、車両の速度に基づき走行状態を検知する走行状態検知手段と、車両後部に設けられ、車両外表面から所定距離以内に物体が存在することを検知する物体検知手段と、前記走行状態検知手段により車両が所定速度以上で前進したことが検知されている状態で前記物体検知手段により物体の存在が所定時間以上に亘って検知されている場合に、牽引物接続手段に前記牽引物が接続されていると判定する判定手段とを備えることを特徴とする牽引物接続検知装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 152732 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、従来の技術では、牽引状態に応じて、適切に自動運転を実施することができない場合があった。

50

## 【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、自車両の牽引状態に応じて、適切に自動運転を実施することができる車両制御システム、車両制御方法、および車両制御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】

請求項1に記載の発明は、自車両の牽引状態を検出する検出部と、前記自車両の周囲の状況を認識する認識部と、前記認識部により認識された前記自車両の周囲の状況に基づいて、前記自車両の加減速または操舵の少なくとも一方を自動的に制御する自動制御を行う制御部と、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出されない場合に比して、前記制御部による制御内容を、前記自動制御を実施し難くなるように変更する変更部と、を備える車両制御システムである。

10

## 【0007】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の車両制御システムにおいて、前記変更部が、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、前記認識部により認識された前記自車両の周囲の状況のうち、少なくとも前記自車両の進行方向に対する後方の状況に基づく前記制御部による前記自動制御を禁止するものである。

## 【0008】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の車両制御システムにおいて、前記変更部が、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、前記制御部による前記自動制御のうち、前記自車両が走行する自車線から前記自車線に隣接する車線に前記自車両を車線変更させる制御、前記自車線が合流する車線に前記自車両を車線変更させる制御、および前記自車線から分岐する車線に前記自車両を車線変更させる制御の一部または全部を禁止するものである。

20

## 【0009】

請求項4に記載の発明は、請求項2または3に記載の車両制御システムにおいて、車両乗員による入力操作を受け付ける入力部と、前記車両乗員に情報を出力する出力部と、をさらに備え、前記変更部が、前記入力部により受け付けられた入力操作に基づいて決定される走行区間から、前記自動制御を禁止した区間を除いた区間を示す情報を前記出力部に出力させ、前記制御部に前記自動制御を行わせる区間を、前記入力部に対してなされた利用者の入力操作に基づいて選択し、前記制御部が、前記変更部により選択された区間において、前記自動制御を行うものである。

30

## 【0010】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の車両制御システムにおいて、前記変更部が、前記入力部に対して前記自車両の走行区間を決定する入力操作がなされてから、前記制御部により前記自動制御が行われるまでの間に、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、前記走行区間の設定を消去して、前記制御部による前記自動制御を禁止するものである。

40

## 【0011】

請求項6に記載の発明は、請求項4または5に記載の車両制御システムにおいて、前記変更部が、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、前記制御部による前記自動制御を禁止することを示す情報を前記出力部に出力させるものである。

## 【0012】

請求項7に記載の発明は、請求項1から6のうちいずれか1項に記載の車両制御システムにおいて、前記変更部が、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合に、前記制御部による前記自動制御において出力される前記自車両の最高速度を、前記検出部により前記自車両が牽引車両であると検出されない場合に前

50

記制御部による前記自動制御において出力される前記自車両の最高速度に比して、小さく設定するものである。

【0013】

請求項8に記載の発明は、請求項1から7のうちいずれか1項に記載の車両制御システムにおいて、前記変更部が、前記検出部により前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合に、前記制御部による前記自動制御において確保される前記自車両と前記自車両の周辺の車両との車間距離を、前記検出部により前記自車両が牽引車両であると検出されない場合に前記制御部による前記自動制御において確保される前記自車両と前記自車両の周辺の車両との車間距離に比して、大きく設定するものである。

【0014】

請求項9に記載の発明は、車載コンピュータが、自車両の牽引状態を検出し、前記自車両の周囲の状況を認識し、前記認識した前記自車両の周囲の状況に基づいて、前記自車両の加減速または操舵の少なくとも一方を自動的に制御する自動制御を行い、前記自車両が物体を牽引している状態であることを検出した場合、前記自車両が物体を牽引している状態であることを検出しない場合に比して、前記自動制御における制御内容を、前記自動制御を実施しにくくなるように変更する車両制御方法である。

【0015】

請求項10に記載の発明は、車載コンピュータに、自車両の牽引状態を検出させ、前記自車両の周囲の状況を認識させ、前記認識させた前記自車両の周囲の状況に基づいて、前記自車両の加減速または操舵の少なくとも一方を自動的に制御する自動制御を行わせ、

前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、前記自車両が物体を牽引している状態であることが検出されない場合に比して、前記自動制御における制御内容を、前記自動制御を実施しにくくなるように変更させる車両制御プログラムである。

【発明の効果】

【0016】

請求項1、9、10に記載の発明によれば、自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、自車両が物体を牽引している状態であることが検出されない場合に比して、制御部による制御内容を、自動制御を実施し難くなるように変更するため、自車両の牽引状態に応じて、適切に自動運転を実施することができる。

【0017】

請求項2に記載の発明によれば、自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、自車両の周囲の状況のうち、少なくとも自車両の進行方向に対する後方の状況に基づく制御部による自動制御を禁止するため、自車両の牽引状態に応じて、適切に自動運転を実施することができると共に、より安全に自動運転を実施することができる。

【0018】

請求項3に記載の発明によれば、自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、制御部による自動制御のうち、自車両が走行する自車線から自車線に隣接する車線に自車両を車線変更させる制御、自車線が合流する車線に自車両を車線変更させる制御、および自車線から分岐する車線に自車両を車線変更させる制御の一部または全部を禁止するため、自車両の牽引状態に応じて、適切に自動運転を実施することができると共に、より安全に自動運転を実施することができる。

【0019】

請求項4に記載の発明によれば、入力部により受け付けられた入力操作に基づいて決定される走行区間から、自動制御を禁止した区間を除いた区間を示す情報を出力部に出力させ、制御部に自動制御を行わせる区間を、入力部に対してなされた利用者の入力操作に基づいて選択し、制御部が、変更部により選択された区間において、自動制御を行うため、車両乗員の計画に応じて自動運転を実施することができる。

【0020】

請求項5に記載の発明によれば、入力部に対して自車両の走行区間を決定する入力操作がなされてから、制御部により自動制御が行われるまでの間に、自車両が物体を牽引して

10

20

30

40

50

いる状態であることが検出された場合、走行区間の設定を消去して、制御部による前記自動制御を禁止するため、自車両の牽引状態に応じて、適切に自動運転を実施することができると共に、より安全に自動運転を実施することができる。

【0021】

請求項6に記載の発明によれば、自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合、制御部による自動制御を禁止することを示す情報出力部に出力させるため、運転者による手動運転にスムーズに切り替えることができる。

【0022】

請求項7に記載の発明によれば、自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合に、制御部による自動制御において出力される自車両の最高速度を、自車両が牽引車両であると検出されない場合に制御部による自動制御において出力される自車両の最高速度に比して、小さく設定するため、より安全に自動運転を実施することができる。

10

【0023】

請求項8に記載の発明によれば、自車両が物体を牽引している状態であることが検出された場合に、制御部による自動制御において確保される自車両と自車両の周辺の車両との車間距離を、自車両が牽引車両であると検出されない場合に制御部による自動制御において確保される自車両と自車両の周辺の車両との車間距離に比して、大きく設定するため、より安全に自動運転を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】実施形態に係る車両制御システム1の車両制御装置100が搭載された車両の有する構成要素を示す図である。

20

【図2】実施形態に係る車両制御システム1の車両制御装置100を中心とした自車両Mの機能構成図である。

【図3】自車位置認識部102により走行車線L1に対する自車両Mの相対位置が認識される様子を示す図である。

【図4】ある区間について生成された行動計画の一例を示す図である。

【図5】車線維持制御部111により生成される軌道の一例を示す図である。

【図6】禁止領域RAの設定方法を説明するための図である。

【図7】車線変更制御部112による軌道の生成方法を説明するための図である。

30

【図8】走行車線が減少している場面の一例を示す図である。

【図9】走行車線が増加している場面の一例を示す図である。

【図10】牽引検知センサ85により物体DOが検知された場面の一例を模式的に示す図である。

【図11】自動運転が開始される前に牽引物が検出される場面の一例を示す図である。

【図12】自動運転が開始される後に牽引物が検出される場面の一例を示す図である。

【図13】実施形態における車両制御装置100の処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図14】実施形態における車両制御装置100の処理の流れの他の例を示すフローチャートである。

40

【図15】情報入出力装置65に表示させる画面の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

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、および車両制御プログラムの実施形態について説明する。

【0026】

[車両構成]

図1は、実施形態に係る車両制御システム1の車両制御装置100が搭載された車両(以下、自車両Mと称する)の有する構成要素を示す図である。実施形態に係る車両制御システム1は、例えば、各種センサと、車両制御装置100とを備える。車両制御装置10

50

0が搭載される車両は、例えば、二輪や三輪、四輪等の自動車であり、ディーゼルエンジンやガソリンエンジン等の内燃機関を動力源とした自動車や、電動機を動力源とした電気自動車、内燃機関および電動機を兼ね備えたハイブリッド自動車等を含む。また、上述した電気自動車は、例えば、二次電池、水素燃料電池、金属燃料電池、アルコール燃料電池等の電池により放電される電力を使用して駆動する。

#### 【0027】

図1に示すように、自車両Mには、ファインダ20-1から20-7、レーダ30-1から30-6、およびカメラ40等のセンサと、ナビゲーション装置50と、上述した車両制御装置100とが搭載される。ファインダ20-1から20-7は、例えば、照射光に対する散乱光を測定し、対象までの距離を測定するLIDAR (Light Detection and Ranging、或いはLaser Imaging Detection and Ranging)である。例えば、ファインダ20-1は、フロントグリル等に取り付けられ、ファインダ20-2および20-3は、車体の側面やドアミラー、前照灯内部、側方灯付近等に取り付けられる。ファインダ20-4は、トランクリッド等に取り付けられ、ファインダ20-5および20-6は、車体の側面や尾灯内部等に取り付けられる。上述したファインダ20-1から20-6は、例えば、水平方向に関して150度程度の検出領域を有している。また、ファインダ20-7は、ルーフ等に取り付けられる。ファインダ20-7は、例えば、水平方向に関して360度の検出領域を有している。

10

#### 【0028】

上述したレーダ30-1および30-4は、例えば、奥行き方向の検出領域が他のレーダよりも広い長距離ミリ波レーダである。また、レーダ30-2、30-3、30-5、30-6は、レーダ30-1および30-4よりも奥行き方向の検出領域が狭い中距離ミリ波レーダである。以下、ファインダ20-1から20-7を特段区別しない場合は、単に「ファインダ20」と記載し、レーダ30-1から30-6を特段区別しない場合は、単に「レーダ30」と記載する。レーダ30は、例えば、FM-CW (Frequency Modulated Continuous Wave)方式によって物体を検出する。

20

#### 【0029】

カメラ40は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) やCMOS (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40は、フロントウィ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40は、例えば周期的に繰り返し自車両Mの前方を撮像する。

30

#### 【0030】

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。

#### 【0031】

図2は、実施形態に係る車両制御システム1の車両制御装置100を中心とした自車両Mの機能構成図である。自車両Mには、ファインダ20、レーダ30、およびカメラ40の他、ナビゲーション装置50と、車両センサ60と、情報入出力装置65と、操作デバイス70と、操作検出センサ72と、切替スイッチ80と、牽引検知センサ85と、走行駆動力出力装置90と、ステアリング装置92と、ブレーキ装置94と、車両制御装置100とが搭載される。これらの装置や機器は、CAN (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。

40

#### 【0032】

ナビゲーション装置50は、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機や地図情報 (ナビ地図)、ユーザインターフェースとして機能するタッチパネル式表示装置、スピーカ、マイク等を有する。ナビゲーション装置50は、GNSS受信機によって自車両Mの位置を特定し、その位置からユーザによって指定された目的地までの経路を導出する。ナビゲーション装置50により導出された経路は、経路情報154として記憶部150に格納される。自車両Mの位置は、車両センサ60の出力を利用したINS (Inertial Navigation System) によって特定または補完されてもよい。また、ナビゲーション

50

装置 50 は、車両制御装置 100 が手動運転モードを実行している際に、目的地に至る経路について音声やナビ表示によって案内を行う。なお、自車両 M の位置を特定するための構成は、ナビゲーション装置 50 とは独立して設けられてもよい。また、ナビゲーション装置 50 は、例えば、ユーザ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一機能によって実現されてもよい。この場合、端末装置と車両制御装置 100 との間で無線または有線による通信によって情報の送受信が行われる。

【0033】

車両センサ 60 は、車速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。

10

【0034】

情報入出力装置 65 は、例えば、スピーカや表示装置、タッチパネル等を含む。情報入出力装置 65 は、車両制御装置 100 により出力された情報に基づいて、音声を出力したり画像を表示したりする。また、情報入出力装置 65 は、車両乗員による操作を受け付ける。例えば、情報入出力装置 65 は、自車両 M が牽引物を牽引する牽引車両であるという入力操作を受け付け、自車両 M が牽引車両であるという情報を記憶部 150 に記憶させる。なお、自車両 M が牽引車両であることの入力操作は、ナビゲーション装置 50 に目的地等の設定がなされるのに合わせて行われてよい。また、自車両 M が牽引車両であることの入力操作は、ナビゲーション装置 50 に対して行われてもよい。以下、記憶部 150 に自車両 M が牽引車両であるという情報を記憶することを「登録」と表現する場合がある。

20

【0035】

走行駆動力出力装置 90 は、例えば、自車両 M が内燃機関を動力源とした自動車である場合、エンジンおよびエンジンを制御するエンジン ECU (Electronic Control Unit) を備え、自車両 M が電動機を動力源とした電気自動車である場合、走行用モータおよび走行用モータを制御するモータ ECU を備え、自車両 M がハイブリッド自動車である場合、エンジンおよびエンジン ECU と走行用モータおよびモータ ECU を備える。走行駆動力出力装置 90 がエンジンのみを含む場合、エンジン ECU は、後述する走行制御部 130 から入力される情報に従って、エンジンのスロットル開度やシフト段等を調整し、車両が走行するための走行駆動力 (トルク) を出力する。また、走行駆動力出力装置 90 が走行用モータのみを含む場合、モータ ECU は、走行制御部 130 から入力される情報に従って、走行用モータに与える PWM 信号のデューティ比を調整し、上述した走行駆動力を出力する。また、走行駆動力出力装置 90 がエンジンおよび走行用モータを含む場合、エンジン ECU およびモータ ECU の双方は、走行制御部 130 から入力される情報に従って、互いに協調して走行駆動力を制御する。

30

【0036】

ステアリング装置 92 は、例えば、電動モータと、ステアリングトルクセンサと、操舵角センサ等を備える。電動モータは、例えば、ラックアンドピニオン機構等に力を作用させて転舵輪の向きを変更する。ステアリングトルクセンサは、例えば、ステアリングホイールを操作したときのトーションバーのねじれをステアリングトルク (操舵力) として検出する。操舵角センサは、例えば、操舵角 (または実舵角) を検出する。ステアリング装置 92 は、走行制御部 130 から入力される情報に従って、電動モータを駆動させ、転舵輪の向きを変更する。

40

【0037】

ブレーキ装置 94 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、制動制御部とを備える電動サーボブレーキ装置である。電動サーボブレーキ装置の制動制御部は、走行制御部 130 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。電動サーボブレーキ装置は、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 94 は、上記説明した電動サーボブレーキ装置

50



に限らず、電子制御式油圧ブレーキ装置であってもよい。電子制御式油圧ブレーキ装置は、走行制御部 130 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。また、ブレーキ装置 94 は、回生ブレーキを含んでもよい。この回生ブレーキは、走行駆動力出力装置 90 に含まれ得る走行用モータにより発電された電力を利用する。

#### 【0038】

操作デバイス 70 は、例えば、アクセルペダルやステアリングホイール、ブレーキペダル、シフトレバー等を含む。操作デバイス 70 には、運転者による操作の有無や量を検出する操作検出センサ 72 が取り付けられている。操作検出センサ 72 は、例えば、アクセル開度センサ、ステアリングトルクセンサ、ブレーキセンサ、シフト位置センサ等を含む。操作検出センサ 72 は、検出結果としてのアクセル開度、ステアリングトルク、ブレーキ踏量、シフト位置等を走行制御部 130 に出力する。なお、これに代えて、操作検出センサ 72 の検出結果が、直接的に走行駆動力出力装置 90、ステアリング装置 92、またはブレーキ装置 94 に出力されてもよい。

10

#### 【0039】

切替スイッチ 80 は、車両乗員によって操作されるスイッチである。切替スイッチ 80 は、例えば、ステアリングホイールやガーニッシュ（ダッシュボード）等に設置される機械式のスイッチであってもよいし、ナビゲーション装置 50 のタッチパネルに設けられる GUI（Graphical User Interface）スイッチであってもよい。切替スイッチ 80 は、車両乗員の操作を受け付け、走行制御部 130 による制御モードを自動運転モードまたは手動運転モードのいずれか一方に指定する制御モード指定信号を生成し、変更部 140 に出力する。自動運転モードとは、上述したように、運転者が操作を行わない（或いは手動運転モードに比して操作量が小さい、または操作頻度が低い）状態で走行する運転モードであり、より具体的には、後述する行動計画に基づいて走行駆動力出力装置 90、ステアリング装置 92、およびブレーキ装置 94 の一部または全部を制御する運転モードである。

20

#### 【0040】

牽引検知センサ 85 は、例えば、音波センサや赤外線センサ、カメラを含む。牽引検知センサ 85 は、例えば、トランクリッドやリアウィンドウ付近に取り付けられ、自車両 M の後方に位置する物体 D0 を検知する。なお、牽引検知センサ 85 は、車内からリアウィンドウ越しに自車両 M の後方に位置する物体 D0 を検知するように取り付けられてもよい。

30

#### 【0041】

また、牽引検知センサ 85 は、牽引物を牽引するために設けられた連結部材に取り付けられ、連結部材に牽引物が接続されることで自車両 M の後方に位置する物体を検知してもよい。連結部材は、例えば、牽引ブラケットやカップリングボール等の部材により構成されたトレーラーヒッチである。

#### 【0042】

また、車体内部に格納された連結部材が図示しない駆動機構によって、車体外部に突出するように駆動される場合、牽引検知センサ 85 は、この駆動機構による駆動量（例えばモータの回転数）や、連結部材の車体外部に向けた突出の度合等に応じて、自車両 M の後方に位置する物体 D0 を検知してもよい。

40

#### 【0043】

##### [車両制御装置]

以下、車両制御装置 100 について説明する。車両制御装置 100 は、例えば、自車位置認識部 102 と、外界認識部 104 と、行動計画生成部 106 と、車線維持制御部 111 と、車線変更制御部 112 と、合流制御部 113 と、分岐制御部 114 と、走行制御部 130 と、変更部 140 と、牽引状態検出部 145 と、記憶部 150 とを備える。外界認識部 104 は、「認識部」の一例であり、行動計画生成部 106、車線維持制御部 111、車線変更制御部 112、合流制御部 113、分岐制御部 114、および走行制御部 130 を合わせたものは、「制御部」の一例であり、牽引状態検出部 145 は、「検出部」の

50

一例である。

【0044】

自車位置認識部102、外界認識部104、行動計画生成部106、車線維持制御部111、車線変更制御部112、合流制御部113、分岐制御部114、走行制御部130、変更部140、および牽引状態検出部145のうち一部または全部は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサがプログラムを実行することにより実現されてよい。また、これらのうち一部または全部は、LSI (Large Scale Integration) やASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等のハードウェアによって実現されてもよい。

【0045】

記憶部150は、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、HDD (Hard Disk Drive) 等の不揮発性の記憶媒体と、RAM (Random Access Memory)、レジスタ等の揮発性の記憶媒体とにより実現されてよい。プロセッサが実行するプログラムは、予め記憶部150の不揮発性の記憶媒体に格納されていてもよいし、車載インターネット設備等を介して外部装置からダウンロードされてもよい。また、プログラムは、そのプログラムを格納した可搬型記憶媒体が図示しないドライブ装置に装着されることで記憶部150にインストールされてもよい。

【0046】

自車位置認識部102は、記憶部150に格納された地図情報152と、ファインダ20、レーダ30、カメラ40、ナビゲーション装置50、または車両センサ60から入力される情報とに基づいて、自車両Mが走行している車線(走行車線)、および、走行車線に対する自車両Mの相対位置を認識する。地図情報152は、例えば、ナビゲーション装置50が有するナビ地図よりも高精度な地図情報であり、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。より具体的には、地図情報152には、道路情報と、交通規制情報、住所情報(住所・郵便番号)、施設情報、電話番号情報等が含まれる。道路情報には、高速道路、有料道路、国道、都道府県道といった道路の種別を表す情報や、道路の車線数、各車線の幅員、道路の勾配、道路の位置(経度、緯度、高さを含む3次元座標)、車線のカーブの曲率、車線の合流および分岐ポイントの位置、道路に設けられた標識等の情報が含まれる。交通規制情報には、工事や交通事故、渋滞等によって車線が封鎖されているといった情報が含まれる。

【0047】

図3は、自車位置認識部102により走行車線L1に対する自車両Mの相対位置が認識される様子を示す図である。自車位置認識部102は、例えば、自車両Mの基準点G(例えば重心)の走行車線中央CLからの乖離OS、および自車両Mの進行方向の走行車線中央CLを連ねた線に対してなす角度 $\theta$ を、走行車線L1に対する自車両Mの相対位置として認識する。なお、これに代えて、自車位置認識部102は、自車線L1のいずれかの側端部に対する自車両Mの基準点の位置などを、走行車線に対する自車両Mの相対位置として認識してもよい。

【0048】

外界認識部104は、ファインダ20、レーダ30、カメラ40等から入力される情報に基づいて、周辺車両の位置、および速度、加速度等の状態を認識する。本実施形態における周辺車両とは、自車両Mの周辺を走行する車両であって、自車両Mと同じ方向に走行する車両である。周辺車両の位置は、他車両の重心やコーナー等の代表点で表されてもよいし、他車両の輪郭で表現された領域で表されてもよい。周辺車両の「状態」とは、上記各種機器の情報に基づいて周辺車両の加速度、車線変更をしているか否か(あるいは車線変更をしようとしているか否か)を含んでもよい。また、外界認識部104は、周辺車両に加えて、ガードレールや電柱、駐車車両、歩行者、その他の物体の位置を認識してもよい。

【0049】

行動計画生成部106は、所定の区間における行動計画を生成する。所定の区間とは、

10

20

30

40

50

例えば、ナビゲーション装置 50 により導出された経路のうち、高速道路等の有料道路を通る区間である。なお、これに限らず、行動計画生成部 106 は、任意の区間について行動計画を生成してもよい。

#### 【0050】

行動計画は、例えば、順次実行される複数のイベントで構成される。イベントには、例えば、自車両 M を減速させる減速イベントや、自車両 M を加速させる加速イベント、走行車線を逸脱しないように自車両 M を走行させるレーンキーイベント、走行車線を変更させる車線変更イベント、自車両 M に前走車両を追い越させる追い越しイベント、分岐ポイントにおいて所望の車線に変更させたり、現在の走行車線を逸脱しないように自車両 M を走行させたりする分岐イベント、車線合流ポイントにおいて自車両 M を加減速させ、走行車線を変更させる合流イベント等が含まれる。例えば、有料道路（例えば高速道路等）においてジャンクション（分岐点）が存在する場合、車両制御装置 100 は、自動運転モードにおいて、自車両 M を目的地の方向に進行するように車線を変更したり、車線を維持したりする必要がある。従って、行動計画生成部 106 は、地図情報 152 を参照して経路上にジャンクションが存在していると判明した場合、現在の自車両 M の位置（座標）から当該ジャンクションの位置（座標）までの間に、目的地の方向に進行することができる所望の車線に車線変更するための車線変更イベントを設定する。なお、行動計画生成部 106 によって生成された行動計画を示す情報は、行動計画情報 156 として記憶部 150 に格納される。

10

#### 【0051】

図 4 は、ある区間について生成された行動計画の一例を示す図である。図示するように、行動計画生成部 106 は、目的地までの経路に従って走行した場合に生じる場面を分類し、個々の場面に即したイベントが実行されるように行動計画を生成する。なお、行動計画生成部 106 は、自車両 M の状況変化に応じて動的に行動計画を変更してもよい。

20

#### 【0052】

行動計画生成部 106 は、例えば、生成した行動計画を、外界認識部 104 によって認識された外界の状態に基づいて変更（更新）してもよい。一般的に、車両が走行している間、外界の状態は絶えず変化する。特に、複数の車線を含む道路を自車両 M が走行する場合、他車両との距離間隔は相対的に変化する。例えば、前方の車両が急ブレーキを掛けて減速したり、隣の車線を走行する車両が自車両 M 前方に割り込んで来たりする場合、自車両 M は、前方の車両の挙動や、隣接する車線の車両の挙動に合わせて速度や車線を適宜変更しつつ走行する必要がある。従って、行動計画生成部 106 は、上述したような外界の状態変化に応じて、制御区間ごとに設定したイベントを変更してもよい。

30

#### 【0053】

具体的には、行動計画生成部 106 は、車両走行中に外界認識部 104 によって認識された他車両の速度が閾値を超えたり、自車線に隣接する車線を走行する他車両の移動方向が自車線方向に向いたりした場合に、自車両 M が走行予定の運転区間に設定されたイベントを変更する。例えば、レーンキーイベントの後に車線変更イベントが実行されるようにイベントが設定されている場合において、外界認識部 104 の認識結果によって当該レーンキーイベント中に車線変更先の車線後方から車両が閾値以上の速度で進行してきたことが判明した場合、行動計画生成部 106 は、レーンキーイベントの次のイベントを車線変更から減速イベントやレーンキーイベント等に変更する。この結果、車両制御装置 100 は、外界の状態に変化が生じた場合においても、安全に自車両 M を自動走行させることができる。

40

#### 【0054】

##### [レーンキーイベント]

車線維持制御部 111 は、行動計画に含まれるレーンキーイベントが走行制御部 130 により実施される際に、定速走行、追従走行、減速走行、カーブ走行、障害物回避走行などのうちいずれかの走行態様を決定する。

#### 【0055】

50

例えば、車線維持制御部 111 は、自車両 M の前方に他車両が存在しない場合に、走行態様を定速走行に決定する。また、車線維持制御部 111 は、前走車両に対して追従走行するような場合に、走行態様を追従走行に決定する。また、車線維持制御部 111 は、外界認識部 104 により前走車両の減速が認識された場合や、停車や駐車などのイベントを実施する場合に、走行態様を減速走行に決定する。また、車線維持制御部 111 は、外界認識部 104 により自車両 M がカーブ路に差し掛かったことが認識された場合に、走行態様をカーブ走行に決定する。また、車線維持制御部 111 は、外界認識部 104 により自車両 M の前方に障害物が認識された場合に、走行態様を障害物回避走行に決定する。

#### 【0056】

車線維持制御部 111 は、決定した走行態様に基づいて、軌道を生成する。軌道とは、自車両 M が車線維持制御部 111 により決定された走行態様に基づいて走行する場合に、到達することが想定される将来の目標位置を、所定時間ごとにサンプリングした点の集合（軌跡）である。以下、この点のことを軌道点と称する場合がある。

10

#### 【0057】

図 5 は、車線維持制御部 111 により生成される軌道の一例を示す図である。図中（A）に示すように、例えば、車線維持制御部 111 は、自車両 M の現在位置を基準に、現時刻から所定時間  $t$  経過するごとに、 $K(1)$ 、 $K(2)$ 、 $K(3)$ 、... といった将来の目標位置を自車両 M の軌道として設定する。以下、これら目標位置を区別しない場合、単に「目標位置  $K$ 」と表記する。例えば、目標位置  $K$  の個数は、目標時間  $T$  に応じて決定される。例えば、車線維持制御部 111 は、目標時間  $T$  を 5 秒とした場合、この 5 秒間において、所定時間  $t$ （例えば 0.1 秒）刻みで目標位置  $K$  を走行車線の中央線上に設定し、これら複数の目標位置  $K$  の配置間隔を走行態様に基づいて決定する。車線維持制御部 111 は、例えば、走行車線の中央線を、地図情報 152 に含まれる車線の幅員等の情報から導出してもよいし、予め地図情報 152 に含まれている場合に、この地図情報 152 から取得してもよい。

20

#### 【0058】

例えば、車線維持制御部 111 は、走行態様を定速走行に決定した場合、図中（A）に示すように、等間隔で複数の目標位置  $K$  を設定して軌道を生成する。また、車線維持制御部 111 は、走行態様を減速走行に決定した場合（追従走行において前走車両が減速した場合も含む）、図中（B）に示すように、到達する時刻がより早い目標位置  $K$  ほど間隔を広くし、到達する時刻がより遅い目標位置  $K$  ほど間隔を狭くして軌道を生成する。これにより、自車両 M からの到達する時刻が遅い目標位置  $K$  が自車両 M の現在位置と近づくため、後述する走行制御部 130 が自車両 M を減速させることになる。

30

#### 【0059】

また、車線維持制御部 111 は、図中（C）に示すように、道路がカーブ路である場合に、走行態様をカーブ走行に決定する。この場合、車線維持制御部 111 は、例えば、道路の曲率に応じて、複数の目標位置  $K$  を自車両 M の進行方向に対する横位置（車線幅方向の位置）を変更しながら配置して軌道を生成する。また、車線維持制御部 111 は、図中（D）に示すように、自車両 M の前方の道路上に人間や停止車両等の障害物  $OB$  が存在する場合、走行態様を障害物回避走行に決定する。この場合、車線維持制御部 111 は、この障害物  $OB$  を回避して走行するように、複数の目標位置  $K$  を配置して軌道を生成する。

40

#### 【0060】

##### [車線変更イベント]

車線変更制御部 112 は、行動計画に含まれる車線変更イベントが走行制御部 130 により実施される際の制御を行う。なお、車線変更制御部 112 は、車線変更イベントに限られず、分岐イベントや合流イベントが走行制御部 130 により実施される際に、後述する処理を行ってもよい。

#### 【0061】

車線変更制御部 112 は、自車両 M が走行する車線（自車線）に対して隣接する隣接車線を走行し、且つ自車両 M よりも前方を走行する車両と、隣接車線を走行し、且つ自車両

50

Mよりも後方を走行する車両とを特定し、これら車両の間にターゲット位置T Aを設定する。以下、ターゲット位置T Aの前方を走行する車両を、前方基準車両と称し、ターゲット位置T Aの後方を走行する車両を、後方基準車両と称して説明する。ターゲット位置T Aは、自車両Mと前方基準車両および後方基準車両との位置関係に基づく相対的な位置である。

#### 【0062】

なお、車線変更制御部112は、隣接車線L2上において、ターゲット位置T Aを複数設定し、これら複数のターゲット位置T Aから1つ(或いは所定数)のターゲット位置T Aを選択してもよい。例えば、車線変更制御部112は、後方基準車両m Cの後方(後方基準車両m Cと、その後方に存在する車両との間)と、前方基準車両m Bの前方(前方基準車両m Bと、その前方に存在する車両との間)と、前方基準車両と後方基準車両との間にそれぞれターゲット位置T Aを設定し、これら複数のターゲット位置T Aから1つのターゲット位置T Aを選択してもよい。なお、本実施形態では説明を簡略化するために、車線変更制御部112は、前方基準車両と後方基準車両との間に1つのターゲット位置T Aを設定するものとして説明する。

10

#### 【0063】

車線変更制御部112は、自車両Mを車線変更先の車線L2に射影し、前後に若干の余裕距離を持たせた禁止領域R Aを設定する。以下、図6を参照して禁止領域R Aの設定方法について説明する。図6は、禁止領域R Aの設定方法を説明するための図である。図示するように、禁止領域R Aは、車線L2の横方向の一端から他多端まで延在する領域として設定される。禁止領域R A内に周辺車両の一部でも存在する場合、車線変更制御部112は、ターゲット位置T Aへの車線変更が可能でないと判定する。

20

#### 【0064】

禁止領域R A内に周辺車両が存在しない場合、車線変更制御部112は、更に、自車両Mと周辺車両との衝突余裕時間T T C (Time-To Collision)に基づいて、車線変更が可能か否かを判定する。車線変更制御部112は、例えば、自車両Mの前端および後端を車線変更先の車線L2側に仮想的に延出させた延出線F Mおよび延出線R Mを想定する。車線変更制御部112は、延出線F Mと前方基準車両m Bの衝突余裕時間T T C (B)、および延出線R Mと後方基準車両m Cの衝突余裕時間T T C (C)を算出する。衝突余裕時間T T C (B)は、延出線F Mと前方基準車両m Bとの距離を、自車両Mおよび前方基準車両m Bの相対速度で除算することで導出される時間である。衝突余裕時間T T C (C)は、延出線R Mと後方基準車両m Cとの距離を、自車両Mおよび後方基準車両m Cの相対速度で除算することで導出される時間である。車線変更制御部112は、衝突余裕時間T T C (B)が閾値T h (B)よりも大きく、且つ衝突余裕時間T T C (C)が閾値T h (C)よりも大きい場合に、自車両Mはターゲット位置T Aへの車線変更が可能であると判定する。

30

#### 【0065】

また、車線変更制御部112は、前走車両m A、前方基準車両m B、および後方基準車両m Cの速度、加速度、または躍度(ジャーク)等を加味して、ターゲット位置T A内に自車両Mが車線変更可能であるか否かを判定してもよい。例えば、前走車両m Aの速度よりも前方基準車両m Bおよび後方基準車両m Cの速度が大きく、自車両Mの車線変更に必要な時間の範囲内で前方基準車両m Bおよび後方基準車両m Cが前走車両m Aを追い抜くことが予想されるような場合、車線変更制御部112は、前方基準車両m Bおよび後方基準車両m Cの間に設定したターゲット位置T A内に自車両Mが車線変更可能でないと判定してもよい。

40

#### 【0066】

車線変更制御部112は、ターゲット位置T Aへの車線変更の可否に応じて、自車両Mをターゲット位置T Aに車線変更させるための軌道を生成する。この軌道は、上述した車線維持制御部111により生成される軌道と同様に、自車両Mの将来の目標位置を、所定時間ごとにサンプリングした軌道点の集合(軌跡)である。

50

## 【 0 0 6 7 】

例えば、車線変更制御部 1 1 2 は、自車両 M による車線変更が可能であると判定した場合、自車両 M をターゲット位置 T A に車線変更させるための軌道を生成し、自車両 M による車線変更が可能でないと判定した場合、自車両 M をターゲット位置 T A に車線変更させるための軌道を生成せず、現在の車線を維持するための軌道を生成する。車線を維持するための軌道とは、例えば、車線維持制御部 1 1 1 により生成される軌道と同様に、自車両 M が現在の速度で定速走行する軌道や現在の速度を減速する軌道、道路の曲率に応じた軌道等である。

## 【 0 0 6 8 】

図 7 は、車線変更制御部 1 1 2 による軌道の生成方法を説明するための図である。例えば、車線変更制御部 1 1 2 は、前方基準車両 m B および後方基準車両 m C を所定の速度モデル（例えば、外界認識部 1 0 4 により認識された速度を一定した速度モデル）で走行するものとして仮定し、これら 3 台の車両の速度モデルと自車両 M の速度とに基づいて、自車両 M が前走車両 m A と干渉せずに、将来のある時刻において自車両 M が前方基準車両 m B および後方基準車両 m C の間に存在するように軌道を生成する。例えば、車線変更制御部 1 1 2 は、現在の自車両 M の位置から、将来のある時刻における前方基準車両 m B の位置までをスプライン曲線等の多項式曲線を用いて滑らかに繋ぎ、この曲線上に等間隔あるいは不等間隔で目標位置 K を所定個数配置する。この際、車線変更制御部 1 1 2 は、目標位置 K の少なくとも 1 つがターゲット位置 T A 内に配置されるように軌道を生成する。

## 【 0 0 6 9 】

## [ 合流イベント ]

合流制御部 1 1 3 は、行動計画に含まれる合流イベントが走行制御部 1 3 0 により実施される際の制御を行う。

## 【 0 0 7 0 】

合流制御部 1 1 3 は、自車両 M が合流する車線（以下、合流車線と称する）を走行する車両 m D と、自車両 M とのそれぞれの速度に応じて、自車両 M を自車線から合流車線に車線変更させるための軌道を生成する。この軌道は、上述した車線維持制御部 1 1 1 または車線変更制御部 1 1 2 により生成される軌道と同様に、自車両 M の将来の目標位置を、所定時間ごとにサンプリングした軌道点の集合（軌跡）である。

## 【 0 0 7 1 】

図 8 は、走行車線が減少している場面の一例を示す図である。図示のように、例えば、自車両 M が減少車線 L 1 を自車線として走行している場合、合流制御部 1 1 3 は、現在の自車両 M の位置から自車線 L 1 が消える地点までの距離 L と、自車両 M の速度とに基づいて、自車線 L 1 から合流車線 L 3 に車線変更するまでに残された残時間を導出し、この導出した残時間と、合流車線 L 3 を走行する車両 m D の速度とに基づいて、自車両 M の速度を決定する。合流制御部 1 1 3 は、この決定した速度に基づく軌道点の間隔で軌道 K を生成する。

## 【 0 0 7 2 】

例えば、合流制御部 1 1 3 は、自車両 M の速度を一定とした定速モデルで距離 L 分を走行させた場合に要する時間を残時間として導出する。そして、合流制御部 1 1 3 は、残時間以内に加速または減速させて合流軌道 L 3 に合流する軌道を生成する。例えば、自車両 M の速度よりも車両 m D の速度の方が小さい場合、合流制御部 1 1 3 は、現在の自車両 M の速度を維持しつつ、自車線 L 1 から合流車線 L 3 に至るまでの軌道 K のカーブが急峻にならないように、車両 m D の前方に合流する軌道を生成する。

## 【 0 0 7 3 】

一方、自車両 M の速度よりも車両 m D の速度の方が大きい場合、合流制御部 1 1 3 は、車両 m D の速度と同じまたは超えるように距離 L の範囲内で十分加速させて、車両 m D の前方に合流する軌道を生成する。また、自車両 M の速度よりも車両 m D の速度の方が大きく、距離 L の範囲内で十分加速できない場合、合流制御部 1 1 3 は、車両 m D の後方に合流する軌道を生成する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 4 】

## [ 分岐イベント ]

分岐制御部 1 1 4 は、行動計画に含まれる分岐イベントが走行制御部 1 3 0 により実施される際の制御を行う。

## 【 0 0 7 5 】

例えば、分岐制御部 1 1 4 は、前走車両  $m A$  と、自車両  $M$  とのそれぞれの速度に応じて、自車両  $M$  を自車線から分岐する車線（以下、分岐車線と称する）に車線変更させるための軌道を生成する。この軌道は、上述した車線維持制御部 1 1 1、車線変更制御部 1 1 2、または合流制御部 1 1 3 により生成される軌道と同様に、自車両  $M$  の将来の目標位置を、所定時間ごとにサンプリングした軌道点の集合（軌跡）である。

10

## 【 0 0 7 6 】

図 9 は、走行車線が増加している場面の一例を示す図である。図示のように、例えば、自車両  $M$  が自車線  $L 1$  を走行している場合、合流制御部 1 1 3 は、前走車両  $m A$  に追いつかない速度の範囲で自車両  $M$  を加減速させて、分岐車線  $L 5$  に車線変更する軌道  $K$  を生成する。

## 【 0 0 7 7 】

## [ 牽引状態の検出 ]

牽引状態検出部 1 4 5 は、牽引検知センサ 8 5 に含まれる音波センサやカメラ等により検知された物体  $D O$  が自車両  $M$  により牽引される牽引物であるか否かを判定し、物体  $D O$  が牽引物である場合に、自車両  $M$  が牽引物である物体  $D O$  を牽引している状態であることを検出する。例えば、牽引状態検出部 1 4 5 は、物体  $D O$  の大きさが閾値以上である場合、この物体  $D O$  を牽引物であると判定する。

20

## 【 0 0 7 8 】

図 1 0 は、牽引検知センサ 8 5 により物体  $D O$  が検知された場面の一例を模式的に示す図である。図示の例の場合、閾値は、例えば、音波センサや赤外線センサ、カメラ等の検知領域  $R$  に対する、物体  $D O$  を示す領域  $R \#$  の面積比に対して設けられる。また、閾値は、物体  $D O$  の鉛直方向（高さ方向）の大きさ  $D_z$  と、物体  $D O$  の幅方向（車線の幅方向と同一の方向）の大きさ  $D_y$  とに対して、それぞれ設けられてもよい。また、閾値は、自車両  $M$  から物体  $D O$  までの距離  $D_x$  に対して設けられてもよい。距離  $D_x$  は、検知領域  $R$  の基準となる点（例えば点  $P c$ ）から、物体  $D O$  の基準となる点（例えば重心  $G$ ）までの距離として導出される。

30

## 【 0 0 7 9 】

また、牽引状態検出部 1 4 5 は、自車両  $M$  が前進するに際し、牽引検知センサ 8 5 に含まれる音波センサやカメラ等により検知された物体  $D O$  が一定時間以上、自車両  $M$  に追従している場合、この物体  $D O$  を牽引物として検出する。「追従」とは、例えば、上述した自車両  $M$  から物体  $D O$  までの距離  $D_x$  が閾値以下である状態、すなわち、自車両  $M$  と物体  $D O$  との間隔が一定距離以内である場合を指す。

## 【 0 0 8 0 】

また、牽引状態検出部 1 4 5 は、自車両  $M$  が後退するに際し、牽引検知センサ 8 5 に含まれる音波センサやカメラ等により検知された物体  $D O$  が一定時間以上、自車両  $M$  に追従している場合、牽引検知センサ 8 5 により検出される物体  $D O$  が牽引物ではなく自車両  $M$  の後退によって自車両  $M$  に近づく障害物であることを考慮して、物体  $D O$  が牽引物であるか否かの判定処理を一時停止する。

40

## 【 0 0 8 1 】

また、牽引状態検出部 1 4 5 は、牽引検知センサ 8 5 に含まれる音波センサや赤外線センサ、カメラ等の複数のセンサのそれぞれにより物体  $D O$  が検出された状態で、例えば、カーブ路等において、いずれかのセンサが物体  $D O$  を検出しなくなった場合、他のセンサによる検出結果に基づいて、物体  $D O$  が牽引物であるとの判定結果を保持する。

## 【 0 0 8 2 】

また、牽引状態検出部 1 4 5 は、牽引検知センサ 8 5 がトレーラーヒッチ等の連結部材

50

に設けられたセンサである場合や、連結部材を駆動する駆動機構に設けられたセンサである場合、連結部材に牽引物が取り付けられていることから、自車両Mが牽引検知センサ85により検知された物体D0を牽引物として牽引している状態であることを検出する。

【0083】

[ 走行制御 ]

走行制御部130は、変更部140による制御によって、制御モードを自動運転モードあるいは手動運転モードに設定し、設定した制御モードに従って、走行駆動力出力装置90、ステアリング装置92、およびブレーキ装置94の一部または全部を含む制御対象を制御する。走行制御部130は、自動運転モード時において、行動計画生成部106によって生成された行動計画情報156を読み込み、読み込んだ行動計画情報156に含まれるイベントに基づいて制御対象を制御する。

10

【0084】

例えば、走行制御部130は、車線維持制御部111、車線変更制御部112、合流制御部113、および分岐制御部114のそれぞれにより生成された軌道の目標速度に従い、ステアリング装置92における電動モータの制御量（例えば回転数）と、走行駆動力出力装置90におけるECUの制御量（例えばエンジンのスロットル開度やシフト段等）と、を決定する。また、走行制御部130は、目標位置Kごとの自車両Mの進行方向と、この目標位置を基準とした次の目標位置の方向とのなす角度に応じて、ステアリング装置92における電動モータの制御量を決定する。

【0085】

走行制御部130は、制御量を示す情報を、対応する制御対象に出力する。これによって、制御対象の各装置（90、92、94）は、走行制御部130から入力された制御量を示す情報に従って、自装置を制御することができる。また、走行制御部130は、車両センサ60の検出結果に基づいて、決定した制御量を適宜調整する。

20

【0086】

[ 運転モードの切替 ]

変更部140は、行動計画生成部106によって生成され、記憶部150に格納された行動計画情報156に基づいて、走行制御部130による自車両Mの制御モードを自動運転モードから手動運転モードに、または手動運転モードから自動運転モードに変更する。

【0087】

また、変更部140は、切替スイッチ80から入力される制御モード指定信号に基づいて、走行制御部130による自車両Mの制御モードを自動運転モードから手動運転モードに、または手動運転モードから自動運転モードに変更する。すなわち、走行制御部130の制御モードは、車両乗員の操作によって走行中や停車中に任意に変更することができる。

30

【0088】

また、変更部140は、操作検出センサ72から入力される操作検出信号に基づいて、走行制御部130による自車両Mの制御モードを自動運転モードから手動運転モードに変更する。例えば、変更部140は、操作検出信号に含まれる操作量が閾値を超える場合、すなわち、操作デバイス70が閾値を超えた操作量で操作を受けた場合、走行制御部130の制御モードを自動運転モードから手動運転モードに変更する。例えば、自動運転モードに設定された走行制御部130によって自車両Mが自動走行している場合において、運転者によってステアリングホイール、アクセルペダル、またはブレーキペダルが閾値を超える操作量で操作された場合、変更部140は、走行制御部130の制御モードを自動運転モードから手動運転モードに変更する。これによって、車両制御装置100は、人間等の物体が車道に飛び出して来たり、前走車両が急停止したりした際に運転者により咄嗟になされた操作によって、切替スイッチ80の操作を介さずに直ぐさま手動運転モードに切り替えることができる。この結果、車両制御装置100は、運転者による緊急時の操作に対応することができ、走行時の安全性を高めることができる。

40

【0089】

50



また、変更部 140 は、牽引状態検出部 145 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出された場合、或いは車両乗員がナビゲーション装置 50 や情報入出力装置 65 を介して、自車両 M が牽引物を牽引する牽引車両であるという登録を事前に行っている場合、行動計画のイベントが予定される区間のうち、所定のイベントに該当する区間については自動運転モードを禁止し、所定のイベントに該当しない区間については自動運転モードを許可する。

【0090】

所定のイベントは、例えば、車線変更イベント、合流イベント、および分岐イベントの一部または全部を含む。この場合、車線変更イベント、合流イベント、分岐イベント等の自動運転モードが禁止される区間は、手動運転モードのみが実施されることになる。

10

【0091】

自動運転モードの「禁止」とは、例えば、走行制御部 130 による行動計画情報 156 の読み込みの際に、所定のイベントの読み込みのみを禁止することであってもよいし、行動計画情報 156 が読み込まれた後において、走行制御部 130 による所定のイベントに対応した各種制御対象の制御量の決定を禁止することであってもよい。また、自動運転モードの「禁止」は、行動計画生成部 106 により行動計画情報 156 が生成される際に、所定のイベントの生成のみを禁止させてもよい。

【0092】

また、変更部 140 は、所定のイベントに該当する区間であっても、イベントごとの自動運転の実施条件を、自動運転がし難くなる側に変更した状態で自動運転モードを許可してもよい。

20

【0093】

例えば、変更部 140 は、車線変更イベントの場合、禁止領域 RA の領域面積を拡大したり、衝突余裕時間 TTC に設ける閾値 Th の値を大きくしたりすることで、車線変更制御部 112 が車線変更を可能であると判定するのを難しくする。また、例えば、変更部 140 は、車線変更イベントの場合、自車両 M が出力できる最大速度や操舵角等に制限を設けることで、車線変更が可能な期間（例えば、後方基準車両 mC が前方基準車両 mB に追いつくまでの期間）内に車線変更が完了するような軌道を車線変更制御部 112 が生成するのを難しくする。

【0094】

また、変更部 140 は、合流イベントまたは分岐イベントの場合、自車両 M が出力できる最大速度や操舵角、周辺車両との車間距離等に制限を設けることで、合流制御部 113 または分岐制御部 114 がイベントを実現できる軌道を生成するのを難しくする。これらの制御によって、車両制御装置 100 は、牽引物が存在する状態であっても、安全な自動運転を実現することができる。

30

【0095】

例えば、変更部 140 は、自車両 M が牽引状態である時に自車両 M の最大速度を変更する場合、牽引状態検出部 145 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出されない場合に設定される自車両 M の最大速度よりも小さくなるように設定する。

【0096】

また、変更部 140 は、自車両 M が牽引状態である時に周辺車両との車間距離（または禁止領域 RA の領域面積）を変更する場合、牽引状態検出部 145 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出されない場合に設定される車間距離（または禁止領域 RA の領域面積）よりも大きくなるように設定する。

40

【0097】

また、変更部 140 は、自車両 M が牽引状態である時に自車両 M の操舵角を変更する場合、牽引状態検出部 145 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出されない場合に設定される操舵角よりも小さくなるように設定する。

【0098】

また、変更部 140 は、このような実施条件の変更によって自動運転が実施できない場

50

合、ナビゲーション装置 50 や情報入出力装置 65 を介して、車両乗員に手動運転が必要なことを示す情報を通知し、運転者に手動運転させる。

【0099】

また、変更部 140 は、所定のイベントに該当しない区間（例えばレーンキープイベント）である場合にも、イベントごとの自動運転の実施条件に制限を設けて、自動運転モードを許可してよい。例えば、変更部 140 は、レーンキープイベントの場合において、自車両 M が出力できる最大速度が法定速度に設定されている場合、この法定速度の 8 割程度の速度を最大速度に変更し、レーンキープ中の速度に制限を設ける。

【0100】

また、変更部 140 は、行動計画により自動運転が予定される区間の開始地点に自車両 M が到達するまでの間に、牽引状態検出部 145 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出された場合、自動運転が予定される区間の設定をキャンセル（消去）するとともに、設定された自動運転の区間がキャンセルされたことを示す情報を、ナビゲーション装置 50 や情報入出力装置 65 を介して車両乗員に通知する。これによって、車両制御装置 100 は、例えば、運転者が牽引車両の登録をせずに自動運転の区間を設定し、この区間の開始地点に自車両 M が到達する前に自車両 M に牽引物を取り付けた場合、自動運転を行わないようにすることができる。

【0101】

以下、牽引物が検出されることにより自動運転モードが手動運転モードに切り替わる場面について図を用いて説明する。なお、後述する説明では、牽引物が検出されると、自動運転モードを禁止し、手動運転モードのみが実施されるものとして説明するが、上述したように、イベントごとの自動運転の実施条件を変更することで自動運転モードを許可してもよい。

【0102】

図 11 は、自動運転が開始される前に牽引物が検出される場面の一例を示す図である。図中に示す区間 A は、合流が必要な区間を表し、区間 B および区間 D は、レーンキープが必要な区間を表し、区間 C は車線変更が必要な区間を表し、区間 E は、分岐が必要な区間を表している。

【0103】

例えば、車両乗員によりナビゲーション装置 50 を介して、地図内に自動運転の開始地点 P<sub>s</sub> と、終了地点 P<sub>f</sub> とが設定され、行動計画生成部 106 により行動計画が生成される時点で、自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出された場合、或いは車両乗員により牽引車両の登録がなされた場合、変更部 140 は、本来自動運転モードが実施される区間を手動運転モードのみが実施される区間に変更する。

【0104】

図示の例では、変更部 140 は、合流が必要な区間 A と、車線変更が必要な区間 C と、分岐が必要な区間 E とのそれぞれを自動運転モードの禁止区間に設定している。このような場合、変更部 140 は、車両乗員により設定された自動運転の区間（開始地点 P<sub>s</sub> から終了地点 P<sub>f</sub> までの区間）において手動運転が必要な区間があることを、ナビゲーション装置 50 や情報入出力装置 65 を介して車両乗員に通知する。また、変更部 140 は、自動運転モードの実行中に、自動運転モードから手動運転モードに切り替わる地点（図中 P<sub>b</sub>）の所定距離手前において、次の区間は手動運転が必要であるということを車両乗員に通知する。これによって、車両制御装置 100 は、手動運転を開始するまでに要する準備時間を確保することができる。また、従来、牽引物が存在する場合は運転者による手動運転時に車線変更や高速な走行等が頻繁になされることが少ないことから、自動運転モードの実施を特定のイベントに限定した場合であっても、実施頻度の高い他のイベントは自動運転が行われるため、運転者の操作負担を減少させることができる。

【0105】

図 12 は、自動運転が開始される後に牽引物が検出される場面の一例を示す図である。例えば、自動運転の開始地点 P<sub>s</sub> 以前において、牽引物が検出されていない場合、あるいは

10

20

30

40

50

は車両乗員により牽引車両の登録がなされていない場合、図中に示す区間 A から区間 E は、行動計画に含まれるイベントに応じた自動運転が実施される区間として設定される。

【0106】

例えば、全区間が自動運転モードを実施する区間として設定された状態で、図示のように、地点 P x において車両乗員により牽引物が自車両 M に取り付けられた場合、牽引状態検出部 145 は、この地点 P x で牽引物を検出する。従って、変更部 140 は、地点 P x 以降の区間 B (2) から区間 E までのそれぞれの区間を、自動運転モードを許可する区間と、禁止する区間とに再設定する。図示の例では、区間 B はレーンキープが必要な区間であるため、区間 B (2) は、そのまま自動運転モードを実施する区間として設定が維持される。また、区間 C および区間 E は、図 11 と同様に、自動運転モードが禁止される。

10

【0107】

以下、実施形態における車両制御装置 100 の一連の処理の流れについて説明する。図 13 は、実施形態における車両制御装置 100 の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、所定の周期で繰り返し実施される。

【0108】

まず、牽引状態検出部 145 は、牽引物の検出処理を開始する (ステップ S100)。次に、車両制御装置 100 は、牽引状態検出部 145 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出されたか否かを判定する (ステップ S102)。牽引状態検出部 145 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出されない場合、走行制御部 130 は、自動運転モードを開始して、行動計画生成部 106 により生成される

20

【0109】

一方、牽引状態検出部 145 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出された場合、変更部 140 は、既に車両乗員により自動運転の区間 (開始地点 P s および終了地点 P f) が設定されたか否かを判定する (ステップ S106)。自動運転の区間が設定されていない場合、変更部 140 は、イベントごとの自動運転の実施条件を変更すると共に、例えば、ナビゲーション装置 50 により表示される地図において、自動運転モードを禁止する区間と、自動運転モードを許可する区間とを強調表示して、自動運転の区間を車両乗員に設定させる (ステップ S108)。これによって、車両乗員は、牽引状態である場合に手動運転をすべき区間を認識したうえで自動運転の区間を設定することができる。

30

【0110】

一方、自動運転の区間が設定された場合、変更部 140 は、自動運転モードが許可された区間のうち、所定のイベントに該当する区間が存在する場合、所定のイベントに該当する区間については自動運転モードを禁止するというのを、情報入出力装置 65 を介して車両乗員に通知する (ステップ S110)。次に、変更部 140 は、所定のイベントに該当する区間について自動運転モードを禁止する (ステップ S112)。これによって、本フローチャートの処理が終了する。

【0111】

なお、実施形態における車両制御装置 100 は、上述した図 13 に示すフローチャートの代わりに、以下のフローチャートに基づいて処理を行ってもよい。図 14 は、実施形態における車両制御装置 100 の処理の流れの他の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、車両乗員により自動運転の区間が設定され、行動計画生成部 106 により区間ごとに種々のイベントが設定された行動計画が生成された状態で実施される。

40

【0112】

まず、車両制御装置 100 は、自車両 M が牽引車両であると登録されているか否かを判定する (ステップ S200)。自車両 M が牽引車両であると登録されている場合、変更部 140 は、イベントごとの自動運転の実施条件を変更すると共に、例えば、地図上で自動運転モードを禁止する区間と自動運転モードを許可する区間とを強調表示させ、且つ自動運転モードを許可する区間を、そのまま許可した区間に設定を維持するのか、または禁止

50

した区間に設定を変更するのかが選択させる画面を情報入出力装置 65 に表示させる（ステップ S 2 0 2）。

【 0 1 1 3 】

図 1 5 は、情報入出力装置 65 に表示させる画面の一例を示す図である。図示の例では、区間 B および区間 D は自動運転モードが許可された区間であり、これら両区間に対して、例えば、チェックボックスに対する入力となされることで、車両乗員に対して、そのまま許可した区間を維持するのかが、または禁止した区間に変更するのかが選択させる。図示の例では、区間 B および区間 D は、変更部 1 4 0 が設定した状態のまま維持されている。

【 0 1 1 4 】

次に、変更部 1 4 0 は、自動運転モードを許可する区間に対して、許可をしたまま、或いは禁止にする操作が情報入出力装置 65 になされるまで待機し（ステップ S 2 0 4）、車両乗員によりいずれかが選択されると、選択された設定に応じてイベントごとの自動運転の実施条件を変更すると共に、イベントごとに自動運転モードの許可または禁止を再設定する（ステップ S 2 0 6）。

10

【 0 1 1 5 】

次に、変更部 1 4 0 は、行動計画生成部 1 0 6 により生成された行動計画の各イベントが所定のイベントに該当するか否かを判定する（ステップ S 2 0 8）。所定のイベントに該当するイベントが存在しない場合、走行制御部 1 3 0 は、自動運転モードが開始されることを、情報入出力装置 65 を介して車両乗員に通知する（ステップ S 2 1 0）。次に、走行制御部 1 3 0 は、自車両 M が自動運転の開始地点 P s に到達すると、自動運転モードを開始する（ステップ S 2 1 2）。

20

【 0 1 1 6 】

一方、所定のイベントに該当するイベントが存在する場合、変更部 1 4 0 は、このイベントを実施する区間については自動運転モードを禁止するということを、情報入出力装置 65 を介して車両乗員に通知する（ステップ S 2 1 4）。次に、変更部 1 4 0 は、所定のイベントに該当するイベントを実施する区間については手動運転モードに変更する（ステップ S 2 1 6）。

【 0 1 1 7 】

一方、自車両 M が牽引車両であると登録されていない場合、変更部 1 4 0 は、牽引状態検出部 1 4 5 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出されたか否かを判定する（ステップ S 2 1 8）。牽引状態検出部 1 4 5 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出された場合、変更部 1 4 0 は、車両乗員に設定された自動運転の区間の情報を消去して、後述するステップ S 2 3 8 の処理に進み、本フローチャートの処理を終了する。

30

【 0 1 1 8 】

一方、牽引状態検出部 1 4 5 により牽引物が検出されない場合、変更部 1 4 0 は、自車両 M が自動運転の開始地点 P s に到達したか否かを判定する（ステップ S 2 2 0）。自車両 M が開始地点 P s に到達するまで、変更部 1 4 0 は、上述したステップ S 2 1 8 の処理を行う。自車両 M が開始地点 P s に到達すると、走行制御部 1 3 0 は、自動運転モードを開始する（ステップ S 2 2 2）。

40

【 0 1 1 9 】

次に、変更部 1 4 0 は、自車両 M が自動運転モードで走行している際に、牽引状態検出部 1 4 5 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出されたか否かを判定する（ステップ S 2 2 4）。自車両 M が自動運転モードで走行している際に、牽引状態検出部 1 4 5 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出された場合、変更部 1 4 0 は、上述したステップ S 2 0 6 の処理に進む。

【 0 1 2 0 】

自車両 M が自動運転モードで走行している際に、牽引状態検出部 1 4 5 により自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出されない場合、変更部 1 4 0 は、走行制御部 1 3 0 により手動運転モードが実施中であるか否かを判定する（ステップ S 2 2 6）。

50

走行制御部 130 により自動運転モードが実施されている場合、変更部 140 は、後述するステップ S 236 の処理を行う。走行制御部 130 により手動運転モードが実施されている場合、自車両 M が現在走行する区間の次の区間が自動運転を実施可能な区間であるか否かを判定する（ステップ S 228）。

【0121】

自動運転を実施可能な区間でない場合、走行制御部 130 は、現在の手動運転モードを維持する（ステップ S 230）。一方、自動運転を実施可能な区間である場合、変更部 140 は、自動運転モードに変更可能なことを、情報入出力装置 65 を介して車両乗員に通知する（ステップ S 232）。これによって、例えば、運転者が切替スイッチ 80 を操作して自動運転モードに変更した場合（ステップ S 234：Yes）、走行制御部 130 は、上述したステップ S 222 の処理として、次の区間から自動運転モードを開始する。なお、走行制御部 130 は、次の区間を待たずに、切替スイッチ 80 が操作されて自動運転モードに変更されてから、例えば所定時間経過後に自動運転モードを開始してもよい。

10

【0122】

次に、変更部 140 は、自車両 M が自動運転の終了地点 Pf に到達したか否かを判定する（ステップ S 236）。自動運転の終了地点 Pf に到達しない場合、変更部 140 は、上述したステップ S 224 の処理に戻る。一方、自動運転の終了地点 Pf に到達した場合、走行制御部 130 は、自動運転モードを終了する（ステップ S 238）。これによって本フローチャートの処理が終了する。

【0123】

以上説明した実施形態における車両制御システム 1 によれば、自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出された場合、牽引物を牽引している状態であることが検出されない場合に比して、車線維持制御部 111 や車線変更制御部 112 等による制御内容を、自動制御を実施し難くなるように変更する。これによって、車両制御システム 1 は、自車両 M の牽引状態に応じて、適切に自動運転を実施することができる。

20

【0124】

また、上述した実施形態における車両制御システム 1 によれば、自車両 M の後方の状況を確認する必要がある車線変更、合流、および分岐の一部または全部を禁止することにより、自車両 M の牽引状態に応じて、適切に自動運転を実施できると共に、より安全に自動運転を実施することができる。

30

【0125】

また、上述した実施形態における車両制御システム 1 によれば、自車両 M が牽引物を牽引している状態であることが検出された場合、自動運転モードを禁止することを示す情報を情報入出力装置 65 に出力させるため、運転者による手動運転にスムーズに切り替えることができる。

【0126】

また、上述した実施形態における車両制御システム 1 によれば、自車両が牽引物を牽引している状態であることが検出された場合に、自動運転モード時の自車両の最高速度や車間距離等を、自動運転を実施し難くなるように変更するため、より安全に自動運転を実施することができる。

40

【0127】

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】

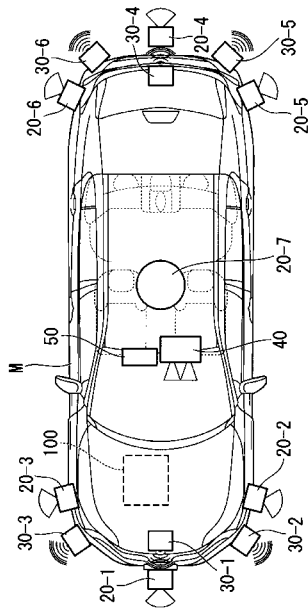
【0128】

1 ... 車両制御システム、20 ... ファインダ、30 ... レーダ、40 ... カメラ、50 ... ナビゲーション装置、60 ... 車両センサ、65 ... 情報入出力装置、70 ... 操作デバイス、72 ... 操作検出センサ、80 ... 切替スイッチ、85 ... 牽引検知センサ、90 ... 走行駆動力出力装置、92 ... ステアリング装置、94 ... ブレーキ装置、100 ... 車両制御装置、102 ... 自

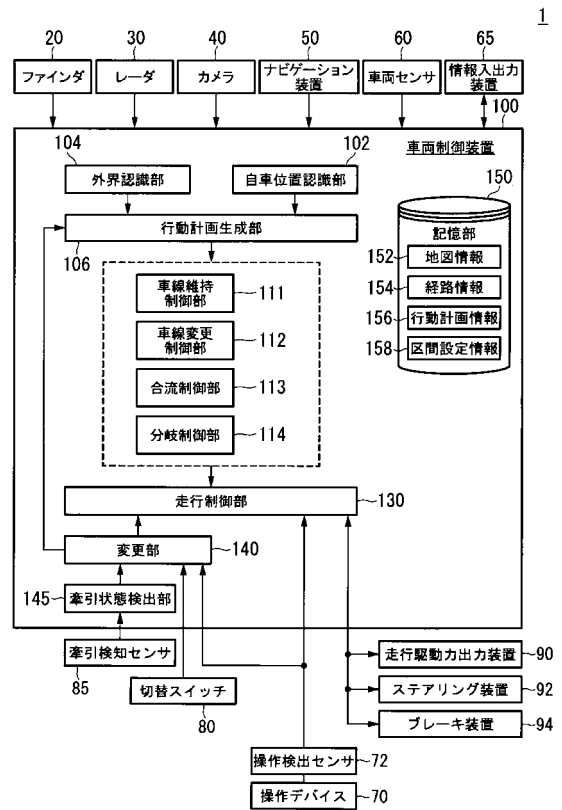
50

車位置認識部、104...外界認識部、106...行動計画生成部、111...車線維持制御部、  
 112...車線変更制御部、113...合流制御部、114...分岐制御部、130...走行制  
 御部、140...変更部、145...牽引状態検出部、150...記憶部、M...自車両

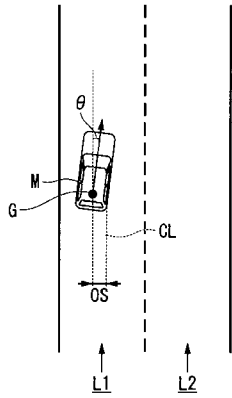
【図1】



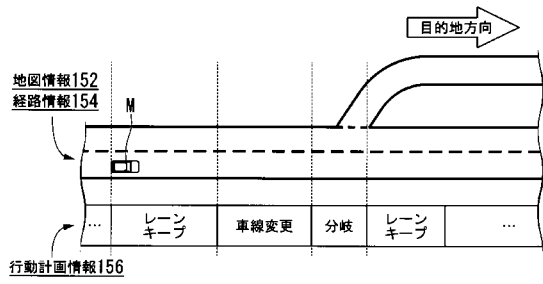
【図2】



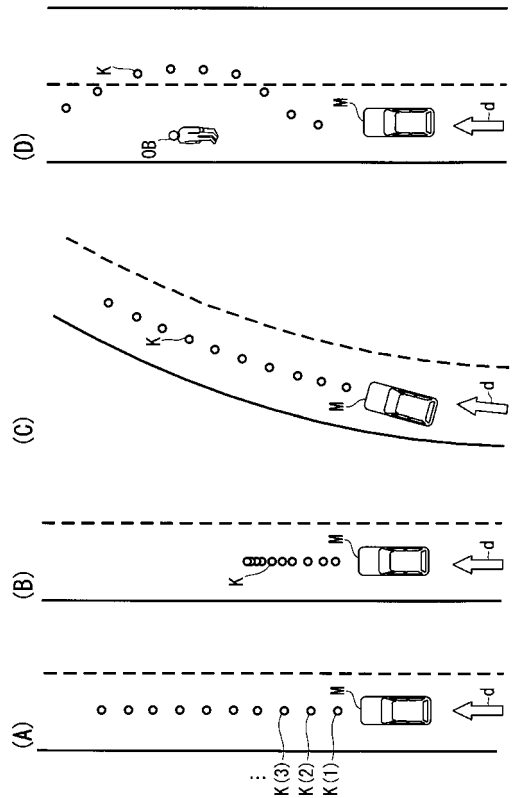
【 図 3 】



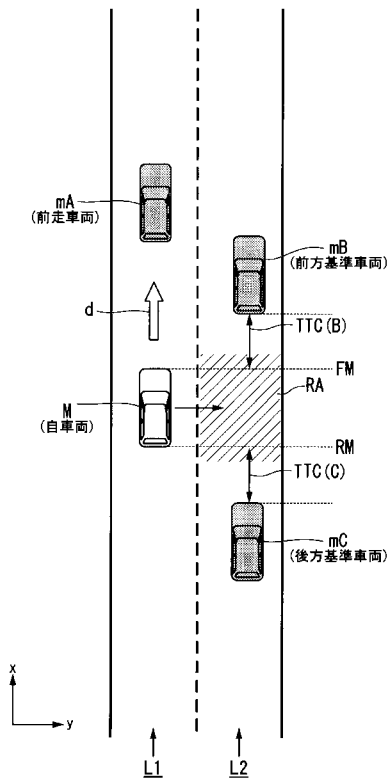
【 図 4 】



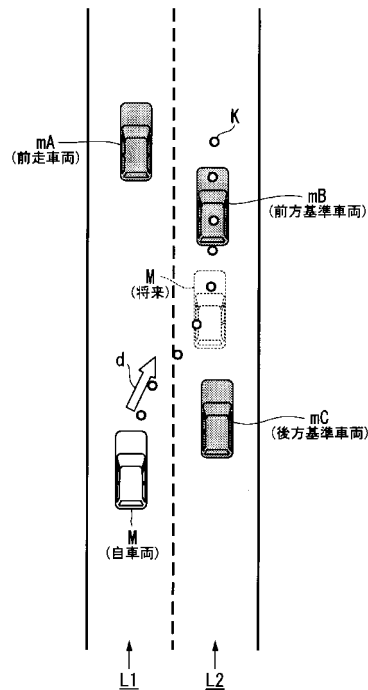
【 図 5 】



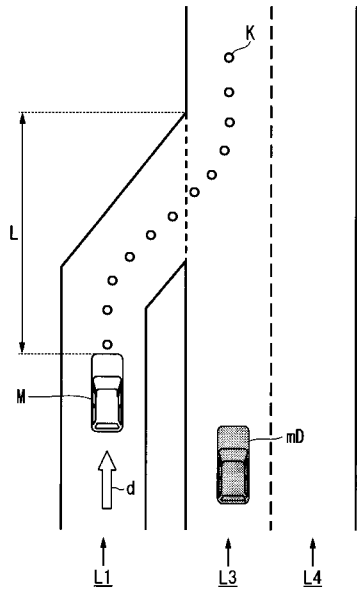
【 図 6 】



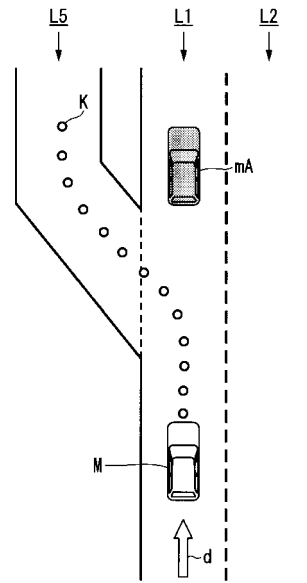
【 図 7 】



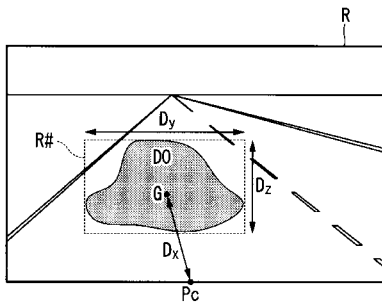
【 図 8 】



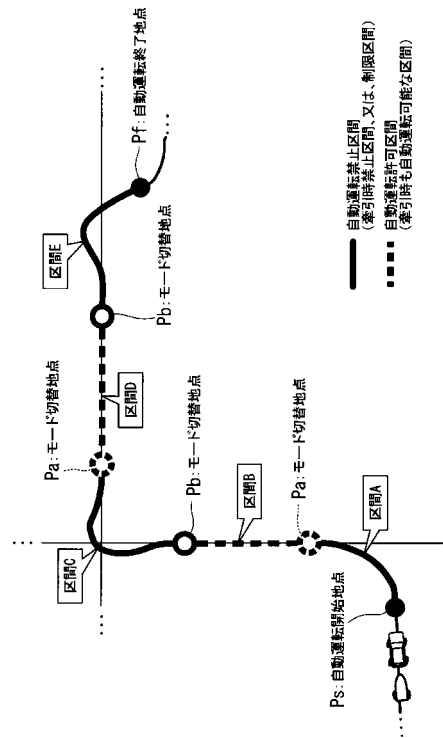
【 図 9 】



【 図 10 】

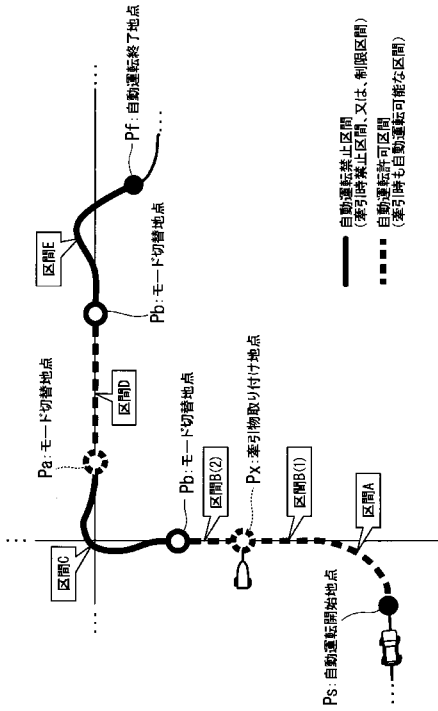


【 図 11 】

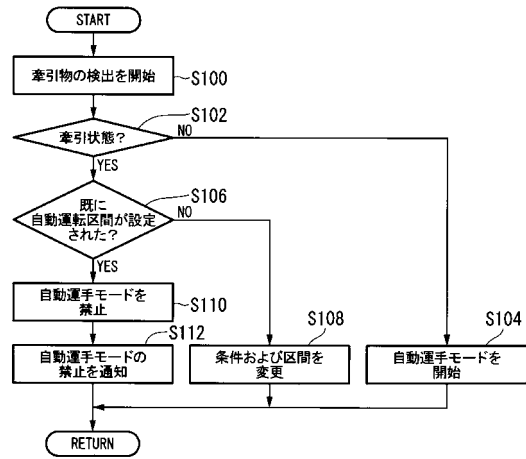




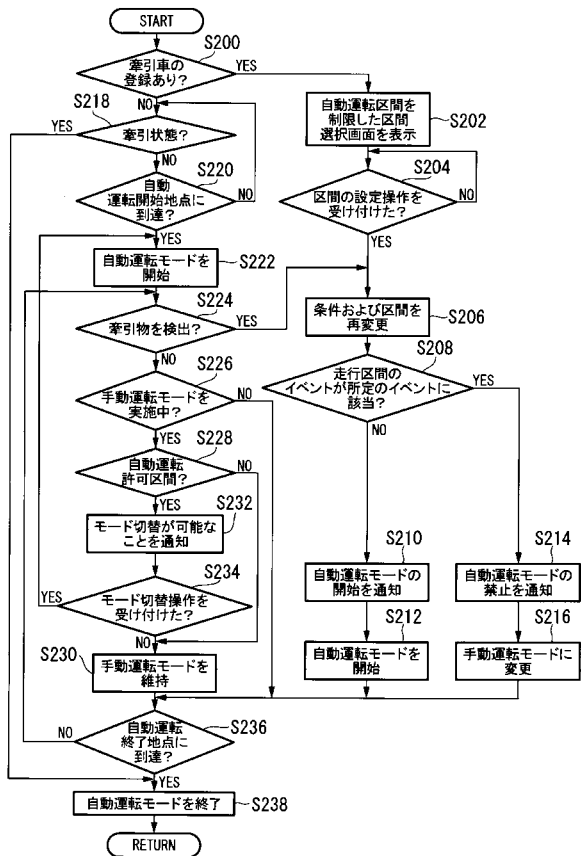
【図 1 2】



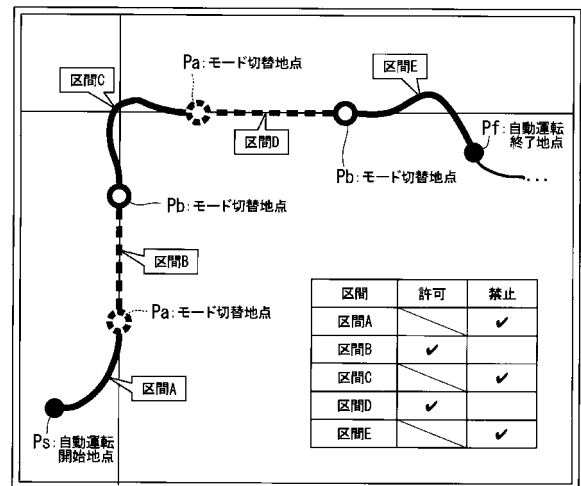
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
B 6 0 W 40/02

(72)発明者 朝倉 正彦

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 霧生 浩誠

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

Fターム(参考) 3D241 BA12 BA31 BB16 BB27 CA06 CA08 CA15 CC02 CC08 CC17  
CD07 CD09 CE04 CE05 DA13Z DA23Z DA39Z DA52Z DB01Z DB02Z  
DB05Z DB12Z DC25Z DC31Z DC33Z DC41Z DD12Z  
5H181 AA01 CC02 CC04 CC11 CC12 CC14 CC24 FF04 FF05 FF21  
FF27 LL01 LL02 LL04 LL09