

(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2018-62237  
(P2018-62237A)

(43) 公開日 平成30年4月19日(2018.4.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B60W 50/035 (2012.01)</b>	B60W 50/035	3D241
<b>B60W 50/14 (2012.01)</b>	B60W 50/14	
<b>B60R 21/00 (2006.01)</b>	B60R 21/00 630G	
	B60R 21/00 624G	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-201099 (P2016-201099)	(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
(22) 出願日	平成28年10月12日(2016.10.12)	(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

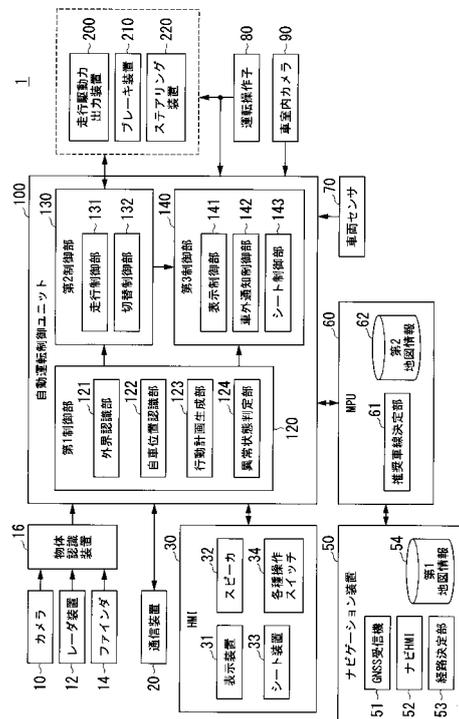
(54) 【発明の名称】 車両制御システム、車両制御方法、および車両制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】車両を停車させる際の周辺状況を乗員に把握させ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】車両制御システムにおいて、車両の走行を自動的に制御する自動運転制御部と、前記自動運転制御部が前記車両を停止させる場合に、停止させる理由に応じて異なる画像を表示部に表示させる表示制御部と、を備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両の走行を自動的に制御する自動運転制御部と、  
前記自動運転制御部が前記車両を停止させる場合に、停止させる理由に応じて異なる画像を表示部に表示させる表示制御部と、  
を備える車両制御システム。

**【請求項 2】**

前記車両の周囲を撮像する撮像部と、  
車両の行動計画を生成する行動計画生成部と、を更に備え、  
前記自動運転制御部は、前記行動計画生成部により生成された行動計画に基づき、前記  
車両の走行を自動的に制御し、

前記表示制御部は、前記自動運転制御部が突発事象に基づいて前記車両を停止させる場  
合には、前記撮像部により撮像された画像を前記表示部に表示させ、前記自動運転制御部  
が前記行動計画に基づいて前記車両を停止させる場合には、前記行動計画の内容に基づく  
画像を前記表示部に表示させる、

請求項 1 に記載の車両制御システム。

**【請求項 3】**

前記行動計画の内容に基づく画像は、前記車両の将来の目標軌道を示す画像を含む、  
請求項 2 に記載の車両制御システム。

**【請求項 4】**

複数の方向を撮像する複数の前記撮像部を備え、  
前記表示制御部は、前記複数の撮像部により撮像された複数の画像のうち、前記自動運  
転制御部により前記車両を停車させる方向に基づいて選択した画像を前記表示部に表示さ  
せる、

請求項 2 または 3 に記載の車両制御システム。

**【請求項 5】**

前記表示制御部は、前記自動運転制御部により前記車両を停車させた後に、前記車両の  
乗員が降車すると想定される方向を撮像した画像を前記表示部に表示させる、

請求項 4 に記載の車両制御システム。

**【請求項 6】**

前記表示制御部は、前記撮像部により撮像された画像に、前記車両の停止予定位置を重  
畳させて、前記表示部に表示させる、

請求項 2 から 5 のうち、いずれか 1 項に記載の車両制御システム。

**【請求項 7】**

前記車両の周辺に障害物が存在するか否かを判定する外界認識部を更に備え、  
前記表示制御部は、前記外界認識部により前記車両の停車予定位置に至る進路上に障害  
物が存在すると判定された場合に、前記撮像部により撮像された画像に含まれる前記障害  
物の領域を強調表示して、前記表示部に表示させる、

請求項 2 から 6 のうち、いずれか 1 項に記載の車両制御システム。

**【請求項 8】**

前記車両の周辺に障害物が存在するか否かを判定する外界認識部を更に備え、  
前記行動計画生成部は、前記外界認識部により前記車両の停車予定位置に至る進路上に  
障害物が存在すると判定された場合に、前記車両の停車予定位置を変更した行動計画を生  
成する、

請求項 2 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】**

前記自動運転制御部が突発事象に基づいて前記車両を停止させた場合に、停止したこと  
を示す情報を車外に通知する通知部を更に備える、

請求項 1 から 8 のうち、いずれか 1 項に記載の車両制御システム。

**【請求項 10】**

10

20

30

40

50

突発事象の一つとして前記車両の乗員の体調が悪化したと判定された場合に、リクライニング角度を大きくするように、前記乗員が着座しているシートを駆動させるシート制御部を更に備える、

請求項 1 から 9 のうち、いずれか 1 項に記載の車両制御システム。

【請求項 1 1】

前記表示制御部は、前記車両を停止させた理由、停止した時間、または停止した場所のうち、少なくとも 1 つを前記表示部に表示させる、

請求項 1 から 10 のうち、いずれか 1 項に記載の車両制御システム。

【請求項 1 2】

車載コンピュータが、

車両の走行を自動的に制御し、

前記車両を停止させる場合に、停止させる理由に応じて異なる画像を表示部に表示させる、

車両制御方法。

【請求項 1 3】

車載コンピュータに、

車両の走行を自動的に制御させ、

前記車両を停止させる場合に、停止させる理由に応じて異なる画像を表示部に表示させる、

車両制御プログラム。

【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、および車両制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、車両が将来走行する目標軌道を生成し、生成した目標軌道に基づいて車両の速度制御と操舵制御とのうち、少なくとも一方を自動的に制御する技術についての研究が進められている。これに関連して、外界認識センサによって外界の画像を取得し、取得した画像から算出された予測停止位置及び予測停止時間に基づいて、液圧式ブレーキの制動力を制御する技術が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 81011 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、従来では、車両を停車させる際の周辺状況を、乗員が把握するのが困難であった。

【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、車両を停車させる際の周辺状況を乗員に把握させ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、車両の走行を自動的に制御する自動運転制御部（121、122、123、131）と、前記自動運転制御部が前記車両を停止させる場合に、停止させる理由に応じて異なる画像を表示部（31）に表示させる表示制御部（141）と、を備える車両制御システムである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 7 】

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であって、前記車両の周囲を撮像する撮像部（ 1 0 ）と、前記車両の行動計画を生成する行動計画生成部（ 1 2 3 ）と、を更に備え、前記自動運転制御部は、前記行動計画生成部により生成された行動計画に基づき、前記車両の走行を自動的に制御し、前記表示制御部は、前記自動運転制御部が突発事象に基づいて前記車両を停止させる場合には、前記撮像部により撮像された画像を前記表示部に表示させ、前記自動運転制御部が前記行動計画に基づいて前記車両を停止させる場合には、前記行動計画の内容に基づく画像を前記表示部に表示させるものである。

## 【 0 0 0 8 】

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であって、前記行動計画の内容に基づく画像は、前記車両の将来の目標軌道を示す画像を含むものである。

## 【 0 0 0 9 】

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であって、複数の方向を撮像する複数の前記撮像部を備え、前記表示制御部は、前記複数の撮像部により撮像された複数の画像のうち、前記自動運転制御部により前記車両を停車させる方向に基づいて選択した画像を前記表示部に表示させるものである。

## 【 0 0 1 0 】

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であって、前記表示制御部は、前記自動運転制御部により前記車両を停車させた後に、前記車両の乗員が降車すると想定される方向を撮像した画像を前記表示部に表示させるものである。

## 【 0 0 1 1 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 2 から 5 のうち、いずれか 1 項に記載の車両制御システムであって、前記表示制御部は、前記撮像部により撮像された画像に、前記車両の停止予定位置を重畳させて、前記表示部に表示させるものである。

## 【 0 0 1 2 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 2 から 5 のうち、いずれか 1 項に記載の車両制御システムであって、前記車両の周辺に障害物が存在するか否かを判定する外界認識部（ 1 2 1 ）を更に備え、前記表示制御部は、前記外界認識部により前記車両の停車予定位置に至る進路上に障害物が存在すると判定された場合に、前記撮像部により撮像された画像に含まれる前記障害物の領域を強調表示して、前記表示部に表示させるものである。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 2 から 7 のうち、いずれか 1 項に記載の車両制御システムであって、前記車両の周辺に障害物が存在するか否かを判定する外界認識部（ 1 2 1 ）を更に備え、前記行動計画生成部は、前記外界認識部により前記車両の停車予定位置に至る進路上に障害物が存在すると判定された場合に、前記車両の停車予定位置を変更した行動計画を生成するものである。

## 【 0 0 1 4 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 から 8 のうち、いずれか 1 項に記載の車両制御システムであって、前記自動運転制御部が突発事象に基づいて前記車両を停止させた場合に、停止したことを示す情報を車外に通知する通知部（ 2 0 、 3 0 ）を更に備えるものである。

## 【 0 0 1 5 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 1 から 9 のうち、いずれか 1 項に記載の車両制御システムであって、突発事象の一つとして前記車両の乗員の体調が悪化したと判定された場合に、リクライニング角度を大きくするように、前記乗員が着座しているシートを駆動させるシート制御部を更に備えるものである。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 から 1 0 のうち、いずれか 1 項に記載の車両制御システムであって、前記表示制御部は、前記車両を停止させた理由、停止した時間、また

10

20

30

40

50

は停止した場所のうち、少なくとも1つを前記表示部に表示させるものである。

【0017】

請求項12に記載の発明は、車載コンピュータが、車両の走行を自動的に制御し、前記車両を停止させる場合に、停止させる理由に応じて異なる画像を表示部に表示させる、車両制御方法である。

【0018】

請求項13に記載の発明は、車載コンピュータに、車両の走行を自動的に制御させ、前記車両を停止させる場合に、停止させる理由に応じて異なる画像を表示部に表示させる、車両制御プログラムである。

【発明の効果】

10

【0019】

請求項1、12、および13に記載の発明によれば、車両を停車させる際の周辺状況を乗員に把握させることができる。

【0020】

請求項2に記載の発明によれば、表示部に表示される内容に基づいて、車両の状況を把握することができる。また、突発事象に基づく画像表示を行うことで、乗員に車両の周囲の状況を把握させることができる。

【0021】

請求項3に記載の発明によれば、行動計画に基づく将来の走行制御の内容を乗員に把握させることができる。

20

【0022】

請求項4および5に記載の発明によれば、車両の停車に対して乗員が確認したい方向の画像を選択して表示して、乗員に把握させることができる。

【0023】

請求項6に記載の発明によれば、車両の停車予定位置および車両が停車に関する走行制御を行っていることを、乗員に把握させることができる。

【0024】

請求項7に記載の発明によれば、障害物があることを乗員に把握させるとともに、車両が障害物を認識できていることを乗員に把握させることができる。

【0025】

30

請求項8に記載の発明によれば、障害物に衝突することなく、安全な位置に車両を停車させることができる。

【0026】

請求項9に記載の発明によれば、車両の故障や乗員の体調の悪化等を車外に通知することができる。

【0027】

請求項10に記載の発明によれば、乗員を楽な姿勢にさせることができる。

【0028】

請求項11に記載の発明によれば、車両が停車した後に、乗員が起きた場合に、車両の現在の状況を把握させやすくすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】自動運転制御ユニット100を含む車両システム1の構成図である。

【図2】自車位置認識部122により走行車線L1に対する自車両Mの相対位置および姿勢が認識される様子を示す図である。

【図3】推奨車線に基づいて目標軌道が生成される様子を示す図である。

【図4】緊急停止イベントにおける行動計画生成部123の軌道生成の一例を示す図である。

【図5】自車両Mの停車予定位置に障害物がある場合の行動計画の生成例を説明するための図である。

50

【図 6】カメラ 10 により撮像された画像に停車予定位置 302 を重畳して表示させた例を示す図である。

【図 7】緊急停止以外の理由で自車両 M を停止させた場合の表示画面の一例を示す図である。

【図 8】障害物を強調表示している場合の表示画面の一例を示す図である。

【図 9】自車両 M が停止させた理由に基づく情報の表示例を示す図である。

【図 10】自車両 M の緊急停止制御時に表示装置 31 に表示させる画像領域を説明するための図である。

【図 11】自車両 M の緊急停止時に表示装置 31 に表示される画像の一例を示す図である。

10

【図 12】乗員の状態に基づく緊急停止の判定処理の一例を示すフローチャートである。

【図 13】車両の状態に基づく緊急停止の判定処理の一例を示すフローチャートである。

【図 14】緊急停止処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0030】

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。

【0031】

図 1 は、自動運転制御ユニット 100 を含む車両システム 1 の構成図である。車両システム 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等の内燃機関、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。

20

【0032】

車両システム 1 は、例えば、カメラ（撮像部）10 と、レーダ装置 12 と、ファインダ 14 と、物体認識装置 16 と、通信装置 20 と、HMI（Human Machine Interface）30 と、ナビゲーション装置 50 と、MPU（Micro-Processing Unit）60 と、車両センサ 70 と、運転操作子 80 と、車室内カメラ 90 と、自動運転制御ユニット 100 と、走行駆動力出力装置 200 と、ブレーキ装置 210 と、ステアリング装置 220 とを備える。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。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。

30

【0033】

「車両制御システム」は、例えば、カメラ 10 と、レーダ装置 12 と、ファインダ 14 と、物体認識装置 16 と、通信装置 20 と、HMI 30 と、MPU 60 と、車両センサ 70 と、運転操作子 80 と、自動運転制御ユニット 100 とを含む。また、通信装置 20 および HMI 30 のうち、一部または全部を含むものが、「通知部」の一例である。

【0034】

カメラ 10 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 10 は、車両システム 1 が搭載される車両（以下、「自車両 M」と称する）の任意の箇所に一つまたは複数に取り付けられる。前方を撮像する場合、カメラ 10 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。後方を撮像する場合、カメラ 10 は、リアウインドシールド上部やバックドア等に取り付けられる。側方を撮像する場合、カメラ 10 は、ドアミラー等に取り付けられる。カメラ 10 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 10 は、ステレオカメラであってもよい。

40

【0035】

レーダ装置 12 は、自車両 M の周辺にミリ波等の電波を放射するとともに、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 12 は、自車両 M の任意の箇所に一つまたは複数に取り付けられる。レ

50

ーダ装置 12 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もよい。

【0036】

ファインダ 14 は、照射光に対する散乱光を測定し、対象までの距離を検出する L I D A R (Light Detection and Ranging、或いは Laser Imaging Detection and Ranging) である。ファインダ 14 は、自車両 M の任意の箇所に一つまたは複数に取り付けられる。

【0037】

物体認識装置 16 は、カメラ 10、レーダ装置 12、およびファインダ 14 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、速度等を認識する。物体認識装置 16 は、認識結果を自動運転制御ユニット 100 に出力する。

10

【0038】

通信装置 20 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) 等を利用して、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。

【0039】

H M I 30 は、自車両 M の乗員に対して各種情報を提示するとともに、乗員による入力操作を受け付ける。H M I 30 は、例えば、表示装置 (表示部) 31 と、スピーカ 32 と、シート装置 33 と、各種操作スイッチ 34 とを備える。表示装置 31 は、L C D (Liquid Crystal Display) や有機 E L (Electro Luminescence) 表示装置等である。表示装置 31 は、例えば、画像を表示する機能と、表示面に対する操作者の指の接近位置や操作内容を受け付ける機能とを備えたタッチパネル式表示装置である。スピーカ 32 は、例えば、表示装置 31 に表示される内容に基づく音声を出したり、または警報等を出したりする。

20

【0040】

シート装置 33 は、自車両 M の乗員が着座するシート (座席) であり、電氣的に駆動可能なシートである。シート装置 33 には、自車両 M を手動で運転するために着座する運転席だけでなく、運転席を横にある助手席、運転席や助手席の後部にある後部座席等が含まれてもよい。シート装置 33 は、モータ等を駆動させてシートのリクライニング角度、前後上下方向の位置、回転角度を示すヨー角等を、所定速度で自在に変更させるシート駆動部を備える。

30

【0041】

各種操作スイッチ 34 は、自車両 M 内の任意の箇所に配置される。各種操作スイッチ 34 は、例えば、自動運転切替が含まれる。自動運転切替スイッチは、自動運転の開始 (或いは将来の開始) および停止を指示するスイッチである。各種操作スイッチ 34 は、G U I (Graphical User Interface) スイッチ、機械式スイッチのいずれであってもよい。なお、H M I 30 は、上述した構成以外にも、外部と電子メールの送受信を行うメール機能や、通信装置 20 によって通話を行う通話機能を備えていてもよい。

【0042】

ナビゲーション装置 50 は、例えば、G N S S (Global Navigation Satellite System) 受信機 51 と、ナビ H M I 52 と、経路決定部 53 とを備え、H D D (Hard Disk Drive) やフラッシュメモリ等の記憶装置に第 1 地図情報 54 を保持している。G N S S 受信機は、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 70 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 52 は、表示装置、スピーカ、タッチパネル、キー等を含む。ナビ H M I 52 は、前述した H M I 30 と一部または全部が共通化されてもよい。経路決定部 53 は、例えば、G N S S 受信機 51 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 52 を用いて乗員により入力された目的地までの経路を、第 1 地図情報 54 を参照して決定する。第 1 地図情報 54 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

40

50

現された情報である。第1地図情報54は、道路の曲率やPOI (Point Of Interest) 情報等を含んでもよい。経路決定部53により決定された経路は、MPU60に出力される。また、ナビゲーション装置50は、経路決定部53により決定された経路に基づいて、ナビHMI52を用いた経路案内を行ってもよい。なお、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機能によって実現されてもよい。また、ナビゲーション装置50は、通信装置20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返信された経路を取得してもよい。

#### 【0043】

MPU60は、例えば、推奨車線決定部61として機能し、HDDやフラッシュメモリ等の記憶装置に第2地図情報62を保持している。推奨車線決定部61は、ナビゲーション装置50から提供された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100[m]毎に分割し)、第2地図情報62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61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61は、経路において分岐箇所や合流箇所等が存在する場合、自車両Mが、分岐先に進行するための合理的な走行経路を走行できるように、推奨車線を決定する。

#### 【0044】

第2地図情報62は、第1地図情報54よりも高精度な地図情報である。第2地図情報62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62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、電話番号情報等が含まれてよい。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、非常駐車帯の領域、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。第2地図情報62は、通信装置20を用いて他装置にアクセスすることにより、随時、アップデートされてよい。

#### 【0045】

車両センサ70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。また、車両センサ70は、ブレーキ装置210のブレーキアクチュエータの劣化等を検知するブレーキ故障検知センサや、走行中のタイヤの空気圧が閾値以下であるか否かを検知する空気圧センサ等を含む。

#### 【0046】

運転操作子80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その他の操作子を含む。運転操作子80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、自動運転制御ユニット100、もしくは、走行駆動力出力装置200、ブレーキ装置210、およびステアリング装置220のうち一方または双方に出力される。

#### 【0047】

車室内カメラ90は、運転席に着座した乗員の顔を中心として上半身を撮像する。車室内カメラ90の撮像画像は、自動運転制御ユニット100に出力される。

#### 【0048】

自動運転制御ユニット100は、例えば、第1制御部120と、第2制御部130と、第3制御部140とを備える。第1制御部120と、第2制御部130と、第3制御部140は、それぞれ、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサがプログラム(ソフトウェア)を実行することで実現される。また、以下に説明する第1制御部120、第2制御部130、および第3制御部140の各機能部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) 等のハードウェア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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

また、後述する第 1 制御部 1 2 0 の外界認識部 1 2 1、自車位置認識部 1 2 2、行動計画生成部 1 2 3、および第 2 制御部 1 3 0 の走行制御部 1 3 1 のうち、一部または全部を含むものが、「自動運転制御部」の一例である。自動運転制御部は、自車両 M の走行を自動的に制御する。走行を自動的に制御するとは、少なくとも自車両 M の速度を自動的に制御することを含み、自車両 M の操舵を自動的に制御することを含んでもよい。

## 【 0 0 5 0 】

第 1 制御部 1 2 0 は、例えば、外界認識部 1 2 1 と、自車位置認識部 1 2 2 と、行動計画生成部 1 2 3 と、異常状態判定部 1 2 4 とを備える。

## 【 0 0 5 1 】

外界認識部 1 2 1 は、カメラ 1 0、レーダ装置 1 2、およびファインダ 1 4 から直接的に、或いは物体認識装置 1 6 を介して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。周辺車両の位置は、その周辺車両の重心やコーナー等の代表点で表されてもよいし、周辺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、周辺車両の加速度やジャーク、あるいは「行動状態」（例えば車線変更をしている、またはしようとしているか否か）を含んでもよい。

## 【 0 0 5 2 】

また、外界認識部 1 2 1 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。この場合に、外界認識部 1 2 1 は、例えば、物体認識装置 1 6 による認識結果に基づいて、自動運転における自車両 M の停車予定位置に障害物が存在するか否かを判定する。障害物とは、他車両や歩行者その他の物体等である。停車予定位置に障害物が存在すると判定された場合、外界認識部 1 2 1 は、行動計画生成部 1 2 3 に対して目標軌道を変更するための指示を行う。また、外界認識部 1 2 1 は、停車予定位置に障害物が存在する場合に、障害物が存在する位置等に関する情報を、第 3 制御部 1 4 0 に出力する。

## 【 0 0 5 3 】

自車位置認識部 1 2 2 は、例えば、自車両 M が走行している車線（走行車線）、並びに走行車線に対する自車両 M の相対位置および姿勢を認識する。自車位置認識部 1 2 2 は、例えば、第 2 地図情報 6 2 から得られる道路区画線のパターン（例えば実線と破線の配列）と、カメラ 1 0 によって撮像された画像から認識される自車両 M の周辺の道路区画線のパターンとを比較することで、走行車線を認識する。この認識において、ナビゲーション装置 5 0 から取得される自車両 M の位置や I N S による処理結果が加味されてもよい。

## 【 0 0 5 4 】

そして、自車位置認識部 1 2 2 は、例えば、走行車線に対する自車両 M の位置や姿勢を認識する。図 2 は、自車位置認識部 1 2 2 により走行車線 L 1 に対する自車両 M の相対位置および姿勢が認識される様子を示す図である。自車位置認識部 1 2 2 は、例えば、自車両 M の基準点（例えば重心）の走行車線中央 C L からの乖離 O S、および自車両 M の進行方向の走行車線中央 C L を連ねた線に対してなす角度  $\theta$  を、走行車線 L 1 に対する自車両 M の相対位置および姿勢として認識する。なお、これに代えて、自車位置認識部 1 2 2 は、走行車線 L 1 のいずれかの側端部に対する自車両 M の基準点の位置等を、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。自車位置認識部 1 2 2 により認識される自車両 M の相対位置は、推奨車線決定部 6 1 および行動計画生成部 1 2 3 に提供される。

## 【 0 0 5 5 】

行動計画生成部 1 2 3 は、自車両 M が目的地等に対して自動運転または手動運転を行うための行動計画を生成する。例えば、行動計画生成部 1 2 3 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するように、且つ、自車両 M の周辺状況に対応できるように、自動運転において順次実行されるイベントを決定する。イベントには、例えば、一定速度で同じ走行車線を走行する定速走行イベント、前走車両に追従する追従走行イベント、車線変更イベント、合流イベント、分岐イベント、緊急停止イベント、自動運転を終了して手動運転に切り替えるためのハンドオーバーイベント等がある。また、これらのイベント

10

20

30

40

50

の実行中に、自車両Mの周辺状況（周辺車両や歩行者の存在、道路工事による車線狭窄等）に基づいて、回避のための行動が計画される場合もある。

【0056】

行動計画生成部123は、自車両Mが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、所定のサンプリング時間（例えば0コンマ数[sec]程度）ごとに将来の基準時刻を複数設定し、それらの基準時刻に到達すべき目標地点（軌道点）の集合として生成される。このため、軌道点の幅が広い場合、その軌道点の間の区間を高速に走行することを示している。

【0057】

図3は、推奨車線に基づいて目標軌道が生成される様子を示す図である。図示するように、推奨車線は、目的地までの経路に沿って走行するのに都合が良いように設定される。行動計画生成部123は、推奨車線の切り替わり地点の所定距離手前（イベントの種類に応じて決定されてよい）に差し掛かると、車線変更イベント、分岐イベント、合流イベント等を起動する。各イベントの実行中に、障害物を回避する必要がある場合には、図示するように回避軌道が生成される。

10

【0058】

行動計画生成部123は、例えば、目標軌道の候補を複数生成し、安全性と効率性の観点に基づいて、その時点での最適な目標軌道を選択する。また、行動計画生成部123は、異常状態判定部124において、乗員または自車両Mが異常状態であると判定された場合に、緊急停止イベントを実行する。実施形態における緊急停止イベントとは、例えば、MRM（Minimum Risk Maneuver）に基づいて自車両Mを安全な位置（例えば、非常駐車帯、路側帯、路肩、パーキングエリア等）に停車させて、自車両Mを停止させる縮退動作を実行するイベントである。

20

【0059】

図4は、緊急停止イベントにおける行動計画生成部123の軌道生成の一例を示す図である。行動計画生成部123は、異常状態判定部124により乗員または自車両Mが異常状態であると判定された場合に、走行制御部131によって自車両Mを緊急停止させるための目標軌道を生成する。

【0060】

この場合、まず、行動計画生成部123は、第2地図情報62を参照し、現在の自車両Mの位置と進行方向とに基づいて、自車両Mが安全に停止できると判断される領域（例えば、自車両Mの進行方向にある非常駐車帯300の領域）を抽出する。次に、行動計画生成部123は、抽出した非常駐車帯300の領域に対する自車両Mの停車予定位置302を設定する。次に、行動計画生成部123は、自車両Mの現在位置から停車予定位置302までの目標軌道を生成する。なお、自車両Mを停車させる領域は、図示する非常駐車帯300に限定されるものではなく、例えば、走行車線L1に対する路側帯や路肩でもよく、進行方向にある近くのパーキングエリアでもよく、トンネル内における非常口付近でもよい。

30

【0061】

また、行動計画生成部123は、外界認識部121により自車両Mの停車予定位置302に至る進路上に障害物が存在すると判定された場合に、判定された障害物を避ける位置に自車両Mを停止させるための行動計画を生成する。自車両Mの停車予定位置302に至る進路上に障害物が存在すると判定される場合の例としては、進路と障害物とが重なる場合や、停車予定位置302と障害物とが重なる場合、停車予定位置302と障害物との距離が所定距離以内になる場合等である。

40

【0062】

図5は、自車両Mの停車予定位置に障害物がある場合の行動計画の生成例を説明するための図である。行動計画生成部123は、外界認識部121により自車両Mの停車予定位置302に障害物（例えば、他車両mA）が存在すると判定された場合、現在の走行軌道を変更し、他の位置に停止させるための行動計画を生成する。図示の例では、非常駐車帯

50

300の領域内において、障害物である他車両m Aより先の位置に停車可能な領域がある。そのため、行動計画生成部123は、非常駐車帯300の他車両m Aよりも先の位置に新たな停車予定位置304を設定し、設定した停車予定位置304に停車するための行動計画を生成する。行動計画生成部123は、生成した走行軌道を走行制御部131に出力する。これにより、後述する走行制御部131は、新たな停車予定位置304に停車するための走行制御を実行する。

#### 【0063】

異常状態判定部124は、例えば自車両Mを運転する乗員または自車両Mのうち、少なくとも一方が異常状態であるか否かを判定する。自車両Mを運転する乗員の異常状態とは、例えば乗員の体調悪化等の突発事象であり、乗員が寝ている状態や、病気、怪我等により意識不明な状態を含んでもよい。また、自車両Mの異常状態とは、自車両Mの故障等の突発事象である。

10

#### 【0064】

例えば、異常状態判定部124は、自車両Mを運転する乗員に対して、自車両Mの自動運転から手動運転に移行させるハンドオーバーイクエストを所定回数以上通知したにもかかわらず、運転操作子80に対する乗員の手動運転操作が検知できない場合に、乗員が異常状態であると判定する。手動運転操作とは、例えば、乗員がステアリングホイールを把持する操作、またはアクセルペダルやブレーキペダルに足を置く或いはペダルを踏み込む等の操作等である。乗員の異常状態とは、例えば、乗員が寝ている状態、または病気や怪我等により意識不明な状態等である。また、異常状態判定部124は、車室内カメラ90で撮影した乗員の画像を解析し、乗員が眠っている状態または気絶している状態であると判定された場合に、乗員が異常状態であると判定してもよい。

20

#### 【0065】

また、異常状態判定部124は、例えば、自車両Mの故障を検知した場合に、自車両Mが異常状態であると判定する。自車両Mの故障とは、自動運転または手動運転において、通常の走行が困難な状態または手動運転による走行ができない状態である。故障の内容としては、例えば、ブレーキ装置210のブレーキアクチュエータの劣化によるブレーキ動作不良や、走行中のタイヤの空気圧の低下等による走行不良等がある。異常状態判定部124は、車両センサ70等から得られる検知結果から故障の有無を判定する。異常状態判定部124は、判定した結果を行動計画生成部123または第3制御部140に出力する。

30

#### 【0066】

第2制御部130は、例えば、走行制御部131と、切替制御部132とを備える。

#### 【0067】

走行制御部131は、行動計画生成部123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200、ブレーキ装置210、およびステアリング装置220を制御する。また、走行制御部131は、例えば、第1制御部120により緊急停止制御を行う場合に、行動計画生成部123により生成された停車予定位置に停車する制御を行うとともに、シフトを「P（パーキング）」に設定するか、EPB（Electronic Parking Brake）をオンにする制御を行う。

40

#### 【0068】

切替制御部132は、例えばHMI30の各種操作スイッチ34等に設けられた自動運転切替スイッチから入力される信号に基づいて自動運転および手動運転の各運転モードを相互に切り替える。また、切替制御部132は、例えば、アクセスペダルやブレーキペダル、ステアリングホイール等の運転操作子80に対する加速、減速または操舵を指示する操作に基づいて、運転モードを切り替える。

#### 【0069】

また、切替制御部132は、行動計画生成部123により生成された行動計画等により設定された自動運転の終了予定地点付近等において、自動運転から手動運転へ移行するためのハンドオーバー制御を行う。ハンドオーバー制御とは、上述したハンドオーバーイベントに

50

より実行される制御である。切替制御部 1 3 2 は、ハンドオーバ制御を行う場合に、第 3 制御部 1 4 0 にハンドオーバリクエストを乗員に通知させるための指示を行う。

【 0 0 7 0 】

また、切替制御部 1 3 2 は、実施形態における緊急停止制御を行った場合に、乗員による所定の手動操作がなければ、自動運転に切り替わらないように制御する。このように、緊急停止後の自車両 M の運転制御に一定の制限を付加することで、自車両 M の安全性を向上させることができる。

【 0 0 7 1 】

第 3 制御部 1 4 0 は、例えば、表示制御部 1 4 1 と、車外通知制御部 1 4 2 と、シート制御部 1 4 3 とを備える。

10

【 0 0 7 2 】

表示制御部 1 4 1 は、H M I 3 0 に出力する情報を制御する。また、表示制御部 1 4 1 は、H M I 3 0 により受け付けた情報を取得する。例えば、表示制御部 1 4 1 は、切替制御部 1 3 2 によるハンドオーバリクエストに基づいて、乗員に手動運転に切り替える操作を行わせるためのハンドオーバリクエストを示す画像を表示装置 3 1 に表示させる。なお、表示制御部 1 4 1 は、ハンドオーバリクエストに関する情報を、スピーカ 3 2 を用いて乗員に通知してもよく、シート装置 3 3 を振動させて乗員に通知してもよい。

【 0 0 7 3 】

また、表示制御部 1 4 1 は、走行制御部 1 3 1 が自車両 M を停止させる場合に、停止させる理由に応じて異なる画像を表示装置 3 1 に表示させる。例えば、表示制御部 1 4 1 は、走行制御部 1 3 1 が突発事象に基づいて自車両 M を停止させる場合に、自車両 M の停車予定位置 3 0 2 を、カメラ 1 0 により撮像された画像に重畳し、重畳した画像を表示装置 3 1 に表示させる。

20

【 0 0 7 4 】

図 6 は、カメラ 1 0 により撮像された画像に停車予定位置 3 0 2 を重畳して表示させた例を示す図である。表示制御部 1 4 1 は、行動計画生成部 1 2 3 により、上述した図 4 に示すように、非常駐車帯 3 0 0 に停車予定位置 3 0 2 に設定した場合に、図 6 に示すように、カメラ 1 0 から得られる前方画像に対して停車予定位置 3 0 2 を重畳し、重畳させた画像を表示装置 3 1 に表示させる。なお、停車予定位置 3 0 2 は、例えば、自車両 M の大きさに対応する領域を重畳してもよく、文字や記号、マーク等を重畳させてもよい。これにより、乗員は、自車両 M が停車する位置を容易に把握することができる。したがって、例えば、自車両 M が緊急停止のために非常駐車帯 3 0 0 の方向に移動している場合でも、停車に関する走行制御を行っていることを乗員に把握させることができ、乗員に安心感を与えることができる。

30

【 0 0 7 5 】

また、表示制御部 1 4 1 は、例えば、走行制御部 1 3 1 により自車両 M を緊急停止させた理由に基づく情報を H M I 3 0 に出力させる。また、表示制御部 1 4 1 は、第 2 制御部 1 3 0 により自車両 M を緊急停止以外の理由で停止させた場合には、行動計画生成部 1 2 3 により生成された行動計画に基づく将来の走行軌道に関する情報を表示装置 3 1 に表示させる。緊急停止以外の停止とは、例えば、予め自動運転の行動計画により予定されていた停止や、乗員の手動運転による停止、前方車両の追従走行による停止等である。

40

【 0 0 7 6 】

図 7 は、緊急停止以外の理由で自車両 M を停止させた場合の表示画面の一例を示す図である。表示制御部 1 4 1 は、緊急停止以外の理由で自車両 M を停車させた場合、自動運転再開後の走行軌道を表示装置 3 1 に出力させる。図示の例では、第 2 地図情報 6 2 から取得した自車両 M の周辺の状態に対応する高速道路のパーキングエリア 3 1 0 の画像に、自動停車した後の予測軌道を、複数の軌道点を用いて重畳表示している。この予測軌道は、行動計画生成部 1 2 3 により生成された将来の走行軌道である。このように、表示装置 3 1 に予測軌道を表示させることで、自車両 M の将来の軌道を乗員に容易に把握させることができる。なお、自車両 M が目的地に到着して停車している場合、表示制御部 1 4 1 は、

50

その後の走行を行わないため、予測軌道を表示させなくてよい。

【0077】

また、表示制御部141は、外界認識部121により自車両Mの停車予定位置302に障害物が存在すると判定された場合に、カメラ10により撮像された画像に含まれる障害物の領域を強調表示して、表示装置31に表示させる。

【0078】

図8は、障害物を強調表示している場合の表示画面の一例を示す図である。例えば、図8に示すように、停車予定位置302に他車両mAがある場合、表示制御部141は、カメラ10により撮像された画像に含まれる他車両mAの領域を強調表示して、表示装置31に出力させる。強調表示としては、例えば、他車両mAの領域を背景色とは異なる色で表示させたり、その領域を点滅させたり、斜線や模様、マーク等で表示させたりする等がある。これにより、停車予定位置に障害物が存在していることを乗員に把握させやすくすることができ、更に自車両Mが障害物を認識できていることを乗員に通知することができる。これにより、乗員に安心感を与えることができる。

10

【0079】

また、表示制御部141は、自車両Mを停止させた理由に基づく情報として、停止理由、停止時間、または停止場所のうち、少なくとも1つの情報を生成し、生成した情報をHMI30によって出力させる。

【0080】

図9は、自車両Mが停止させた理由に基づく情報の表示例を示す図である。表示制御部141は、図示するように、自車両Mの現時点の状態、停止理由、停止時間、および停止場所に関する情報を、表示装置31によって表示させる。停止理由が複数ある場合には、それぞれの理由が表示されてよい。また、停止時間は、緊急停止してからの経過時間でもよく、緊急停止動作を行うと判定した時刻でもよい。

20

【0081】

また、停止場所は、地図情報に基づく道路情報を用いた場所（例えば、インターチェンジから東京方面へ1km進んだ地点）でもよく、住所に関する情報、緯度経度に関する情報でもよい。また、表示制御部141は、GUIスイッチである地図表示ボタン320を表示装置31に表示させ、乗員により地図表示ボタン320がタッチされた場合に、停止場所に対応する地図情報を画面に表示させてもよい。また、表示制御部141は、自車両Mを停止させた理由に基づく情報を、HMI30のスピーカ32等から音声出力させてもよい。

30

【0082】

これにより、例えば、自車両Mが緊急停止制御を行っている最中に乗員が寝ていた或いは気絶していたとしても、起きた時点で表示装置31を見ることで、緊急停止の理由等を容易に把握させることができる。なお、表示制御部141は、緊急停止の理由に基づく情報を表示装置31に表示させた後、乗員等によりステアリングホイールが把持されたことを検知した場合に、自車両Mを停止させた理由に基づく情報の表示または音声出力を削除してもよい。

【0083】

また、表示制御部141は、緊急停止により自車両Mを停止させた後に、カメラ10から得られた画像を切り替えて表示させる。具体的には、表示制御部141は、自車両Mを停車させた後に、自車両Mの乗員が降車すると想定される方向を撮像した画像を表示装置31に表示させる。

40

【0084】

図10は、自車両Mの緊急停止制御時に表示装置31に表示させる画像領域を説明するための図である。例えば、図示するように、他車両mAは、緊急停止制御により自車両Mが走行車線L1の左側の非常駐車帯300に停車した場合に、自車両Mの右側の走行車線L1を走行するものである。また、自車両Mが右ハンドルである場合に、乗員は自車両Mの右側のドアから降車すると想定される。したがって、表示制御部141は、緊急停止に

50

より自車両 M を停車させた場合には、自車両 M の右側の領域 330 を含むカメラ画像を生成する。

【0085】

図 11 は、自車両 M の緊急停止時に表示装置 31 に表示される画像の一例を示す図である。表示制御部 141 は、自車両 M の緊急停止を行う場合に、図示するように、自車両 M の右後方のカメラ画像に切り替えて表示する。なお、図示の例では、右側の道路が認識しやすいように、左右反転画像を用いているが、反転させなくてもよい。これにより、自車両 M が非常駐車帯 300 等に停車した後、乗員が自車両 M から降車する場合に、表示装置 31 に表示された画面を確認しながら、走行車線 L1 および L2 を走行する他車両を意識して安全に降りることができる。

10

【0086】

なお、図示した画像は、自車両 M の右後方を含む画像であるが、これに限定されるものではなく、例えば複数のカメラにより異なる方向を撮像した画像を並べたマルチビュー画像でもよい。表示制御部 141 は、マルチビュー画像を表示装置 31 に表示させることで、乗員に自車両 M の周囲の状況を確認しやすくさせることができる。また、表示制御部 141 は、カメラ 10 により得られる画像だけでなく、レーダ装置 12 やファインダ 14 により得られる情報を表示装置 31 に表示させてもよい。更に、カメラ 10 が全方位を撮影可能なカメラである場合には、そのカメラで撮影された画像の全体を表示装置 31 に表示させてもよく、乗員が降車する方向の画像を切り取って表示装置 31 に表示させてもよい。

20

【0087】

車外通知制御部 142 は、異常状態判定部 124 により乗員または自車両 M が突発事象に基づく異常状態にあると判定された場合に、車外への通知を行う。車外への通知としては、例えば、自車両 M のハザードランプを点灯させたり、クラクションを一定のタイミングで鳴らしたり、スピーカ 32 から外部に警報を出力させたり、自車両 M に設けられたデジタルサイネージ等により緊急状態であることを示す情報（例えば、文字やマーク等）を出力させたりすることである。

【0088】

また、車外通知制御部 142 は、HMI 30 を用いた車外への通知として、予め設定された緊急連絡先に対して電子メールを送付したり、通信装置 20 による通話を行ってもよい。この場合、通知や通話の内容としては、例えば、上述した自車両 M を停止させた理由に基づく情報である。

30

【0089】

シート制御部 143 は、異常状態判定部 124 により乗員が体調悪化等の異常状態にあると判定された場合に、異常状態にある乗員が着座しているシート装置 33 に対して、リクライニング角度を大きくするように制御を行う。これにより、乗員を寝かせて楽な姿勢にさせることができる。

【0090】

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、および変速機等の組み合わせと、これらを制御する ECU とを備える。ECU は、走行制御部 131 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。

40

【0091】

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、走行制御部 131 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

50

お、ブレーキ装置 210 は、上記説明した構成に限らず、走行制御部 131 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。また、ブレーキ装置 210 は、安全面を考慮して複数系統のブレーキ装置を備えていてもよい。

【0092】

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、走行制御部 131 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。

【0093】

次に、上述した実施形態における各種処理を自車両 M の車載コンピュータにインストールされたプログラムによって実行される場合の処理内容についてフローチャートを用いて説明する。

【0094】

図 12 は、乗員の状態に基づく緊急停止の判定処理の一例を示すフローチャートである。図 12 の処理は、自動運転の走行中に所定のタイミングで繰り返し実行される。

【0095】

まず、切替制御部 132 は、自動運転からハンドオーバーリクエストの通知事象が発生したか否かを判定する (S100)。ハンドオーバーリクエストの通知事象が発生した場合、切替制御部 132 は、表示制御部 141 は、乗員にハンドオーバーリクエストを通知する (ステップ S102)。次に、異常状態判定部 124 は、ハンドオーバのリクエスト回数は「1」に初期化し (ステップ S104)、乗員からハンドオーバーリクエストに対応する応答があったか否かを判定する (ステップ S106)。

【0096】

ハンドオーバーリクエストに対する応答がなかった場合、異常状態判定部 124 は、リクエスト回数が所定回数以上 (例えば、3 回以上) か否かを判定する (ステップ S108)。リクエスト回数が所定回数以上でない場合、異常状態判定部 124 は、所定時間待機し (ステップ S110)、リクエスト回数を 1 増加させて (ステップ S112)、ステップ S106 の処理に戻る。

【0097】

また、ステップ S108 の処理において、リクエスト回数が所定回数以上である場合、異常状態判定部 124 は、乗員に異常があると判定し、緊急停止処理を行う (ステップ S114)。緊急停止処理の具体例については、後述する。

【0098】

また、ステップ S106 の処理において、乗員からハンドオーバーリクエストに対する応答があった場合、異常状態判定部 124 は、乗員に異常がないと判定し、そのまま処理を終了する。この場合、切替制御部 132 により自動運転から手動運転への切り替え制御が行われる。また、ステップ S100 の処理において、ハンドオーバーリクエストの通知事象が発生していない場合、異常状態判定部 124 は、車室内カメラ 90 からの画像等により乗員の体調が悪化しているか否かを判定する (ステップ S116)。乗員の体調が悪化していると判定された場合、異常状態判定部 124 は、緊急停止処理を行う (ステップ S114)。また、乗員の体調が悪化していないと判定された場合、そのまま処理を終了する。これにより、本フローチャートの処理は、終了する。

【0099】

上述した緊急停止の判定処理は、乗員の状態だけでなく、車両の状態が異常である場合に実施されてよい。以下、車両の状態に基づく緊急停止の判定処理について、フローチャートを用いて説明する。

【0100】

図 13 は、車両の状態に基づく緊急停止の判定処理の一例を示すフローチャートである。図 13 の処理は、自車両 M の自動運転または手動運転において、所定のタイミングで繰

10

20

30

40

50

り返し実行される。

【0101】

異常状態判定部124は、自車両Mの故障を検知したか否かを判定する(ステップS200)。自車両Mの故障を検知した場合、異常状態判定部124は、自車両Mを緊急停止させる必要があるか否かを判定する(ステップS202)。自車両Mを緊急停止させる必要がある場合、異常状態判定部124は、緊急停止処理を行う(ステップS204)。また自車両Mを緊急停止させる必要がない場合、表示制御部141は、HMI30の表示装置31やスピーカ32に対して故障内容に関する警報を出力させる(ステップS206)。自車両Mを緊急停止させる必要がない場合とは、例えば、ライトが点灯しない場合やバッテリーの電力が低下している場合であって、自動運転または手動運転にすぐに影響を及ぼすものではない軽度の故障である場合である。自車両Mの故障を検知していない場合、本フローチャートの処理は終了する。

10

【0102】

図14は、緊急停止処理の一例を示すフローチャートである。図14の処理は、ステップS114およびステップS204の処理に相当する。まず、行動計画生成部123は、第2地図情報62から自車両Mの停車可能領域を抽出し(ステップS300)、抽出された停車可能領域から停車予定位置を設定する(ステップS302)。次に、行動計画生成部123は、自車両Mの現時点の位置情報から停車予定位置に停車するための走行軌道を生成する(ステップS304)。

20

【0103】

次に、外界認識部121は、カメラ10により撮像された画像に含まれる停車予定位置に障害物が存在するか否かを判定する(ステップS306)。撮像された画像に含まれる停車予定位置に障害物が存在する場合、行動計画生成部123は、他の停車予定に停車するための走行軌道を生成する(ステップS308)。

【0104】

ステップS308の処理後、またはステップS306の処理において停車予定位置に障害物が存在しなかった場合、表示制御部141は、停止予定位置を重畳した画像を表示装置31に表示させる(ステップS310)。次に、走行制御部131は、停車予定位置に緊急停止するための走行制御を行う(ステップS312)。次に、表示制御部141は、自車両Mを緊急停止させた理由に基づく情報を生成し(ステップS314)、生成した情報および停車した方向に基づくカメラ10からの撮像画像を表示装置31に出力させる(ステップS316)。これにより、本フローチャートの処理は、終了する。

30

【0105】

以上説明した実施形態におけ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によれば、自車両Mを停車させた理由を乗員に対して明確に通知することができる。また、停車の状況に応じた情報を通知することで、乗員は即座に周囲の状況を把握することができる。したがって、例えば、自動運転中の緊急停止により、自車両Mが路肩等に停車した場合にも、停止理由や停止時間、停止位置等のうち、少なくとも1つを通知することで、現状の状況を把握しやすくすることができる。また、緊急停止の動作中に乗員が寝ていた場合であっても、起きた時点で緊急停止に基づく情報を通知することで、乗員は即座に周囲の状況を把握することができる。

40

【0106】

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】

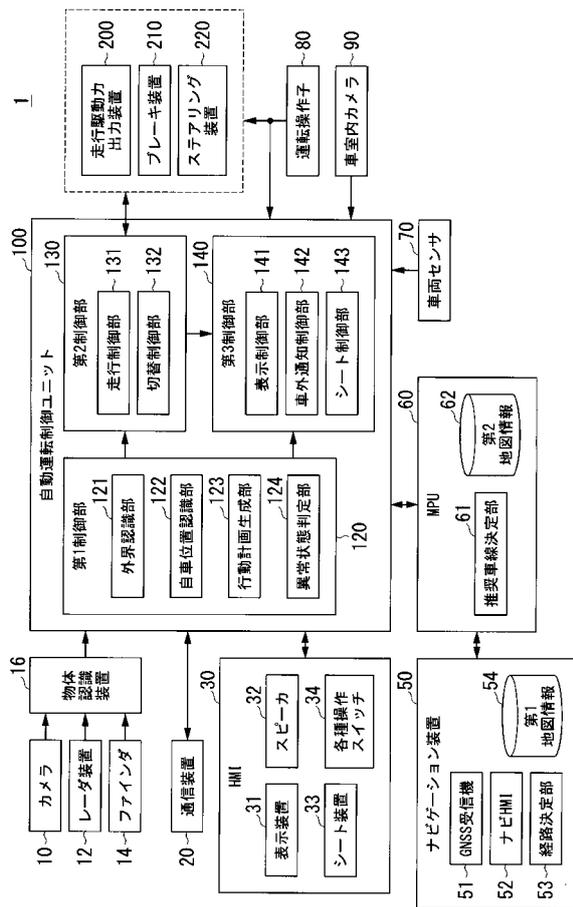
【0107】

1...車両システム、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、30...HMI、50...ナビゲーション装置、60...MPU、70...車両センサ、80...運転操作子、90...車室内カメラ、100...自動運転制御ユニ

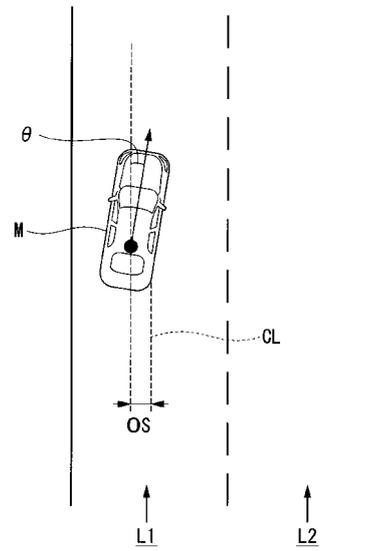
50

ット、120...第1制御部、121...外界認識部、122...自車位置認識部、123...行動計画生成部、124...異常状態判定部、130...第2制御部、131...走行制御部、132...切替制御部、140...第3制御部、141...表示制御部、142...車外通知制御部、143...シート制御部、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、80...運転操作子、90...車室内カメラ

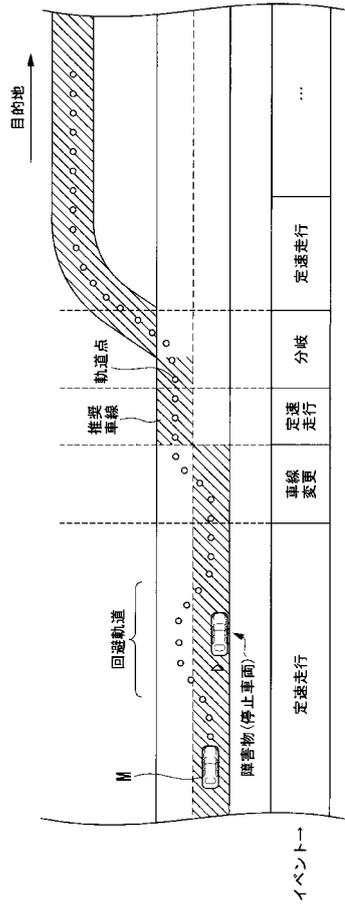
【図1】



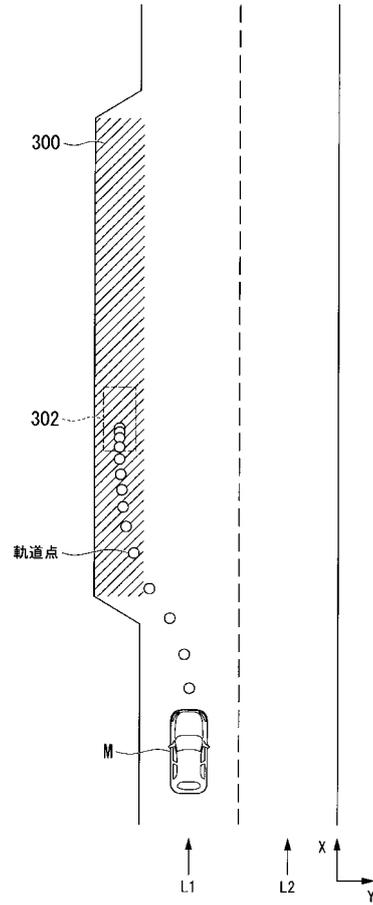
【図2】



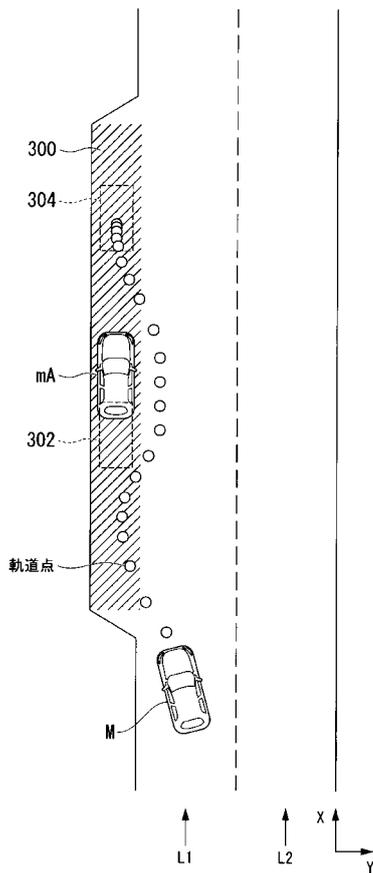
【 図 3 】



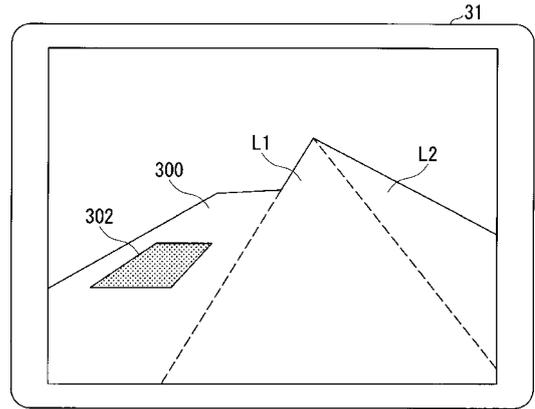
【 図 4 】



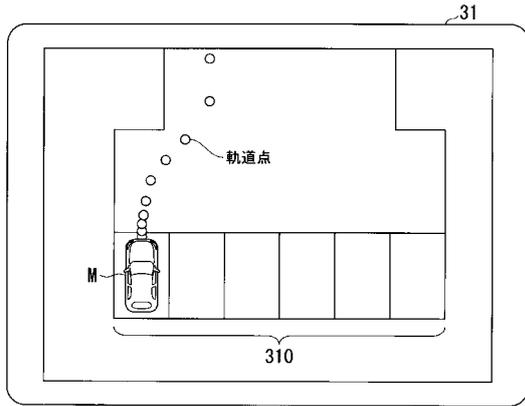
【 図 5 】



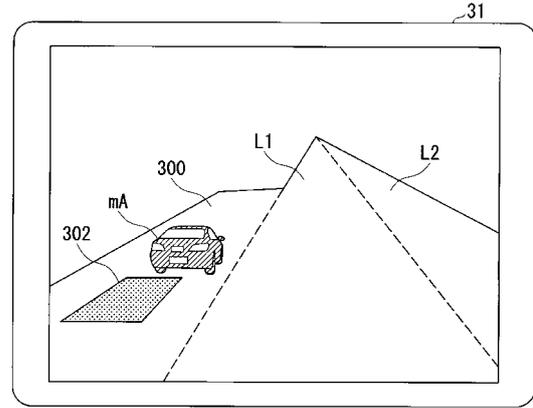
【 図 6 】



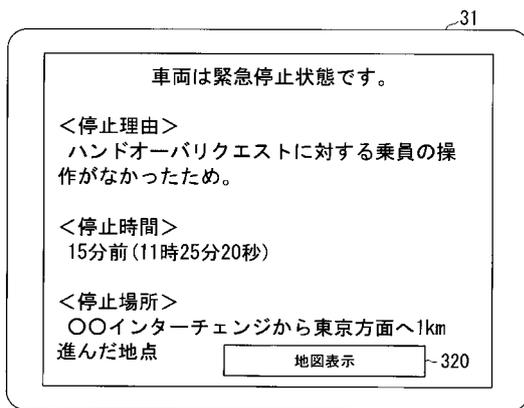
【 図 7 】



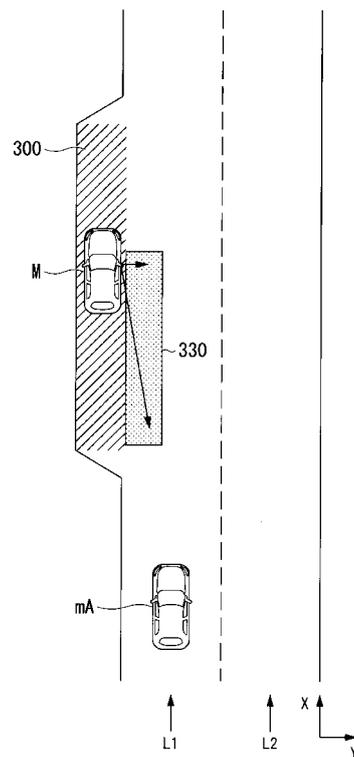
【 図 8 】



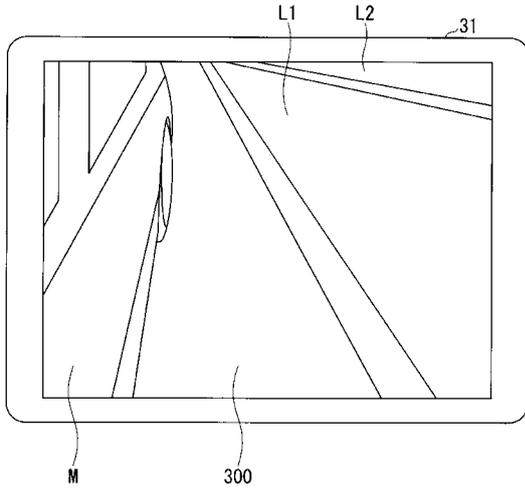
【 図 9 】



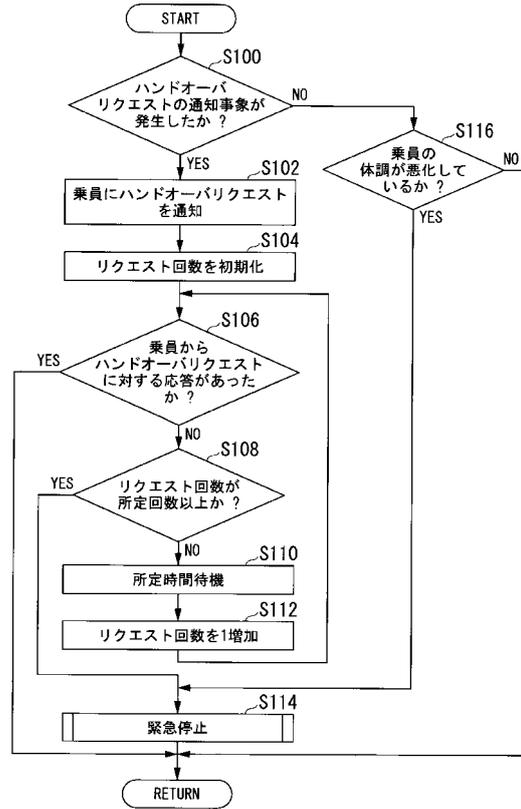
【 図 10 】



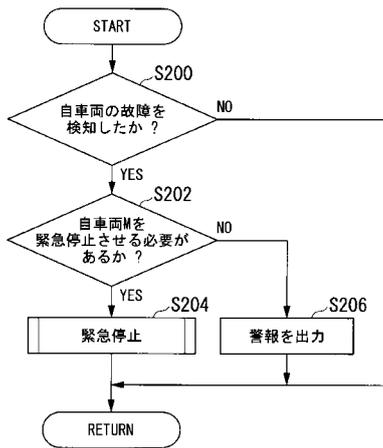
【図11】



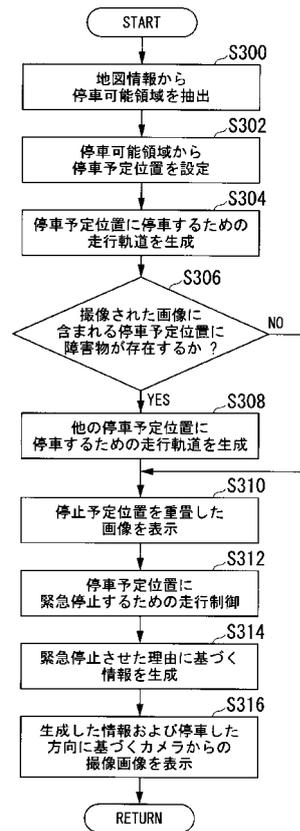
【図12】



【図13】



【図14】



---

フロントページの続き

(72)発明者 味村 嘉崇

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 石坂 賢太郎

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 BA60 BA64 BA70 BB37 BB72 BB74 BC01 BC02 BC04 CC01  
CC08 CC17 CD07 CD09 CE02 CE04 CE05 DA13Z DA23Z DA39Z  
DC33Z DC35Z DC37Z DC50Z DD04Z