

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6451537号
(P6451537)

(45) 発行日 平成31年1月16日(2019.1.16)

(24) 登録日 平成30年12月21日(2018.12.21)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 O W 50/08 (2012.01)

B 6 O W 50/08

B 6 O W 50/14 (2012.01)

B 6 O W 50/14

B 6 O W 30/14 (2006.01)

B 6 O W 30/14

G O 8 G 1/16 (2006.01)

G O 8 G 1/16

E

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-144036 (P2015-144036)
 (22) 出願日 平成27年7月21日(2015.7.21)
 (65) 公開番号 特開2017-24521 (P2017-24521A)
 (43) 公開日 平成29年2月2日(2017.2.2)
 審査請求日 平成29年7月25日(2017.7.25)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者 千葉 晋彦
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内

審査官 増子 真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運転支援制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自車両の走行に係る運転操作の一部又は全部を自動的に行う運転支援を実行する動作態様である運転支援モードと、前記運転支援を行わず運転者の運転操作に基づいて走行を行う動作態様である手動運転モードとの何れかの動作態様を択一的に切替える制御手段(10)を備える運転支援制御装置であって、

前記運転支援モードと前記手動運転モードとの切替えを自発的に行う自動切替モードと、運転者の入力により前記運転支援モードをオンに指定する手動オンモードと、運転者の入力により前記運転支援モードをオフに指定する手動オフモードとを、運転者の入力によって択一的に指定可能に構成されたユーザインタフェース手段(18, 30)と、

前記運転支援の実行の可否に関する所定の判断指標に基づいて、現時点での前記運転支援の実行の可否を判断する判断手段(10, S106, S122)とを備え、

前記ユーザインタフェース手段により前記自動切替モードが指定されている条件下において、前記判断手段により前記運転支援の実行が許可されている場合、前記制御手段は前記運転支援モードを実行する一方、前記判断手段により前記運転支援の実行が不可と判断されている場合、前記制御手段は前記手動運転モードを実行し、

前記判断手段により前記運転支援の実行が許可されている条件下において、前記ユーザインタフェース手段において前記手動オンモードを指定するスイッチが操作されたとき、前記制御手段は前記運転支援モードを実行し、

前記ユーザインタフェース手段は、前記判断手段により前記運転支援の実行が不可と判

10

20

断されている場合、前記手動オンモードを指定する入力を受付けず、前記判断手段により前記運転支援の実行が不可と判断されている場合であっても、前記自動切換モードを指定する入力を受付けるように構成されており、

前記判断手段により前記運転支援の実行が不可と判断されている条件下で前記ユーザインタフェース手段において前記自動切換モードが指定されている状況から、前記判断手段により前記運転支援の実行が許可された状況に変化したときに、前記制御手段は前記手動運転モードから前記運転支援モードに切換えるように構成されていること、

を特徴とする運転支援制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の運転支援制御装置において、

前記ユーザインタフェース手段における各モードの指定状況を運転者に対して提示する指定状況提示手段（32，33，34）を備えること、

を特徴とする運転支援制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の運転支援制御装置において、

前記運転支援モードが実行されている場合、運転支援実行中の状態を運転者に対して提示し、前記運転支援モードが実行されていない場合、前記運転支援の実行の許否の状態を運転者に対して提示する運転支援状況提示手段（35）を備えること、

を特徴とする運転支援制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 の何れか 1 項に記載の運転支援制御装置において、

前記制御手段は、前記運転支援モードの実行中に前記判断手段により前記運転支援の実行が不可と判断された場合、前記運転支援に基づく運転操作に対する運転者からのオーバーライド操作が検出されたこと、又は運転者から前記運転支援モードの解除指示を受付けたことを条件に、前記運転支援モードを解除して前記手動運転モードに切換えること、

を特徴とする運転支援制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 の何れか 1 項に記載の運転支援制御装置において、

前記ユーザインタフェース手段により前記自動切換モードが指定されている条件下において、前記制御手段は、前記判断手段による許可に基づいて前記手動運転モードから前記運転支援モードに切換える場合、切換の事前に前記運転支援モードに移行することを表す情報を報知手段（28）を用いて運転者に対して報知すること、

を特徴とする運転支援制御装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の運転支援制御装置において、

前記報知手段は、運転者に対して音声情報又は表示情報を報知するものであること、

を特徴とする運転支援制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 の何れか 1 項に記載の運転支援制御装置において、

前記ユーザインタフェース手段により前記自動切換モードが指定されている条件下において、前記制御手段は、前記判断手段による許可に基づいて前記手動運転モードから前記運転支援モードに切換える際に、運転者の動作状態を検出する動作検出手段（16）によって検出された動作状態が前記運転支援モードへの移行を受入れるための受入条件を満たすことを条件に前記運転支援モードに切換えること、

を特徴とする運転支援制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の走行に係る運転操作を自動的に行う運転支援制御装置に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

従来、車両の走行に係る運転操作を運転者に代わって自動的に行う運転支援に関する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 には、運転者の操作に基づいて走行を行う手動走行モードと、自動制御による走行を行う自動走行モードとを、運転者による操作に基づいて切換える技術が記載されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特許第 4 9 7 3 6 8 7 号公報

【 発明の概要 】

10

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 に記載の先行技術においては、運転者による操作に基づいて手動走行モードと自動走行モードとを切換えるようになっている。これに対し、自車両や周辺環境の状況に応じて、手動走行（又は手動運転ともいう）モードと自動走行（又は運転支援ともいう）モードとをシステムが自発的に切換える技術を導入することが考えられる。

【 0 0 0 5 】

手動運転モードと運転支援モードとを自発的に切換え可能にする利点として、運転者の負担を軽減できることが挙げられる。また、運転支援モードの実行中において、運転支援の継続が困難となる状況が生じたことに運転者が気づいていなくても、運転の主権を自発的に運転者に委譲することができることも利点として挙げられる。そこで、手動運転モードと運転支援モードとの切換えを運転者の操作に基づいて行う機能と、自動で切換えを行う機能とを共存させると共に、これらの機能を運転者が自在に扱えるようにするための仕組みが求められる。

20

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものである。本発明の目的は、手動運転モードと運転支援モードとの切換えを運転者の操作に基づいて行う機能と、自動で切換えを行う機能とを共存させ、かつ、これらの機能を運転者が自在に扱えるようにするための技術を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

30

【 0 0 0 7 】

本発明の運転支援制御装置は、運転支援モードと手動運転モードとを択一的に切換える制御手段と、ユーザインタフェース手段と、判断手段とを備える。なお、特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【 0 0 0 8 】

運転支援モードは、自車両の走行に係る運転操作の一部又は全部を自動的に行う運転支援を実行する動作態様である。手動運転モードは、前記運転支援を行わず運転者の運転操作に基づいて走行を行う動作態様である。ユーザインタフェース手段は、運転支援モードと手動運転モードとの切換えに関する 3 つの機能を運転者の入力によって択一的に指定可能な構成を有する。一つは、運転支援モードと手動運転モードとの切換えを自発的に行う自動切換えモードである。もう一つは、運転者の入力により運転支援モードをオンに指定する手動オンモードである。更にもう一つは、運転者の入力により運転支援モードをオフに指定する手動オフモードである。

40

【 0 0 0 9 】

判断手段は、運転支援の実行の可否に関する所定の判断指標に基づいて、現時点での運転支援の実行の可否を判断する。ユーザインタフェース手段により自動切換えモードが指定されている条件下において、判断手段により運転支援の実行が許可されている場合、制御手段は自動的に運転支援モードを実行する。一方、判断手段により運転支援の実行が不可と判断されている場合、制御手段は手動運転モードを実行する。判断手段により運転支援

50

の実行が許可されている条件下において、ユーザインタフェース手段において手動オンモードを指定するスイッチが操作されたとき、制御手段は運転支援モードを実行する。判断手段により運転支援の実行が不可と判断されている場合、ユーザインタフェース手段は、手動オンモードを指定する入力を受付けない。

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、手動運転モードと運転支援モードとの切換えを運転者の操作に基づいて行う手動オン/オフモードと、自動で切換えを行う自動切換モードとを、ユーザインタフェース手段を介して運転者が自在に操作できる。また、運転支援の実行が不可と判断されている状況下では、手動オンモードを受付けないようにすることで、不適切な状況下で運転支援モードが起動されることができないようになっている。これにより、手動オン/オフモードと自動切換モードとが共存するシステムにおいて、安全性と運転者の利便性との両立を実現できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 車両走行制御システムの構成を表すブロック図。

【 図 2 】 自動運転切換スイッチの構成を表す説明図。

【 図 3 】 切換処理の手順を表すフローチャート。

【 図 4 】 自動運転切換スイッチの状態の変化を表す状態遷移図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、本発明は下記の実施形態に限定されるものではなく様々な態様にて実施することが可能である。

〔 車両走行制御システムの構成の説明 〕

実施形態の車両走行制御システム 1 の構成について、図 1 を参照しながら説明する。この車両走行制御システム 1 は、本発明における運転支援の一例として、自車両の加速・操舵・制動等の運転操作を自動的に行う自動運転を制御するシステムである。図 1 に例示されるとおり、車両走行制御システム 1 は、走行制御部 10 と、この走行制御部 10 に接続される各部によって構成されている。走行制御部 10 には、カメラ（前方・後方）11、レーダ（前方・後方）12、車車間通信機 13、路車間通信機 14、位置検出部 15、車両状態入力部 16、地図データベース 17、操作部 18、ドライバステータスマニタ 19、駆動制御部 20、制動制御部 21、操舵制御部 22、ペダル駆動部 23、ステアリングホイール駆動部 24、シート駆動部 25、エアコン制御部 26、オーディオ制御部 27、報知部 28 が接続される。

【 0 0 1 3 】

走行制御部 10 は、CPU、ROM、RAM、入出力インタフェース等（何れも不図示）を中心に構成された情報処理装置である。この走行制御部 10 は、自車両の加速・制動・操舵等の運転操作を自動的に行って自車両を走行させる自動運転機能を制御する。なお、ここでいう自動運転とは、指定された目的地まで自車両を完全に自動で走行させるものを含む。この他にも、例えば、車線逸脱防止支援機能（Lane Keeping Assist System）や、車間・車線制御機能（Adaptive Cruise Control）等のように、自車両の走行に係る運転操作の一部を担う運転支援を受ける走行も含む。

【 0 0 1 4 】

走行制御部 10 は、自車両の現在地と道路地図データとを比較しながら、目的地までの経路に従って自車両を走行させる。また、カメラ 11 やレーダ 12、車車間通信機 13、路車間通信機 14 により周辺車両等の他の交通や、信号、標識、道路形状、障害物といった周辺状況を把握し、安全な走行に必要な加速・制動・操舵の動作を決定する。そして、決定した動作に応じて、駆動制御部 20 や制動制御部 21、操舵制御部 22 等の各種アクチュエータを作動させ、自車両を走行させる。なお、本実施形態では、走行制御部 10 が実現する機能として、自動運転を行う動作態様である自動運転モードと、自動運転を行わず運転者による運転操作によって走行する動作態様である手動運転モードとの切換を行う

10

20

30

40

50

制御について説明する。

【 0 0 1 5 】

カメラ 1 1 は、車両の前方及び後方それぞれに設置された撮像装置であり、自車両の前方領域及び後方領域を撮像し、撮像された画像のデータを走行制御部 1 0 に出力する。レーダ 1 2 は、自車両の前方及び後方それぞれの検出対象範囲に向けて電波やレーザ光を発信し、その反射波を受信することにより対象物の有無や対象物までの距離を検出するセンサである。本実施形態では、カメラ 1 1 及びレーダ 1 2 を自車両の前方及び後方に存在する他車両や障害物、道路形状等を認識するための光学的あるいは電磁的なセンサとして用いることを想定している。

【 0 0 1 6 】

車車間通信機 1 3 は、他の車両に搭載された車載通信装置との間で無線通信（車車間通信）を行う無線通信装置である。走行制御部 1 0 は、車車間通信機 1 3 の無線通信可能圏内に存在する周辺車両と車車間通信を行い、当該周辺車両に関する各種情報を取得する。本実施形態では、車車間通信機 1 3 により他車両から取得した情報に基づき、周辺車両の位置や速度、加速度、進行方向等の挙動を把握する用途を想定している。

【 0 0 1 7 】

路車間通信機 1 4 は、路上に設置された車両状況検出装置（路側装置）から提供される車両検出情報を受信するための無線通信装置である。本実施形態では、路側装置によって周辺の監視対象範囲に存在する各車両の位置や速度、加速度、進行方向等の挙動が検出され、各車両に関する車両検出情報が無線通信により提供される用途を想定している。走行制御部 1 0 は、路車間通信機 1 4 により路側装置から受信した車両検出情報に基づき、周辺を走行する各車両の位置や挙動を把握する。

【 0 0 1 8 】

位置検出部 1 5 は、GPS（Global Positioning System）受信機や、ジャイロセンサ、車速センサ（何れも不図示）等による検出結果に基づいて自車両の現在地を検出し、検出した現在地情報を走行制御部 1 0 に出力する。車両状態入力部 1 6 は、車両状態を表す各種情報を走行制御部 1 0 に入力する。本実施形態では、車両状態を表す情報として、速度や加速度、角速度等の自車両の挙動を計測するセンサによる計測値や、車両システム（認知・判断系、走行制御系）の状態、運転者によるハンドル操作、アクセル操作、ブレーキ操作等の操作信号等を想定している。

【 0 0 1 9 】

地図データベース 1 7 は、経路案内用の地図データを記憶する記憶装置である。この地図データには、道路の結節点に対応するノードデータ、ノード間の道路区間に対応するリンクデータ、ノード及びリンクに対応する属性データ、施設データ等の各種データが含まれる。

【 0 0 2 0 】

操作部 1 8 は、車両走行制御システム 1 に対する運転者からの操作指示を入力するためのユーザインタフェースである。この操作部 1 8 は、自動運転モードと手動運転モードとの切替方法を指定するための自動運転切替スイッチの機能を提供する。操作部 1 8 によって具現化される自動運転切替スイッチの詳細について、図 2 を参照しながら説明する。

【 0 0 2 1 】

図 2 に例示される自動運転切替スイッチ 3 0 は、例えば、ディスプレイに表示されたグラフィカルユーザインタフェース（GUI）と、このGUIと連動する操作デバイスによって構成されたものを想定している。GUIの操作デバイスとしては、GUIの表示に直接触れて操作するためのタッチパネルや、遠隔に表示されたGUIを手元で操作するための遠隔操作デバイス等が例示される。

【 0 0 2 2 】

図 2 に例示されるとおり、自動運転切替スイッチ 3 0 の中央部分には、三角形形状のスイッチ部 3 1 が設けられている。このスイッチ部 3 1 における三角形形状の各頂点部分には、自動切替モード、自動運転手動オンモード及び自動運転手動オフモードの 3 つの動作態様

10

20

30

40

50

にそれぞれ対応するインジケータスイッチ 32, 33, 34 が設けられている。これらのインジケータスイッチは、モードを選択するスイッチと、スイッチのオン/オフ状態を表示するインジケータの機能とを併せ持つ。スイッチ部 31 は、操作デバイスを介して何れかのインジケータスイッチが指し示されることで、そのインジケータスイッチが点灯して対応するモードに切換わると共に、他のインジケータスイッチがオフになるように制御される。

【0023】

インジケータスイッチ 32 は、自動切換モードに対応するスイッチである。自動切換モードは、自動運転モードと手動運転モードとの切換えを走行制御部 10 が自発的に行う動作態様である。インジケータスイッチ 33 は、自動運転手動オンモードに対応するスイッチである。自動運転手動オンモードは、運転者の指示により自動運転モードをオンにする動作態様である。インジケータスイッチ 34 は、自動運転手動オフモードに対応するスイッチである。自動運転手動オフモードは、運転者の指示により自動運転モードをオフにして手動運転モードをオンする動作態様である。また、自動運転切換スイッチ 30 の右上部分には、状態表示領域 35 が設けられている。この状態表示領域 35 には、自動運転の実行状態に関する情報と、情報内容に応じて点灯するインジケータとが表示される。

10

【0024】

図 1 のブロック図の説明に戻る。ドライバステータスモニタ 19 は、運転者の状態を観測するための車内カメラやセンサ類により構成される。本実施形態では、ドライバステータスモニタ 19 による観測の対象となる運転者の状態として、例えば、視線の動きや覚醒状態、ステアリングホイールを握る握力等を想定している。

20

【0025】

駆動制御部 20 は、自車両のアクセルや変速機を作動させるアクチュエータを備える制御装置である。走行制御部 10 は、自車両及び周辺の状況に基づいて演算された走行計画に従って駆動制御部 20 に制御指令を送出することにより、自車両の加減速を制御する。制動制御部 21 は、自車両のブレーキを作動させるアクチュエータを備える制御装置である。走行制御部 10 は、自車両及び周辺の状況に基づいて演算された走行計画に従って制動制御部 21 に制御指令を送出することにより、自車両の制動を制御する。操舵制御部 22 は、自車両の操舵装置を作動させるアクチュエータを備える制御装置である。走行制御部 10 は、自車両及び周辺の状況に基づいて演算された走行計画に従って操舵制御部 22 に制御指令を送出することにより、自車両の操舵を制御する。

30

【0026】

ペダル駆動部 23 は、車両のブレーキペダルを作動させるアクチュエータである。本実施形態では、走行制御部 10 が自動運転モードから手動運転モードへの切換えを行う際に、ペダル駆動部 23 を介してブレーキを作動させることで運転者に対する注意喚起を行う用途を想定している。ステアリングホイール駆動部 24 は、自車両のステアリングホイールを介して運転者の手に作用する触力覚的情報を提示するアクチュエータである。本実施形態では、走行制御部 10 が自動運転モードから手動運転モードへの切換えを行う際に、ステアリングホイール駆動部 24 を介して運転者に対して触力覚的情報を提示することで注意喚起を行う用途を想定している。

40

【0027】

シート駆動部 25 は、自車両の運転座席を介して運転者の身体に作用する触力覚的情報を提示するアクチュエータである。本実施形態では、走行制御部 10 が自動運転モードから手動運転モードへの切換えを行う際に、シート駆動部 25 を介して運転者に対して触力覚的情報を提示することで注意喚起を行う用途を想定している。エアコン制御部 26 は、自車両の空調機器を制御する電子制御装置である。本実施形態では、走行制御部 10 が自動運転モードから手動運転モードへの切換えを行う際に、エアコン制御部 26 を介して空調を適度に制御（例えば、温度・風量変化、におい変化）することで運転者に対して注意喚起を行う用途を想定している。

【0028】

50

オーディオ制御部 27 は、自車両の音響機器を制御する電子制御装置である。本実施形態では、走行制御部 10 が自動運転モードから手動運転モードへの切換えを行う際に、オーディオ制御部 27 を介してオーディオの再生音の音量調整や音声メッセージの出力等の制御を行うことで運転者に対して注意喚起を行う用途を想定している。報知部 28 は、運転者に対して各種情報を報知するための出力装置である。この報知装置 17 は、例えば、画像を表示する表示装置や、音声情報を出力する音声出力装置等で具現化される。

【0029】

[切換え処理の説明]

走行制御部 10 が実行する切換え処理の手順について、図 3 のフローチャートを参照しながら説明する。

【0030】

S100 では、車両の起動に伴い走行制御部 10 が切換え処理を開始する。S102 では、走行制御部 10 は、手動運転モードをオンにして運転者主権の動作態様に移行する。なお、車両の起動直後においては、自動運転切換えスイッチ 30 の初期状態として自動運転手動オフモードにセットすると共に、状態表示領域 35 において自動運転不可の状態を表示する(図 4 (1) 参照)。

【0031】

図 3 のフローチャートの説明に戻る。S104 では、走行制御部 10 は、環境状態、システム状態、車両状態、及びドライバ状態に関する各種情報を取得する。具体的には、走行制御部 10 は、カメラ 11、レーダ 12、車車間通信機 13、路車間通信機 14 によって得られた情報に基づき、周辺車両等の他の交通や、信号、標識、道路形状、障害物といった周辺状況を表す情報を、環境状態に関する情報として取得する。また、走行制御部 10 は、車両状態入力部 16 から入力される認知・判断系や走行制御系の車両システムにおける異常の有無等の状態を表す情報を、システム状態に関する情報として取得する。

【0032】

また、走行制御部 10 は、車両状態入力部 16 から入力される自車両の位置や挙動を表す情報や、運転者によるハンドル操作、アクセル操作、ブレーキ操作等の操作情報を、車両状態に関する情報として取得する。また、走行制御部 10 は、ドライバステータスマニタ 19 から入力される情報に基づき、運転者の視線の動きや覚醒状態、ステアリングホイールを握る握力等を表す情報をドライバ状態に関する情報として取得する。

【0033】

S106 では、走行制御部 10 は、S104 で取得した各種情報を判断指標として用いて、自動運転モードの実行を許可するか否かを判定する。具体的には、走行制御部 10 は、自車両周辺の走行環境について、例えば、緊急車両の接近、悪天候、災害、道路異常(工事)、事故等の自動運転が不可能となる異常の有無を把握し、自動運転の許否を判断する。また、走行制御部 10 は、認知・判断系や走行制御系の車両システムについて、自動運転が不可能となる異常の有無を把握し、自動運転の許否を判断する。自動運転モードの実行が不可と判断された場合(S106: NO)、走行制御部 10 は S104 に戻る。一方、自動運転モードの実行が許可と判断された場合(S106: YES)、走行制御部 10 は S108 に進む。

【0034】

S108 では、走行制御部 10 は、自動運転切換えスイッチ 30 において自動切換えモードが指定されているか否かを判定する。自動切換えモードが指定されている場合(S108: YES)、走行制御部 10 は S112 に進む。一方、自動切換えモードが指定されていない場合(S108: NO)、走行制御部 10 は S110 に進む。S110 では、走行制御部 10 は、自動運転切換えスイッチ 30 において自動運転手動オンモードが指定されているか否かを判定する。自動運転手動オンモードが指定されていない場合、すなわち自動運転手動オフモードが指定されている場合(S110: NO)、走行制御部 10 は S104 に戻る。一方、自動運転手動オンモードが指定されている場合(S110: YES)、走行制御部 10 は S112 に進む。

【 0 0 3 5 】

S 1 1 2では、走行制御部 1 0 は、手動運転モードから自動運転モードに移行することを示す情報を、報知部 2 8 を介して運転者に対して報知する。自動運転モードに移行することを示す情報の報知は、表示又は音声出力によって行う。S 1 1 4では、走行制御部 1 0 は、自動運転モードに移行してシステム主権の自動運転制御を開始する。このとき、走行制御部 1 0 は、車両状態入力部 1 6 から入力される操作情報に基づいて、運転者の動作状態が自動運転モードに移行するための条件（例えば、ハンドル操作、アクセル操作及びブレーキ操作が何れも無入力）を満たす場合、完全に自動運転モードに切替える。

【 0 0 3 6 】

S 1 1 6では、走行制御部 1 0 は、環境状態、システム状態、車両状態、及びドライバ状態に関する各種情報を取得する。情報の取得内容については、上述の S 1 0 4 の手順と同様である。S 1 1 8では、走行制御部 1 0 は、自動運転切替スイッチ 3 0 において自動切替モードが指定されているか否かを判定する。自動切替モードが指定されている場合（S 1 1 8：YES）、走行制御部 1 0 は S 1 2 2 に進む。一方、自動切替モードが指定されていない場合（S 1 1 8：NO）、走行制御部 1 0 は S 1 2 0 に進む。

【 0 0 3 7 】

S 1 2 0では、走行制御部 1 0 は、自動運転切替スイッチ 3 0 において自動運転手動オンモードが指定されているか否かを判定する。自動運転手動オンモードが指定されていない場合、すなわち自動運転手動オフモードが指定されている場合（S 1 2 0：NO）、走行制御部 1 0 は S 1 0 2 に戻り、手動運転モードをオンにして運転者主権の動作態様に移行する。一方、自動運転手動オンモードが指定されている場合（S 1 2 0：YES）、走行制御部 1 0 は S 1 2 2 に進む。

【 0 0 3 8 】

S 1 2 2では、走行制御部 1 0 は、S 1 1 6 で取得した各種情報を判断指標として用いて、自動運転モードの実行を許可するか否かを判定する。具体的な判断方法については、上述の S 1 0 6 の手順と同様である。自動運転モードの実行が許可と判断された場合（S 1 2 2：YES）、走行制御部 1 0 は S 1 1 6 に戻る。一方、自動運転モードの実行が不可と判断された場合（S 1 2 2：NO）、走行制御部 1 0 は S 1 2 4 に進む。

【 0 0 3 9 】

S 1 2 4では、走行制御部 1 0 は、自動運転モードから手動運転モードに移行することを示す情報を運転者に対して報知すると共に、必要に応じて運転者に対する覚醒動作を実行する。具体的には、走行制御部 1 0 は、ペダル駆動部 2 3、ステアリングホイール駆動部 2 4、シート駆動部 2 5、エアコン制御部 2 6、オーディオ制御部 2 7、報知部 2 8 を単独又は複数併せて制御して、運転者に対する注意喚起を行う。例えば、走行制御部 1 0 が緊急車両の接近を把握した場合、その状況をディスプレイに表示したり、オーディオの再生音量を下げた上で注意喚起のための音声メッセージを出力する。また、走行制御部 1 0 が運転者の覚醒度が低下（例えば眠気、居眠り）している状態を把握した場合、ステアリングホイールやシートを震動させて運転者を覚醒させる。それでも覚醒しない場合、走行制御部 1 0 は瞬時のブレーキを一度又は複数回作動させる。

【 0 0 4 0 】

S 1 2 6では、走行制御部 1 0 は、運転者について手動運転モードに移行するための受入条件が成立したか否かを判定する。具体的には、走行制御部 1 0 は、自動運転制御に基づく運転操作に対して運転者によるハンドル操作、アクセル操作、ブレーキ操作等のオーバーライド操作が入力されたことを条件に、受入条件が成立したと判定する。あるいは、走行制御部 1 0 は、運転者から自動運転モードの解除指示を受付けたことを条件に、受入条件が成立したと判定する。

【 0 0 4 1 】

手動運転モードに移行するための受入条件が成立していない場合（S 1 2 6：NO）、走行制御部 1 0 は S 1 2 8 に進む。S 1 2 8では、走行制御部 1 0 は、受入条件の成立を待つための規定の待ち時間が経過したか否かを判定する。規定の待ち時間が経過していな

10

20

30

40

50

い場合（S 1 2 8 : N O）、走行制御部 1 0 は S 1 2 4 に戻る。そして、S 1 2 6 において手動運転モードに移行するための受入条件が成立したと判定された場合（S 1 2 6 : Y E S）、走行制御部 1 0 は S 1 0 2 に戻り、手動運転モードをオンにして運転者主権の動作態様に移行する。

【 0 0 4 2 】

一方、S 1 2 8 において、規定の待ち時間が経過したと判定された場合（S 1 2 8 : Y E S）、走行制御部 1 0 は S 1 3 0 に進む。S 1 3 0 では、走行制御部 1 0 は、自車両を安全な場所に自動的に退避させる緊急退避走行、又は自車両を停止させる車両停止を実施する。

【 0 0 4 3 】

〔自動運転切換スイッチの状態変化に関する説明〕

モードの指定状況や自動運転の実行状況に応じたシーン別の自動運転切換スイッチ 3 0 の状態変化について、図 4 を参照しながら説明する。

【 0 0 4 4 】

図 4（1）の事例は、車両の起動直後における自動運転切換スイッチ 3 0 の初期状態に相当する。走行制御部 1 0 は、車両起動直後に自動運転手動オフモードにセットしてインジケータスイッチ 3 4 を点灯させると共に、状態表示領域 3 5 において自動運転不可の状態を表示させる。

【 0 0 4 5 】

図 4（1）に例示される状態において自動切換モードが指定されることで、自動運転切換スイッチ 3 0 は図 4（2）に例示される状態に遷移する。図 4（2）の事例では、自動切換モードに対応するインジケータスイッチ 3 2 が点灯している。また、状態表示領域 3 5 には自動運転不可の状態が表示されている。図 4（2）に例示される状態において自動運転手動オフモードが指定された場合、自動運転切換スイッチ 3 0 は図 4（1）に例示される状態に遷移する。

【 0 0 4 6 】

一方、図 4（2）に例示される状態において走行制御部 1 0 によって自動運転許可と判定された場合、自動運転切換スイッチ 3 0 は図 4（3）に例示される状態に遷移する。このとき、走行制御部 1 0 は、自動切換モードに則って手動運転モードから自動運転モードに切換える。図 4（3）の事例では、自動切換モードに対応するインジケータスイッチ 3 2 が点灯している。また、状態表示領域 3 5 には自動運転作動中の状態が表示されている。図 4（3）に例示される状態において走行制御部 1 0 によって自動運転不可と判定された場合、自動運転切換スイッチ 3 0 は図 4（2）に例示される状態に遷移し、走行制御部 1 0 によって自動運転モードから手動運転モードに切換えられる。

【 0 0 4 7 】

一方、図 4（3）に例示される状態において自動運転手動オフモードが指定された場合、自動運転切換スイッチ 3 0 は図 4（4）に例示される状態に遷移する。このとき、走行制御部 1 0 は、自動運転手動オフモードに則って自動運転モードから手動運転モードに切換える。また、図 4（1）に例示される状態において走行制御部 1 0 によって自動運転許可と判定された場合、自動運転切換スイッチ 3 0 は図 4（4）に例示される状態に遷移する。図 4（4）の事例では、自動運転手動オフモードに対応するインジケータスイッチ 3 4 が点灯している。また、状態表示領域 3 5 には自動運転許可の状態が表示されている。

【 0 0 4 8 】

図 4（4）に例示される状態において自動切換モードが指定された場合、自動運転切換スイッチ 3 0 は図 4（3）に例示される状態に遷移し、走行制御部 1 0 によって手動運転モードから自動運転モードに切換えられる。また、図 4（4）に例示される状態において自動運転不可と判定された場合、自動運転切換スイッチ 3 0 は図 4（1）に例示される状態に遷移する。

【 0 0 4 9 】

一方、図 4（4）に例示される状態において自動運転手動オンモードが指定された場合

10

20

30

40

50

、自動運転切換スイッチ 30 は図 4 (5) に例示される状態に遷移する。このとき、走行制御部 10 は、自動運転手動オンモードに則って手動運転モードから自動運転モードに切替える。また、図 4 (3) に例示される状態において自動運転手動オンモードが指定された場合、自動運転切換スイッチ 30 は図 4 (5) に例示される状態に遷移する。図 4 (5) の事例では、自動運転手動オンモードに対応するインジケータスイッチ 33 が点灯している。また、状態表示領域 35 には自動運転作動中の状態が表示されている。

【 0 0 5 0 】

図 4 (5) に例示される状態において自動切換モードが指定された場合、自動運転切換スイッチ 30 は図 4 (3) に例示される状態に遷移する。また、図 4 (5) に例示される状態において自動運転手動オフモードが指定された場合、自動運転切換スイッチ 30 は図 4 (4) に例示される状態に遷移し、走行制御部 10 によって自動運転モードから手動運転モードに切換えられる。また、図 4 (5) に例示される状態において走行制御部 10 によって自動運転不可と判定された場合、自動運転切換スイッチ 30 は図 4 (1) に例示される状態に遷移し、走行制御部 10 によって自動運転モードから手動運転モードに切換えられる。

【 0 0 5 1 】

なお、図 4 () に例示されるとおり、自動運転切換スイッチ 30 は、走行制御部 10 によって自動運転不可と判定されているときに自動運転手動オンモードを指定する操作が入力されても、自動運転手動オンモードへの切換えを行わないようになっている。つまり、図 4 () に例示される状態は実際には成立しない。

【 0 0 5 2 】

〔 効果 〕

実施形態の車両走行制御システム 1 によれば、以下の効果を奏する。

手動運転モードと自動運転モードとの切換えを運転者の操作に基づいて行う自動運転手動オン / オフモードと、自動で切換えを行う自動切換モードとを、自動運転切換スイッチ 30 を介して運転者が自在に操作できる。また、走行制御部 10 によって自動運転の実行が不可と判定されている状況下では、自動運転手動オンモードを指定する操作を受付けないようにすることで、不適切な状況下で自動運転モードが起動されることができないようになっている。これにより、自動運転手動オン / オフモードと自動切換モードとが共存するシステムにおいて、安全性と運転者の利便性との両立を実現できる。

【 0 0 5 3 】

自動運転切換スイッチ 30 が、モードの選択状態や自動運転の実行中・許可・不可の状態を運転者に対して提示する構成を有することで、自動運転モードと手動運転モードとの切換えの状況を運転者が容易に把握できる。これにより、例えば、運転者がインジケータランプや音声により自動運転の実行が可能になったことに気づき、自動運転手動オンモードのスイッチを操作することにより、自動運転を実行させることができる。

【 0 0 5 4 】

自動運転モードの実行中に自動運転の実行が不可と判断された場合、オーバーライド操作が検出されたこと、又は運転者から自動運転モードの解除指示を受付けたことを条件に、走行制御部 10 が自動運転モードから手動運転モードに切換えようになっている。このようにすることで、運転者が手動運転モードへの切換えを受入れる態勢が整った状態で安全に運転者に対して主権を移譲できる。

【 0 0 5 5 】

走行制御部 10 が手動運転モードから自動運転モードに切換える際、事前に自動運転モードに移行することを表す情報を運転者に対して報知することで、運転者が自動運転モードへの移行を受入れるために必要な動作状態を速やかにとることができる。そして、運転者の動作状態が自動運転モードの受入条件を満たすことを条件に、走行制御部 10 が自動運転モードに切換えることで、運転者の受入態勢が整った状態で安全に主権をシステムに移譲できる。

【 0 0 5 6 】

【変形例】

上述の実施形態では、自動運転切換スイッチ 30 が GUI を中心に構成された事例について説明した。これとは別に、自動運転切換スイッチ 30 は、3つのモードを択一的に選択可能な機械式のスイッチと、自動運転に関する状態を提示可能なインジケータとの組合せによって構成されるものであってもよい。

【0057】

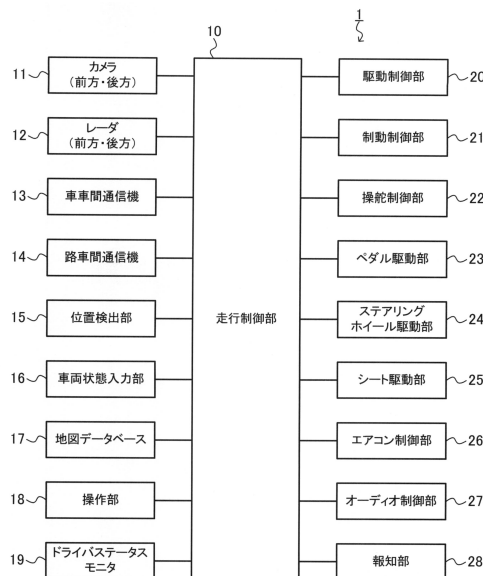
走行制御部 10 が自動運転モードから手動運転モードへの切換えを実行する際、運転者により入力される運転操作が安全な範囲に収束するまでの間、自動運転が担う運転操作の割合を徐々に減らすように構成してもよい。また、走行制御部 10 が自動運転モードから手動運転モードへの切換えを実行する際、自動的に緩やかに減速する制御を行うように構成してもよい。

【符号の説明】

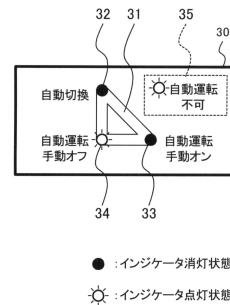
【0058】

1 ... 車両走行制御システム、10 ... 走行制御部、11 ... カメラ、12 ... レーダ、13 ... 車車間通信機、14 ... 路車間通信機、15 ... 位置検出部、16 ... 車両情報入力部、17 ... 地図データベース、18 ... 操作部、19 ... ドライブステータスマニタ、20 ... 駆動制御部、21 ... 制動制御部、22 ... 操舵制御部、23 ... ペダル駆動部、24 ... ステアリングホイール駆動部、25 ... シート駆動部、26 ... エアコン制御部、27 ... オーディオ制御部、28 ... 報知部、30 ... 自動運転切換スイッチ、31 ... スイッチ部、32, 33, 34 ... インジケータスイッチ、35 ... 状態表示領域。

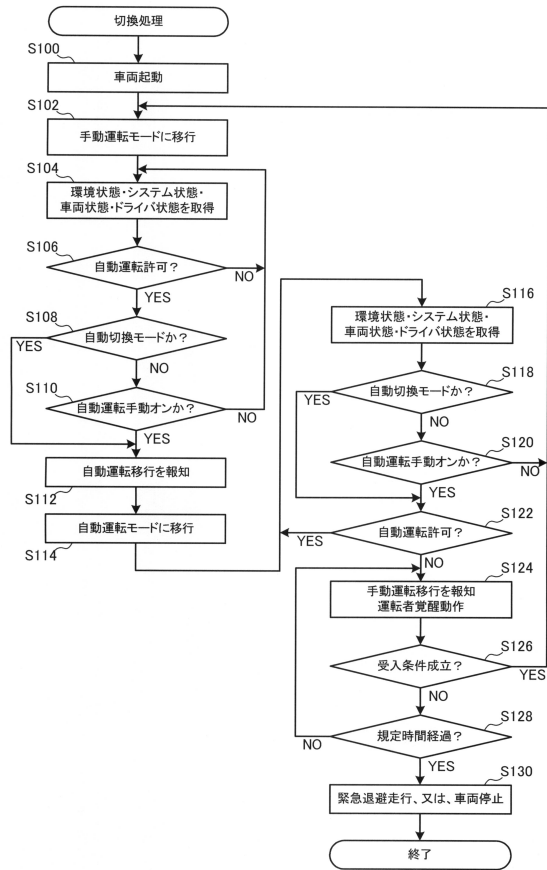
【図 1】



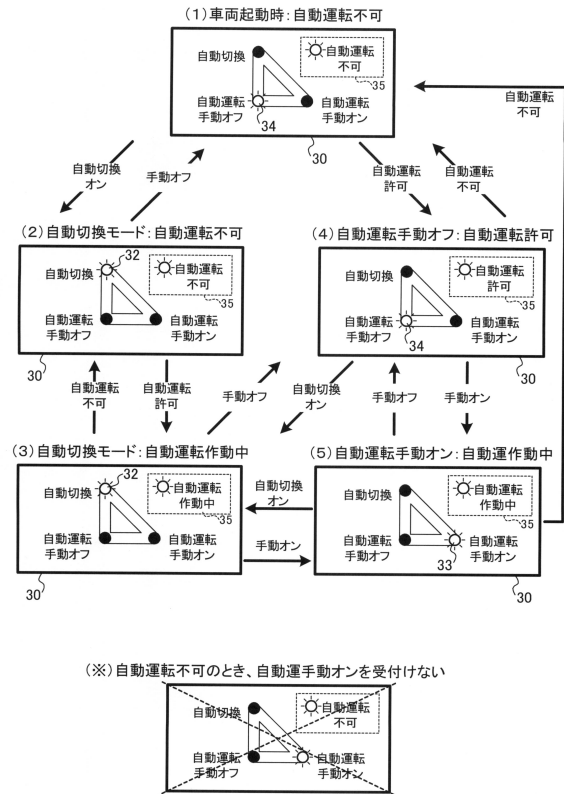
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 W	1 0 / 0 0	-	5 0 / 1 6
B 6 2 D	6 / 0 0	-	6 / 1 0
B 6 0 R	2 1 / 0 0	-	2 1 / 1 3
B 6 0 R	2 1 / 3 4	-	2 1 / 3 8
G 0 8 G	1 / 0 0	-	9 9 / 0 0