

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6327078号
(P6327078)

(45) 発行日 平成30年5月23日(2018.5.23)

(24) 登録日 平成30年4月27日(2018.4.27)

(51) Int.Cl.		F I	
G08G 1/16	(2006.01)	G08G	1/16 C
B60R 21/00	(2006.01)	B60R	21/00 628E
B60W 50/14	(2012.01)	B60R	21/00 626D
B60W 30/16	(2012.01)	B60W	50/14
B60W 10/10	(2012.01)	B60W	30/16

請求項の数 18 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-184288 (P2014-184288)
 (22) 出願日 平成26年9月10日(2014.9.10)
 (65) 公開番号 特開2015-143970 (P2015-143970A)
 (43) 公開日 平成27年8月6日(2015.8.6)
 審査請求日 平成29年2月23日(2017.2.23)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-264762 (P2013-264762)
 (32) 優先日 平成25年12月23日(2013.12.23)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
 弁理士 野々部 泰平
 (74) 代理人 100145595
 弁理士 久保 貴則
 (72) 発明者 椎 彰史
 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 久保田 創

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運転支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両に搭載され、自車両のドライバによる運転操作を支援する運転支援装置であって、

第1ディスプレイ(4、5、11)と第2ディスプレイ(5、11、12)のそれぞれに表示する内容を制御する表示制御部(F4)と、

自車両の周辺を走行する周辺車両の、自車両に対する相対位置を示す周辺車両情報を逐次取得する周辺車両情報取得部(F21)と、

前記周辺車両情報に示されている前記周辺車両の相対位置の時間変化から、前記ドライバが前記周辺車両との前後関係を変更するか否かを推定するドライバ意図推定部(F2)と、を備え、

前記第1ディスプレイは、前記第2ディスプレイよりも、その表示内容を前記ドライバが視認しやすい位置に設けられており、

前記ドライバ意図推定部は、前記周辺車両の相対位置の時間変化に基づいて、前記ドライバが自車両の先行車両を追い抜こうとしているか否かを判定する追い抜き判定部(F23)を備え、

前記表示制御部は、

前記ドライバ意図推定部の推定結果に基づいて、前記ディスプレイに表示する内容を変更するものであって、

前記追い抜き判定部が前記ドライバは自車両の先行車両を追い抜こうとしていると判定

している場合に前記第1ディスプレイに表示する情報の種類の数は、前記追い抜き判定部が前記ドライバは前記先行車両を追い抜こうとしていると判定していない場合に前記第1ディスプレイに表示する情報の種類の数よりも少なく設定されており、

前記追い抜き判定部が前記ドライバは自車両の先行車両を追い抜こうとしていると判定することによって前記第1ディスプレイから表示されなくなる情報の一部は、前記第2ディスプレイに表示するように設定されており、

前記第1ディスプレイと前記第2ディスプレイのそれぞれにおいて、表示内容を変更する前と変更した後において同一の前記ディスプレイに共通して表示する情報については、変更後においてもそのディスプレイにおいて変更前と同じ位置に表示することを特徴とする運転支援装置。

10

【請求項2】

請求項1において、

前記追い抜き判定部が前記ドライバは自車両の先行車両を追い抜こうとしていると判定することによって表示先が前記第1ディスプレイから前記第2ディスプレイとなる情報は、経路案内情報、又は、所定の区間における平均燃費及び所定の区間のうち燃料消費を低減する運転を実施できた割合の少なくとも何れか一方を示すECO情報であることを特徴とする運転支援装置。

【請求項3】

請求項1又は2において、

前記表示制御部は、

前記追い抜き判定部が前記ドライバは自車両の先行車両を追い抜こうとしていると判定している場合、前記第1ディスプレイには、前記ドライバの運転操作に用いられる運転情報を表示するとともに、前記第1ディスプレイには前記追従走行情報、前記ECO情報、前記オーディオ曲名、及び、メール着信通知は表示しないことを特徴とする運転支援装置。

20

【請求項4】

請求項3において、

前記運転情報は、前記周辺車両情報を含み、

前記表示制御部は、前記追い抜き判定部によって前記ドライバは自車両の先行車両を追い抜こうとしていると判定されている場合には、前記運転情報の中でも前記周辺車両情報を、前記第1ディスプレイが備える表示領域のうち、車両正面を向いているドライバの視界の中心に近い位置に表示することを特徴とする運転支援装置。

30

【請求項5】

請求項3又は4において、

前記ドライバ意図推定部は、前記周辺車両の相対位置の時間変化に基づいて、前記ドライバが自車両の後続車両に追い抜かれようとしているか否かを判定する追い抜かれ判定部(F24)を備え、

前記表示制御部は、前記追い抜かれ判定部によって前記ドライバが自車両の後続車両に追い抜かれようとしていると判定されている場合には、前記複数種類の情報のうちの前記運転情報以外の、少なくとも1種類の情報を、前記第2ディスプレイに表示することを特徴とする運転支援装置。

40

【請求項6】

請求項5において、

前記運転支援装置は、先行車両との車間距離を一定に維持しながら走行するように自車両の走行を制御する追従走行機能を備えるとともに、前記追従走行機能の動作状態を制御する走行制御部(F5)を備え、

前記走行制御部は、

前記追い抜き判定部によって前記ドライバが自車両の先行車両を追い抜こうとしていると判定されている場合には、前記追従走行機能を停止し、

前記追い抜かれ判定部によって前記ドライバが自車両の後続車両に追い抜かれようとし

50

ていると判定されている場合には、前記追従走行機能を動作させることを特徴とする運転支援装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記表示制御部は、前記追い抜かれ判定部によって前記ドライバが自車両の後続車両に追い抜かれようとしていると判定されている場合には、前記追従走行機能の動作状態を示す追従走行情報を、前記第 1 ディスプレイが備える表示領域のうち、車両正面を向いているドライバの視界の中心に近い位置に表示することを特徴とする運転支援装置。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 において、

前記運転支援装置は、前記ドライバに対して実施する支援内容がそれぞれ異なる複数の動作モードを備えるとともに、前記ドライバ意図推定部の推定結果に基づいて、前記運転支援装置の動作モードを切り替えるモード設定部 (F 3) を備え、

前記運転支援装置は、前記動作モードとして少なくとも、前記ドライバが自車両の先行車両を追い抜こうとしている場合の運転操作を支援する追い抜きモードを備え、

前記モード設定部は、前記追い抜き判定部によって前記ドライバが前記先行車両を追い抜こうとしていると判定されている場合に、前記運転支援装置を前記追い抜きモードに設定し、

前記表示制御部は、前記運転支援装置が前記追い抜きモードとなっている場合に、前記第 1 ディスプレイ、及び前記第 2 ディスプレイに、前記複数種類の情報のうち、前記運転情報を、他の情報よりも大きく表示することを特徴とする運転支援装置。

【請求項 9】

請求項 8 において、

前記運転支援装置は、前記動作モードとして前記ドライバが自車両の後続車両に追い抜かれようとしている場合の運転操作を支援する追い抜かれモードを備え、

前記モード設定部は、前記追い抜かれ判定部によって前記ドライバが前記後続車両に追い抜かれようとしていると判定されている場合に、前記運転支援装置を前記追い抜かれモードに設定し、

前記表示制御部は、前記追い抜かれ判定部によって前記ドライバが自車両の後続車両に追い抜かれようとしていると判定されている場合には、前記複数種類の情報のうちの前記運転情報以外の、少なくとも 1 種類の情報を前記第 2 ディスプレイに表示することを特徴とする運転支援装置。

【請求項 10】

請求項 9 において、

前記運転支援装置は、前記ドライバが先行車両を追い抜こうとも追い抜かれようともしていない場合の運転操作を支援する通常モードを備え、

前記モード設定部は、前記追い抜き判定部によって前記ドライバが前記先行車両を追い抜こうとしていると判定しておらず、かつ、前記追い抜かれ判定部によって前記ドライバが前記後続車両に追い抜かれようとしていると判定していない場合には、前記運転支援装置を前記通常モードに設定することを特徴とする運転支援装置。

【請求項 11】

自車両に搭載され、

動作モードとして、自車両のドライバが自車両の先行車両を追い抜こうとしている場合の運転操作を支援する追い抜きモードと、前記ドライバが自車両の後続車両に追い抜かれようとしている場合の運転操作を支援する追い抜かれモードと、前記ドライバが先行車両を追い抜こうとも追い抜かれようともしていない場合の運転操作を支援する通常モードと、を備える運転支援装置であって、

第 1 ディスプレイ (4 、 5 、 1 1) と第 2 ディスプレイ (5 、 1 1 、 1 2) のそれぞれに表示する内容を制御する表示制御部 (F 4) と、

自車両の周辺を走行する周辺車両の、自車両に対する相対位置を示す周辺車両情報を逐

10

20

30

40

50

次取得する周辺車両情報取得部（F 2 1）と、

前記周辺車両情報に示されている前記周辺車両の相対位置の時間変化から、前記ドライバが前記周辺車両との前後関係を変更するか否かを推定するドライバ意図推定部（F 2）と、

前記ドライバ意図推定部の推定結果に基づいて、前記運転支援装置の動作モードを切り替えるモード設定部（F 3）と、を備え、

前記第 1 ディスプレイは、前記第 2 ディスプレイよりも、その表示内容を前記ドライバが視認しやすい位置に設けられており、

前記表示制御部は、前記ドライバ意図推定部の推定結果に基づいて、前記第 1 ディスプレイ及び前記第 2 ディスプレイに表示する内容を変更するものであって、

前記表示制御部が前記第 1 ディスプレイに表示させる情報の種類の数は、前記追い抜かれモード、前記通常モード、前記追い抜きモードの順に低減させることを特徴とする運転支援装置。

【請求項 1 2】

請求項 8 において、

前記運転支援装置は、自車両に搭載された変速機を制御することによって前記ドライバによる加速操作を支援する加速支援機能を備え、

前記走行制御部は、前記運転支援装置が前記追い抜きモードとなっている場合には、前記加速支援機能を動作させることを特徴とする運転支援装置。

【請求項 1 3】

請求項 8 から 1 1 の何れか 1 項において、

前記第 1 ディスプレイに表示させる情報の種類を変更する前記ドライバによる操作を受け付ける操作受付部（F 6）を備え、

前記運転支援装置が前記追い抜きモードとなっている場合には、前記操作受付部は前記操作を受け付けないことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 1 4】

請求項 3 から 1 3 の何れか 1 項において、

前記第 1 ディスプレイは、自車両正面を向いている前記ドライバの視線方向から所定の第 1 角度内に表示領域を備えるディスプレイであって、

前記第 2 ディスプレイは、自車両正面を向いている前記ドライバの視線方向からの角度が、前記第 1 角度よりも大きい角度となる位置に設けられたディスプレイであることを特徴とする運転支援装置。

【請求項 1 5】

請求項 3 から 1 3 の何れか 1 項において、

前記第 1 ディスプレイは、運転席正面方向においてインストゥルメントパネルよりも上方に表示領域を備えるディスプレイであって、

前記第 2 ディスプレイは、インストゥルメントパネルに設けられているディスプレイであることを特徴とする運転支援装置。

【請求項 1 6】

請求項 3 から 1 3 の何れか 1 項において、

前記第 1 ディスプレイは、インストゥルメントパネルの車幅方向中央領域の最上段に設けられたディスプレイであって、

前記第 2 ディスプレイは、運転席正面のインストゥルメントパネルに設けられたディスプレイであることを特徴とする運転支援装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 5 において、

前記第 1 ディスプレイはヘッドアップディスプレイであって、前記第 2 ディスプレイはメータディスプレイであることを特徴とする運転支援装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 6 において、

前記第1ディスプレイはマルチファンクションディスプレイであって、前記第2ディスプレイはメータディスプレイであることを特徴とする運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自車両のドライバの運転操作を支援する運転支援装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自車両の走行速度や、制限速度、先行車両などの注意対象を強調するマークなど、ドライバの運転操作を支援するための種々の情報を、ヘッドアップディスプレイ（以下、HUD）に表示する技術が開示されている（例えば特許文献1）。 10

【0003】

また、特許文献2には、先行車両と自車両との相対速度に基づいて、自車両のドライバが先行車両を追い抜こうとしているか否かといったドライバの意図を推定し、その推定結果に基づいて、変速機を制御する装置が開示されている。この特許文献2に開示の装置では、ドライバが先行車両を追い抜こうとしていると推定した場合には、変速機を低速用の変速段や変速比に変更することで、より大きな駆動力を発生させる。これによって、ドライバのスムーズな追い抜き操作を支援する。

【0004】

その他、自車両と先行車両との車間距離を一定に保つように走行速度を制御（いわゆる追従走行制御）する技術や、車載カメラが撮像した画像から自車両が走行している車線を認識し、自車両が当該車線から逸脱しないように操舵制御を実施する技術も開示されている。 20

【0005】

以上で述べたように、運転操作によってドライバにかかる負荷を低減するための様々な支援を実施する運転支援装置が開示されている。なお、ここでの運転操作とは、運転操作に必要な情報の認知や判断といった過程も含むものとする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

30

【特許文献1】特開2013-196359号公報

【特許文献2】特開2006-71084号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に開示の運転支援装置では、ドライバが先行車両を追い抜こうとしている場合と、先行車両に追従走行している場合とで、HUDに表示する情報の種類が変更されたりはしない。

【0008】

しかしながら、ドライバが先行車両を追い抜こうとしている場合には、周囲の交通の流れに乗って走行している場合に比べて、より高度な認知、判断、操作が必要となる。そして、これに伴って、自車の車速や制限速度など、ドライバが認識しておくべき情報の種類が異なってくる。すなわち、ドライバの意図に応じた情報が表示装置に表示される事が好ましい。 40

【0009】

また、特許文献2の運転支援装置では、ドライバが先行車両を追い抜こうとしているか否かに応じて変速機を制御する態様については言及しているが、表示装置の表示内容（情報の種類や表示態様）を変更することについては言及されていない。

【0010】

本発明は、この事情に基づいて成されたものであり、その目的とするところは、運転操 50

作に対するドライバの意図に、より適した情報を表示装置に表示する運転支援装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

その目的を達成するための第1の発明は、自車両に搭載され、自車両のドライバによる運転操作を支援する運転支援装置であって、第1ディスプレイ(4、5、11)と第2ディスプレイ(5、11、12)のそれぞれに表示する内容を制御する表示制御部(F4)と、自車両の周辺を走行する周辺車両の、自車両に対する相対位置を示す周辺車両情報を逐次取得する周辺車両情報取得部(F21)と、周辺車両情報に示されている周辺車両の相対位置の時間変化から、ドライバが周辺車両との前後関係を変更するか否かを推定するドライバ意図推定部(F2)と、を備え、第1ディスプレイは、第2ディスプレイよりも、その表示内容をドライバが視認しやすい位置に設けられており、ドライバ意図推定部は、周辺車両の相対位置の時間変化に基づいて、ドライバが自車両の先行車両を追い抜こうとしているか否かを判定する追い抜き判定部(F23)を備え、表示制御部は、ドライバ意図推定部の推定結果に基づいて、ディスプレイに表示する内容を変更するものであって、追い抜き判定部がドライバは自車両の先行車両を追い抜こうとしていると判定している場合に第1ディスプレイに表示する情報の種類の数は、追い抜き判定部がドライバは先行車両を追い抜こうとしていると判定していない場合に第1ディスプレイに表示する情報の種類の数よりも少なく設定されており、追い抜き判定部がドライバは自車両の先行車両を追い抜こうとしていると判定することによって第1ディスプレイから表示されなくなる情報の一部は、第2ディスプレイに表示するように設定されており、第1ディスプレイと第2ディスプレイのそれぞれにおいて、表示内容を変更する前と変更した後において同一のディスプレイに共通して表示する情報については、変更後においてもそのディスプレイにおいて変更前と同じ位置に表示することを特徴とする。

また、上記目的を達成するための第2の発明は、自車両に搭載され、動作モードとして、自車両のドライバが自車両の先行車両を追い抜こうとしている場合の運転操作を支援する追い抜きモードと、ドライバが自車両の後続車両に追い抜かれようとしている場合の運転操作を支援する追い抜かれモードと、ドライバが先行車両を追い抜こうとも追い抜かれようともしていない場合の運転操作を支援する通常モードと、を備える運転支援装置であって、第1ディスプレイ(4、5、11)と第2ディスプレイ(5、11、12)のそれぞれに表示する内容を制御する表示制御部(F4)と、自車両の周辺を走行する周辺車両の、自車両に対する相対位置を示す周辺車両情報を逐次取得する周辺車両情報取得部(F21)と、周辺車両情報に示されている周辺車両の相対位置の時間変化から、ドライバが周辺車両との前後関係を変更するか否かを推定するドライバ意図推定部(F2)と、ドライバ意図推定部の推定結果に基づいて、運転支援装置の動作モードを切り替えるモード設定部(F3)と、を備え、第1ディスプレイは、第2ディスプレイよりも、その表示内容をドライバが視認しやすい位置に設けられており、表示制御部は、ドライバ意図推定部の推定結果に基づいて、ディスプレイに表示する内容を変更するものであって、表示制御部が第1ディスプレイに表示させる情報の種類の数は、追い抜かれモード、通常モード、追い抜きモードの順に低減させることを特徴とする。

【0012】

以上の構成では、ドライバ意図推定部が、自車両と周辺車両との相対位置の時間変化から、ドライバが周辺車両との前後関係を変更しようとしているか否かを推定する。そして、表示制御部は、その推定結果に応じてディスプレイの表示内容を変更する。

【0013】

例えばドライバ意図推定部が、ドライバが先行車両と追い抜こうとしていると判定した場合には、その追い抜き操作に適した、予め定められた種類の情報を表示させる。そのように以上の構成によれば、運転操作に対するドライバの意図に、より適した情報を表示装置に表示することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0014】

【図1】本実施形態に係る運転支援システム100の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【図2】本実施形態に係るHCU1の概略的な構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図3】各支援モードにおいてHUD4及びメータディスプレイ5に表示する情報の種類を表した表である。

【図4】HCU1が実施する運転支援処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図5】HCU1が実施する追抜判定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図6】運転席周辺の外観図である。

【図7】運転席周辺に設けられる種々のディスプレイに対するドライバの視認性について説明するための図である。

【図8】変形例4における表示制御部F4が、制御対象とする各ディスプレイに表示する情報の種類の一例を表した表である。

【図9】変形例5における表示制御部F4が、制御対象とする各ディスプレイに表示する情報の種類の一例を表した表である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

(全体の構成)

以下、本発明の実施形態の一例について図を用いて説明する。図1は、本発明に係る運転支援装置が適用された運転支援システム100の概略的な構成の一例を示す図である。図1に示すように運転支援システム100は、HCU1、周辺監視ECU2、周辺監視装置3、HUD4、メータディスプレイ5、走行制御システム6、通信モジュール7、センサ群8、及び操作スイッチ群9を備える。

【0016】

HCU1と、周辺監視ECU2、HUD4、メータディスプレイ5、走行制御システム6、通信モジュール7、センサ群8、及び操作スイッチ群9とは、周知の車両内ネットワークを介して、それぞれ相互通信可能に接続されている。この運転支援システム100を搭載している車両を以降では自車両と称する。

【0017】

なお、上述のECUは、電子制御装置を意味し、Electronic Control Unitを略したものである。HCUは、HMI(Human Machine Interface) Control Unitを、HUDはHead-Up Displayの略である。それぞれについては、以降で詳細に説明する。

【0018】

周辺監視装置3は、自車両に搭載され、自車両の周辺の障害物の検出を行う装置である。本実施形態では、周辺監視装置3として、前方監視ユニット31、後方監視ユニット32、左側方監視ユニット33、及び右側方監視ユニット34を備えるものとする。各ユニットの概要としては、前方監視ユニット31は、自車両の前方の障害物の検出を逐次行い、後方監視ユニット32は、自車両の後方の障害物の検出を逐次行う。また、左側方監視ユニット33は、自車両の左側方の障害物の検出を逐次行い、右側方監視ユニット34は、自車両の右側方の障害物の検出を逐次行う。次に、各ユニットの構成及び作動の詳細について述べる。

【0019】

前方監視ユニット31は、例えば自車両の前方を撮像する前方カメラと、自車両の前方の障害物(ここでは先行車両)を電磁波や音波の反射によって得られる反射波を利用して検出する前方障害物センサと、を備える構成とする(何れも図示略)。

【0020】

例えば前方カメラは、光学式カメラであって、例えばCMOSカメラやCCDカメラ等を用いることができる。その他、前方カメラとして赤外線カメラを用いても良い。前方カメラは、例えば自車両の前方の所定範囲を撮影するように車室内のルームミラー付近に設

10

20

30

40

50

置されればよい。また、前方カメラで撮像した自車両の前方の画像情報は、周辺監視 ECU2 に出力される。

【0021】

また、前方障害物センサは、送波のタイミングとその送波の反射波の受信のタイミングとのずれや位相の変化をもとに、障害物との距離やその障害物が存在する方向、相対速度を検出するミリ波レーダとする。もちろん、前方障害物センサは、その他、レーザーレーダや赤外線センサ、超音波センサ、複数のカメラで撮影した画像の視差から位置を特定する測距システムなどを用いてもよい。前方障害物センサで検出した障害物の情報は、周辺監視 ECU2 に供給される。なお、前方障害物センサは、例えば自車両の前方の所定範囲に探査波を送信するようにフロントバンパ中央付近に設置されればよい。

10

【0022】

本実施形態において前方監視ユニット31は、一例として、前方カメラの画像情報を用いた画像認識等によって先行車両の存在を検出するとともに、前方障害物センサでその先行車両までの距離を算出する構成とする。なお、他の態様として、前方監視ユニット31が前方カメラを備えずに、前方障害物センサのみによって先行車両までの距離を検出する構成としてもよい。この場合、例えば前方障害物センサが検出した障害物の大きさから先行車両か否かを推定する構成とすればよい。また、前方障害物センサを備えずに、前方カメラの画像情報のみによって先行車両までの距離を検出する構成としてもよい。この場合には、例えば画像中の先行車両の大きさから先行車両までの距離を推定する構成とすればよい。

20

【0023】

なお、本実施形態で述べる先行車両とは、自車両が走行している車線（自車走行車線とする）において自車両の前方を走行している車両に限らない。自車走行車線と同じ進行方向となっている車線のうち、自車走行車線に隣接する車線において自車両の前方を走行している車両、言い換えれば、自車両の斜め前方を同一方向に走行している車両も先行車両に含む。

【0024】

ただし、便宜上、自車走行車線を走行している先行車両と、隣接する車線を走行している先行車両とを区別する必要がある場合には、自車走行車線を走行している先行車両を正面先行車両と言い、自車走行車線に隣接している車線を走行している先行車両を側方先行車両と言う。また、側方先行車両のうち、自車走行車線の右側に隣接する車線を走行している先行車両を右側方隣接先行車両、自車走行車線の左側に隣接する車線を走行している先行車両を、左側方隣接先行車両とも称する。

30

【0025】

後方監視ユニット32は、例えば自車両の後方を撮像する後方カメラと、自車両の後方の障害物（ここでは後続車両）を電磁波や音波の反射によって得られる反射波を利用して検出する後方障害物センサと、を備える構成とする（何れも図示略）。

【0026】

後方カメラ及び後方障害物センサは、設置箇所や撮影範囲（または検出範囲）が異なる点を除けば、前方カメラ及び前方障害物センサと同様の構成である。後方カメラは、自車両の後方の所定範囲を撮影するように例えばリアウインドウ上部に、また、後方障害物センサは、例えば自車両の後方の所定範囲に探査波を送信するようにリアバンパ中央付近に、それぞれ設置されればよい。

40

【0027】

なお、本実施形態で述べる後続車両とは、自車走行車線において、自車両の後方を走行している車両に限らない。自車走行車線と同じ進行方向の車線のうち、自車走行車線に隣接する車線において自車両の後方を走行している車両、言い換えれば、自車両の斜め後方を同一方向に走行している車両も後続車両に含む。

【0028】

ただし、便宜上、自車走行車線を走行している後続車両と、隣接する車線を走行してい

50

る後続車両とを区別する必要がある場合には、自車走行車線を走行している後続車両を背面後続車両と言い、自車走行車線に隣接している車線を走行している後続車両を側方後続車両と言う。また、側方後続車両のうち、自車走行車線の右側に隣接する車線を走行している後続車両を右側方隣接後続車両、自車走行車線の左側に隣接する車線を走行している後続車両を、左側方隣接後続車両とも称する。

【 0 0 2 9 】

左側方監視ユニット 3 3 は、例えば自車両の左側方を撮像する左側方カメラを備える。例えば左側方カメラとしては CCD カメラを用いる構成とすればよい。また、左側方カメラで撮像した自車両の側方の画像情報は、周辺監視 ECU 2 に供給される。なお、ここで言うところの左側方とは、自車両の左斜め前方から左斜め後方まで含むものとする。

10

【 0 0 3 0 】

右側方監視ユニット 3 4 は、例えば自車両の右側方を撮像する右側方カメラを備える。例えば右側方カメラとしては CCD カメラを用いる構成とすればよい。また、右側方カメラで撮像した自車両の側方の画像情報は、周辺監視 ECU 2 に供給される。なお、ここで言うところの右側方とは、自車両の右斜め前方から右斜め後方まで含むものとする。

【 0 0 3 1 】

本実施形態において左側方監視ユニット 3 3 及び右側方監視ユニット 3 4 は、前方監視ユニット 3 1 及び後方監視ユニット 3 2 と異なって、障害物センサを備えない構成とするが、これに限らない。すなわち、左側方監視ユニット 3 3 及び右側方監視ユニット 3 4 は、前方監視ユニット 3 1 及び後方監視ユニット 3 2 と同様に、それぞれ障害物センサを備える構成としても良い。また、障害物センサとして全方位型のレーザレーダ等を利用できる場合には、当該全方位型の障害物センサによって、前方、後方、左側方及び右側方の障害物を検出する構成としてもよい。

20

【 0 0 3 2 】

周辺監視 ECU 2 は、周知の車両内ネットワークを介して周辺監視装置 3 と相互通信可能に接続されており、周辺監視装置 3 から自車両周辺に存在する各車両の、自車両に対する相対位置や相対速度を取得する。例えば、周辺監視 ECU 2 は、前方監視ユニット 3 1 から、先行車両の有無や、先行者が存在する場合の、先行車両との距離、先行車両が走行する車線、相対速度などを取得する。なお、周辺車両の相対速度は自車両を基準とし、周辺車両が自車両よりも速い場合を正の値で表すものとする。

30

【 0 0 3 3 】

本実施形態において、前方や後方といった各方向に存在する周辺車両の相対位置等を特定する処理（特定処理とする）は、各方向に対応する監視ユニットが実施し、周辺監視 ECU 2 は、各ユニットが特定した結果を取りまとめるものとするが、これに限らない。各方向に存在する周辺車両の特定処理の一部または全部は、周辺監視 ECU 2 が実施しても良い。すなわち、周辺監視 ECU 2 は、各ユニットが備える機器（カメラや障害物センサ）が検出したデータを逐次取得し、それらのデータから周辺車両の相対位置や相対速度等を特定してもよい。

【 0 0 3 4 】

周辺監視 ECU 2 は、自車両周囲全方向の周辺車両の相対位置や相対速度を示すデータ（周辺車両データとする）を生成し、逐次 HCU 1 に出力する。この周辺車両データが請求項に記載の周辺車両情報に相当する。

40

【 0 0 3 5 】

HUD 4 は、HCU 1 の指示に基づいて、フロントガラスの運転席前方の一部分に虚像を映し出して種々の情報を表示する周知のヘッドアップディスプレイである。より具体的に、HUD 4 は、インストルメントパネル内に配置された投光装置を備えており、当該投光装置が車両のウインドシールドに予め規定された投影範囲に、所定の情報を示した表示光を投影する。そして、その表示光によって車両前方に形成される虚像は、車両前方の風景と重なってドライバに視認される。以降では、HUD 4 によってウインドシールドに表示される像を、HUD 画像と称する。

50

【 0 0 3 6 】

HUD画像は、テキストや画像などを含んでおり、例えば、誘導経路を示す画像が実際の道路と重ね合わせて表示される。HUD画像が表示されるウインドシールド上の領域は、ドライバが運転操作する際に確保されるべき運転視界領域よりも下方に形成されており、ドライバは、車両前方を視認しながら、HUD画像を視認することができるようになっている。これによって、ドライバの視線移動量は少なくなり、焦点調整負荷を軽減し、安全性を向上させることができる。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施形態では、一例としてHCU1がHUD画像の元となる画像データ（HCU画像元データとする）を生成し、HUD4は、HCU1から入力されるHCU画像元データに用いて、HCU画像を表示するものとする。このHUD4が請求項に記載の第1ディスプレイに相当する。

10

【 0 0 3 8 】

メータディスプレイ5は、インストゥルメントパネル（以降、インパネと略す）の運転席側の上部に配置され、HCU1の指示に基づいて、車速、エンジン（内燃機関）の回転速度、燃料タンク内の燃料残量等、種々の情報を表示する、いわゆるマルチインフォメーションディスプレイである。メータディスプレイ5は、例えばフルカラー表示が可能なものであり、液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイ等を用いて構成することができる。このメータディスプレイ5が請求項に記載の第2ディスプレイに相当する。

【 0 0 3 9 】

例えば、メータディスプレイ5は、指針を回動させることにより走行速度やエンジン回転速度を示すメカニカルメータを模したメータ画像を生成して（これをメカニカルメータ画像と呼ぶ）を表示する。メカニカルメータ画像は、目盛り、及び目盛りに対応する数字を円形の外郭線に沿って配置した目盛盤画像に、指針を模した指針画像を重畳させることによって描画され、目盛盤画像上を指針画像が回動する態様で表示される。

20

【 0 0 4 0 】

なお、本実施形態では、走行速度やエンジン回転速度を表示するメータを、画像データとして生成、及び表示する構成とするがこれに限らない。走行速度等は、メカニカルメータ画像はなく、実際に機械的に構成されるメカニカルメータによって表示されていてもよい。この場合、メータディスプレイ5は機械式メータの近傍に配置された相対的に小さいディスプレイとなる。

30

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態では第2ディスプレイとして、通常、計器類が配置される位置に設けられたメータディスプレイ5を用いる構成とするが、これに限らない。メータディスプレイ5に代わって、インパネの車幅方向中央付近に配置されるセンターディスプレイを用いてもよい。

【 0 0 4 2 】

走行制御システム6は、図示しない駆動ECUや、制動ECU、操舵ECU（何れも図示略）などと協働して、周知のACC（Adaptive Cruise Control）機能や、LKA（Lane Keeping Assist）機能などを実施する。上述の駆動ECUは、インジェクタやイグナイタの動作を制御し、エンジンへの燃料噴射量やエンジンの点火間隔を操作して、エンジンの回転数を制御する。すなわち、駆動ECUは、エンジンなどの駆動系システムを制御する。制動ECUは、自車両の制動を制御するために、ブレーキアクチュエータなどからなる制動系システムを制御する。操舵ECUは、自車両の操舵方向を制御するために、例えばステアリングとピニオンギアとの間に設けられる操舵用電動モータを制御するものである。すなわち、操舵ECUは、操舵用電動モータからなる操舵系システムを制御する。

40

【 0 0 4 3 】

走行制御システム6は、ACC機能がオンに設定されており、かつ、正面先行車両を捕捉できている場合（これをアクティブ状態とする）、走行制御システム6は、正面先行車

50

両との車間距離を一定に保つように、駆動ECU及び制動ECUに指示をする。なお、ここでは、ACC機能がオンとなっているが、正面先行車両を補足できていない場合を、便宜上、スタンバイ状態と称する。このACC機能が請求項に記載の追従走行機能に相当する。

【0044】

また、LKA機能がオンに設定されている場合には、走行制御システム6は、各ユニットが備えるカメラの画像から白線を検出し、操舵ECUに対して自車走行車線から自車両が逸脱しないように操舵系システムを制御させる。

【0045】

通信モジュール7は、送受信アンテナを備えた、周知の車車間通信や路車間通信を実施する通信装置であって、HCU1から入力されたデータを変調して送信するとともに、外部から受信した信号をベースバンド帯のデータに復調し、HCU1に出力する。

10

【0046】

センサ群8は、自車両の状態を検出する種々のセンサであって、例えば、車速センサや、加速度センサ、ジャイロセンサ、GNSS受信機、操舵角センサ、ブレーキストロークセンサ、アクセルペダルセンサ、方向指示レバー位置センサなどが含まれる。

【0047】

車速センサは自車両の走行速度を検出し、加速度センサは自車両に作用する加速度を検出する。GNSS受信機は、GNSS(Global Navigation Satellite System)で用いられる衛星からの電波を受信することで、GNSS受信機101の現在位置を示すデータを取得する。もちろん、GNSS受信機は、GPS受信機であってもよい。

20

【0048】

ジャイロセンサは自車両の鉛直軸周りの回転角速度を検出し、操舵角センサはステアリングの切れ角に基づいて操舵角を検出する。ブレーキストロークセンサはブレーキペダルの踏込量を検出し、アクセルペダルセンサはアクセルペダルの踏込量を検出する。方向指示レバー位置センサは、方向指示レバーが左折位置又は右折位置になっているかを検出する。

【0049】

操作スイッチ群9は、例えばステアリング周辺に設けられるメカニカルなスイッチ(いわゆるステアリングスイッチ)等である。ドライバは操作スイッチ群9を操作することによって、例えばHCU1が連携しているオーディオ機能によって再生している曲の選択や、再生/停止、音量調整を指示することができる。また、操作スイッチ群9は、前述のACC機能やLKA機能のオン/オフを切り替える際にも使用される。

30

【0050】

HCU1は、周辺監視ECU2、HUD4、メータディスプレイ5、走行制御システム6、通信モジュール7、センサ群8、操作スイッチ群9のそれぞれと、周知の車両内ネットワークを介して相互通信可能に接続されている。HCU1は、CPU、ROM、RAM、バックアップRAM等よりなるマイクロコンピュータを主体として構成され、入力されるデータをもとに、ROMに記憶された各種の制御プログラムを実行することで各種処理

40

【0051】

より具体的に、HCU1は機能ブロックとして図2に示すように、自車位置検出部F1、ドライバ意図推定部F2、モード設定部F3、表示制御部F4、走行制御部F5、操作受付部F6、及び通信処理部F7を備える。

【0052】

自車位置検出部F1は、GNSS受信機や、車速センサ、ジャイロ스코ープなどから入力される信号に基づいて、車両の現在位置(以下、車両位置)を検出する。車両位置は、例えば緯度、経度で表されるものとする。位置取得部11Bは、逐次(例えば100ミリ秒毎)に車両位置を取得する。

50

【 0 0 5 3 】

車両位置を検出するために用いられるセンサ群は、各々が性質の異なる誤差を持っているため、複数のセンサにより各々補完しながら使用するよう構成されている。もちろん、各センサの精度によっては、上述したセンサの一部で構成しても良い。

【 0 0 5 4 】

ドライバ意図推定部 F 2 は、ドライバが自車両に対して為している操作（ドライバ操作とする）と、周辺監視 ECU 2 から入力される周辺車両データと、からドライバが周辺車両との前後関係を変更しようとしているか否かを推定する。なお、ここでいう、ドライバ操作とは、減速操作や加速操作、車線変更操作などである。

【 0 0 5 5 】

減速操作とは、例えばブレーキペダルの踏込量を大きくしたり、アクセルペダルの踏み込みを弱めたり、エンジブレーキを印加させたりといった操作を指し、加速操作とは、例えばアクセルペダルの踏み込みを強くする操作を指す。また、車線変更操作とは、方向指示レバーの操作やステアリングの操舵を指す。

【 0 0 5 6 】

ドライバ意図推定部 F 2 は、より細かい機能ブロックとして、周辺車両情報取得部 F 2 1、周辺変化量算出部 F 2 2、追い抜き判定部 F 2 3、及び追い抜かれ判定部 F 2 4 を備えている。

【 0 0 5 7 】

周辺車両情報取得部 F 2 1 は、周辺監視 ECU 2 から入力される周辺車両データを逐次取得し、自車両周辺に存在する各車両の、自車両に対する相対位置や相対速度を取得する。また、周辺車両情報取得部 F 2 1 は、周辺監視 ECU 2 から逐次入力される周辺車両データを時系列に並べた時系列データ（これを周辺車両時系列データとする）として保持する。

【 0 0 5 8 】

周辺変化量算出部 F 2 2 は、周辺車両情報取得部 F 2 1 が管理する周辺車両時系列データから、周辺車両の挙動を特定する（これを周辺変化量算出処理とする）。例えば、後続車両の最新の相対速度が、前時刻よりも大きくなっている場合には、後続車両が加速していると判定する。また、後続車両の最新の相対速度が、前時刻よりも小さくなっている場合には、後続車両が減速していると判定する。これによって、例えば後続車両が自車両よりも速い場合であっても、減速中であるか加速中であるのかを識別することができる。

【 0 0 5 9 】

また、周辺監視 ECU 2 が出力する周辺車両データに各車両の相対速度が含まれていない場合には、周辺変化量算出部 F 2 2 が、周辺車両時系列データから各車両の相対位置の変化量を算出することで、各車両の相対速度を算出する。

【 0 0 6 0 】

追い抜き判定部 F 2 3 は、自車両のドライバが、先行車両を追い抜こうとしているか否かを判定する。自車両のドライバが、先行車両を追い抜こうとしているか否かは、先行車両との相対速度や相対位置、ドライバ操作などを用いて判定すればよい。

【 0 0 6 1 】

例えば、正面先行車両が存在せず、側方先行車両が存在する場合には、側方先行車両の相対速度が負であって、かつ、ドライバの加速操作を検出している場合に、ドライバは当該側方先行車両を追い抜こうとしていると判定する。

【 0 0 6 2 】

また、正面先行車両が存在する場合には、正面先行車両が存在する状況において、ドライバの加速操作と車線変更操作を検出した場合に、ドライバは正面先行車両を追い抜こうとしていると判定する。

【 0 0 6 3 】

なお、より単純に、先行車両の相対速度が負であって且つドライバの加速操作を検出した場合や、先行車両の相対速度が負である場合に、ドライバは当該先行車両を追い抜こう

10

20

30

40

50

としていると判定してもよい。

【0064】

さらに、現時点における先行車両の相対速度が正であっても、周辺車両時系列データから周辺変化量算出部F22が算出する先行車両の減速度が一定の閾値以上であった場合には、自車両のドライバは当該先行車両を追い抜こうとしていると判定してもよい。このときの判定に用いる閾値は、一定時間（例えば15秒）以内に、自車両が先行車両に追いつくか否かを判定するための値とすればよい。

【0065】

追い抜かれ判定部F24は、自車両のドライバが後続車両に追い抜かれようとしているか否かを判定する。なお、自車両のドライバが後続車両に追い抜かれようとしている状態とは、自車両のドライバが急いでおらず、後続車両に追い抜かれることを許容している状態ともいうことができる。自車両のドライバが後続車両に追い抜かれようとしているか否かは、後続車両との相対速度や相対位置、ドライバ操作などを用いて判定すればよい。

10

【0066】

例えば、自車両が正面車両と一定の車間距離を保って走行している場合であって、かつ、側方後続車両の相対速度が正である場合に、ドライバは後続車両に追い抜かれようとしていると判定する。また、より単純に、側方後続車両の相対速度が正である場合に、ドライバは後続車両に追い抜かれようとしていると判定してもよい。

【0067】

さらに、背面後続車両であった車両が車線変更して側方後続車両となった場合や、当該車線変更した車両の相対速度が正である場合に、ドライバは後続車両に追い抜かれようとしていると判定してもよい。背面車両が車線変更したか否かは、例えばアクティブ探索法などの、周知の物体追跡技術を用いて判定すればよい。

20

【0068】

また、側方後続車両の相対速度が現時点において負であっても、周辺車両時系列データから周辺変化量算出部F22が算出した側方後続車両の加速度が、一定の閾値以上である場合には、自車両のドライバは追い抜かれようとしていると判定してもよい。このときの判定に用いる閾値は、一定時間（例えば20秒）以内に、相対速度が正の一定値となって自車両に追いつくか否かを判定する値とすればよい。

【0069】

モード設定部F3は、前述のドライバ意図推定部F2の推定結果に応じて、運転支援システム100の動作モード（支援モード）を切り替えるとともに、現在の支援モードを他の機能に逐次通知する。本実施形態において運転支援システム100は、追い抜きモード、追い抜かれモード、通常モードの3つの動作モード（すなわち支援モード）を備えており、支援モード毎に異なる内容の運転支援を実施する。なお、支援モードには、運転支援を実施しない、非支援モードも含む。

30

【0070】

より具体的に、モード設定部F3は、追い抜き判定部F23がドライバは先行車両を追い抜こうとしていると判定している場合に、支援モードを追い抜きモードに設定する。また、追い抜かれ判定部F24がドライバは後続車両に追い抜かれようとしていると判定している場合に、支援モードを追い抜かれモードに設定する。そして、ドライバが先行車両を追い抜こうとしているとも、後続車両に追い抜かれようとしているとも判定されていない場合には、支援モードを通常モードに設定する。

40

【0071】

追い抜きモードは、主としてドライバが運転操作により集中するための支援モードであり、追い抜かれモードは、自車走行車線の巡航を維持することを支援する支援モードである。通常モードは、追い抜かれモードと同様に自車走行車線の巡航を維持することを支援する支援モードである。

【0072】

ただし、追い抜かれモードから直接は追い抜きモードには移行せず、追い抜きモードへ

50

は通常モードから移行するものとする。また、追い抜きモードからも直接は追い抜かれモードには移行せず、追い抜かれモードへは通常モードから移行するものとする。すなわち、通常モードからは、追い抜かれモード及び追い抜きモードの両方に移行する。

【 0 0 7 3 】

表示制御部 F 4 は、モード設定部 F 3 で設定されている支援モードに応じて、HUD 4 及びメータディスプレイ 5 に表示させる内容を切り替える処理を実施する。ここでの表示内容とは、情報の種類や表示態様を指す。より具体的に各支援モードにおいて、各ディスプレイに表示させる情報の種類について、図 3 に示す表を用いて説明する。

【 0 0 7 4 】

図 3 に示す表は、支援モード毎の、HUD 4 に表示する（或いは表示しない）情報の種類、メータディスプレイ 5 に表示する（或いは表示しない）情報の種類、及び入力制御の内容を表している。

【 0 0 7 5 】

まず、通常モードにおいて各ディスプレイに表示する情報の種類について説明する。通常モードとなっている場合、HUD 4 には、車速、経路案内情報、ACC 情報、及び ECO 情報といった種類の情報を表示する。車速は自車両の走行速度であり、経路案内情報は、ナビゲーション装置（図示略）が算出した、自車両が走行する予定の経路を案内する情報であって、推奨する走行車線や右左折する交差点の情報などがこれに該当する。

【 0 0 7 6 】

ACC 情報は、前述の ACC 機能の動作状態を表す情報であって、例えばアクティブ、スタンバイ、オフなどを表示する。また、アクティブである場合には、目標とする先行車両との車間距離などを含んでもよい。この ACC 情報が請求項に記載の追従走行情報に相当する。ECO 情報は、例えば一定区間毎に算出される平均燃費の情報や、燃料消費を低減する運転（いわゆるエコドライブ）を実施できた割合などを表す情報である。

【 0 0 7 7 】

各情報の左に付与している数字（例えば車速であれば 1）は、その情報を表示する際の優先度を表しており、数字が小さいほど、すなわち、表においてより上部に記載している情報ほど、優先度が高いことを示している。優先度が高い情報ほど、より視認しやすい表示態様（表示される位置や、大きさなど）で表示される。例えば、優先度が高いほど、より大きく表示したり、車両正面を向いているドライバの視界の中心に近い位置に表示する。また、優先度が低い情報（例えば ECO 情報）ほど、HUD 画像の表示領域において下部などの、相対的に目立たない位置に配置される。

【 0 0 7 8 】

通常モードとなっている場合のメータディスプレイ 5 には、メカニカルメータの他、メール着信の通知、オーディオ曲名を表示する。なお、メカニカルメータは、他の支援モードにおいてもメータディスプレイに表示される。

【 0 0 7 9 】

次に、追い抜かれモードにおいて各ディスプレイに表示する情報の種類について説明する。追い抜かれモードとなっている場合、HUD 4 には、ACC 情報、車速、オーディオ曲名、ECO 情報、及び経路案内情報といった種類の情報を表示する。

【 0 0 8 0 】

車速や経路案内情報といった種類の情報の優先度が通常モード時よりも低い理由は、追い抜かれモードとなっている場合には、後述するように ACC 機能がオンとなって、正面先行車両を追従走行できる状態となるからである。言い換えれば、追従走行している間は進路が変更となることはなく、車速も自動制御される為、相対的に優先度を下げることができ、通常モード時において確認しにくい情報の優先度を上げている。

【 0 0 8 1 】

また、追い抜かれモードとなっている場合のメータディスプレイ 5 には、メカニカルメータの他、メール着信の通知を表示する。

【 0 0 8 2 】

10

20

30

40

50

本実施形態では、通常モード時においてはメータディスプレイ5に表示されていたオーディオ曲名は、追い抜かれモード時にはHUD4に表示させる構成とする。すなわち、追い抜かれモード時には、通常モード時よりもHUD4に様々な種類の情報を集約して表示する構成とする。言い換えれば、追い抜かれモード時に比べて、通常モード時にHUD4に表示する情報の種類は低減させる構成とする。

【0083】

これは、上述したように追い抜かれモードから、追い抜きモードには移行しない一方、通常モードからは追い抜きモードへ移行する可能性がある為である。すなわち、通常モードとなっている場合には追い抜きモードへ移行する可能性がある為、後述する表示制御部F4は、HUD4に表示する情報量を追い抜かれモード時よりは低減し、ドライバが周囲の安全確認により集中できるようにする。

10

【0084】

なお、追い抜かれモード時にはHUD4に表示される情報の種類は増加するが、各情報の表示領域を小さくするなど、表示態様を調整することで、ドライバの車両外部の視認性は確保するものとする。

【0085】

次に、追い抜きモードにおいて各ディスプレイに表示する情報の種類について説明する。追い抜きモードとなっている場合、HUD4には、車速、制限速度、及び経路案内情報といった種類の情報を表示する。制限速度は、現在自車両が走行している道路の法定制限速度であり、例えば自車位置検出部F1が検出している自車位置と、地図データとを用いて決定されるものである。

20

【0086】

このように追い抜きモード時では、HUD4に表示する情報を、車速や制限速度など、運転操作に必要な情報(運転情報とする)に限定し、他の支援モード時にHUD4に表示される情報よりも少なくする。これによって、ドライバは、HUD4に表示される情報を認識するための負荷が軽減され、安全確認や運転操作に、より集中できるようになる。

【0087】

なお、本実施形態では、HUD4に表示する情報は、運転情報に限定するが、これに限らない。他の態様として、ECO情報などの非運転情報をHUD4に表示してもよい。ただし、追い抜きモードにおいてHUD4に表示される非運転情報は、運転情報よりも目立たない表示態様とすることとする。すなわち、運転情報が非運転情報よりも目立つ表示態様で表示させる。目立つ表示態様とは、運転情報を、非運転情報より大きく表示したり、ドライバが正面方向を視認している状態からの視線移動量がより少ない位置に表示したりすればよい。

30

【0088】

追い抜きモードとなっている場合のメータディスプレイ5には、メカニカルメータの他、及びECO情報を表示する。すなわち、ACC情報や、ECO情報、オーディオ曲名、メール着信通知などの種類の情報がそれぞれ、各ディスプレイに表示される複数種類の情報のうちの、運転情報以外の情報(すなわち非運転情報)に相当する。また、本実施形態ではACC情報や、オーディオ曲名、メール着信通知が、追い抜きモード時においてHUD4及びメータディスプレイ5の何れにも表示されなくなる情報である。

40

【0089】

さらに、追い抜きモード時においては、各ディスプレイに表示される情報の種類を変更するだけでなく、操作スイッチ群9を介して実行されるユーザ操作の一部を禁止(または無効化)する。

【0090】

例えば、一般的に、HUD4に表示される情報の種類は操作スイッチ群9を操作することによって変更が可能であるが、追い越しモード時においては、このHUD4に表示する情報の変更を禁止する。また、ACC機能やLKA機能をオンにする操作も無効化することとする。

50

【 0 0 9 1 】

なお、例えば追い抜きモードから通常モードへ、また、通常モードから追い抜きモードへは相互に移行し合うため、それぞれの支援モードにおいて例えば車速が表示される位置が大きく異なっていたりすると、ドライバは違和感を覚える可能性がある。したがって、追い抜きモードと通常モードとにおいて、共通して表示される情報、すなわち、車速や、経路案内情報は、出来る限り同じ位置に配置されていることが好ましい。

【 0 0 9 2 】

H U D 4 に表示される情報のレイアウトの、各支援モードにおける類似性は、通常モードと追い抜かれモードとの間でも同様である。すなわち、通常モードと追い抜かれモードとにおいても、共通して表示される情報（ E C O 情報など）については、出来る限り同じ位置に配置されていることが好ましい。このように相互に移行しあう支援モード間において、H U D 4 に表示する情報のレイアウトに共通性を持たせておくことで、ドライバが各情報を認識しやすくすることができる。

10

【 0 0 9 3 】

なお、本実施形態ではこの表示制御部 F 4 が、H U D 4 に表示する画像（すなわち H U D 画像）の元となる元画像データ、及びメータディスプレイ 5 に表示する画像データを生成し、それぞれに逐次出力する構成とする。

【 0 0 9 4 】

走行制御部 F 5 は、モード設定部 F 3 で設定されている支援モードに応じた支援を実施するように、走行制御システム 6 に指示を出力する。より具体的には、走行制御部 F 5 は、支援モードが追い抜かれモードとなっている場合には、A C C 機能や L K A 機能をオンにするように指示する。また、支援モードが追い抜きモードとなっている場合には、ドライバの加速操作を支援し、よりスムーズな加速を実現できるように駆動 E C U に指示する。

20

【 0 0 9 5 】

操作受付部 F 6 は、ドライバが操作スイッチ群 9 に対して実施した入力操作を受け付ける。例えば、A C C 機能をオンに設定するユーザ操作を検出すると、走行制御部 F 5 に、A C C 機能をオンにするように指示する。

【 0 0 9 6 】

通信処理部 F 7 は、通信モジュール 7 が受信したデータを取得するとともに、H C U 1 で生成されたデータを通信モジュール 7 に出力して送信させる処理を実施する。

30

【 0 0 9 7 】

（ 運転支援処理について ）

次に、図 4 に示すフローチャートを用いて、H C U 1 が実施する運転支援処理の流れについて説明する。図 4 に示すフローチャートは、一例として自車両のイグニッション電源がオンとなって、H C U 1 に電力が供給された時に開始される構成とする。また、図 4 に示すフローチャートは、イグニッション電源がオフになった場合に終了するものとする。すなわち、当該フローチャートは、イグニッション電源がオンとなっている間において逐次実施されている。

【 0 0 9 8 】

まず、ステップ S 1 では、ドライバ意図推定部 F 2 が、追抜判定処理を実施してステップ S 2 に移る。ここで、このステップ S 1 の追抜判定処理について、図 5 に示すフローチャートを用いて説明する。図 5 に示すフローチャートは、図 4 に示すフローチャートのステップ S 1 に移った時に実行される。なお、この追抜判定処理が開始されると、後述の追い抜きフラグ及び追い抜かれフラグは、初期化され、オフに設定される。

40

【 0 0 9 9 】

まず、ステップ S 1 0 1 では、周辺車両情報取得部 F 2 1 が、周辺車両情報取得処理を実施してステップ S 1 0 3 に移る。この周辺車両情報取得処理では、前述の通り、周辺車両情報取得部 F 2 1 が周辺監視 E C U 2 から周辺車両データを取得し、当該データを時系列に並べた周辺車両時系列データとして管理する。ステップ S 1 0 3 では、周辺変化量算

50

出部 F 2 2 が前述の周辺変化量算出処理を実施してステップ S 1 0 5 に移る。

【 0 1 0 0 】

ステップ S 1 0 5 では、追い抜き判定部 F 2 3 が、自車両のドライバが先行車両を追い抜こうとしているか否かを判定する。追い抜き判定部 F 2 3 が、自車両のドライバが先行車両を追い抜こうとしていると判定した場合にはステップ S 1 0 7 に進む。ステップ S 1 0 7 では、追い抜きフラグをオンに設定し、ステップ S 1 0 9 に移る。一方、ステップ S 1 0 5 で追い抜き判定部 F 2 3 が、自車両のドライバが先行車両を追い抜こうとしていると判定しなかった場合には、追い抜きフラグはオフのままステップ S 1 0 9 に進む。

【 0 1 0 1 】

ステップ S 1 0 9 では、追い抜かれ判定部 F 2 4 が、自車両のドライバが後続車両に追い抜かれようとしているか否かを判定する。追い抜かれ判定部 F 2 4 が、自車両のドライバが後続車両に追い抜かれようとしていると判定した場合にはステップ S 1 1 1 に進む。ステップ S 1 1 1 では、追い抜かれフラグをオンに設定し、ステップ S 1 1 3 に移る。一方、ステップ S 1 0 9 で追い抜かれ判定部 F 2 4 が、自車両のドライバが自車両のドライバが後続車両に追い抜かれようとしていると判定しなかった場合には、追い抜かれフラグはオフのまま、ステップ S 1 1 3 に進む。

【 0 1 0 2 】

ステップ S 1 1 3 では、追い抜きフラグ及び追い抜かれフラグの両方がオンとなっているか否かを判定する。両方のフラグがオンとなっている場合には、ステップ S 1 1 3 が Y E S となってステップ S 1 1 5 に移る。一方、追い抜きフラグ及び追い抜かれフラグの少なくとも一方がオフになっている場合にはステップ S 1 1 3 が N O となって、ステップ S 1 1 7 に移る。

【 0 1 0 3 】

ステップ S 1 1 5 では、ドライバに後方を確認するように促す報知（これを警告処理とする）を実施してステップ S 1 1 7 に移る。これは、両方のフラグがオンとなっている場合には、後続車両が自車両を追い抜こうとしていることに自車両のドライバが気づかずに、先行車両を追い抜こうとしている可能性がある為である。このステップ S 1 1 5 では、ドライバに後方を確認するように促す報知し、両方のフラグをオフに設定してステップ S 1 1 7 に移る。警告処理は、例えば H U D 4 に後続車両が接近中であることを通知するメッセージや、後方に視線を向けさせるための図形（矢印など）を表示すればよい。また、自車両に搭載されたスピーカを利用できる場合には、音声や音によって後方確認を促してもよい。

【 0 1 0 4 】

ステップ S 1 1 7 では、追い抜きフラグ及び追い抜かれフラグの状態から、ドライバの意図を判定する。すなわち、追い抜きフラグがオンである場合には、ドライバは先行車両を追い抜こうとしていると判定する。追い抜かれフラグがオンである場合には、ドライバは後続車両に追い抜かれようとしていると判定する。また、どちらのフラグもオフである場合には、追い抜こうとも、追い抜かれようともしていない、通常の状態であると判定する。ステップ S 1 1 7 の判定結果は内部状態として保持して、図 4 に示すフローチャートのステップ S 2 に戻る。

【 0 1 0 5 】

ステップ S 2 ではドライバ意図推定部 F 2 が、ステップ S 1 での追抜判定処理の結果、ドライバが先行車両を追い抜こうしているか否かを判定する。ドライバが先行車両を追い抜こうしていると判定している場合には、ステップ S 2 が Y E S となってステップ S 3 に移る。一方、ドライバが先行車両を追い抜こうしていないと判定している場合には、ステップ S 2 が N O となってステップ S 5 に移る。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 3 では、モード設定部 F 3 が支援モードを追い抜きモードに設定してステップ S 4 に移る。すなわち、モード設定部 F 3 が支援モードを追い抜きモードに設定する場合とは、ドライバ意図推定部 F 2 がドライバが先行車両を追い抜こうしていると判定した

10

20

30

40

50

場合を意味する。このステップS3でモード設定部F3が支援モードを追い抜きモードに設定したことに伴って、表示制御部F4は、各ディスプレイの表示内容を前述の通り、追い抜きモード用の表示内容に設定する。すなわち、HUD4に表示する表示内容を、車速や制限速度、経路案内情報といった運転操作に必要な種類の情報に限定し、ECO情報はメータディスプレイ5に表示する。また、走行制御部F5は、ACC機能やLKA機能がオンであった場合には、それらをオフに設定するとともに、ドライバの加速操作を支援するよう走行制御システム6に指示する。ステップS3で表示制御部F4及び走行制御部F5が実施する制御が、追い抜きモードにおける支援内容に相当する。

【0107】

ステップS4では、追い抜きが完了したか否かを判定する。追い抜きが完了したと判定する場合とは、例えば追い抜きの対象としていた先行車両を、後方監視ユニット32で検出した場合や、当該先行車両の相対位置が自車両の後方となった場合とすればよい。追い抜きが完了したと判定した場合には、ステップS4がYESとなってステップS8に移る。一方、追い抜きが完了していないと判定した場合には、ステップS4がNOとなってステップS4を繰り返し、追い抜きが完了したと判定されるまで追い抜きモードを維持する。ただし、追い抜きモードとなってから一定時間(例えば30秒)経過した場合には、タイムアウトとなってステップS8に移るものとする。

10

【0108】

ステップS5では、ステップS1での追抜判定処理の結果、ドライバが後続車両に追い抜かれようとしているか否かを判定する。ドライバが後続車両に追い抜かれようとしていると判定している場合には、ステップS5がYESとなってステップS6に移る。一方、ドライバが後続車両に追い抜かれようとしていると判定していない場合には、ステップS5がNOとなってステップS1に移る。

20

【0109】

ステップS6では、モード設定部F3が支援モードを追い抜かれモードに設定してステップS7に移る。すなわち、モード設定部F3が支援モードを追い抜かれモードに設定する場合とは、ドライバ意図推定部F2によってドライバが後続車両に追い抜かれようとしていると判定した場合を意味する。このステップS6でモード設定部F3が支援モードを追い抜かれモードに設定したことに伴って、走行制御部F5は、ACC機能やLKA機能がオフであった場合には、それらをオンに設定するように走行制御システム6に指示する。

30

【0110】

なお、正面先行車両が存在せず、ACC機能がスタンバイ状態となっている場合には、急な加速を抑制するように駆動系システムを制御する。これは後続車両に追い抜かれようとしている状況において自車両が急な加速を行うと、後続車両のドライバが戸惑ってしまうおそれを低減するためである。

【0111】

また、表示制御部F4は、モード設定部F3が支援モードを追い抜かれモードに設定したことに伴って、各ディスプレイの表示内容を追い抜かれモード用の表示内容に設定する。すなわち、HUD4に表示する表示内容を、ACC情報や、車速、オーディオ曲名、ECO情報、経路案内情報といった種類の情報を、それぞれ所定の位置に表示する。

40

【0112】

このステップS6で表示制御部F4及び走行制御部F5が実施する制御が、追い抜かれモードにおける支援内容に相当する。なお、追い抜かれモードでは、ACC機能はオンに設定されるため、ACC情報の表示内容はアクティブまたはスタンバイとなる。

【0113】

ステップS7では、後続車両による自車両の追い抜きが完了したか否かを判定する。後続車両による追い抜きが完了したと判定する場合とは、例えば対象としていた後続車両を自車両の前方監視ユニット31で検出した場合や、当該後続車両の相対位置が自車両の前方となった場合とすればよい。後続車両による追い抜きが完了したと判定した場合には、

50

ステップ S 7 が Y E S となってステップ S 8 に移る。

【 0 1 1 4 】

一方、後続車両による追い抜きが完了していないと判定した場合には、ステップ S 7 が N O となってステップ S 7 を繰り返し、追い抜かれモードを維持する。ただし、追い抜かれモードとなってから一定時間（例えば 6 0 秒）経過した場合には、タイムアウトとなってステップ S 8 に移るものとする。また、ドライバによって一定の閾値以上の加速操作や車線変更操作などが行われた場合にも、ステップ S 8 に移る構成とする。

【 0 1 1 5 】

ステップ S 8 では、モード設定部 F 3 が支援モードを通常モードに設定してステップ S 1 に戻る。このステップ S 8 でモード設定部 F 3 が支援モードを通常モードに設定したことによって、表示制御部 F 4 は、各ディスプレイの表示内容を通常モード用の表示内容に設定する。すなわち、H U D 4 に表示する表示内容を、車速、経路案内情報、A C C 情報表示、E C O 情報といった種類の情報を、それぞれ所定の位置に表示する。

10

【 0 1 1 6 】

なお、通常モードにおいて、走行制御部 F 5 が A C C 機能や L K A 機能をオンに設定するか否かは、どちらでもよく、ドライバによって予め設定された状態に設定することとする。例えば通常モードにおいてドライバが A C C 機能や L K A 機能を利用するように予め設定している場合には、これらの機能をオンにするように走行制御システム 6 に指示する。

【 0 1 1 7 】

20

（実施形態のまとめ）

以上の構成では、追い抜き判定部 F 2 3 が、自車両周辺の交通状況、すなわち周辺車両データ及び周辺車両時系列データに基づいて、ドライバが先行車両を追い抜こうとしているか否かを判定する（S 1 0 5）。また、追い抜かれ判定部 F 2 4 が、ドライバが後続車両に追い抜かれようとしているか否かを判定する（S 1 0 9）。

【 0 1 1 8 】

そして、追い抜き判定部 F 2 3 が、ドライバが先行車両を追い抜こうとしていると判定している場合には、モード設定部 F 3 が支援モードを追い抜きモードに設定する（ステップ S 3）。支援モードが追い抜きモードとなっている間は、表示制御部 F 4 は、H U D 4 及びメータディスプレイ 5 のそれぞれに表示する内容を、追い抜きモード用の表示内容（図 3 参照）に変更するとともに、走行制御部 F 5 も、加速をアシストする支援を実施する。

30

【 0 1 1 9 】

一方、追い抜かれ判定部 F 2 4 が、ドライバが後続車両に追い抜かれようとしていると判定している場合には、モード設定部 F 3 が支援モードを追い抜かれモードに設定する（ステップ S 6）。支援モードが追い抜かれモードとなっている間は、表示制御部 F 4 は、H U D 4 及びメータディスプレイ 5 のそれぞれに表示する内容を、追い抜かれモード用の表示内容（図 3 参照）に変更するとともに、走行制御部 F 5 も、A C C 機能及び L K A 機能をオンにする。

【 0 1 2 0 】

40

すなわち、以上の構成によれば、自車両のドライバの意図に応じた支援を実施することができる。

【 0 1 2 1 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、以降の変形例も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

【 0 1 2 2 】

（変形例 1）

上述した実施形態では、周辺監視装置 3 及び周辺監視 E C U 2 を備え、周辺車両情報取得部 F 2 1 は、周辺監視 E C U 2 から入力される周辺車両データに基づいて、周辺車両の

50

相対位置を取得する構成としたがこれに限らない。

【0123】

例えば自車両と周辺車両とが周知の車車間通信を実施し、当該車車間通信によって周辺車両の位置を示す位置情報を受信できる場合には、その受信した位置情報と、自車両の自車位置検出部F1が検出している車両位置と、から周辺車両の相対位置を決定してもよい。

【0124】

(変形例2)

また、追い抜き判定部F23が、ドライバが先行車両を追い抜こうとしていると判定している場合において、周囲の交通状況から追い抜きが実施できない場合には、追い抜きできない旨の警告を報知する構成としてもよい。

【0125】

周囲の交通状況から追い抜きが実施できない場合とは、正面先行車両、右側方先行車両、左側方先行車両の何れもが存在し、それらが略横一列担っている場合や、自車両側方へ他車両が存在し、車線変更ができない場合などである。自車両側方の他車両は、左側方監視ユニット33及び右側方監視ユニット34で検出すれば良い。なお、上述したように追い越しができない交通状況であると判定した場合には、走行制御部F5は、ACC機能をオンに設定するように指示してもよい。

【0126】

(変形例3)

以上では、ドライバ意図推定部F2の推定結果に基づいて表示制御部F4が表示内容を変更するディスプレイの組み合わせとして、HUD4及びメータディスプレイ5を採用した態様を例示した。しかし、表示制御部F4が制御の対象とするディスプレイの組み合わせは、これに限らない。表示制御部F4が制御対象とするディスプレイの組み合わせは、適宜設計されればよい。

【0127】

ただし、表示制御部F4は、制御対象とする2つのディスプレイのうち、自車両正面方向を向いているドライバにとって、相対的に視認しやすい位置に配置されているディスプレイを請求項に記載の第1ディスプレイとして採用し、他方を第2ディスプレイとして採用することが好ましい。

【0128】

自車両正面方向を向いているドライバにとっての各ディスプレイに対する視認性は、そのディスプレイが配置されている位置に応じて定まる。以降では、ディスプレイの搭載位置と、そのディスプレイに対するドライバの視認性との関係について説明する。

【0129】

まずは、以降での説明の準備として、運転席の周辺においてディスプレイが配置される領域と、その領域に配置されるディスプレイの種類について述べる。運転席の周辺においてディスプレイが配置される領域は、大きくは図6に示すように、運転席の正面領域A1と、インパネの車幅方向中央領域(以降、単に中央領域)A2とに分けることができる。運転席の正面領域A1とは、インパネにおいて運転席に対向する領域と、ウインドシールドにおいて運転席に対向する領域とを含む領域である。また、中央領域A2とは、インパネにおいて運転席に対向する領域と、インパネにおいて助手席に対向する領域に挟まれる領域である。なお、図6は、運転席周辺の外観図である。

【0130】

運転席の正面領域A1に設けられるディスプレイとしては、運転席正面領域A1においてインパネよりも上方に表示領域を備えるディスプレイや、運転席正面のインパネに設けられたディスプレイなどがある。運転席正面領域A1においてインパネよりも上方に表示領域を備えるディスプレイとは、例えば前述のHUD4であり、運転席正面のインパネに設けられたディスプレイとは、例えば前述のメータディスプレイ5である。なお、図6中の符号4Aで指し示す領域は、HUD4の表示領域を表している。

10

20

30

40

50

【0131】

以降では、便宜上、運転席の正面領域A1のうちのインパネよりも上方の領域を、前方上方領域と称し、運転席の正面領域A1のうちのインパネが配置されている領域を前方下方領域と称する。前方上方領域には、自車両前方を注視しているドライバの有効視野が含まれる。すなわち、前方上方領域とは、自車両前方を注視しているドライバにとって、最も見やすい領域に相当する。また、前方下方領域は、ドライバにとっては自車両前方を注視している状態から下方に視線を向けることによって見ることができる領域である。

【0132】

一方、中央領域A2に設けられるディスプレイとしては、中央領域A2の最上段に設けられるディスプレイや、中央領域A2においてステアリングの回転中心の側方に相当する位置又はその位置よりも下方に設けられるディスプレイなどがある。中央領域A2の最上段に設けられるディスプレイとは、インパネに内蔵されている、いわゆるマルチファンクションディスプレイ(MFD: Multi-Function Display)11である。なお、MFD11は、中央領域A2の最上段において、インパネの座席側端面から自車両前方側に所定距離奥まった位置に配置されていることが好ましい。

10

【0133】

さらに、中央領域A2のうち、ステアリングの回転中心の側方に設けられるディスプレイとは、車載ナビゲーション装置が備えるディスプレイや、車載オーディオ装置が備えるディスプレイが該当する。中央領域A2のうち、ステアリングの回転中心の側方に設けられるディスプレイは、様々な名称で呼ばれるが、ここではAVN(Audio-Visual-Navigation)ディスプレイと称する。

20

【0134】

以降では、便宜上、中央領域A2のうちの、ステアリングの回転中心よりも高い領域を、中央上方領域と称する。また、中央領域A2のうちの中央上方領域よりも低い領域を、中央下方領域と称する。中央上方領域は、ドライバにとっては自車両前方を注視している状態から左側に視線を移動させることによって有効視野に捉えることができる領域である。また、中央下方領域は、ドライバにとっては自車両前方を注視している状態から斜め下に視線を移動させることによって視界の中心に捉えることができる領域である。

【0135】

次に、図7に示すテーブルを用いて、各領域に設けられるディスプレイに対する視認性の良さの傾向について述べる。ドライバにとっての各ディスプレイに対する視認性は、視線移動量と、焦点調整量に応じて定まる。視線移動量とは、視線を車両の正面方向に向けているドライバが、そのディスプレイを見るために視線を移動させる量を指す。また、焦点調整量とは、そのディスプレイが配置されている方向に視線を向けた後に、そのディスプレイに対して焦点を合わせるために要する時間を指す。

30

【0136】

なお、一般に、人間は、相対的に近くにある物体を見る場合には、遠くに存在する物体を見ているときよりも両目を内側に寄せなければならない。このため、自車両前方を注視しているドライバにとっては、ドライバに近い位置に配置されているディスプレイほど、焦点調整量が大きくなる傾向がある。

40

【0137】

まずは、各領域に設けられたディスプレイに対する視線移動量について述べる。例えば、HUD4では、自車両正面方向を向いているドライバの視界の中心付近に表示領域が設けられるため、視線の移動量が非常に小さい。また、メータディスプレイ5やMFD11は、中央下方領域に比べて、自車両前方を注視しているドライバの注視点に近い領域に設けられているため、視線移動量は、AVNディスプレイ12よりも少ない。

【0138】

図7に示す視線移動量の項目に資する二重丸記号は、視線移動量が非常に小さく、丸記号は、視線移動量が比較的小さいことを意味している。また、三角記号は、他の領域に比べて視線移動量が大きいことを意味している。

50

【 0 1 3 9 】

次に、各領域に設けられたディスプレイに対する焦点調整量について述べる。HUD 4は、無限遠の点で結像するように情報を表示するため、焦点調整量は非常に小さく抑えられることが一般的に知られている。MFD 11は、インパネの座席側端面から車両前方側に所定距離離れた位置に表示画面を備えており、インパネの座席側端面に設けられる他のディスプレイ（メータディスプレイ5など）よりもドライバから離れた位置に情報を表示する。すなわち、MFD 11に対する焦点調整量は、メータディスプレイ5やAVNディスプレイ12より小さくなることが期待される。

【 0 1 4 0 】

図7に示す焦点調整量の項目に資する二重丸記号は、焦点調整量が非常に小さく、丸記号は、焦点調整量が比較的小さいことを意味している。また、三角記号は、他の領域に比べて焦点調整量が大きいことを意味している。

10

【 0 1 4 1 】

以上で述べた視線移動量と焦点調整量を鑑みると、各ディスプレイに対するドライバの視認性は、HUD 4、MFD 11、メータディスプレイ5、AVNディスプレイ12の順に良いといえる。

【 0 1 4 2 】

したがって、仮に、表示制御部F4が、HUD 4とMFD 11を制御対象とした場合には、HUD 4が相対的にドライバにとって視認性がよいディスプレイに相当する。また、MFD 11とメータディスプレイ5を制御対象とした場合には、MFD 11が相対的にドライバにとって視認性が良いディスプレイに相当する。さらに、メータディスプレイ5とAVNディスプレイ12を制御対象とした場合には、メータディスプレイ5が相対的にドライバにとって視認性が良いディスプレイに相当する。

20

【 0 1 4 3 】

（変形例4）

ここでは、表示制御部F4が、制御対象とする組み合わせを、MFD 11とメータディスプレイ5とする場合の一例について述べる。すなわち、この変形例4の表示制御部F4は、ドライバ意図推定部F2の推定結果に基づいて、MFD 11とメータディスプレイ5に表示する内容を適宜変更する。なお、この組み合わせの場合、MFD 11が、相対的に視認性が良いディスプレイに相当する。

30

【 0 1 4 4 】

図8は、この変形例4における支援モード毎の、各ディスプレイに表示する内容の一例を表したものである。通常モードとなっている場合、表示制御部F4は、車速、経路案内情報、ACC情報、路面情報といった種類の情報をMFD 11に表示し、メータディスプレイ5には、メカニカルメータの他、ECO情報やエアコン情報を表示する。

【 0 1 4 5 】

ここでの路面情報とは、路面状態や、路面とタイヤとの間に発生している摩擦力（いわゆるグリップ力）などを表す情報である。また、走行制御システム6が、ドライバの運転操作や車速に基づいて、ブレーキやエンジン出力の制御を自動的に行うことで、車両の横滑りを防止する横滑り防止機能を備えている場合には、この横滑り防止機能の作動状態を路面情報として表示してもよい。

40

【 0 1 4 6 】

次に、運転支援システム100が追い抜かれモードとなっている場合、表示制御部F4は、MFD 11にはACC情報を最も優先して表示する。これは、本構成においては追い抜かれモード時にはACC機能が自動的にオンとなるため、ドライバは、きちんと先行車両を捕捉できているか否か、すなわち、アクティブ状態となっているかスタンバイ状態となっているかを認識しておく必要があるためである。もちろん、車両の走行を制御するその他の機能（例えばLKA機能）なども、エアコン情報などよりも優先して表示してもよい。

【 0 1 4 7 】

50

なお、運転支援システム100が追い抜かれモードとなっている場合には、通常モード時においてはMFD11に表示させない情報（例えばオーディオ情報）などを、MFD11に表示させても良い。また、通常モード時においてはメータディスプレイ5に表示させる情報（例えばエアコン情報）を、運転支援システム100が追い抜かれモードとなっている場合にはMFD11に表示させても良い。追い抜かれモードとなっている場合、メータディスプレイ5には、メカニカルメータの他、ECO情報や、メール着信の有無などを表示する。

【0148】

運転支援システム100が追い抜きモードとなっている場合、表示制御部F4は、MFD11には周辺車両情報を最も優先して表示する。ここでの周辺車両情報とは、自車両周辺に存在する車両についての情報であって、例えば、自車両周辺に存在する車両の相対位置や、相対速度などを示す情報である。この周辺車両情報に対応する画像は、周辺車両情報取得部F21が取得した周辺車両データに基づいて生成されればよい。

10

【0149】

先行車両を追い抜く運転操作（追い抜き操作）をしているドライバにとって視認しやすいディスプレイ（ここではMFD11）に、周辺車両情報を優先的に提示することで、ドライバが周囲の交通状況を認識しやすくすることができる。より具体的には、ドライバが直接又は間接的に視認できない位置に存在する周辺車両を見落とす可能性を低減でき、それに伴って、ドライバが自車両周辺の交通状況を誤認識する可能性を低減できる。

【0150】

20

以上で述べた態様によれば、ドライバは、周辺車両の相対位置や相対速度を知ることで、より適切に、追い抜き運転操作を実施することができる。周辺車両情報は、運転情報のうち、特に優先して表示される追い抜き用運転情報に相当する。また、後続車に追い抜かれようとしている場合には、ACC情報を視認することで、自車両が先行車両を正常に検出できているか否かを確認することができる。

【0151】

なお、追い抜きモード時には、周辺車両情報以外にも、車速や、路面情報なども表示してもよい。また、追い抜きモード時のメータディスプレイ5には、メカニカルメータの他、ECO情報や経路案内情報を表示させる。メータディスプレイ5に表示させる内容は、適宜設計されれば良いが、オーディオ情報などよりは、運転情報が優先されることが好ましい。

30

【0152】

（変形例5）

この変形例5は、表示制御部F4が、HUD4とMFD11を制御対象とする場合の一例である。図9は、この変形例5における支援モード毎の、各ディスプレイに表示する内容の一例を表したものである。なお、ここでは一例として、運転支援システム100がメータディスプレイ5を備えずに、MFD11がメータディスプレイ5の機能を兼ねているものとして説明する。

【0153】

運転支援システム100が通常モードに設定されている場合、表示制御部F4はHUD4に、車速や、経路案内情報、ACC情報、ECO情報といった種類の情報を表示する。また、MFD11には、メータ系情報や、路面情報、オーディオ情報、エアコン情報を表示する。ここでのメータ系情報とは、車速や、エンジンの回転速度、燃料（又は電池）の残量などを表す情報である。

40

【0154】

また、追い抜かれモードとなっている場合、表示制御部F4はHUD4には、ACC情報や、車速、オーディオ情報、ECO情報、経路案内情報などを表示し、MFD11にはメータ系情報の他、エアコン情報などを表示する。なお、HUD4に表示する種々の情報のうち、ACC情報を最も優先して表示することが好ましい。

【0155】

50

追い抜きモードとなっている場合、表示制御部 F 4 は、H U D 4 には車速や、制限速度、経路案内情報など、実施形態と同様に、運転情報を優先して表示する。もちろん、周辺車両情報を H U D 4 に表示してもよい。また、M F D 1 1 には、メータ系情報や、路面情報を表示する。

【 0 1 5 6 】

以上の構成においても、ドライバ意図推定部 F 2 によってドライバが先行車両を追い抜こうとしていると判定している場合には、その他の場合に比べて、運転情報を優先的に表示する。

【 0 1 5 7 】

(変形例 6)

変形例 3 では、運転席周辺に搭載される種々のディスプレイを、その設置位置に基づいて分類した構成を例示したが、これに限らない。一般的に、人間の視野は、注視点を中心として、その領域に含まれる情報の認識能力が異なる複数の領域に分割されることが知られている。例えば、情報受容能力に優れる有効視野は、注視点を中心として水平 30 度、垂直 20 度となる略楕円状の領域であり、注視点が迅速に安定して見える安定注視野は、水平に 60 ~ 90 度、垂直に 45 度 ~ 70 度程度である。前述の領域毎の視認性の違いも、この特性に基づいて定まるものである。

【 0 1 5 8 】

そこで、ドライバの視界を、自車両前方を注視しているドライバの注視点を基準とする複数の領域に分割し、各ディスプレイがどの領域に属するかによって、運転席周辺に搭載される種々のディスプレイを区別してもよい。例えば、ドライバの視野をドライバの認識能力が高い順に、第 1 視野、第 2 視野、第 3 視野の 3 つの領域に分割する。

【 0 1 5 9 】

第 1 視野とは、有効視野に相当する領域であり、ドライバが自車両の前方を注視している時の視線方向（注視方向とする）を基準として水平 30 度、垂直 20 度となる略楕円状の領域とする。第 2 視野とは、安定注視野に相当する領域であって、注視方向を基準として水平 60 度、垂直 45 度となる略楕円状の領域のうち、第 1 視野以外の領域を指す。第 3 視野は、注視方向を中心として水平 90 度、垂直 70 度となる略楕円状の領域のうち、第 1 視野及び第 2 視野以外の領域とする。注視方向は、ドライバ毎に定義されても良いし、運転者席のヘッドレストの中心から車両正面へ向かう方向としてもよい。この注視方向が請求項に記載の、自車両正面を向いているドライバの視線方向に相当する。

【 0 1 6 0 】

このように視野を分割した場合、第 1 視野に存在するディスプレイには H U D 4 が該当し、第 2 視野に存在するディスプレイには、M F D 1 1 やメータディスプレイ 5 が該当する。また、第 3 視野に存在するディスプレイには、A V N ディスプレイ 1 2 が該当する。

【 0 1 6 1 】

なお、第 2 視野をさらに細かく分割することによって、ドライバの視野を 4 段階で分割しても良い。このようにドライバの視野を基準としても、運転席周辺に設けられたディスプレイを区別することができる。

【 0 1 6 2 】

請求項に記載の第 1 角度は、例えば 30 度や 45 度など、人間の有効視野や安定注視野を形成する角度とすればよい。また第 1 角度は、水平方向と垂直方向とで別々に定義されても良い。例えば水平方向の第 1 角度は 30 度、垂直方向の第 1 角度は 20 度とすればよい。もちろん、第 1 角度の値は上述した値に限定しない。

【 0 1 6 3 】

(変形例 7)

上述した実施形態では、走行制御システム 6 が提供する機能の例として、L K A 機能や A C C 機能を例示したが、これに限らない。例えば走行制御システム 6 は、自車両に搭載された変速機を制御することによってドライバによる加速操作を支援する加速支援機能を実施出来る構成となっても良い。

10

20

30

40

50

【0164】

そのような構成においては、走行制御部F5は、運転支援システム100が追い抜きモードとなっている場合に、当該加速支援機能を動作させるように走行制御システム6に指示すればよい。

【0165】

さらに、走行制御システム6は、ドライバの運転操作や車速に基づいて、ブレーキやエンジン出力の制御を自動的に行うことで、自車両の横滑りを防止する横滑り防止機能を実施できる構成となってもよい。なお、加速支援機能や横滑り防止機能は周知の技術を援用して実現されればよい。

【0166】

(変形例8)

以上では、表示制御部F4は、2つのディスプレイのそれぞれに表示する内容を制御する態様について例示したが、これに限らない。表示制御部F4が制御対象とするディスプレイの数は、1つであってもよいし、3つ以上であってもよい。

【符号の説明】

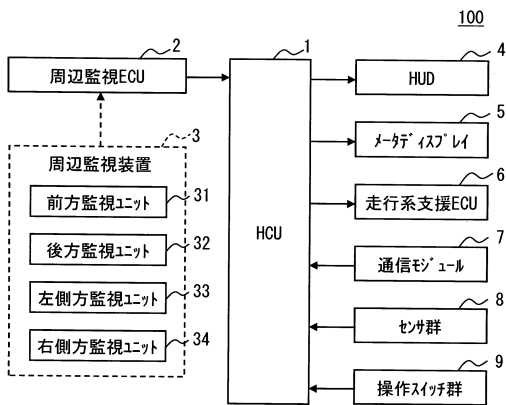
【0167】

100 運転支援システム、1 HCU(運転支援装置)、F2 ドライバ意図推定部、F21 周辺車両情報取得部、F22 周辺変化量算出部、F23 追い抜き判定部、F24 追い抜かれ判定部、F3 モード設定部、F4 表示制御部、F5 走行制御部、F6 操作受付部、F7 通信処理部、4 HUD(第1ディスプレイ)、5 メータディスプレイ、6 走行系支援ECU、7 通信モジュール、8 センサ群、9 操作スイッチ群

10

20

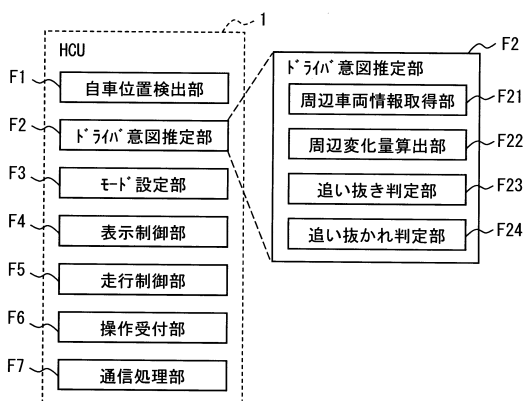
【図1】



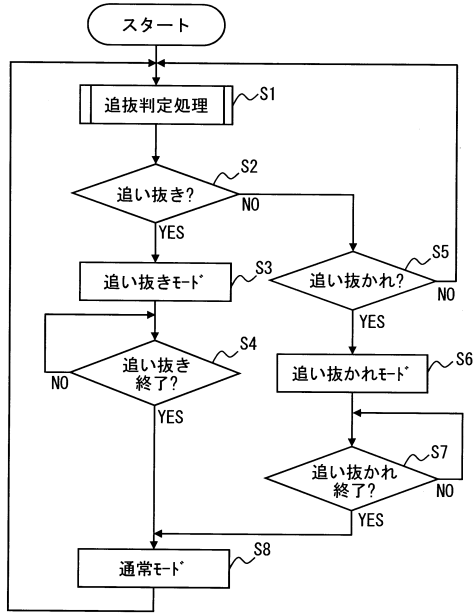
【図3】

		通常モード	追い抜かれモード	追い抜きモード
表示制御	HUD	1. 車速 2. 経路案内情報 3. ACC情報 4. ECO情報	1. ACC情報 2. 車速 3. オートイ曲名 4. ECO情報 5. 経路案内情報	1. 車速 2. 制限速度 3. 経路案内情報
	メータディスプレイ	・メカメータ ・メール着信 ・オートイ曲名	・メカメータ ・メール着信	・メカメータ ・メール非表示 ・ECO情報
入力制御		—	—	SW操作禁止

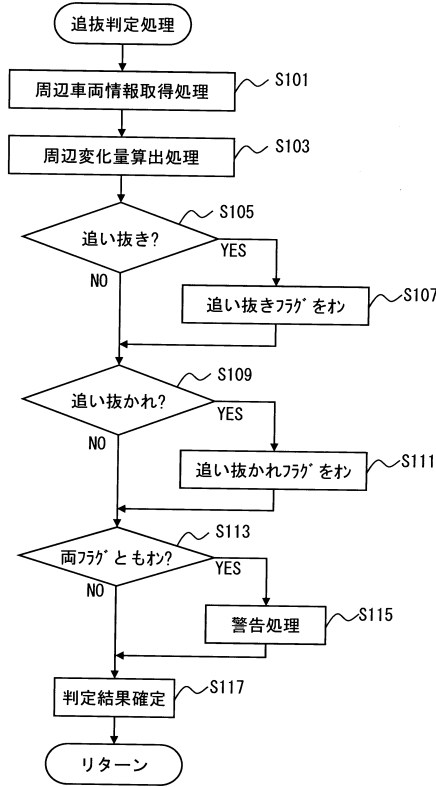
【図2】



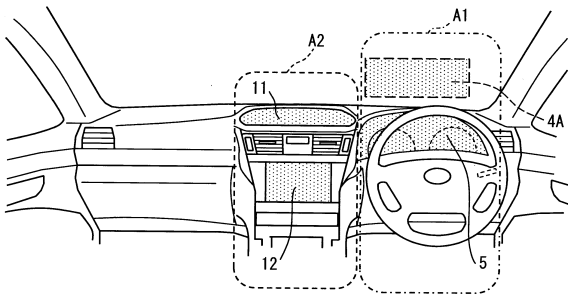
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

		通常モード	追い抜かれモード	追い抜きモード
表示制御	MFD	1. 車速 2. 経路案内情報 3. ACC情報 4. 路面情報	1. ACC情報 2. エアコン情報 3. オーディオ情報 4. 車速 5. 経路案内情報	1. 周辺車両情報 2. 車速 3. 路面情報
	メータディスプレイ	1. カンカメータ 2. ECO情報 3. エアコン情報	1. カンカメータ 2. ECO情報 3. メール着信	1. カンカメータ 2. 経路案内情報 3. ECO情報

【図7】

領域	ディスプレイの例	視認性パラメータ		
		視線移動量	焦点調整量	視認性
前方上方	HUD	◎	◎	1
中央上方	MFD	○	○	2
前方下方	MID (メータディスプレイ)	○	△	3
中央下方	AVN	△	△	4

【図9】

		通常モード	追い抜かれモード	追い抜きモード
表示制御	HUD	1. 車速 2. 経路案内情報 3. ACC情報 4. ECO情報	1. ACC情報 2. 車速 3. オーディオ情報 4. ECO情報 5. 経路案内情報	1. 車速 2. 制限速度 3. 経路案内情報
	MFD	1. メータ系情報 2. 路面情報 3. オーディオ情報 4. エアコン情報	1. メータ系情報 2. エアコン情報	1. メータ系情報 2. 路面情報

フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
B 6 0 K	35/00	(2006.01)	B 6 0 W	10/10	
B 6 0 R	16/02	(2006.01)	B 6 0 K	35/00	Z
			B 6 0 K	35/00	A
			B 6 0 R	16/02	6 4 0 Z

(56) 参考文献 国際公開第 2 0 1 2 / 1 6 0 5 9 0 (W O , A 1)
 特開 2 0 0 7 - 1 4 5 3 1 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 0 7 1 0 8 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 0 5 8 9 9 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 3 4 1 7 2 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 1 6 8 4 7 4 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

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