

(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2019-73077

(P2019-73077A)

(43) 公開日 令和1年5月16日(2019.5.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B60W 50/16 (2012.01)	B60W 50/16	3D241
G08G 1/00 (2006.01)	G08G 1/00	X 5H181
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16	C

審査請求有 請求項の数 6 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-198810 (P2017-198810)	(71) 出願人	000006895
(22) 出願日	平成29年10月12日 (2017.10.12)		矢崎総業株式会社
			東京都港区三田1丁目4番28号
		(74) 代理人	110002000
			特許業務法人栄光特許事務所
		(72) 発明者	鈴木 行生
			静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式
			会社内
		(72) 発明者	長橋 謙一
			静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式
			会社内
		Fターム(参考)	3D241 BA12 BA58 BA60 BB27 CD12
			CD27 CD28 CD29 CE04 CE05
			5H181 AA01 CC04 CC12 CC14 FF05
			LL01 LL07 LL08 LL09 LL15

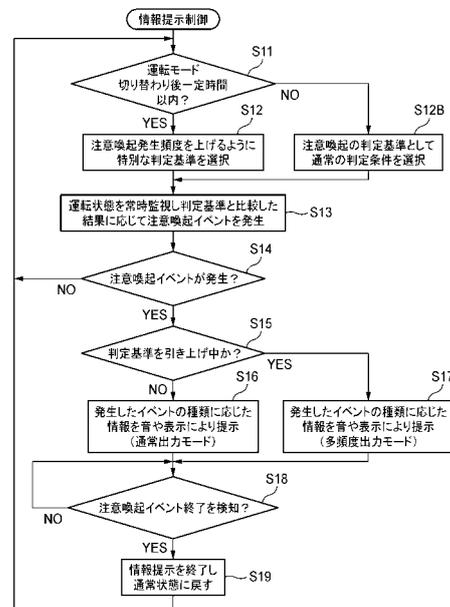
(54) 【発明の名称】 自動運転時情報伝達方法および車載情報提示装置

(57) 【要約】

【課題】自動運転モードから手動運転モードへのハンドオーバを実施した場合に、運転制御の状態に対する勘違いに起因する運転者の想定外の事象の発生を回避すること。

【解決手段】手動運転モードに切り替えてから一定時間を経過するまでの間は、注意喚起イベントを判定する際の判定基準を変更して発生頻度を通常よりも高め、更に通常とは異なる表現形態で運転者に対して情報を提示する。ハンドオーバの後で注意喚起の発生頻度が高くなり、注意喚起の表現形態も変わるので、運転者が手動運転モードに切り替わっていることにすぐに気づくことになり、モードコンヒュージョンを回避できる。注意喚起の判定基準を変更して、通常よりも早めのポイントで注意喚起を発生する。これにより、道路の急カーブなどの手前で運転者が余裕を持って注意喚起に対処できるため、自車両の車線逸脱に対して安全を確保できる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

走行状態として運転者による運転制御に対する関与の度合いが異なる 2 以上の状態を有する車両において、前記運転者に対して情報を提示する自動運転時情報伝達方法であって、

前記走行状態には、前記運転制御が自動で実行される第 1 状態と、前記第 1 状態よりも前記運転者による前記関与の度合いが大きい第 2 状態とが含まれ、

前記第 1 状態から前記第 2 状態へ切り替えた場合に、所定条件が成立するまでの間は、前記運転者に対して注意喚起を必要とする事象を検知するための判定基準を変更して前記注意喚起の発生頻度を高め、

前記事象を検知した場合に、前記運転者の五感の少なくとも 1 つを刺激する出力デバイスを利用して注意喚起の情報を伝達する、

ことを特徴とする自動運転時情報伝達方法。

【請求項 2】

前記事象の検知に対して伝達する注意喚起の情報の出力形態を、前記注意喚起の発生頻度を高める前の第 1 出力形態と、前記注意喚起の発生頻度を高めた後の第 2 出力形態とで切り替える、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の自動運転時情報伝達方法。

【請求項 3】

前記第 2 出力形態では、前記第 1 出力形態に比べて早いタイミングで、前記注意喚起の情報を伝達する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の自動運転時情報伝達方法。

【請求項 4】

前記第 2 出力形態では、前記第 1 出力形態で出力する注意喚起の情報の他に、明示的なメッセージの出力を追加する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の自動運転時情報伝達方法。

【請求項 5】

前記第 2 出力形態では、前記第 1 出力形態で出力する注意喚起の情報を、前記第 1 出力形態に比べて強調した状態に切り替えて出力する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の自動運転時情報伝達方法。

【請求項 6】

走行状態として運転者による運転制御に対する関与の度合いが異なる 2 以上の状態を有する車両において、前記運転者に対して情報を提示する車載情報提示装置であって、

前記走行状態には、前記運転制御が自動で実行される第 1 状態と、前記第 1 状態よりも前記運転者による前記関与の度合いが大きい第 2 状態とが含まれ、

前記運転者に対して注意喚起を必要とする事象に関連する情報を出力する情報出力制御部を備え、

前記情報出力制御部は、

前記第 1 状態から前記第 2 状態へ切り替えた場合に、所定条件が成立するまでの間は、前記運転者に対して注意喚起を必要とする事象を検知するための判定基準を変更して前記注意喚起の発生頻度を高め、

前記事象を検知した場合に、前記運転者の五感の少なくとも 1 つを刺激する出力デバイスを利用して注意喚起の情報を伝達する、

ことを特徴とする車載情報提示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自動運転が可能な車両において利用可能な自動運転時情報伝達方法および車載情報提示装置に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

自動車の製造業においては、運転操作の一部を自動化する技術や、ほとんど全ての運転操作を乗員の代わりにコンピュータを含むシステムが自動的に実施する自動運転の技術開発が進められている（例えば特許文献 1、特許文献 2）。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 の運転支援システムは、自動運転解除時に運転者がすみやかに周囲の交通状況を把握できるようにする技術を示している。具体的には、自動運転から手動運転への切替または自動運転から手動運転への切替の予告を受信した場合に、メータクラスタ内のディスプレイに、自車の車速と、後方の映像と、前方の道路形状を表す画像と、周辺の他車の配置を表す画像と、先行車両までの距離や先行車両周辺の状況を表した画像とを表示することを示している。

10

【 0 0 0 4 】

また、特許文献 2 の情報提示システムは、乗員の指示に基づいて、自動運転システムの認識情報を乗員に提示するための技術を示している。具体的には、乗員の表示切替指示に基づいて表示部の表示モードを切り替える。また、自動運転の設定情報を表示する表示モードと、自動運転システム動作時における走行情報を表示する表示モードと、自動運転システムの認識結果情報を表示する表示モードとを有している。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

20

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 6 - 1 8 2 9 0 6 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 7 - 2 6 4 1 7 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところで、自動運転システムを搭載した車両が自動運転で走行しているときには、システムが十分に対応しきれない状況に遭遇する場合がある。したがって、そのような状況では例えば自動運転モードから手動運転モードに切り替えて（システムから運転者への引き渡し：ハンドオーバー）、運転者の判断および運転操作により車両の運転を継続するか、それができなければ車両を自動停止することが想定される。また、運転者の補助を全く必要としない自動運転モードから、運転者の補助を必要とする自動運転モードへの切り替えが行われる場合もある。

30

【 0 0 0 7 】

例えば日本政府や米国運輸省道路交通安全局(NHTSA)が規定している自動化レベルのレベル 3（LV3）では、車両の加速、操舵、制動の制御を全てシステムが実施するので、通常は運転者は運転の状況を監視するだけでよく、必ずしも運転者が監視を行う必要もない。但し、レベル 3 の場合であっても、緊急時やシステムの限界時にシステムが要請したときは、この要請に運転者が応じる必要がある。

【 0 0 0 8 】

したがって、緊急時やシステムの限界時には、運転の責任などをシステムから運転者にハンドオーバーし、レベル 3 の状態からそれよりも自動化率の低いレベル 2（LV2）などの運転モードに移行することになる。

40

【 0 0 0 9 】

また、レベル 2（LV2）などの運転モードであっても、例えば ACC（Adaptive Cruise Control System）や車線維持補助システムのような自動化機能を利用することにより、ある程度は自動的な走行が可能である。車線維持補助機能を利用することにより、例えば自車両が道路上の走行レーンの中央位置を走行するように操舵系を自動的に制御できる。また、ACC 機能を利用することにより、例えば先行車両と自車両との間の車間距離が安全な範囲内に維持されるように加速及び減速を自動的に実施できる。

【 0 0 1 0 】

50

したがって、ハンドオーバを実施して自動運転レベルがレベル3からレベル2に移行した場合でも、運転者が認識する見かけ上の車両の動作には大きな違いが生じない。しかし、レベル3の場合には、限界に達しない限りシステムが全ての責任を果たすように運転を制御するのに対し、レベル2の場合には、システムはあくまでも補助的な運転の制御だけしか行わない可能性が高い。そのため、レベル2の場合には、例えば自車両が道路上の急なカーブを曲がる場合に、走行速度の調整や適切なハンドル操作（操舵）を運転者が実施しないと、カーブをうまく曲がれない可能性がある。

【0011】

しかしながら、運転者が認識する自車両の状態に通常は大きな変化が生じないので、実際にハンドオーバを実施（システムの要求を運転者が承認）して自動運転レベルがレベル3からレベル2に移行した場合など自動運転のモードに変更が生じた場合に、モードコンヒュージョンが発生する可能性がある。すなわち、実際には既に自動化率の低いレベル2の運転モードに切り替わっているのに、運転者がレベル3の自動運転モードのまま走行を継続していると勘違いする場合がある。

10

【0012】

そのため、自車両が例えば道路上の急なカーブを曲がるようにする場合に、レベル3の自動運転モードであれば問題なく曲がれるが、レベル2の運転モードでは運転者のモードコンヒュージョンにより運転者がハンドル操作をしなかった結果として、カーブを曲がりきれずに自車両が走行レーンを逸脱する場合が考えられる。

20

【0013】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、運転制御が自動で実行される第1状態から、第1状態よりも運転者による運転制御に対する関与の度合いが大きい第2状態への切替を実施した場合に、運転制御の状態に対する勘違いに起因する運転者の想定外の事象の発生を回避するために役立つ自動運転時情報伝達方法および車載情報提示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

前述した目的を達成するために、本発明に係る自動運転時情報伝達方法および車載情報提示装置は、下記(1)～(6)を特徴としている。

(1) 走行状態として運転者による運転制御に対する関与の度合いが異なる2以上の状態を有する車両において、前記運転者に対して情報を提示する自動運転時情報伝達方法であって、

30

前記走行状態には、前記運転制御が自動で実行される第1状態と、前記第1状態よりも前記運転者による前記関与の度合いが大きい第2状態とが含まれ、

前記第1状態から前記第2状態へ切り替えた場合に、所定条件が成立するまでの間は、前記運転者に対して注意喚起を必要とする事象を検知するための判定基準を変更して前記注意喚起の発生頻度を高め、

前記事象を検知した場合に、前記運転者の五感の少なくとも1つを刺激する出力デバイスを利用して注意喚起の情報を伝達する、

ことを特徴とする自動運転時情報伝達方法。

40

【0015】

上記(1)の構成の自動運転時情報伝達方法によれば、運転制御が自動で実行される第1状態から、第1状態よりも運転者による運転制御に対する関与の度合いが大きい第2状態へ切り替えてから所定時間を経過するまでの間、所定距離を走行するまでの間、あるいは所定回数伝達するまでの間など、所定条件が成立するまでの間は、通常よりも注意喚起の発生頻度が高くなる。そのため、運転者は頻繁に発生する注意喚起により、それ以前の第1状態とは状態が異なり、既に第2状態へ切り替わっていることを自覚することになる。したがって、運転制御の状態に対する勘違いの発生を回避できる。また、第2状態へ切り替えてから一定時間を経過するまでの間は、通常よりも注意喚起の発生頻度が高くなるので、運転者は通常よりも安全に配慮しながら運転することになり、走行レーンの逸脱の

50

ような想定外の事象が発生しにくい安全な運転状態になる。

【0016】

(2) 前記事象の検知に対して伝達する注意喚起の情報の出力形態を、前記注意喚起の発生頻度を高める前の第1出力形態と、前記注意喚起の発生頻度を高めた後の第2出力形態とで切り替える、

ことを特徴とする上記(1)に記載の自動運転時情報伝達方法。

【0017】

上記(2)の構成の自動運転時情報伝達方法によれば、第1状態から第2状態へ切り替えてから所定条件が成立するまでの間は、それ以前と比べて異なる出力形態で注意喚起の情報が出力されるので、運転者は、既に第2状態へ切り替わっていることをより確実に認識することになる。

10

【0018】

(3) 前記第2出力形態では、前記第1出力形態に比べて早いタイミングで、前記注意喚起の情報を伝達する、

ことを特徴とする上記(2)に記載の自動運転時情報伝達方法。

【0019】

上記(3)の構成の自動運転時情報伝達方法によれば、第1状態から第2状態へ切り替えてから所定条件が成立するまでの間は、通常よりも早いタイミングで、注意喚起の情報が出力されるので、運転者は注意すべき事象をより早いタイミングで認識することになり、当該事象に対して時間的に余裕を持って安全に対応することができる。

20

【0020】

(4) 前記第2出力形態では、前記第1出力形態で出力する注意喚起の情報の他に、明示的なメッセージの出力を追加する、

ことを特徴とする上記(2)に記載の自動運転時情報伝達方法。

【0021】

上記(4)の構成の自動運転時情報伝達方法によれば、第1状態から第2状態へ切り替えてから所定条件が成立するまでの間は、明示的なメッセージの出力により、運転者は、既に第2状態へ切り替わっていることをより確実に認識することになる。

【0022】

(5) 前記第2出力形態では、前記第1出力形態で出力する注意喚起の情報を、前記第1出力形態に比べて強調した状態に切り替えて出力する、

ことを特徴とする上記(2)に記載の自動運転時情報伝達方法。

30

【0023】

上記(5)の構成の自動運転時情報伝達方法によれば、第1状態から第2状態へ切り替えてから所定条件が成立するまでの間は、注意喚起の情報が通常よりも強調した状態で出力されるので、運転者は既に手動運転モードへ切り替わっていることをより確実に認識できる。また、注意喚起の情報が強調した状態で出力されるので、運転者は注意すべき事象に対して、通常よりも安全に配慮しながら運転することになる。

【0024】

(6) 走行状態として運転者による運転制御に対する関与の度合いが異なる2以上の状態を有する車両において、前記運転者に対して情報を提示する車載情報提示装置であって、

40

前記走行状態には、前記運転制御が自動で実行される第1状態と、前記第1状態よりも前記運転者による前記関与の度合いが大きい第2状態とが含まれ、

前記運転者に対して注意喚起を必要とする事象に関連する情報を出力する情報出力制御部を備え、

前記情報出力制御部は、

前記第1状態から前記第2状態へ切り替えた場合に、所定条件が成立するまでの間は、前記運転者に対して注意喚起を必要とする事象を検知するための判定基準を変更して前記注意喚起の発生頻度を高め、

50

前記事象を検知した場合に、前記運転者の五感の少なくとも1つを刺激する出力デバイスを利用して注意喚起の情報を伝達する

ことを特徴とする車載情報提示装置。

【0025】

上記(6)の構成の車載情報提示装置によれば、第1状態から第2状態へ切り替えてから所定時間を経過するまでの間、所定距離を走行するまでの間、あるいは所定回数伝達するまでの間など、所定条件が成立するまでの間は、通常よりも注意喚起の発生頻度が高くなる。そのため、運転者は頻繁に発生する注意喚起により、それ以前の第1状態とは状態が異なり、既に第2状態へ切り替わっていることを自覚することになる。したがって、モードコンヒュージョンの発生を回避できる。また、第2状態へ切り替えてから所定条件が成立するまでの間は、通常よりも注意喚起の発生頻度が高くなるので、運転者は通常よりも安全に配慮しながら運転することになり、走行レーンの逸脱のような想定外の事象が発生しにくい安全な運転状態になる。

10

【発明の効果】

【0026】

本発明の自動運転時情報伝達方法および車載情報提示装置によれば、運転制御が自動で実行される第1状態から、第1状態よりも運転者による運転制御に対する関与の度合いが大きい第2状態への切替を実施した場合に、所定条件が成立するまでの間は、運転制御の状態に対する運転者の勘違いを防止できるので、勘違いに起因する運転者の想定外の事象の発生を回避できる。

20

【0027】

以上、本発明について簡潔に説明した。更に、以下に説明される発明を実施するための形態(以下、「実施形態」という。)を添付の図面を参照して通読することにより、本発明の詳細は更に明確化されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】図1(a)および図1(b)は、それぞれ道路の急カーブと車両の走行経路との関係の例を示す平面図である。

【図2】図2(a)、図2(b)、および図2(c)は、それぞれ道路を走行している自車両と他車両との関係の具体例を示す平面図である。

30

【図3】図3は、本発明を実施する車載システムの主要部の構成例を示すブロック図である。

【図4】図4は、本発明を実施する車載システムの特徴的な動作例を示すフローチャートである。

【図5】図5(a)および図5(b)は、それぞれ道路上の走行レーンの左右方向基準位置と車両との関係の例を示す平面図である。

【図6】図6(a)および図6(b)は、それぞれカーブしている道路と自車両上で発生する注意喚起との関係の例を示す平面図である。

【図7】図7は、メータ表示パネル上に設けた時間選択メニューの例を示す正面図である。

40

【図8】図8は、道路の急カーブと車両の走行経路および車線逸脱警告ポイントとの関係の例を示す平面図である。

【図9】図9(a)および図9(b)は、それぞれメータ表示パネル上の具体的な表示例を示す正面図である。

【図10】図10は、メータ表示パネル上の具体的な表示例を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

本発明に関する具体的な実施形態について、各図を参照しながら以下に説明する。

【0030】

本発明の自動運転時情報伝達方法および車載情報提示装置に関する具体的な実施の形態

50

について、各図を参照しながら以下に説明する。

【 0 0 3 1 】

< 自動運転時情報伝達方法の概要 >

まず、自動運転時情報伝達方法を適用する環境について説明する。

< 自動運転モードの説明 >

自動運転が可能な車両は、現状では、例えば日本政府や米国運輸省道路交通安全局(NHTSA)が規定している自動化レベルのレベル2 (L V 2) やレベル3 (L V 3) の自動運転に対応する機能を搭載している。

【 0 0 3 2 】

レベル2では、車両の加速、操舵、制動のうち複数の操作をシステムが自動的に実施する。但し、レベル2では、運転者は常時、運転状況を監視して必要に応じて運転操作を実施する必要がある。

10

【 0 0 3 3 】

一方、レベル3では、車両の加速、操舵、制動の制御を全てシステムが実施するので、通常は運転者は運転の状況を監視するだけでよい。また、必ずしも運転者が状況を監視する必要はない。但し、レベル3の場合であっても、緊急時やシステムの限界時にシステムが要請したときは、この要請に運転者が応じる必要がある。つまり、運転の責任をシステムから運転者の手動操作にハンドオーバ (H / O) して、レベル3からそれよりも自動化率の低いレベル2などに移行する必要がある。また、同じレベル内でも、自車両の自動運転中に、ステアリングホイールに手を添える、運転者が監視義務を負う、ウィンカー操作を起点とした車線変更の開始、システムの判断に対する運転者の承認などの運転者の補助が不要な走行状態から、これらのいずれかの補助が必要な走行状態に移行する場合もある。つまり、運転制御が自動で実行される第1状態から、当該第1状態よりも運転者による運転制御への関与の度合いが大きい第2状態に移行する場合がある。

20

【 0 0 3 4 】

レベル2の運転モードにおいては、ACC (Adaptive Cruise Control System) や車線維持補助システムの機能を利用することにより、見かけ上はレベル3の自動運転モードとあまり変わらないような状況で走行することができる。

【 0 0 3 5 】

車線維持補助機能は、自車両が道路上の走行レーンの中央位置を走行するように自動的に制御するものである。また、ACC機能は、車載カメラの映像を解析した結果や、レーダが検出した先行車両の位置や距離情報に基づいて、例えば先行車両と自車両との間の車間距離が安全な範囲内に維持されるように加速及び減速を自動的に実施するものである。

30

【 0 0 3 6 】

しかし、レベル2の運転モードにおける車線維持補助機能や、ACC機能は、あくまでも運転者の運転の補助を行うための機能であって、運転の責任は運転者にある。つまり、運転者が加速、減速、操舵などの運転操作を行わなくても通常は自動的に運転できる状態であるが、安全を確保するためには、常に運転者が状況を把握し、必要に応じて運転の操作を行う必要がある。

【 0 0 3 7 】

40

ところが、ハンドオーバを実施して、運転モードがレベル3からレベル2に移行した場合に、状況の変化があまり生じないので、実際には既にレベル2であるにもかかわらず運転者はレベル3の運転モードであると勘違いする可能性がある。つまり、運転者がレベル3の運転モードとレベル2の運転モードとを間違えて認識するモードコンヒュージョンの状態に陥る場合がある。

【 0 0 3 8 】

実際には、レベル3からレベル2にハンドオーバする際には、システムの要求に対して運転者が承認の操作を行う必要があるが、それでも上記のモードコンヒュージョンが発生することが想定される。

【 0 0 3 9 】

50

< 運転モードの違いによる運転状況の変化の具体例 - 1 >

道路上の急カーブと車両の走行経路との関係の例を図1(a)および図1(b)にそれぞれ示す。

【0040】

図1(a)は自動運転モードのレベル3(LV3)で走行している自車両が道路上の急カーブに差し掛かった状況を表しており、図1(b)は自動運転モードのレベル2(LV2)で走行している自車両が道路上の急カーブに差し掛かった状況を表している。

【0041】

自車両がレベル3で走行している場合には、急カーブを走行する場合であっても、自車両の運転者が運転操作を行う必要はなく、システムの適切な運転操作だけで、図1(a)に示すように安全な状態で道路に沿って進行することができる。

10

【0042】

一方、自車両がレベル2で走行している場合には、急カーブでは運転者が適切な運転操作を行わないと、図1(b)に示すように自車両が急カーブをうまく曲がりきれない可能性が生じる。

【0043】

運転者がレベル2の運転モードであることを自覚して運転している場合には、図1(b)に示すような状況は生じにくい。上記のモードコンヒュージョンが発生し、運転者がレベル3であると勘違いして運転している場合には、図1(b)の状況が発生しやすくなる。

20

したがって、運転者のモードコンヒュージョン発生を予防するための機能が必要になる。

【0044】

< 運転モードの違いによる運転状況の変化の具体例 - 2 >

道路41を走行している自車両42と他車両47との関係の具体例を図2(a)、図2(b)、および図2(c)にそれぞれ示す。図2(a)~図2(c)に示した例では、渋滞の発生時のみレベル3の運転モードが利用でき、それ以外の状態ではレベル2(運転者の責任)で運転する機能を自車両42が搭載している場合を想定している。

【0045】

図2(a)に示した例は、渋滞が発生し、自車両42が多数の他車両47と共にのろのろの状態では道路41を走行しているため、自車両42はレベル3(LV3)の自動運転モードが機能した状態にある。

30

【0046】

図2(a)に示した状態からこの渋滞している箇所を抜けて自車両42および周囲の他車両47がスピードアップすると、渋滞がなくなるので、図2(b)に示した例のように、自車両42および周囲の他車両47はすいすいと走行できる状態になる。そのため、自車両42の運転モードはレベル3(LV3:システムの責任)からレベル2(LV2:運転者の責任)に移行する。ここで、レベル3からレベル2に移行する際に運転者がこれを承認した場合であっても、従来は、運転者の覚醒度が低いまま、自車両42が走行を継続する可能性が考えられる。

40

【0047】

その結果、図2(c)に示したように、他車両47が隣接する走行レーンから自車両42と同じ走行レーンの前方に進路変更して割り込むような状況が発生する。従来は、自車両42の運転者の覚醒度が低いままとなり、自車両42と他車両47との車間距離が小さくなり、安全の確保が難しくなる。

したがって、図2(c)のような場合も、運転者がレベル2で運転していることを自覚して覚醒度を上げ、安全性を確保できるように、注意喚起することが必要になる。

【0048】

< 自動運転時情報伝達方法の制御の概要 >

本発明の自動運転時情報伝達方法においては、例えば上記のレベル3からレベル2に移

50

行した際に、所定時間を経過するまでの間、所定距離を走行するまでの間、あるいは所定回数伝達するまでの間など、所定条件が成立するまでの間は、運転者に対して注意喚起するための判定基準を通常とは異なる状態に変更し、注意喚起の発生頻度を高めるように制御する。また、この所定条件としては、所定時間、所定距離、所定回数のいずれか1つでもよいし、これらの組み合わせであってもよい。これらの条件を組み合わせる場合には、組み合わせたすべての条件が成立するまで、あるいは組み合わせた条件のうちいずれか1つの条件が成立するまで、などのように適宜設定する。

【0049】

これにより、上記のモードコンヒュージョン発生を予防することが可能になる。つまり、運転者は通常とは状況が異なるため、レベル2で走行していることを容易に認識できる。そのため、図1(b)に示すような状況において車線逸脱を回避したり、図2(c)に示す状況において自車両42が前方の他車両47に異常に接近するのを防止するための運転を運転者の判断と操作により行うことが容易になる。

10

【0050】

<車載システムの構成例>

本発明の自動運転時情報伝達方法を実施する車載システムの主要部の構成例を図3に示す。この車載システムは、自動車を自動運転するための機能と、自動運転に関連する情報を運転者に対して提示する車載情報提示装置100とを含んでいる。

【0051】

図3に示した車載システムは、自動車を自動運転するために必要な構成要素、および警報出力指示を発生するために必要な構成要素として、自動運転制御部10、道路地図データベース(DB)12、位置検出部13、車載カメラ14、レーダ15、アクセル制御部16、ブレーキ制御部17、および操舵制御部18を備えている。

20

【0052】

道路地図データベース(DB)12は、自車両が現在走行している道路を含む広範囲の道路地図や、この道路に関連する様々な情報を予め蓄積し保持している。道路地図データベース12が保持している地図などの情報が入力情報SG12として自動運転制御部10に入力される。

【0053】

位置検出部13は、例えばGPS(Global Positioning System)の衛星などの電波を受信して利用することにより、自車両の現在位置を表す最新の位置情報を算出することができる。この位置情報が、入力情報SG13として自動運転制御部10に入力される。

30

【0054】

車載カメラ14は、自車両の進行方向前方、後方、側方などの周辺のそれぞれの状況を表す映像を撮影し、映像信号を出力することができる。この映像信号が入力情報SG14として自動運転制御部10に入力される。

【0055】

レーダ15は、例えばミリ波などの電波を用いた探知機能により、先行車両などの障害物の有無や、先行車両と自車両との車間距離などを検出することができる。レーダ15の検出した情報が、入力情報SG15として自動運転制御部10に入力される。

40

【0056】

アクセル制御部16は、自車両のアクセル開度を自動的に調整するために必要な電氣的に制御可能なアクチュエータを備えている。自動運転制御部10が出力する出力信号SG16に従って、アクセル制御部16はアクセル開度を調整できる。

【0057】

ブレーキ制御部17は、自車両のブレーキ機構に連結された電氣的に制御可能なアクチュエータを備えている。自動運転制御部10が出力する出力信号SG17に従って、ブレーキ制御部17は自車両のブレーキのオンオフや制動力を制御できる。

【0058】

操舵制御部18は、自車両の操舵機構に連結された電氣的に制御可能なアクチュエータ

50

を備えている。自動運転制御部 10 が出力する出力信号 S G 1 8 に従って、操舵制御部 1 8 は自車両の操舵機構を動かしたり、運転者の操舵力を補助するための助勢トルクを発生することができる。

【 0 0 5 9 】

自動運転制御部 10 は、自動車の自動運転の制御を行うための電子制御ユニット (E C U) であって、例えば自動化レベルのレベル 2 (L V 2) やレベル 3 (L V 3) の自動運転に対応する機能を搭載している。

【 0 0 6 0 】

自動運転制御部 10 は、出力信号 S G 1 6 を利用してアクセル制御部 1 6 に指示を与えることにより自車両の加速制御を行うことができる。また、自動運転制御部 10 は、出力信号 S G 1 7 を利用してブレーキ制御部 1 7 に指示を与えることにより自車両の制動制御を行うことができる。また、自動運転制御部 10 は出力信号 S G 1 8 を利用して操舵制御部 1 8 に指示を与えることにより、自車両の操舵制御を行うことができる。

【 0 0 6 1 】

また、自動運転制御部 10 は車載カメラ 1 4 の映像を解析することにより、走行レーン境界の各白線や自車両の左右方向の位置を把握して、左右方向の適切な自車両の位置を算出したり、前方の道路のカーブの状況などを把握できる。したがって、自動運転制御部 10 は例えば自車両が道路上の走行レーンの中央位置を走行するように自動的に制御する車線維持補助機能を実現できる。

【 0 0 6 2 】

また、自動運転制御部 10 は車載カメラ 1 4 の映像を解析した結果や、レーダ 1 5 が検出した先行車両の位置や距離情報に基づいて、例えば先行車両と自車両との間の車間距離が安全な範囲内に維持されるように加速及び減速を自動的に実施することができる。つまり、 A C C を実現できる。

【 0 0 6 3 】

また、自動運転制御部 10 は、左右方向の自車両の位置と道路上の走行レーン基準位置とを比較することにより車線逸脱警告のための警報出力指示を発生したり、自車両と他車両との距離を監視して異常接近したような場合に警報出力指示を発生するための機能を備えている。

【 0 0 6 4 】

また、自動運転制御部 10 は、現在の自動運転モードがレベル 2、レベル 3 のいずれであるか、およびレベル 3 からレベル 2 へ移行するためのハンドオーバ要求を表す走行モード通知を出力することができる。上記警報出力指示および上記走行モード通知は、図 3 に示した指示信号 S G 0 1 として自動運転制御部 10 から出力される。また、自動運転制御部 10 は、指示信号 S G 0 1 によりハンドオーバを要求した場合に、運転者の承認を表す走行モード承認 S G 0 2 の入力を確認してから、レベル 2 への移行を実行する。

【 0 0 6 5 】

また、自動運転制御部 10 は、事前に定めた目標地点、位置検出部 1 3 が検出した現在位置、道路地図データベース 1 2 の道路地図などに基づいて、自車両が走行すべき道路上の適切な走行経路を算出したり、この先の道路のカーブなどの変化を予測することができる。また、車載カメラ 1 4 の実際の映像の解析結果を反映することにより、予測精度を上げることができる。

【 0 0 6 6 】

自動運転制御部 10 は、レベル 3 の自動運転モードにおいては、実際の道路の状況や周辺の他車両などの状況に応じて、加速、減速、および操舵を適切に制御することができる。例えば、道路の形状などは地図データに基づき事前に把握できるので、道路上の急カーブの箇所では、安全な状態で運転できるように、その地点に進入する前に自車両を十分に減速し、走行レーンの形状に合わせて適切な操舵を行いながら走行レーンのほぼ中央を通るような経路で走行できるように、出力信号 S G 1 6、S G 1 7、S G 1 8 を制御する。

【 0 0 6 7 】

10

20

30

40

50

一方、レベル2で例えば車線維持補助機能を用いて自車両が走行している場合には、自動運転制御部10は自車両が走行レーンの中央付近を走行するように補助的な自動操舵を実施する。したがって、例えば道路の急カーブなどの箇所においては、安全を確保するために運転者の操舵が必要になる。また、レベル2で例えば機能ACCを用いて自車両が走行している場合には、自動運転制御部10は自車両と他車両との車間距離が安全な範囲に維持されるように加速/減速を自動的に実施するが、安全を確保するためには状況に応じて運転者のブレーキ操作も必要になる。

【0068】

情報出力制御部20は、自動運転時に必要な情報を運転者に対して提示するための制御を行う電子制御ユニット(ECU)である。なお、図3に示した自動運転制御部10と情報出力制御部20とを一体化してもよい。

10

【0069】

本実施形態の車載情報提示装置100は、自動運転制御部10内の一部の機能と、情報出力制御部20と、表示出力デバイス21、照明出力デバイス22、音/音声出力デバイス23、振動出力デバイス24、および匂い出力デバイス25の少なくとも1つにより構成される。

【0070】

表示出力デバイス21は、例えば車両に搭載されているメータユニットやセンターディスプレイのように、この車両を運転席で運転している乗員が容易に視認可能な位置に配置されている表示機器に相当する。

20

【0071】

照明出力デバイス22は、車両に搭載されている室内の各種照明機器に相当する。音/音声出力デバイス23は、オーディオ装置などを含めた各種の聴覚出力機器に相当する。振動出力デバイス24は、電気的な制御により機械振動を発生することが可能なデバイスである。運転者が運転中に触覚などとして振動を認識できるように、振動出力デバイス24は運転席の着座部位や、ステアリングホイールに装着又は連結される。

【0072】

匂い出力デバイス25は、電気的な制御により車室内に特定の匂いを発生させることが可能なデバイスである。この匂い出力デバイス25は、例えばカーエアコンの内部に装備され、芳香剤を噴霧したりその匂いを送風によって車室内の空間に広げることができる。

30

【0073】

走行モード決定入力部26は、システムのハンドオーバ要求に対する運転者の承認操作を検知するために用いられる。例えば、ハンドオーバ要求が発生した場合に、運転者がステアリングホイールを握る操作を行うことにより、走行モード決定入力部26が承認の操作として検知し入力信号SG03を生成する。

【0074】

情報出力制御部20は、自動運転制御部10が出力する指示信号SG01によりハンドオーバ要求を検知すると、この要求を表示出力デバイス21や音/音声出力デバイス23を用いて運転者に通知する。そして、運転者の承認操作により入力信号SG03が発生すると、情報出力制御部20は走行モード承認SG02を出力する。この走行モード承認SG02により、自動運転制御部10は運転モードをレベル3からレベル2に移行することができる。

40

【0075】

また、情報出力制御部20は、指示信号SG01として車線逸脱警告などの警報出力指示が自動運転制御部10から入力された場合には、この警報出力指示に従い、表示出力デバイス21、照明出力デバイス22、音/音声出力デバイス23、振動出力デバイス24、および匂い出力デバイス25のいずれか1つを選択し、あるいは複数を組み合わせて必要な情報を運転者に対して提示する。なお、必要に応じて様々な種類の出力デバイスを使い分けることにより、情報出力制御部20は様々な種類の形態で情報を提示したり、情報提示の強度を調節することができる。

50

【 0 0 7 6 】

< 車載システムの動作例 >

本発明の自動運転時情報伝達方法を実施する車載システムの特徴的な動作例を図 4 に示す。すなわち、図 3 に示した車載情報提示装置 1 0 0 を構成する自動運転制御部 1 0 又は情報出力制御部 2 0 が図 4 に示した「情報提示制御」を実施することにより、本発明の特徴的な動作を実現できる。図 4 の動作について以下に説明する。

【 0 0 7 7 】

自動運転制御部 1 0 は、自車両の運転モードがレベル 3 からレベル 2 に切り替わった場合に、その時点からの経過時間を把握しており、この経過時間が事前に定めた一定時間以内か否かを識別する (S 1 1)。この一定時間の長さについては、例えば 5 分、1 5 分、3 0 分などの中から運転者が必要に応じて選択することが想定される。なお、図 4 では、自動運転制御部 1 0 が識別条件として経過時間を用いているが、上記のとおり、S 1 1 において識別される条件は距離など時間以外であってもよい。

10

【 0 0 7 8 】

自車両の運転モードがレベル 3 からレベル 2 に切り替わってからの経過時間が一定時間以内であれば、自動運転制御部 1 0 は、運転者に対する注意喚起の発生頻度を通常よりも上げるように、注意喚起の警報を判定するための判定基準として特別な判定基準 (通常よりも警報が出やすい判定条件) を選択する (S 1 2)。また、前記経過時間が一定時間を超えた場合は、自動運転制御部 1 0 は、注意喚起の警報を判定するための判定基準として通常の判定条件を選択する (S 1 2 B)。

20

【 0 0 7 9 】

自動運転制御部 1 0 は、自車両の運転状態を常時監視し、その状態と S 1 2 又は S 1 2 B で選択した判定基準とを比較した結果に応じて、注意喚起イベントを発生する (S 1 3)。例えば、自車両の左右方向の両端部の位置と現在走行中の走行レーンにおける左右方向の基準位置とを比較し、車線逸脱が発生しそうな場合にそれを表す注意喚起イベントを発生することができる。この注意喚起イベントにより、指示信号 S G 0 1 として、警報出力指示が自動運転制御部 1 0 から出力される。

【 0 0 8 0 】

情報出力制御部 2 0 は、入力される指示信号 S G 0 1 を監視して、注意喚起イベントの発生の有無を識別する (S 1 4)。そして、情報出力制御部 2 0 は、注意喚起イベントが発生した場合に S 1 5 の処理に進む。

30

【 0 0 8 1 】

情報出力制御部 2 0 は、自車両の運転モードがレベル 3 からレベル 2 に切り替わってからの経過時間が一定時間以内か否か、つまり注意喚起の警報を判定するための判定基準を S 1 2 で引き上げている状態 (注意喚起が出やすい状態) か否かを識別し (S 1 5)、その結果に応じて S 1 6 又は S 1 7 の処理に進む。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 6 では、情報出力制御部 2 0 は、発生した注意喚起イベントの種類に応じた情報を、音の出力や表示を利用して運転者に提示する (通常出力モード)。またステップ S 1 7 においても S 1 6 と同様に注意喚起イベントの種類に応じた情報を提示する (多頻度出力モード)。但し、運転者が違いに気づくことができるように、S 1 6 と S 1 7 とでは互いに異なる表現形態で情報を提示する。

40

【 0 0 8 3 】

情報出力制御部 2 0 は、指示信号 S G 0 1 に基づき、上記の注意喚起イベントが終了したことを S 1 8 で検知すると、S 1 6 又は S 1 7 の情報提示を終了し、音の出力や表示を通常の状態に戻す (S 1 9)。

【 0 0 8 4 】

< 注意喚起動作の具体例 - 1 >

道路上の走行レーンの左右方向基準位置と車両との関係の例を図 5 (a) および図 5 (b) にそれぞれ示す。

50

【 0 0 8 5 】

図 5 (a) に示すように、道路 4 1 上を自車両 4 2 がレベル 2 (L V 2) の運転モードで走行する場合には、自車両 4 2 の左右方向の位置を監視することにより、走行レーン (車線) 逸脱の有無を検出することができる。

【 0 0 8 6 】

図 5 (a) に示した例では、道路 4 1 の走行レーンの左右端部のそれぞれの近傍に、走行レーン左端基準位置 4 3 A、および走行レーン右端基準位置 4 4 A が判定基準として事前に割り当ててある。つまり、自車両 4 2 の車体等の左右端部の位置と、走行レーン左端基準位置 4 3 A、および走行レーン右端基準位置 4 4 A とを対比することにより、自車両 4 2 が走行レーンを逸脱していないかを判定できる。

10

【 0 0 8 7 】

一方、図 5 (b) に示した例では、走行レーン左端基準位置 4 3 A よりもレーン内側の位置に走行レーン左端基準位置 4 3 B を割り当ててあり、走行レーン右端基準位置 4 4 A よりもレーン内側の位置に走行レーン右端基準位置 4 4 B を割り当ててある。走行レーン左端基準位置 4 3 A、および走行レーン右端基準位置 4 4 A の代わりに、走行レーン左端基準位置 4 3 B、および走行レーン右端基準位置 4 4 B を判定基準として利用する場合には、判定基準がより厳しくなり、車線逸脱の注意喚起イベントが発生しやすくなる (発生頻度が上がる) 。

【 0 0 8 8 】

つまり、自車両 4 2 の車線逸脱の有無を判定する際に、図 4 の S 1 2 B で判定基準として走行レーン左端基準位置 4 3 A、および走行レーン右端基準位置 4 4 A を選択すれば、車線逸脱の発生頻度は普通になる。また、自車両 4 2 の車線逸脱の有無を判定する際に、図 4 の S 1 2 で判定基準として走行レーン左端基準位置 4 3 B、および走行レーン右端基準位置 4 4 B を選択すると、車線逸脱の発生頻度が通常よりも高くなる。

20

【 0 0 8 9 】

また、図 5 (b) に示した例では、自車両 4 2 の端部が走行レーン左端基準位置 4 3 A 又は走行レーン右端基準位置 4 4 A を超えた場合に、運転者に対して警報時提示内容 4 5 を提示し、自車両 4 2 の端部が走行レーン左端基準位置 4 3 B 又は走行レーン右端基準位置 4 4 B を超えた場合に、運転者に対して警報時提示内容 4 6 を提示する場合を想定している。

30

【 0 0 9 0 】

図 5 (b) に示すように、警報時提示内容 4 5 と警報時提示内容 4 6 とは異なる提示形態になっている。つまり、判定基準として走行レーン左端基準位置 4 3 A、走行レーン右端基準位置 4 4 A を使用する場合は図 4 の S 1 6 で警報時提示内容 4 5 を提示し、判定基準として走行レーン左端基準位置 4 3 B、走行レーン右端基準位置 4 4 B を使用する場合は図 4 の S 1 7 で警報時提示内容 4 6 を提示する。

【 0 0 9 1 】

したがって、運転者は、運転モードがレベル 2 に切り替わってから一定時間を経過するまでの間は、車線逸脱の警報が通常よりも頻繁に発生することを認識すると共に、警報時提示内容 4 6 の出力形態が通常とは異なることに気づくことができる。

40

【 0 0 9 2 】

< 注意喚起動作の具体例 - 2 >

カーブしている道路と自車両上で発生する注意喚起との関係の例を図 6 (a) および図 6 (b) にそれぞれ示す。

【 0 0 9 3 】

図 6 (a) に示した例では、自車両 4 2 がカーブのある道路上をずっとレベル 2 の運転モードの状態で行っている場合を想定している。この場合は、常に図 4 のステップ S 1 2 B で通常の判定基準が選択されるので、車線逸脱の警報の発生頻度も通常の状態になる。そのため、図 6 (a) に示すように、道路上のいずれのカーブ地点においても車線逸脱の注意喚起は発生しない。

50

【 0 0 9 4 】

一方、図 6 (b) に示した例では、時刻 t_1 まではレベル 3 (L V 3) の運転モードで自車両 4 2 が走行し、時刻 t_1 でハンドオーバを実施してレベル 2 (L V 2) の運転モードに切り替わり、それ以降はレベル 2 で自車両 4 2 が走行する場合を想定している。

【 0 0 9 5 】

そのため、時刻 t_1 から一定時間 (T 0) を経過した時刻 t_2 までの間においては、図 4 のステップ S 1 2 で特別な判定基準、例えば図 5 (b) の走行レーン左端基準位置 4 3 B、走行レーン右端基準位置 4 4 B が選択される。

【 0 0 9 6 】

したがって、図 6 (b) に示した例では、時刻 $t_1 - t_2$ の間で「カーブ注意」の注意喚起イベントが発生しやすくなる。また、時刻 t_2 以降は図 4 のステップ S 1 2 B を実行して通常の判定基準に戻るので、注意喚起の発生頻度も通常状態に戻る。

10

【 0 0 9 7 】

< 一定時間の調整 >

メータ表示パネル 6 0 上に設けた時間選択メニュー 6 1 の例を図 7 に示す。

図 4 に示した情報提示制御のステップ S 1 1 で参照する一定時間の長さについては、例えば自車両のユーザが停車時などの状態で、必要に応じて適切な値を選択することが想定される。

【 0 0 9 8 】

図 7 に示した例では、メータ表示パネル 6 0 上に表示可能な時間選択メニュー 6 1 の中に、「5分」、「15分」、「30分」の選択肢がある。つまり、ユーザ等が時間選択メニュー 6 1 を操作することにより、ユーザの希望する長さの一定時間を選択できる。なお、時間選択メニュー 6 1 の中に、更に次の (1)、(2) の選択肢を追加して、一定時間の代わりにこれらのいずれかの条件を採用することも考えられる。

20

(1) エンジンを切るまでずっと続ける。

(2) 運転者が初めて操舵するまでずっと続ける。

【 0 0 9 9 】

< 注意喚起動作の具体例 - 3 >

道路上の急カーブと車両の走行経路および車線逸脱警告ポイントとの関係の例を図 8 に示す。図 8 においては、レベル 2 の運転モードで走行している自車両が道路上の急カーブに差し掛かった場合の例を想定している。

30

【 0 1 0 0 】

車載情報提示装置 1 0 0 が自車両の車線逸脱警告の注意喚起を実施する場合に、図 4 のステップ S 1 2 B で通常の判定基準を選択している場合には、図 8 に示した通常的車線逸脱警告ポイント P 0 で車線逸脱警告の注意喚起が発生する。そのため、運転者がこの注意喚起を認識してから運転操作を実施しても、操作が間に合わず車線逸脱を回避するのが困難になる場合がある。

【 0 1 0 1 】

一方、図 4 のステップ S 1 2 で車載情報提示装置 1 0 0 が厳しい判定基準を選択した場合には、通常的車線逸脱警告ポイント P 0 よりも手前の早期車線逸脱警告ポイント P 1、P 2 で車線逸脱警告の注意喚起が発生することができる。そのため、運転者は急カーブの地点に自車両が到達する前に、注意喚起に従い手動運転で操舵や減速操作を行い、より安全な状態で急カーブの地点を通過することが可能になる。

40

【 0 1 0 2 】

< 注意喚起の表現形態の具体例 - 1 >

注意喚起を実施する場合のメータ表示パネル 6 0 上の具体的な表示例を図 9 (a) および図 9 (b) にそれぞれ示す。

【 0 1 0 3 】

図 9 (a) に示した表示例は、レベル 2 の運転モードで、自車両が走行レーンの範囲を逸脱することなく走行している場合を想定しているため、車線逸脱の警告は発生していな

50

い。図9(a)のメータ表示パネル60内に表示されている走行レーンキープ表示91、92は、運転者が視認可能な実際の道路上の白線に相当し、走行レーン左右両端の位置を表している。

【0104】

一方、図9(b)に示した表示例は、レベル2の運転モードで、自車両が走行している場合に、図4のS12で選択した判定基準に基づいて車線逸脱の注意喚起イベントが発生し、S17で注意喚起の情報が提示された場合を想定している。

【0105】

すなわち、図9(b)の例では、自車両の左端が走行レーン左端基準位置43Bを超えた場合を想定しているため、図9(a)の走行レーンキープ表示91の代わりに注意喚起表示91Bが表示されている。この注意喚起表示91Bは、表示色が走行レーンキープ表示91とは異なり、且つ点滅状態で表示されている。また、図9(b)の例では、「カーブ注意」のメッセージを含む注意喚起表示93、および注意喚起音も追加されている。

10

【0106】

つまり、レベル3の自動運転の状態からハンドオーバを実施してレベル2の運転モードに移行してから少なくとも一定時間を経過するまでの間は、S17が実行されることにより、通常とは異なる状態で注意喚起の情報が提示される。したがって、注意喚起の発生頻度の違いだけでなく、この注意喚起の表現形態の違いにより、運転者は既にレベル2に移行していることを容易に認識できる。

【0107】

20

< 注意喚起の表現形態の具体例 - 2 >

注意喚起を実施する場合のメータ表示パネル60上の具体的な表示例を図10に示す。

図10に示した例では、例えば前述の図2(a)の状態から図2(b)の状態に変化して、自車両42の運転状態がレベル3からレベル2に移行したような状況を想定している。この場合は、図4のS12で判定基準を引き上げ、注意喚起の発生頻度を高めることができるので、図2(b)の状態で車載情報提示装置100が「割り込み注意」の注意喚起イベントを発生することができる。この注意喚起イベントにより、メータ表示パネル60上に「割り込み注意」の注意喚起表示94が表示され、更に注意喚起音も出力される。

【0108】

したがって、図2(b)の状態の自車両42の運転者は、提示された注意喚起表示94によって、既にレベル2に移行していることを認識することができ、更に図2(c)のような他車両の割り込みが発生する可能性を予想することもできる。これにより、モードコンヒュージョンの発生を防止でき、安全を確保できる。

30

【0109】

ここで、上述した本発明の実施形態に係る自動運転時情報伝達方法および車載情報提示装置の特徴をそれぞれ以下[1]~[10]に簡潔に纏めて列記する。

[1] 走行状態として運転者による運転制御に対する関与の度合いが異なる2以上の状態を有する車両において、前記運転者に対して情報を提示する自動運転時情報伝達方法であって、

前記走行状態には、前記運転制御が自動で実行される第1状態と、前記第1状態よりも前記運転者による前記関与の度合いが大きい第2状態とが含まれ、

40

前記第1状態から前記第2状態へ切り替えた場合に、所定条件が成立するまでの間は、前記運転者に対して注意喚起を必要とする事象を検知するための判定基準を変更して前記注意喚起の発生頻度を高め(S11, S12)、

前記事象を検知した場合に、前記運転者の五感の少なくとも1つを刺激する出力デバイスを利用して注意喚起の情報を伝達する(S17)、

ことを特徴とする自動運転時情報伝達方法。

【0110】

[2] 前記事象の検知に対して伝達する注意喚起の情報の出力形態を、前記注意喚起の発生頻度を高める前の第1出力形態と、前記注意喚起の発生頻度を高めた後の第2出力形

50

態とで切り替える（S 15，S 16，S 17）、

ことを特徴とする上記〔1〕に記載の自動運転時情報伝達方法。

【0111】

〔3〕 前記第2出力形態では、前記第1出力形態（通常的車線逸脱警告ポイントP0）に比べて早いタイミング（早期車線逸脱警告ポイントP1，P2）で、前記注意喚起の情報を伝達する（図8参照）、

ことを特徴とする上記〔2〕に記載の自動運転時情報伝達方法。

【0112】

〔4〕 前記第2出力形態では、前記第1出力形態で出力する注意喚起の情報の他に、明示的なメッセージの出力（注意喚起表示93，94）を追加する、

ことを特徴とする上記〔2〕に記載の自動運転時情報伝達方法。

【0113】

〔5〕 前記第2出力形態では、前記第1出力形態で出力する注意喚起の情報を、前記第1出力形態に比べて強調した状態に切り替えて出力する、

ことを特徴とする上記〔2〕に記載の自動運転時情報伝達方法。

【0114】

〔6〕 前記第1状態は、前記車両の進行方向及び速度が自動で制御され、かつ、前記運転制御に対する前記運転者の補助を不要とする状態であり、

前記第2状態は、前記車両の進行方向及び速度が自動で制御され、かつ、前記運転制御に対する前記運転者の補助を要求する状態である、

ことを特徴とする上記〔1〕に記載の自動運転時情報伝達方法。

【0115】

〔7〕 前記第1状態は、前記車両の進行方向及び速度が自動で制御される状態であり、

前記第2状態は、前記車両の進行方向及び速度の少なくともいずれか一方が前記運転者によって制御される状態である、

ことを特徴とする上記〔1〕に記載の自動運転時情報伝達方法。

【0116】

〔8〕 走行状態として運転者による運転制御に対する関与の度合いが異なる2以上の状態を有する車両において、前記運転者に対して情報を提示する車載情報提示装置（100）であって、

前記走行状態には、前記運転制御が自動で実行される第1状態と、前記第1状態よりも前記運転者による前記関与の度合いが大きい第2状態とが含まれ、

前記運転者に対して注意喚起を必要とする事象に関連する情報を出力する情報出力制御部（20）を備え、

前記情報出力制御部は、

前記第1状態から前記第2状態へ切り替えた場合に、所定条件が成立するまでの間は、前記運転者に対して注意喚起を必要とする事象を検知するための判定基準を変更して前記注意喚起の発生頻度を高め、

前記事象を検知した場合に、前記運転者の五感の少なくとも1つを刺激する出力デバイスを利用して注意喚起の情報を伝達する、

ことを特徴とする車載情報提示装置。

【0117】

〔9〕 前記第1状態は、前記車両の進行方向及び速度が自動で制御され、かつ、前記運転制御に対する前記運転者の補助を不要とする状態であり、

前記第2状態は、前記車両の進行方向及び速度が自動で制御され、かつ、前記運転制御に対する前記運転者の補助を要求する状態である、

ことを特徴とする上記〔8〕に記載の車載情報提示装置。

【0118】

〔10〕 前記第1状態は、前記車両の進行方向及び速度が自動で制御される状態であり、

、

10

20

30

40

50

前記第2状態は、前記車両の進行方向及び速度の少なくともいずれか一方が前記運転者によって制御される状態である、

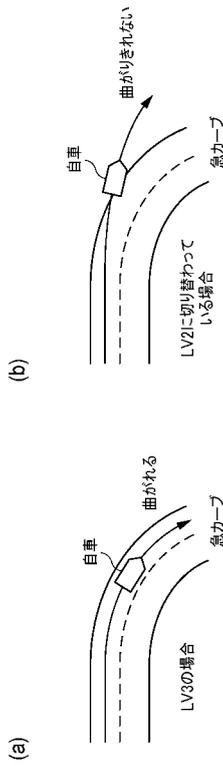
ことを特徴とする上記[8]に記載の車載情報提示装置。

【符号の説明】

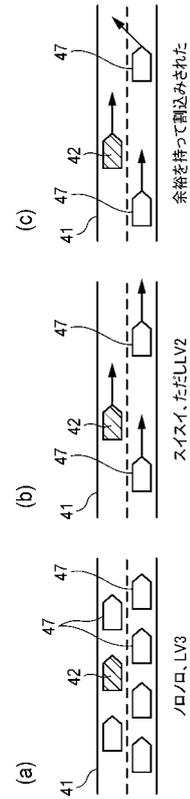
【0119】

10	自動運転制御部	
12	道路地図データベース	
13	位置検出部	
14	車載カメラ	
15	レーダ	10
16	アクセル制御部	
17	ブレーキ制御部	
18	操舵制御部	
20	情報出力制御部	
21	表示出力デバイス	
22	照明出力デバイス	
23	音/音声出力デバイス	
24	振動出力デバイス	
25	匂い出力デバイス	
26	走行モード決定入力部	20
41	道路	
42	自車両	
43A, 43B	走行レーン左端基準位置	
44A, 44B	走行レーン右端基準位置	
45, 46	警報時提示内容	
47	他車両	
60	メータ表示パネル	
61	時間選択メニュー	
91, 92	走行レーンキープ表示	
91B, 93, 94	注意喚起表示	30
100	車載情報提示装置	
P0	通常的車線逸脱警告ポイント	
P1, P2	早期車線逸脱警告ポイント	
SG01	指示信号	
SG02	走行モード承認	
SG03	入力信号	
SG12, SG13, SG14, SG15	入力情報	
SG16, SG17, SG18	出力信号	
SG21, SG22, SG23, SG24, SG25	出力信号	

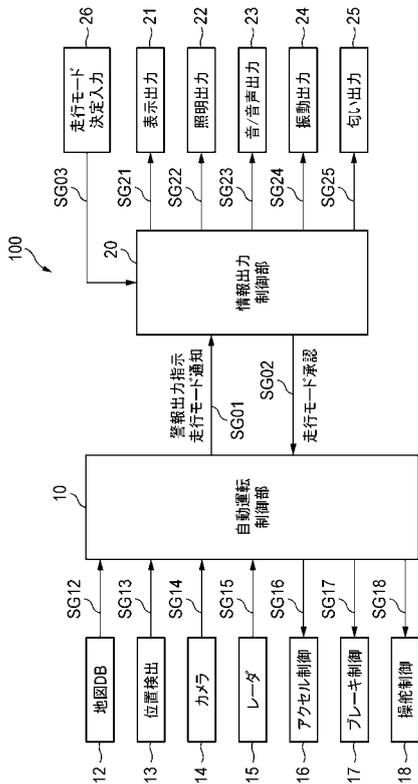
【 図 1 】



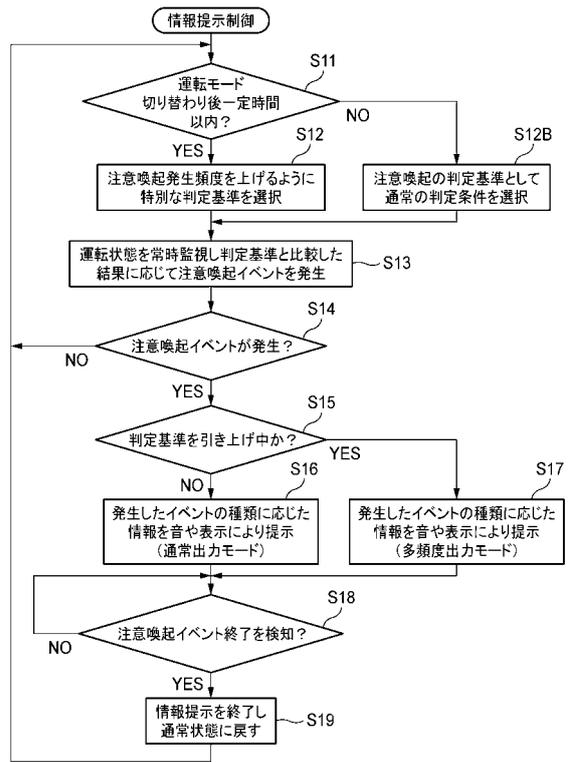
【 図 2 】



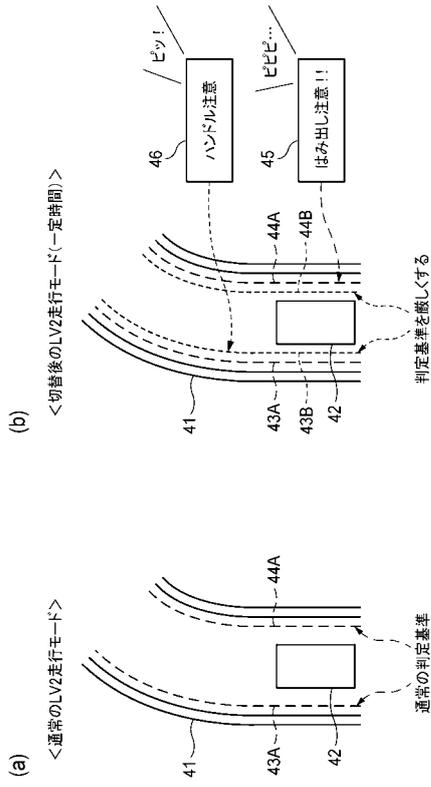
【 図 3 】



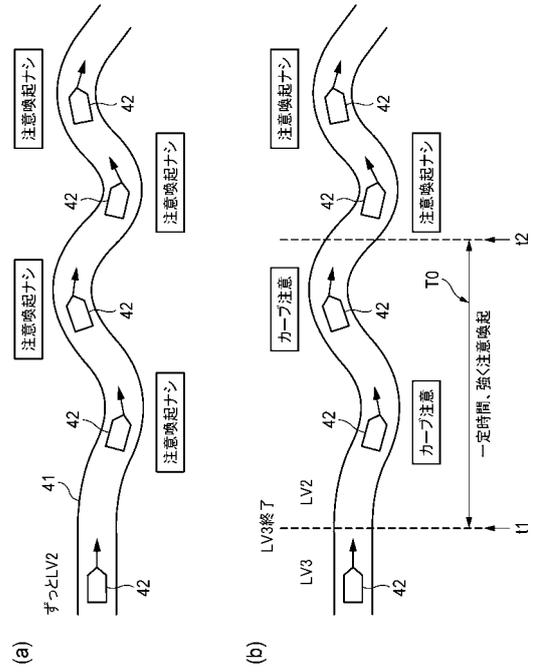
【 図 4 】



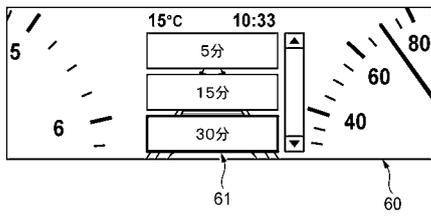
【 図 5 】



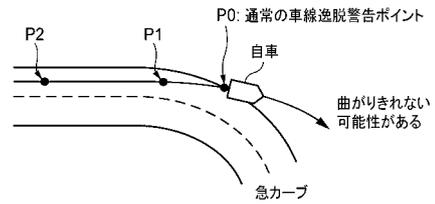
【 図 6 】



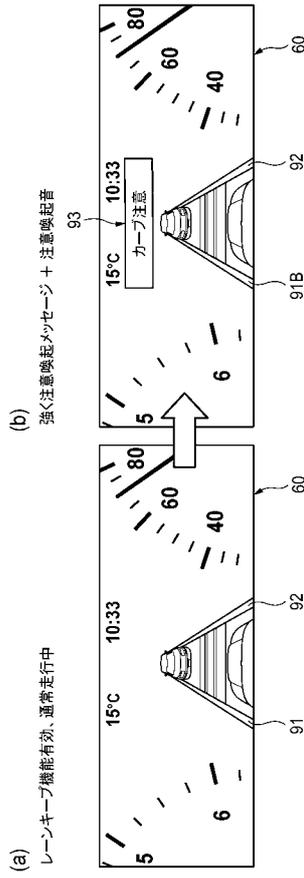
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

