

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7605049号
(P7605049)

(45)発行日 令和6年12月24日(2024.12.24)

(24)登録日 令和6年12月16日(2024.12.16)

(51)国際特許分類	F I
B 6 0 W 40/04 (2006.01)	B 6 0 W 40/04
B 6 0 W 50/14 (2020.01)	B 6 0 W 50/14
B 6 0 W 60/00 (2020.01)	B 6 0 W 60/00
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G 1/16 C

請求項の数 15 (全27頁)

(21)出願番号	特願2021-110362(P2021-110362)	(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
(22)出願日	令和3年7月1日(2021.7.1)	(74)代理人	矢作 和行
(65)公開番号	特開2023-7242(P2023-7242A)	(74)代理人	100121991 弁理士 野々部 泰平
(43)公開日	令和5年1月18日(2023.1.18)	(74)代理人	100145595 弁理士 久保 貴則
審査請求日	令和5年10月26日(2023.10.26)	(72)発明者	久米 拓弥 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		(72)発明者	小島 一輝 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 提示制御装置、提示制御プログラム、自動運転制御装置、及び自動運転制御プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動運転機能によって走行可能な自車両(Am)において用いられ、前記自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御装置であって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握する走行制御把握部(82)と、

前記自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を行う報知制御部(88)と、を備え、

前記走行制御把握部は、前記ドライバに周辺監視義務のある状態で前記自動運転機能による車線変更が実施されているか否か、をさらに把握し、

前記報知制御部は、前記運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に、車線変更によって移動する移動先レーンでの前記自律走行制御への移行が可能となった場合、前記制御期間のうちに前記移行可能報知を行う提示制御装置。

【請求項2】

前記報知制御部は、前記運転支援制御による車線変更の終了後、前記運転支援制御から前記自律走行制御に移行可能な状態が継続した場合、前記制御期間の終了後にも前記移行可能報知を行う請求項1に記載の提示制御装置。

【請求項3】

前記制御期間のうちに行われる前記移行可能報知である第1移行可能報知の様態は、前

記制御期間の終了後に行われる前記移行可能報知である第 2 移行可能報知の様態と異なっている請求項 2 に記載の提示制御装置。

【請求項 4】

自動運転機能によって走行可能な自車両 (Am) において用いられ、前記自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御装置であって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握する走行制御把握部 (82) と、

前記自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を行う報知制御部 (88) と、を備え、

前記走行制御把握部は、前記ドライバに周辺監視義務のある状態で前記自動運転機能による車線変更が実施されているか否か、をさらに把握し、

前記報知制御部は、

前記運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に前記自律走行制御への移行が可能となった場合、前記制御期間のうちに前記移行可能報知を行い、

前記運転支援制御による車線変更の終了後、前記運転支援制御から前記自律走行制御に移行可能な状態が継続した場合、前記制御期間の終了後にも前記移行可能報知を行い、

前記制御期間のうちに前記移行可能報知である第 1 移行可能報知の様態は、前記制御期間の終了後に行われる前記移行可能報知である第 2 移行可能報知の様態と異なっている提示制御装置。

【請求項 5】

前記報知制御部は、前記制御期間中又は前記運転支援制御による車線変更の終了後、前記運転支援制御から前記自律走行制御へと移行される場合、前記自律走行制御が開始されることを示す移行開始報知を行う請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の提示制御装置。

【請求項 6】

前記ドライバによる周辺監視の状態を把握するドライバ状態把握部 (86)、をさらに備え、

前記報知制御部は、前記制御期間にて前記ドライバが車線変更に伴う周辺監視を行っている場合、前記移行可能報知の実施を保留する請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の提示制御装置。

【請求項 7】

自動運転機能によって走行可能な自車両 (Am) において用いられ、前記自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御プログラムであって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握し (S101)、

前記ドライバに周辺監視義務のある状態で前記自動運転機能による車線変更が実施されているか否かを把握し (S102)、

前記運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に、車線変更によって移動する移動先レーンでの前記自律走行制御への移行が可能となった場合、前記自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を前記制御期間のうちに行う (S105)、

ことを含む処理を、少なくとも一つの処理部 (11) に実行させる提示制御プログラム。

【請求項 8】

自動運転機能によって走行可能な自車両 (Am) において用いられ、前記自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御プログラムであって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握し (S101)、

前記ドライバに周辺監視義務のある状態で前記自動運転機能による車線変更が実施されているか否かを把握し (S102)、

前記運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に前記自律走行制御への移行が可能となった場合、前記自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を

10

20

30

40

50

前記制御期間のうちに行い(S 1 0 5)、

前記運転支援制御による車線変更の終了後、前記運転支援制御から前記自律走行制御に移行可能な状態が継続した場合、前記制御期間の終了後にも前記移行可能報知を行う(S 1 0 9)、

ことを含む処理を、少なくとも一つの処理部(1 1)に実行させ、

前記制御期間のうちに行われる前記移行可能報知である第 1 移行可能報知の様態は、前記制御期間の終了後に行われる前記移行可能報知である第 2 移行可能報知の様態と異なっている提示制御プログラム。

【請求項 9】

自動運転機能によって走行可能な自車両(A m)において用いられ、前記自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御装置であって、

10

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握する走行制御把握部(8 2)と、

前記自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を行う報知制御部(8 8)と、を備え、

前記走行制御把握部は、前記ドライバに周辺監視義務のある状態で前記自動運転機能による車線変更が実施されているか否か、をさらに把握し、

前記報知制御部は、前記運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に前記自律走行制御への移行が可能となった場合、前記制御期間における前記移行可能報知の実施を保留し、前記制御期間の終了後に前記移行可能報知を行う提示制御装置。

20

【請求項 1 0】

自動運転機能によって走行可能な自車両(A m)において用いられ、前記自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御プログラムであって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握し(S 2 0 1)、

前記ドライバに周辺監視義務のある状態で前記自動運転機能による車線変更が実施されているか否かを把握し(S 2 0 2)、

前記運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に前記自律走行制御への移行が可能となった場合、前記自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知の実施を前記制御期間において保留し、前記制御期間の終了後に前記移行可能報知を行う(S 2 0 7)、

30

ことを含む処理を、少なくとも一つの処理部(1 1)に実行させる提示制御プログラム。

【請求項 1 1】

自動運転機能によって走行可能な自車両(A m)において用いられ、前記自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御装置であって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握する走行制御把握部(8 2)と、

前記自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を行う報知制御部(8 8)と、を備え、

40

前記走行制御把握部は、前記ドライバに周辺監視義務のある状態で前記自動運転機能による車線変更が実施されているか否か、をさらに把握し、

前記報知制御部は、前記移行可能報知を行った後、前記自律走行制御への移行前に前記運転支援制御による車線変更が開始される場合、車線変更の終了後も前記自律走行制御に移行可能であることを条件に、前記移行可能報知を車線変更の終了後に再び行う、提示制御装置。

【請求項 1 2】

前記走行制御把握部は、前記運転支援制御による車線変更が実施される制御期間において、車線変更の終了後も前記自律走行制御に移行可能であるか否かを把握し、

50

前記報知制御部は、車線変更の終了後も前記自律走行制御に移行可能であることが前記制御期間において把握された場合、前記制御期間のうちに前記移行可能報知を行う請求項 1 1 に記載の提示制御装置。

【請求項 1 3】

自動運転機能によって走行可能な自車両（A m）において用いられ、前記自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御プログラムであって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握し（S 1 0 1）、

前記自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を行い（S 1 2 1）、

前記移行可能報知を行った後、前記自律走行制御への移行前に前記運転支援制御による車線変更が開始されるか否かをさらに把握し（S 1 2 2）、

前記自律走行制御への移行前に前記運転支援制御による車線変更が開始される場合、車線変更の終了後も前記自律走行制御に移行可能であることを条件に、前記移行可能報知を車線変更の終了後に再び行う（S 1 0 9）、

ことを含む処理を、少なくとも一つの処理部（1 1）に実行させる提示制御プログラム。

【請求項 1 4】

自動運転機能による自車両（A m）の走行を可能にする自動運転制御装置であって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能か否かを判定する移行判定部（7 7）と、

前記運転支援制御による車線変更の実行状態を把握する支援制御把握部（7 6）と、を備え、

前記移行判定部は、前記運転支援制御による車線変更が実行される制御期間にて、車線変更の開始前に走行する自車レーン及び車線変更にて移動する移動先レーンの両方を判定対象として前記運転支援制御から前記自律走行制御への移行が可能か否かの判定を行う状態から、前記移動先レーンを判定対象として前記自律走行制御への移行が可能か否かの判定を行う状態へと遷移させる自動運転制御装置。

【請求項 1 5】

自動運転機能による自車両（A m）の走行を可能にする自動運転制御プログラムであって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御での車線変更の実行状態を把握し（S 1 1）、

前記運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能か否かを判定し（S 1 4）、

前記運転支援制御による車線変更が実行される制御期間にて、車線変更の開始前に走行する自車レーン及び車線変更にて移動する移動先レーンの両方を判定対象として前記運転支援制御から前記自律走行制御への移行が可能か否かの判定を行う状態から、前記移動先レーンを判定対象として前記自律走行制御への移行が可能か否かの判定を行う状態へと遷移させる（S 1 6，S 1 7）、

ことを含む処理を、少なくとも一つの処理部（5 1）に実行させる自動運転制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

この明細書における開示は、自動運転機能に関連する情報提示の技術、及び自動運転機能による走行を可能にする技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

特許文献 1 には、ドライバに指示に基づき、自車両の自動運転を開始する自動運転装置が開示されている。この自動運転装置は、自車両が走行する道路に複数の車線が存在する場合、自車走行車線から別の車線へと自車両を車線変更させる制御を実施できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2011-162132号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、ドライバに周辺監視義務のある自動運転だけでなく、ドライバに周辺監視義務のない自動運転を可能にする技術が実現されつつある。こうした周辺監視義務のない自動運転が可能な構成では、特許文献1に開示のような周辺監視義務のある状態下での車線変更の制御期間と、周辺監視義務のある状態から周辺監視義務のない状態へと移行可能になるタイミングとが重なるシーンの発生が想定され得る。このようなシーンにて、周辺監視義務のない状態への移行に関連した情報提示や車両制御が適切に実施されない場合、自動運転の利便性を損なってしまう虞があった。

10

【0005】

本開示は、周辺監視義務のない自動運転の利便性を確保可能な提示制御装置、提示制御プログラム、自動運転制御装置、及び自動運転制御プログラムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、開示された一つの態様は、自動運転機能によって走行可能な自車両（Am）において用いられ、自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御装置であって、自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握する走行制御把握部（82）と、自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を行う報知制御部（88）と、を備え、走行制御把握部は、ドライバに周辺監視義務のある状態で自動運転機能による車線変更が実施されているか否か、をさらに把握し、報知制御部は、運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に、車線変更によって移動する移動先レーンでの自律走行制御への移行が可能となった場合、制御期間のうちに移行可能報知を行う提示制御装置とされる。

20

また開示された一つの態様は、自動運転機能によって走行可能な自車両（Am）において用いられ、自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御装置であって、自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握する走行制御把握部（82）と、自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を行う報知制御部（88）と、を備え、走行制御把握部は、ドライバに周辺監視義務のある状態で自動運転機能による車線変更が実施されているか否か、をさらに把握し、報知制御部は、運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に自律走行制御への移行が可能となった場合、制御期間のうちに移行可能報知を行い、運転支援制御による車線変更の終了後、運転支援制御から自律走行制御に移行可能な状態が継続した場合、制御期間の終了後にも移行可能報知を行い、制御期間のうちに行われる移行可能報知である第1移行可能報知の様態は、制御期間の終了後に行われる移行可能報知である第2移行可能報知の様態と異なっている提示制御装置とされる。

30

40

【0007】

また開示された一つの態様は、自動運転機能によって走行可能な自車両（Am）において用いられ、自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御プログラムであって、自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握し（S101）、ドライバに周辺監視義務のある状態で自動運転機能による車線変更が実施されているか否かを把握し（S102）、運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に、車線変更によって移動する移動先レーンでの自律走行制御への移行が可能となった場合、自律走行制御への移行

50

が可能となったことを示す移行可能報知を制御期間のうちに行う（S 1 0 5）、ことを含む処理を、少なくとも一つの処理部（1 1）に実行させる提示制御プログラムとされる。

また開示された一つの態様は、自動運転機能によって走行可能な自車両（Am）において用いられ、自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御プログラムであって、自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握し（S 1 0 1）、ドライバに周辺監視義務のある状態で自動運転機能による車線変更が実施されているか否かを把握し（S 1 0 2）、運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に自律走行制御への移行が可能となった場合、自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を制御期間のうちに行い（S 1 0 5）、運転支援制御による車線変更の終了後、運転支援制御から自律走行制御に移行可能な状態が継続した場合、制御期間の終了後にも移行可能報知を行う（S 1 0 9）、ことを含む処理を、少なくとも一つの処理部（1 1）に実行させ、制御期間のうちに行われる移行可能報知である第1移行可能報知の様態は、制御期間の終了後に行われる移行可能報知である第2移行可能報知の様態と異なっている提示制御プログラムとされる。

10

【0008】

これらの態様では、運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に、周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能となった場合、移行可能報知によって自律走行制御への移行が可能となったことが、車線変更の制御期間のうちに表示される。その結果、自律走行制御に移行可能になったことを認識する時間が確保され易くなるため、ドライバは、周辺監視義務のない自動運転の使用を円滑に開始し得る。したがって、周辺監視義務のない自動運転の利便性が確保可能となる。

20

【0009】

また開示された一つの態様は、自動運転機能によって走行可能な自車両（Am）において用いられ、自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御装置であって、自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握する走行制御把握部（8 2）と、自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を行う報知制御部（8 8）と、を備え、走行制御把握部は、ドライバに周辺監視義務のある状態で自動運転機能による車線変更が実施されているか否か、をさらに把握し、報知制御部は、運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に自律走行制御への移行が可能となった場合、制御期間における移行可能報知の実施を保留し、制御期間の終了後に移行可能報知を行う提示制御装置とされる。

30

【0010】

また開示された一つの態様は、自動運転機能によって走行可能な自車両（Am）において用いられ、自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御プログラムであって、自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握し（S 2 0 1）、ドライバに周辺監視義務のある状態で自動運転機能による車線変更が実施されているか否かを把握し（S 2 0 2）、運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に自律走行制御への移行が可能となった場合、自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知の実施を制御期間において保留し、制御期間の終了後に移行可能報知を行う（S 2 0 7）、ことを含む処理を、少なくとも一つの処理部（1 1）に実行させる提示制御プログラムとされる。

40

【0011】

これらの態様では、運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に、周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能となった場合、移行可能報知の実施は、車線変更の制御期間において保留される。故に、実施中の車両制御とは異なった内容を示す情報提示が抑制されるため、ドライバを混乱させてしまう事態は回避され得る。そして、制御期間の終了後に行われる移行可能報知により、ドライバは、自律走行制御に移行可能になった

50

ことを認識し、周辺監視義務のない自動運転の使用を円滑に開始し得る。こうした一連の情報提示によれば、周辺監視義務のない自動運転の利便性が確保可能となる。

【 0 0 1 2 】

また開示された一つの態様は、自動運転機能によって走行可能な自車両（A m）において用いられ、自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御装置であって、自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握する走行制御把握部（8 2）と、自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を行う報知制御部（8 8）と、を備え、走行制御把握部は、ドライバに周辺監視義務のある状態で自動運転機能による車線変更が実施されているか否か、をさらに把握し、報知制御部は、移行可能報知を行った後、自律走行制御への移行前に運転支援制御による車線変更が開始される場合、車線変更の終了後も自律走行制御に移行可能であることを条件に、移行可能報知を車線変更の終了後に再び行う、提示制御装置とされる。

10

【 0 0 1 3 】

また開示された一つの態様は、自動運転機能によって走行可能な自車両（A m）において用いられ、自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御プログラムであって、自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握し（S 1 0 1）、自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を行い（S 1 2 1）、移行可能報知を行った後、自律走行制御への移行前に運転支援制御による車線変更が開始されるか否かをさらに把握し（S 1 2 2）、自律走行制御への移行前に運転支援制御による車線変更が開始される場合、車線変更の終了後も自律走行制御に移行可能であることを条件に、移行可能報知を車線変更の終了後に再び行う（S 1 0 9）、ことを含む処理を、少なくとも一つの処理部（1 1）に実行させる提示制御プログラムとされる。

20

【 0 0 1 4 】

これらの態様では、移行可能報知の実施後、自律走行制御への移行前に、運転支援制御による車線変更が開始される場合、車線変更の終了後も自律走行制御に移行可能であることを条件に、車線変更の終了後に移行可能報知が再び行われる。故に、自車両の走行するレーンが変更となっても、自律走行制御に移行可能な状態が継続しているか否かが、ドライバに分かり易く提示される。その結果、車線変更を行った場合でも、周辺監視義務のない自動運転の使用が円滑に開始され得る。したがって、周辺監視義務のない自動運転の利便性が確保可能となる。

30

【 0 0 1 5 】

また開示された一つの態様は、自動運転機能による自車両（A m）の走行を可能にする自動運転制御装置であって、自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能か否かを判定する移行判定部（7 7）と、運転支援制御による車線変更の実行状態を把握する支援制御把握部（7 6）と、を備え、移行判定部は、運転支援制御による車線変更が実行される制御期間にて、車線変更の開始前に走行する自車レーン及び車線変更にて移動する移動先レーンの両方を判定対象として運転支援制御から自律走行制御への移行が可能か否かの判定を行う状態から、移動先レーンを判定対象として自律走行制御への移行が可能か否かの判定を行う状態へと遷移させる自動運転制御装置とされる。

40

【 0 0 1 6 】

また開示された一つの態様は、自動運転機能による自車両（A m）の走行を可能にする自動運転制御プログラムであって、自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御での車線変更の実行状態を把握し（S 1 1）、運転支援制御から、ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能か否かを判定し（S 1 4）、運転支援制御による車線変更が実行される制御期間にて、車線変更の開始前に走行する自車レーン及び車線変更にて移動する移動先レーンの両方を判定対象として運転支援制御から自律走行制御への移行が可能か否かの判定を行う状態から、移動先レーンを判定対象として自律走行制御への

50

移行が可能か否かの判定を行う状態へと遷移させる（S16，S17）、ことを含む処理を、少なくとも一つの処理部（51）に実行させる自動運転制御プログラムとされる。

【0017】

これらの態様では、周辺監視義務のある運転支援制御から周辺監視義務のない自律走行制御への移行の可否判定が、運転支援制御によって車線変更が実行される期間も継続される。故に、車線変更の制御期間であっても、自律走行制御への移行が可能と判定され得るため、周辺監視義務のない状態への移行が早期に実施可能になる。その結果、周辺監視義務のない自動運転の利便性が確保可能となる。

【0018】

尚、上記及び特許請求の範囲における括弧内の参照番号は、後述する実施形態における具体的な構成との対応関係の一例を示すものにすぎず、技術的範囲を何ら制限するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本開示の第一実施形態によるHCUを含む車載ネットワークの全体像を示す図である。

【図2】自動運転ECUの詳細を示すブロック図である。

【図3】HCUの詳細を示すブロック図である。

【図4】LCAによる車線変更の実施中に周辺監視義務のない自動運転が可能になるシーンでの一連の情報提示を示すタイムチャートである。

【図5】周辺監視義務のない自動運転が可能になった後にLCAによる車線変更を実施するシーンでの一連の情報提示を示すタイムチャートである。

【図6】メータディスプレイ等に表示されるレベル3可能報知の一例を示す図である。

【図7】判定対象切替処理の詳細を示すフローチャートである。

【図8】レベル3移行案内処理の詳細を図9と共に示すフローチャートである。

【図9】レベル3移行案内処理の詳細を図8と共に示すフローチャートである。

【図10】第二実施形態によるレベル3移行案内処理の詳細を図9と共に示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

【0021】

（第一実施形態）

図1～図3に示す本開示の第一実施形態によるHCU（Human Machine Interface Control Unit）は、車両（以下、自車両Am）において用いられるインターフェース制御装置である。HCU100は、自車両AmのHMI（Human Machine Interface）システム10を、複数の入出力デバイス等と共に構成している。HMIシステム10は、自車両Amのドライバ等の乗員による操作を受け付ける入力インターフェース機能と、ドライバへ向けて情報を提示する出力インターフェース機能とを備えている。

【0022】

HCU100は、自車両Amに搭載された車載ネットワーク1の通信バス99に通信可能に接続されている。HCU100は、車載ネットワーク1に設けられた複数のノードのうちの一つである。車載ネットワーク1の通信バス99には、ドライバモニタ29、周辺監視センサ30、ロケータ35、走行制御ECU（Electronic Control Unit）40、運転支援ECU50a及び自動運転ECU50b等が接続されている。通信バス99に接続

10

20

30

40

50

されたこれらのノードは、相互に通信可能である。これら装置及び各 ECU 等のうちの特定ノード同士は、相互に直接的に電気接続され、通信バス 99 を介すことなく通信可能であってよい。

【0023】

ドライバモニタ 29 は、近赤外光源及び近赤外カメラと、これらを制御する制御ユニットとを含む構成である。ドライバモニタ 29 は、運転席のヘッドレスト部分に近赤外カメラを向けた姿勢にて、例えばステアリングコラム部の上面又はインストルメントパネルの上面等に設置されている。ドライバモニタ 29 は、近赤外光源によって近赤外光を照射されたドライバの頭部を、近赤外カメラによって撮影する。近赤外カメラによる撮像画像は、制御ユニットによって画像解析される。制御ユニットは、ドライバのアイポイントの位置及び視線方向等の情報を撮像画像から抽出する。ドライバモニタ 29 は、制御ユニットによって抽出されたドライバの状態を示す情報を、ドライバステータス情報として HCU 100 及び自動運転 ECU 50b 等に提供する。

10

【0024】

周辺監視センサ 30 は、自車両 Am の周辺環境を監視する自律センサである。周辺監視センサ 30 には、例えばカメラユニット 31、ミリ波レーダ 32、ライダ 33 及びソナー 34 のうちの 1 つ又は複数が含まれている。周辺監視センサ 30 は、自車周囲の検出範囲から移動物体及び静止物体を検出可能である。周辺監視センサ 30 は、自車周囲の物体の検出情報を運転支援 ECU 50a 及び自動運転 ECU 50b 等に提供する。

【0025】

ロケータ 35 は、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機及び慣性センサ等を含む構成である。ロケータ 35 は、3次元地図データ及び2次元地図データを格納した地図データベース 36 をさらに有している。ロケータ 35 は、現在位置周辺の地図データを地図データベース 36 から読み出し、自車両 Am の位置情報及び方角情報と共に、ロケータ情報として運転支援 ECU 50a 及び自動運転 ECU 50b 等に提供する。

20

【0026】

走行制御 ECU 40 は、マイクロコントローラを主体として含む電子制御装置である。走行制御 ECU 40 は、ブレーキ制御 ECU、駆動制御 ECU 及び操舵制御 ECU の機能を少なくとも有している。走行制御 ECU 40 は、ドライバの運転操作に基づく操作指令、運転支援 ECU 50a の制御指令及び自動運転 ECU 50b の制御指令のいずれか一つに基づき、各輪のブレーキ力制御、車載動力源の出力制御及び操舵角制御を継続的に実施する。

30

【0027】

運転支援 ECU 50a 及び自動運転 ECU 50b は、自車両 Am の自動運転システム 50 を構成している。自動運転システム 50 の搭載により、自車両 Am は、自動運転機能を備えた自動運転車両となり、自動運転機能によって走行可能となる。

【0028】

運転支援 ECU 50a は、自動運転システム 50 において、ドライバの運転操作を支援する運転支援機能を実現させる。運転支援 ECU 50a は、米国自動車技術会の規定する自動運転レベルにおいて、レベル 2 程度の高度運転支援又は部分的な自動運転を可能にする。運転支援 ECU 50a によって実施される自動運転は、ドライバの目視による自車周囲の監視が必要な周辺監視義務のある自動運転となる。

40

【0029】

自動運転 ECU 50b は、ドライバの運転操作を代行可能であり、米国自動車技術会の規定する自動運転レベルにおいて、システムが制御主体となるレベル 3 以上の自律走行を実施可能である。自動運転 ECU 50b によって実施される自動運転は、自車周囲の監視が不要となる、即ち、周辺監視義務のないアイズオフの自動運転となる。

【0030】

以上の自動運転システム 50 では、運転支援 ECU 50a による周辺監視義務のある運転支援制御と、自動運転 ECU 50b による周辺監視義務のない自律走行制御とを少なく

50

とも含む複数のうちで、自動運転機能の走行制御状態が切り替えられる。以下の説明では、運転支援 ECU 50 a によるレベル 2 以下の自動運転制御を「運転支援制御」と記載し、自動運転 ECU 50 b によるレベル 3 以上の自動運転制御を「自律走行制御」と記載する。自律走行制御によって自車両 Am が走行する自動運転期間では、予め規定された運転以外の特定の行為（以下、セカンドタスク）がドライバに許可され得る。セカンドタスクは、自動運転 ECU 50 b 及び HCU 100 が連携して行う運転操作の実施要求、即ち、運転交代の要請が発生するまで、ドライバに法的に許可される。例えば、動画コンテンツ等のエンターテインメント系のコンテンツの視聴、スマートフォン等のデバイス操作及び食事等の行為が、セカンドタスクとして想定される。

【0031】

運転支援 ECU 50 a は、処理部、RAM、記憶部、入出力インターフェース及びこれらを接続するバス等を備えた制御回路を主体として含むコンピュータである。運転支援 ECU 50 a は、処理部でのプログラムの実行により、ACC (Adaptive Cruise Control)、LTC (Lane Trace Control) 及び LCA (Lane Change Assist) 等の運転支援機能を実現する。運転支援 ECU 50 a は、ACC 及び LTC の各機能の連携により、自車両 Am を走行中の自車レーンに沿って走行させる運転支援制御を実施する。加えて運転支援 ECU 50 a は、LCA の機能により、自車両 Am を走行中の自車レーンから、自車レーンに隣接する他のレーン（以下、移動先レーン）に車線変更させる。

【0032】

詳記すると、運転支援 ECU 50 a は、LCA の実行を指示するドライバ操作（以下、LCA 起動操作）に基づき、自車レーンから、車線変更での移動先となる隣接レーンへ向かう予定走行ラインを、地図データ等を参照しつつ生成する。一例として、LTC が起動した状態で方向指示スイッチを所定時間（例えば 1 ~ 3 秒程度）半押し状態とするドライバ操作が、LCA 起動操作とされる。運転支援 ECU 50 a は、LTC による車線内走行の運転制御を一時的に中断させ、車線変更のための予定走行ラインに従った操舵角制御を走行制御 ECU 40 と連携して行い、自車レーンから隣接レーンへの車線変更を実行する。運転支援 ECU 50 a は、車線変更が完了すると、LTC による車線内走行を再開させる。

【0033】

運転支援 ECU 50 a は、運転支援制御の状態を示す制御ステータス情報を、自動運転 ECU 50 b に提供する。制御ステータス情報には、LCA の動作状態が、起動開始状態、待機状態及び実行状態のいずれであるかを示す情報が少なくとも含まれている。起動開始状態は、LCA 起動操作を受け付けた直後の状態である。起動開始状態では、検出情報に基づき、車線変更での移動先となる隣接レーンに、他車両が存在するか否かの確認が実施される。周辺チェックが完了すると LCA の動作状態は、待機状態及び実行状態のいずれかに設定される。自車両 Am の車線変更を妨げる他車両が存在している場合、LCA は、待機状態となる。一方で、自車両 Am の車線変更を妨げる他車両が存在しない場合、LCA は、車線変更を開始する実行状態となる。

【0034】

自動運転 ECU 50 b は、運転支援 ECU 50 a よりも高い演算能力を備えており、ACC、LTC 及び LCA に相当する走行制御を少なくとも実施できる。自動運転 ECU 50 b は、処理部 51、RAM 52、記憶部 53、入出力インターフェース 54 及びこれらを接続するバス等を備えた制御回路を主体として含むコンピュータである。処理部 51 は、RAM 52 へのアクセスにより、本開示の自動運転制御方法を実現するための種々の処理を実行する。記憶部 53 には、処理部 51 によって実行される種々のプログラム（自動運転制御プログラム等）が格納されている。処理部 51 によるプログラムの実行により、自動運転 ECU 50 b には、自動運転機能を実現するための複数の機能部として、情報連携部 61、環境認識部 62、行動判断部 63 及び制御実行部 64 等が構築される（図 2 参照）。

【0035】

10

20

30

40

50

情報連携部 6 1 は、H C U 1 0 0 の情報連携部 8 2 への情報提供と、情報連携部 8 2 からの情報取得とを実施する。これら情報連携部 6 1 , 8 2 の連携により、自動運転 E C U 5 0 b 及び H C U 1 0 0 は、それぞれが取得した情報を共有する。情報連携部 6 1 は、自動運転機能の動作状態を示す制御ステータス情報を生成し、生成した制御ステータス情報を情報連携部 8 2 に提供する。加えて情報連携部 6 1 は、情報連携部 8 2 へ向けた報知の実施要求の出力により、自動運転機能の動作状態に同期した H C U 1 0 0 による報知を可能にする。一方、情報連携部 6 1 は、操作情報及びドライバ推定情報等を情報連携部 8 2 から取得する。情報連携部 6 1 は、操作情報に基づき、H M I システム 1 0 等へ入力されるドライバ操作を把握する。加えて情報連携部 6 1 は、ドライバ推定情報に基づき、ドライバの運転状態等を把握する。

10

【 0 0 3 6 】

環境認識部 6 2 は、ロケータ 3 5 より取得するロケータ情報と、周辺監視センサ 3 0 より取得する検出情報とを組み合わせ、自車両 A m の走行環境を認識する。具体的に、環境認識部 6 2 は、自車両 A m が走行する道路に関する情報と、自車周囲の動的な物標（他車両等）の相対位置及び相対速度等を把握する。加えて環境認識部 6 2 は、自車両 A m の状態を示す車両情報を通信バス 9 9 から取得する。一例として、環境認識部 6 2 は、自車両 A m の現在の走行速度を示す車速情報を取得する。

【 0 0 3 7 】

環境認識部 6 2 は、自車周囲の他車両の情報と車速情報等とを組み合わせ、自車両 A m の周囲の渋滞を把握する。環境認識部 6 2 は、現在の自車両 A m の走行速度が渋滞速度（例えば、3 0 k m / h 程度）以下であり、かつ、自車レーンを走行する前方車両及び後方車両が共に存在する場合、自車周囲が渋滞状態にあると判定する。

20

【 0 0 3 8 】

環境認識部 6 2 は、自車両 A m の走行する道路又は走行予定の道路が予め設定された自動運転可能エリア（以下、A D エリア）であるか否かを判別する。A D エリアは、自動運転機能を用いた走行が許可されるエリアである。高速道路又は自動車専用道路等が A D エリアとなる。一方、A D エリアに含まれない道路を、環境認識部 6 2 は、自動運転機能を用いた走行が許可されない手動運転エリア（以下、M D エリア）と判別する。M D エリアでは、レベル 2 以上の自動運転（運転支援制御）の実施が禁止される。尚、手動運転は、レベル 0 の自動運転に相当する。

30

【 0 0 3 9 】

行動判断部 6 3 は、運転支援 E C U 5 0 a 及び H C U 1 0 0 と連携し、自動運転システム 5 0 及びドライバ間での運転交代を制御する。行動判断部 6 3 は、自動運転システム 5 0 に運転操作の制御権がある場合、環境認識部 6 2 による走行環境の認識結果に基づき、自車両 A m を走行させる予定走行ラインを生成し、生成した予定走行ラインを制御実行部 6 4 に出力する。行動判断部 6 3 は、自動運転機能の動作状態を制御するためのサブ機能部として、支援制御把握部 7 6 及び制御切替部 7 7 を有する。

【 0 0 4 0 】

支援制御把握部 7 6 は、運転支援 E C U 5 0 a から制御ステータス情報を取得する。支援制御把握部 7 6 は、取得した制御ステータス情報に基づき、L C A の動作状態、言い替えば、運転支援制御による車線変更の実行状態を把握する。

40

【 0 0 4 1 】

制御切替部 7 7 は、運転支援 E C U 5 0 a と連携し、ドライバによる周辺監視義務のある運転支援制御の開始及び終了を制御する。加えて制御切替部 7 7 は、運転支援 E C U 5 0 a と連携し、ドライバによる周辺監視義務のある運転支援制御と、ドライバによる周辺監視義務のない自律走行制御とを切り替える。詳記すると、制御切替部 7 7 には、自律走行制御への移行を許可するための移行条件（以下、レベル 3 開始条件）が、複数設定されている。レベル 3 開始条件は、自車両 A m のドライバに関する要件と、自車両 A m の走行状態に関する要件と、自車周囲の走行環境に関する要件等を含んでいる。例えば、A D エリアを走行していること、自車周囲の渋滞が把握されたこと等が、レベル 3 開始条件と

50

して設定されている。制御切替部 77 は、複数のレベル 3 開始条件の一部又は全てが成立したか否かに基づき、ドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、周辺監視義務のない自律走行制御への移行の可否を判定する。

【 0 0 4 2 】

制御実行部 64 は、自動運転 ECU 50b に運転操作の制御権がある場合、走行制御 ECU 40 との連携により、行動判断部 63 にて生成された予定走行ラインに従って、自車両 Am の加減速制御及び操舵制御等を実行する。具体的に、制御実行部 64 は、予定走行ラインに基づく制御指令を生成し、生成した制御指令を走行制御 ECU 40 へ向けて逐次出力する。

【 0 0 4 3 】

次に、HMI システム 10 に含まれる複数の表示デバイス、オーディオ装置 24、アンビエントライト 25、操作デバイス 26 及び HCU 100 の各詳細を順に説明する。

【 0 0 4 4 】

表示デバイスは、画像表示等により、ドライバの視覚を通じて情報を提示する。表示デバイスには、メータディスプレイ 21、センターインフォメーションディスプレイ（以下、CID）22 及びヘッドアップディスプレイ（以下、HUD）23 等が含まれている。CID 22 は、タッチパネルの機能を有しており、ドライバ等による表示画面へのタッチ操作を検出する。

【 0 0 4 5 】

オーディオ装置 24 は、運転席を囲む配置にて車室内に設置された複数のスピーカを有しており、報知音又は音声メッセージ等をスピーカによって車室内に再生させる。アンビエントライト 25 は、インストルメントパネル及びステアリングホイール等に設けられている。アンビエントライト 25 は、発光色を変化させるアンビエント表示により、ドライバの周辺視野を利用した情報提示を行う。

【 0 0 4 6 】

操作デバイス 26 は、ドライバ等によるユーザ操作を受け付ける入力部である。操作デバイス 26 には、例えば自動運転機能の作動及び停止に関連するユーザ操作等が入力される。一例として、運転支援制御の開始を指示するドライバ操作（以下、レベル 2 移行操作）、運転支援制御から自律走行制御への移行を指示するドライバ操作（以下、レベル 3 移行操作）等が操作デバイス 26 には入力される。ステアリングホイールのスポーク部に設けられたステアスイッチ、ステアリングコラム部に設けられた操作レバー、及びドライバの発話内容を認識する音声入力装置等が、操作デバイス 26 に含まれる。

【 0 0 4 7 】

HCU 100 は、複数の表示デバイス、オーディオ装置 24 及びアンビエントライト 25 を用いた情報提示を統合的に制御する情報提示装置である。HCU 100 は、自動運転システム 50 との連携により、自動運転に関連する情報の提示を制御する。HCU 100 は、処理部 11、RAM 12、記憶部 13、入出力インターフェース 14 及びこれらを接続するバス等を備えた制御回路を主体として含むコンピュータである。処理部 11 は、RAM 12 へのアクセスにより、提示制御処理のための種々の処理を実行する。RAM 12 は、映像データ生成のためのビデオ RAM を含む構成であってよい。記憶部 13 は、不揮発性の記憶媒体を含む構成である。記憶部 13 には、処理部 11 によって実行される種々のプログラム（提示制御プログラム等）が格納されている。HCU 100 は、記憶部 13 に記憶されたプログラムを処理部 11 によって実行することにより、複数の機能部を構築する。HCU 100 には、情報取得部 81、情報連携部 82、ドライバ状態把握部 86 及び提示制御部 88 等の機能部が構築される（図 3 参照）。

【 0 0 4 8 】

情報取得部 81 は、自車両 Am の状態を示す車両情報（例えば、車速情報等）を通信バス 99 から取得する。加えて情報取得部 81 は、ユーザ操作の内容を示す操作情報を CID 22 及び操作デバイス 26 等から取得する。

【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

情報連携部 8 2 は、自動運転 E C U 5 0 b と連携し、自動運転システム 5 0 及び H C U 1 0 0 間での情報の共有を可能にする。情報連携部 8 2 は、情報取得部 8 1 にて把握される操作情報、及びドライバ状態把握部 8 6 にて推定されるドライバ推定情報等を、自動運転 E C U 5 0 b に提供する。加えて、情報連携部 8 2 は、自動運転機能に関連する情報提示の実施要求と、自動運転機能の状態を示す制御ステータス情報とを、自動運転 E C U 5 0 b から取得する。

【 0 0 5 0 】

情報連携部 8 2 は、制御ステータス情報に基づき、自動運転システム 5 0 による自動運転の動作状態を把握する。具体的に、情報連携部 8 2 は、実施中の走行制御が運転支援制御及び自律走行制御のいずれであるか否か、即ち、ドライバによる周辺監視義務の有無を把握する。情報連携部 8 2 は、ドライバに周辺監視義務のある状態で自車両 A m が走行している場合、L C A の機能による車線変更が実施されているか否かを把握する。加えて情報連携部 8 2 は、自ドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握する。情報連携部 8 2 は、L C A の機能による車線変更が実施される制御期間（以下、L C 制御期間）においても、自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握し続ける。

10

【 0 0 5 1 】

ドライバ状態把握部 8 6 は、ドライバステータス情報をドライバモニタ 2 9 から取得する。ドライバ状態把握部 8 6 は、ドライバステータス情報に基づき、ドライバによるステアリングの把持の状態、ドライバによる周囲監視の実施の状態、及びドライバによって実施されるセカンドタスクの内容等を把握する。ドライバ状態把握部 8 6 にて把握されたドライバ状態の推定結果は、ドライバ推定情報として、提示制御部 8 8 及び自動運転 E C U 5 0 b 等に提供される。

20

【 0 0 5 2 】

提示制御部 8 8 は、各表示デバイス、オーディオ装置 2 4 及びアンビエントライト 2 5（以下、情報提示デバイス）を用いたドライバへの情報の提供を統合的に実施する。提示制御部 8 8 は、情報連携部 8 2 にて取得される制御ステータス情報及び実施要求と、ドライバ状態把握部 8 6 にて把握されるドライバ推定情報等とに基づき、自動運転の動作状態に合わせたコンテンツ提供及び情報提示を実施する。

【 0 0 5 3 】

具体的に、提示制御部 8 8 は、運転支援制御の開始を示すレベル 2 開始報知、L C A 起動操作が受け付けられたことを示す L C A 受付通知、及び L C A の動作状態を示す L C A コンテンツ等を、各表示デバイスに表示させる（図 4 及び図 5 参照）。さらに、提示制御部 8 8 は、自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知（以下、レベル 3 可能報知）と、自律走行制御が開始されることを示す移行開始報知（以下、レベル 3 開始報知）とを実施する。

30

【 0 0 5 4 】

ここまで説明した自動運転システム 5 0 において、自律走行制御での車線変更、及び L C A による車線変更中の自律走行制御への移行は、車両が使用される国及び地域等の法規に基づき、許可される場合と禁止される場合とが想定される。本開示の自動運転システム 5 0 では、自律走行制御による車線変更、及び L C A による車線変更中の自律走行制御への移行は、共に許可されているものとする。こうした自動運転システム 5 0 を搭載する自車両 A m では、L C A の機能によって車線変更が実施される L C 制御期間と、自律走行制御に移行可能となるタイミングとが重なり得る。以下、こうしたシーンにおいて実施される車両制御及び情報提示の詳細を、図 4 及び図 5 に基づき、図 1 ~ 図 3 を参照しつつ説明する。

40

【 0 0 5 5 】

図 4 に示すシーンでは、運転支援制御によって自車両 A m が走行しており、ドライバによる L C A 起動操作に基づき、L C A の機能による車線変更が実行される。自動運転 E C U 5 0 b では、制御切替部 7 7 が、L C A 機能による車線変更が実行される L C 制御期間

50

(図4 ドット範囲参照)も、運転支援制御から自律走行制御への移行が可能か否かの判定を継続している。故に、LC制御期間においてレベル3開始条件が成立し得る。例えば、LCAによる車線変更の実行中にADエリアに進入した場合、移動先レーン(追越レーン又は合流レーン等)に渋滞が発生していた場合、LCAが待機状態のままADエリアに進入した場合等に、LC制御期間中に自律走行制御への移行が可能になる。

【0056】

提示制御部88は、LC制御期間中に自律走行制御への移行が可能となった場合、LC制御期間のうちにレベル3可能報知を行う。即ち、周辺監視義務のない自動運転に移行可能となったことが、LC制御期間中にドライバに報知される。但し、LC制御期間にてドライバが車線変更に伴う周辺監視を行っている場合、提示制御部88は、レベル3可能報知の実施を保留することができる。

10

【0057】

提示制御部88は、LC制御期間中のレベル3可能報知として、例えば「2ndタスクが利用可能になりました」等のメッセージを、メータディスプレイ21及びCID22等に表示させる。提示制御部88は、レベル3可能報知にHUD23を使用しない。加えて提示制御部88は、LC制御期間中のレベル3可能報知として、メータディスプレイ21等に表示される制御ステータスSTM(図6参照)の様態を変化させてもよい。

【0058】

制御ステータスSTMは、自動運転機能の動作状態を提示する画像コンテンツである。制御ステータスSTMは、レーン背景Pln、自車アイコンICv、予定走行軌跡Ppr及びLCアイコンICm等によって構成されている。レーン背景Plnは、自車両Amが走行中の道路に存在しているレーンを示している。自車アイコンICvは、レーン背景Plnに描画された各レーンに対する自車両Amの相対位置を示している。予定走行軌跡Pprは、自動運転システム50にて生成された自車両Amの予定走行ラインを示している。LCアイコンICmは、LCAによる車線変更での自車両Amの移動方向を示している。

20

【0059】

提示制御部88は、LC制御期間中のレベル3可能報知として、制御ステータスSTMに表示させる予定走行軌跡Pprの様態を変更する。一例として、運転支援制御及び自律走行制御にそれぞれ緑色及び青色の表示色が予め関連付けられている場合、提示制御部88は、レベル3可能報知として、予定走行軌跡Pprの表示色を緑色から青色に変化させる。こうしたレベル3可能報知は、レーン背景Plnに描画される区画線又はレーン部分の表示色の変化によって実施されてもよい。さらに、アンビエントライト25の発光色の変更によってレベル3可能報知が実施されてもよい。

30

【0060】

制御切替部77は、レベル3開始条件の成立後、自律走行制御への移行を実行するトリガ(以下、レベル3移行トリガ)の有無を判断する。レベル3移行トリガは、ドライバによるレベル3移行操作の入力であってもよく、行動判断部63による開始判断であってもよい。LC制御期間の終了前にレベル3移行トリガがあった場合、制御切替部77は、LC制御期間中に、運転支援制御から自律走行制御への移行を実施する。

【0061】

提示制御部88は、LC制御期間中の制御移行に合わせて、レベル3開始報知を実施する。提示制御部88は、レベル3開始報知として、例えば「車両からの情報にご注意ください 周辺の道路状況により自動運転が解除されます」等のメッセージを各表示デバイスに表示させる。加えて提示制御部88は、レベル3開始報知の実施に合わせて、CID22による動画コンテンツ等の再生を可能にする。

40

【0062】

ここで、制御切替部77は、LC制御期間の終了前にレベル3移行トリガがあった場合でも、自律走行制御への移行を、LCAの機能による車線変更の終了後まで保留してもよい。この場合、提示制御部88は、車線変更終了後の制御移行に合わせて、レベル3開始報知を実施する。

50

【 0 0 6 3 】

一方、LC制御期間中にレベル3移行トリガがなかった場合、提示制御部88は、運転支援制御から自律走行制御に移行可能な状態が継続していることを条件に、LC制御期間の終了後にもレベル3可能報知を行う。LC制御期間の終了後に行われるレベル3可能報知（以下、第2移行可能報知）の様態は、LC制御期間のうちに行われるレベル3可能報知（以下、第1移行可能報知）の様態と、異なっている。

【 0 0 6 4 】

具体的に、第2移行可能報知は、第1移行可能報知よりも誘目性の高い（目立つ）様態とされる。一例として、提示制御部88は、第2移行可能報知にはHUD23を使用し、第1移行可能報知にはHUD23を使用しない。また別の一例として、提示制御部88は、第2移行可能報知にて表示されるメッセージ画像のサイズを、第1移行可能報知にて表示されるメッセージ画像のサイズよりも大きくする。提示制御部88は、表示色、表示サイズ、表示輝度、並びにアニメーション及び点滅の有無等に違いを持たせることにより、第2移行可能報知を第1移行可能報知よりもドライバに知覚され易く提示する。さらに、第2移行可能報知では、第1移行可能報知では実施されない音声メッセージの再生が実施される。

10

【 0 0 6 5 】

提示制御部88は、第2移行可能報知の開始後、制御切替部77にてレベル3移行トリガが把握されると、自律走行制御への制御移行に合わせて、レベル3開始報知を実施する。この場合も、提示制御部88は、自律走行制御が開始されることを示すメッセージを、各表示デバイスに表示させる。

20

【 0 0 6 6 】

図5に示すシーンでは、レベル3開始条件の成立に基づき、自律走行制御への移行が可能となった後、自律走行制御への移行が実施される前に、ドライバがLCA起動操作を入力している。LCA起動操作の入力があった場合、制御切替部77は、移動先レーンの走行環境の認識が十分でない可能性があるため、周辺監視義務のない自律走行制御への移行を保留し、周辺監視義務のあるLCAの機能による車線変更の実施を選択する。

【 0 0 6 7 】

制御切替部77は、LCAの機能による車線変更が実行されるLC制御期間（図5 ドット範囲参照）も、運転支援制御から自律走行制御への移行が可能か否かの判定を継続している。故に、LC制御期間においてレベル3開始条件が成立し得る。この場合、制御切替部77は、LC制御期間中又はLC制御期間の終了後に、レベル3移行トリガに基づき、自律走行制御への移行を実施する。

30

【 0 0 6 8 】

提示制御部88は、自車レーンでの最初のレベル3開始条件の成立に基づき、レベル3可能報知（以下、通常移行可能報知）を実施する。さらに、提示制御部88は、レベル3開始条件の成立が継続しているとLC制御期間中に把握した場合、レベル3可能報知（以下、第3移行可能報知）を、LCA制御期間のうちの実施する。そして、LCA制御期間中にレベル3移行トリガがあった場合、提示制御部88は、LCA制御期間中又はLCA制御期間の終了後に、レベル3開始報知を実施する。

40

【 0 0 6 9 】

一方、LCA制御期間中にレベル3移行トリガがなかった場合、提示制御部88は、レベル3可能報知（以下、第4移行可能報知）を、LC制御期間の終了後に実施する。第4移行可能報知の開始後、制御切替部77にてレベル3移行トリガが把握されると、提示制御部88は、自律走行制御への制御移行に合わせて、レベル3開始報知を実施する。

【 0 0 7 0 】

第4移行可能報知は、第3移行可能報知よりも誘目性の高い様態とされてよい。一例として、第4移行可能報知では、上記の第2移行可能報知及び最初に実施される通常移行可能報知と実質的に同じコンテンツが表示される。さらに、第4移行可能報知では、通常移行可能報知では実施されない音声メッセージの再生による情報提示が実施される。一方、

50

第3移行可能報知では、上記の第1移行可能報知と実質的に同じように、誘目性を抑えたコンテンツが表示される。第3移行可能報知では、音声メッセージの再生は、実施されない。第3移行可能報知は、上記の第1移行可能報知と同様に、ドライバが車線変更に伴う周辺監視を行っている場合、実施を保留されてもよい。

【0071】

次に、ここまで説明した自動運転制御及び情報提示制御を実現するための各処理の詳細を、図7～図9に基づき、図1～図6を参照しつつ、以下説明する。

【0072】

図7に示す判定対象切替処理は、運転支援制御の開始に基づき、自動運転ECU50bの行動判断部63を主体に開始される。判定対象切替処理は、運転支援制御の終了まで繰り返して実施される。自動運転ECU50bは、判定対象切替処理に基づき、LC制御期間において、自律走行制御に移行可能であるか否かを判定する対象のレーンを、車線変更での移動前の自車レーンから、車線変更によって移動する移動先レーンに遷移させる。

10

【0073】

判定対象切替処理のS11では、運転支援ECU50aから取得する制御ステータス情報に基づき、周辺監視義務のある運転支援制御での車線変更の実行状態、即ち、LCAの動作状態を把握し、S12に進む。S12では、LCAが起動中か否かを判定する。S12にて、LCAが起動していないと判定した場合、S14に進む。一方、S12にて、LCAが起動していると判定した場合、S13に進む。

【0074】

S13では、LCAによる車線変更が実行中か否かを判定する。S13にて、LCAが起動開始状態又は待機状態であり、実行状態でないと判定した場合、S14に進む。S14では、走行中の自車レーンを判定対象に設定する。そして、運転支援制御から自律走行制御への移行が自車レーンにて可能か否かの判定を開始し、今回の判定対象切替処理を終了する。

20

【0075】

一方、S13にて、LCAが実行状態にあると判定した場合、S15に進む。S15では、自車両Amの現在位置に基づき、自車両Amが移動先レーンに進入したか否かを判定する。一例として、自車両Amの一部又は重心がレーン間の区画線を跨いだ場合、自車両Amが移動先レーンに進入したと判定する。S15にて、自車両Amが移動先レーンに進入していないと判定した場合、S16に進む。S16では、自車レーン及び移動先レーンの両方を判定対象に設定する。そして、自車レーン及び移動先レーンのそれぞれについて、運転支援制御から自律走行制御への移行が可能か否かの判定を開始し、今回の判定対象切替処理を終了する。

30

【0076】

対して、S15にて、自車両Amが移動先レーンに進入していると判定した場合、S17に進む。S17では、移動先レーンを判定対象に設定する。そして、移動先レーンにて運転支援制御から自律走行制御への移行が可能か否かの判定を開始し、今回の判定対象切替処理を終了する。以上のS16及びS17によれば、LCAによる車線変更が実行されるLC制御期間も、運転支援制御から自律走行制御への移行が可能か否かの判定が継続される。

40

【0077】

図8及び図9に示すレベル3移行案内処理は、運転支援制御の開始に基づき、HCU100によって開始される。HCU100は、レベル3移行案内処理に基づき、一回又は複数回のレベル3可能報知と、レベル3開始報知とを順次実施する。

【0078】

レベル3移行案内処理のS101では、情報連携部82が、運転支援制御から自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握する。S101にて、レベル3開始条件の成立に基づき、自律走行制御への移行が可能になったと判定した場合、S102に進む。S102では、情報連携部82が、LCAの動作状態、具体的には、LCAの機能による車線

50

変更が実施されているか否かを把握する。S 1 0 2 にて、L C A が起動しており、車線変更が実施されていると判定した場合、S 1 0 3 に進む（図 4 参照）。

【 0 0 7 9 】

S 1 0 3 では、情報連携部 8 2 が、主として車線変更での移動先レーンを判定対象として、レベル 3 開始条件が成立しているか否かを把握する。S 1 0 3 にて、移動先レーンでの自律走行制御への移行が可能になっていないと判定した場合、S 1 0 7 に進む。一方、S 1 0 3 にて、移動先レーンでの自律走行制御への移行が可能になっていると判定した場合、S 1 0 4 に進む。

【 0 0 8 0 】

S 1 0 4 では、ドライバ状態把握部 8 6 が、ドライバによる周辺監視の状態を把握する。S 1 0 4 にて、ドライバの視線が移動先レーンに向けられており、ドライバが車線変更に伴う周辺監視を行っているとして判定した場合、S 1 0 7 に進む。一方、ドライバの視線が移動先レーンとは異なる位置（例えば表示デバイス等）に向けられており、車線変更に伴う周辺監視を行っていないと判定した場合、S 1 0 5 に進む。S 1 0 5 では、提示制御部 8 8 が、誘目性を抑えた状態で、自律走行制御への移行が可能となったことを示すレベル 3 可能報知（第 1 移行可能報知）を行い、S 1 0 6 に進む。

10

【 0 0 8 1 】

S 1 0 6 では、情報連携部 8 2 が、レベル 3 移行トリガの把握の有無を判定する。S 1 0 6 にて、レベル 3 移行トリガが把握されたと判定した場合、S 1 1 1 に進む。一方、S 1 0 6 にて、レベル 3 移行トリガが把握されていないと判定した場合、S 1 0 7 に進む。

20

【 0 0 8 2 】

S 1 0 7 では、情報連携部 8 2 が、L C A による車線変更が終了したか否かを判定する。S 1 0 7 にて、車線変更が終了していないと判定した場合、S 1 0 3 ~ S 1 0 6 の処理を繰り返す。一方、S 1 0 7 にて、L C A による車線変更が終了したと判定した場合、S 1 0 8 に進む。

【 0 0 8 3 】

S 1 0 8 では、S 1 0 3 と同様に、情報連携部 8 2 が、移動先レーンを判定対象として、レベル 3 開始条件が成立しているか否かを把握する。S 1 0 8 にて、移動先レーンでの自律走行制御への移行が可能でないと判定した場合、レベル 3 移行案内処理は終了される。一方、S 1 0 8 にて、移動先レーンでも自律走行制御への移行が可能であると判定した場合、S 1 0 9 に進む。

30

【 0 0 8 4 】

S 1 0 9 では、提示制御部 8 8 が、自律走行制御への移行が可能となったことを示すレベル 3 可能報知（第 2 移行可能報知）を行い、S 1 1 0 に進む。S 1 0 9 にて実施される第 2 移行可能報知は、S 1 0 5 にて実施される第 1 移行可能報知よりも、ドライバを誘目可能な様態とされる。

【 0 0 8 5 】

S 1 1 0 では、S 1 0 6 と同様に、情報連携部 8 2 が、レベル 3 移行トリガの把握の有無を判定する。S 1 1 0 にて、レベル 3 移行トリガが把握されていないと判定した場合、S 1 0 9 に戻り、レベル 3 可能報知を継続させる。一方、S 1 1 0 にて、レベル 3 移行トリガが把握されたと判定した場合、S 1 1 1 に進む。S 1 1 1 では、提示制御部 8 8 が、自律走行制御の開始を示すレベル 3 開始報知を行い、レベル 3 移行案内処理を終了させる。

40

【 0 0 8 6 】

さらに、上記の S 1 0 2 にて、L C A が起動していないと判定した場合、S 1 2 1 に進む（図 5 参照）。S 1 2 1 では、S 1 0 5 及び S 1 0 9 と同様に、提示制御部 8 8 が、レベル 3 可能報知を行い、S 1 2 2 に進む。レベル 3 可能報知を開始した後の S 1 2 2 では、情報取得部 8 1 が、ドライバによる L C A 起動操作の入力の有無を把握する。S 1 2 2 では、自律走行制御への移行前に、L C A の機能による車線変更が開始されるか否かを判定する。

【 0 0 8 7 】

50

S 1 2 2 にて、L C A 起動操作が把握されないと判定した場合、S 1 2 3 に進む。S 1 2 3 では、S 1 0 6 等と同様に、情報連携部 8 2 が、レベル 3 移行トリガの把握の有無を判定する。S 1 2 3 にて、レベル 3 移行トリガが把握されていないと判定した場合、S 1 2 2 に戻る。一方、S 1 2 3 にて、レベル 3 移行トリガが把握されたと判定した場合、S 1 1 1 にて、レベル 3 開始報知を行い、レベル 3 移行案内処理を終了させる。

【 0 0 8 8 】

対して、S 1 2 2 にて、L C A 起動操作が把握されたと判定した場合、S 1 2 4 に進む。S 1 2 4 では、提示制御部 8 8 が、L C A 受付通知を実施し、S 1 2 5 に進む。S 1 2 5 では、S 1 0 3 等と同様に、情報連携部 8 2 が、移動先レーンを判定対象として、レベル 3 開始条件が成立しているか否かを把握する。S 1 2 4 にて、移動先レーンでの自律走行制御への移行が可能になっていないと判定した場合、S 1 2 7 に進む。一方、S 1 2 4 にて、移動先レーンでも自律走行制御への移行が可能であると判定した場合、S 1 2 6 に進む。

10

【 0 0 8 9 】

S 1 2 6 では、S 1 0 5 と同様に、提示制御部 8 8 が、誘目性の低い様態で、レベル 3 可能報知（第 3 移行可能報知）を行い、S 1 2 7 に進む。S 1 2 7 では、S 1 0 7 と同様に、情報連携部 8 2 が、L C A による車線変更が終了したか否かを判定する。S 1 2 7 にて、車線変更が終了していないと判定した場合、S 1 2 5 及び S 1 2 6 の処理を繰り返す。一方、S 1 2 7 にて、L C A による車線変更が終了したと判定した場合、S 1 0 8 に進む。

20

【 0 0 9 0 】

S 1 2 5 ~ S 1 2 7 を実施した後の S 1 0 8 及び S 1 0 9 でも、自律走行制御に移行可能な状態が継続している場合には、レベル 3 可能報知（第 4 移行可能報知）が行われる。そして、S 1 1 0 及び S 1 1 1 にて、レベル 3 移行トリガの把握に基づき、レベル 3 開始報知が実施され、レベル 3 移行案内処理が終了される。

【 0 0 9 1 】

ここまで説明した第一実施形態では、運転支援制御（L C A）による車線変更が実施される L C 制御期間に、自律走行制御への移行が可能となった場合、レベル 3 可能報知により自律走行制御への移行が可能となったことが、L C 制御期間のうちに提示される。その結果、自律走行制御に移行可能になったことを認識する時間が確保され易くなるため、ドライバは、周辺監視義務のない自動運転の使用を円滑に開始し得る。したがって、周辺監視義務のない自動運転の利便性が確保可能となる。

30

【 0 0 9 2 】

加えて第一実施形態では、L C 制御期間中又は L C 制御期間の終了後、運転支援制御から自律走行制御へと移行される場合に、自律走行制御の開始を示すレベル 3 開始報知が行われる。以上のように、レベル 3 可能報知及びレベル 3 開始報知が順に実施されれば、自動運転システム 5 0 による周辺監視義務のない自動運転への移行プロセスが、ドライバに分かり易く伝わり得る。

【 0 0 9 3 】

また第一実施形態では、L C A による車線変更の終了後、運転支援制御から自律走行制御に移行可能な状態が継続している場合、L C 制御期間の終了後にも、レベル 3 可能報知（第 2 移行可能報知）が行われる。故に、ドライバは、車線変更中に提示されたレベル 3 可能報知（第 1 移行可能報知）を見逃した場合でも、車線変更の完了後に自律走行制御への移行が可能になったことを把握し得る。その結果、ドライバは、自律走行制御の使用を適切に開始できる。したがって、自動運転の利便性がいっそう確保され得る。

40

【 0 0 9 4 】

さらに第一実施形態では、L C 制御期間のうちに行われる第 1 移行可能報知の様態が、L C 制御期間の終了後に行われる第 2 移行可能報知の様態と異なっている。故に、各提示タイミングに合わせて報知の誘目性が調整され得る。その結果、報知の煩わしさを抑制しつつ、自律走行制御の使用が可能になったことを、ドライバに分かり易く通知することが

50

できる。

【 0 0 9 5 】

加えて第一実施形態では、LC制御期間にてドライバが車線変更に伴う周辺監視を行っている場合、レベル3可能報知の実施が保留される。故に、レベル3可能報知がドライバの周辺監視を阻害し、ドライバに煩わしさを感じさせてしまう事態は、回避され得る。さらに、保留されたレベル3可能報知が適宜再開されれば、自律走行制御に移行可能になったことをドライバに適切に認識させることが可能になる。

【 0 0 9 6 】

また第一実施形態では、レベル3可能報知の実施後、自律走行制御への移行前に、LCAによる車線変更が開始される場合、車線変更の終了後も自律走行制御に移行可能であることを条件に、車線変更の終了後にレベル3可能報知が再び行われる。こうしたレベル3可能報知（第4移行可能報知）の実施によれば、自車両Amの走行するレーンが変更となっても、自律走行制御に移行可能な状態が継続しているか否かが、ドライバに分かり易く提示される。その結果、車線変更を行った場合でも、周辺監視義務のない自動運転の使用が円滑に開始され得る。したがって、周辺監視義務のない自動運転の利便性が確保可能となる。

10

【 0 0 9 7 】

さらに第一実施形態では、車線変更の終了後も自律走行制御に移行可能であることがLC制御期間のうちに把握された場合、LC制御期間のうちにレベル3可能報知（第3移行可能報知）が行われる。故に、ドライバは、周辺監視義務のない自動運転の使用を早期に開始し得る。その結果、周辺監視義務のない自動運転の利便性が向上可能となる。

20

【 0 0 9 8 】

加えて第一実施形態では、周辺監視義務のある運転支援制御から周辺監視義務のない自律走行制御への移行の可否判定が、運転支援制御によって車線変更が実行されるLC制御期間も継続される。故に、LC制御期間であっても、自律走行制御への移行が可能と判定され得るため、周辺監視義務のない状態への移行が早期に実施可能になる。その結果、周辺監視義務のない自動運転の利便性が確保可能となる。

【 0 0 9 9 】

尚、上記実施形態では、制御切替部77が「移行判定部」に相当し、情報連携部82が「走行制御把握部」に相当し、提示制御部88が「報知制御部」に相当する。また、自動運転ECU50bが「自動運転制御装置」に相当し、HCU100が「提示制御装置」に相当する。

30

【 0 1 0 0 】

（第二実施形態）

本開示の第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。第二実施形態の提示制御部88（図3参照）は、LCAの機能によって車線変更が行われるLC制御期間に自律走行制御への移行が可能となった場合、LC制御期間におけるレベル3可能報知の実施を保留する。提示制御部88は、LC制御期間の終了後に、レベル3可能報知を行う。以下、第二実施形態のレベル3移行案内処理の詳細を、図10に基づき説明する。尚、第二実施形態でも、自律走行制御へ移行可能となった直後にLCA機能が起動されるシーン（図5参照）にて実施されるS121～S127（図9参照）の各処理は、第一実施形態と実質的に同一である。

40

【 0 1 0 1 】

S201及びS202では、第一実施形態（図8参照）と同様に、自律走行制御への移行が可能になったか否か、及びLCA機能が起動しているか否かを順に判定する。S202にて、LCAが起動していないと判定した場合、S121（図9参照）に進む。

【 0 1 0 2 】

S203では、移動先レーンを判定対象として、レベル3開始条件が成立しているか否かを把握する。S203にて、移動先レーンでの自律走行制御への移行が可能になっていないと判定した場合、S205に進む。一方、S203にて、移動先レーンでの自律走行

50

制御への移行が可能になっていると判定した場合、S 2 0 4に進む。

【 0 1 0 3 】

S 2 0 4では、レベル3移行トリガの把握の有無を判定する。S 2 0 4にて、レベル3移行トリガが把握されたと判定した場合、S 2 0 9及びS 2 1 0にて、レベル3可能報知及びレベル3開始報知が順に実施され、今回のレベル3移行案内処理が終了される。一方、S 2 0 4にて、レベル3移行トリガが把握されていないと判定した場合、S 2 0 5に進む。

【 0 1 0 4 】

S 2 0 5では、L C Aによる車線変更が終了したか否かを判定する。S 2 0 5にて、車線変更が終了していないと判定した場合、S 2 0 3及びS 2 0 4の処理を繰り返す。以上のように、L C制御期間に自律走行制御への移行が可能となった場合でも、L C期間中はレベル3可能報知が実施されない。一方、S 2 0 5にて、L C Aによる車線変更が終了したと判定した場合、S 2 0 6に進む。

10

【 0 1 0 5 】

S 2 0 6では、S 2 0 3と同様に、移動先レーンを判定対象として、レベル3開始条件が成立しているか否かを把握する。S 2 0 6にて、移動先レーンでの自律走行制御への移行が可能でないと判定した場合、レベル3移行案内処理は終了される。一方、S 2 0 6にて、移動先レーンでも自律走行制御への移行が可能であると判定した場合、S 2 0 7に進む。S 2 0 7では、レベル3可能報知を行い、S 2 0 8に進む。

【 0 1 0 6 】

S 2 0 8では、S 2 0 4と同様に、レベル3移行トリガの把握の有無を判定する。S 2 0 8にて、レベル3移行トリガが把握されていないと判定した場合、S 2 0 7に戻り、レベル3可能報知を継続させる。一方、S 2 0 8にて、レベル3移行トリガが把握されたと判定した場合、S 2 1 0に進み、レベル3開始報知を行い、レベル3移行案内処理を終了させる。

20

【 0 1 0 7 】

ここまで説明した第二実施形態では、L C Aの機能による車線変更が実施されるL C制御期間に、周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能となった場合、レベル3可能報知の実施は、L C制御期間において保留される。故に、実施中の車両制御とは異なった内容を示す情報提示が抑制されるため、ドライバを混乱させてしまう事態は回避され得る。そして、L C制御期間の終了後に行われるレベル3可能報知により、ドライバは、自律走行制御に移行可能になったことを認識し、周辺監視義務のない自動運転の使用を円滑に開始し得る。こうした一連の情報提示によれば、周辺監視義務のない自動運転の利便性が確保可能となる。

30

【 0 1 0 8 】

(他の実施形態)

以上、本開示の複数の実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

【 0 1 0 9 】

上記実施形態における通常移行可能報知及び第1～第4の移行可能報知の各様態は、適宜変更可能である。例えば上記実施形態の変形例1では、第1移行可能報知及び第2移行可能報知は、連続的に表示される。言い替えれば、L C制御期間中に開始された第1移行可能報知の表示がL C制御期間の終了後も継続され、第2移行可能報知とされる。また、第1移行可能報知及び第2移行可能報知が連続的に表示されてもよい。この場合、L C制御期間中に開始された第3移行可能報知の表示がL C制御期間の終了後も継続され、第4移行可能報知とされる。

40

【 0 1 1 0 】

上記実施形態の変形例2では、L C期間中にレベル3への移行が可能になるシーンでの第2移行可能報知が省略される。また、上記実施形態の変形例3では、レベル3への移行

50

が可能となった直後に L C A が起動されるシーンでの第 3 移行可能報知が省略される。さらに、上記実施形態の変形例 4 では、ドライバの周辺監視の状態に基づき、L C 制御期間中の移行可能報知を保留する処理が省略される。

【 0 1 1 1 】

上記実施形態の自動運転システム 5 0 では、自律走行制御による車線変更、及び L C A による車線変更中の自律走行制御への移行は、共に許可されていた。一方で、上記実施形態の変形例 5 では、自律走行制御による車線変更、及び L C A による車線変更中の自律走行制御への移行が共に禁止されている。また、上記実施形態の変形例 6 では、自律走行制御による車線変更が許可される一方で、L C A による車線変更中の自律走行制御への移行は、禁止されている。これら変形例 5 , 6 においても、L C 制御期間中及び L C 制御期間後におけるレベル 3 可能報知は、自動運転の利便性確保に有効となる。但し、上記の変形例 5 , 6 では、L C 制御期間中にレベル 3 移行トリガがあった場合（図 4 の分岐参照）でも、自律走行制御への制御移行及びレベル 3 可能報知（第 2 移行可能報知）は、L C 制御期間の終了後に実施される。

【 0 1 1 2 】

上記実施形態の変形例 7 では、運転支援 E C U 5 0 a 及び自動運転 E C U 5 0 b の各機能は、一つの自動運転 E C U によって提供されている。即ち、変形例 7 の自動運転 E C U 5 0 b には、運転支援 E C U 5 0 a の機能が実装されている。こうした変形例 7 では、統合された自動運転 E C U が「自動運転制御装置」に相当する。さらに、統合された自動運転 E C U に、H C U 1 0 0 の機能がさらに実装されていてもよい。こうした変形例では、

【 0 1 1 3 】

上記実施形態にて、自動運転 E C U 及び H C U によって提供されていた各機能は、ソフトウェア及びそれを実行するハードウェア、ソフトウェアのみ、ハードウェアのみ、あるいはそれらの複合的な組合せによっても提供可能である。さらに、こうした機能がハードウェアとしての電子回路によって提供される場合、各機能は、多数の論理回路を含むデジタル回路、又はアナログ回路によっても提供可能である。

【 0 1 1 4 】

上記実施形態の各処理部は、R A M と結合された演算処理のためのハードウェアである。処理部は、C P U (Central Processing Unit) 及び G P U (Graphics Processing Unit) 等の演算コアを少なくとも一つ含む構成である。処理部は、F P G A (Field-Programmable Gate Array)、N P U (Neural network Processing Unit) 及び他の専用機能を備えた I P コア等をさらに含む構成であってよい。こうした処理部は、プリント基板に個別に実装された構成であってよく、又は A S I C (Application Specific Integrated Circuit) 及び F P G A 等を実装された構成であってよい。また、各種プログラム等を記憶する記憶媒体（持続的有形コンピュータ読み取り媒体，non-transitory tangible storage medium）の形態も、適宜変更されてよい。さらに、記憶媒体は、回路基板上に設けられた構成に限定されず、メモリカード等の形態で提供され、スロット部に挿入されて、自動運転 E C U 又は H C U 等の制御回路に電氣的に接続される構成であってよい。また、記憶媒体は、自動運転 E C U 又は H C U へのプログラムのコピー基となる光学ディスク及びのハードディスクドライブ等であってよい。

【 0 1 1 5 】

上記の自動運転システム及び H M I システムを搭載する車両は、一般的な自家用の乗用車に限定されず、レンタカー用の車両、有人タクシー用の車両、ライドシェア用の車両、貨物車両及びバス等であってよい。また、自動運転システム及び H M I システムを搭載する車両は、右ハンドル車両であってよく、又は左ハンドル車両であってよい。さらに、車両が走行する交通環境は、左側通行を前提とした交通環境であってよく、右側通行を前提とした交通環境であってよい。本開示による自動運転制御及び情報提示制御は、それぞれの国及び地域の道路交通法、さらに車両のハンドル位置等に応じて適宜最適化されてよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 6 】

本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサを構成する専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の装置及びその手法は、専用ハードウェア論理回路により、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の装置及びその手法は、コンピュータプログラムを実行するプロセッサと一つ以上のハードウェア論理回路との組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。
 ここまで説明した実施形態及び変形例から把握される技術的思想を、付記として以下に記載する。

10

(付記 1 - 1)

自動運転機能によって走行可能な自車両 (A m) において用いられ、前記自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御装置であって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握する走行制御把握部 (8 2) と、

前記自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を行う報知制御部 (8 8) と、を備え、

前記走行制御把握部は、前記ドライバに周辺監視義務のある状態で前記自動運転機能による車線変更が実施されているか否か、をさらに把握し、

20

前記報知制御部は、前記運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に前記自律走行制御への移行が可能となった場合、前記制御期間のうちに前記移行可能報知を行う提示制御装置。

(付記 1 - 6)

自動運転機能によって走行可能な自車両 (A m) において用いられ、前記自動運転機能に関連する情報の提示を制御する提示制御プログラムであって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能になったか否かを把握し (S 1 0 1) 、

前記ドライバに周辺監視義務のある状態で前記自動運転機能による車線変更が実施されているか否かを把握し (S 1 0 2) 、

30

前記運転支援制御による車線変更が実施される制御期間に前記自律走行制御への移行が可能となった場合、前記自律走行制御への移行が可能となったことを示す移行可能報知を前記制御期間のうちに行う (S 1 0 5) 、

ことを含む処理を、少なくとも一つの処理部 (1 1) に実行させる提示制御プログラム。

(付記 1 - 1 2)

自動運転機能による自車両 (A m) の走行を可能にする自動運転制御装置であって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可能か否かを判定する移行判定部 (7 7) と、

前記運転支援制御による車線変更の実行状態を把握する支援制御把握部 (7 6) と、を備え、

40

前記移行判定部は、前記運転支援制御による車線変更が実行される制御期間も、前記運転支援制御から前記自律走行制御への移行が可能か否かの判定を継続する自動運転制御装置。

(付記 1 - 1 3)

自動運転機能による自車両 (A m) の走行を可能にする自動運転制御プログラムであって、

前記自車両のドライバに周辺監視義務のある運転支援制御での車線変更の実行状態を把握し (S 1 1) 、

前記運転支援制御から、前記ドライバに周辺監視義務のない自律走行制御への移行が可

50

能か否かを判定し (S 1 4)、

前記運転支援制御による車線変更が実行される制御期間も前記運転支援制御から前記自
律走行制御への移行が可能か否かの判定を継続する (S 1 6 , S 1 7)、

ことを含む処理を、少なくとも一つの処理部 (5 1) に実行させる自動運転制御プログ
ラム。

【符号の説明】

【 0 1 1 7 】

A m 自車両、 1 1 , 5 1 処理部、 5 0 b 自動運転 E C U (自動運転制御装置)、 7
6 支援制御把握部、 7 7 制御切替部 (移行判定部)、 8 2 情報連携部 (走行制御把握
部)、 8 6 ドライバ状態把握部、 8 8 提示制御部 (報知制御部)、 1 0 0 H C U (提
示制御装置)

10

20

30

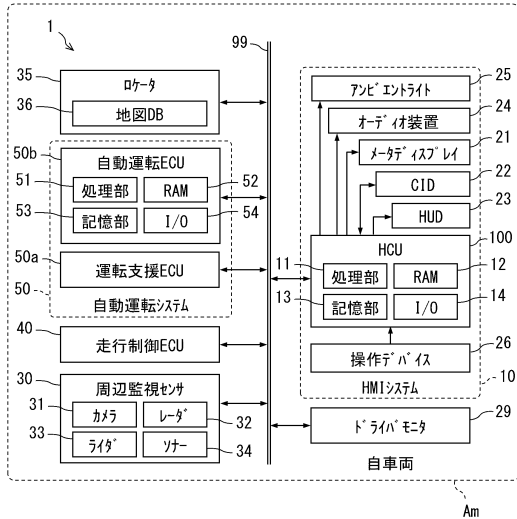
40

50

【図面】

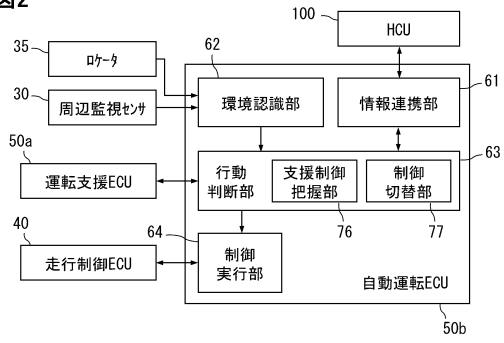
【図1】

図1



【図2】

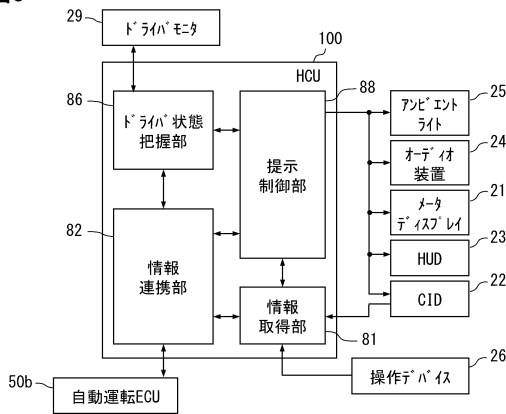
図2



10

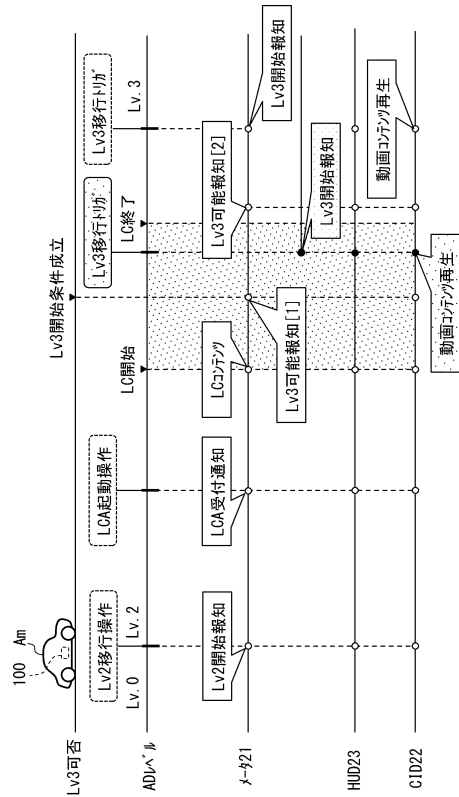
【図3】

図3



【図4】

図4



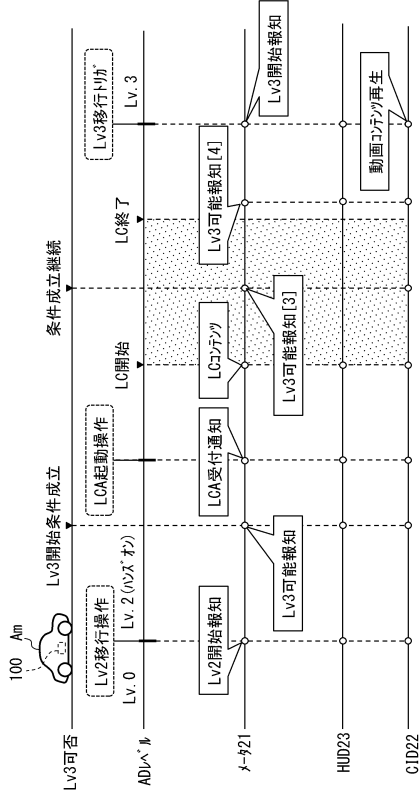
20

30

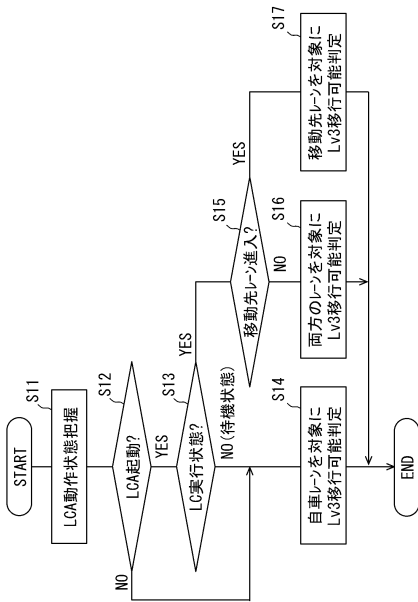
40

50

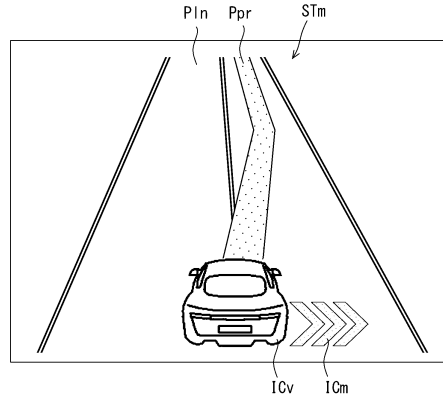
【 図 5 】
図5



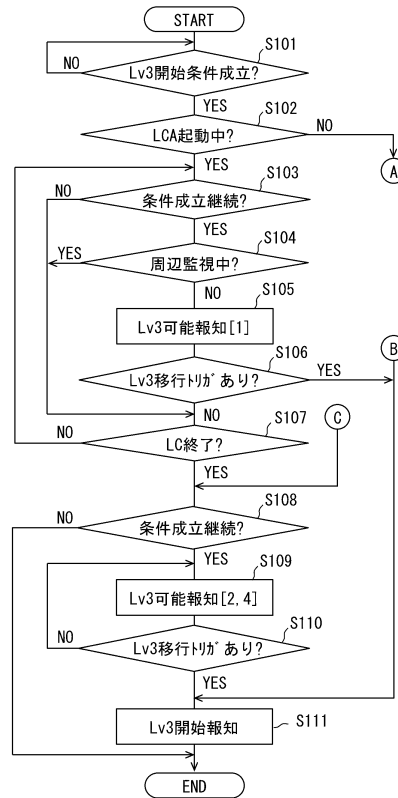
【 図 7 】
図7



【 図 6 】
図6



【 図 8 】
図8



10

20

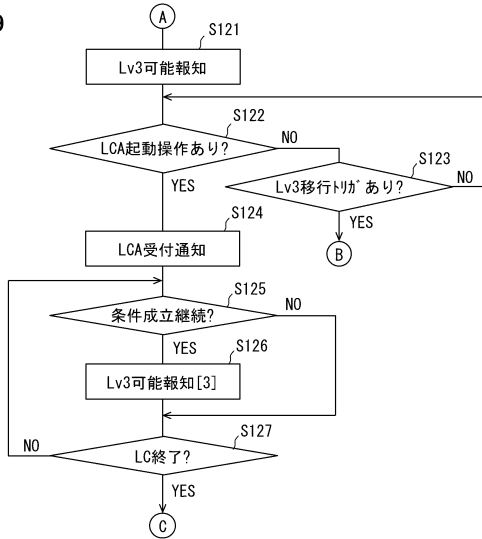
30

40

50

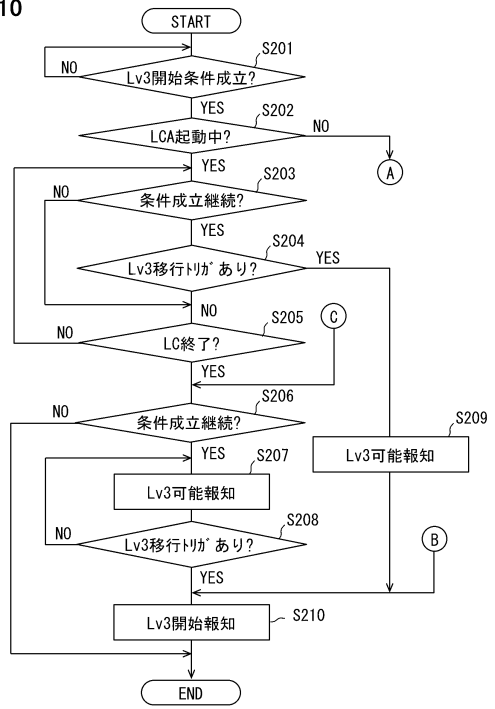
【 図 9 】

図9



【 図 1 0 】

図10



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 齊藤 彬

- (56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 1 1 9 2 6 2 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 6 / 1 5 2 8 7 4 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 2 1 / 1 1 1 9 2 4 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 8 G | 1 / 1 6 |
| B 6 0 W | 6 0 / 0 0 |
| B 6 0 W | 5 0 / 1 4 |
| B 6 0 W | 4 0 / 0 4 |