

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関

国際事務局

(43) 国際公開日

2020年11月12日(12.11.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/226014 A1

(51) 国際特許分類:

G08G 1/09 (2006.01)

B60W 30/10 (2006.01)

G08G 1/16 (2006.01)

B60W 50/10 (2012.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2020/015524

(22) 国際出願日:

2020年4月6日(06.04.2020)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願 2019-087571 2019年5月7日(07.05.2019) JP

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町4丁目14番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 大場 英史 (OBA, Eiji); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町4丁目14-1 ソ

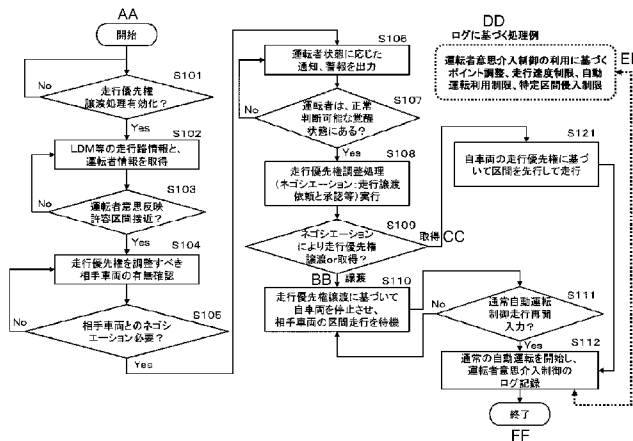
ニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 宮田 正昭, 外(MIYATA, Masaaki et al.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀三丁目25番9号 Daiwa八丁堀駅前ビル西館8階 特許業務法人 大同特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, MOVING DEVICE AND METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、移動装置、および方法、並びにプログラム



- S101 Transfer of traveling right-of-way validated?
- S102 Acquire driver information and traveling road information such as LDM
- S103 Allowance section for reflection of driver's intention approached?
- S104 Check whether there is opposite vehicle for which traveling right-of-way has to be adjusted
- S105 Negotiation with opposite vehicle required?
- S106 Output notification, alarm according to driver's state
- S107 Driver in awakened state in which normal determination is possible?
- S108 Execute traveling right-of-way adjustment process (negotiation: request for and approval of transfer of traveling, etc.)
- S109 Traveling right-of-way transferred or acquired by negotiation?
- S110 Stop own vehicle on basis of transfer of traveling right-of-way, and wait for traveling section by opposite vehicle
- S111 Ordinary automatic driving control and traveling restart input?
- S112 Start ordinary automatic driving and record log of user's intention-intervened control
- S121 Previously travel section on basis of traveling right-of-way of own vehicle
- AA Start
- BB Transfer
- CC Acquire
- DD Processing example based on log
- EE Point adjustment, traveling speed restriction, automatic driving use restriction, specific section trespassing restriction based on use of driver's intention-intervened control
- FF End

(57) Abstract: The present invention achieves a configuration for receiving an input of the intention of a user and executing an automatic driving control to which the intention of the user is reflected. A data processing unit for executing the automatic driving control receives the input of the intention of the user and executes the automatic driving control to which the intention of the user is reflected. The data processing unit executes a process for adjusting a traveling right-of-way between an own vehicle that is an object to be controlled by automatic driving and another vehicle that is different from the own vehicle. The data processing unit determines, on the basis of a traveling environment analysis, whether competition occurs between the own vehicle and the other vehicle in the same traveling section, and when the competition is determined to occur, checks the intention of the user for a transfer of the traveling right-of-way to execute the adjustment process.

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する構成を実現する。自動運転制御を実行するデータ処理部が、ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する。データ処理部は、自動運転による制御対象である自車両と、該自車両と異なる他車両との間で走行優先権の調整処理を実行する。データ処理部は、走行環境解析に基づいて、自車両と他車両との間で同一走行区間の競合が発生するか否かを判定し、競合が発生すると判定された場合、ユーザーに対して走行優先権の譲渡意思を確認して調整処理を実行する。

明 細 書

発明の名称：

情報処理装置、移動装置、および方法、並びにプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、情報処理装置、移動装置、および方法、並びにプログラムに関する。さらに詳細には、自動運転車両において、運転者等の利用者の意思を反映した自動運転制御を実行させることを可能した情報処理装置、移動装置、および方法、並びにプログラムに関する。

背景技術

[0002] 昨今、自動運転に関する技術開発が盛んに行われている。

自動運転技術は、車両（自動車）に備えられた位置検出手段等の様々なセンサを用いて、道路上を自動走行可能とする技術であり、今後、急速に普及することが予測される。

[0003] 自動運転では、様々なセンサを用いた環境の自立認識の他、ローカルダイナミックマップ（LDM: Local Dynamic Map）と呼ばれる高度な環境地図情報を利用して、自車の走行に必要な情報を把握し、自車の進むべき進路を計画、決定して車両の走行制御を行う。

[0004] 通常の自動運転制御では道路法規等のルールに従った制御を行うことを前提としている。すなわち、法規で定めたルールを逸脱した車両制御は基本的に実行されない。

他方で、人がマニュアル運転（手動運転）で車両を制御して走行する場合、周囲環境の状況を視覚的に観察し、また経験記憶に基づいて、他車両に走行路を譲る等、走行優先権の譲渡を行う場合がある。このような場合、本来、走行禁止の領域に侵入するといった走行を行う場合もある。

[0005] このように、手動運転を行う場合は、法規的なルールに必ずしもとらわれない車両制御が行われる場合がある。このような柔軟な制御により、例えば社会的インフラとしての道路環境で車両の無用な停車や停滞を防ぐことが可

能となり、スムーズな車両走行、および社会活動が担保される。

[0006] 法規に従ったルールベースな制御は一見、効率的であるが、車両の走行環境を含めた周囲の全ての要因に応じた自由度を担保した方がさらに効率的でスムーズな道路利用が可能になる場合もある。

例えば、狭い通りなどで、自動運転車両が対向車に遭遇した場合、車両を停止しても走行路を塞ぐことになり、結果として袋小路状態を発生させ車両の身動きが取れなくなる。

[0007] 手動運転車両の場合、このような状況を予見できる経験豊かな運転者なら、例えば、車両の通過を待機するなどの対応を行うことができる。

このような対応を自動運転車両において自動的に実行させることは困難である。

[0008] なお、このような事態を回避する制御構成を開示した従来技術として、例えば特許文献1（特開2018-189616号公報）がある。

この文献は、自車両に向かって近づいて走行する相手車両の速度の推定処理を実行して自車両の移動経路を決定する構成を開示している。

[0009] この従来技術は、自車両に向かって近づいて走行する相手車両に対する処理としては有効であるが、実際の道路走行中に発生する状況は様々であり、その全てにおいてこの定型的な制御は有効とならない。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2018-189616号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 本開示は、例えば、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、自動運転制御システムを利用して走行する自動運転車両において、運転者等、ユーザーの意思を反映した自動運転制御を実行可能した情報処理装置、移動装置、および方法、並びにプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0012] 本開示の第1の側面は、
自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、
前記データ処理部は、
ユーザーの意思が入力される入力部を備え、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する情報処理装置にある。
- [0013] さらに、本開示の第2の側面は、
移動装置の環境情報を取得する環境情報取得部と、
自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、
前記データ処理部は、
前記環境情報取得部の取得した環境情報に従って走行路上のリスクを判定し、さらに、ユーザーの意思が入力される入力部を備え、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する移動装置にある。
- [0014] さらに、本開示の第3の側面は、
情報処理装置において実行する情報処理方法であり、
前記情報処理装置は、自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、
前記データ処理部が、
ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する情報処理方法にある。
- [0015] さらに、本開示の第4の側面は、
移動装置において実行する情報処理方法であり、
前記移動装置は、環境情報を取得する環境情報取得部と、
自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、
前記データ処理部が、
前記環境情報取得部の取得した環境情報に従って走行路上のリスクを判定し、さらに、ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する情報処理方法にある。
- [0016] さらに、本開示の第5の側面は、

情報処理装置において情報処理を実行させるプログラムであり、
前記情報処理装置は、自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、
前記プログラムは、前記データ処理部に、
ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行させるプログラムにある。

[0017] なお、本開示のプログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な情報処理装置やコンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読な形式で提供する記憶媒体、通信媒体によって提供可能なプログラムである。このようなプログラムをコンピュータ可読な形式で提供することにより、情報処理装置やコンピュータ・システム上でプログラムに応じた処理が実現される。

[0018] 本開示のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本開示の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

[0019] 本開示の一実施例の構成によれば、ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する構成が実現される。

具体的には、例えば、自動運転制御を実行するデータ処理部が、ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する。データ処理部は、自動運転による制御対象である自車両と、該自車両と異なる他車両との間で走行優先権の調整処理を実行する。データ処理部は、走行環境解析に基づいて、自車両と他車両との間で同一走行区間の競合が発生するか否かを判定し、競合が発生すると判定された場合、ユーザーに対して走行優先権の譲渡意思を確認して調整処理を実行する。

本構成により、ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する構成が実現される。

なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また付加的な効果があってもよい。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本開示の移動装置の一構成例について説明する図である。

[図2]本開示の移動装置の表示部に表示されるデータの一例について説明する図である。

[図3]本開示の移動装置の表示部に表示されるデータの一例について説明する図である。

[図4]本開示の移動装置の構成例について説明する図である。

[図5]本開示の移動装置の構成例について説明する図である。

[図6]本開示の移動装置のセンサ構成例について説明する図である。

[図7]本開示の移動装置が実行する運転者意思を反映した自動運転制御を行う状況の一例について説明する図である。

[図8]本開示の移動装置が実行する運転者意思を反映した自動運転制御を行うための運転者意思を入力するUI例について説明する図である。

[図9]運転者意思を反映した自動運転制御を行う際の処理シーケンスの一例について説明するフローチャートを示す図である。

[図10]本開示の移動装置が実行する運転者意思を反映した自動運転制御を行う状況の一例について説明する図である。

[図11]本開示の移動装置が実行する運転者意思を反映した自動運転制御を行うための運転者意思を入力するUI例について説明する図である。

[図12]本開示の移動装置が実行する運転者意思を反映した自動運転制御を行う状況の一例について説明する図である。

[図13]本開示の移動装置が実行する運転者意思を反映した自動運転制御を行うための運転者意思を入力するUI例について説明する図である。

[図14]運転者意思を反映した自動運転制御を行う際の処理シーケンスの一例について説明するフローチャートを示す図である。

[図15]運転者意思を反映した自動運転制御を行う際の処理シーケンスの一例について説明するフローチャートを示す図である。

[図16]情報処理装置のハードウェア構成例について説明する図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、図面を参照しながら本開示の情報処理装置、移動装置、および方法、並びにプログラムの詳細について説明する。なお、説明は以下の項目に従って行なう。

1. 移動装置と情報処理装置の構成と処理の概要について
2. 移動装置の具体的な構成と処理例について
3. 運転者の意思を反映させた自動運転制御の必要性について
- 4 運転者の意思を反映させた自動運転制御の具体例について
- 4-1 (実施例1) 自動運転車両が通行中の道路に対する侵入車両発生時の走行制御例
- 4-2 (実施例2) 既存交通ルールに対する柔軟な対応を行う制御例
- 4-3 (実施例3) 渋滞等のリスクを回避する柔軟な対応を行う制御例
5. 本開示の移動装置、情報処理装置が実行する処理のシーケンスについて
6. 情報処理装置の構成例について
7. 本開示の構成のまとめ

[0022] [1. 移動装置と情報処理装置の構成と処理の概要について]

まず、図1以下を参照して、移動装置と情報処理装置の構成と処理の概要について説明する。

本開示の移動装置は、例えば、自動運転と手動運転を切り替えて走行することが可能な自動車である。

[0023] 図1は、本開示の移動装置の一例である自動車10の一構成例を示す図である。自動車10に本開示の情報処理装置が装着されている。

図1に示す自動車10は、手動運転モードと、自動運転モードの2つの運転モードによる運転が可能な自動車である。

手動運転モードは、運転者（ドライバ）20の操作、すなわちハンドル（ステアリング）操作や、アクセル、ブレーキ等の操作に基づく走行が行われる。

一方、自動運転モードでは、運転者（ドライバ）20による操作が不要であり、例えば位置センサや、その他の周囲情報検出センサ等のセンサ情報に基づく運転が行われる。

位置センサは、例えばGPS受信機等であり、周囲情報検出センサは、例えば、カメラ、超音波センサ、レーダ、LiDAR (Laser Imaging Detection and Ranging)、ソナー等である。

[0024] なお、図1は、本開示の概要を説明する図であり主要な構成要素を概略的に示している。詳細構成については後段で説明する。

[0025] 図1に示すように、自動車10は、データ処理部11、運転者情報取得部12、環境情報取得部13、通信部14、通知部15を有する。

運転者情報取得部12は、例えば、運転者の覚醒度を判定するための情報、運転者の操作情報等を取得する。具体的には、例えば、運転者の顔画像を撮影するカメラ、各操作部（ハンドル、アクセル、ブレーキ等）の操作情報取得部等によって構成される。

[0026] 環境情報取得部13は、自動車10の走行環境情報を取得する。例えば、自動車の前後左右の画像情報、GPSによる位置情報、LiDAR (Laser Imaging Detection and Ranging)、ソナー等からの周囲の障害物情報等である。

[0027] データ処理部11は、運転者情報取得部12の取得した運転者情報や、環境情報取得部13の取得した環境情報を入力し、自動運転中の車内の運転者が安全な手動運転が実行可能な状態にあるか否か、さらに手動運転中の運転者が安全な運転を実行しているか否か等を示す安全性指標値を算出する。

[0028] また、例えば、自動運転モードから手動運転モードへの切り替えの必要が発生した場合に、手動運転モードへの切り替えを行うように、通知部15を介して通知する処理を実行する。

さらに、データ処理部11は、自動運転モードで自動運転を実行中に、運転者20の意思を反映した運転を実行するか否かの問い合わせを行い、運転

者の入力に応じて、運転者の意思を反映した走行制御や、他の車両との通信による調整処理（ネゴシエーション）等を実行する。

これらの具体的な処理例については後段で詳細に説明する。

[0029] 通知部 15 は、運転者に対する様々な通知を行う表示部、音声出力部、あるいはハンドルやシートのバイブレータによって構成される、

通知部 15 を構成する表示部に対する通知の例を図 2、図 3 に示す。

[0030] 図 2 は、自動運転中に手動運転への切り替えを要請する通知の例である。

図 2 に示すように、表示部 30 には、以下の各表示がなされる。

運転モード情報＝「自動運転中」、

警告表示＝「手動運転に切り替えてください」

[0031] 運転モード情報の表示領域には、自動運転モードの実行時は「自動運転中」の表示が行われ、手動運転モードの実行時は「手動運転中」の表示が行われる。

[0032] 図 3 は、自動運転中に運転者の意思による制御を実行するか否かを運転者に問い合わせる際の通知の例である。

図 3 に示すように、表示部 30 には、以下の各表示がなされる。

運転モード情報＝「自動運転中」、

問い合わせ表示＝「意思入力を行いますか」

[0033] この表示がなされた場合、ユーザー（例えば運転者 20）が Yes を入力すると、データ処理部 11 は、ユーザーの意思の入力を待機し、入力されたユーザーの意思に応じた走行制御や他車両との通信によるネゴシエーション等を開始する。

[0034] ユーザーの意思入力は、スイッチやボタン等を利用した入力その他、マイクを介する音声入力や、表示部に備えられたタッチパネルを利用した入力、あるいはジェスチャによる入力等によって実行することが可能である。

ジェスチャによる入力の場合は、カメラによって撮影されたジェスチャをデータ処理部 11 が解析してユーザー意思を判断する。

スイッチやボタンは従来意思検出技術であるが、最新の音声認識やその

認識解釈に人工知能と組み合わせ、より高度な文章化した運転者意思の意思解釈を行って自動運転の制御に反映してもよい。極端な例であるが、旅程の設定後に自動走行制御中のシステムに対し、利用者が例えば「外の景色がきれいなのでもっとゆっくり走って」、「前から侵入する車に先を譲って」、「安全なので止まらずにそのまま進んで」、「危険なので減速して」、「ライチョウが見えるので車を止めて」、「先導車の通過を待ってから後追い追従走行をして」などの高度な協調型介入を自動運転制御システムに対して行ってもよい。

[0035] なお、図1に示すように、自動車10は通信部14を介してサーバ30と通信可能な構成を持つ。

サーバ30は、リアルタイムの渋滞情報や事故情報等を含むように逐次更新する高度な環境地図情報であるローカルダイナミックマップ（LDM: Local Dynamic Map）の提供処理や、その他の交通情報の提供処理等を行う。

[0036] [2. 移動装置の具体的な構成と処理例について]

次に、図4以下を参照して、本開示の移動装置の具体的な構成と処理例について説明する。

図4は、移動装置100の構成例を示している。なお、以下、移動装置100が設けられている車両を他の車両と区別する場合、自車または自車両と称する。

[0037] 移動装置100は、入力部101、データ取得部102、通信部103、車内機器104、出力制御部105、出力部106、駆動系制御部107、駆動系システム108、ボディ系制御部109、ボディ系システム110、記憶部111、および、自動運転制御部112を備える。

[0038] 入力部101、データ取得部102、通信部103、出力制御部105、駆動系制御部107、ボディ系制御部109、記憶部111、および、自動運転制御部112は、通信ネットワーク121を介して、相互に接続されている。通信ネットワーク121は、例えば、CAN (Controller

Area Network)、LIN(Local Interconnect Network)、LAN(Local Area Network)、または、FlexRay(登録商標)等の任意の規格に準拠した車載通信ネットワークやバス等からなる。なお、移動装置100の各部は、通信ネットワーク121を介さずに、直接接続される場合もある。

[0039] なお、以下、移動装置100の各部が、通信ネットワーク121を介して通信を行う場合、通信ネットワーク121の記載を省略するものとする。例えば、入力部101と自動運転制御部112が、通信ネットワーク121を介して通信を行う場合、単に入力部101と自動運転制御部112が通信を行うと記載する。

[0040] 入力部101は、搭乗者が各種のデータや指示等の入力に用いる装置を備える。例えば、入力部101は、タッチパネル、ボタン、マイクロフォン、スイッチ、および、レバー等の操作デバイス、並びに、音声やジェスチャ等により手動操作以外の方法で入力可能な操作デバイス等を備える。また、例えば、入力部101は、赤外線もしくはその他の電波を利用したリモートコントロール装置、または、移動装置100の操作に対応したモバイル機器もしくはウェアラブル機器等の外部接続機器であってもよい。入力部101は、搭乗者により入力されたデータや指示等に基づいて入力信号を生成し、移動装置100の各部に供給する。

[0041] データ取得部102は、移動装置100の処理に用いるデータを取得する各種のセンサ等を備え、取得したデータを、移動装置100の各部に供給する。

[0042] 例えば、データ取得部102は、自車の状態等を検出するための各種のセンサを備える。具体的には、例えば、データ取得部102は、ジャイロセンサ、加速度センサ、慣性計測装置(IMU)、および、アクセルペダルの操作量、ブレーキペダルの操作量、ステアリングホイールの操舵角、エンジン回転数、モータ回転数、もしくは、車輪の回転速度等を検出するためのセンサ等を備える。

[0043] また、例えば、データ取得部102は、自車の外部の情報を検出するための各種のセンサを備える。具体的には、例えば、データ取得部102は、ToF (Time Of Flight) カメラ、ステレオカメラ、単眼カメラ、赤外線カメラ、および、その他のカメラ等の撮像装置を備える。また、例えば、データ取得部102は、天候または気象等を検出するための環境センサ、および、自車の周囲の物体を検出するための周囲情報検出センサを備える。環境センサは、例えば、雨滴センサ、霧センサ、日照センサ、雪センサ等からなる。周囲情報検出センサは、例えば、超音波センサ、レーダ、LiDAR (Laser Imaging Detection and Ranging)、ソナー等からなる。

[0044] 例えば、図5は、自車の外部情報を検出するための各種のセンサの設置例を示している。撮像装置7910, 7912, 7914, 7916, 7918は、例えば、車両7900のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドアおよび車室内のフロントガラスの上部のうちの少なくとも一つの位置に設けられる。

[0045] フロントノーズに備えられる撮像装置7910および車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像装置7918は、主として車両7900の前方の画像を取得する。サイドミラーに備えられる撮像装置7912, 7914は、主として車両7900の側方の画像を取得する。リアバンパまたはバックドアに備えられる撮像装置7916は、主として車両7900の後方の画像を取得する。車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像装置7918は、主として先行車両または、歩行者、障害物、信号機、交通標識または車線等の検出に用いられる。また、今後自動運転においては車両の右左折の際により広域範囲にある右左折先道路の横断歩行者やさらには横断路接近物範囲まで拡張利用をしてもよい。

[0046] なお、図5には、それぞれの撮像装置7910, 7912, 7914, 7916の撮影範囲の一例が示されている。撮像範囲aは、フロントノーズに設けられた撮像装置7910の撮像範囲を示し、撮像範囲b, cは、それぞれ

れサイドミラーに設けられた撮像装置 7912, 7914 の撮像範囲を示し、撮像範囲 d は、リアバンパまたはバックドアに設けられた撮像装置 7916 の撮像範囲を示す。例えば、撮像装置 7910, 7912, 7914, 7916 で撮像された画像データが重ね合わせられることにより、車両 7900 を上方から見た俯瞰画像、さらには車両周辺部を湾曲平面で囲う全周囲立体表示画像などが得られる。

[0047] 車両 7900 のフロント、リア、サイド、コーナおよび車室内のフロントガラスの上部に設けられるセンサ 7920, 7922, 7924, 7926, 7928, 7930 は、例えば超音波センサまたはレーダであってよい。車両 7900 のフロントノーズ、リアバンパ、バックドアおよび車室内のフロントガラスの上部に設けられるセンサ 7920, 7926, 7930 は、例えば L i D A R であってよい。これらのセンサ 7920 ~ 7930 は、主として先行車両、歩行者または障害物等の検出に用いられる。これら検出結果は、さらに前記俯瞰表示や全周囲立体表示の立体物表示改善に適用をしてもよい。

[0048] 図 4 に戻って各構成要素の説明を続ける。データ取得部 102 は、自車の現在位置を検出するための各種のセンサを備える。具体的には、例えば、データ取得部 102 は、G N S S (G l o b a l N a v i g a t i o n S a t e l l i t e S y s t e m) 衛星からの G N S S 信号を受信する G N S S 受信機等を備える。

[0049] また、例えば、データ取得部 102 は、車内の情報を検出するための各種のセンサを備える。具体的には、例えば、データ取得部 102 は、運転者を撮像する撮像装置、運転者の生体情報を検出する生体センサ、および、車室内の音声を集音するマイクロフォン等を備える。生体センサは、例えば、座面またはステアリングホイール等に設けられ、座席に座っている搭乗者の着座状態またはステアリングホイールを握っている運転者の生体情報を検出する。生体信号としては心拍数、脈拍数、血流、呼吸、心身相関、視覚刺激、脳波、発汗状態、頭部姿勢挙動、眼、注視、瞬き、サッカード、マイクロサ

ッカード、固視、ドリフト、凝視、虹彩の瞳孔反応など多様化可観測データが利用可能である。これら、可観測の運転状態を反映した生体活動可観測情報は、観測から推定される可観測評価値として集約し評価値のログと紐付けられた復帰遅延時間特性から該当運転者の復帰遅延事案の固有特性として後述する安全性判別部155で復帰通知タイミングの算出に用いる。

[0050] 図6は、データ取得部102に含まれる車内の運転者の情報を得るための各種センサの例を示している。例えば、データ取得部102は、運転者の位置、姿勢を検出するための検出器として、ToFカメラ、ステレオカメラ、シート・ストレイン・ゲージ (Seat Strain Gauge) 等を備える。また、データ取得部102は、運転者の生体活動可観測情報を得るための検出器として、顔認識器 (Face (Head) Recognition)、ドライバ・アイ・トラッカー (Driver Eye Tracker)、ドライバー・ヘッド・トラッカー (Driver Head Tracker) 等を備える。

[0051] また、データ取得部102は、運転者の生体活動可観測情報を得るための検出器として、生体信号 (Vital Signal) 検出器を備えている。また、データ取得部102は、運転者認証 (Driver Identification) 部を備えている。なお、認証方式としては、パスワードや暗証番号などによる知識認証他、顔、指紋、瞳の虹彩、声紋などによる生体認証も考えられる。

[0052] 通信部103は、車内機器104、並びに、車外の様々な機器、サーバ、基地局等と通信を行い、移動装置100の各部から供給されるデータを送信したり、受信したデータを移動装置100の各部に供給したりする。なお、通信部103がサポートする通信プロトコルは、特に限定されるものではなく、また、通信部103が、複数の種類の通信プロトコルをサポートすることも可能である

[0053] 例えば、通信部103は、無線LAN、Bluetooth (登録商標)、NFC (Near Field Communication)、または

、WUSB (Wireless USB) 等により、車内機器 104 と無線通信を行う。また、例えば、通信部 103 は、図示しない接続端子（および、必要であればケーブル）を介して、USB (Universal Serial Bus)、HDMI (登録商標) (High-Definition Multimedia Interface)、または、MHL (Mobile High-definition Link) 等により、車内機器 104 と有線通信を行う。

[0054] さらに、例えば、通信部 103 は、基地局またはアクセスポイントを介して、外部ネットワーク（例えば、インターネット、クラウドネットワークまたは事業者固有のネットワーク）上に存在する機器（例えば、アプリケーションサーバまたは制御サーバ）との通信を行う。また、例えば、通信部 103 は、P2P (Peer To Peer) 技術を用いて、自車の近傍に存在する端末（例えば、歩行者もしくは店舗の端末、または、MTC (Machine Type Communication) 端末）との通信を行う。

[0055] さらに、例えば、通信部 103 は、車車間 (Vehicle to Vehicle) 通信、路車間 (Vehicle to Infrastructure) 通信、自車と家との間 (Vehicle to Home) の通信、および、歩車間 (Vehicle to Pedestrian) 通信等の V2X 通信を行う。また、例えば、通信部 103 は、ビーコン受信部を備え、道路上に設置された無線局等から発信される電波あるいは電磁波を受信し、現在位置、渋滞、通行規制または所要時間等の情報を取得する。なお、通信部を通して先導車両となり得る区間走行中前方走行車両とペアリングを行い、前方車搭載のデータ取得部より取得された情報を事前走行間情報として取得し、自車のデータ取得部 102 のデータと補完利用をしてもよく、特に先導車による隊列走行などで後続隊列のより安全性を確保する手段となる。

[0056] 車内機器 104 は、例えば、搭乗者が有するモバイル機器（タブレット、

スマートフォンなど）もしくはウェアラブル機器、自車に搬入され、もしくは取り付けられる情報機器、および、任意の目的地までの経路探索を行うナビゲーション装置等を含む。なお、自動運転の普及でかならずしも乗員は着座固定位置に固定されないことを考慮すれば、将来的にはビデオ再生器やゲーム機器やその他車両設置から着脱利用が可能な機器に拡張利用してもよい。本実施例では、運転者の介在必要地点の情報呈示を該当する運転者に限定した例をして記述をしているが、情報提供はさらに隊列走行等で後続車への情報提供をしてもよいし、更には旅客輸送相乗りバスや長距離物流商用車の運行管理センターに常時情報を上げる事で、適宜遠隔での走行支援と組み合わせ利用をしてもよい。

[0057] 出力制御部 105 は、自車の搭乗者または車外に対する各種の情報の出力を制御する。例えば、出力制御部 105 は、視覚情報（例えば、画像データ）および聴覚情報（例えば、音声データ）のうちの少なくとも 1 つを含む出力信号を生成し、出力部 106 に供給することにより、出力部 106 からの視覚情報および聴覚情報の出力を制御する。具体的には、例えば、出力制御部 105 は、データ取得部 102 の異なる撮像装置により撮像された画像データを合成して、俯瞰画像またはパノラマ画像等を生成し、生成した画像を含む出力信号を出力部 106 に供給する。また、例えば、出力制御部 105 は、衝突、接触、危険地帯への進入等の危険に対する警告音または警告メッセージ等を含む音声データを生成し、生成した音声データを含む出力信号を出力部 106 に供給する。

[0058] 出力部 106 は、自車の搭乗者または車外に対して、視覚情報または聴覚情報を出力することが可能な装置を備える。例えば、出力部 106 は、表示装置、インストルメントパネル、オーディオスピーカ、ヘッドホン、搭乗者が装着する眼鏡型ディスプレイ等のウェアラブルデバイス、プロジェクタ、ランプ等を備える。出力部 106 が備える表示装置は、通常のディスプレイを有する装置以外にも、例えば、ヘッドアップディスプレイ、透過型ディスプレイ、AR (Augmented Reality) 表示機能を有する装

置等の運転者の視野内に視覚情報を表示する装置であってもよい。

[0059] 駆動系制御部107は、各種の制御信号を生成し、駆動系システム108に供給することにより、駆動系システム108の制御を行う。また、駆動系制御部107は、必要に応じて、駆動系システム108以外の各部に制御信号を供給し、駆動系システム108の制御状態の通知等を行う。

[0060] 駆動系システム108は、自車の駆動系に関わる各種の装置を備える。例えば、駆動系システム108は、内燃機関または駆動用モータ等の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構、舵角を調節するステアリング機構、制動力を発生させる制動装置、ABS (Anti lock Brake System)、ESC (Electronic Stability Control)、並びに、電動パワーステアリング装置等を備える。

[0061] ボディ系制御部109は、各種の制御信号を生成し、ボディ系システム110に供給することにより、ボディ系システム110の制御を行う。また、ボディ系制御部109は、必要に応じて、ボディ系システム110以外の各部に制御信号を供給し、ボディ系システム110の制御状態の通知等を行う。

[0062] ボディ系システム110は、車体に装備されたボディ系の各種の装置を備える。例えば、ボディ系システム110は、キーレスエントリーシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、パワーシート、ステアリングホイール、空調装置、および、各種ランプ（例えば、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウィンカー、フォグラмп等）等を備える。

[0063] 記憶部111は、例えば、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、HDD (Hard Disc Drive)等の磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス、および、光磁気記憶デバイス等を備える。記憶部111は、移動装置100の各部が用いる各種プログラムやデータ等を記憶する。例えば、記憶部111は、ダイナミックマップ等の3次元の高精度地図、高精

度地図より精度が低く、広いエリアをカバーするグローバルマップ、および、自車の周囲の情報を含むローカルマップ等の地図データを記憶する。

[0064] 自動運転制御部 112 は、自律走行または運転支援等の自動運転に関する制御を行う。具体的には、例えば、自動運転制御部 112 は、自車の衝突回避あるいは衝撃緩和、車間距離に基づく追従走行、車速維持走行、自車の衝突警告、または、自車のレーン逸脱警告等を含む A D A S (Advanced Driver Assistance System) の機能実現を目的とした協調制御を行う。また、例えば、自動運転制御部 112 は、運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行う。自動運転制御部 112 は、検出部 131、自己位置推定部 132、状況分析部 133、計画部 134、および、動作制御部 135 を備える。

[0065] 検出部 131 は、自動運転の制御に必要な各種の情報の検出を行う。検出部 131 は、車外情報検出部 141、車内情報検出部 142、および、車両状態検出部 143 を備える。

[0066] 車外情報検出部 141 は、移動装置 100 の各部からのデータまたは信号に基づいて、自車の外部の情報の検出処理を行う。例えば、車外情報検出部 141 は、自車の周囲の物体の検出処理、認識処理、および、追跡処理、並びに、物体までの距離、相対速度の検出処理を行う。検出対象となる物体には、例えば、車両、人、障害物、構造物、道路、信号機、交通標識、道路標示等が含まれる。

[0067] また、例えば、車外情報検出部 141 は、自車の周囲の環境の検出処理を行う。検出対象となる周囲の環境には、例えば、天候、気温、湿度、明るさ、および、路面の状態等が含まれる。車外情報検出部 141 は、検出処理の結果を示すデータを自己位置推定部 132、状況分析部 133 のマップ解析部 151、交通ルール認識部 152、および、状況認識部 153、並びに、動作制御部 135 の緊急事態回避部 171 等に供給する。

[0068] 車外情報検出部 141 が取得する情報は、走行区間が重点的に自動運転の走行が可能な区間として常時更新されたローカルダイナミックマップがイン

フラより供給された区間であれば、主にインフラによる情報供給を受ける事が可能となり、または該当区間を先行走行する車両や車両群より区間侵入に先立ち事前に常に情報更新を受けて走行をすることがあってもよい。また、インフラより常時最新のローカルダイナミックマップの更新が行われていない場合など、取り分け隊列走行などでより安全な侵入区間直前での道路情報を得る目的で、区間侵入先導車両から得られる道路環境情報を補完的にさらに利用しても良い。自動運転が可能である区間であるかは多くの場合、これらインフラより提供される事前情報の有無により決まる。インフラより提供されるルート上の自動運転走行可否情報はいわゆる「情報」としてあたかも見えない軌道を提供していることに等しい。なお、便宜上車外情報検出部 141 は自車両に搭載した前提で図示をしているが、前走車が「情報」としてとらえた情報を利用する事で、走行時の事前予測性を更に高めても良い。

[0069] 車内情報検出部 142 は、移動装置 100 の各部からのデータまたは信号に基づいて、車内の情報の検出処理を行う。例えば、車内情報検出部 142 は、運転者の認証処理および認識処理、運転者の状態の検出処理、搭乗者の検出処理、および、車内の環境の検出処理等を行う。検出対象となる運転者の状態には、例えば、体調、覚醒度、集中度、疲労度、視線方向、眼球詳細挙動等が含まれる。

[0070] さらに、自動運転において運転者は運転操舵作業から完全に離脱した利用が将来的に想定され、運転者は一時的な居眠りや他の作業に取り掛かり、運転復帰に必要な意識の覚醒復帰がどこまで進んでいるかシステムが把握する必要が出てくる。つまり、従来考えられていたドライバモニタリングシステムでは眠気などの意識低下を見る検出手段が主であったが、今後は運転者が運転操舵に全く介在していない状態となるため、システムは運転者の運転介在度合いを操舵機器の操舵安定性等から直接的に観測する手段がなくなり、運転者の正確な意識状態が未知の状態から、運転に必要な意識復帰推移を観測し、その正確な運転者の内部覚醒状態を把握した上で操舵の自動運転から手動運転への介入譲渡を進める必要がある。

[0071] そこで、車内情報検出部 1 4 2 には主に大きな 2 段階の役割があり、一つ目の役割は自動運転中の運転者の状態のパッシブ監視であり、二つ目の役割はいざシステムより復帰の要請が出された以降、注意下運転の区間到達までに手動運転が可能なレベルまで、運転者の周辺認知、知覚、判断とさらには操舵機器の作動能力の検出判断である。制御として更に車両全体の故障自己診断を行い、その自動運転の一部機能故障で自動運転の機能低下が発生した場合も同様に運転者による早期手動運転への復帰をうながしても良い。ここでいうパッシブモニタリングとは、運転者に意識上の応答反応を求めない種類の検出手段をさし、物理的な電波や光等を機器から発信して応答信号を検出する物を除外するものではない。つまり、仮眠中など無意識下の運転者の状態モニタリングを指し、運転者の認知応答反応でない分類をパッシブ方式としている。電波や赤外線等を照射した反射や拡散信号を解析して評価するアクティブ応答デバイスを除外するものではない。反して、運転者に応答反応を求める意識的応答を求める物はアクティブとしている。

[0072] 検出対象となる車内の環境には、例えば、気温、湿度、明るさ、臭い等が含まれる。車内情報検出部 1 4 2 は、検出処理の結果を示すデータを状況分析部 1 3 3 の状況認識部 1 5 3、および、動作制御部 1 3 5 に供給する。なお、システムによる運転者へ運転復帰指示が出た後に運転者が的確な期限内に手動運転が達成できない事が判明し、自運転のまま減速制御を行って時間猶予をおこなっても引継ぎが間に合わないと判断された場合は、システムの緊急事態回避部 1 7 1 等に指示を出し、車両を退避の為に減速、退避・停車手順を開始する。つまり、初期状態として同じ間に合わない状況でも、車両を早期に減速を開始する事で引継ぎ限界に到達する到達時間を稼ぎだすことができる。

[0073] 車両状態検出部 1 4 3 は、移動装置 1 0 0 の各部からのデータまたは信号に基づいて、自車の状態の検出処理を行う。検出対象となる自車の状態には、例えば、速度、加速度、舵角、異常の有無および内容、運転操作の状態、パワーシートの位置および傾き、ドアロックの状態、並びに、その他の車載

機器の状態等が含まれる。車両状態検出部 143 は、検出処理の結果を示すデータを状況分析部 133 の状況認識部 153、および、動作制御部 135 の緊急事態回避部 171 等に供給する。

[0074] 自己位置推定部 132 は、車外情報検出部 141、および、状況分析部 133 の状況認識部 153 等の移動装置 100 の各部からのデータまたは信号に基づいて、自車の位置および姿勢等の推定処理を行う。また、自己位置推定部 132 は、必要に応じて、自己位置の推定に用いるローカルマップ（以下、自己位置推定用マップと称する）を生成する。

[0075] 自己位置推定用マップは、例えば、SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 等の技術を用いた高精度なマップとされる。自己位置推定部 132 は、推定処理の結果を示すデータを状況分析部 133 のマップ解析部 151、交通ルール認識部 152、および、状況認識部 153 等に供給する。また、自己位置推定部 132 は、自己位置推定用マップを記憶部 111 に記憶させる。

[0076] 状況分析部 133 は、自車および周囲の状況の分析処理を行う。状況分析部 133 は、マップ解析部 151、交通ルール認識部 152、状況認識部 153、状況予測部 154 および安全性判別部 155 を備える。

[0077] マップ解析部 151 は、自己位置推定部 132 および車外情報検出部 141 等の移動装置 100 の各部からのデータまたは信号を必要に応じて用いながら、記憶部 111 に記憶されている各種のマップの解析処理を行い、自動運転の処理に必要な情報を含むマップを構築する。マップ解析部 151 は、構築したマップを、交通ルール認識部 152、状況認識部 153、状況予測部 154、並びに、計画部 134 のルート計画部 161、行動計画部 162、および、動作計画部 163 等に供給する。

[0078] 交通ルール認識部 152 は、自己位置推定部 132、車外情報検出部 141、および、マップ解析部 151 等の移動装置 100 の各部からのデータまたは信号に基づいて、自車の周囲の交通ルールの認識処理を行う。この認識処理により、例えば、自車の周囲の信号の位置および状態、自車の周囲の交

通規制の内容、並びに、走行可能な車線等が認識される。交通ルール認識部 152 は、認識処理の結果を示すデータを状況予測部 154 等に供給する。

[0079] 状況認識部 153 は、自己位置推定部 132、車外情報検出部 141、車内情報検出部 142、車両状態検出部 143、および、マップ解析部 151 等の移動装置 100 の各部からのデータまたは信号に基づいて、自車に関する状況の認識処理を行う。例えば、状況認識部 153 は、自車の状況、自車の周囲の状況、および、自車の運転者の状況等の認識処理を行う。また、状況認識部 153 は、必要に応じて、自車の周囲の状況の認識に用いるローカルマップ（以下、状況認識用マップと称する）を生成する。状況認識用マップは、例えば、占有格子地図（Occupancy Grid Map）とされる。

[0080] 認識対象となる自車の状況には、例えば、自車の位置、姿勢、動き（例えば、速度、加速度、移動方向等）、並びに、自車の運動特性を決定付ける貨物積載量や貨物積載に伴う車体の重心移動、タイヤ圧、ブレーキ制動パッド摩耗状況に伴う制動距離移動、積載物制動に引き起こす貨物移動防止の許容最大減速制動、液体搭載物に伴うカーブ走行時の遠心緩和限界速度など車両特有、更には積載貨物特有条件とさらには路面の摩擦係数や道路カーブや勾配など、全く同じ道路環境であっても車両自体の特性、さらには積載物等によっても制御に求められる復帰開始タイミングは異なるため、それら多様な条件の収集を行い学習して制御を行う最適タイミングに反映する必要がある。車両の種類や積載物によって制御タイミングを決定する上で単純に自車両の異常の有無および内容等を観測モニタリングすれば良い内容ではない。運送輸送業などで、積載物固有の特性に応じて一定の安全性を確保する為に望ましい復帰の猶予時間の加算を決めるパラメータを予め固定値として設定をしてもよく、必ずしも全ての通知タイミング決定条件を自己累積学習より一律に定める方法をとらなくともよい。

[0081] 認識対象となる自車の周囲の状況には、例えば、周囲の静止物体の種類および位置、周囲の動物体の種類、位置および動き（例えば、速度、加速度、

移動方向等）、周囲の道路の構成および路面の状態、並びに、周囲の天候、気温、湿度、および、明るさ等が含まれる。認識対象となる運転者の状態には、例えば、体調、覚醒度、集中度、疲労度、視線の動き、並びに、運転操作等が含まれる。車両を安全に走行させるという事は、その車両の固有の状態に搭載している積載量や搭載部の車台固定状態、重心の偏重状態、最大減速可能加速値、最大負荷可能遠心力、運転者の状態に応じて復帰応答遅延量などに応じて、対処が求められる制御開始ポイントが大きく異なってくる。

[0082] 状況認識部 153 は、認識処理の結果を示すデータ（必要に応じて、状況認識用マップを含む）を自己位置推定部 132 および状況予測部 154 等に供給する。また、状況認識部 153 は、状況認識用マップを記憶部 111 に記憶させる。

[0083] 状況予測部 154 は、マップ解析部 151、交通ルール認識部 152 および状況認識部 153 等の移動装置 100 の各部からのデータまたは信号に基づいて、自車に関する状況の予測処理を行う。例えば、状況予測部 154 は、自車の状況、自車の周囲の状況、および、運転者の状況等の予測処理を行う。

[0084] 予測対象となる自車の状況には、例えば、自車の挙動、異常の発生、および、走行可能距離等が含まれる。予測対象となる自車の周囲の状況には、例えば、自車の周囲の動物体の挙動、信号の状態の変化、および、天候等の環境の変化等が含まれる。予測対象となる運転者の状況には、例えば、運転者の挙動および体調等が含まれる。

[0085] 状況予測部 154 は、予測処理の結果を示すデータを、交通ルール認識部 152 および状況認識部 153 からのデータとともに、計画部 134 のルート計画部 161、行動計画部 162、および、動作計画部 163 等に供給する。

[0086] 安全性判別部 155 は、運転者の復帰行動パターンや車両特性等に応じた最適復帰タイミングを学習し、その学習情報を状況認識部 153 等に提供する。これにより、例えば、既定された一定以上の割合で運転者が正常に自動

運転から手動運転に復帰するのに要する統計的に求められた最適タイミングを運転者へ提示することが可能となる。

[0087] ルート計画部 161 は、マップ解析部 151 および状況予測部 154 等の移動装置 100 の各部からのデータまたは信号に基づいて、目的地までのルート进行計画する。例えば、ルート計画部 161 は、グローバルマップに基づいて、現在位置から指定された目的地までのルートを設定する。また、例えば、ルート計画部 161 は、渋滞、事故、通行規制、工事等の状況、および、運転者の体調等に基づいて、適宜ルートを変更する。ルート計画部 161 は、計画したルートを示すデータを行動計画部 162 等に供給する。

[0088] 行動計画部 162 は、マップ解析部 151 および状況予測部 154 等の移動装置 100 の各部からのデータまたは信号に基づいて、ルート計画部 161 により計画されたルートを計画された時間内で安全に走行するための自転車の行動进行計画する。例えば、行動計画部 162 は、発進、停止、進行方向（例えば、前進、後退、左折、右折、方向転換等）、走行車線、走行速度、および、追い越し等の計画を行う。行動計画部 162 は、計画した自転車の行動进行示すデータを動作計画部 163 等に供給する

[0089] 動作計画部 163 は、マップ解析部 151 および状況予測部 154 等の移動装置 100 の各部からのデータまたは信号に基づいて、行動計画部 162 により計画された行動进行実現するための自転車の動作进行計画する。例えば、動作計画部 163 は、加速、減速、および、走行軌道等の計画を行う。動作計画部 163 は、計画した自転車の動作进行示すデータを、動作制御部 135 の加減速制御部 172 および方向制御部 173 等に供給する。

[0090] 動作制御部 135 は、自転車の動作の制御を行う。動作制御部 135 は、緊急事態回避部 171、加減速制御部 172、および、方向制御部 173 を備える。

[0091] 緊急事態回避部 171 は、車外情報検出部 141、車内情報検出部 142、および、車両状態検出部 143 の検出結果に基づいて、衝突、接触、危険地帯への進入、運転者の異常、車両の異常等の緊急事態の検出処理を行う。

緊急事態回避部 171 は、緊急事態の発生を検出した場合、急停車や急旋回等の緊急事態を回避するための自車の動作を計画する。緊急事態回避部 171 は、計画した自車の動作を示すデータを加減速制御部 172 および方向制御部 173 等に供給する。

[0092] 加減速制御部 172 は、動作計画部 163 または緊急事態回避部 171 により計画された自車の動作を実現するための加減速制御を行う。例えば、加減速制御部 172 は、計画された加速、減速、または、急停車を実現するための駆動力発生装置または制動装置の制御目標値を演算し、演算した制御目標値を示す制御指令を駆動系制御部 107 に供給する。なお、緊急事態が発生し得るケースは主に 2 つある。つまり、自動運転中の走行ルートで本来ならインフラより取得したローカルダイナミックマップ等で安全とされていた道路を自動運転中に突発的な理由で予想外の事故が発生し、緊急復帰が間に合わないケースと、自動運転から手動運転に運転者が的確に復帰することが困難になるケースがある。

[0093] 方向制御部 173 は、動作計画部 163 または緊急事態回避部 171 により計画された自車の動作を実現するための方向制御を行う。例えば、方向制御部 173 は、動作計画部 163 または緊急事態回避部 171 により計画された走行軌道または急旋回を実現するためのステアリング機構の制御目標値を演算し、演算した制御目標値を示す制御指令を駆動系制御部 107 に供給する。

[0094] [3. 運転者の意思を反映させた自動運転制御の必要性について]

本開示は、自動運転車両に対して、運転者の意思を反映した制御を実行可能とするものである。

本開示の情報処理装置や移動装置は、例えば自動運転制御システムがユーザー（運転者）の意思を確認し、ユーザーの意思に従った走行制御を行う。また、対向車等、外部から規定の交通ルールと異なる優先走行等の要求を受信した場合にも、運転者の意思を確認する。さらに、自動運転制御システムは、運転者の意思を確認した上で、通常の走行ルートとは異なるルートへの

侵入や、走行、停止等の走行制御を行う。

[0095] まず、以下では、運転者の意思を反映させた自動運転制御の必要性について説明する。

車両が自動運転可能な車両であっても、運転者の意思を反映した制御を可能とすることは、柔軟な走行制御を行うために必要である。

[0096] 運転者が手動運転で車を走行させる場合、運転者は、随時、多様な判断を行っている。一方、人が運転に介在しない完全な自動運転の実現を目指して、多様な状況で車両が安全に自動走行可能とする高度な判断能力を持つ AI（人工知能）を利用した自動運転制御システムの開発が進められている。

自動運転車両と相互作用する周囲のオブジェクトは、歩行者、他の車両など多種多様であり、その各々に対して正しい判断を行うことが求められる。

[0097] 一方、社会として自動運転が世の中で広く普及した時のヒトの行動心理の変化という視点で技術の開発を見ておく必要がある。今後の自動運転技術の開発においては、運転者や他の道路利用者の行動心理に基づいた制御のみではなく、将来の自動運転車両の普及に伴って変化し得る将来のヒトの行動心理も考慮することが必要である。

自動運転車両が一般的なものになれば、周囲のヒトの行動心理も変化することが予想される。

[0098] 今日までの長い進化の過程で変化し続けているヒトの、その人としての行動心理に着目すると、社会情勢を含めた多様なリスクバランスの中で様々な判断が日常的なされ、無意識の中で人の行動心理が形成されていることが分かる。人を含め、生命は長い進化過程を通し一定のリスクを負うことで、今日まで生命を引き継いできている。生命は基本的には世代をまたぎ生存のリスクを常に自選することで、餌に辿り着いたり餌食になるのを避けたりして生命を様々な形で維持し、そのリスクを負うことで進化した生きながらえてきた。

[0099] つまり、今日のヒトは必ずしも生命維持のリスクをとる行動心理に全てが直結しなくとも、無意識のうちに日常で生を引き継ぐリスク判断を繰り返す

行っている。なお、人の特異な行動は、人々の文化・モラルといった地域の特性であることもある。

人の行うリスク判断は、群れや社会としてのより多くの仕組みも形成し、リスクの選択の中で継続的な発展進化を遂げている。言い換えると、一定のリスクを追わなければ生命の営みは維持できないのである。少なくとも、先天的にリスクを負ってでも何かを行動に移す生まれつき行動特性となっている。リスクを伴う変化は、思考をすること以前に生命に備わる基本的な仕組みである。

[0100] つまり、社会における人の行動様式は、（機械の振る舞いを含め）他者との関わりの中でリスクバランスがその重要な要素となる。すなわちリスク回避という行動原理がスムーズな社会を形成していると言える。

リスクを考慮しなくてよい設定は、大きな問題を発生させる可能性がある。

例えば、自動運転車両が絶対に周囲の生命体に危険を及ぼすことが無いと判断されてしまうと、自動運転車両の前に飛び出す人、居座る人が発生し、人に限らず猫も犬も家畜も自動運転車両の接近にお構いなく進路妨害をすることも予測される。

[0101] また、自動運転車両の運転者も自動運転や半自動運転の車両を利用することでリスクが低減されるが、その車両の機能により担保された安全性に対し他のリスクを負っても一定の安全性が担保されると思い込み、自動運転を利用した大胆な走行を行ってしまう危険性もある。

[0102] その結果、その進化の象徴であるヒトの行動心理にも大きな変化をもたらす可能性がある。ヒトが運転する手動運転車両は、基本的には、運転者によって交通ルールに従って制御されるが、一方、交通ルールに絶対に従うわけではなく、自身の最善な行動をリスクバランスの中で瞬時に判断して、行動を決定する。

[0103] このヒトの行動のリスクバランスに基づく行動判断の結果、仮に自動運転車両の制御で他の道路利用者である対向車量や歩行者等との相互作用、例え

ば衝突の可能性等が生じた際、全ての責任を自動運転車両が担うシステムに設定したとする。その前提で自動運転車両を社会に導入すると、ヒトは、どのような状況でも全ての責任を自動運転車両に負わせることができると考えることになる。

[0104] 結果として、これまでの人が有していたリスクバランスが崩れ、手動運転車両や歩行者などの道路利用者は、罰則などのリスクを負わない限り、自動運転車両の進路を平気で妨害するといった行動をとる可能性がある。もちろん、強引な割り込み等を行えば2次的な被害を及ぼす可能性があり、この場合には刑罰等の罰則が適用される可能性はあるが、その罰則の影響が瞬時の行動判断に直結する可能性が低く、自動運転車両に対する妨害行為の抑制には効果が薄いと予測される。

[0105] ただし、自動運転車両の進路を妨害した場合に、従来の手動運転車両と同等の危害が発生する可能性があるとのリスク判断があれば、妨害行為は控えようとする行動心理が働くことが期待される。

[0106] 接近する全ての自動運転車両が事故の予防を最優先として車両制御を行うものと認識されると、周囲の手動運転車両や人は、該当車両に対して急激な割り込みや、自動運転車両の前に飛び出すなどの行為が発生する可能性が高くなる。ヒトはリスクが減ったと考え、一定の新たなリスクに伴う行動をとる。これは、進化生存の過程でリスクを負う行動を選択することが生存の上で不可避な特性であり、探究心や好奇心の根源でもあるからである。

[0107] 道路利用環境でのリスクバランスの形成の例として例えば以下のようなものがある。

高速運転を行う運転者は、自身の感覚的に感じる危険意識と、速度違反をした場合の罰則を課せられるリスクを感じ、このリスクの大きさに従って走行速度を抑制する。

運転者が感覚的に危険と判断する要因は道路形状、天候による視界のクリアランス、積雪などの路面状況、周辺並走車両の接近状況など多様なリスクを無意識のうちに判断し、自身の走行速度や車間距離等を決めている。

[0108] 自動運転車両にも、このような手動運転と同様のリスクバランスを持つ制御を行わせることを可能とすれば、周囲の手動運転車両や人も急激な割り込みや、自動運転車両の前に飛び出すなどの行為を控えることが期待される。これら問題が起こり得ることは必ずしも自明ではないものの、社会的課題に発展してからの対策を待つのではなく、予防的な自動運転の設計をすることも重要であり、本開示は自動運転と他の道路環境利用者の協調型制御に必要な技術である。

[0109] 自動運転車両であっても使用者の意思を反映させた制御を適宜、実行すれば、一定の割合でヒトが車両の運行に関わることになる。

具体的には、例えば、複数の車両が同じ区間を通過する際、走行の優先順位の調整や譲渡を行うといった処理も可能となる。すなわち、リスクバランスを考慮したネゴシエーションが実現し得る。

このような処理を効率的に迅速に行うためには、自動運転制御に対する人の意思反映を効率的に実行可能とするシステムが必要である。すなわち、面倒な手動運転へ完全に復帰させることなく自動運転を継続したまま人の意思を反映させるためのインタフェース（HMI：Human Machine Interface）が必要である。ここで「手動運転へ完全に復帰」とは、従来の手動運転車両で運転席に着座した正常な手動運転を想定している。

[0110] 自動運転車両において利用者である運転者の意思を反映した自動運転制御がスムーズに実行され自動運転制御システムと運転者とのシームレスな協調制御が実行されると、例えば以下のような処理も可能となる。

例えば道路を塞ぐような事象が発生した際、自動運転制御システムはルールベースで単に待機、停止する制御を行う可能性が高い。この制御により、道路には、多量の車両が連なって渋滞が発生してしまう。このような事態が発生する前に、運転者の意思に従って、車両を制御すれば、渋滞を避けることも可能となる。

[0111] このように、自動運転を継続したまま、適宜、運転者の意思を介在させる

ことを可能とすることで、手動運転に切り替える必要がなくなり、運転者の負担も軽減される。

自動運転から手動運転への切り替えには、所定の引継ぎ時間を要し、スムーズな対応が困難となる。

また、ルールベースの制御によって道路を塞いでしまった場合、どちらかの車両が進路をあけるために車両後退をさせる等をし、大掛かりな事後対応が必要となる。これら事後対処処理では、一旦、自動運転で塞いだ道路区間を通行可能とするために事後対処時間を要し、結果として社会インフラとしての道路の利用効率を低下させることになり、社会活動そのものの阻害要因となる。

[0112] 以上述べてきたように、自動運転車両を社会導入する際、完全なルールベースで安全制御を行う自動運転制御システムに全てをまかせ、利用者の意思反映を不可能とすると、周囲車両や人による走行妨害等が発生する可能性がある。

また、他の車両に道路を譲り先に行かせて自車両の通行を確保するなど、従来の手動運転で実行できていた協調的な車両走行もできなくなる可能性がある。

[0113] 次に、自動運転制御システムと利用者（運転者）の協調型制御を実際に実現する仕組みとしてどのような構成が必要となるかについて検討する。

[0114] 例えば、1つの区間を通過する複数車両がある場合、走行優先権の譲渡を依頼する車両と、その譲渡依頼を受けて実際の譲渡を承認する仕組みが必要となる。

自動運転車両の利用社会で時々刻々と変わる道路状況において、自車両が予定進路を進んだ場合、同一区間を通行する車両と競合が発生すると道路を塞いでしまう要因となる。

[0115] 他車両のある区間の走行を制限する恐れがある車両は、例えばその区間の走行優先権の譲渡要請を事前に申告する。他車両が区間侵入に際して、進行した際に道路を塞ぐことになるリスクを避けるための事前ネゴシエーション

をすることが有効である。

本開示の処理では、このような処理を行う際に運転者の意思確認等を実行する。

[0116] 一般に我々が利用する道路の多くは、社会の営みに必要となる道路として昔に整備された道路である。車の過剰な往来を想定しない道路も多く日常で利用されている。拡張ができるのは一部の主要幹線道路で、残りの多くはそのまま利用されている。幹線道路等では社会の活動を円滑化する道路の拡張や整備がされ今日に至っている。

[0117] その道路環境で車や人は、社会活動を円滑に行うためのルールを守る想定で利用されている。現状では、道路の幅や優先道の有無など、多種多様な道路環境が混在している。

旧来の狭い通りでは、一方からくる車両が幅寄せできる地点で自車両を待機させて、相手車両に一定の進行を認めれば、進路を塞ぐことなく進行ができる場合もある。

しかし、自車両が相手車両の退避地点到着を無視して進行を進め、相手車両の待避所への移動を待たない場合、互いの車が狭い区間で進行を塞ぎ、進行が出来なくなる恐れも出てくる。

[0118] 道の譲り合いは多様な場面で起こり得る。そして、その際にどちらの車両が道を譲るべきかについては、その状況に応じて多様に変化し得る。さらに、自車が待機した方が道路を塞ぐのを防げるシチュエーションもあれば、他方の利用者に道路を譲ってもらい自車は進んだ方が双方にとりより円滑な区間通過ができる場合もある。

[0119] この様な様々な状況は複雑な前後関係に依存して発生することが多い。手動運転車両では、運転者は、まず、前走車両や、周囲から予測される視覚情報に基づいて予防的注意を行い、道路を塞ぐことになるリスクが高いと感じた時点で、他車両に優先順位を譲ることがある。

このように、人が複雑で多用な状況を的確に判断することで、より融通の利く多様な判断ができると考えられる。

[0120] なお、自動運転制御システムでは様々なセンサにより、周囲状況の把握を行うが、例えば他車両の位置が建物や物の隙間からしか確認できないといった場合もあり、必ずしも複雑に絡み合う状況を正しく俯瞰的に判断できない状況も発生する。

[0121] 車両の自動運転制御システムが、周囲を走行する車両と相互連携し、各車両周辺の障害物情報など含めた制御情報を統合的に管理するといった構成が実現できればよいが、全ての車両間で自車周囲の情報を周辺車両と常に相互に提供しあう仕組みを非自動運転車両の混合環境で実現することは容易でない。

[0122] 従って、自動運転を使用している最中であっても、人が必要性を感じたら人の意思で車両制御を行うことを可能とすることが好ましい。例えば、人の意思で走行優先順位の変更申請等をできるようにする。

このように、自動運転車両の制御に直接、人の意思を反映ができるようにすることで、スムーズな車両運行が実現される。

[0123] 本開示の構成は、自動運転中であっても、運転者が周囲車両との相対状況に応じて優先走行権の調整や、走行の継続や停止の意思を自動運転制御システムに入力して、協調型の自動運転制御を容易に実行可能とした制御構成を実現するものである。

この本開示の構成により、運転者は手動運転の復帰わずらわしさから解放されるのみならず、自動運転制御システムのための制御によって発生し得る様々な問題、例えば道路を塞いでしまう、あるいは渋滞を発生させる、あるいは後退を余儀なくされる等の様々な問題の発生を未然に防ぐことができる。

[0124] 人類が利用する技術の一つに過ぎない車との関わりも、車を利用する状況やその利用地域の社会情勢により、他の道路利用者との関わりは実際には多くの損得が入り混じりなされ決まってくる。通常、社会ルールや安定した社会情勢の中で車を利用する場合、その車で移動中に遭遇する多く場面でその地域の交通ルール等で定めた基準に沿って走行することで、人は物品の移動を滞留なくまた安全を一定以上に保ち利用されている。

[0125] リスクが最も低い移動手段の一つは歩くことであるが、現代は車などの交通手段を利用しないと社会という大きな仕組みが機能しない。今日の文明社会では人や物の移動は大陸間や更には宇宙に飛び出し、一定のリスクを受容することで人間は社会という大きな生命体として機能している。社会参加者である人は座して飢え死を選ばず、本能的に何らかのリスクを選んで行動をとる。無論、例外的に社会のモラルという倫理的な側面や感情的な側面などのより複雑・抽象的な「リスク」バランスにより他者援助を受けることもある。

[0126] しかし、車両の自動運転においては利用者に求められるリスク判断は大きく異なる。さらに自動車の自動運転制御は、航空機等の自動操舵とははなはだ状況が大きく異なる。航空機のパイロットは、装置や気象条件など多種多様な異常事態に対する訓練を重ねて受けている上、相互作用の対象は機材や気象状況であり、操舵によって相手の行動が変わることは余りない。

[0127] 他方で、車両の場合は、自動運転制御を行う際に考慮すべき相手に手動運転車両や歩行者等の人間が含まれ独自の対応が必要となる。すなわち、周囲の歩行者や対向車など他の道路利用者と常に相互に関わりながら車両を制御する必要がある。

[0128] 自動運転制御を行う際に考慮すべき相手は生命である以上、一定のリスクを負った上でのそのリスクバランスを取り行動に移るのである。自動運転車両があらゆる状況で利用者の判断が協調的に付与されなく、必ず緊急ブレーキを作動してでも止まり妨害をしても危害を一切受けずに車両が停車するとなれば、横暴な歩行者は道路を強引に渡るリスク判断心理が働くこともあり、治安の悪化した社会や地域で危害にあうリスクが顕在化することがあり得る。また観光客の車両に群がり、餌をねだる野生のサルなどにとり、車両の前に飛び出れば車が止まるのは好都合な仕組みとなり得る。

[0129] つまり、他の多くの「道路利用者」との従来通りの相互作用により、相互が一定のリスク判断行動に基づき、進路を譲り合い妨害を回避するためには、システムに一律のルールベースの制御を行うのではなく、利用者が一定の

的確な判断への介入を行う仕組みは上記課題に対する有用な対策と考えられる。

[0130] 自動運転の導入に伴い、道路利用者は自動運転車両の安全重視の走行制御によって一定のリスク低減の恩恵を受けることができる。しかし、人は低減したリスクを元のリスクと同程度になるまで新たなリスクを犯そうとする行動心理を持っている。

これが、交通心理学の分野で提唱されているリスクのホメオスタシス理論である。

[0131] 自動運転車両の安全重視の走行制御のみならず、運転者の意思を反映させた制御を常に実行可能とすることで、他の道路利用者也自動運転車両を他の手動運転車両と同様のリスクがあることを認識させることができ、周囲車両や歩行者による故意の妨害や犯罪行為を予防する効果が期待される。

以上述べたように、自動運転車両はルールベースで必ず止まるのではなく、自動運転車両利用者の意思の反映次第で異なる制御が行われる。

自動運転車両の周辺の歩行者等の道路環境利用者の側面から見た場合、歩行者が自動運転車両の進路妨害等をした場合でも、自動運転制御システムは、ルールベースで必ず緊急停車を担保しない。このように歩行者等の道路環境利用者のリスクを残存させれば、自動運転車両の直前位置で歩行者が平気で横断してしまうといった無謀な行為を防止させることができる。

また、運転者自身が手動運転で操舵機器へ物理的介入をしなくても、運転者意思を自動運転制御システムに反映可能とすることで以下のような効果も得られる。例えば、運転者意思の反映必要区間の走行時に、自動運転制御システムに運転者意思を反映させた制御を行わせるため運転者は走行状況を監視することになる。結果として、運転者は自動走行時であっても一定の注意を行うように促されるという効果がある。

[0132] [4 運転者の意思を反映させた自動運転制御の具体例について]

次に、運転者の意思を反映させた自動運転制御の具体例について説明する。

[0133] [4-1（実施例1）自動運転車両が通行中の道路に対する侵入車両発生時の走行制御例]

まず、実施例1として自動運転車両が通行中の道路に対する侵入車両発生時の走行制御例について説明する。

[0134] 通常の交通ルールでは、大通りの通行車両と、交通量の少ない狭い通りの通行車両との車両侵入優先権は、信号機がない状況であれば、大通りの車両に優先権がある。

狭い通りから大通りに侵入しようとする車両は大通りの車両走行を阻害しないように走行することがルールである。

[0135] 例えば、図7に示すように、車両201が大通りを走行中、脇道に右折しようとしている。脇道からは大型トラック202が大通りに侵入して左折しようとしている。

走行優先権は道路交通法では大通りを走行中の車両201にある。

[0136] しかし、図7に示すように、狭い脇道から大型トラック202が大通りに侵入して左折しようとしている場合、車両201が脇道への右折を開始してしまうと、車両201も大型トラック202も身動きできない事態に陥ることが予想される。

[0137] 車両201が手動運転車両であり、運転者が経験の多い運転者であれば、脇道から大型トラック202の先頭が見えた時点で、車両201を停止させ、大型トラック12の左折完了を待機し、待機後、車両201を発進して脇道に侵入するというスムーズな走行を行うことができる。

[0138] 本開示の構成では、車両201が自動運転車両である場合、例えば車両201の運転者の意思に応じて、車両201の自動運転制御システムは、大型トラック202と車車間通信を実行し、走行優先権の調整処理（ネゴシエーション）を行う。すなわち、走行優先権をいずれの車両が保持するかを決定し、走行優先権を譲渡した側の車両が停止して待機するといった制御を実行する。

[0139] なお、大型トラック202が自動運転車両であり、自動運転制御システム

による走行が実行されている場合は、車両 201 の自動運転制御システムは、大型トラック 202 の自動運転制御システムとの間で走行優先権の調整処理（ネゴシエーション）を行う。

大型トラック 202 が手動運転車両である場合は、車両 201 の自動運転制御システムは、大型トラック 202 にメッセージを通知して、運転者の応答を待機する。

[0140] なお、車両 201 の自動運転制御システムは、これらの処理を行う際に、運転者の意思を確認して運転者の意思に応じた処理を行う。例えば走行優先権を相手側車両に譲渡してよいかを運転者に確認してから、走行優先権を相手側車両に譲渡する処理を行う。

例えば、図 8 に示すような表示情報を提示して運転者が Yes の応答を行った場合に、大型トラック 202 に対して走行優先権の譲渡に関する調整処理（ネゴシエーション）を開始する。

[0141] なお、ユーザー（運転者）の意思入力、図 8 に示すような UI を利用した構成の他、スイッチやボタン等を利用した入力、マイクを介する音声入力や、表示部に備えられたタッチパネルを利用した入力、あるいはジェスチャによる入力等によって実行可能である。

[0142] このようにユーザー（運転者）の意思を反映させた走行制御を行うことで、本来の交通ルールでは走行優先権の低い脇道から大通りに侵入する大型トラック 202 に走行優先権を譲渡することができる。この走行優先権譲渡処理により、車両 201 は大通りで待機し、その間に大型トラック 202 を大通りに侵入させるという手動運転と同様の処理を行うことが可能となる。

[0143] 上記の処理を実行するためには、優先権の低い車両から侵入走行権の高い車両に優先権譲渡要請の情報発信を行い、その後、双方の車両の自動運転制御システムの合意（ハンドシェーク）を条件として、走行優先権の譲渡承認を実行することが必要である。

この走行優先権の譲渡承認後に、自動運転制御システムの制御の下、走行、あるいは停止や待機処理等、各車両において自動運転制御を行うことにな

る。

[0144] 車両 201 の自動運転制御システムのデータ処理部が実行する処理シーケンスについて図 9 に示すフローチャートを参照して説明する。

[0145] なお、図 9 以下のフローチャートに従った処理は、自動運転制御システムのデータ処理部が記憶部に格納されたプログラムに従って実行可能である。例えばプログラム実行機能を有する CPU 等を有するデータ処理部（制御部）の制御の下で実行される。

以下、図 9 に示すフローチャートの各ステップの処理について、順次、説明する。

[0146] （ステップ S 101）

まず、データ処理部は、ステップ S 101 において、走行優先権譲渡処理の有効化がなされたか否かを判定する。

この処理は、ユーザー（運転者等）の意思確認処理であり、例えば図 8 に示す UI を提示してユーザーが走行優先権譲渡処理の有効化の意思を表示している場合にステップ S 102 以下の処理を実行する。

[0147] ユーザーが走行優先権譲渡処理の有効化の意思を表示していない場合は、通常の自動運転制御、すなわち安全優先の自動運転制御に従った走行を行う。

[0148] （ステップ S 102）

ステップ S 101 において、走行優先権譲渡処理の有効化がなされたと判定した場合、ステップ S 102 以下の処理を実行する。

ステップ S 102 では、ローカルダイナミックマップ（LDM）等の走行路情報と、運転者情報を取得する。

[0149] 先に説明したように、LDM は例えば外部サーバから取得可能な高度な環境地図情報であり、現在の交通状況情報等を含む情報である。運転者情報は、先に図 1 を参照して説明した運転者情報取得部 12 の取得する情報である。例えば、運転者の覚醒度を判定するための情報や、運転者の操作情報等である。具体的には、例えば、運転者の顔画像を撮影するカメラ、各操作部（

ハンドル、アクセル、ブレーキ等)の操作情報取得部の取得する情報である。

[0150] (ステップS103)

次に、データ処理部は、運転者意思反映許容区間が接近したか否かを判定する。例えば図7に示す状況となる区間の接近を検出した場合、ステップS104に進む。

[0151] (ステップS104)

ステップS104では、走行優先権を調整すべき相手車両の有無を確認する。

例えば図7の例では、自車両を車両201とした場合、走行優先権を調整すべき相手車両は大型トラック202である。

[0152] (ステップS105)

ステップS105では、相手車両との走行優先権の調整が必要であるか否かを判定する。

例えば、これから自車両201が侵入しようとする狭い通りに大型車両202がいる。大型車両202は大通りに先に出てくる優先権が無いが、自車両201は右折先の狭い道路で大通りの通行車両が全て通り過ぎるのを待つために一時待機する。結果として大型車両202は侵入車両(車両201)に対して、狭い通りの通行を塞いでいることになる。走行優先権の調整を行わずに自律的に周囲情報検出センサの情報のみで障害物が直前の進行方向にないと判断し、大型車両が待機している狭い道路の出口まで自動運転で自車両をそのまま進行し狭い通りに侵入しかかると、大型車両202が狭い道路を塞いでいる状況が判明し、自車両は通過出来ない状況となる。つまり、優先走行権のある大通りを通行中の車両201はルールベースの優先権を元に車両を進行させ、狭い通りの出口を塞ぐ点線図示位置に到達して初めてその先の右折進入路が大型車両202により塞がれていることを検知しても、その段階まで進むと道路を相互に塞ぐことになる。双方の車両は、いずれも車両をそれ以上、前進できない状態となる。そこで、道路を塞ぐリスクがある

場合、その状況に陥る前に確認処理を行う。LDM等にリスク情報のみを持たせ運転者に事前リスク通知をしてもよい。ステップS105において走行優先権の調整を行う必要があると判断すると、ステップS106に進む。

[0153] (ステップS106)

ステップS106では、まず、運転者状態に応じた通知、警告を実行する。

車両は自動運転実行中であるため運転者は、例えば睡眠中であるとか、TVやゲーム等の2次タスクに夢中であるといった場合があり、前方を全く見ていない可能性がある。

[0154] 自動運転制御システムのデータ処理部は、このような運転車の状態を運転者情報取得部12から取得し、その状態に応じた警報や通知を行う。すなわち、図7に示すような対向車の接近が発生していることを通知する。

[0155] (ステップS107)

次に、ステップS107において、運転者が正常判断可能な覚醒状態にあるか否かを判定し、運転者が正常判断可能な覚醒状態にあると判定した場合にステップS108に進む。

[0156] (ステップS108)

自動運転制御システムのデータ処理部は、ステップS108において、相手車両との車車間通信を行い、走行優先権調整処理（ネゴシエーション）を実行する、すなわち、走行優先権を相手車両に譲渡するか、自車両が取得するかの調整処理を実行する。

[0157] (ステップS109)

ステップS108の走行優先権調整処理（ネゴシエーション）の結果、走行優先権を相手車両に譲渡した場合は、ステップS110に進む。走行優先権を自車両が取得した場合は、ステップS121に進む。

[0158] (ステップS110)

ステップS108の走行優先権調整処理（ネゴシエーション）の結果、走行優先権を相手車両に譲渡した場合は、ステップS110において、自車両

を停止させ、相手車両の区間通過を待機する。

[0159] (ステップS 1 1 1)

次に、ステップS 1 1 1において、ユーザー（運転者）により、通常の自動運転制御走行の再開を指示する入力となされたか否かを判定する。

[0160] (ステップS 1 1 2)

ステップS 1 1 1において、ユーザー（運転者）により、通常の自動運転制御走行の再開を指示する入力となされたとは判定した場合、ステップS 1 1 2において、通常の自動運転制御走行を再開し、さらに、運転者意思介入制御に関するログ情報を情報処理装置内の記憶部、または管理サーバの記憶部に記録する。

[0161] この運転者意思介入制御に関するログ情報は、どのような運転者意思介入制御が実行されたかについての情報であり、これらのログ情報に基づいて、例えば図9のフローの右上に示すような処理が行われることになる。

[0162] すなわち、運転者意思介入制御の利用に基づくポイントの付加または削減等のポイント調整、走行速度の制限、自動運転利用の制限、特定区間侵入の制限等が実行される。

例えば、運転者意思の介入により走行優先権の譲渡を行った場合、ポイントが付加される。一方、運転者意思の介入により、走行優先権の譲渡を行わなかった場合には、ポイントの減少処理となされる等のポイント調整を実行する。

なお加算ポイントは、運転者に対する実行を促すインセンティブを与える事象全般と関連付ければよく、特定に利益要素や不利益要素と必ずしも限定して紐づける必要はない。効果的なポイント調整例としては、例えば取得ポイントに応じて自動運転の利用範囲を制限すること等がある。このようなポイント調整処理は自動運転利用者に対して、利用者の意識を自動走行中の車両に引き留める効果を奏すると考えられる。

[0163] また、走行優先権の譲渡を行わなかった場合や、運転者意思介入制御を乱用しているような場合は、走行速度の制限、自動運転利用の制限、特定区間

侵入の制限等が実行される。

[0164] (ステップS 1 2 1)

ステップS 1 0 8の走行優先権調整処理（ネゴシエーション）の結果、走行優先権を自車両が取得した場合は、ステップS 1 2 1において、自車両の走行優先権に基づいて、先行して区間通過を実行する。

その後、ステップS 1 1 2に進み、通常の自動運転制御走行を再開し、さらに、運転者意思介入制御に関するログ情報を情報処理装置内の記憶部、または管理サーバの記憶部に記録する。

以上、説明したように、自動運転中であっても運転者は道路の通行優先権を譲渡することが可能となる。また、優先権がない場合でも利用者意思により優先権を要請することも可能となる。これらの処理により社会インフラである道路を塞ぐリスクを低減できる。なお、このようなネゴシエーションは、L D Mに基づく情報や、接近車両の方向指示器等の情報、あるいは事前の車両間通信で得られる情報に基づいて実行することができる。また、システムがリスク推測を事前に行い、利用者にネゴシエーションを実行するか否かの判断を求めてもよい。

[0165] [4 - 2 （実施例 2 ） 既存交通ルールに対する柔軟な対応を行う制御例]

次に、実施例 2 として、既存交通ルールに対する柔軟な対応を行う制御例について説明する。

[0166] 例えば、治安の悪い地域で車両を走行する場合、不用意に車両を停止すると、犯罪に巻き込まれる場合がある。

このような地域では、例えば道路交通法で定められたルールに 1 0 0 パーセント従って交差点の停止ラインや、信号に従って車両を停止させてしまうと、盗難などの被害にあうリスクが高まる。

[0167] このような地域で自動運転車両を走行させる場合、運転者の意思により、ルールに則った走行、例えば赤信号での停車、歩行者（不審者）が近づいた場合の徐行、このような走行を止め、所定の速度での区間通過を優先する制

御を行う。

[0168] 図 10 を参照して、具体例について説明する。

車両 221 が自動運転車両である。車両 221 は、犯罪多発地域である危険地帯を通過しようとしている。この危険地帯の信号が赤である場合、道路交通法で定められたルールに従えば停止することになり、自動運転制御システムは通常は、停止する制御を行う。

[0169] しかし、この地域が危険地域であることを認識しているユーザー（運転者）は、停止することで盗難などの被害にあう可能性が高いことを知っており、この場合、ユーザー（運転者）の意思、すなわち危険地域等にある道路区間等の特定区間では停止せずに走行することを望むという意思を自動運転制御システムに伝える。

[0170] ユーザー（運転者）は、例えば、図 11 に示すような UI を介して自動運転制御システムにユーザー（運転者）の意思を伝える。自動運転制御システムはユーザー（運転者）の意思に従って、危険地域等にある道路区間等の特定区間では停止せずに走行する制御を行う。

なお、ユーザー（運転者）の意思入力、図 11 に示すような UI を利用した構成の他、スイッチやボタン等を利用した入力、マイクを介する音声入力や、表示部に備えられたタッチパネルを利用した入力、あるいはジェスチャによる入力等によって実行可能である。

[0171] なお、道路交通法で定められたルールに従わない車両制御は一見無謀にも思えるが、犯罪に巻き込まれるリスクがある場合は、犯罪を回避するために有効である。

不慣れな海外赴任者が治安の悪い地域で車両を停車して犯罪に巻き込まれる事例は多く、状況に応じて、運転者の意思に基づいて危険地帯を通過することを瞬時に判断して、車両を通過させる制御は犯罪に巻き込まれないための予防的な対処法である。また、加害者側も自動運転車両であっても運転者意思に応じて車両が止まらないことが一般的な制御であることが分かっているれば、自動運転車両であるからと言って安易に狙う心理が抑制される。つま

り、自動運転制御システムが利用者の意思反映機能を有していること自体が犯罪の予防効果をもたらす。

[0172] ただし、自動運転車両においてルールを逸脱した車両制御を無秩序に許容してしまうことは、交通ルールの準拠という観点から好ましくはない。従って、ある条件の下でこのような処理を許容するといった制限を設けることが好ましい。

例えば、交通ルールを逸脱した車両制御は、犯罪多発地域等、特定地域のみで許容する、あるいは夜間のみ許容するといった制限である。

このような特別な車両制御は、できるだけ乱用しない必要があり、利用記録のログ保存等を改ざんが困難な仕組みで行い、ログに基づく運転者単位の利用率の評価を行うといった制度を設けることが好ましい。

[0173] [4-3（実施例3）渋滞等のリスクを回避する柔軟な対応を行う制御例]

次に、実施例3として、渋滞等のリスクを回避する柔軟な対応を行う制御例について説明する。

[0174] 例えば、図12に示すような状況、すなわち自車両である車両241が走行中、停車している事故・故障車両242に遭遇する。片側一車線で道路交通法上では追い越し禁止であるとする。

この場合、車両241が、安全重視の自動運転制御をそのまま継続すれば、交通ルールに従い、事故・故障車両242の手前で停車し、事故・故障車両242のレッカー移動等が完了するまで待機することになる。または、事故車であるために対向車線にはみ出す設定を許容したとしても、反対方向から対抗斜線が来る場合は待機を継続する。

[0175] このような待機処理を行えば、後続車両の渋滞が発生してしまう。

この状況において、ユーザー（運転者）は、自動運転制御システムに対して、事故車両を追い抜くため、反対車線の走行を行うように意思表示を行う。

[0176] 例えば、図13に示すようなUIを介して自動運転制御システムにユーザ

ー（運転者）の意思を伝える。自動運転制御システムはユーザー（運転者）の意思に従って迂回走行を開始する。ただし、対向車線を走行中の車両、すなわち、例えば図 12 に示す対向車両 251 が存在する場合は、先に説明した図 7 ～図 9 の処理で実行した走行優先権の調整（ネゴシエーション）を実行して、衝突を回避して譲り合いによる交互走行を行う。例えば、図 12 に示すように、対向車線から接近してくる対向車両 251 があり、さらに、対向車線に渋滞中の停車車両 261 が停車しているとする。この場合、対向車両 251 は渋滞停車車両 261 の後ろに停止することになり、車両 241 は対向車線へのはみ出し走行を行うことが困難となる。このような場合、車両 241 と対向車両 251 との間で、事前に優先権の調整（ネゴシエーション）を行う。対向車両 251 が事故車両 242 に近づく前に優先権の調整（ネゴシエーション）を行い、対向車線への進入権を取得する。

[0177] このようにユーザー（運転者）の意思を協調的に適宜反映した自動運転走行を行えば、渋滞の発生を回避できる。このように自動運転制御を継続しながら、利用者が手動運転に復帰することなく運転者の状況判断に基づく運転者意思を反映した協調型制御を可能とすることで、社会インフラの効率的利用が実現される。

[0178] [5. 本開示の移動装置、情報処理装置が実行する処理のシーケンスについて]

次に、本開示の移動装置、情報処理装置が実行する処理のシーケンスについて説明する。

[0179] 本開示の移動装置、情報処理装置は、上述したように自動運転制御システムに対してユーザー（運転者）の意思を反映させた制御を実効可能とするものである。

[0180] ユーザー（運転者）の意思は、その状況によって大きく変わるものである。すなわち、車両走行中には、例えば先に説明した図 7、図 10、図 12 等、様々な状況が発生し、自動運転制御システムは、それぞれの状況に応じてユーザー（運転者）の意思を確認し、ユーザー（運転者）の意思を反映させ

た走行制御を行うことになる。

[0181] ユーザー（運転者）の意思を反映させた走行制御シーケンスの典型的な一例について、図 1 4 に示すフローチャートを参照して説明する。

図 1 4 に示すフローに従った処理は、自動運転制御システムのデータ処理部が実行する処理である。

以下、図 1 4 に示すフローチャートの各ステップの処理について、順次、説明する。

[0182] (ステップ S 2 0 1)

まず、自動運転制御システムのデータ処理部は、ステップ S 2 0 1 において、環境情報の取得処理を実行する。

例えば、ローカルダイナミックマップ（L D M）等の走行路情報、さらに、図 1 に示す環境情報取得部 1 3 を利用した環境情報取得処理を行う。

前述したように、環境情報取得部 1 3 は、自動車の走行環境情報を取得する。例えば、自動車の前後左右の画像情報、GPS による位置情報、L i D A R（L a s e r I m a g i n g D e t e c t i o n a n d R a n g i n g）、ソナー等からの周囲の障害物情報等を取得する。

[0183] (ステップ S 2 0 2 ～ S 2 0 4)

次に、データ処理部は、ステップ S 2 0 2 において、ステップ S 2 0 1 で取得した環境情報に基づいて、走行経路上の障害物を検出する。

例えば自己車両等である。

[0184] さらに、ステップ S 2 0 3 において、ステップ S 2 0 2 で検出した障害物を避ける走行経路を計画し決定する。

次のステップ S 2 0 4 では、ステップ S 2 0 3 で決定した走行ルートが交通ルールに従って走行可能なルートであるか否かを判定する。

[0185] 例えば先に図 1 2 を参照して説明した走行ルート、すなわち事故車両を迂回するために反対車線にはみ出して走行するルートは交通ルールに反したルートであると判定される。

ステップ S 2 0 4 において、ステップ S 2 0 3 で決定した走行ルートが交

通ルールに従って走行可能なルートであると判定した場合はステップS 2 0 5に進む。

一方、ステップS 2 0 3で決定した走行ルートが交通ルールに従って走行可能なルートでないと判定した場合はステップS 2 0 7に進む。

[0186] (ステップS 2 0 5～S 2 0 6)

ステップS 2 0 4において、ステップS 2 0 3で決定した走行ルートが交通ルールに従って走行可能なルートであると判定した場合はステップS 2 0 5に進む。

データ処理部は、ステップS 2 0 5において、環境認識情報を解析しながら通常走行を開始／継続する。

ステップS 2 0 6では、交通ルールに従った通常の自動運転制御に従った自動運転を実行する。

[0187] (ステップS 2 0 7～S 2 0 9)

一方、ステップS 2 0 3で決定した走行ルートが交通ルールに従って走行可能なルートでないと判定した場合はステップS 2 0 7に進む。

ステップS 2 0 7において、データ処理部は、交通ルールに従わない走行を行うために必要となる走行優先権調整処理（ネゴシエーション）を相手車両にリクエストする。

[0188] 例えば先に図12を参照して説明した例では、車両241の自動運転制御システムのデータ処理部が、対向車線を走行している対向車両251に走行優先権調整処理（ネゴシエーション）処理のリクエストを送信する。

[0189] さらに、ステップS 2 0 8において、走行優先権調整処理（ネゴシエーション）処理の相手車両の状況や、周囲環境情報に基づく走行可否判断を行う。

さらに、ステップS 2 0 9において、走行優先権調整処理（ネゴシエーション）処理の相手車両と走行経路の調整を実行する。

なお、走行経路調整では、対向車両251が図12に示す位置を進まずに留まるケース、該当車線の道路を塞がないために路肩に寄って進行し点線矢

印で示した位置 2 5 2（路肩寄せ進路）を移動して進行する形で譲るケースなど、詳細な走行ルートを決定するためのネゴシエーションをしてもよい。最もシンプルな構成は、優先権リクエストを受けた対向車両 2 5 1 の利用者が、そのまま進んだら対向車線の通行を妨害すると認識して、先の渋滞停車車両 2 6 1 がいなくなるまで対向車両 2 5 1 の利用者が図 1 2 に図示す位置を進まずに留まるように制御を行う構成である。

実際の制御で重要なのは、ネゴシエーションのリクエストを受けた利用者が状況判断結果に基づいて的確にシステムに指示を出して制御することである。このように利用者の判断を反映させた制御を可能とすることで、自動運転システム単独では自律的な判断対処が困難な多くの事象に遭遇しても、利用者意思による速やかな対処が可能となる。

[0190] 例えば、先に図 1 2 を参照して説明した例では、対向車両 2 5 1 に道路の路肩（端）側に寄った位置に進行して停車させるネゴシエーションを行うことで、車両 2 4 1 は、対向車線に少しはみ出て、事故（故障）車両 2 4 2 を避けて該当区間を通過する走行ルートを決定することができる。

[0191] （ステップ S 2 1 0）

次に、ステップ S 2 1 0 では、待機せずに自動運転が認識し得る範囲の情報に基づき定めた進路をそのまま進むと道路を塞ぐ（道路封鎖）等のリスクが大きいかな否か、利用者意思を反映する形で判定する。

利用者意思を元にネゴシエーション処理を介してそのまま進行しても道路を塞ぐ等のリスクがないと判定した場合は、ステップ S 2 0 6 に進み、道路ルールベースの走行制御を実行する。この場合の具体的な処理は、例えば自己車両の手前で待機する、または路肩よりに寄って対向車の抜けるスペースを確保する処理となる。

[0192] 一方、手前での停車等の待機処理をしないことで道路を塞ぐ等のリスクが大きいと判定した場合は、ステップ S 2 1 1 に進む。

[0193] （ステップ S 2 1 1 ～ S 2 1 2）

ステップ S 2 1 0 において、道路を塞ぐ（道路封鎖）等のリスクが大きい

と判定した場合は、ステップS 2 1 1に進む。

[0194] ステップS 2 1 1では、走行優先権調整処理（ネゴシエーション）の結果を相手車両と共有する。

次に、ステップS 2 1 2で、走行優先権調整結果に基づいて、自車両と相手車両の譲り合いの区間走行を実行する。

なお、上述した例は1つの実施例として運転者が意思入力を実行してその後の実際の操舵を自動で行う実施例として説明した。その他、例えば、ステップS 2 1 0の判定で待機すると判定後、待機の間には運転者の手動運転への復帰可能な状況に戻れば利用者判断で対向車の通過スペースを確保して手動運転での走行を行う等、他にも多様な対処が可能である。

[0195] 次に、図15に示すフローチャートを参照して、自動運転制御システムが、相手車両から走行優先権調整処理（ネゴシエーション）リクエストを受信した場合のユーザー（運転者）の意思確認と、意思確認に基づく制御、さらに、ログ記録処理の一連の処理シーケンスについて説明する。

自動運転システムの周辺状況認識性能には限界があるが、利用者の意思を反映した協調型制御を導入することで、自動運転システムの周辺状況認識性能では把握困難な複雑な車両との関わりへの対処が可能となる。ただし、利用者はシステムからのリスク通知を早期に受け、その通知リスクに応じた知的判断結果をシステムに的確に返す必要がある。的確な対処を行うかに行わないかにより、運転者が利益を被るか不利益を被るかが決定される。このことで利用者の対処判断能力が育成される。さらに、利用者が的確な対処を行った場合に、インセンティブのポイントアップ加算を行い、利用者が的確な対処を行わず道路封鎖の誘発リスクを発生させた場合にはペナルティのポイントダウンを行う等の機能を備えることで、交通インフラの他利用者の利益・不利益も反映した仕組みが構成できる。

図15に示すフローの各ステップの処理について説明する。

[0196] （ステップS 3 0 1）

まず、自動運転制御システムのデータ処理部は、ステップS 3 0 1におい

て、走行上のリスク（道路封鎖等）を予測する。

[0197] この処理は、例えば、ローカルダイナミックマップ（LDM）等の走行路情報、さらに、図1に示す環境情報取得部13の取得する環境情報を利用して実行する。

前述したように、環境情報取得部13は、自動車の走行環境情報を取得する。例えば、自動車の前後左右の画像情報、GPSによる位置情報、LiDAR（Laser Imaging Detection and Ranging）、ソナー等からの周囲の障害物情報等を取得する。

[0198] （ステップS302～S303，S321）

次に、データ処理部は、ステップS302において、走行優先権調整処理（ネゴシエーション）リクエストの受信を運転者に通知する。

ステップS303では、この通知がユーザー（運転者）に認識されたか否かを判定する。

例えばユーザー（運転者）の応答入力があったか否か、あるいはユーザー（運転者）のジェスチャ等を解析して判定する。

[0199] 通知がユーザー（運転者）に認識されていないと判定した場合は、ステップS321に進み、通常の自動運転制御による自動運転を継続する。

一方、通知がユーザー（運転者）に認識されたと判定した場合は、ステップS304に進む。

[0200] （ステップS304～S305）

通知がユーザー（運転者）に認識されたと判定した場合は、ステップS304に進み、ステップS304において、走行優先権調整処理（ネゴシエーション）リクエストの受信通知に対する運転者の意思の入力を待機する。

ステップS305では、運転者意思反映可能限界地点に到着したか否かを判定し、運転者意思反映可能限界地点に到着したら、ステップS306に進む。

[0201] （ステップS306）

ステップS306では、走行優先権調整処理（ネゴシエーション）処理の

相手車両の状況や、周囲環境情報に基づく走行可否判断を行う。

[0202] (ステップS307, S331~S332)

次に、ステップS307において、ユーザー（運転者）が、走行優先権調整処理（ネゴシエーション）処理の相手車両に走行優先権を譲渡することに同意したか否かを判定する。

同意した場合はステップS308以下の処理を実行する。

[0203] 同意しない場合は、ステップS331において、道路の交通ルールベースの通常の自動運転を実行し、ステップS332において、運転者意思介入制御のログ記録を行う。例えば、走行優先権譲渡拒否に応じてポイントダウン処理を実行する。

[0204] (ステップS308~S310)

ステップS307において、ユーザー（運転者）が、走行優先権調整処理（ネゴシエーション）処理の相手車両に走行優先権を譲渡することに同意した場合、ステップS308以下の処理を実行する。

[0205] まず、ステップS308において、自車両を停車させる。

次に、ステップS309において、優先権譲渡車両の区間通過を待機し、追加車両の通過の待機の必要性を確認する。

[0206] さらに、ステップS310において、ユーザー（運転者）が追加車両に対する走行優先権の譲渡を承認したか否かを判定する。

これは、具体的には、走行優先権調整処理（ネゴシエーション）処理の相手車両に後続する後続車両も先に通してしまう場合の処理である。

この場合、ステップS308の待機処理を継続する。

後続車両等が途切れた場合、ステップS311に進む。

[0207] (ステップS311)

ステップS311において、運転者意思介入制御のログ記録を行う。例えば、走行優先権譲渡に応じてポイントアップ処理を実行する。

[0208] 以上、説明したように、本開示の移動装置や情報処理装置は、自動運転制御システムが、随時、ユーザー（運転者等）の意思を反映させた自動運転を

実行することを可能としている。そして利用者のインセンティブを与えるポイント等と組み合わせることで積極な協調制御と実際の参加を促す仕組みが可能となり、複雑に影響しあう状況下での対処をよりシームレスに行うことが出来るようになる。

[0209] このような自動運転車両の制御を行うことで、従来の手動運転において発揮される運転者判断によるメリットが発生する。すなわち、大局的なインフラ視点の交通の円滑化が実現される。

本開示の処理を適用することで、画一的なルールベースの自動運転で起こりえる狭い道路での通行スタックや、自動運転の限定挙動特性を悪用した悪意ある車両や歩行者の出現の予防など、自動運転車両単独の走行利点とは別の道路インフラを共用利用する際の相互メリットを引き出す効果もある。

本開示の処理における効果には、例えば以下のものがある。

1. 自動運転中でも、周辺他車両との協調的制御が可能となり、円滑な道路インフラの利用による渋滞の予防や緩和が実現される。

2. 第三者による自動運転制御の悪用による、妨害行為、犯罪等の予防効果がある。

3. 運転者意思介入制御のログ記録により、運転者の意思介入制御の乱用の防止効果もある。

4. 運転者が従来のSAE定義レベルの自動運転レベル3のような運転運転座席復帰要求レベルに比べ、速やかな判断介入が可能でありその結果、柔軟性と道路状況に応じた速やかな対応が可能となる。

[0210] [6. 情報処理装置の構成例について]

上述した処理は、図4を参照して説明した移動装置の構成を適用して実行することが可能であるが、その処理の一部は、例えば移動装置に着脱可能な情報処理装置においてし実行することが可能である。

図16を参照して、このような情報処理装置のハードウェア構成例について説明する。

[0211] 図16は、情報処理装置のハードウェア構成例を示す図である。

CPU (Central Processing Unit) 501は、ROM (Read Only Memory) 502、または記憶部508に記憶されているプログラムに従って各種の処理を実行するデータ処理部として機能する。例えば、上述した実施例において説明したシーケンスに従った処理を実行する。

RAM (Random Access Memory) 503には、CPU 501が実行するプログラムやデータなどが記憶される。これらのCPU 501、ROM 502、およびRAM 503は、バス504により相互に接続されている。

[0212] CPU 501はバス504を介して入出力インタフェース505に接続され、入出力インタフェース505には、各種スイッチ、キーボード、タッチパネル、マウス、マイクロフォン、さらに、センサ、カメラ、GPS等の状況データ取得部などよりなる入力部506、ディスプレイ、スピーカなどよりなる出力部507が接続されている。

なお、入力部506には、センサ521からの入力情報も入力される。

また、出力部507は、移動装置の駆動部522に対する駆動情報も出力する。

[0213] CPU 501は、入力部506から入力される指令や状況データ等を入力し、各種の処理を実行し、処理結果を例えば出力部507に出力する。

入出力インタフェース505に接続されている記憶部508は、例えばハードディスク等からなり、CPU 501が実行するプログラムや各種のデータを記憶する。通信部509は、インターネットやローカルエリアネットワークなどのネットワークを介したデータ通信の送受信部として機能し、外部の装置と通信する。

[0214] 入出力インタフェース505に接続されているドライブ510は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、あるいはメモリカード等の半導体メモリなどのリムーバブルメディア511を駆動し、データの記録あるいは読み取りを実行する。

[0215] [7. 本開示の構成のまとめ]

以上、特定の実施例を参照しながら、本開示の実施例について詳解してきた。しかしながら、本開示の要旨を逸脱しない範囲で当業者が実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本開示の要旨を判断するためには、特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

[0216] なお、本明細書において開示した技術は、以下のような構成をとることができる。

(1) 自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、
前記データ処理部は、

ユーザーの意思が入力される入力部を備え、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する情報処理装置。

[0217] (2) 前記データ処理部は、

自動運転による制御対象である自車両と、該自車両と異なる他車両との間で前記ユーザーの意思に基づいて走行優先権の調整処理を実行する(1)に記載の情報処理装置。

[0218] (3) 前記データ処理部は、

前記走行優先権の調整処理を実行する前に、ユーザーに対して走行優先権の譲渡意思を確認する(2)に記載の情報処理装置。

[0219] (4) 前記データ処理部は、

走行環境の解析に基づいて、自車両と他車両との間で同一走行区間の競合が発生するか否かを判定し、競合が発生すると判定された場合に前記走行優先権の調整処理を実行する(2)または(3)に記載の情報処理装置。

[0220] (5) 前記データ処理部は、

ユーザーの意思を反映させて、特定区間を停止せずに走行する制御を実行する(1)～(4)いずれかに記載の情報処理装置。

[0221] (6) 前記データ処理部は、

ユーザーの意思を反映させて、反対車線を走行する制御を実行する(1)

～（５）いずれかに記載の情報処理装置。

[0222] （７） 前記データ処理部は、

反対車線の走行開始前に、反対車線を走行する対向車両との通信を実行し、自車両と前記対向車両との間で走行優先権の調整処理を実行する（１）～（６）いずれかに記載の情報処理装置。

[0223] （８） 前記データ処理部は、

ユーザーの意思確認処理を実行し、ユーザー意思が確認された場合は、確認したユーザー意思を反映させた自動運転制御を実行し、

ユーザー意思が確認されなかった場合は、予め規定されたルールに従った自動運転制御を実行する（１）～（７）いずれかに記載の情報処理装置。

[0224] （９） 前記データ処理部は、

ユーザーの意思をユーザーによるスイッチ操作、またはタッチパネル操作、または音声、またはジェスチャの少なくともいずれかによって確認する（１）～（８）いずれかに記載の情報処理装置。

[0225] （１０） 移動装置の環境情報を取得する環境情報取得部と、

自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、

前記データ処理部は、

前記環境情報取得部の取得した環境情報に従って走行路上のリスクを判定し、さらに、ユーザーの意思が入力される入力部を備え、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する移動装置。

[0226] （１１） 前記データ処理部は、

自動運転による制御対象である自車両と、該自車両と異なる他車両との間で前記ユーザーの意思に基づいて走行優先権の調整処理を実行する（１０）に記載の移動装置。

[0227] （１２） 前記データ処理部は、

前記走行優先権の調整処理を実行する前に、ユーザーに対して走行優先権の譲渡意思を確認する（１１）に記載の移動装置。

[0228] （１３） 情報処理装置において実行する情報処理方法であり、

前記情報処理装置は、自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、
前記データ処理部が、
ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する情報処理方法。

[0229] (14) 移動装置において実行する情報処理方法であり、
前記移動装置は、環境情報を取得する環境情報取得部と、
自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、
前記データ処理部が、
前記環境情報取得部の取得した環境情報に従って走行路上のリスクを判定し、さらに、ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する情報処理方法。

[0230] (15) 情報処理装置において情報処理を実行させるプログラムであり、
前記情報処理装置は、自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、
前記プログラムは、前記データ処理部に、
ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行させるプログラム。

[0231] また、明細書中において説明した一連の処理はハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたコンピュータ内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることが可能である。例えば、プログラムは記録媒体に予め記録しておくことができる。記録媒体からコンピュータにインストールする他、LAN (Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介してプログラムを受信し、内蔵するハードディスク等の記録媒体にインストールすることができる。

[0232] なお、明細書に記載された各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されてもよい。また、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

産業上の利用可能性

[0233] 以上、説明したように、本開示の一実施例の構成によれば、ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する構成が実現される。

具体的には、例えば、自動運転制御を実行するデータ処理部が、自動運転モードのまま走行中であってもユーザーは意思を随時入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する。データ処理部は、自動運転による制御対象である自車両と、該自車両と異なる他車両との間で走行優先権の調整処理を実行する。データ処理部は、走行環境解析に基づいて、自車両と他車両との間で同一走行区間の競合が発生するか否かを判定し、競合が発生すると判定された場合、ユーザーに対して走行優先権の譲渡意思を確認して調整処理を実行する。

本構成により、ユーザーが手動運転に復帰することなく、ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する構成が実現される。

符号の説明

[0234] 10・・・自動車， 11・・・データ処理部， 12・・・運転者情報取得部， 13・・・環境情報取得部， 14・・・通信部， 15・・・通知部， 20・・・運転者， 30・・・サーバ， 100・・・移動装置， 101・・・入力部， 102・・・データ取得部， 103・・・通信部， 104・・・車内機器， 105・・・出力制御部， 106・・・出力部， 107・・・駆動系制御部， 108・・・駆動系システム， 109・・・ボディ系制御部， 110・・・ボディ系システム， 111・・・記憶部， 112・・・自動運転制御部， 121・・・通信ネットワーク， 131

・ ・ 検出部, 1 3 2 ・ ・ 自己位置推定部, 1 3 3 ・ ・ 状況分析部, 1 3 4 ・
・ 計画部, 1 3 5 ・ ・ 動作制御部, 1 4 1 ・ ・ 車外情報検出部, 1 4 2 ・ ・
車内情報検出部, 1 4 3 ・ ・ 車両状態検出部, 1 5 1 ・ ・ マップ解析部, 1
5 2 ・ ・ 交通ルール認識部, 1 5 3 ・ ・ 状況認識部, 1 5 4 ・ ・ 状況予測部
, 1 5 5 ・ ・ 安全性判別部, 1 6 1 ・ ・ ルート計画部, 1 6 2 ・ ・ 行動計画
部, 1 6 3 ・ ・ 動作計画部, 1 7 1 ・ ・ 緊急事態回避部, 1 7 2 ・ ・ 加減速
制御部, 1 7 3 ・ ・ 方向制御部, 5 0 1 ・ ・ CPU, 5 0 2 ・ ・ ROM, 5
0 3 ・ ・ RAM, 5 0 4 ・ ・ バス, 5 0 5 ・ ・ 入出力インタフェース, 5 0
6 ・ ・ 入力部, 5 0 7 ・ ・ 出力部, 5 0 8 ・ ・ 記憶部, 5 0 9 ・ ・ 通信部,
5 1 0 ・ ・ ドライブ, 5 1 1 ・ ・ リムーバブルメディア, 5 2 1 ・ ・ センサ
, 5 2 2 ・ ・ 駆動部

請求の範囲

- [請求項1] 自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、
 前記データ処理部は、
 ユーザーの意思が入力される入力部を備え、ユーザーの意思を反映
 させた自動運転制御を実行する情報処理装置。
- [請求項2] 前記データ処理部は、
 自動運転による制御対象である自車両と、該自車両と異なる他車両
 との間で前記ユーザーの意思に基づいて走行優先権の調整処理を実行
 する請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記データ処理部は、
 前記走行優先権の調整処理を実行する前に、ユーザーに対して走行
 優先権の譲渡意思を確認する請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記データ処理部は、
 走行環境の解析に基づいて、自車両と他車両との間で同一走行区間
 の競合が発生するか否かを判定し、競合が発生すると判定された場合
 に前記走行優先権の調整処理を実行する請求項2に記載の情報処理装
 置。
- [請求項5] 前記データ処理部は、
 ユーザーの意思を反映させて、特定区間を停止せずに走行する制御
 を実行する請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記データ処理部は、
 ユーザーの意思を反映させて、反対車線を走行する制御を実行する
 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項7] 前記データ処理部は、
 反対車線の走行開始前に、反対車線を走行する対向車両との通信を
 実行し、自車両と前記対向車両との間で走行優先権の調整処理を実行
 する請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項8] 前記データ処理部は、

ユーザーの意思確認処理を実行し、ユーザー意思が確認された場合は、確認したユーザー意思を反映させた自動運転制御を実行し、

ユーザー意思が確認されなかった場合は、予め規定されたルールに従った自動運転制御を実行する請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項9] 前記データ処理部は、

ユーザーの意思をユーザーによるスイッチ操作、またはタッチパネル操作、または音声、またはジェスチャの少なくともいずれかによって確認する請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項10] 移動装置の環境情報を取得する環境情報取得部と、

自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、

前記データ処理部は、

前記環境情報取得部の取得した環境情報に従って走行路上のリスクを判定し、さらに、ユーザーの意思が入力される入力部を備え、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する移動装置。

[請求項11] 前記データ処理部は、

自動運転による制御対象である自車両と、該自車両と異なる他車両との間で前記ユーザーの意思に基づいて走行優先権の調整処理を実行する請求項 10 に記載の移動装置。

[請求項12] 前記データ処理部は、

前記走行優先権の調整処理を実行する前に、ユーザーに対して走行優先権の譲渡意思を確認する請求項 11 に記載の移動装置。

[請求項13] 情報処理装置において実行する情報処理方法であり、

前記情報処理装置は、自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、

前記データ処理部が、

ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制御を実行する情報処理方法。

[請求項14] 移動装置において実行する情報処理方法であり、

前記移動装置は、環境情報を取得する環境情報取得部と、
自動運転制御を実行するデータ処理部を有し、
前記データ処理部が、

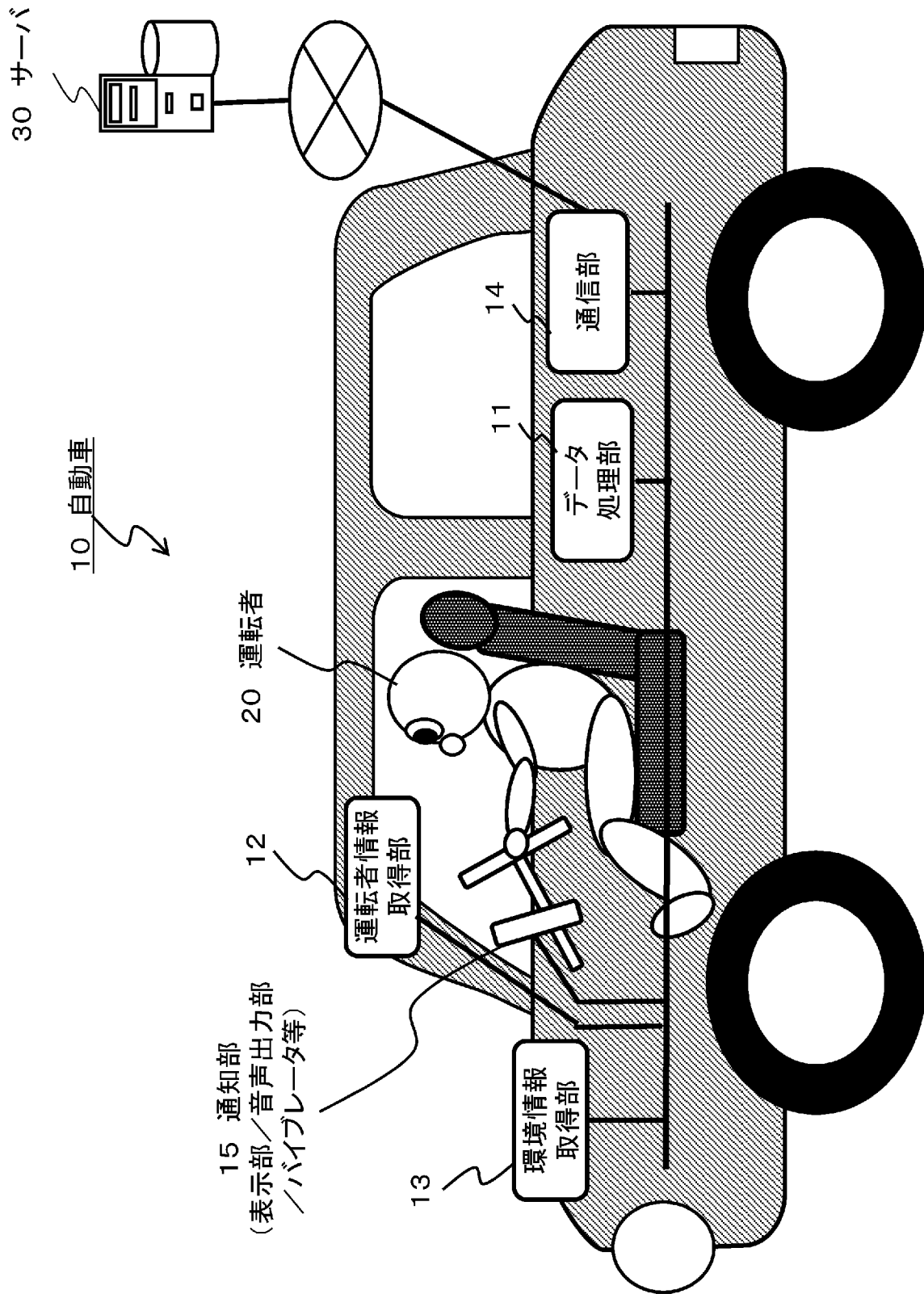
前記環境情報取得部の取得した環境情報に従って走行路上のリスク
を判定し、さらに、ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映
させた自動運転制御を実行する情報処理方法。

[請求項15]

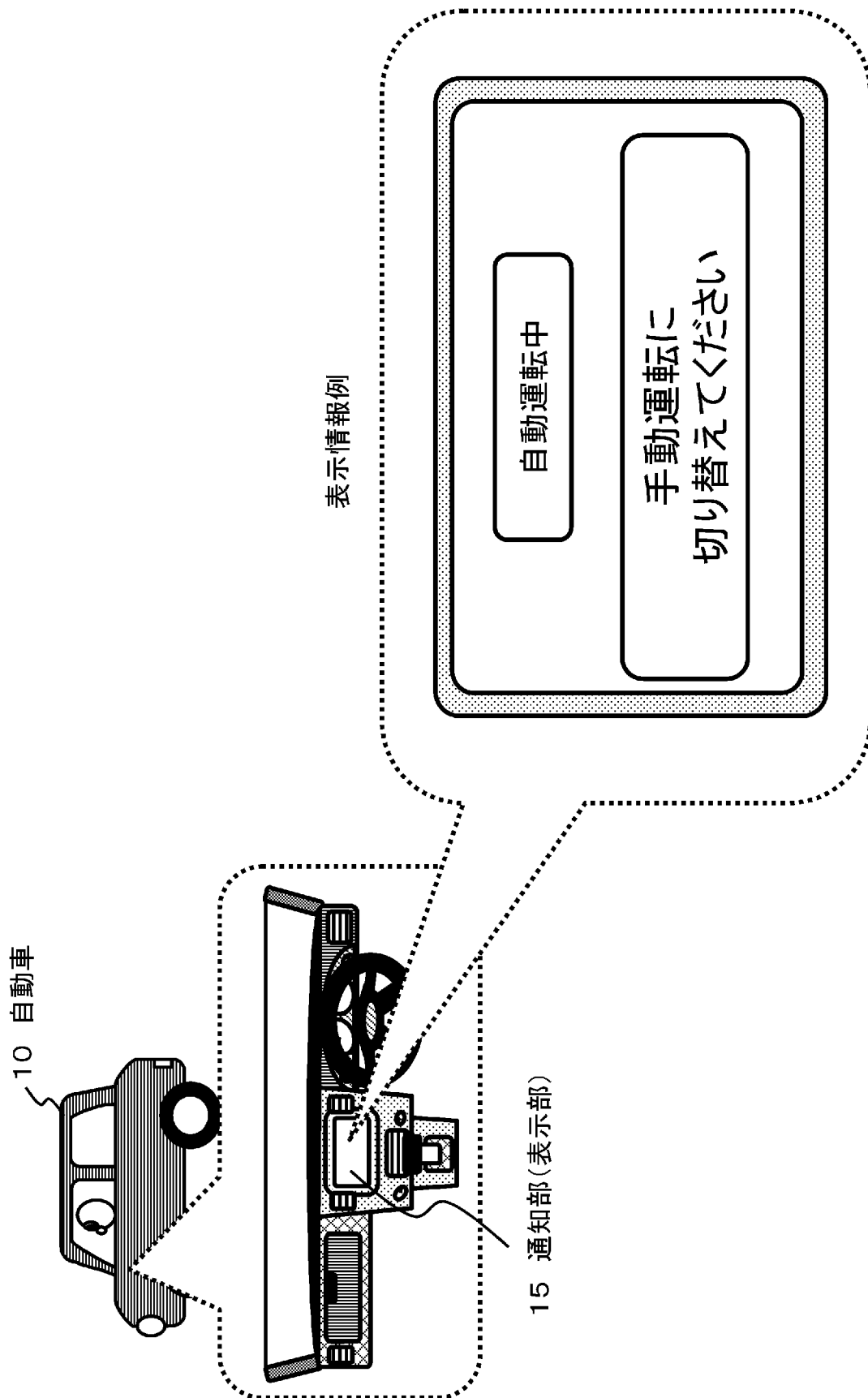
情報処理装置において情報処理を実行させるプログラムであり、
前記情報処理装置は、自動運転制御を実行するデータ処理部を有し
、

前記プログラムは、前記データ処理部に、
ユーザーの意思を入力し、ユーザーの意思を反映させた自動運転制
御を実行させるプログラム。

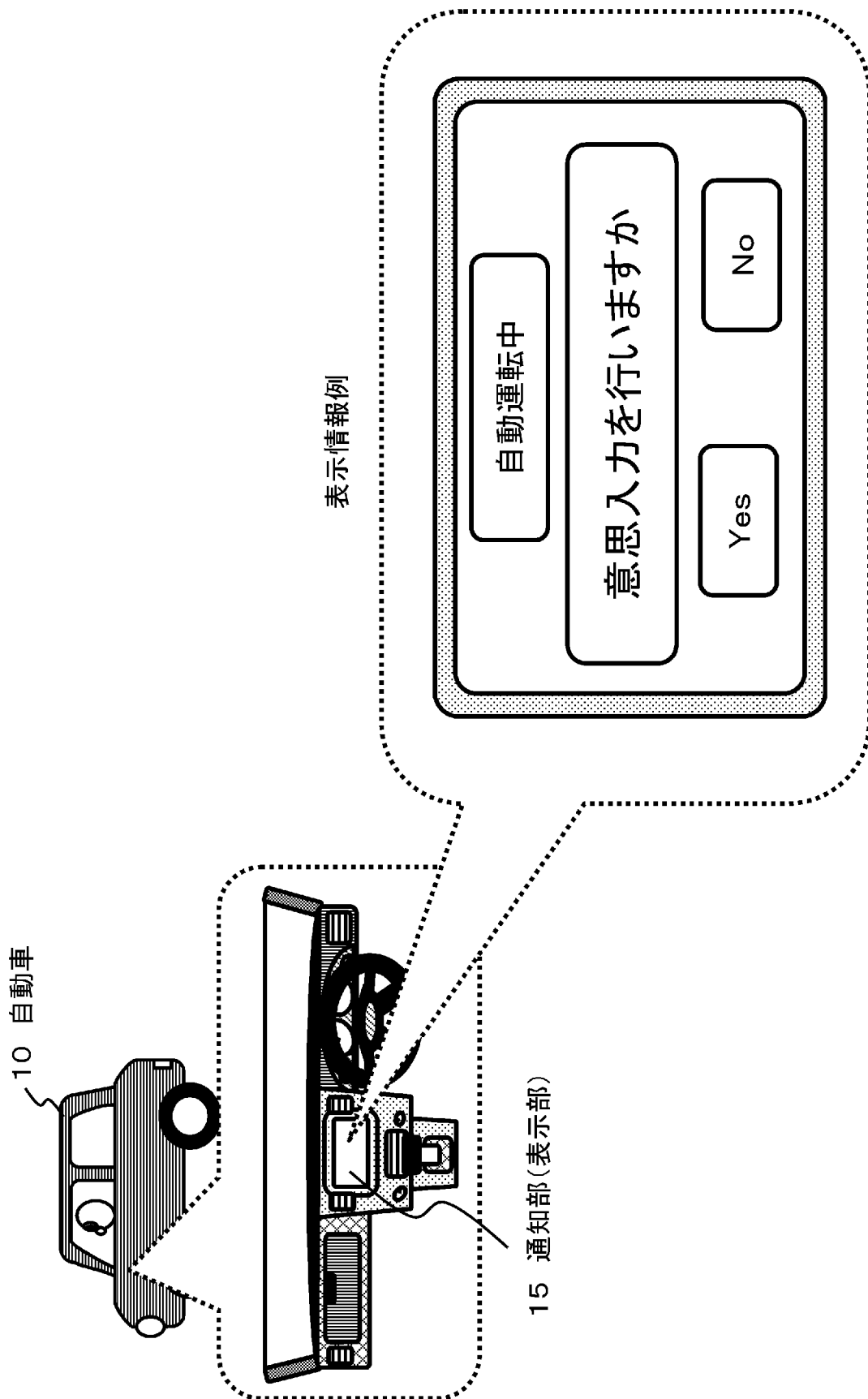
[図1]



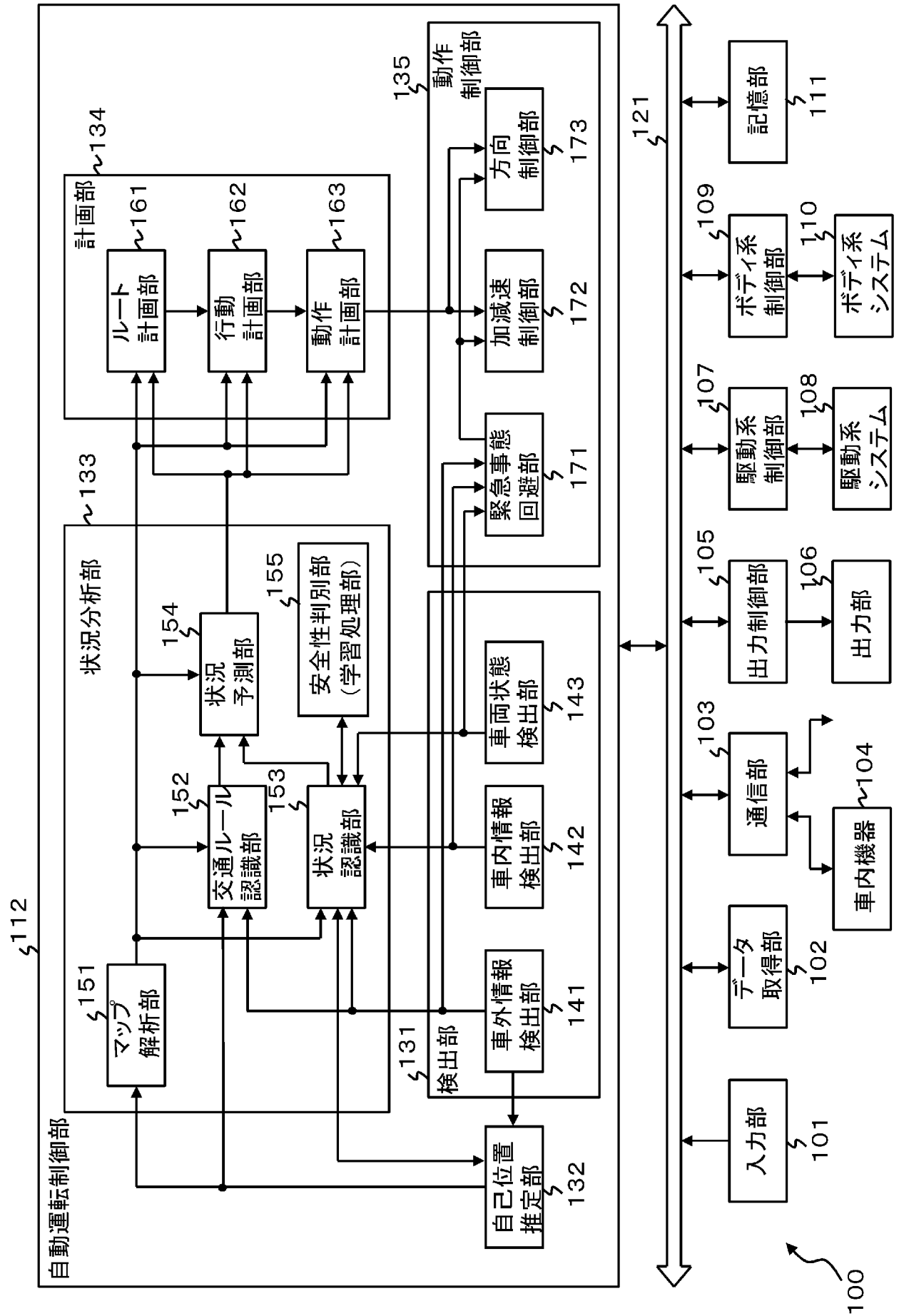
[図2]



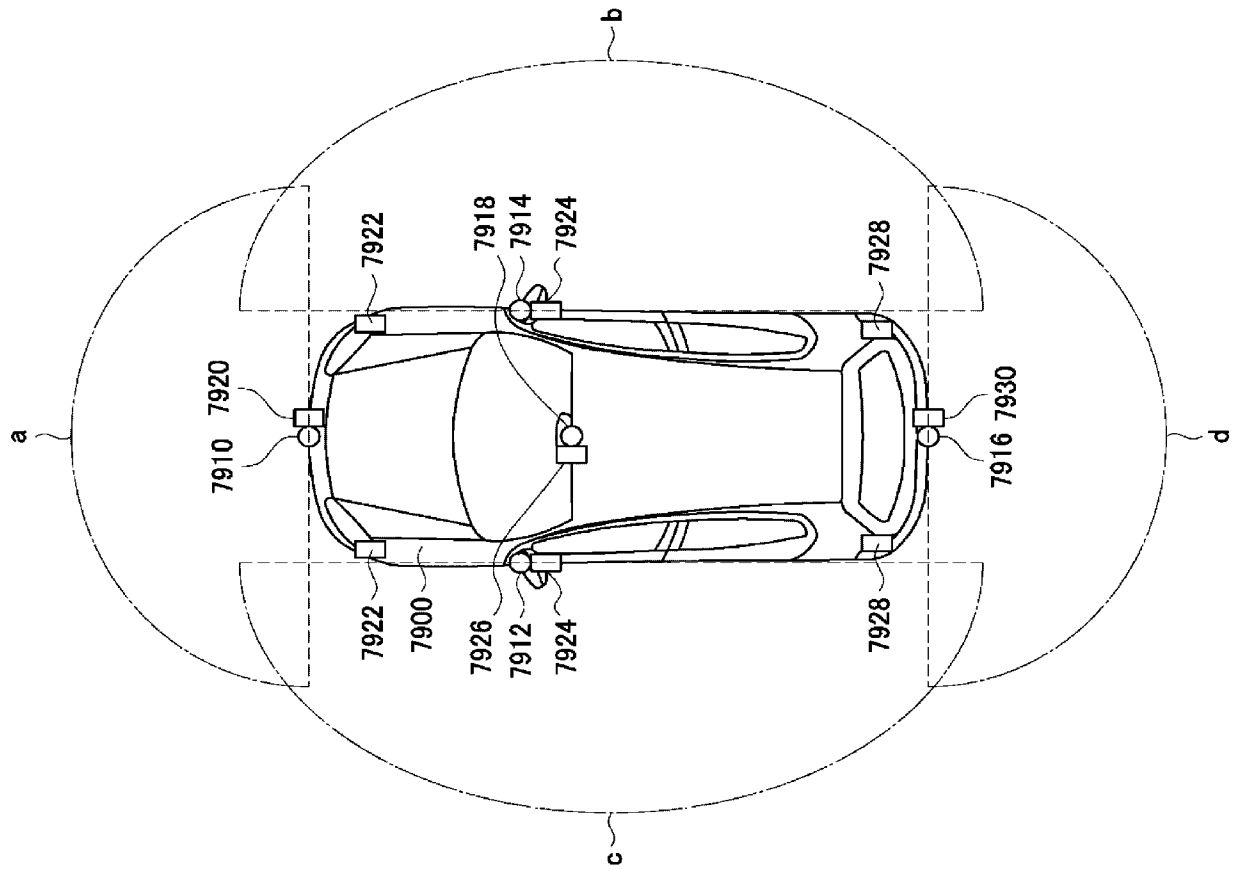
[図3]



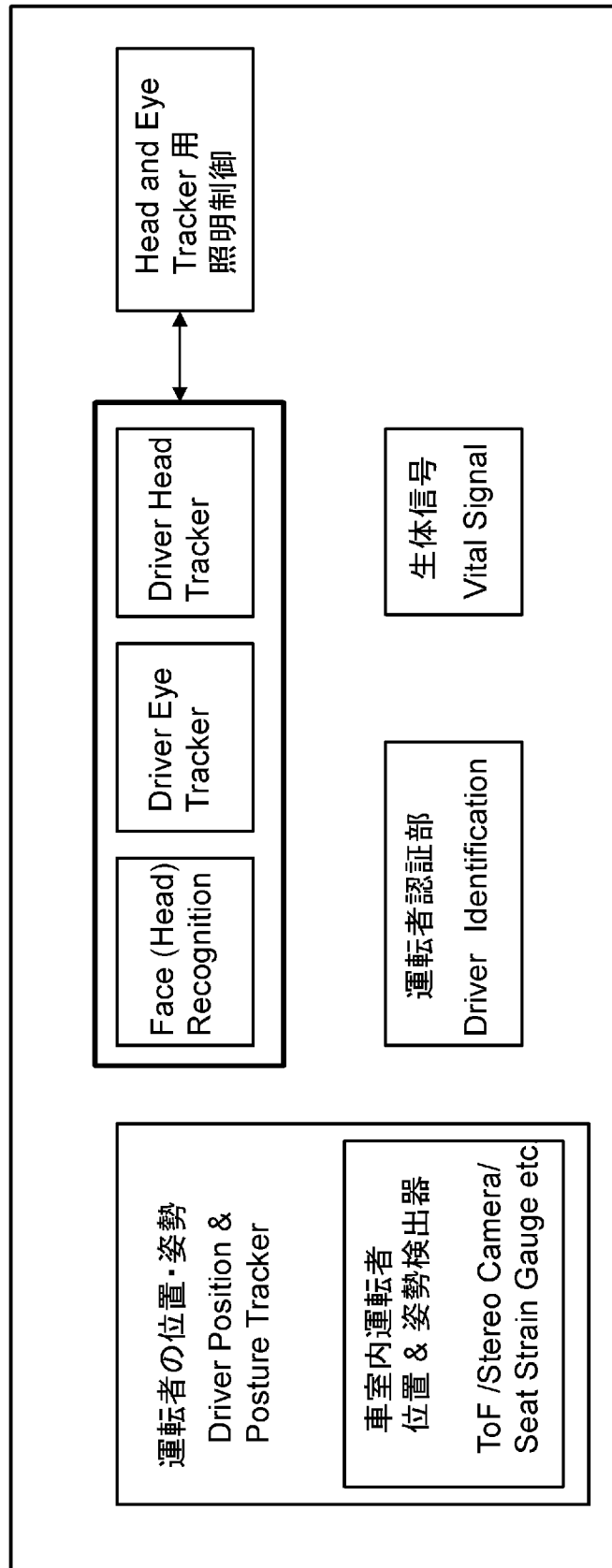
[図4]



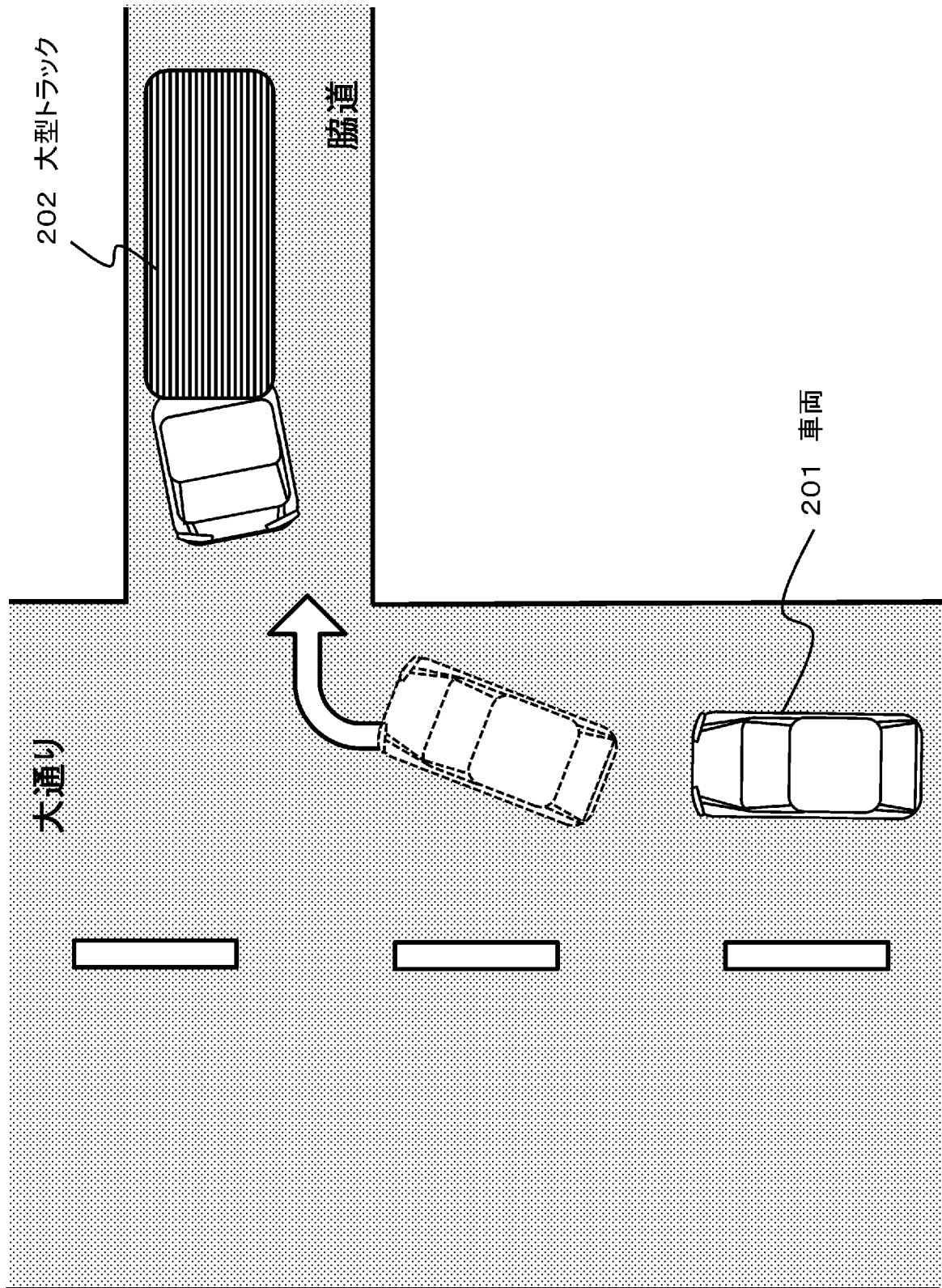
[図5]



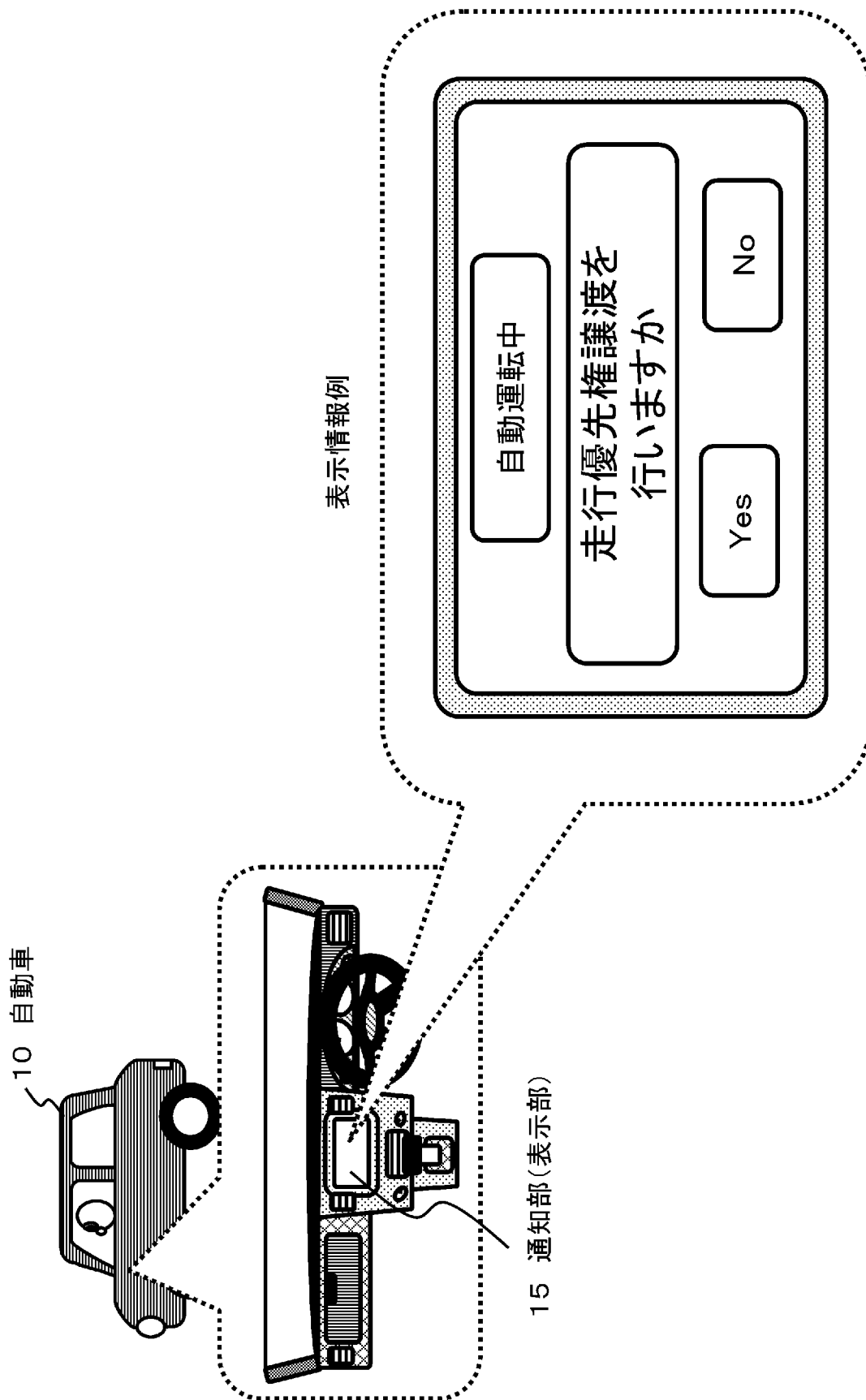
[図6]



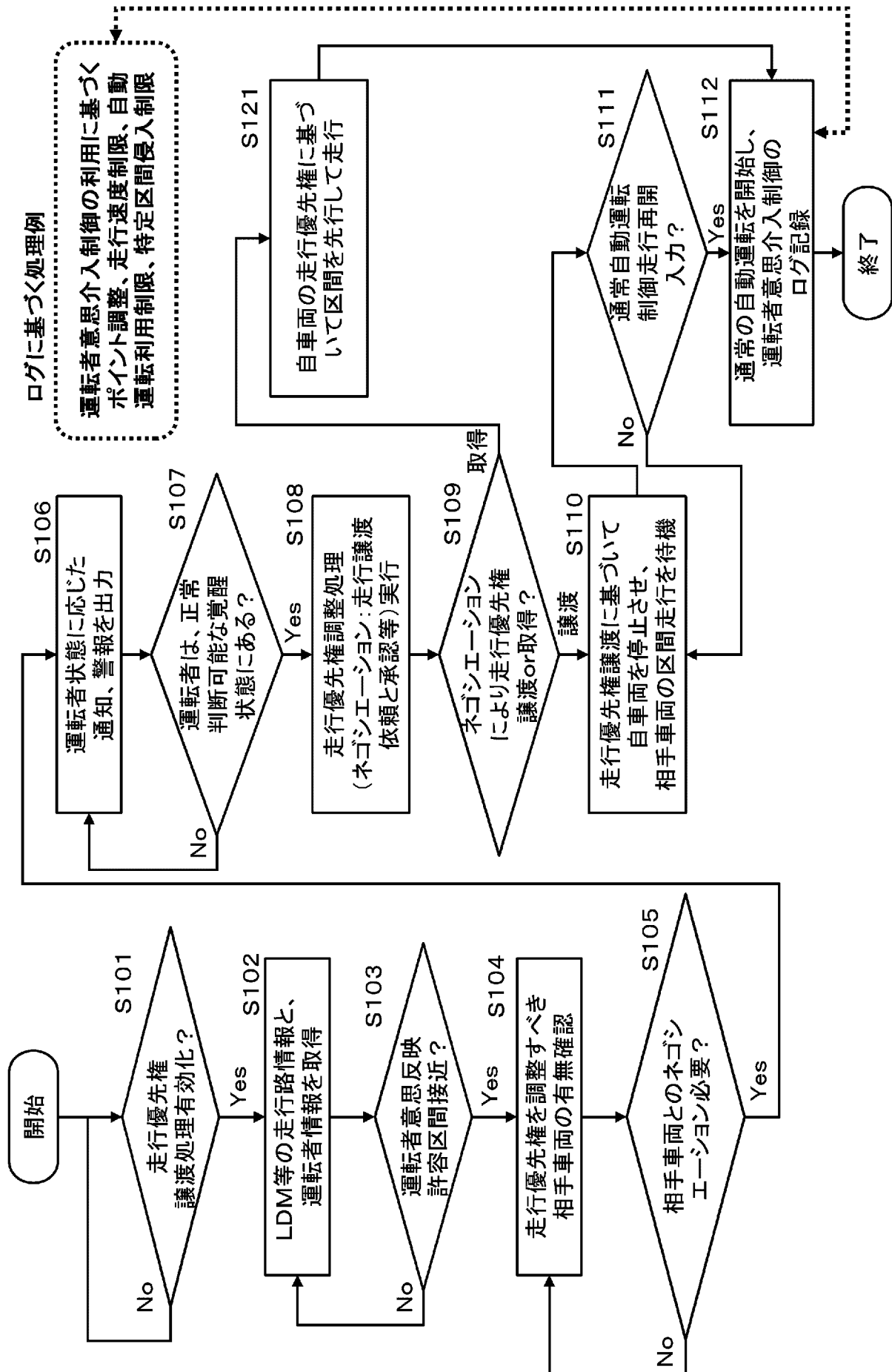
[図7]



[図8]



[図9]



ログに基づく処理例

運転者意思介入制御の利用に基づく
ポイント調整、走行速度制限、自動
運転利用制限、特定区間侵入制限

S121

自車両の走行優先権に基づ
いて区間を先行して走行

S106

運転者状態に応じた
通知、警報出力

S107

運転者は、正常
判断可能な覚醒
状態にある?

No

S108

走行優先権調整処理
(ネゴシエーション: 走行譲渡
依頼と承認等)実行

S109

ネゴシエーション
により走行優先権
譲渡or取得?

取得

S110

走行優先権譲渡に基づいて
自車両を停止させ、
相手車両の区間走行を待機

譲渡

S111

通常自動運転
制御走行再開
入力?

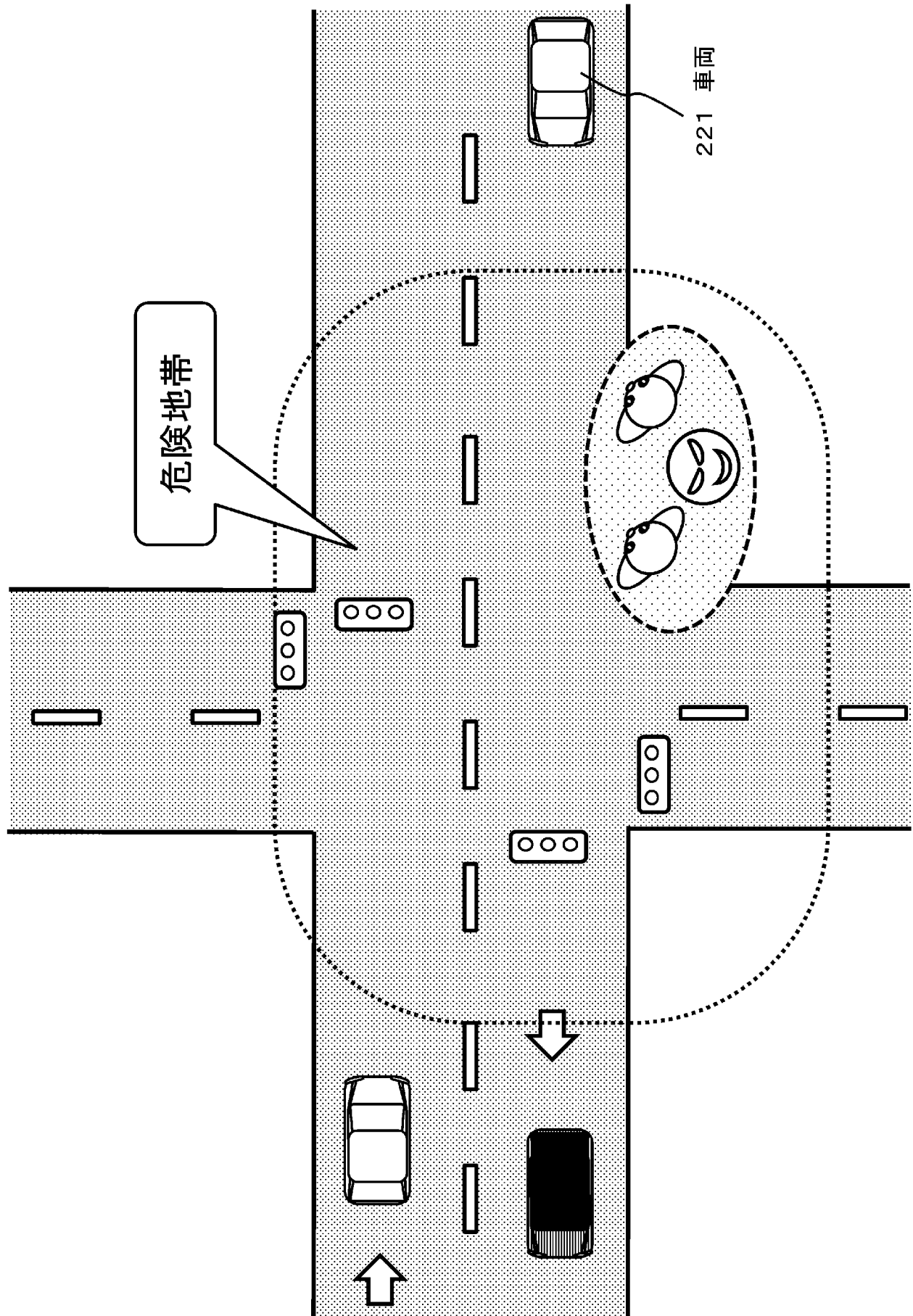
No

S112

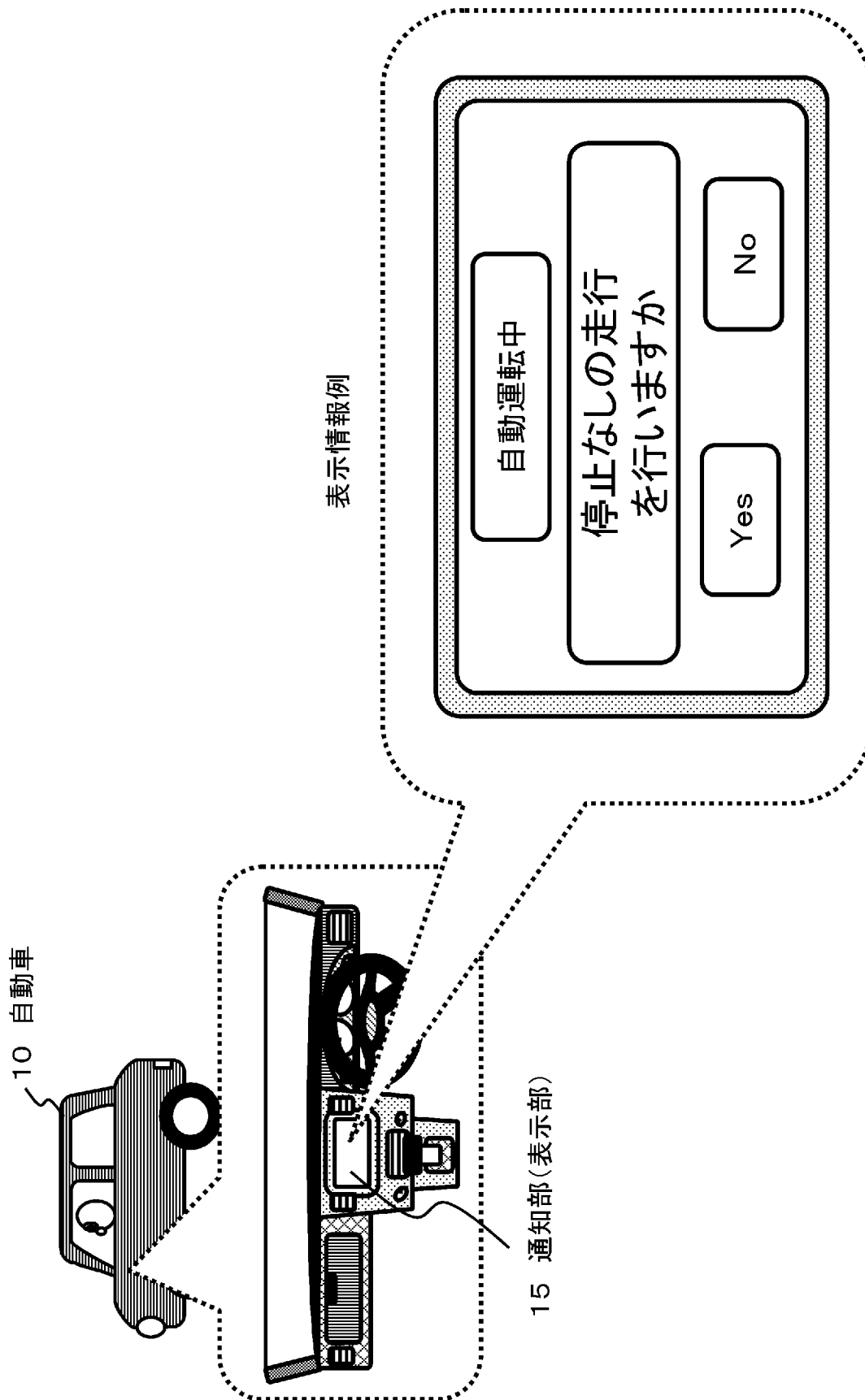
通常の自動運転を開始し、
運転者意思介入制御の
ログ記録

終了

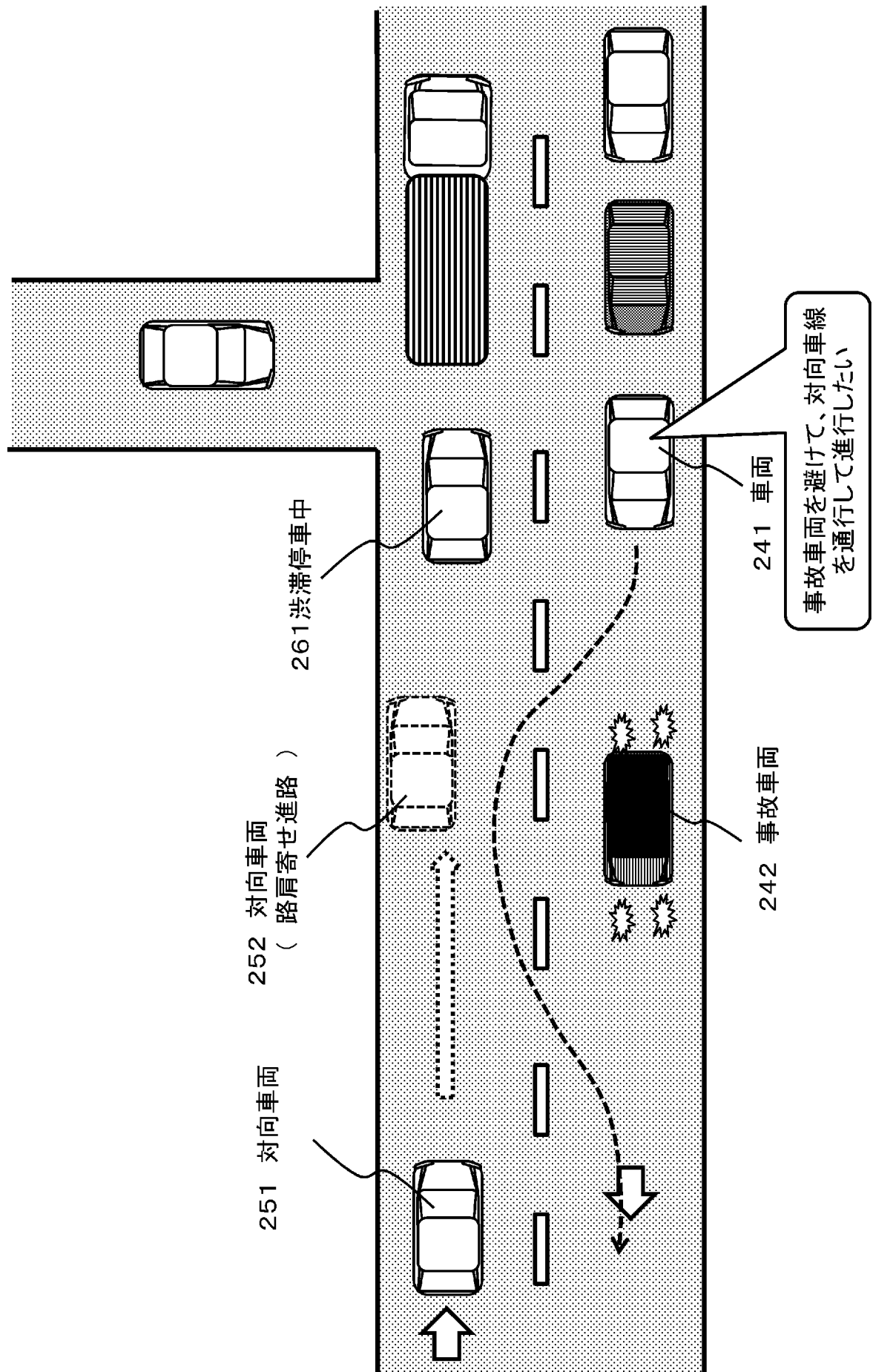
[図10]



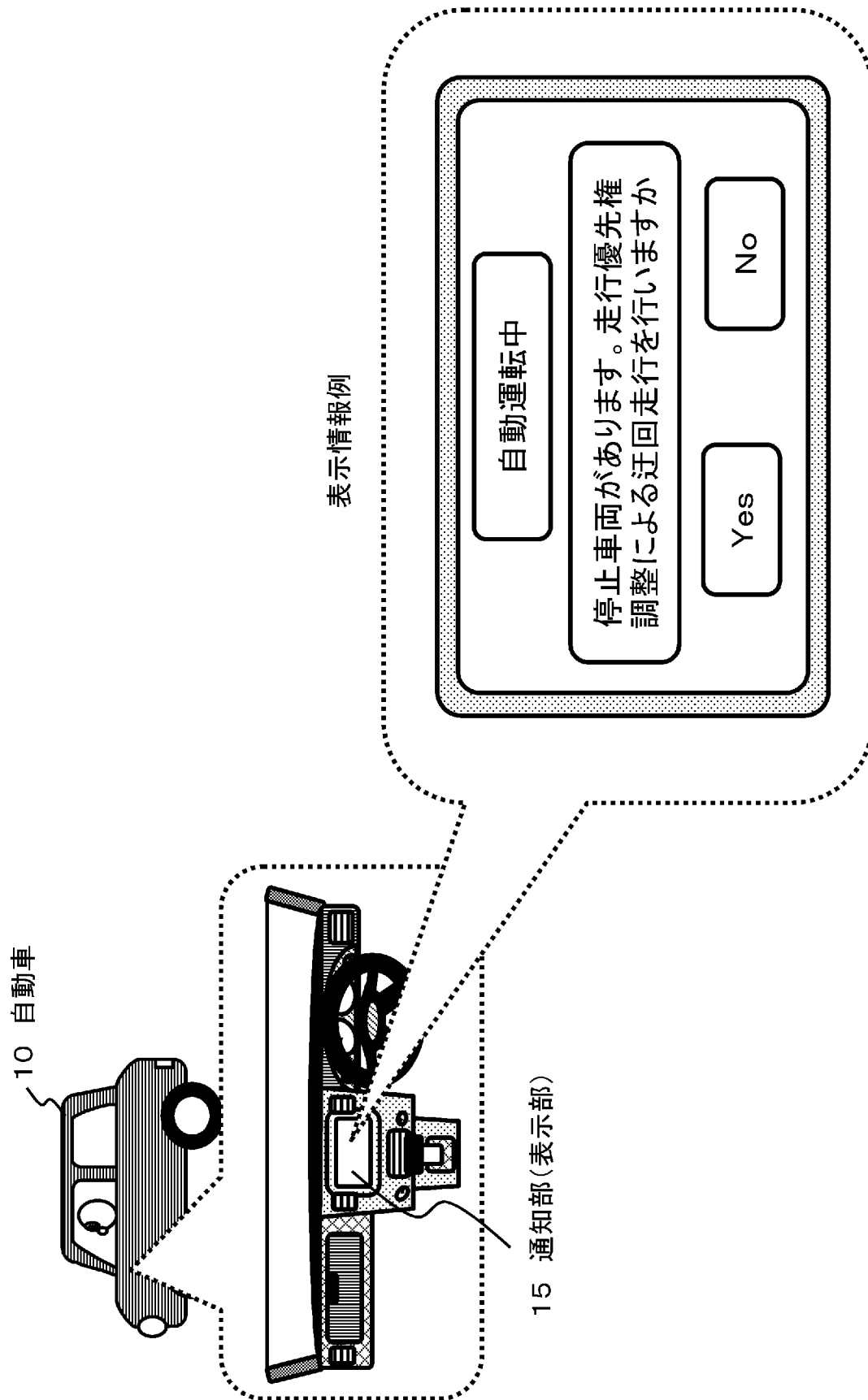
[図11]



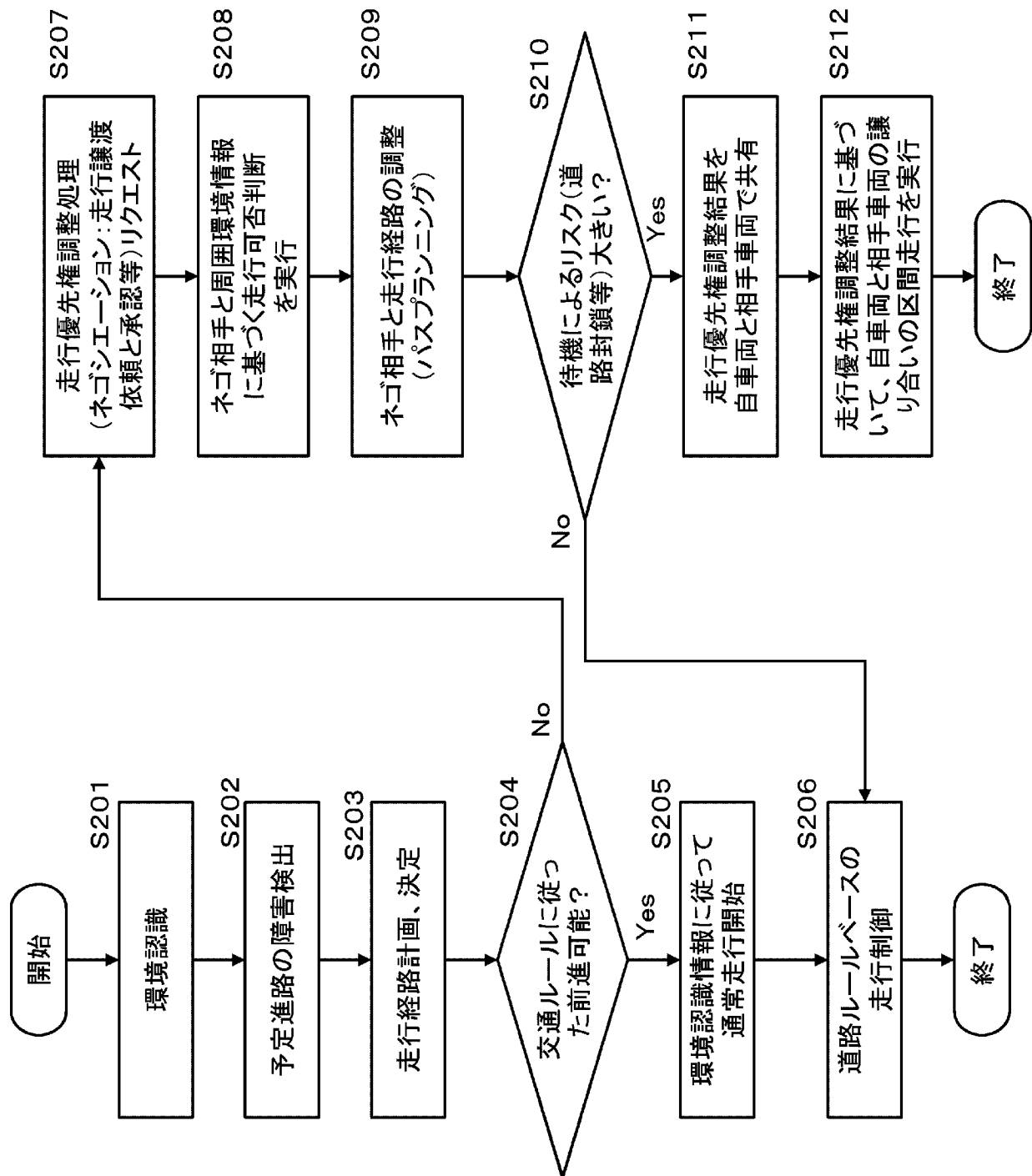
[図12]



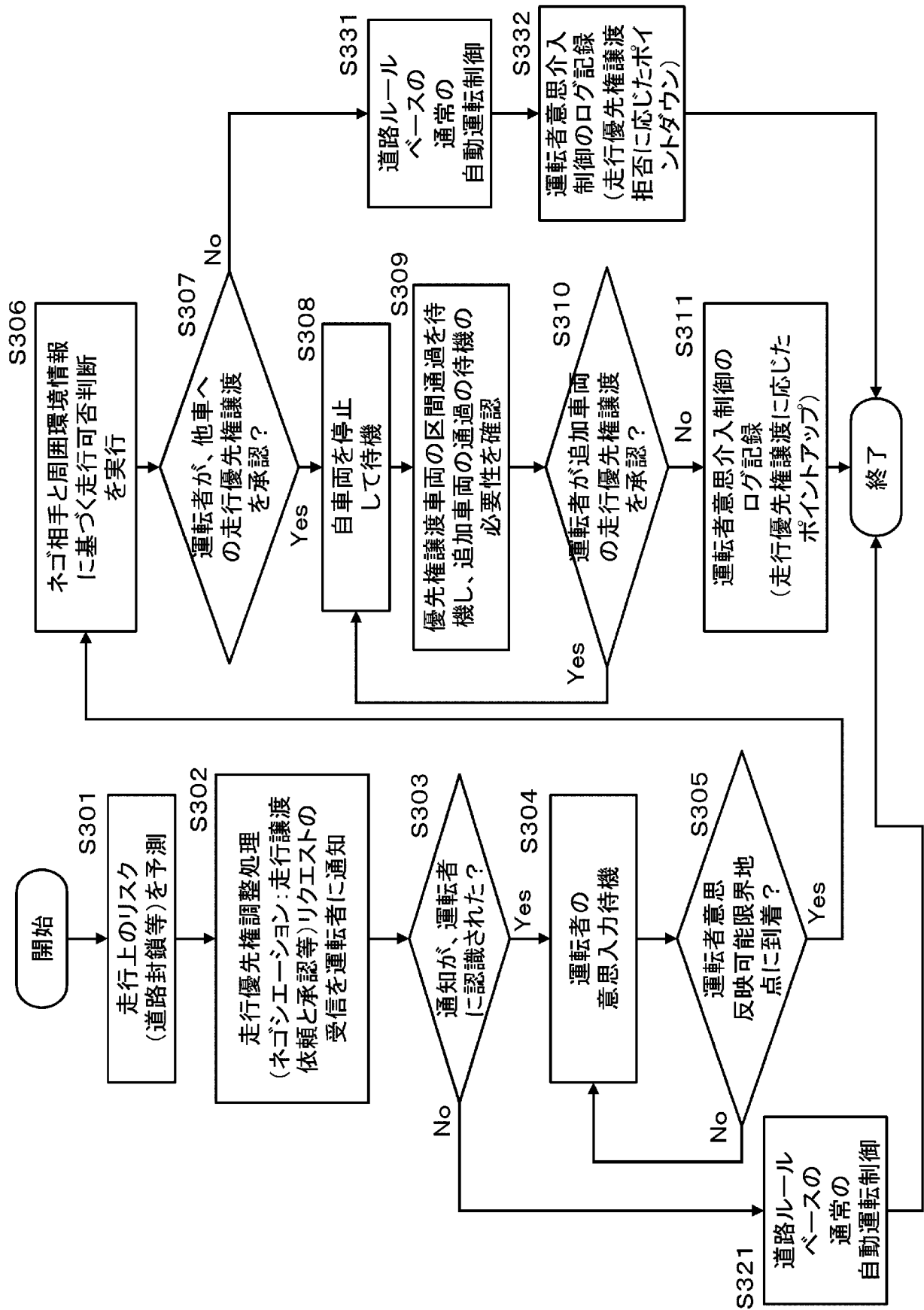
[図13]



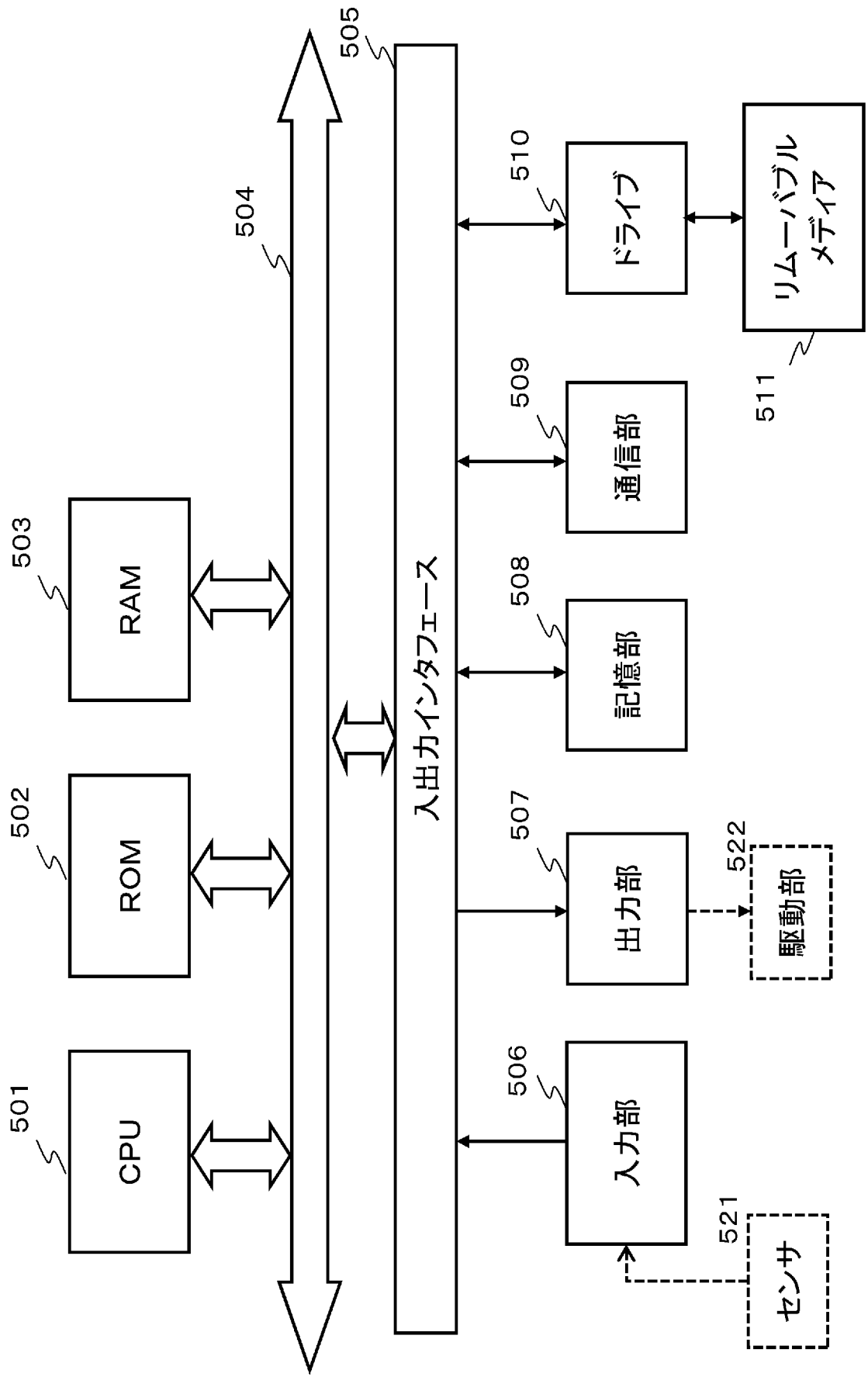
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/015524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G 1/09(2006.01)i; G08G 1/16(2006.01)i; B60W 30/10(2006.01)i; B60W 50/10(2012.01)i
FI: B60W50/10; G08G1/09 H; G08G1/16 E; B60W30/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G1/09; G08G1/16; B60W30/10; B60W50/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2018-144570 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 20.09.2018 (2018-09-20) paragraph [0044], fig. 3	1, 8-10, 13-15
Y	paragraph [0044], fig.3	2-7, 11-12
	JP 2016-12277 A (RICOH CO., LTD.) 21.01.2016 (2016-01-21) paragraph [0077]	2-5, 7, 11-12
Y	WO 2015/198426 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 30.12.2015 (2015-12-30) paragraphs [0065]	6-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 June 2020 (16.06.2020)

Date of mailing of the international search report
23 June 2020 (23.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/015524

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-144570 A	20 Sep. 2018	US 2019/0375430 A1 paragraph [0066], fig. 3 CN 110582439 A (Family: none)	
JP 2016-12277 A	21 Jan. 2016	US 2017/0341642 A1 paragraph [0092]	
WO 2015/198426 A1	30 Dec. 2015	EP 3162648 A1 CN 106458213 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G08G 1/09(2006.01)i; G08G 1/16(2006.01)i; B60W 30/10(2006.01)i; B60W 50/10(2012.01)i FI: B60W50/10; G08G1/09 H; G08G1/16 E; B60W30/10														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G08G1/09; G08G1/16; B60W30/10; B60W50/10														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	JP 2018-144570 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）20.09.2018（2018-09-20） 段落 [0044]、図3	1,8-10,13-15												
Y	段落 [0044]、図3	2-7,11-12												
Y	JP 2016-12277 A（株式会社リコー）21.01.2016（2016-01-21） 段落 [0077]	2-5,7,11-12												
Y	WO 2015/198426 A1（日産自動車株式会社）30.12.2015（2015-12-30） 段落 [0065]	6-7												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 16.06.2020	国際調査報告の発送日 23.06.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 佐々木 佳祐 3Z 5270 電話番号 03-3581-1101 内線 3395													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/015524

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-144570	A	20.09.2018	US 2019/0375430 A1 段落 [0 0 6 6]、図 3 CN 110582439 A	
JP	2016-12277	A	21.01.2016	(ファミリーなし)	
WO	2015/198426	A1	30.12.2015	US 2017/0341642 A1 段落 [0 0 9 2] EP 3162648 A1 CN 106458213 A	