

(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
2019年5月9日(09.05.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/088019 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 40/09 (2012.01) B60W 50/10 (2012.01)
B60W 30/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/040096

(22) 国際出願日: 2018年10月29日(29.10.2018)

(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 2017-209609 2017年10月30日(30.10.2017) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 太田 祐司(OTA, Yuji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 伊口 整(IGUCHI, Sei); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 山本 典生(YAMAMOTO, Norio); 〒4488661 愛知県刈

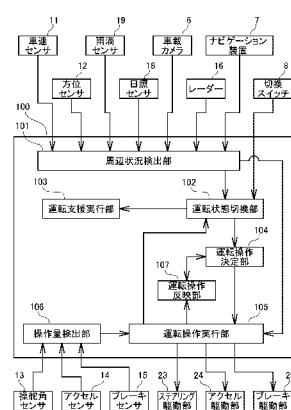
谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 北川 希(KITAGAWA, Nozomi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 田口 清貴(TAGUCHI, Kiyotaka); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 伊佐治 和美(ISAJI, Kazuyoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 東田 潔(TOHDA, Kiyoshi); 〒1020083 東京都千代田区麹町4-3-30 麹町MKビル3階 PDI 特許商標事務所 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, 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,

(54) Title: DRIVING CONTROL DEVICE AND DRIVING CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 運転制御装置および運転制御方法



- 6 Vehicle-mounted camera
- 7 Navigation device
- 8 Change-over switch
- 9 Vehicle speed sensor
- 11 Azimuth sensor
- 12 Steering angle sensor
- 14 Accelerator sensor
- 15 Brake sensor
- 16 Radar
- 18 Sunlight sensor
- 19 Raindrop sensor
- 23 Steering drive unit
- 24 Accelerator drive unit
- 25 Brake drive unit
- 101 Surrounding condition detecting unit
- 102 Driving state switching unit
- 103 Driving assistance executing unit
- 104 Driving operation determining unit
- 105 Driving operation reflecting unit
- 106 Operation amount detecting unit
- 107 Driving operation reflecting unit

(57) Abstract: This driving control device is capable of switching a driving state of a vehicle between a manual driving state and an automated driving state. In the automated driving state, the driving control device determines the content of a driving operation in accordance with conditions around the vehicle, and calculates a degree of confidence with respect to the determined driving operation content. If a driving operation by the driver is detected during automated driving, the driving control device reflects the content of the driving operation by the driver in the content of the driving operation during automated driving in accordance with the degree of confidence with respect to the driving operation being performed at that time by the automated driving.

(57) 要約: 運転制御装置は、車両の運転状態を手動運転状態と自動運転状態とに切換可能である。運転制御装置は、自動運転状態において、車両周辺の状況に応じて運転操作の内容を決定すると共に、決定した運転操作の内容に対する自信度を算出する。運転制御装置は、自動運転時に運転者による運転操作を検出した場合には、その時行われている自動運転による運転操作の内容に対する自信度に応じて、運転者による運転操作の内容を、自動運転時の運転操作の内容に反映する。

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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))

明 細 書

発明の名称： 運転制御装置および運転制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、手動運転状態と自動運転状態とを切り換えて車両の走行を制御する技術に関する。

背景技術

[0002] 運転者は、車両を運転するために、車両周辺の状況に応じて適切な運転操作の内容を選択する必要がある。ここで言う運転操作の内容は、例えば、車両の加減速、制動、右左折等の操作の種類、操作量、および操作タイミングを含む。車両周辺の状況に応じて適切と感じる運転操作の内容は、運転者によって異なる。このため、他人が運転する車両の助手席に乗車した場合には、その運転に違和感を感じることがある。

[0003] 車両が自動運転される場合も同様に、車両の運転制御装置が車両周辺の状況を検出して選択する運転操作の内容と、乗車している運転者が適切と感じる運転操作の内容と、が異なることが起こり得る。その結果、自動運転中の運転操作の内容に運転者が違和感を感じた場合には、運転者が、運転制御装置による運転操作に介入することになる。そこで、特許文献1には、次のような技術が開示されている。自動運転中の運転操作に運転者が介入した場合には、運転者によって行われた運転操作の内容を学習して、自動運転による運転操作に運転者による運転操作を反映させる。これにより、運転者に与える違和感が抑制された自動運転を実現する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-134725号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1の開示技術では、自動運転中に運転者が感じる違和感

を抑制する点について改善の余地がある。自動運転中の運転操作に運転者が介入する理由は、自動運転中の運転操作に運転者が違和感を感じたためという点に限らない。例えば、危険を避けるために運転者がとっさに運転操作に介入するなど、様々な理由が存在する。このような理由によって行われた運転者の運転操作の内容を学習することは、自動運転中に運転者が感じる違和感を抑制するための学習として適切ではない。

[0006] 本開示は、運転者に違和感を与えない自動運転を実現可能な技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の技術の一態様である運転制御装置は、車両の運転状態を手動運転状態と自動運転状態とに切換可能である。本運転制御装置は、自動運転状態において、車両周辺の状況に応じて運転操作の内容を決定すると共に、決定した運転操作の内容に対する自信の大きさを示す自信度を算出する。本運転制御装置は、自動運転時に運転者による運転操作を検出した場合には、その時行われている自動運転による運転操作の内容に対する自信度に応じて、運転者による運転操作の内容を、自動運転時の運転操作に反映する。この技術は、本開示の技術の一態様である運転制御方法においても同様である。

自動運転状態において算出した自信度が大きい運転操作（妥当性が高い運転操作）の最中に、運転者が運転操作を行った場合は、危険回避等のような突発的な事態が発生したことに起因して運転操作が行われた蓋然性が高い。そのため、その後の自動運転状態で同じような状況が発生しても、運転者による運転操作の内容を、自動運転時の運転操作に反映しない方が良い。一方、自動運転状態において算出した自信度が小さい運転操作（妥当性が低い運転操作）の最中に、運転者が運転操作を行った場合は、運転操作の内容に運転者が違和感を感じたことに起因して運転操作が行われた蓋然性が高い。そのため、その後の自動運転状態で同じような状況が発生した場合には、運転者による運転操作の内容を、自動運転時の運転操作に反映した方が良い。よって、本開示の技術では、自動運転時に運転者による運転操作を検出した場

合、その時行われている自動運転による運転操作の内容に対する自信度に応じて、運転者による運転操作の内容を、自動運転時の運転操作に反映する構成としている。その結果、本開示の技術では、自動運転時の運転操作を、運転者に違和感を与えない内容にすることができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施形態に係る運転制御装置を搭載した車両を示す図である。
- [図2]実施形態に係る運転制御装置の構成例を示す第1の図である。
- [図3]実施形態に係る運転制御装置の構成例を示す第2の図である。
- [図4]実施形態に係る運転制御装置が実行する自動運転制御処理を示す第1のフローチャートである。
- [図5]実施形態に係る運転制御装置が実行する自動運転制御処理を示す第2のフローチャートである。
- [図6A]交差点で車両が右折する場合における運転操作の内容を決定する一例を示す図である。
- [図6B]交差点で車両が右折する場合における運転操作の内容に対する自信度の一例を示す図である。
- [図7A]交差点で車両が右折する場合における運転操作の内容を決定する一例を示す図である。
- [図7B]交差点で車両が右折する場合における運転操作の内容に対する自信度の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 以降に、本開示の技術を実施するための形態の一例について図面を用いて説明する。

< A. 構成 >

図1には、本実施形態に係る運転制御装置100を搭載した車両1の構成例が示されている。車両1は、運転制御装置100に加えて、ステアリングホイール2、ステアリングシャフト3、アクセルペダル4、ブレーキペダル5、車載カメラ6、ナビゲーション装置7などを備える。

車載カメラ 6 は、例えば、CCD イメージセンサ、CMOS イメージセンサ、近赤外線センサ等の、単眼カメラまたはステレオカメラであり、所定の周期で車両周辺を撮影する。車載カメラ 6 は、通信可能な状態で運転制御装置 100 に接続されており、撮影画像データを運転制御装置 100 に出力する。これにより、運転制御装置 100 は、車載カメラ 6 からの撮影画像を解析し、車両周辺の状況を検出する。

ナビゲーション装置 7 は、道路形状、建物や信号機の位置等に関する情報を含む地図情報を、メモリ等の所定の記憶領域に記憶している。ナビゲーション装置 7 は、測位衛星から受信した信号に基づいて車両 1 の走行位置を検出すると、検出した走行位置の周辺の地図情報を、記憶領域から読み出して運転者に提示する。また、ナビゲーション装置 7 は、目的地が設定されると、目的地までの経路を探索して、探索した経路に関する情報を運転者に提示する。ナビゲーション装置 7 は、通信可能な状態で運転制御装置 100 に接続されており、ナビゲーションに関するデータを運転制御装置 100 に出力できる。

[0010] 車両 1 は、車速センサ 11、方位センサ 12、操舵角センサ 13、アクセルセンサ 14、ブレーキセンサ 15、レーダー 16、日照センサ 18、雨滴センサ 19 等の各種センサをさらに備える。

車速センサ 11 は、車輪あるいは車軸の回転速度に基づいて車速を検出する。方位センサ 12 は、例えばジャイロセンサであり、車両 1 の方向の変化量を検出する。操舵角センサ 13 は、ステアリングシャフト 3 に取り付けられており、ステアリングホイール 2 の操舵角を検出する。アクセルセンサ 14 は、アクセルペダル 4 に取り付けられており、アクセルペダル 4 の踏み込み量を検出する。ブレーキセンサ 15 は、ブレーキペダル 5 に取り付けられており、ブレーキペダル 5 の踏み込み量を検出する。これらのセンサ 11 ~ 15 は、通信可能な状態で運転制御装置 100 に接続されており、それぞれの検出データを運転制御装置 100 に出力する。

[0011] レーダー 16 は、例えば電磁波を送信して戻ってきた反射波を受信するこ

とにより、車両周辺に存在する物体を検出する。レーダー１６は、通信可能な状態で運転制御装置１００に接続されており、物体の検出データを運転制御装置１００に出力する。これにより、運転制御装置１００は、レーダー１６からの検出データから、車両１から物体までの相対距離や、車両１に対する物体の相対速度等を測定する。なお、レーダー１６は、電磁波としてレーザー光を用いれば、物体の形状も検出できる。日照センサ１８は、車両１に対する太陽光の強さを検出する。雨滴センサ１９は、フロントガラスに付着した雨滴の有無を検出する。これらのセンサ１６，１８，１９は、通信可能な状態で運転制御装置１００に接続されており、それぞれの検出データを運転制御装置１００に出力する。

[0012] 車両１は、ステアリング駆動部２３、アクセル駆動部２４、ブレーキ駆動部２５等の各種アクチュエータをさらに備える。ステアリング駆動部２３は、ステアリングシャフト３を回転駆動する。アクセル駆動部２４は、アクセルペダル４を駆動する。ブレーキ駆動部２５は、ブレーキペダル５を駆動する。これらの駆動部２３～２５は、通信可能な状態で運転制御装置１００に接続されている。

例えば、運転者が、車両１の運転状態を自動運転状態に設定したとする。この場合、運転制御装置１００は、車速センサ１１などの上記各種センサからの出力値や、車載カメラ６やナビゲーション装置７からの出力データに基づいて、車両周辺の状況を検出する。そして、運転制御装置１００は、車両周辺の状況の検出結果に基づいて、自動運転状態における運転操作の内容を決定する。さらに、運転制御装置１００は、車速センサ１１、操舵角センサ１３、アクセルセンサ１４、ブレーキセンサ１５からの出力を検出しながら、自動運転時に駆動させる各種アクチュエータに対する制御信号を生成する。運転制御装置１００は、生成した制御信号をアクチュエータに送信する。これにより、運転制御装置１００は、ステアリング駆動部２３、アクセル駆動部２４、ブレーキ駆動部２５等の駆動を制御し、車両１を自動運転する。このように、本実施形態に係る運転制御装置１００は、車両周辺の状況に応

じた自動運転を実現している。また、運転制御装置１００は、運転操作の学習内容に基づいて、自動運転時に駆動させる各種アクチュエータに対する制御信号を生成し、生成した制御信号をアクチュエータに送信する。このように、本実施形態に係る運転制御装置１００は、運転操作の学習内容を反映させた自動運転を実現している。

[0013] 自動運転時の運転操作の内容（すなわち、加減速や制動や右左折等の操作の種類、操作量、操作タイミングなど）は、運転者が運転したときの運転操作の内容（手動運転時の運転操作の内容）とは異なる場合がある。具体的には、自動運転時に行われる運転操作の種類（例えば加減速、制動、右左折等）、操作量、および操作タイミングは、手動運転時と異なる場合がある。このため、運転者は、自動運転による運転操作の内容に対して違和感を感じることがある。この違和感が大きくなると、運転者は、ステアリングホイール２を操作したり、アクセルペダル４やブレーキペダル５を操作したりする。つまり、自動運転中の運転操作の内容に運転者が違和感を感じた場合には、運転者が運転制御装置１００による運転操作に介入することになる。このような状況で行われた運転者による運転操作は、自動運転時に運転制御装置１００が適切と判断した運転操作と、運転者が適切と判断した運転操作と、が乖離していることを表している。さらに、自動運転時の運転者による運転操作の内容は、自動運転による運転操作において修正すべき内容を表している。

[0014] しかし、自動運転中に運転者が運転操作を行う理由は、必ずしも自動運転中の運転操作に違和感を感じたためという点に限らない。自動運転中に運転者が運転操作を行う理由には、何らかの突発的な事態（例えば人や動物の飛び出し等）が発生したためという点も含まれる。このような理由の場合には、運転者がとっさにステアリングホイール２を操作したり、ブレーキペダル５を急激に踏み込んだりする。従って、このような突発的な事態に起因して、自動運転中に運転者によって行われた運転操作の内容を学習した場合、次の自動運転による運転操作に、適切でない運転操作を反映させてしまう可

能性がある。

そこで、本実施形態に係る運転制御装置１００は、自動運転中に運転者によって行われた運転操作を、自動運転による運転操作に適切に反映させるべく、以降に示す構成を採用している。

[0015] 図２には、本実施形態に係る運転制御装置１００の構成例が示されている。運転制御装置１００は、周辺状況検出部１０１と、運転状態切換部１０２と、運転支援実行部１０３と、運転操作決定部１０４と、運転操作実行部１０５と、操作量検出部１０６と、運転操作反映部１０７と、を有する。なお、本実施形態では、自動運転中に運転者によって行われた運転操作を、自動運転による運転操作に反映させるために、運転制御装置１００が有する機能に着目して説明する。よって、運転制御装置１００が有する各「部」は、運転制御装置１００が有する機能を、本開示の技術を分かりやすく説明するために便宜的に分類した機能部である。従って、図２は、運転制御装置１００が、当該装置が有する各「部」に物理的に区分されていることを表すものではない。運転制御装置１００は、少なくとも１つの電子制御ユニット（ＥＣＵ）を備える構成であってもよい。つまり、運転制御装置１００は、プログラムにより具体化された１又は複数の機能を実行するように構成されたプロセッサであってもよい。本実施形態では、運転制御装置１００が、図３に示されるようなハードウェアを含む構成の場合を例に説明する。運転制御装置１００は、例えばＣＰＵ３１、ＲＯＭ３２、ＲＡＭ３３、およびＩ／Ｏユニット３４等を備える。ＣＰＵ３１は、例えば演算回路、制御回路、およびレジスタ等を備える処理装置である。ＲＯＭ３２及びＲＡＭ３３は、半導体メモリ等の記憶装置である。Ｉ／Ｏユニット３４は、外部デバイスとの入出力インタフェースである。これらは、相互に通信可能となるようにバスＢに接続されている。運転制御装置１００は、例えばＲＯＭ３２に記憶されたプログラムを読み出し、読み出したプログラムをＣＰＵ３１が実行する。運転制御装置１００は、このような構成により、運転制御処理を実行する。運転制御装置１００が有する各「部」は、プロセッサによって実行されるプログラ

ムとして実現できる。また、そのプログラムは、プロセッサにより実行されるインストラクションとして、例えばプロセッサが読み取り可能な非遷移的実体的記憶媒体に記憶し提供できる。なお、運転制御装置１００が有する各「部」は、上述したようにソフトウェアによる実現方法に限らず、ハードウェアによって実現してもよい。運転制御装置１００が有する各「部」は、例えばＬＳＩやメモリを含む電子回路を用いて実現できる。つまり、運転制御装置１００は、１つ以上の専用ハードウェア論理回路によって構成された集積回路であってもよい。さらに、運転制御装置１００が有する各「部」は、ソフトウェアおよびハードウェアを組合せることによって実現してもよい。つまり、運転制御装置１００は、プログラムを実行するプロセッサと、１つ以上の論理回路と、の組み合わせにより構成された、１つ以上の特定用途向け集積回路であってもよい。

[0016] 周辺状況検出部１０１は、車載カメラ６、ナビゲーション装置７、車速センサ１１、方位センサ１２、レーダー１６、日照センサ１８、雨滴センサ１９などに接続されている。周辺状況検出部１０１は、これらの装置からの出力値に基づいて車両周辺の状況を検出して、運転状態切換部１０２および運転操作実行部１０５に検出結果を出力する。

運転状態切換部１０２は、車両１の運転状態を、自動運転状態から手動運転状態に切り換える。または、運転状態切換部１０２は、車両１の運転状態を、手動運転状態から自動運転状態に切り換える。例えば車両１の運転席には、車両１の運転状態の切り換え指示を入力可能な切換スイッチ８が備えられている。運転状態切換部１０２は、切換スイッチ８に接続されている。運転状態切換部１０２は、切換スイッチ８の入力信号に従って、車両１の運転状態を自動運転状態または手動運転状態の何れかに切り換える。このようにして、運転状態が自動運転状態に設定された場合は、運転状態切換部１０２は、周辺状況検出部１０１による車両周辺の状況の検出結果を、運転操作決定部１０４に出力する。運転状態が手動運転状態に設定された場合は、運転状態切換部１０２は、周辺状況検出部１０１による車両周辺の状況の検出結

果を、運転支援実行部 103 に出力する。

[0017] 運転支援実行部 103 は、車両 1 の運転状態が手動運転状態に設定された場合に、運転状態切換部 102 から入力された車両周辺の状況の検出結果に基づいて、運転者の運転操作を支援するための各種の処理を実行する。

運転操作決定部 104 は、車両 1 の運転状態が自動運転状態に設定された場合に、運転状態切換部 102 から入力された車両周辺の状況の検出結果に基づいて、自動運転中の運転操作の内容を決定する。さらに、運転操作決定部 104 は、運転操作の内容の決定に対する自信の大きさを示す自信度を算出する。ここで、運転操作の内容に対する自信度とは、次のようなものである。

[0018] まず、運転操作の内容には、車両の加減速、制動、右左折等の操作の種類に加えて、操作量や操作タイミングなど、様々な要素が含まれる。運転操作決定部 104 は、周辺状況検出部 101 による検出結果（車両周辺の状況を示す各種の情報）に基づいて、個々の要素に対する設定値を選択する。運転制御装置 100 は、運転操作の内容に含まれる要素ごとに、複数の設定候補値を、メモリ等の所定の記憶領域に記憶している。運転操作決定部 104 は、例えば、設定候補値の妥当性に対する評価値に基づいて、複数の設定候補値（選択肢）の中から、設定値を選択している。これにより、運転操作決定部 104 は、運転操作の内容を決定している。個々の要素に対する設定値の選択には、通常、その選択に対する自信の大きさを示す自信度が存在する。つまり、1つの要素に対する設定候補として複数の選択肢が存在し、複数の選択肢のうち、いずれかを選択した結果に対して自信度が存在する。例えば、運転操作の内容の1つである「加減速」の要素では、「加速」および「減速」の2つの選択肢が存在する。これらの選択肢の中から、加速か、減速か、を選択する場合、加速の選択はあり得るが、減速の選択はあり得ないという状況になることは稀である。よって、加速の方が減速よりも相対的に妥当性が高い場合には、加速が選択される。また、「加速」および「減速」の選択肢それぞれの妥当性に対する評価値は、互いに大きく差がある場合もあれ

ば、あまり差がない場合もある。選択された選択肢の妥当性に対する評価値が、選択されなかった選択肢の妥当性に対する評価値よりも十分に大きければ、要素に対する設定候補の選択の自信度は大きいと考えて良い。一方、選択された選択肢の妥当性に対する評価値が、選択されなかった選択肢の妥当性に対する評価値に対して、あまり差がない場合には、要素に対する設定値の選択の自信度は小さいと考えて良い。この点については、運転操作の内容に含まれる他の要素（加減速以外の要素）について、その設定値を選択する場合においても同様である。従って、運転操作決定部 104 は、運転操作の内容を決定する際に用いた妥当性に基づいて、決定した運転操作の内容に対する自信度を算出する。

運転操作決定部 104 は、このようにして運転操作の内容を決定し、決定した運転操作の内容に対する自信度を算出する。運転操作決定部 104 は、決定した運転操作の内容を運転操作実行部 105 に出力し、算出した自信度を運転操作反映部 107 に出力する。

[0019] 運転操作実行部 105 は、運転操作決定部 104 から入力された運転操作の内容に従って、ステアリング駆動部 23、アクセル駆動部 24、ブレーキ駆動部 25 の駆動を制御し、運転を操作する。例えば、運転操作実行部 105 は、各駆動部 23～25 のうち、運転操作に関連する駆動部の制御信号を生成し、生成した制御信号を駆動部に出力する。これにより、ステアリングホイール 2、アクセルペダル 4、ブレーキペダル 5 は、運転操作決定部 104 によって決定された内容に従って操作される。

操作量検出部 106 は、操舵角センサ 13、アクセルセンサ 14、ブレーキセンサ 15 からの出力値に基づいて、ステアリングホイール 2、アクセルペダル 4、ブレーキペダル 5 の各操作量を検出する。操作量検出部 106 は、各操作量の検出結果を運転操作実行部 105 に出力する。運転操作実行部 105 は、操作量検出部 106 から入力された操作量が、運転操作決定部 104 によって決定された運転操作の操作量（目標値）となるように、ステアリング駆動部 23、アクセル駆動部 24、ブレーキ駆動部 25 を駆動する。

また、運転操作実行部 105 は、周辺状況検出部 101 から入力された車両周辺の状況を示す各種の情報（検出結果）を用いて、運転操作決定部 104 によって決定された運転操作の内容を実現する。これにより、運転制御装置 100 は、車両 1 を自動運転する。

[0020] こうして車両 1 を自動運転している間は、運転者は、ステアリングホイール 2、アクセルペダル 4、ブレーキペダル 5 を操作する必要は無い。しかし、例えば、運転者は、自動運転による運転操作に対して違和感を感じてアクセルペダル 4 を踏み込む場合がある。また、運転者は、自動運転による運転操作に対して危険を感じてブレーキペダル 5 を踏む場合がある。同様に、このような運転状況下では、運転者は、ステアリングホイール 2 を操作する場合もある。

運転操作実行部 105 は、運転操作決定部 104 によって決定された運転操作の内容に従って、各駆動部 23～25 を駆動する。すなわち、運転操作実行部 105 は、操舵角センサ 13、アクセルセンサ 14、ブレーキセンサ 15 からの出力値が、運転操作決定部 104 によって決定された運転操作を行った場合の目標値となるように、各駆動部 23～25 を制御している。よって、運転操作実行部 105 は、運転者によって運転操作が行われると、操作量検出部 106 から入力された操作量の検出値に基づいて、運転操作の有無、および、行われた運転操作の内容を検出できる。そして、運転操作実行部 105 は、これらの検出結果（運転者による運転操作の有無および運転操作の内容に関する情報）を、運転状態切換部 102 および運転操作反映部 107 に出力する。

[0021] 運転状態切換部 102 は、運転操作実行部 105 から、自動運転中に運転者によって運転操作が行われた旨の検出結果が入力されると、車両 1 の運転状態を自動運転状態から手動運転状態に切り換える。

また、運転操作反映部 107 は、運転操作実行部 105 から、自動運転中に運転者によって運転操作が行われた旨の検出結果が入力されると、運転者による運転操作の内容を自動運転の運転操作に反映させるか否かを判定する

。このとき、運転操作反映部 107 は、運転操作決定部 104 から入力された自信度に基づいて、運転者による運転操作の内容を自動運転の運転操作に反映させるか否かを判定する。例えば、運転操作決定部 104 が決定した運転操作の内容に対する自信度が大きくても、運転者によって運転操作が行われた場合は、人や動物の飛び出し等の突発的な事態が発生したことに起因する運転操作の蓋然性が高いと判断できる。そこで、このような場合には、運転操作反映部 107 は、運転者による運転操作の内容を、自動運転の運転操作には反映させないと判定する。これに対して、運転操作決定部 104 が決定した運転操作の内容に対する自信度が小さい場合には、運転者による運転操作の内容を、自動運転の運転操作に反映させると判定する。その結果、運転操作反映部 107 は、運転者による運転操作の内容を運転操作決定部 104 に出力する。これにより、運転操作反映部 107 は、自動運転時に決定された運転操作の内容に対する自信度に応じて、自動運転中に運転者によって行われた運転操作の内容を、次の自動運転による運転操作に反映する。

運転操作決定部 104 は、このようにして運転操作反映部 107 から入力された運転者による運転操作の内容を学習する。そして、運転操作決定部 104 は、学習結果に基づいて、次の自動運転時における運転操作の内容を決定する。運転操作決定部 104 は、例えば、運転操作の内容を決定する際に用いる、各要素の設定候補値（選択肢）の妥当性に対する評価値を更新することによって、運転者による運転操作の内容を学習する。これにより、運転制御装置 100 は、自動運転による運転操作の内容を、運転者に違和感を与えることの少ない運転操作の内容に修正していくことが可能となる。

[0022] < B. 自動運転制御処理 >

図 4 および図 5 には、本実施形態に係る運転制御装置 100 が、自動運転中に実行する自動運転制御処理のフローチャートが示されている。

図 4 および図 5 に示す自動運転制御処理は、例えば切換スイッチ 8 を介して、運転者から、運転状態を手動運転状態から自動運転状態に切り換える指示が入力された場合に、運転制御装置 100 によって実行される。図 4 に示

されるように、運転制御装置１００は、自動運転制御処理を開始すると、車両１の走行位置を検出する（Ｓ１００）。ナビゲーション装置７は、測位衛星からの信号を受信して車両１の走行位置を検出する機能を有している。よって、運転制御装置１００は、ナビゲーション装置７が検出した走行位置に関する情報を取得する。また、運転制御装置１００は、車速センサ１１および方位センサ１２からの出力値に基づいて、車両１の走行軌跡を生成する。そして、運転制御装置１００は、ナビゲーション装置７に記憶されている地図情報の道路形状と、生成した走行軌跡とをマッチングすることによって、車両１の走行位置の精度を向上させている。

[0023] 続いて、運転制御装置１００は、車両１の周辺の状態を検出する（Ｓ１０１）。Ｓ１０１は、周辺状況検出部１０１が行う処理である。周辺状況検出部１０１は、車載カメラ６から入力された撮影画像を解析することによって、道路形状、走行区画線（白線）の位置、車両周辺に存在する他車両や建物の位置、交通標識、信号機、歩行者等を検出する。また、周辺状況検出部１０１は、ナビゲーション装置７に記憶されている地図情報から、車両周辺に存在する建物や信号機の位置、制限速度等に関する情報を取得し、さらに、目的地までの経路に関する情報も取得する。また、周辺状況検出部１０１は、レーダー１６からの出力値に基づいて、車両周辺に存在する物体（障害物等）の位置に関する情報を取得し、日照センサ１８や雨滴センサ１９からの出力値に基づいて、天候に関する情報を取得する。

[0024] 運転制御装置１００は、検出した車両１の周辺の状態に基づいて、自動運転による運転操作（第１運転操作）の内容を決定する（Ｓ１０２）。Ｓ１０２は、運転操作決定部１０４が行う処理である。運転操作の内容を決定するためには、車両１の加減速や、制動、右左折等の操作の種類に加えて、操作量および操作タイミング等の各要素について設定値を選択し、その内容を決定する必要がある。そこで、運転操作決定部１０４は、要素ごとに予め記憶しておいた複数の設定候補値の中から設定値を選択することによって、車両周辺の状況に応じた運転操作の内容を決定する。

[0025] 続いて、運転制御装置 100 は、運転操作決定部 104 が、決定した運転操作の内容に対する自信度を算出する（S103）。S103 は、運転操作決定部 104 が行う処理である。前述したように、運転操作の内容は、各要素の選択肢同士の妥当性を比較し、相対的に妥当性の高い候補に決定される。つまり、運転操作の内容は、車両周辺の状況に応じて一意に定まるものではない。例えば、自動運転における運転操作の内容の 1 要素である操作の種類の加減速を、加速することに決定した場合でも、その状況下で減速の選択があり得なかったわけではない。加速の方が減速よりも相対的に妥当性が高いと判断した結果、加速が選択されたものに過ぎない。選択可能な複数の選択肢の中で、1 つの選択肢の妥当性に対する評価値が他の選択肢の妥当性に対する評価値よりも十分に大きい場合は、評価値が大きい選択肢を、自信を持って選択できる。一方、妥当性に対する評価値同士の差が小さい場合は、自信を持って選択できない。この点については、運転操作の内容の 1 要素である操作量および操作タイミングを決定する場合にも同様である。そこで、S103 の処理では、S102 の処理において、各要素に対する設定値の選択の自信度に基づいて、決定した運転操作の内容に対する自信度を算出する。

[0026] 図 6 A および図 6 B には、交差点で車両が右折しようとしている場合における運転操作の内容および自信度の一例が示されている。図 6 A には、斜線を付して示した自車両 A が交差点を右折しようとしている時に、対向車線からは他車両 B および他車両 C（対向車）が交差点に近付いている状況が示されている。

このような状況下で自車両 A が取り得る運転操作の種類としては、「停止」、「右折」、「直進」の 3 つの選択肢（図中の a～c）が考えられる。「停止」は、交差点の手前で停止して対向車が交差点を通過するまで待つ運転操作の内容を意味する。「右折」は、対向車よりも先に交差点に進入し右折する運転操作の内容を意味する。「直進」は、対向車線が渋滞しているため、現在進入しようとしている交差点を直進し他の交差点で右折する運転操作

の内容を意味する。なお、図 6 A では、右折する場合の走行経路を一点鎖線の矢印で表しており、直進する場合の経路を二点鎖線の矢印で表している。

[0027] 図 6 A に示す状況に対しては、運転制御装置 100 は、他車両 B から交差点までの距離が短いことから、交差点の手前で停止して対向車が交差点を通過するまで待つという選択肢の妥当性が高いと判断する。これに対して、運転制御装置 100 は、右折の選択肢の妥当性が低いと判断する。よって、図 6 B に示すように、運転操作の内容として停止を選択した場合の自信度は、右折を選択した場合に比べて大きな値 [8] となり、右折を選択した場合の自信度は、停止を選択した場合に比べて小さな値 [2] となる。さらに、他車両 B の後に後続車両の他車両 C が存在しているものの、対向車線が渋滞しているわけではないため、右折を諦めて直進する選択肢の妥当性は低い。よって、運転操作の内容として直進を選択した場合の自信度は、停止や右折を選択した場合に比べて小さな値 [1] となる。

これにより、図 6 A に示す状況下では、運転制御装置 100 は、運転操作の内容を、交差点で停止する旨に決定し、その決定に対する自信度の値を [8] として算出する。

[0028] 図 7 A および図 7 B にも、交差点で自車両 A が右折しようとしている場合が例示されている。図 7 A に示す状況は、図 6 A に示した状況とは異なる。具体的には、対向車線に他車両 B が存在するものの、他車両 B から交差点までの距離は比較的長い。そのため、自車両 A は、他車両 B が交差点に進入する前に、急いで右折すれば、交差点を通過することが可能である。しかし、急いで右折すると、運転者に不安を与える虞がある。これに対して、他車両 B が交差点を通過するまで停止した場合は、他車両 B から交差点までの距離が比較的長いため、自車両 A の待ち時間が長くなってしまう。

一方、図 7 A に示す状況下では、他車両 B の後には後続車両が存在しないため、自車両 A が右折を諦めて直進することは考えにくい。

[0029] その結果、図 7 B に示すように、運転制御装置 100 は、交差点の手前で停止して他車両 B が交差点を通過するまで待つ「停止」を選択した場合の自

信度を〔４〕とする。運転制御装置１００は、他車両Ｂよりも先に交差点に進入し右折する「右折」を選択した場合の自信度を〔３〕とする。運転制御装置１００は、右折を諦めて直進する「直進」を選択した場合の自信度を〔０〕とする。

これにより、図７Ａに示す状況下でも、図６Ａに示した状況と同様に、運転制御装置１００は、運転操作の内容を、交差点で停止する旨に決定し、その決定に対する自信度の値を〔４〕と算出する。このように、運転操作の内容の決定に対する自信度は大きく異なった値となる。

[0030] 以上のようにして、運転制御装置１００は、自動運転中の運転操作の内容を決定し、その決定に対する自信度を算出した後（Ｓ１０２、Ｓ１０３を実行後）、自信度が切換推奨閾値より小さいか否かを判定する（Ｓ１０４）。Ｓ１０４は、運転操作反映部１０７が行う処理である。ここで言う切換推奨閾値とは、自動運転中に運転者に対して手動運転に切り換えることを推奨するか否かを判断するために用いる所定の閾値（第２閾値）である。自動運転状態において、例えば長時間に亘って測位衛星からの信号を受信できなくなり、車両１の走行位置の検出精度が低下した場合や、雨の日の夜間で走行区画線の位置が正しく検出できない場合などには、運転操作の内容に対する自信度が大きく低下することがある。その結果、運転制御装置１００は、決定した運転操作の内容に対する自信度が切換推奨閾値より小さいと判定した場合には（Ｓ１０４：ｙｅｓ）、自動運転状態から手動運転状態への切り換えを運転者に対して推奨する（Ｓ１０５）。なお、運転者に対して手動運転への切り換えを推奨したとしても、運転者が手動運転に切り換えるとは限らない。従って、運転者が手動運転に切り換えない場合は、運転制御装置１００による自動運転が継続されることになる。

[0031] これに対して、運転制御装置１００は、決定した運転操作の内容に対する自信度が切換推奨閾値以上と判定した場合には（Ｓ１０４：ｎｏ）、自動運転状態から手動運転状態への切り換えを運転者に対して推奨しない。その結果、運転制御装置１００は、Ｓ１０２の処理で決定した内容に従って、運転

操作実行部 105 が各駆動部 23～25 を制御し、運転操作を実施する（S106）。

続いて、運転制御装置 100 は、運転者によって運転操作（第 2 運転操作）が行われたか否かを判定する（S107）。S107 は、運転操作実行部 105 が行う処理である。前述したように、運転制御装置 100 は、自動運転中は、操作量検出部 106 によって、操舵角センサ 13、アクセルセンサ 14、ブレーキセンサ 15 からの出力値を検出する。運転制御装置 100 は、これらの出力値を検出しながら、運転操作実行部 105 によって、ステアリング駆動部 23、アクセル駆動部 24、ブレーキ駆動部 25 を制御している。そのため、運転制御装置 100 は、運転者によって運転操作が行われた場合、運転操作の有無および運転操作の内容を直ちに検出できる。

[0032] その結果、運転制御装置 100 は、運転者によって運転操作が行われていないと判定した場合には（S107：no）、自動運転を継続するべく、再び、車両 1 の走行位置を検出する（S100）。

これに対して、運転制御装置 100 は、運転者によって運転操作が行われていると判定した場合には（S107：yes）、S108 の処理に移行する。自動運転中に運転者が運転操作を行った理由としては、様々な理由が考えられる。例えば、手動運転への切り換えを推奨されたことを受けて、運転者が運転操作を行った可能性がある。あるいは、自動運転による運転操作の内容に違和感を感じて、運転者が運転操作を行った可能性もある。さらには、車両 1 の進行方向前方において、突発的な事態（例えば人や動物の飛び出しや、先行車両からの物体落下等）が発生することがある。このような場合には、突発的な事態に起因する危険を回避するために、運転者がステアリングホイール 2 を操作したり、ブレーキペダル 5 を踏み込んだりした可能性もある。

[0033] そこで、運転制御装置 100 は、自動運転中に運転者によって運転操作が行われていると判定した場合には（S107：yes）、次の判定処理を実行する。運転制御装置 100 は、運転者による運転操作が検出された時に行

われている自動運転による運転操作の内容の自信度が、学習閾値よりも大きいか否かを判定する（S108）。S108は、運転操作反映部107が行う処理である。ここで言う学習閾値とは、自動運転中に行われた運転者の運転操作の内容を学習するか否かを判断するために用いる所定の閾値（第1閾値）であり、切換推奨閾値よりも大きな値が設定されている（第1閾値＞第2閾値）。前述したように、運転制御装置100は、自動運転中に運転操作の内容を決定する際に、その決定に対する自信度を算出している。図6Bに示したように、運転操作の内容に対する自信度が大きい場合もあれば、図7Bに示したように、自信度が小さい場合もある。

例えば、図6Aに示した状況下では、運転制御装置100は、他車両Bが交差点を通過するまで待つために、交差点の手前で停止するという、自信度[8]の運転操作を行っている。このような自動運転中に、運転者が交差点を右折する運転操作を行った場合には、運転者が何かの理由で目的地への到着を特別に急いでいた可能性が高い。従って、次回の自動運転時に、図6Aに示した状況と同じ状況が発生したとしても、今回と同様に右折する運転操作を行うことが適切な操作とは考えられない。このように、運転制御装置100では、自動運転中に行われた運転者による運転操作であっても、学習するべきではないと考えられる。

[0034] これに対して、図7Aに示した状況下では、運転制御装置100は、他車両Bが交差点を通過するまで待つために、交差点の手前で停止するという、自信度[4]の運転操作を行っている。このような自動運転中に、運転者が交差点を右折する運転操作を行った場合には、次回の自動運転時に、図7Aに示した状況と同じ状況が発生すると、運転者は今回と同様に右折する運転操作を行う蓋然性が高い。従って、運転制御装置100では、自動運転中に行われた運転者による運転操作の内容を学習しておき、次回の自動運転時に、同様の状況が発生した場合には、学習した運転操作の内容を反映させた状態で、運転操作の内容を決定するべきと考えられる。

このように、自動運転中に行われた運転者による運転操作を学習するべき

か否かの判定は、自動運転中に決定した運転操作の内容に対する自信度によって異なると考えられる。そこで、本実施形態では、自信度に対して予め適切な学習閾値を設定しておく構成としている。自動運転中に運転者が運転操作を行った時に、運転操作反映部 107 は、運転操作決定部 104 が算出した自動運転による運転操作の内容に対する自信度と、学習閾値と、を比較する。運転操作反映部 107 は、その比較結果に基づいて、運転者による運転操作の内容を学習するか否かを判定する。

[0035] 自動運転中に運転者が運転操作を行った時に、自動運転による運転操作の内容に対する自信度が、学習閾値よりも大きい場合には、何らかの突発的な事態が発生したことに起因して、自動運転中に運転者によって運転操作を行ったものと考えられる。つまり、自動運転による運転操作の内容に運転者が違和感を感じたために運転操作を行ったわけではないと考えられる。そこで、運転制御装置 100 は、自動運転による運転操作の内容に対する自信度が、学習閾値よりも大きいと判定した場合には（S 108 : y e s）、自動運転中の運転者による運転操作の内容を学習しない。その後、運転制御装置 100 は、運転状態を自動運転状態から手動運転状態に切り換え（図 5 の S 112）、自動運転制御処理を終了する。S 112 は、運転状態切換部 102 が行う処理である。

これに対して、自動運転中に運転者が運転操作を行った時に、自動運転による運転操作の内容に対する自信度が、学習閾値以下の場合には、自動運転による運転操作の内容に運転者が違和感を感じたために運転操作を行ったと考えられる。よって、運転制御装置 100 は、自動運転による運転操作の内容に対する自信度が、学習閾値以下と判定した場合には（図 4 の S 108 : n o）、次の判定処理を実行する。運転制御装置 100 は、自信度が切換推奨閾値よりも小さいか否かを再度判定する（S 109）。S 109 は、運転操作反映部 107 が行う処理である。前述したように、運転制御装置 100 は、自信度が切換推奨閾値よりも小さい場合には（S 104 : y e s）、運転者に対して手動運転への切り換えを推奨している（S 105）。よって、

運転者は、その推奨を受けて手動運転による運転操作を開始する場合もある。そして、切換推奨閾値は、学習閾値よりも小さな値が設定されている。そのため、手動運転への切り換えが推奨されたことを受けて、運転者が運転操作を開始した場合も、S 1 0 8 の処理では、否定判定されてしまう。

[0036] そこで、運転制御装置 1 0 0 は、S 1 0 8 の処理で「n o」と判定された場合には、運転操作反映部 1 0 7 が、自信度と切換推奨閾値とを比較する。その結果、運転制御装置 1 0 0 は、自信度が切換推奨閾値以上と判定した場合には（S 1 0 9 : n o）、自動運転中の運転者による運転操作の内容を学習する（図 5 の S 1 1 1）。つまり、運転制御装置 1 0 0 は、運転者による運転操作が、自動運転に対して違和感を感じたことにより行った運転操作であるとして、運転者による運転操作を学習する。運転制御装置 1 0 0 は、例えば、運転者によって運転操作が行われた時の車両周辺の状況、自動運転による運転操作の内容、運転者による運転操作の内容等を、メモリ等の所定の記憶領域に記憶する。そして、記憶した情報は、運転操作決定部 1 0 4 によって学習される。運転制御装置 1 0 0 は、運転操作決定部 1 0 4 が、学習結果に基づいて、次回の自動運転による運転操作の内容を決定する。これにより、学習した運転操作の内容は、次回の自動運転による運転操作に反映される。このように、運転制御装置 1 0 0 は、自信度が学習閾値以下であり、且つ、自信度が切換推奨閾値以上の場合には、運転者による運転操作が、自動運転に対して違和感を感じたことにより行った運転操作であると判定する。その結果、運転制御装置 1 0 0 は、運転者による運転操作を学習する構成としている。

そして、運転制御装置 1 0 0 は、運転状態を自動運転状態から手動運転状態に切り換え（図 5 の S 1 1 2）、自動運転制御処理を終了する。

[0037] これに対して、運転制御装置 1 0 0 は、自動運転中に運転者が運転操作を行った時に、自動運転による運転操作の内容に対して自信度が、切換推奨閾値よりも小さいと判定した場合には（S 1 0 9 : y e s）、次の判定処理を実行する。運転制御装置 1 0 0 は、自信度が切換推奨閾値よりも小さいと判

定してから所定の時間（例えば30秒）が経過したか否かを判定する（図5のS110）。S110は、運転操作反映部107が行う処理である。

所定の時間が経過していない場合には、手動運転への切り換えが推奨されたことを受けて、運転者が運転操作を行ったものと考えられる。つまり、自動運転による運転操作の内容に運転者が違和感を感じたために運転操作を行ったわけではないと考えられる。そこで、運転制御装置100は、自信度が切換推奨閾値よりも小さいと判定してから所定の時間が経過していないと判定した場合には（S110：no）、自動運転中の運転者による運転操作の内容を学習しない。その後、運転制御装置100は、運転状態を自動運転状態から手動運転状態に切り換え（S112）、自動運転制御処理を終了する。このように、運転制御装置100は、自信度が学習閾値以下であり、且つ、自信度が切換推奨閾値より小さいと判定してから所定の時間が経過していない場合には、運転者による運転操作が、自動運転に対して違和感を感じたことにより行った運転操作でないと判定する。その結果、運転制御装置100は、運転者による運転操作を学習しない構成としている。

[0038] これに対して、自動運転中に運転者が運転操作を行った時に、自信度が切換推奨閾値よりも小さいと判定してから所定の時間が経過している場合には、手動運転への切り換えが推奨されたことを受けて、運転者が運転操作を行ったものとは考えにくい。つまり、自動運転による運転操作の内容に運転者が違和感を感じたために運転操作を行ったものと考えられる。

そこで、運転制御装置100は、自信度が切換推奨閾値よりも小さいと判定してから所定の時間が経過していると判定した場合には（S110：yes）、自動運転中の運転者による運転操作の内容を学習する（S111）。そして、運転制御装置100は、運転状態を自動運転状態から手動運転状態に切り換え（S112）、自動運転制御処理を終了する。このように、運転制御装置100は、自信度が学習閾値以下であり、且つ、自信度が切換推奨閾値より小さいと判定してから所定の時間が経過した場合には、運転者による運転操作が、自動運転に対して違和感を感じたことにより行った運転操作

である判定する。その結果、運転制御装置１００は、運転者による運転操作を学習する構成としている。

[0039] 以上説明したように、本実施形態に係る運転制御装置１００は、自動運転状態において、車両周辺の状況に応じて運転操作の内容を決定し、決定した運転操作の内容に対する自信度を算出する。そして、運転制御装置１００は、自動運転中に運転者による運転操作が行われた場合には、その時行われている自動運転による運転操作の内容に対する自信度に応じて、運転者による運転操作の内容を学習すべきか否かを判定する。このとき運転制御装置１００は、自信度と学習閾値との比較結果、および、自信度と切換推奨閾値との比較結果に基づいて、運転者による運転操作が、自動運転に対して違和感を感じたことにより行われた運転操作か否かを判定する。運転制御装置１００は、運転者による運転操作が、自動運転に対して違和感を感じたことにより行った運転操作であると判定した場合、運転者による運転操作の内容を学習すべきであると判定する。その結果、運転制御装置１００は、学習すべきであると判定した場合には、運転者による運転操作の内容を学習する。これにより、運転制御装置１００は、学習した運転者による運転操作の内容を、次の自動運転時の運転操作に反映する。つまり、本実施形態に係る運転制御装置１００は、自動運転の自信度に応じて、運転者によるオーバーライド（運転操作の権限を運転者に移譲すること）を制限する構成としている。

この構成によれば、本実施形態に係る運転制御装置１００は、自動運転中の運転操作に運転者が違和感を感じた場合以外の理由で、運転者によって行われた運転操作の内容を誤って学習してしまうことを回避できる。その結果、運転制御装置１００は、運転者に違和感を与えない自動運転を実現することが可能となる。

[0040] 以上、本開示の技術について実施形態を基に説明したが、本開示の技術は、上記実施形態に限られるものではない。本開示の技術は、その要旨を逸脱しない範囲において、種々の態様で実施できる。

符号の説明

- [0041] 1 …車両、
 2 …ステアリングホイール、
 4 …アクセルペダル、
 5 …ブレーキペダル、
 6 …車載カメラ、
 7 …ナビゲーション装置、
 1 1 …車速センサ、
 1 2 …方位センサ、
 1 3 …操舵角センサ、
 1 4 …アクセルセンサ、
 1 5 …ブレーキセンサ、
 1 6 …レーダー、
 1 8 …日照センサ、
 1 9 …雨滴センサ、
 2 3 …ステアリング駆動部、
 2 4 …アクセル駆動部、
 2 5 …ブレーキ駆動部、
 1 0 0 …運転制御装置、
 1 0 1 …周辺状況検出部、
 1 0 2 …運転状態切換部、
 1 0 3 …運転支援実行部、
 1 0 4 …運転操作決定部、
 1 0 5 …運転操作実行部、
 1 0 6 …操作量検出部、
 1 0 7 …運転操作反映部。

請求の範囲

[請求項1] 車両（１）の周辺の状況の検出結果に基づいて前記車両が自動運転される自動運転状態と、運転者の運転操作に従って前記車両が運転される手動運転状態と、を含む運転状態における前記車両の運転を制御する運転制御装置（１００）であって、

前記車両の周辺の状況を検出する周辺状況検出部（１０１）と、

前記車両の周辺の状況の検出結果に基づいて、前記自動運転による第１運転操作の内容を決定し、決定した前記第１運転操作の内容に対する自信の大きさを示す自信度を算出する運転操作決定部（１０４）と、

前記自動運転状態において、前記運転者による第２運転操作を検出した場合には、前記車両の運転状態を、前記自動運転状態から前記手動運転状態に切り換える運転状態切換部（１０２）と、

前記自動運転状態において、前記第２運転操作が行われた時の前記自信度に応じて、前記第２運転操作の内容を、前記第１運転操作の内容に反映する運転操作反映部（１０７）と、

を備える、運転制御装置。

[請求項2] 請求項１に記載の運転制御装置であって、

前記自動運転状態における前記第２運転操作の内容を学習するか否かを判定する基準値である第１閾値を有し、

前記運転操作反映部は、前記自信度が前記第１閾値よりも大きいかな否かを判定し、

前記自信度が前記第１閾値よりも大きいと判定された場合には、前記第２運転操作の内容を学習せず、前記自信度が前記第１閾値以下と判定した場合には、前記第２運転操作の内容を学習することによって、前記自動運転状態における前記第２運転操作の内容を、前記第１運転操作の内容に反映する、運転制御装置。

[請求項3] 請求項２に記載の運転制御装置であって、

前記自動運転状態から前記手動運転状態への切り換えを前記運転者に推奨するか否かを判定する基準値である第2閾値を有し、

前記第2閾値は前記第1閾値より小さい値に設定されており、

前記運転操作反映部は、前記自信度が前記第2閾値より小さいか否かを判定し、

前記自信度が、前記第1閾値以下であり、且つ、前記第2閾値以上と判定された場合には、前記自動運転状態における前記第2運転操作の内容を学習する、運転制御装置。

[請求項4]

請求項3に記載の運転制御装置であって、

前記運転操作反映部は、前記自信度が、前記第1閾値以下であり、且つ、前記第2閾値よりも小さいと判定してから所定の時間が経過したか否かを判定し、

前記所定の時間が経過したと判定された場合には、前記自動運転状態における前記第2運転操作の内容を学習する、運転制御装置。

[請求項5]

車両(1)の周辺の状況の検出結果に基づいて前記車両が自動運転される自動運転状態と、運転者の運転操作に従って前記車両が運転される手動運転状態と、を含む運転状態における前記車両の運転を制御する運転制御方法であって、

前記車両の周辺の状況を検出する工程(S101)と、

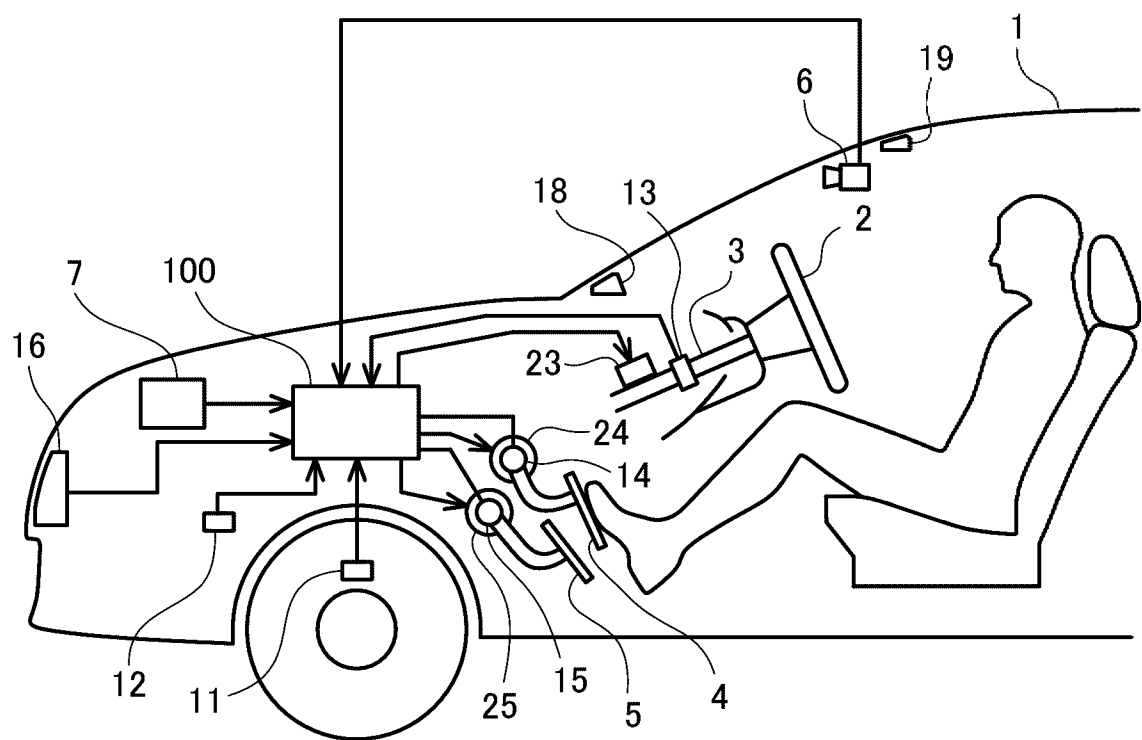
前記車両の周辺の状況の検出結果に基づいて、前記自動運転による第1運転操作の内容を決定し、決定した前記第1運転操作の内容に対する自信の大きさを示す自信度を算出する工程(S102、S103)と、

前記自動運転状態において、前記運転者による第2運転操作を検出した場合には、前記車両の運転状態を、前記自動運転状態から前記手動運転状態に切り換える工程(S112)と、

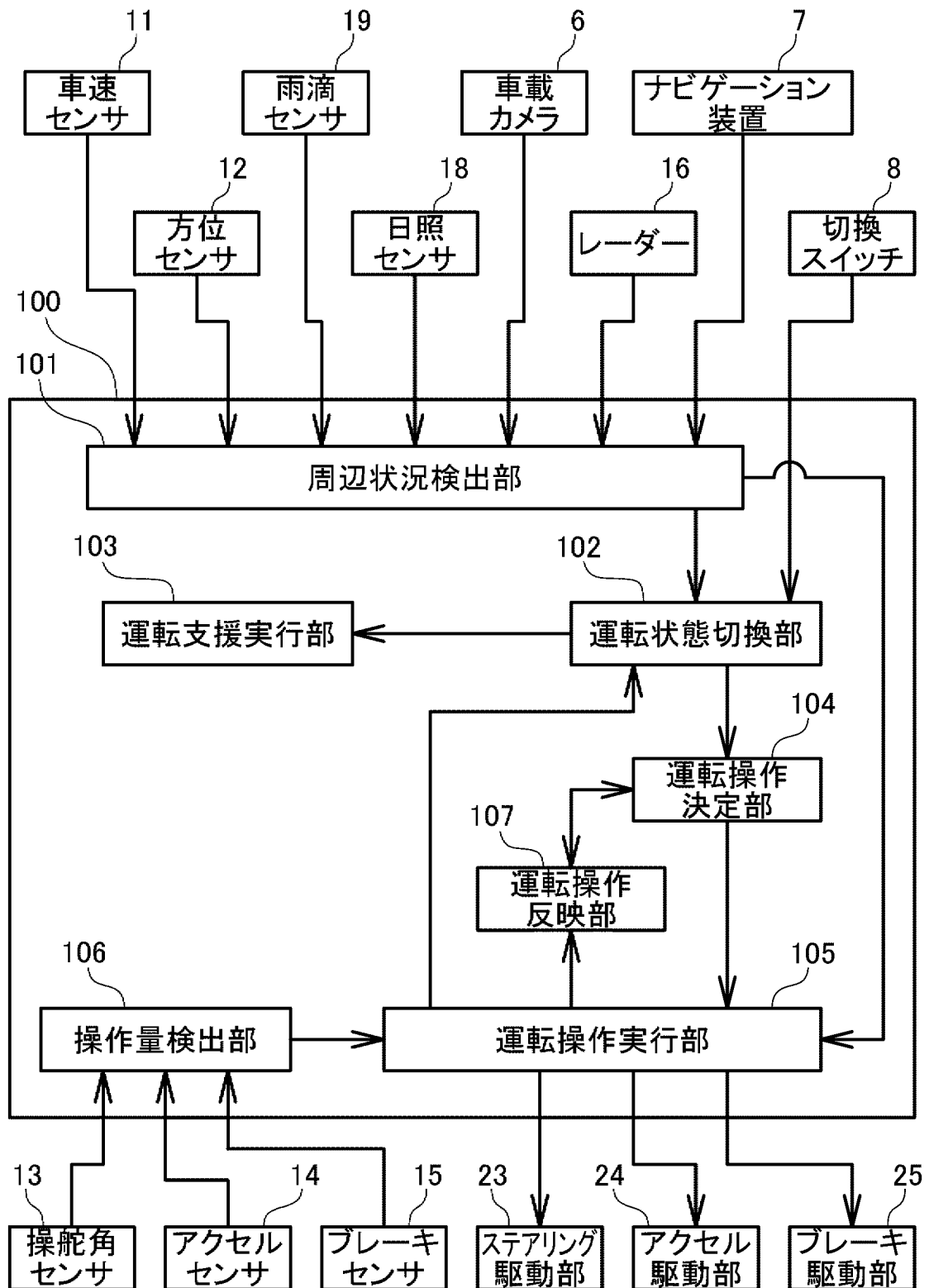
前記自動運転状態において、前記第2運転操作が行われた時の前記自信度に応じて、前記第2運転操作の内容を、前記第1運転操作の内

容に反映する工程（S 1 1 1）と、
を含む、運転制御方法。

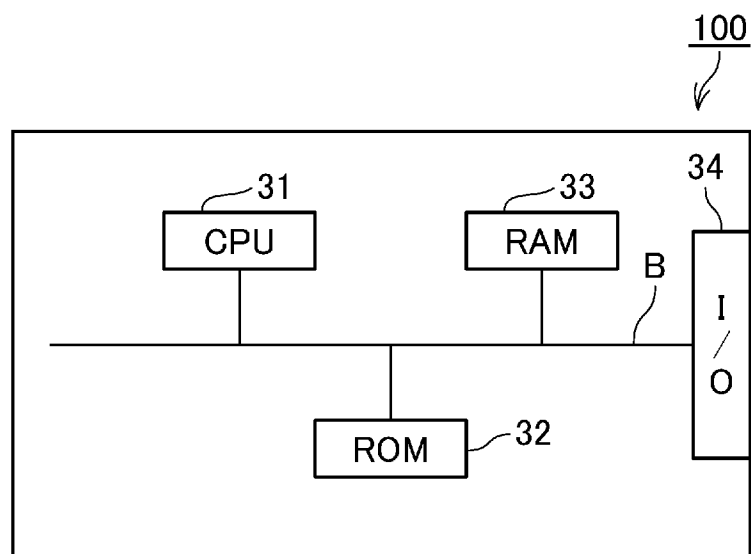
[図1]



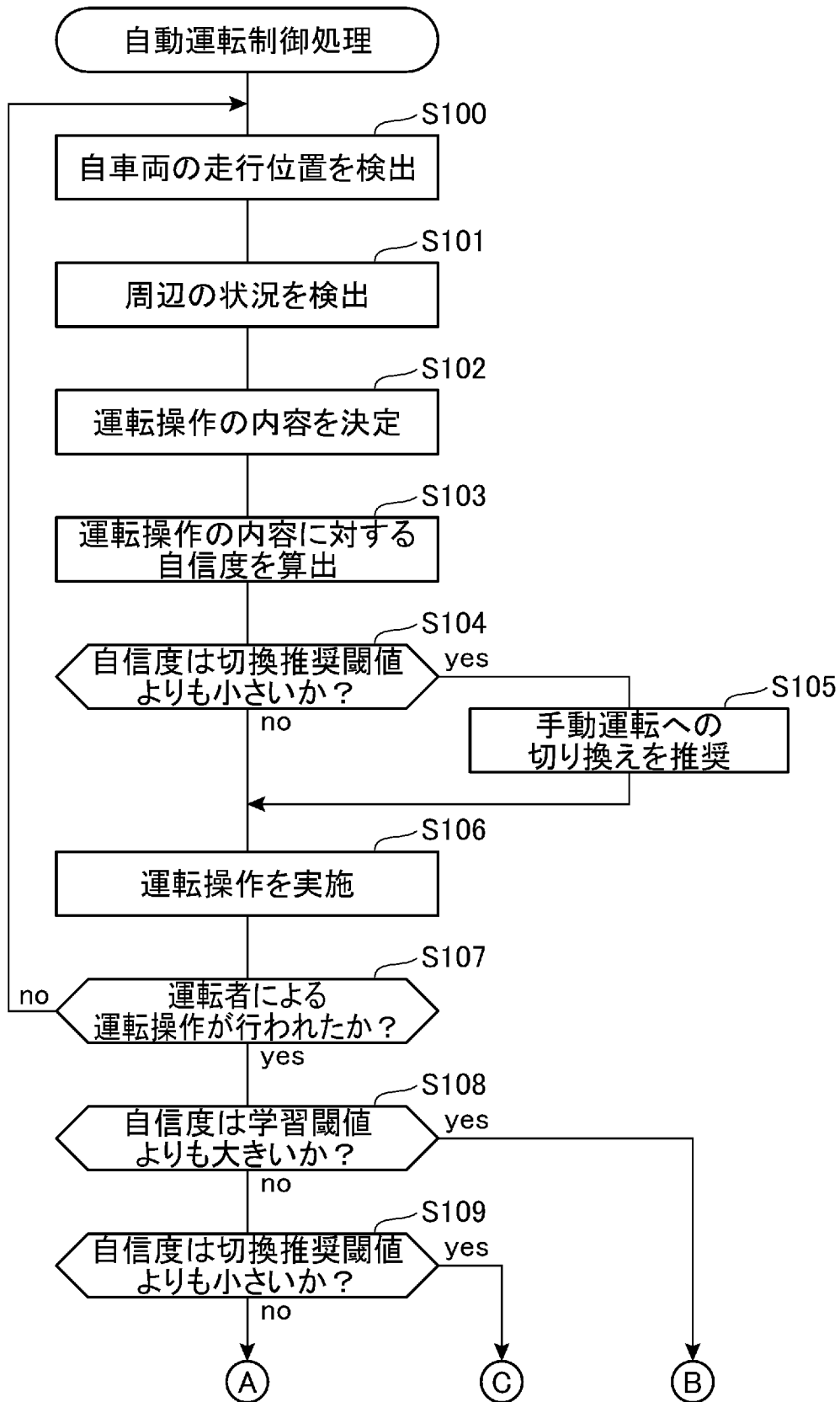
[図2]



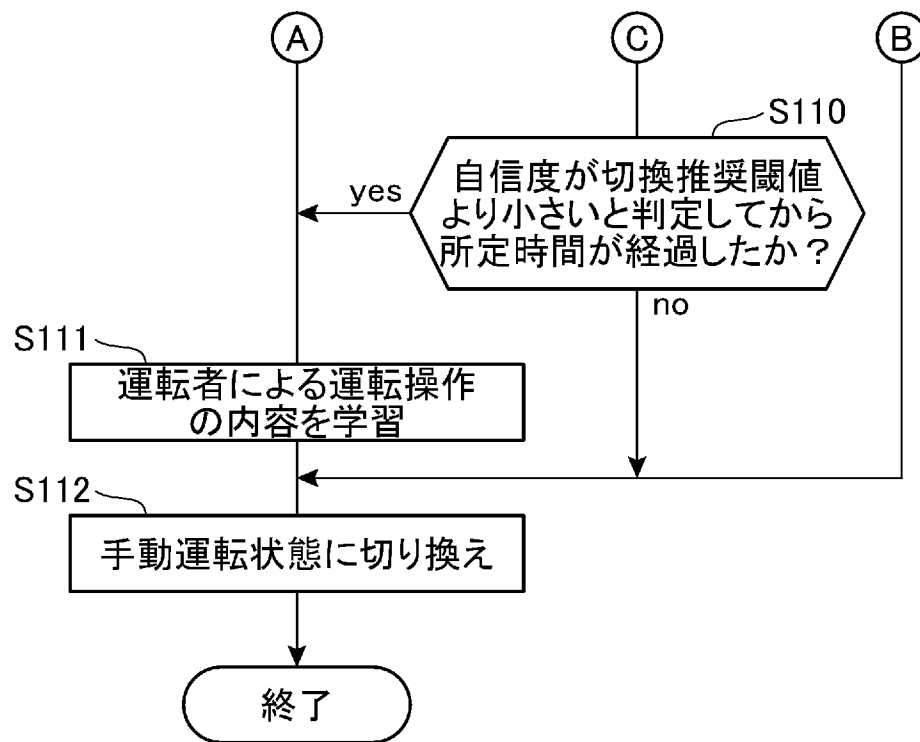
[図3]



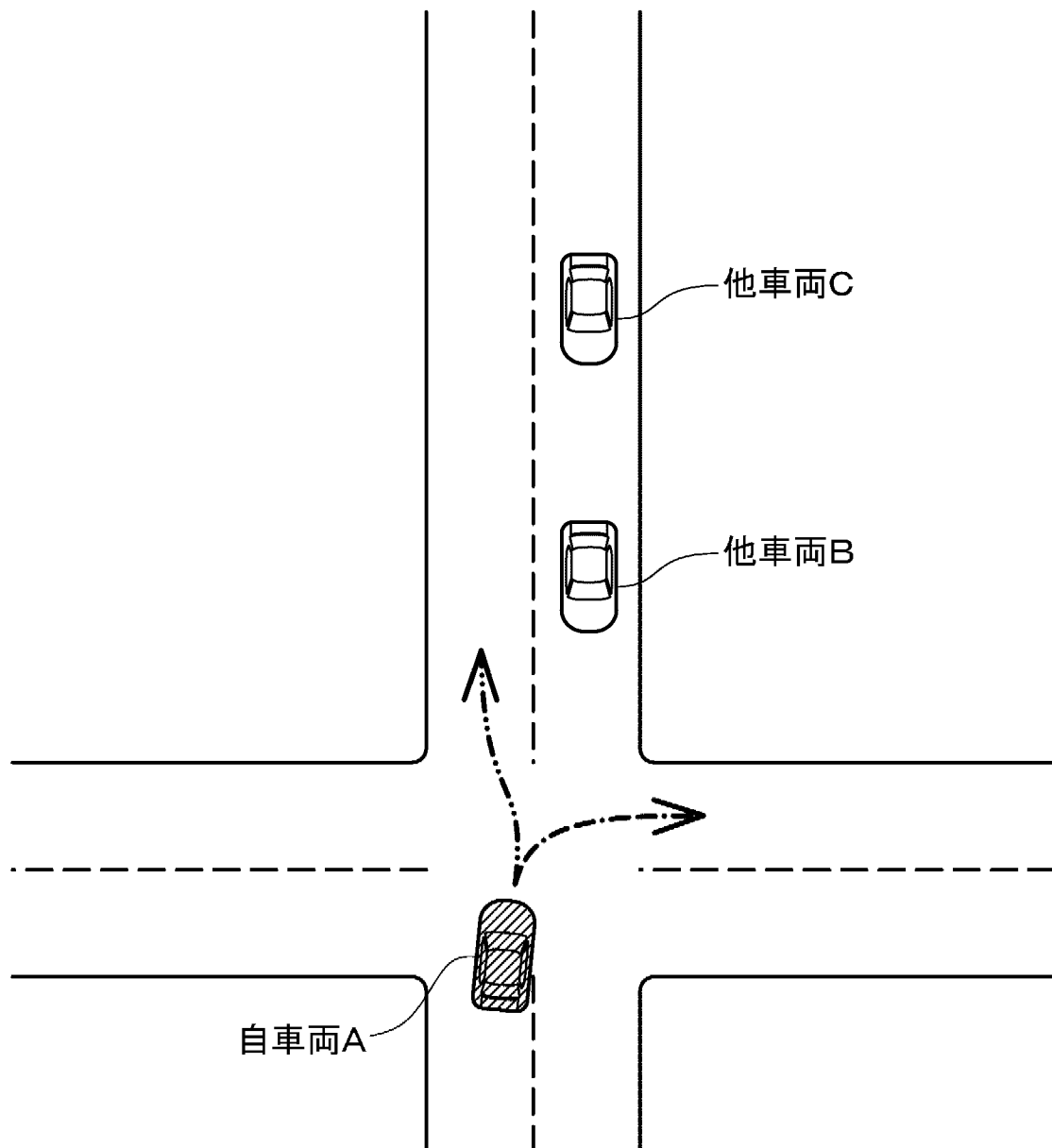
[図4]



[図5]



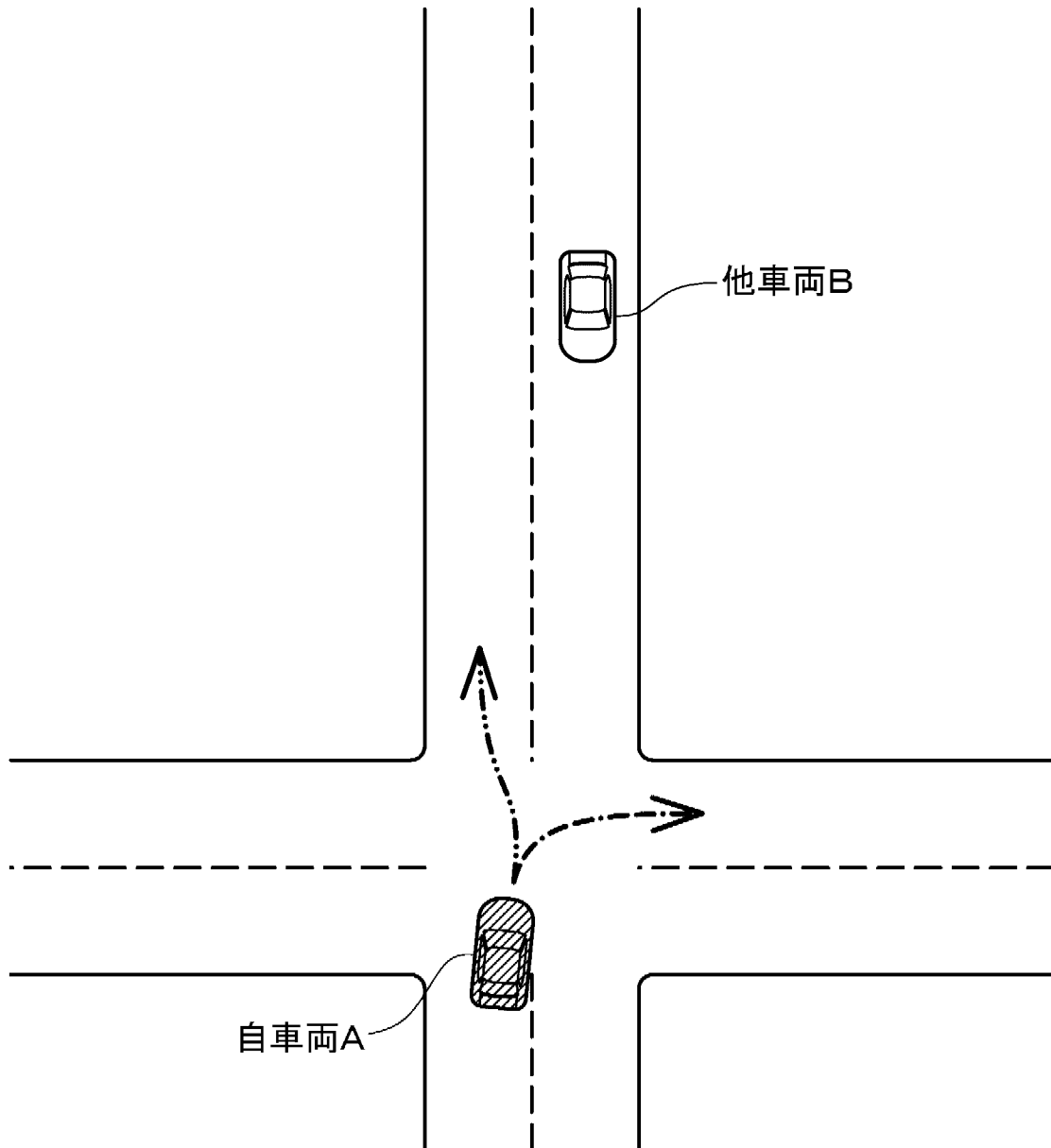
[図6A]



[図6B]

	運転操作 の種類	内容	自信度
a	停止	対向車の通過待ち。	8
b	右折	対向車より先に右折する。	2
c	直進	他の交差点で右折する。	1

[図7A]



[図7B]

	運転操作 の種類	内容	自信度
a	停止	対向車の通過待ち。	4
b	右折	対向車より先に右折する。	3
c	直進	他の交差点で右折する。	0

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040096

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60W40/09 (2012.01)i, B60W30/10 (2006.01)i, B60W50/10 (2012.01)i

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)

Int.Cl. B60W10/00-50/16, B62D6/00-6/10, G08G1/00-99/00, B60T7/12-8/1769, B60T8/32-8/96, G05D1/00-1/12

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 A	JP 2008-13069 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 24 January 2008, paragraphs [0004]-[0053], fig. 9 (Family: none)	1, 5 2-4
A	JP 2017-134725 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 03 August 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2015-93569 A (DENSO CORP.) 18 May 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-5
P, A	JP 2018-165692 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 25 October 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-5

☐ 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

"I" 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
27 December 2018 (27.12.2018)

Date of mailing of the international search report
15 January 2019 (15.01.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W40/09(2012.01)i, B60W30/10(2006.01)i, B60W50/10(2012.01)i

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））

Int.Cl. B60W10/00-50/16, B62D6/00-6/10, G08G1/00-99/00, B60T7/12-8/1769, B60T8/32-8/96, G05D1/00-1/12

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2008-13069 A（トヨタ自動車株式会社）2008.01.24, [0004]-[0053], 第9図（ファミリーなし）	1, 5 2-4
A	JP 2017-134725 A（トヨタ自動車株式会社）2017.08.03, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-5
A	JP 2015-93569 A（株式会社デンソー）2015.05.18, 全文, 全図（フ ァミリーなし）	1-5

☒ 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。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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
「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）
「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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.12.2018

国際調査報告の発送日

15.01.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

菊地 牧子

3Z

4413

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

C (続き) . 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
P, A	JP 2018-165692 A (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2018.10.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5