

(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
2014年1月30日(30.01.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/016911 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 50/12 (2012.01) *B60W 40/08* (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068727
- (22) 国際出願日: 2012年7月24日(24.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小花 麻純 (KOBANA Masumi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 永田 真一(NAGATA Shinichi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[続葉有]

(54) Title: DRIVE ASSIST DEVICE

(54) 発明の名称: 運転支援装置

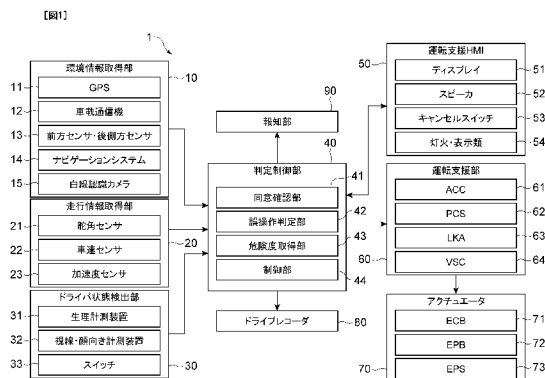


FIG. 1
10 Environmental information acquisition unit
11 GPS
12 In-vehicle communicator
13 Forward sensor and rearward sensor
14 Navigation system
15 White-line verification camera
20 Travel-information acquisition unit
21 Steering sensor
22 Vehicle-speed sensor
23 Acceleration sensor
30 Driver-status detection unit
31 Physiological-measurement device
32 Line-of-sight/face-orientation measurement device
33 Switch
40 Determination-control unit
41 Consent confirmation unit
42 Erroneous-operation determination unit
43 Danger-level acquisition unit
44 Control unit
50 Drive-assist HMI
51 Display
52 Speaker
53 Cancel switch
54 Lights/displays
60 Drive assist unit
61 ACC
62 PCS
63 LKA
64 VSC
70 Actuator
71 ECB
72 EPB
73 EPS
80 Drive recorder
80 Notification unit

(57) Abstract: A drive assist device (1) is equipped with: a driver-status detection unit (30) for outputting a control-start signal; a consent-confirmation unit (41) for, upon receiving the control-start signal from the driver-status detection unit (30), asking the driver whether it is possible to execute an emergency-evacuation control for stopping the vehicle at a safe location without the driver performing a driving operation, and receiving the response to the inquiry from the driver; a control unit (44) for executing the emergency-evacuation control when the consent-confirmation unit (41) receives a response from the driver permitting execution of the emergency-evacuation control; and an erroneous-operation determination unit (42) for determining whether or not the driving operation by the driver is an erroneous operation. Furthermore, the control unit (44) limits the driving operation by the driver when the erroneous-operation determination unit (42) determines that the driving operation by the driver is an erroneous operation, during the interval from receipt by the driver-status detection unit (30) of the control start signal until receipt by the consent-confirmation unit (41) of the response permitting execution of the control.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/016911 A1



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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

運転支援装置 (1) は、制御開始信号を出力するドライバ状態検出部 (30) と、ドライバ状態検出部 (30) から制御開始信号を受け付けると、運転者の運転操作によらず車両を安全な位置に停車させる緊急退避制御の実行の可否を運転者に問合せ、該問合せに対する回答を運転者から受け付ける同意確認部 (41) と、同意確認部 (41) によって運転者から緊急退避制御の実行を許可する回答を受け付けた場合に、緊急退避制御を実行する制御部 (44) と、運転者の運転操作が誤操作であるか否かを判定する誤操作判定部 (42) と、を備え、制御部 (44) は、ドライバ状態検出部 (30) により制御開始信号を受け付けてから同意確認部 (41) により制御実行の許可の回答を受け付けるまでの間において、誤操作判定部 (42) により運転者の運転操作が誤操作であると判定された場合に、運転者の運転操作を制限する。

明 細 書

発明の名称 : 運転支援装置

技術分野

[0001] 本発明は、運転者の運転を支援する運転支援装置に関する。

背景技術

[0002] 運転者の意識低下を検出したとき、他の車両の通行の妨げにならない場所に車両を強制停止する装置が知られている。例えば、下記特許文献1には、走行中に運転者の意識低下を検出した場合、前方の道路周辺状況を検出して目標停止位置を決定し、舵角制御とブレーキ制御とにより車両を目標停止位置に自動操縦して緊急退避させることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-331652号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の装置のように、車両を緊急退避させる場合において、運転者から緊急退避制御を実行することに対する同意を得ることを条件として、緊急退避制御を実行することが考えられる。しかし、この場合には、運転者の意識が低下し始めてから運転者の同意を得るまでの間に運転者が誤操作等の危険な操作をするおそれがあり、この場合には、運転操作による車両の挙動が周辺車両の運転者に不安を与える可能性がある。

[0005] そこで本発明は、運転者に緊急退避制御を実行することの同意を得るまでの車両の挙動が、周辺車両の運転者に不安を与えることを防止することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る運転支援装置は、制御開始信号を出力する開始信号出力部と、開始信号出力部から制御開始信号を受け付けると、運転者の運転操作によ

らず車両を安全な位置に停車させる緊急退避制御の実行の可否を運転者に問合せ、該問合せに対する回答を運転者から受け付ける同意確認部と、同意確認部によって運転者から緊急退避制御の実行を許可する回答を受け付けた場合に、緊急退避制御を実行する制御部と、運転者の運転操作が誤操作であるか否かを判定する誤操作判定部と、を備え、制御部は、開始信号出力部により制御開始信号を受け付けてから同意確認部により制御実行の許可の回答を受け付けるまでの間において、誤操作判定部により運転者の運転操作が誤操作であると判定された場合に、運転者の運転操作を制限する。

[0007] 本発明に係る運転支援装置では、開始信号出力部により制御開始信号を受け付けてから回答受付部により制御実行の許可の回答を受け付けるまでの間において、誤操作判定部により運転者の運転操作が誤操作であると判定された場合に、運転者の運転操作が制限される。このため、運転者が誤操作した場合であってもその誤操作の実行が制限され、その結果、車両の挙動が周辺車両の運転者に不安を与えることを防止することができる。

[0008] また、本発明に係る運転支援装置では、制御部は、誤操作判定部により運転者の運転操作が誤操作であると判定された場合に、運転者の運転操作を無効化してもよい。

[0009] このような構成によれば、運転者の操作が誤作動であると判定された場合に運転者の誤操作が無効化されるので、運転者の誤操作による車両の挙動が周辺車両の運転者に不安を与えることを防止することができる。

[0010] また、本発明に係る運転支援装置では、誤操作判定部は、運転者によるステアリングの操舵角の時間変化が所定の操舵角の時間変化以上である場合に、運転者による転舵操作を誤操作として判定してもよい。

[0011] このような構成によれば、通常であれば運転者がとらないと考えられる急なステアリング操作を誤操作として判定することができる。

[0012] また、本発明に係る運転支援装置では、誤操作判定部は、運転者によるスロットル開度の時間変化が所定のスロットル開度の時間変化以上である場合に、運転者による加速操作を誤操作として判定してもよい。

- [0013] このような構成によれば、通常であれば運転者がとらないと考えられる急なアクセル操作を誤操作として判定することができる。
- [0014] また、本発明に係る運転支援装置では、誤操作判定部は、車両が停車中に、シフトレバーをパーキングレンジ以外に変更する操作を誤操作と判定してもよい。
- [0015] このような構成によれば、通常であれば運転者がとらないと考えられるシフト操作を誤操作として判定することができる。
- [0016] また、本発明に係る運転支援装置では、誤操作判定部は、車両が走行中に、シフトレバーを走行レンジ以外に変更する操作を誤操作と判定してもよい。
- [0017] このような構成によれば、通常であれば運転者がとらないと考えられるシフト操作を誤操作として判定することができる。
- [0018] また、本発明に係る運転支援装置では、車両の走行を支援する運転支援を行う運転支援部を備え、運転支援部は、運転支援の作動及び解除を切り替え可能に構成されており、誤操作判定部は、運転者による運転支援の作動操作が誤操作であるか否かを判定し、制御部は、誤操作判定部により作動操作が誤操作であると判定された場合に、作動操作を無効化してもよい。
- [0019] 運転支援によっては、運転者が正常に運転できない場合に作動させると危険なものがある。このような構成によれば、運転者による運転支援の作動操作が誤操作であるか否かを判定するため、危険な運転支援の作動を検出することができる。
- [0020] また、本発明に係る運転支援装置では、運転支援が、定速走行制御であり、誤操作判定部は、開始信号出力部により制御開始信号を受け付けてから同意確認部により制御実行の許可の回答を受け付けるまでの間において、運転者により定速走行制御の作動操作がされた場合には、定速走行制御の作動操作が誤操作であると判定してもよい。
- [0021] 運転者が正常に運転できない場合に定速走行制御を作動させると、車両が加速してしまう場合があり適切でない。このような構成によれば、運転者が

誤操作により定速走行制御を作動させたことを検出することができる。

[0022] また、本発明に係る運転支援装置では、運転支援が、車線維持支援制御であり、誤操作判定部は、開始信号出力部により制御開始信号を受け付けてから同意確認部により制御実行の許可の回答を受け付けるまでの間において、運転者により車線維持支援制御の作動操作がされた場合には、車線維持支援制御の作動操作が誤操作であると判定してもよい。

[0023] 運転者が正常に運転できない場合に車線維持支援制御を作動させると、車両が走行を継続してしまい適切でない。このような構成によれば、運転者が誤操作により車線維持支援制御を作動させたことを検出することができる。

[0024] また、本発明に係る運転支援装置では、車両の走行を支援する運転支援を行う運転支援部を備え、運転支援部は、運転支援の作動及び解除を切り替え可能に構成されており、誤操作判定部は、運転者による運転支援の解除操作が誤操作であるか否かを判定し、制御部は、誤操作判定部により解除操作が誤操作であると判定された場合に、解除操作を無効化してもよい。

[0025] 運転支援によっては、運転者が正常に運転できない場合に解除させると危険なものがある。このような構成によれば、運転者による運転支援の解除操作が誤操作であるか否かを判定するため、危険な運転支援の作動を検出することができる。

[0026] また、本発明に係る運転支援装置では、車両の走行情報を取得する走行情報取得部と、車両の周辺環境に関する環境情報を取得する環境情報取得部と、走行情報及び環境情報の少なくとも一方に基づいて、車両が障害物に衝突する危険度を取得する危険度取得部と、を更に備え、制御部は、危険度が所定の危険度よりも高い場合に、運転操作の一部を無効化してもよい。

[0027] このような構成によれば、車両が障害物に衝突する危険度が高い場合に運転操作の一部を無効化するので、制御開始信号を受け付けてから運転者の同意を得るまでの間において、運転者の誤操作等による車両の挙動が周辺車両の運転者に不安を与えることをより確実に防止することができる。

発明の効果

[0028] 本発明の一側面によれば、運転者に緊急退避制御を実行することの同意を得るまでの車両の挙動により周辺車両の運転者に不安を与えることを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明に係る運転支援装置のブロック構成図である。

[図2]本発明に係る運転支援装置において緊急退避支援が実行されるまでの流れを示す図である。

[図3]判断マップの一例を示す図である。

[図4]接近度合パラメータ r の算出手法の一例を説明するための図である。

[図5] $TTC - TTV$ マップの一例を説明するための図である。

[図6]接近度合パラメータ r の他の算出手法の一例を説明するための図である。

[図7]接近度合パラメータ r の他の算出手法の一例を説明するための図である。

[図8]接近度合パラメータ r の他の算出手法の一例を説明するための図である。

[図9]障害物パラメータ k の算出手法の一例を説明するための図である。

[図10]危険度に応じた報知態様を説明するための図である。

[図11]第1実施形態の運転支援装置の動作を示すフローチャートである。

[図12]ACCの作動操作が認められた場合の自車両の駆動力、先行車両距離、及び設定车速の推移と、ACCの作動操作が無効化された場合の自車両の駆動力、先行車両距離、及び設定车速の推移とを表した図である。

[図13]LKAの作動操作が認められた場合の自車両のトルク及びヨーレートの推移と、LKAの作動操作が無効化された場合の自車両のトルク及びヨーレートの推移とを表した図である。

[図14]VSCの解除操作が認められた場合の自車両の横加速度及びヨーレートの推移と、VSCの解除操作が無効化された場合の自車両の横加速度及びヨーレートの推移とを表した図である。

[図15] P C S の解除操作が認められた場合の自車両の先行車 T T C 及び先行車両距離の推移と、 P C S の解除操作が無効化された場合の自車両の駆動力の推移とを表した図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、以下の説明において、同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0031] (第 1 実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る運転支援装置 1 の機能構成を示すブロック図である。図 1 に示すように、運転支援装置 1 は、環境情報取得部 10、走行情報取得部 20、ドライバ状態検出部（開始信号出力部）30、判定制御部 40、運転支援 H M I （Human Machine Interface）50、運転支援部 60、アクチュエータ 70、ドライブレコーダ 80、及び報知部 90 を備えている。運転支援装置 1 は自車両に搭載されている。

[0032] 環境情報取得部 10 は、G P S 11、車載通信機 12、前方センサ・後側方センサ 13、ナビゲーションシステム 14 及び白線認識カメラ 15 を備えている。G P S （Global Positioning System）11 は、複数の G P S 衛星からの信号を G P S 受信機で受信し、各受信信号の相違から自車両の位置を測位する手段である。車載通信機 12 は、他車両との車車間通信や、光ビーコン等の路側インフラストラクチャーとの路車間通信を行う通信機である。前方センサ・後側方センサ 13 は、車両周囲の歩行者、自転車、二輪車、車両及び路側の施設等の障害物の位置及び移動速度を検出する手段であり、例えばミリ波レーダ、超音波ソナーである。ナビゲーションシステム 14 は、G P S 11 により取得された自車両の位置情報と、所定の記憶部に記憶された地図情報とを用いて、経路案内を行う手段である。白線認識カメラ 15 は、自車両に搭載された撮像手段により、自車両が走行する車線の白線を認識する手段である。環境情報取得部 10 は、G P S 11、車載通信機 12、前方センサ・後側方センサ 13、ナビゲーションシステム 14 及び白線認識カメ

ラ 1 5 により検出された車両の周辺環境に関する環境情報を判定制御部 4 0 に出力する。

[0033] 走行情報取得部 2 0 は、舵角センサ 2 1、車速センサ 2 2、及び加速度センサ 2 3 を備えている。舵角センサ 2 1 は、自車両のステアリング角を検出するためのセンサである。車速センサ 2 2 は、車軸の回転速度を検出することによって、自車両の車速を検出するためのセンサである。加速度センサ 2 3 は、自車両の前後方向又は横方向の加速度を検出するためのセンサである。走行情報取得部 2 0 は、舵角センサ 2 1、車速センサ 2 2、及び加速度センサ 2 3 により検出された走行情報を判定制御部 4 0 に出力する。

[0034] ドライバ状態検出部 3 0 は、自車両のドライバの状態を認識する手段である。ドライバ状態検出部 3 0 は、自車両のドライバが居眠りや発作等による意識低下状態であるか否かを検出する。ドライバ状態検出部 3 0 は、生理計測装置（意識レベル取得部） 3 1、視線・顔向き計測装置（意識レベル取得部） 3 2、及びスイッチ 3 3 を備えている。生理計測装置 3 1 は、自車両のドライバの心拍数、脈拍数、呼吸リズム等を計測し、ドライバ状態を検出する手段である。視線・顔向き計測装置 3 2 は、ドライバの頭部をカメラで撮像し、眼球、顔の動き等を検出することにより、ドライバの視線、顔向きを検出する手段である。ドライバ状態検出部 3 0 は、生理計測装置 3 1 又は視線・顔向き計測装置 3 2 によりドライバの意識低下状態を検出した場合には、判定制御部 4 0 に緊急制御処理の開始を示す緊急退避開始信号（制御開始信号）を出力する。なお、ドライバ状態検出部 3 0 は、運転者による操舵のふらつきを検出した場合等、任意の方法でドライバ状態を検出してもよい。

[0035] スイッチ 3 3 は、運転支援装置 1 による緊急退避制御を開始するためのスイッチであって、運転者によって操作される手段である。スイッチ 3 3 が運転者によって押下されて ON 状態とされると、ドライバ状態検出部 3 0 は、判定制御部 4 0 に緊急制御処理の開始を示す緊急退避開始信号を出力する。なお、ドライバ状態検出部 3 0 は、マイク等でドライバが緊急退避の実行を求める旨の音声を検出した場合等、任意の方法でドライバが緊急退避制御実

行の意思を取得して、緊急退避開始信号を出力してもよい。ドライバ状態検出部 30 は、特許請求の範囲の開始信号出力部を構成する。

[0036] 判定制御部 40 は、運転支援装置 1 を統括して制御し、緊急退避装置及び予防運転支援を実行する手段であり、同意確認部 41、誤操作判定部 42、危険度取得部 43、及び制御部 44 を備えている。同意確認部 41 は、ドライバ状態検出部 30 から緊急退避開始信号を受け付けると、緊急退避制御の実行の可否を運転者に問い合わせる問合せ信号を運転支援 HMI 50 に出力する。誤操作判定部 42 は、環境情報取得部 10 から出力された環境情報と、走行情報取得部 20 からの出力された走行情報とに基づいて、運転者による運転操作が誤操作であるか否かを判定する手段である。危険度取得部 43 は、環境情報取得部 10 から出力された環境情報と、走行情報取得部 20 からの出力された走行情報に基づいて、自車両が他車両や構造物等の障害物と衝突する危険度を取得する手段である。制御部 44 は、運転者から緊急退避制御を許可する回答を受け付けた場合に、緊急退避制御を実行する手段である。緊急退避制御とは、運転者の運転操作によらず車両を安全な位置に停車させる制御である。また、制御部 44 は、ドライバ状態検出部 30 から緊急退避開始信号を受け付けてから、運転者による緊急退避制御実行の許可の回答を受け付けるまでの間の時間帯（以下、「待機時間帯」ともいう）において、車両の走行を支援する予防運転支援が実行されるための条件を緩和する。

[0037] 運転支援 HMI 50 は、ディスプレイ 51、スピーカ 52、キャンセルスイッチ 53、及び灯火・表示類 54 を備えている。運転支援 HMI 50 は、判定制御部 40 から問合せ信号を受け付けると、ディスプレイ 51 による映像、スピーカ 52 による音声、灯火・表示類 54 等によって、運転者に緊急退避制御が実行されることが報知され、その実行の可否を問い合わせる。運転支援 HMI 50 は、例えば運転者がスイッチ 33 を押下することにより緊急退避制御の実行に同意する旨の回答をすると、緊急退避制御の実行の許可を示す許可信号を判定制御部 40 に出力する。また、運転者によりキャンセ

ルスイッチ 53 が操作されると、緊急退避制御の実行が取り消される。なお、運転支援 HMI 50 は、緊急退避制御実行の可否を問い合わせ後に、例えば、音声で緊急退避制御の実行に同意する旨を回答した場合や、所定時間にわたって運転者の回答がなかった場合に許可信号を判定制御部 40 に出力してもよい。更に、運転支援 HMI 50 は、緊急退避制御実行の可否を問い合わせ後に、運転者がスイッチ 33 を複数回連続して押下した場合に、緊急退避制御の実行を取り消してもよい。同意確認部 41 及び運転支援 HMI 50 が、特許請求の範囲の同意確認部を構成する。

[0038] 運転支援部 60 は、判定処理 ECU 40 からの制御信号に基づき、車両の走行を支援する予防運転支援を実行する手段である。運転支援部 60 は、ACC (Adaptive Cruise Control) 61、PCS (Pre-Crash safety) 62、LKA (Lane Keeping Assist) 63、及びVSC (Vehicle Stability Control) 64 を有している。ACC 61 は、自車両を先行車に対して所定の速度で走行させる定速走行制御装置及び所定の車間距離で追従走行させる車間距離制御装置として機能する。PCS 62 は、自車両が障害物に対して衝突することを回避する衝突回避支援装置として機能する。LKA 63 は、自車両を車線を維持して走行させる車線維持支援装置として機能する。VSC 64 は、車両の横滑りを抑制する横滑防止制御装置として機能する。運転支援部 60 は、これらの運転支援が実行されるように、アクチュエータ 70 である ECB (Electric Control Braking system) 71、EPB (Electronic Parking Brake) 72、EPS (Electric Power Steering) 73 等のアクチュエータを駆動する。

[0039] ドライブレコーダ 80 は、衝突前後における車内の状態を記録する手段である。ドライブレコーダ 80 は、カメラ等により衝突前後における乗員の状態、運転者の挙動（例えば、居眠り運転や脇見運転の有無）、運転支援 HMI 50 の操作状況等を記録する。

[0040] 報知部 90 は、車両の周囲の他車両に危険を報知する手段であり、物理的には、クラクション、ハザードランプ、ヘッドライト等を備える。報知部 9

0は、ドライバ状態検出部30から緊急退避開始信号を受け付けると、制御部40により制御され、自車両の周囲の他車両に危険を報知する。

[0041] 次に、判定制御部40において実行される予防運転支援について詳細に説明する。まず、運転支援装置1による制御の理解を容易にするために、図2を用いて運転支援装置1の制御の流れについて説明する。運転者によりスイッチ33が押下されるなどして運転支援実施が判断されると、運転支援装置1は緊急退避制御を実行することを運転者に説明する。その後、運転者により自車両の主権を装置に委譲する判断がされる。その主権委譲を運転支援装置1が確認すると、緊急退避支援が実行される。判定制御部40は、運転者から運転支援実施の判断がされてから、運転者の同意の確認がされるまでの待機時間帯において、予防運転支援が実行されるための条件を緩和する。

[0042] 待機時間帯において、誤操作判定部42は、図3に示す判断マップを用いて運転者の操作が誤操作であるか否かを判定する。図3に示す判断マップは、運転支援装置1内の所定の記憶部に予め記憶されたものであり、周囲の環境等から運転者の運転操作が不自然、危険、周囲に危険を及ぼすか等の観点から運転者の操作が誤操作であるか否かを判断するための基準となる。判断マップは、図3に示すように、自車両の走行位置と、運転者の運転操作と、該走行位置における該運転操作が適切であることを示す情報とが関連付けて記憶されている。図3に示す判断マップにおいて、「○」は適切な操作であることを示しており、「×」は不適切な操作であることを示している。「△」は不適切な操作の可能性があることを示している。例えば、一般的に、交差点内でパーキングブレーキを操作したり、オートマチック車のシフトレバーを操作したりすることは考えにくいので、判断マップでは、「交差点内」における「パーキングブレーキ」の操作は誤操作として関連付けられている。また、運転者が意識低下状態の可能性がある待機時間帯において、自車両の安全を確保するための運転支援（例えば、PCS62やVSC64）を解除する操作を行うことは危険であるため、判断マップでは、この運転支援のスイッチをオフする操作は誤操作として関連づけられている。

- [0043] 誤操作判定部42は、運転者の操作が誤操作であるか否かを判定するにあたり、環境情報取得部10から出力される環境情報に基づいて、自車両が交差点内、交差点付近（例えば、交差点前後の30mまでの位置）、単路のいずれの位置を走行しているかを取得する。なお、単路とは、交差点内及び交差点付近を除く走行位置を示している。誤操作判定部42は、環境情報から自車両の走行位置を取得し、走行情報から運転者の運転操作を取得する。そして、誤操作判定部42は、判断マップを参照して、取得した自車両の走行位置及び運転者の運転操作に基づいて、運転者の操作が誤操作であるか否かを判定する。誤操作判定部42は、運転者の運転操作が誤操作であると判定した場合（すなわち、判断マップにおいて「×」に対応する操作をした場合）、及び誤操作である可能性があるとして判定した場合（すなわち、判断マップにおいて「△」に対応する操作をした場合）には、当該運転操作を禁止する制御禁止信号を制御部44に出力する。なお、運転者の運転操作が誤操作であると判定した場合にのみ、制御禁止信号を制御部44に出力してもよい。
- [0044] 制御部44は、誤操作判定部42から制御禁止信号を受け付けると、運転者による誤操作を無視して、実行されないようにする。すなわち、制御部44は、運転者の操作が誤操作である場合には、運転者によるオーバーライドを禁止する。例えば、運転者が、待機時間帯に交差点内においてパーキングブレーキを引いた場合には、この操作は誤操作であると判断され、制御部44によるパーキングブレーキによる制動操作は実行されない。一方、誤操作判定部42により運転者の操作が誤操作でないと判定され、誤操作判定部42から制御禁止信号を受け付けていない場合には、制御部44は、運転者による操作を実行する。
- [0045] なお、誤操作判定部42は、以下の方法で運転者の操作を誤操作と判定してもよい。すなわち、誤操作判定部42は、待機時間帯において、運転者によるステアリングの操舵角の時間変化が所定のステアリングの操舵角の時間変化以上である場合に、運転者による転舵操作を誤操作として判定してもよい。また、誤操作判定部42は、待機時間帯において、運転者によるスロッ

トル開度の時間変化が所定のスロットル開度の時間変化以上である場合に、運転者による加速操作を誤操作として判定してもよい。この場合には、制御部44は、誤操作と判定された転舵操作又は加速操作を無効化して、実行されないようにする。

[0046] また、判定制御部40は、環境情報取得部10から出力された環境情報と、走行情報取得部20からの出力された走行情報とに基づいて、走行の危険度を算出し、この危険度の大きさに応じて制御部90により周囲車両へ危険を報知する。ここで、危険度とは、自車両が他車両等の障害物に衝突する危険度であり、言い換えると、運転者の操作が周囲の車両に与える影響大きさともいえる。判定制御部40の危険度取得部43は、式(1)を用いて、危険度Tを算出する。式(1)において、Dはドライバ状態レベルを示している。ドライバ状態レベルDは、ドライバ状態検出部30の出力に基づき定まる値であり、例えば、運転者の意識レベルが低い場合には、ドライバ状態レベルDが大きく設定される。運転者の意識レベルが検出できない場合には、ドライバ状態レベルDを常に1としてもよい。

[0047]
$$T = (W_d \times d + W_k \times k + W_r \times r + W_v \times v) \times D \quad (1)$$

但し、

d : 自車両と交差点との距離に基づいて定まる距離パラメータ

k : 障害物の存在領域に基づいて定まる障害物パラメータ

r : 自車両と障害物との接近度合に基づいて定まる接近度合パラメータ

v : 自車両と障害物との相対速度に基づいて定まる相対速度パラメータ

W_d : 距離パラメータdの重み付けとなる係数

W_k : 障害物パラメータkの重み付けとなる係数

W_r : 接近度合パラメータrの重み付けとなる係数

W_v : 相対速度パラメータvの重み付けとなる係数

[0048] 式(1)の距離パラメータd及び相対速度パラメータvは、環境情報取得部10の出力から一義的に取得される値である。すなわち、自車両が交差点に近いほど、距離パラメータdは大きく設定され、その結果、算出される危

危険度 T は大きな値となる。また、自車両と障害物の相対速度が大きいほど、相対速度パラメータ v は大きく設定され、その結果、算出される危険度 T は大きな値となる。

[0049] 以下では、具体的な例を用いて接近度合パラメータ r 及び障害物パラメータ k の算出手法を説明する。図 4 (a) は、歩行者 P が横断している交差点に向かって運転支援装置 1 を備える車両 V_0 が走行している場面を示す図である。接近度合パラメータ r は、図 5 に示す $TTC-TTV$ マップを用いて算出される。 TTC (Time To Collision) は車両 V_0 が歩行者 P の動線に到達する予測時間、 TTV (Time To Vehicle) は人が車両の動線に到達する予測時間を示している。

[0050] 危険度取得部 43 は、環境情報取得部 10 の出力から得られた TTC 及び TTV を図 5 に示すマップにプロットし、プロットされた位置 X が原点 O に近いほど接近度合パラメータ r が大きくなるように、接近度合パラメータ r を設定する。位置 X が原点 O に近いほど、車両 V_0 と歩行者 P とが衝突する可能性が高いためである。言い換えると、接近度合パラメータ r は後述する介入ライン A_1 、 A_2 との離れ具合によって定まる。なお、制御部 44 は、通常時において、プロットされた位置 X が所定の介入ライン A_1 の内側である場合には、人と車両が衝突する可能性があるとして、衝突回避制御を行う。一方、待機時間帯では、車両 V_0 は通常時にとると予想される走行軌跡を逸脱する可能性があることから、制御部 44 は、介入ライン A_1 を A_2 に変更して、衝突回避制御を行うための基準となる開始条件を緩和する。

[0051] 危険度取得部 43 は、図 4 (b) に示すように、車両 V_1 が進入してくる交差点に向かって自車両 V_0 が走行している場面においても、車両 V_0 の TTC 及び車両 V_1 の TTV を算出し、図 5 に示す $TTC-TTV$ マップを用いて接近度合パラメータ r を算出することができる。

[0052] 次に、接近度合パラメータ r の他の算出方法について説明する。図 6 は、右折車両 V_2 が存在する交差点に向かって自車両 V_0 が走行している場面を示す図である。この場合、危険度取得部 43 は、環境情報と走行情報とに基

づいて、車両V0及び右折車両V2の相対速度 v を算出するとともに、車両V0の将来の走行経路P1及び右折車両V2の将来の走行経路P2を推定する。更に、危険度取得部43は、走行経路P1及び走行経路P2から、将来、車両V0と車両V2とが最接近するときの相対距離 l を算出する。その後、危険度取得部43は、下記式(2)から接近度合パラメータ r を算出する。

[0053] $r = v / l$ (2)

[0054] 式(2)を用いた接近度合パラメータ r の算出手法は、図7に示すように、二輪車Mが車両V0を追い越す場面に適用してもよい。すなわち、危険度取得部43は、車両V0と二輪車Mとの相対速度 v と、車両V0と二輪車Mとが最接近するときの距離 l とを取得し、上記式(2)から接近度合パラメータ r を算出する。

[0055] 式(2)を用いた接近度合パラメータ r の算出手法は、図8(a)に示すように、交差点付近において車両V0の前方に車両V3が割り込む場面や、図8(b)に示すように、車両V0が駐車車両V4を追い抜く場面に適用してもよい。すなわち、危険度取得部43は、車両V0と車両V3又はV4との相対速度 v と、車両V0が車両V3又はV4に対して最接近するときの距離 l を算出し、上記式(2)から接近度合パラメータ r を算出する。

[0056] 次に、障害物パラメータ k の算出手法を説明する。障害物パラメータ k は障害物の存在領域に基づいて定まる値である。危険度取得部43は、障害物の存在位置が自車両V0を中心として「右前方」、「右」、「右後方」、「後方」、「左後方」、「左」、「左前方」、「前方」のいずれであるかを検出し、「右前方」、「右」、「右後方」、「後方」、「左後方」、「左」、「左前方」、「前方」に存在する障害物に、それぞれ係数 $k_1 \sim k_8$ を割り当てる。その後、危険度取得部43は、検出された障害物に割り当てられた係数 $k_1 \sim k_8$ の総和に基づき障害物パラメータ k を算出する。係数 $k_1 \sim k_8$ は任意の値を設定することができる。例えば、自車両V0の前方に存在する障害物は、後方に存在する障害物よりも将来的に衝突する可能性が高い

と考えられるので、係数 k_8 には係数 k_4 よりも大きな値を設定してもよい。

[0057] 具体的な例を用いて障害物パラメータ k の算出手法を説明する。図 9 は、車両 $V_5 \sim V_7$ が存在する交差点内に車両 V_0 が進入していく場面を示す図である。時刻 t_0 では、図 9 (a) に示すように車両 V_0 は、交差点の手前を走行している。この場合、車両 V_0 の右前方に存在する車両 V_5 には係数 k_1 が割り当てられ、車両 V_0 の前方に存在する車両 V_6 には係数 k_8 が割り当てられる。また、車両 V_0 の左前方に存在する車両 V_7 には係数 k_7 が割り当てられる。このため、時刻 t_0 における障害物パラメータ k は $k_1 + k_8 + k_7$ となる。

[0058] 時刻 t_0 より後の時刻 t_1 では、図 9 (b) に示すように車両 V_0 は、交差点内を走行している。この場合、車両 V_5 は車両 V_0 の右側に存在するため係数 k_2 が割り当てられ、車両 V_6 は車両 V_0 の前方に存在するため係数 k_8 が割り当てられる。また、車両 V_0 の左側に存在する車両 V_7 には係数 k_6 が割り当てられる。このため、時刻 t_1 における障害物パラメータ k は $k_2 + k_8 + k_6$ となる。

[0059] 時刻 t_1 より後の時刻 t_2 では、図 9 (c) に示すように車両 V_0 は、走行車線を大きく外れて交差点から退出している。この場合、車両 V_5 は車両 V_0 の右後方に存在するため係数 k_3 が割り当てられ、車両 V_6 は車両 V_0 の左前方に存在するため係数 k_7 が割り当てられる。また、車両 V_0 の左後方に存在する車両 V_7 には係数 k_5 が割り当てられる。更に、時刻 t_2 では、道路から外れた位置である車両 V_0 の前方には障害物である壁 W が迫っているため、この壁 W には係数 k_8 が割り当てられる。このため、時刻 t_2 における障害物パラメータ k は $k_3 + k_7 + k_5 + k_8$ となる。

[0060] 上記の例では、車両 V_0 が交差点に進入していく際の障害物パラメータ k の算出手法について説明したが、同様の手法により、自車両が交差点付近や単路を走行している場合についても障害物パラメータ k を算出することができる。

- [0061] また、危険度取得部43は、自車両が交差点内を走行している場合には、自車両が交差点付近や単路を走行しているときよりも、危険度Tを大きく設定するようにしてもよい。また、危険度取得部43は、自車両が交差点付近を走行している場合には、自車両が単路を走行しているときよりも、危険度Tを大きく設定するようにしてもよい。
- [0062] 上記の例のように算出されたパラメータd、k、r、及びvを用いて、式(1)により危険度Tが算出される。制御部44は、危険度Tの大きさに応じて自車両の周囲の車両に対して異なる報知レベルで危険を報知し、注意を促す。図10を用いて制御部44の報知レベルの一例について説明する。制御部44は、危険度Tが第1の閾値よりも大きく、第1の閾値よりも大きい第2の閾値よりも小さい場合には（図10の危険度「小」）、自車両の周囲の車両の対象のうち特定の対象のみに影響があり、また、接近しないように身構えを要するレベル（すなわち、緊急性が低いレベル）であると判断し、ブレーキランプを点滅させる等して後方又は後側方に危険を報知する。
- [0063] 制御部44は、危険度Tが第2の閾値よりも大きく、第2の閾値よりも大きい第3の閾値以下の場合には（図10の危険度「中」）、自車両の周囲の車両の対象のうち限られた対象に影響があり、また、回避を必要とするレベル（すなわち、緊急性がある程度高いレベル）であると判断し、影響のある対象の存在する方向に対して危険を報知する。例えば、制御部44は、前方又は後方に対象が存在する場合には、ハザードランプ及びブレーキランプを点滅される。また、制御部44は、対象が対向車である場合には、ハイビームを点滅させる。また、制御部44は、対象が交差点の交差する車線に存在する場合には、回転灯を点灯させたり、クラクションを鳴らしたりして危険を報知する。
- [0064] 制御部44は、危険度Tが第3の閾値よりも大きい場合には（図10の危険度「大」）、不特定の対象に影響があり、また、緊急回避を必要とするレベル（すなわち、緊急性が極めて高いレベル）であると判断し、全方向に対して危険を報知する。例えば、制御部44は、回転灯を点灯させるとともに

、クラクションを鳴らして周囲に危険を報知する。また、ハザードランプ及びブレーキランプを点滅させてもよい。なお、ハザードランプ及びブレーキランプの双方を点滅させるのは、周辺車両へ感謝の意思を伝えるためにハザードランプを点滅させる行為との混同を防止するためである。制御部４４は、危険度Ｔが第１の閾値以下の場合には、周囲の車両に危険の報知は行わない。上記のように、算出された危険度Ｔが大きいほど、高い報知レベルが設定される。高い報知レベルほど、報知部９０により周囲の他車両に目立つように危険が報知される。また、運転者の意識レベルが低い場合にはドライバ状態レベルＤが大きく設定されるため、報知部９０により周囲の他車両に目立つように危険が報知される。

[0065] なお、制御部４４は、危険度取得部４３によって取得された危険度が所定の危険度よりも高い場合に、一部の運転操作を無効化してもよい。危険度が低い場合には、運転者の運転操作を無効にする必要性が低いと考えられるためである。

[0066] 次に、本実施形態に係る運転支援装置１の動作について説明する。図１１は、本実施形態に係る運転支援装置１の動作を示すフローチャートである。図１１に示す処理は、例えば運転支援装置１の電源がＯＮされたタイミングから所定の間隔で繰り返し実行される。

[0067] まず、運転支援装置１の判定制御部４０は、ドライバ状態検出部３０から緊急退避開始信号を受け付けたか否かを判定する（Ｓ１）。緊急退避開始信号を受け付けていない場合には（Ｓ１－Ｎｏ）、処理を終了する。緊急退避開始信号を受け付けた場合には（Ｓ１－Ｙｅｓ）、判定制御部４０の同意確認部４１は緊急退避制御の実行の可否を運転者に問合せ。この問合せに対して、ドライバから緊急退避制御実行に対するドライバが同意する旨の回答が得られた場合には（Ｓ２－Ｙｅｓ）、緊急退避制御を実行し（Ｓ１０）、処理を終了する。一方、問合せに対して、ドライバから緊急退避制御実行に対するドライバが同意する旨の回答が得られなかった場合には（Ｓ２－Ｎｏ）、判定制御部４０は、環境情報取得部１０及び走行情報取得部２０から環

境情報及び走行情報を取得する（Ｓ３）。次に、危険度取得部４３は、環境情報及び走行情報を用いてパラメータ d 、 k 、 r 、及び v を算出し、これらのパラメータ及びドライバ状態レベル D から危険度 T を算出する（Ｓ４）。

[0068] 続いて、誤操作判定部４２は、環境情報から自車両が交差点、交差点付近、又は単路のいずれを走行しているかを取得し、図３に示す判断マップを用いて、ドライバの操作が誤操作であるか否かを判定する（Ｓ５）。ドライバの操作が誤操作であると判定した場合には（Ｓ５－Ｙｅｓ）、入力を見捨てる（Ｓ６）。すなわち、ドライバの操作を無効化する。一方、ドライバの操作が誤操作でないと判定した場合には（Ｓ５－Ｎｏ）、入力を実行する（Ｓ７）。

[0069] 次に、危険度取得部４３は、ステップＳ４において算出した危険度 T から報知レベルを決定する（Ｓ８）。その後、制御部４４は、図１０に示すように、危険度に対応した報知レベルの報知出力を行う（Ｓ９）。制御部４４が報知出力を行うと、一連の運転支援処理を終了する。

[0070] 以上で説明した運転支援装置１では、ドライバ状態検出部３０により緊急退避開始信号を受け付けてから同意確認部４１により制御実行の許可の回答を受け付けるまでの間において、車両の走行の危険を回避する予防運転支援が実行されるための条件が緩和され、予防運転支援が実行されやすくなる。よって、緊急退避開始信号を受け付けてから運転者の同意を得るまでの間において、運転者の誤操作等による車両の挙動が周辺車両の運転者に不安を与えることを防止することができる。

[0071] （第２実施形態）

次に、本発明の第２実施形態を説明する。第２実施形態に係る運転支援装置１は、第１実施形態に係る運転支援装置１とほぼ同様の構成を有するが、判定制御部４０において判定される予防運転支援の実行するための条件及び予防運転支援の内容が異なる。以下では理解を容易にするために、第１実施形態に係る運転支援装置１との相違点を中心に説明し、重複する説明は省略する。

[0072] 本実施形態の運転支援装置 1 では、誤操作判定部 4 2 が、運転者による運転支援部 6 0 による運転支援の作動操作又は解除操作が誤操作であるか否かを判定する。制御部 4 4 は、誤操作判定部 4 2 により運転者による運転支援部 6 0 による運転支援の作動操作又は解除操作が誤操作であると判定された場合には、運転者による運転支援の作動操作又は解除操作を無効にする。以下、具体的な運転支援を用いて判定制御部 4 0 の動作を説明する。

[0073] 誤操作判定部 4 2 は、運転者が待機時間帯に ACC 6 1 をオンにする操作（作動操作）をした場合には、この作動操作は誤操作であると判定する。運転者の意識低下等により自車両を停車させることが必要なときに、ACC 6 1 を作動させると、先行車が加速や車線から離脱したときに先行車を追従したり、設定車速が上昇したりして、自車両が加速してしまうことがあり不適切だからである。

[0074] 図 1 2 (a) は、ACC 6 1 の作動スイッチがオンにされたタイミングを示している。図 1 2 (b) は、先行車が加速しているときに ACC 6 1 の作動操作が行われた場合に、作動操作が認められた場合の自車両の駆動力の推移と、無効化された場合の自車両の駆動力の推移とを表した図である。図 1 2 (b) では、ACC 6 1 の作動操作が認められた場合の自車両の駆動力の推移を実線で示し、ACC 作動操作が無効化された場合の自車両の駆動力の推移を破線で示している。図 1 2 (b) に示すように、ACC 6 1 の作動操作が認められると、定速走行制御装置又は車間距離制御が実行されて駆動力が大きくなる。一方、ACC 6 1 の作動操作が無効化されると、駆動力は一定に保たれる。

[0075] 図 1 2 (c) は、先行車が加速しているときに ACC 作動操作が行われた場合に、作動操作が認められた場合の先行車両との車間距離の推移と、無効化された場合の先行車両との車間距離の推移とを表した図である。図 1 2 (c) では、ACC 作動操作が認められた場合の自車両の先行車両との車間距離の推移を実線で示し、ACC 作動操作が無効化された場合の自車両の先行車両との車間距離の推移を破線で示している。図 1 2 (c) に示すように、

A C C 作動操作が認められると、車間距離制御が実行されて先行車両との車間距離が維持される。一方、A C C 作動操作が無効化されると、自車両が減速して先行車両との車間距離が大きくなる。また、A C C 作動操作により、定速走行制御が実行された場合にも、自車両が加速して先行車両との車間距離が小さくなり得る。

[0076] 図 1 2 (d) は、A C C 作動操作が行われた場合に、作動操作が認められた場合の自車両の駆動力の推移と、無効化された場合の自車両の駆動力の推移とを表した図である。図 1 2 (d) では、A C C 作動操作が認められた場合の自車両の設定车速の推移を実線で示し、A C C 作動操作が無効化された場合の自車両の設定车速の推移を破線で示している。図 1 2 (d) に示すように、A C C 作動操作が認められると、定速走行制御又は車間距離制御が実行されて設定车速が段階的に大きくなる。一方、A C C 作動操作が無効化されると、設定车速は一定に保たれる。

[0077] 誤操作判定部 4 2 は、運転者が待機時間帯に L K A 6 3 をオンにする操作（作動操作）をした場合には、この作動操作は誤操作であると判定する。運転者の意識低下等により自車両を停車させることが必要なときに、L K A 6 3 を作動させると、車両が走行を継続してしまい不適切だからである。

[0078] 図 1 3 (a) は、L K A 6 3 の作動スイッチがオンにされたタイミングを示している。図 1 3 (b) は、カーブ半径の変化を示している。図 1 3 (c) は、L K A 6 3 の作動操作が行われた場合に、作動操作が認められた場合の自車両のトルクの推移と、無効化された場合の自車両のトルクの推移とを表した図である。図 1 3 (c) では、L K A 6 3 の作動操作が認められた場合の自車両のトルクの推移を実線で示し、L K A 作動操作が無効化された場合の自車両のトルクの推移を破線で示している。図 1 3 (b) に示すように、L K A 6 3 の作動操作が認められると、付与されるトルクが減少する。一方、L K A 作動操作が無効化されると、付与されるトルクは一定に保たれる。

[0079] 図 1 3 (d) は、L K A 6 3 の作動操作が行われた場合に、作動操作が認

められた場合の自車両のヨーレートの推移と、無効化された場合の自車両のヨーレートの推移とを表した図である。図 1 3 (d) では、L K A 6 3 の作動操作が認められた場合の自車両のヨーレートの推移を実線で示し、L K A 作動操作が無効化された場合の自車両のヨーレートの推移を破線で示している。図 1 3 (d) に示すように、L K A 6 3 の作動操作が認められると、車線維持支援制御が実行されてヨーレートが大きくなる。一方、L K A 作動操作が無効化されると、車線維持支援制御が実行されないためヨーレートは一定に保たれる。

[0080] また、誤操作判定部 4 2 は、運転者が待機時間帯に V S C 6 4 をオフにする操作（解除操作）をした場合には、この解除操作は誤操作であると判定する。運転者の意識低下等により自車両がスリップする可能性がある場合に、V S C 6 4 を解除することは不適切だからである。

[0081] 図 1 4 (a) は、V S C 6 4 の作動スイッチがオフにされたタイミングを示している。図 1 4 (b) は、カーブ半径の変化を示している。図 1 4 (c) は、V S C 6 4 の解除操作が行われた場合に、解除操作が認められた場合の自車両の横加速度の推移と、無効化された場合の自車両の横加速度の推移とを表した図である。図 1 4 (c) では、V S C 6 4 の解除操作が認められた場合の自車両の横加速度の推移を実線で示し、V S C 6 4 の解除操作が無効化された場合の自車両の横加速度の推移を破線で示している。図 1 4 (c) に示すように、V S C 6 4 の解除操作が認められて、V S C 6 4 による横滑防止制御が停止すると、横加速度は増加する。一方、V S C 6 4 の解除操作が無効化されると、横滑防止制御が実行されて横加速度の上昇が抑制される。

[0082] 図 1 4 (d) は、V S C 6 4 の解除操作が行われた場合に、解除操作が認められた場合の自車両のヨーレートの推移と、無効化された場合の自車両のヨーレートの推移とを表した図である。図 1 4 (d) では、V S C 6 4 の解除操作が認められた場合の自車両のヨーレートの推移を実線で示し、V S C 解除操作が無効化された場合の自車両のヨーレートの推移を破線で示してい

る。図 1 4 (d) に示すように、V S C 6 4 の解除操作が認められて、V S C 6 4 による横滑防止制御が停止すると、ヨーレートは増加する。一方、V S C 6 4 の解除操作が無効化されると、横滑防止制御が実行されてヨーレートの上昇が抑制される。

[0083] また、誤操作判定部 4 2 は、運転者が待機時間帯に P C S 6 2 をオフにする操作（解除操作）をした場合には、この解除操作は誤操作であると判定する。先行者の減速や他車両の割り込みなど自車両が障害物と衝突する可能性があるため、運転者の意識低下時に P C S 6 2 を解除することは不適切だからである。

[0084] 図 1 5 (a) は、P C S 6 2 の作動スイッチがオフにされたタイミングを示している。図 1 5 (b) は、P C S 6 2 の解除操作が行われた場合に、解除操作が認められた場合の先行車に対する T T C の推移と、無効化された場合の先行車に対する T T C の推移とを表した図である。図 1 5 (b) では、P C S 6 2 の解除操作が認められた場合の先行車に対する T T C の推移を実線で示し、P C S 6 2 の解除操作が無効化された場合の先行車に対する T T C の推移を破線で示している。図 1 5 (b) に示すように、P C S 6 2 の解除操作が認められて、P C S 6 2 による衝突回避支援が停止すると、先行車に対する T T C は減少する。一方、P C S 6 2 の解除操作が無効化されると、衝突回避支援が実行されて先行車に対する T T C の減少が抑制される。

[0085] 図 1 5 (c) は、P C S 6 2 の解除操作が行われた場合に、解除操作が認められた場合の先行車との車間距離の推移と、無効化された場合の先行車との車間距離の推移とを表した図である。図 1 4 (c) では、P C S 6 2 の解除操作が認められた場合の先行車との車間距離の推移を実線で示し、P C S 6 2 の解除操作が無効化された場合の先行車との車間距離の推移を破線で示している。図 1 4 (c) に示すように、P C S 6 2 の解除操作が認められて、P C S 6 2 による衝突回避支援が停止すると、先行車との車間距離は減少する。一方、P C S 6 2 の解除操作が無効化されると、衝突回避支援が実行されて先行車との車間距離の減少が抑制される。

[0086] なお、制御部44は、危険度取得部43によって取得された危険度が所定の危険度よりも高い場合に限って、待機時間帯において、PCS62又はVSC64の解除操作を無効化してもよい。危険度が低い場合には、運転者のPCS62又はVSC64の解除操作を無効にする必要性が低いと考えられるためである。

[0087] 以上説明した運転支援装置によれば、運転者による運転支援の作動操作又は解除操作が誤操作であるか否かを判定するため、危険な運転支援の作動又は解除を検出することができる。また、制御部44は、運転者による運転支援部60による運転支援の作動操作又は解除操作が誤操作であると判定された場合には、運転者による運転支援の作動操作又は解除操作を無効にする。このため、この運転支援装置によれば、危険な運転支援の作動又は解除が行われないようにすることができる。

[0088] (第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態を説明する。第3実施形態に係る運転支援装置1は、第1、第2実施形態に係る運転支援装置1とほぼ同様の構成を有するが、判定制御部40において判定される予防運転支援の実行するための条件及び予防運転支援の内容が異なる。以下では理解を容易にするために、第1、第2実施形態に係る運転支援装置1との相違点を中心に説明し、重複する説明は省略する。

[0089] 本実施形態の運転支援装置1では、誤操作判定部42は、運転者によるシフト操作が誤操作であるか否かを判定する。制御部44は、誤操作判定部42により運転者によるシフト操作が誤操作であると判定された場合には、運転者によるシフト操作を無効化する。

[0090] 本実施形態の運転支援装置1では、誤操作判定部42は、待機時間帯において、自車両が停車中であるとき（すなわち、車速が0であるとき）に、シフトレバーをパーキングレンジ以外に変更する操作を誤操作であると判定する。シフトレバーをパーキングレンジ以外に変更されると、自車両が動きしてしまう可能性があり、適切でないためである。また、誤操作判定部42は

、待機時間帯において、自車両が走行中であるとき（すなわち、車速が0より大きいとき）に、シフトレバーを走行レンジ以外に変更する操作を誤操作であると判定する。走行中にシフトレバーを走行レンジ以外に変更されると、自車両が急制動してしまう可能性があり、周辺車両の運転者に不安を与える場合があるためである。ここで、走行レンジとは、オートマチックトランスミッション車における、ドライブレンジ、ローレンジ、セカンドレンジ等の走行するために使用するレンジを示している。

[0091] 制御部44は、誤操作判定部42によって運転者のシフト操作が誤操作であると判定されると、運転者のシフト操作を無効化する。すなわち、待機時間帯において、運転者が停車中に、シフトレバーをパーキングレンジ以外に変更する操作をした場合には、制御部44は、シフトレバーをパーキングレンジ以外に変更する操作を無効化する。また、待機時間帯において、運転者が走行中にシフトレバーを走行レンジ以外に変更する操作をした場合には、制御部44は、シフトレバーを走行レンジ以外に変更する操作を無効化する。

[0092] また、制御部44は、危険度取得部43によって取得された危険度が所定の危険度よりも高い場合に限って、待機時間帯において、停車中にシフトレバーをパーキングレンジ以外に変更する操作、及び、走行中にシフトレバーを走行レンジ以外に変更する操作を無効化してもよい。危険度が低い誤操作場合には、運転者の操作を無効にする必要性が低いと考えられるためである。

[0093] 以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、第1及び第2実施形態では、判定制御部40は、誤操作判定部42と危険度取得部43の双方を備えているが、何れか一方のみを備えていてもよい。

[0094] また、上記実施形態では、制御部44は、誤操作判定部42により、運転者の運転操作が誤操作であると判定された場合には、運転者の運転操作を無効化しているが、制御部44は、運転者の運転操作が誤操作であると判定さ

れた場合に、運転操作の制御量を弱める等、運転操作を制限する態様としてもよい。

符号の説明

[0095] また、運転支援装置 1 は、PCS 62 に代えて同様の機能を有する衝突回避支援装置を用いてもよいし、LKA 63 に代えて同様の機能を有する車線維持支援装置を用いてもよい。更に、運転支援装置 1 は、VSC 64 に代えて同様の機能を有する横滑防止制御装置を用いてもよい。また、運転支援部 60 が、ACC 61、PCS 62、LKA 63、及び VSC 64 とは異なる運転支援装置を備えていてもよい。例えば、運転支援部 60 が、車線逸脱警報支援装置を備えており、制御部 44 が、運転者による車線逸脱警報支援装置の作動操作又は解除操作を無効にしてもよい。

[0096] 1…運転支援装置、10…環境情報取得部、20…走行情報取得部、30…ドライバ状態検出部、31…生理計測装置、32…視線・顔向き計測装置、33…スイッチ、40…判定制御部、41…同意確認部、42…誤操作判定部、43…危険度取得部、44…制御部、50…運転支援HMI、60…運転支援部、70…アクチュエータ、80…ドライブレコーダ、90…報知部。

請求の範囲

- [請求項1] 制御開始信号を出力する開始信号出力部と、
- 前記開始信号出力部から前記制御開始信号を受け付けると、運転者の運転操作によらず車両を安全な位置に停車させる緊急退避制御の実行の可否を前記運転者に問合せ、該問合せに対する回答を前記運転者から受け付ける同意確認部と、
- 前記同意確認部によって前記運転者から前記緊急退避制御の実行を許可する回答を受け付けた場合に、前記緊急退避制御を実行する制御部と、
- 前記運転者の運転操作が誤操作であるか否かを判定する誤操作判定部と、を備え、
- 前記制御部は、前記開始信号出力部により前記制御開始信号を受け付けてから前記同意確認部により制御実行の許可の回答を受け付けるまでの間において、前記誤操作判定部により前記運転者の運転操作が誤操作であると判定された場合に、前記運転者の前記運転操作を制限する運転支援装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記誤操作判定部により前記運転者の運転操作が誤操作であると判定された場合に、前記運転者の前記運転操作を無効化する、請求項 1 に記載の運転支援装置。
- [請求項3] 前記誤操作判定部は、前記運転者によるステアリングの操舵角の時間変化が所定の操舵角の時間変化以上である場合に、前記運転者による転舵操作を誤操作として判定する、請求項 1 又は 2 に記載の運転支援装置。
- [請求項4] 前記誤操作判定部は、前記運転者によるスロットル開度の時間変化が所定のスロットル開度の時間変化以上である場合に、前記運転者による加速操作を誤操作として判定する、請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の運転支援装置。
- [請求項5] 前記誤操作判定部は、前記車両が停車中に、シフトレバーをパーキ

ングレンジ以外に変更する操作を誤操作と判定する、請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の運転支援装置。

[請求項6] 前記誤操作判定部は、前記車両が走行中に、シフトレバーを走行レンジ以外に変更する操作を誤操作と判定する、請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の運転支援装置。

[請求項7] 前記車両の走行を支援する運転支援を行う運転支援部を備え、
前記運転支援部は、前記運転支援の作動及び解除を切り替え可能に構成されており、

前記誤操作判定部は、前記運転者による前記運転支援の作動操作が誤操作であるか否かを判定し、

前記制御部は、前記誤操作判定部により前記作動操作が誤操作であると判定された場合に、前記作動操作を無効化する、請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載の運転支援装置。

[請求項8] 前記運転支援が、定速走行制御であり、
前記誤操作判定部は、前記開始信号出力部により前記制御開始信号を受け付けてから前記同意確認部により制御実行の許可の回答を受け付けるまでの間において、前記運転者により定速走行制御の作動操作がされた場合には、定速走行制御の作動操作が誤操作であると判定する、請求項 7 に記載の運転支援装置。

[請求項9] 前記運転支援が、車線維持支援制御であり、
前記誤操作判定部は、前記開始信号出力部により前記制御開始信号を受け付けてから前記同意確認部により制御実行の許可の回答を受け付けるまでの間において、前記運転者により車線維持支援制御の作動操作がされた場合には、車線維持支援制御の作動操作が誤操作であると判定する、請求項 7 に記載の運転支援装置。

[請求項10] 前記車両の走行を支援する運転支援を行う運転支援部を備え、
前記運転支援部は、前記運転支援の作動及び解除を切り替え可能に構成されており、

前記誤操作判定部は、前記運転者による前記運転支援の解除操作が誤操作であるか否かを判定し、

前記制御部は、前記誤操作判定部により前記解除操作が誤操作であると判定された場合に、前記解除操作を無効化する、請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載の運転支援装置。

[請求項11]

前記車両の走行情報を取得する走行情報取得部と、

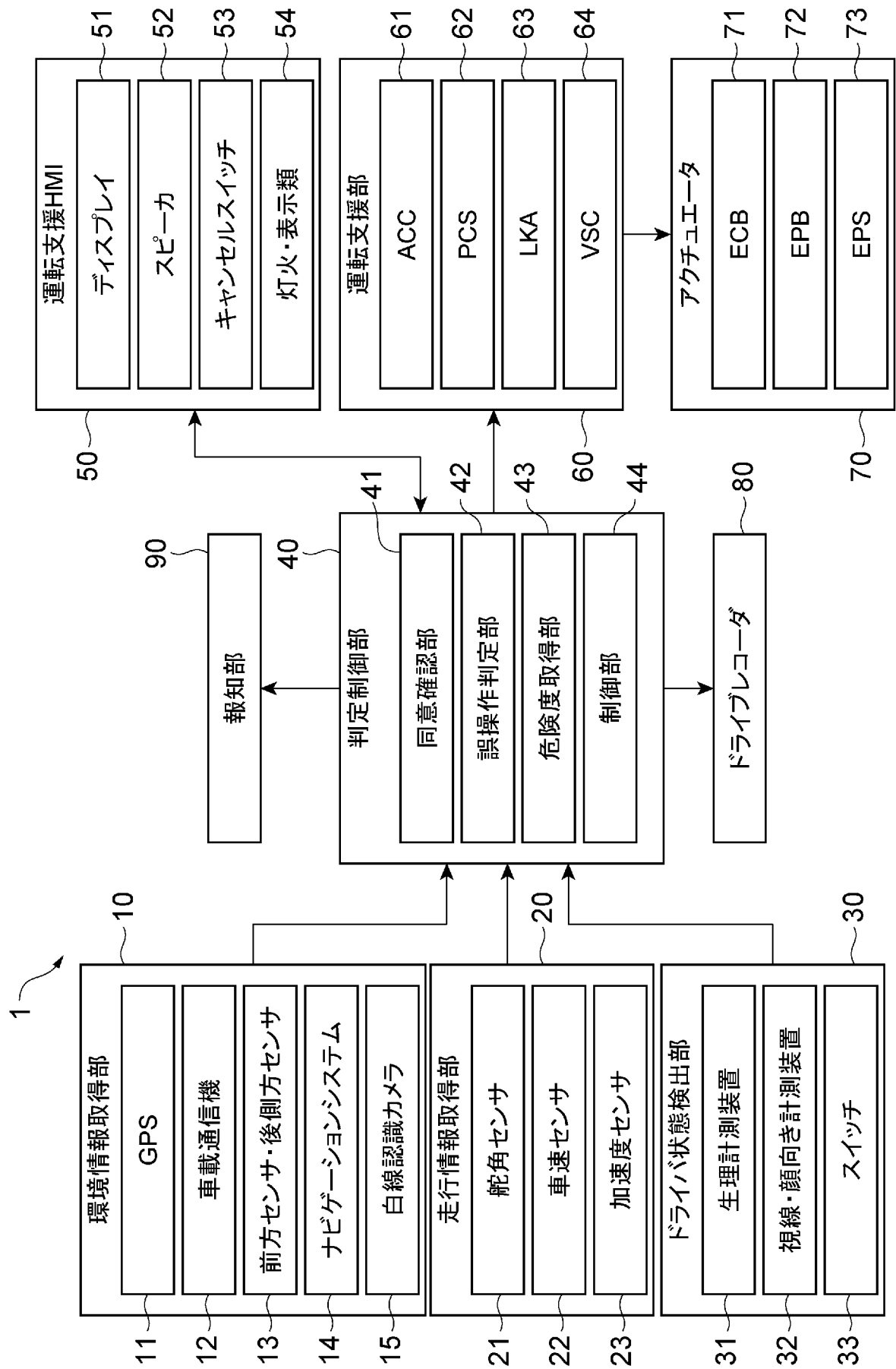
前記車両の周辺環境に関する環境情報を取得する環境情報取得部と

、

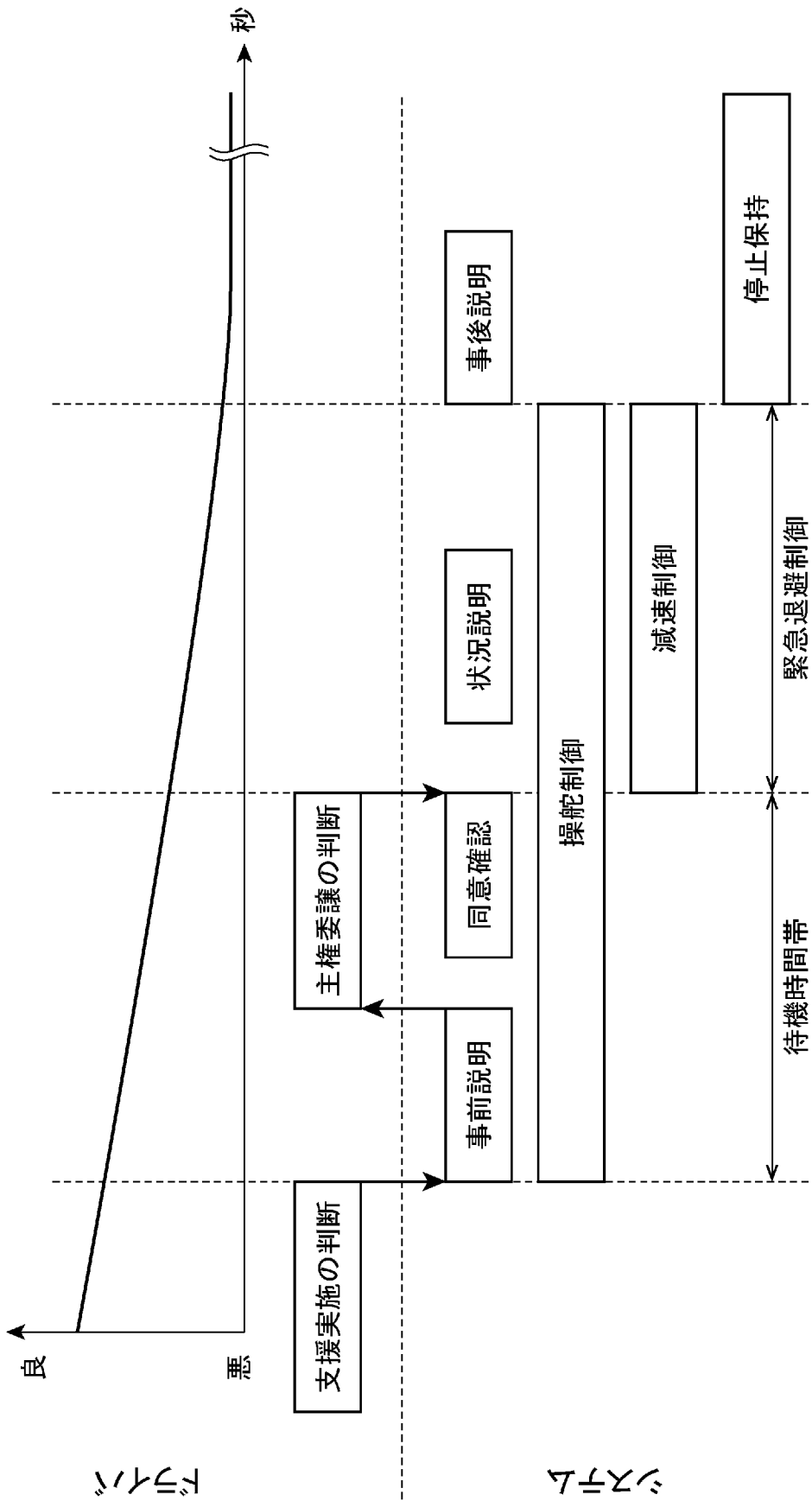
前記走行情報及び環境情報の少なくとも一方に基づいて、前記車両が障害物に衝突する危険度を取得する危険度取得部と、を更に備え、

前記制御部は、前記危険度が所定の危険度よりも高い場合に、運転操作の一部を無効化する、請求項 1 ～ 10 の何れか一項に記載の運転支援装置。

[図1]



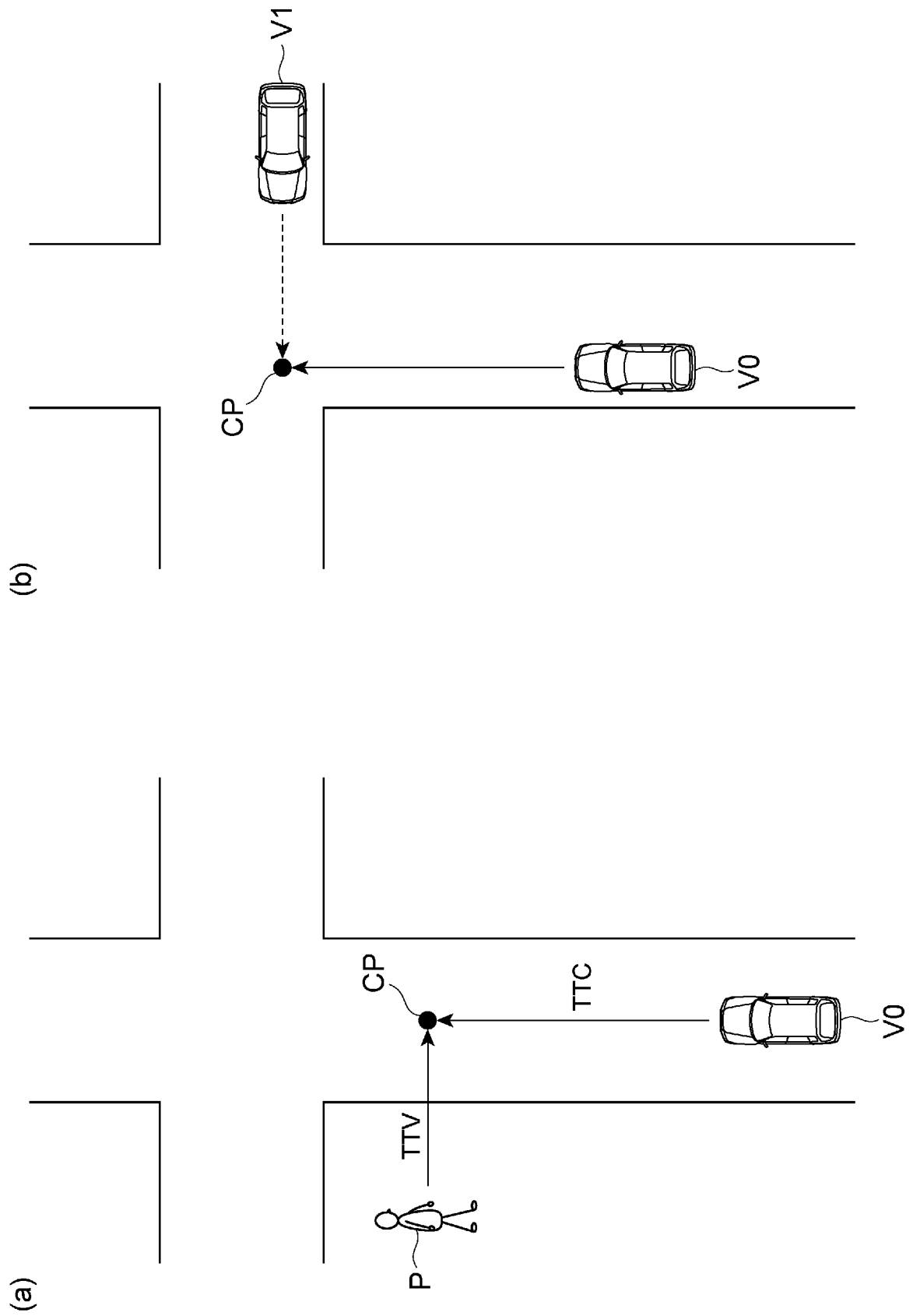
[図2]



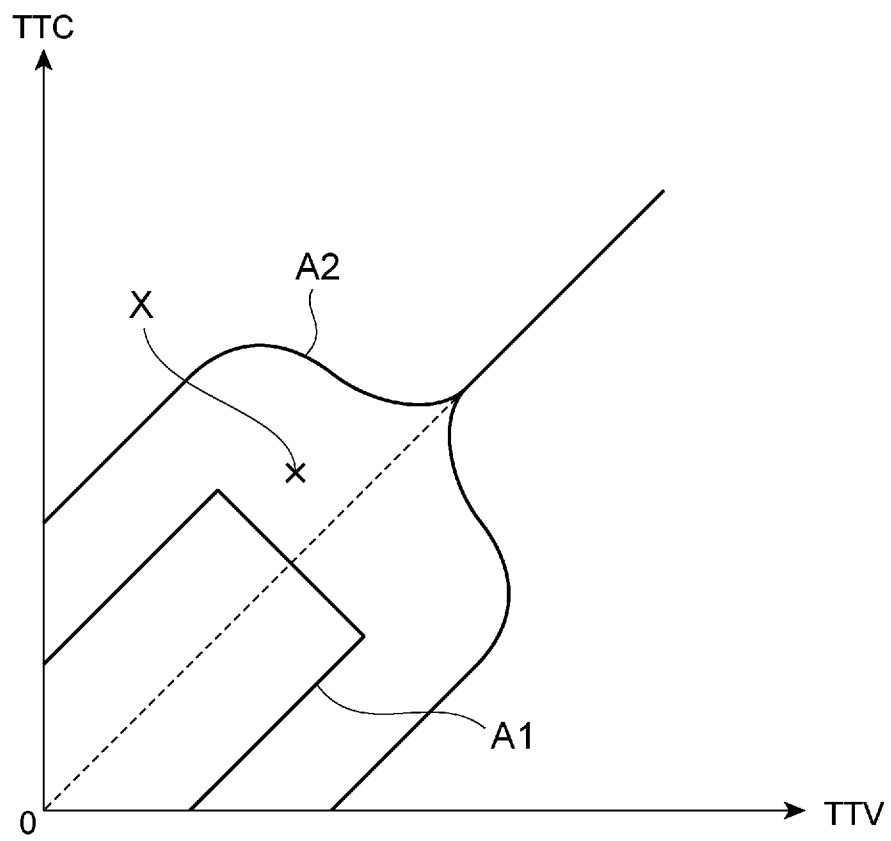
[図3]

環境	運転操作						
	ブレーキ	アクセル	ステアリング	運転支援 スイッチオフ	パーキング ブレーキ	シフト	ウィンカ ハザード
交差点内	○	○	○	×	×	×	△
交差点付近	○	○	○	×	△	△	△
単路	○	○	○	×	○	○	△

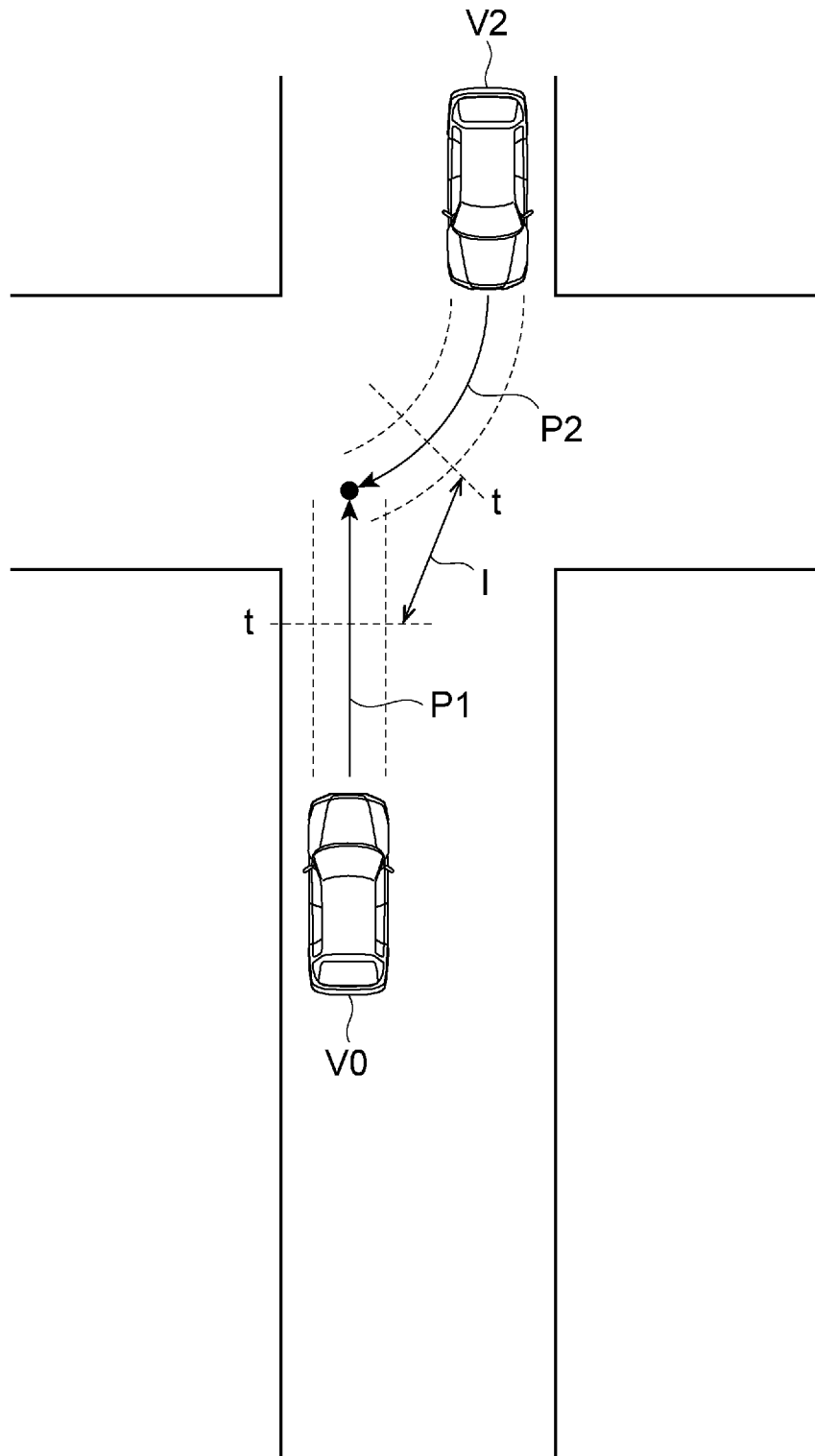
[図4]



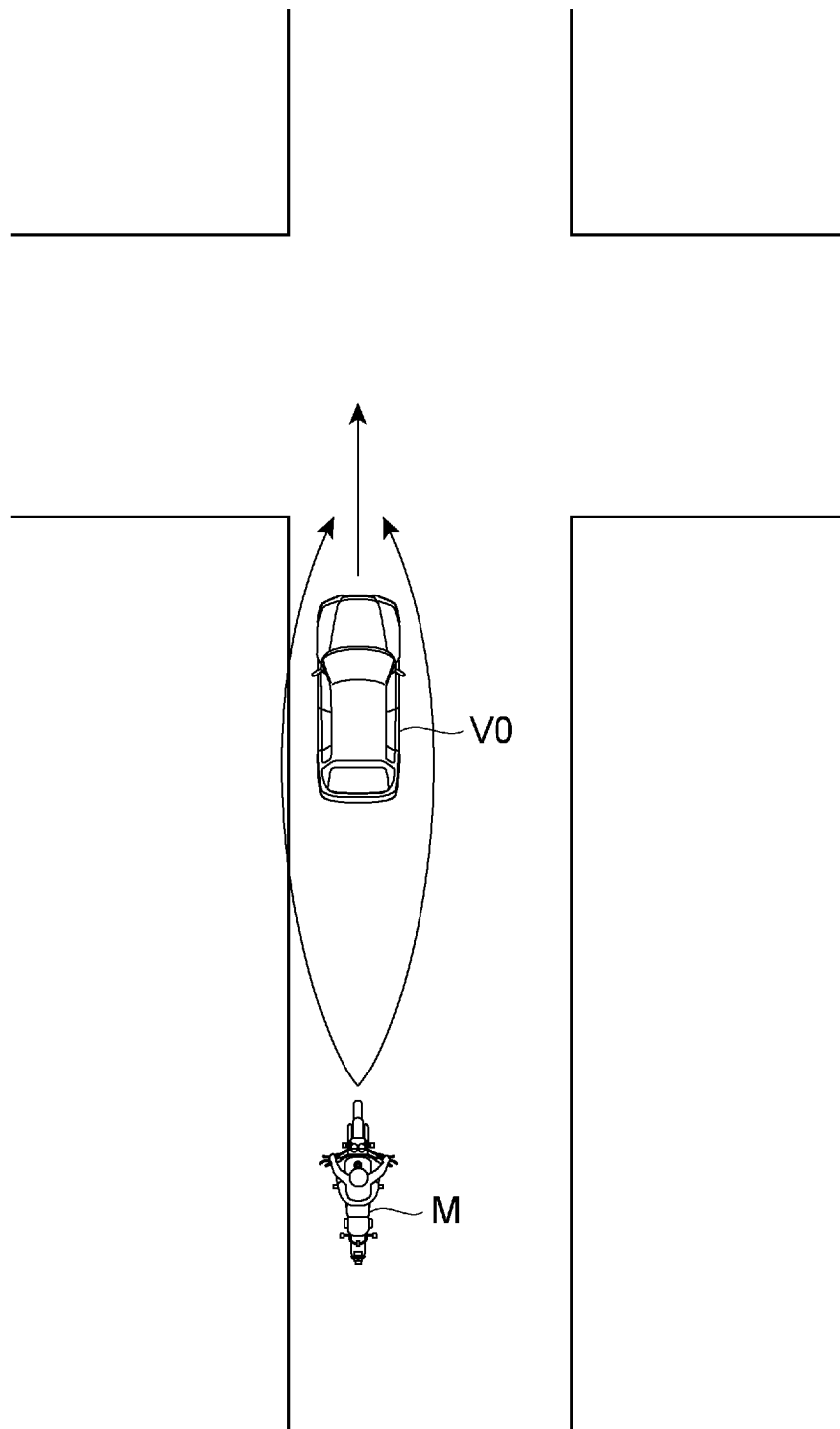
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

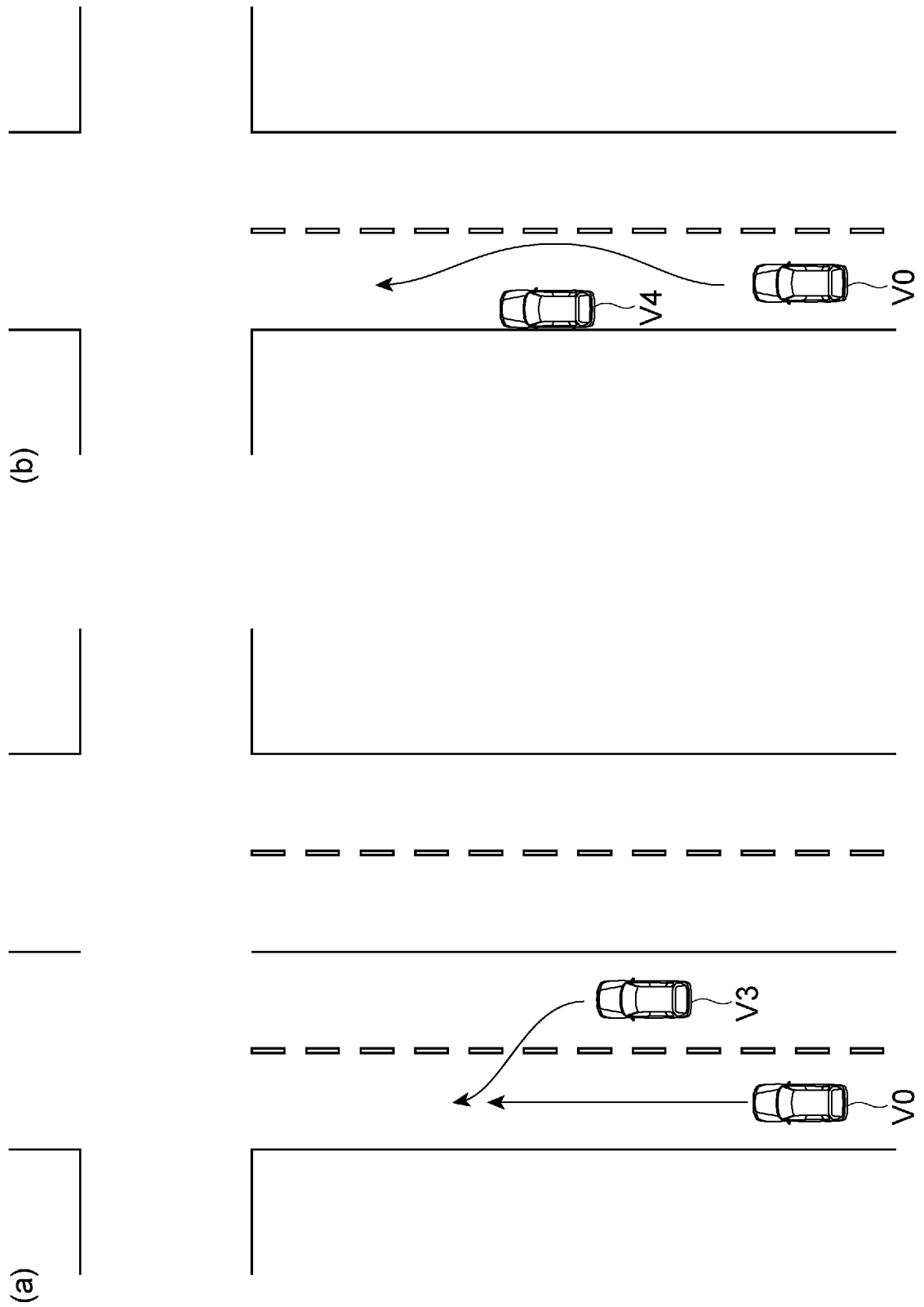


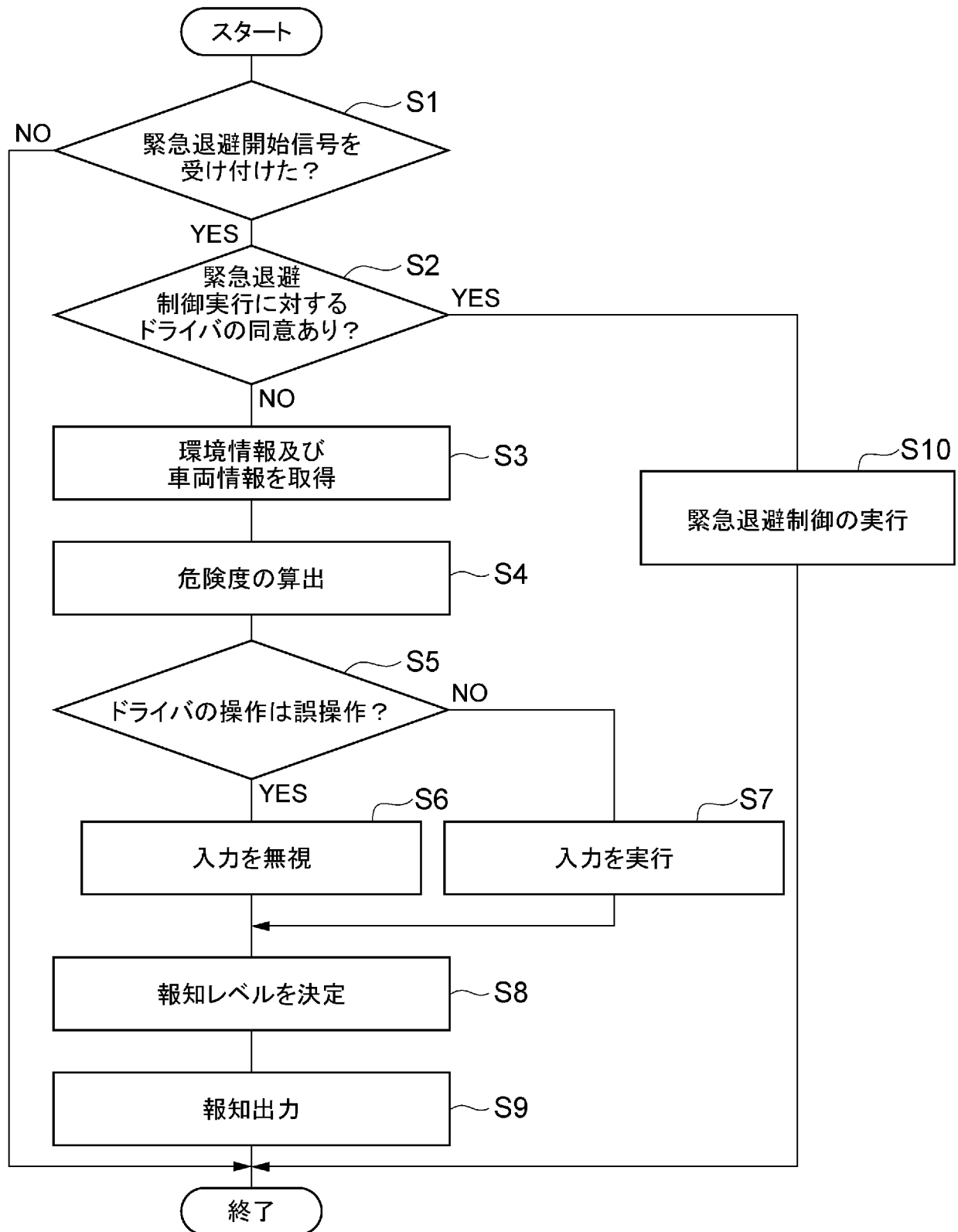
Figure 1 consists of three schematic diagrams, (a), (b), and (c), illustrating vehicle trajectories at a T-junction. Each diagram shows a horizontal road with a vertical road intersecting from the bottom. Vehicles are represented by car icons with labels V0, V5, V6, V7, K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, and a wall W. Arrows indicate the direction of movement.

- (a)** A vehicle V0 enters from the right. Trajectories for V7, V5, and V6 are shown. K7, K1, and K8 are also indicated.
- (b)** A vehicle V7 enters from the bottom. Trajectories for V5 and V6 are shown. K6, K2, and K8 are also indicated.
- (c)** A vehicle V7 enters from the bottom. Trajectories for V5 and V6 are shown. K5, K3, K7, and K8 are also indicated. A wall W is shown on the left side.

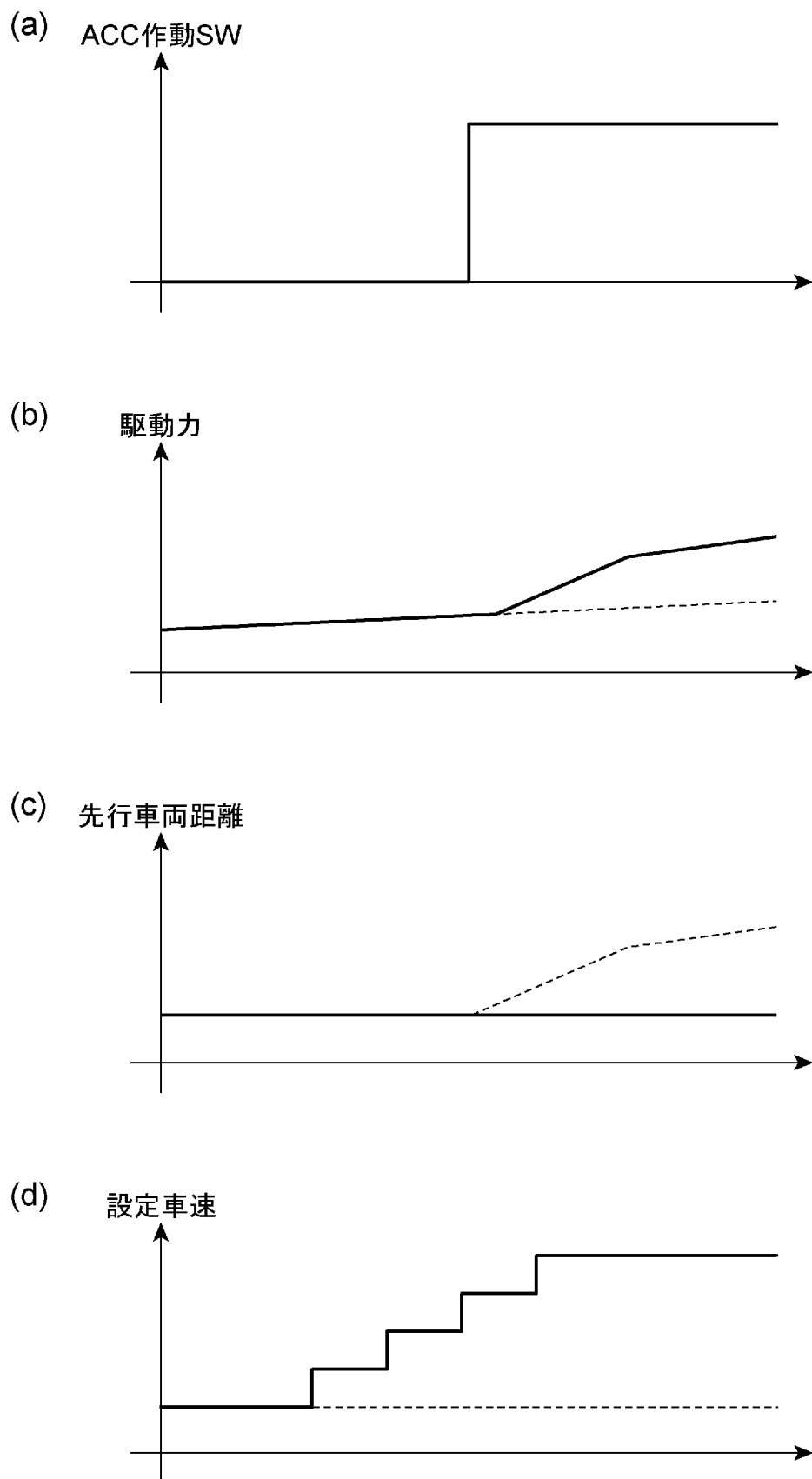
[図10]

危険度	報知態様
大	前後方、対向・後側方、交差側等、全周囲に報知 ・パトランプ、音、等 ・ハザード+ブレーキランプ点滅、等
中	前後方、後側方、または対向、あるいは交差側に報知 前後方 ・ハザード+ブレーキランプ点滅、等 対向 ・ハイビーム点滅、等 交差側 ・パトランプ、音、等
小	後方、あるいは後側方に報知 ・ブレーキランプ点滅、等

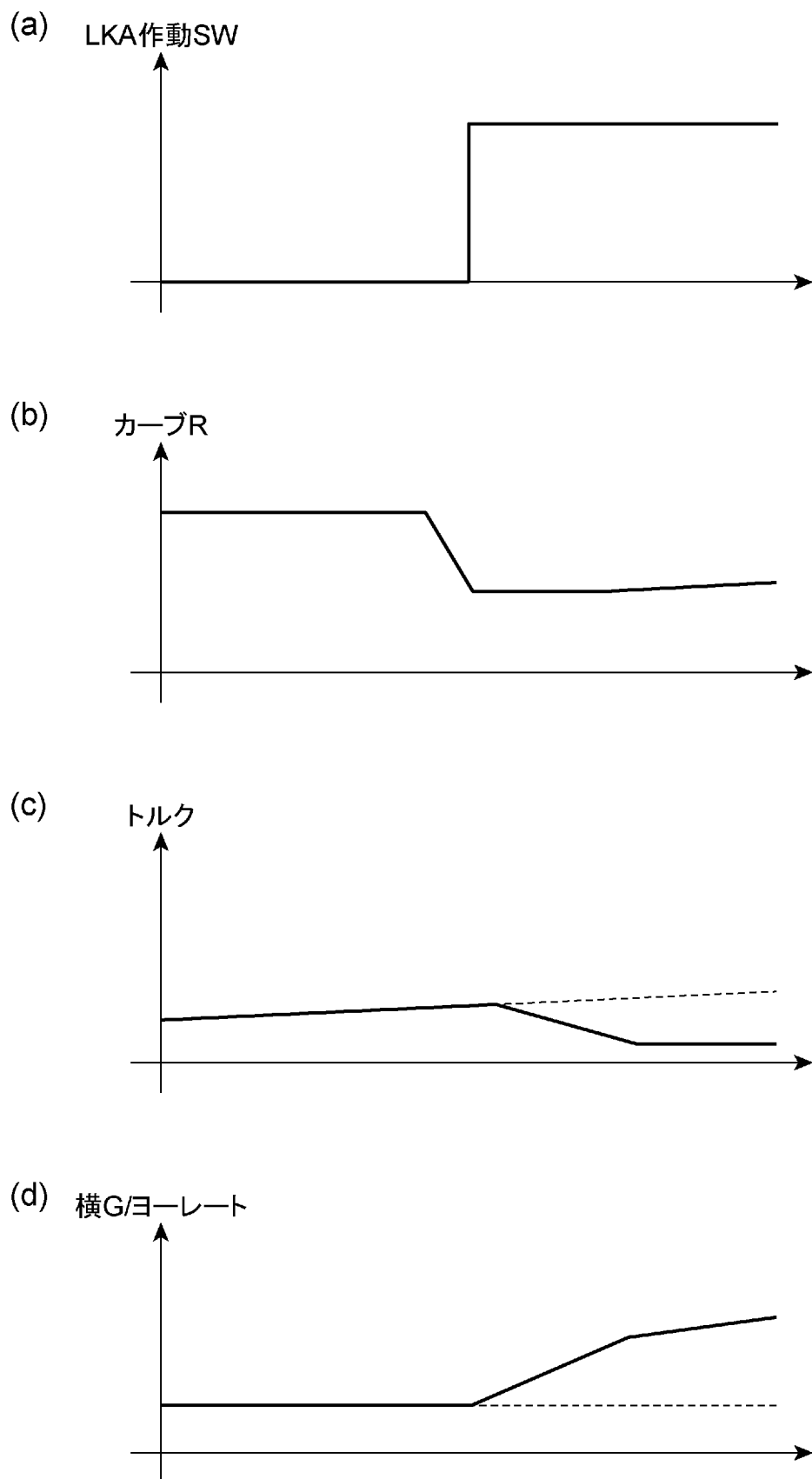
[図11]



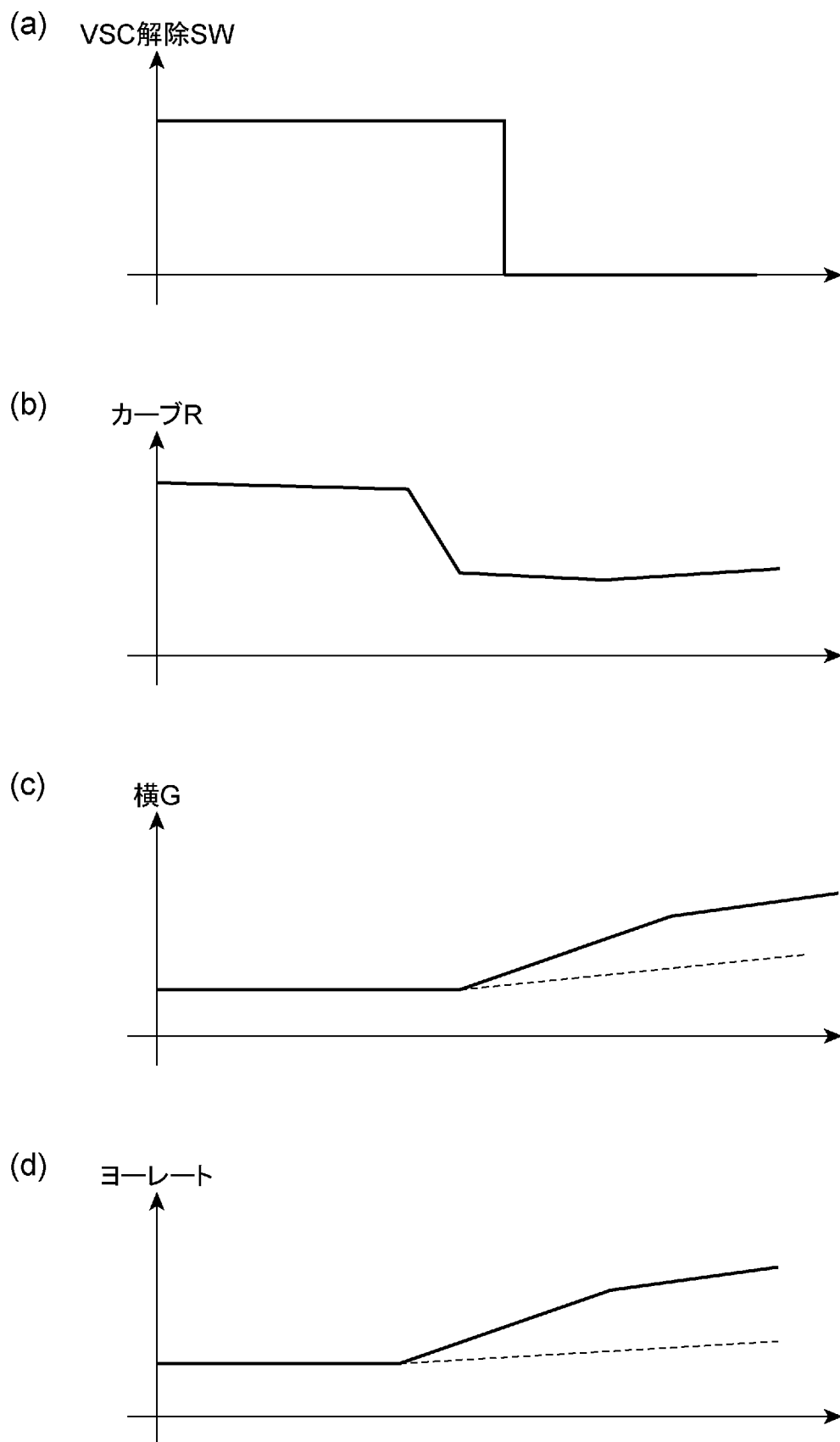
[図12]



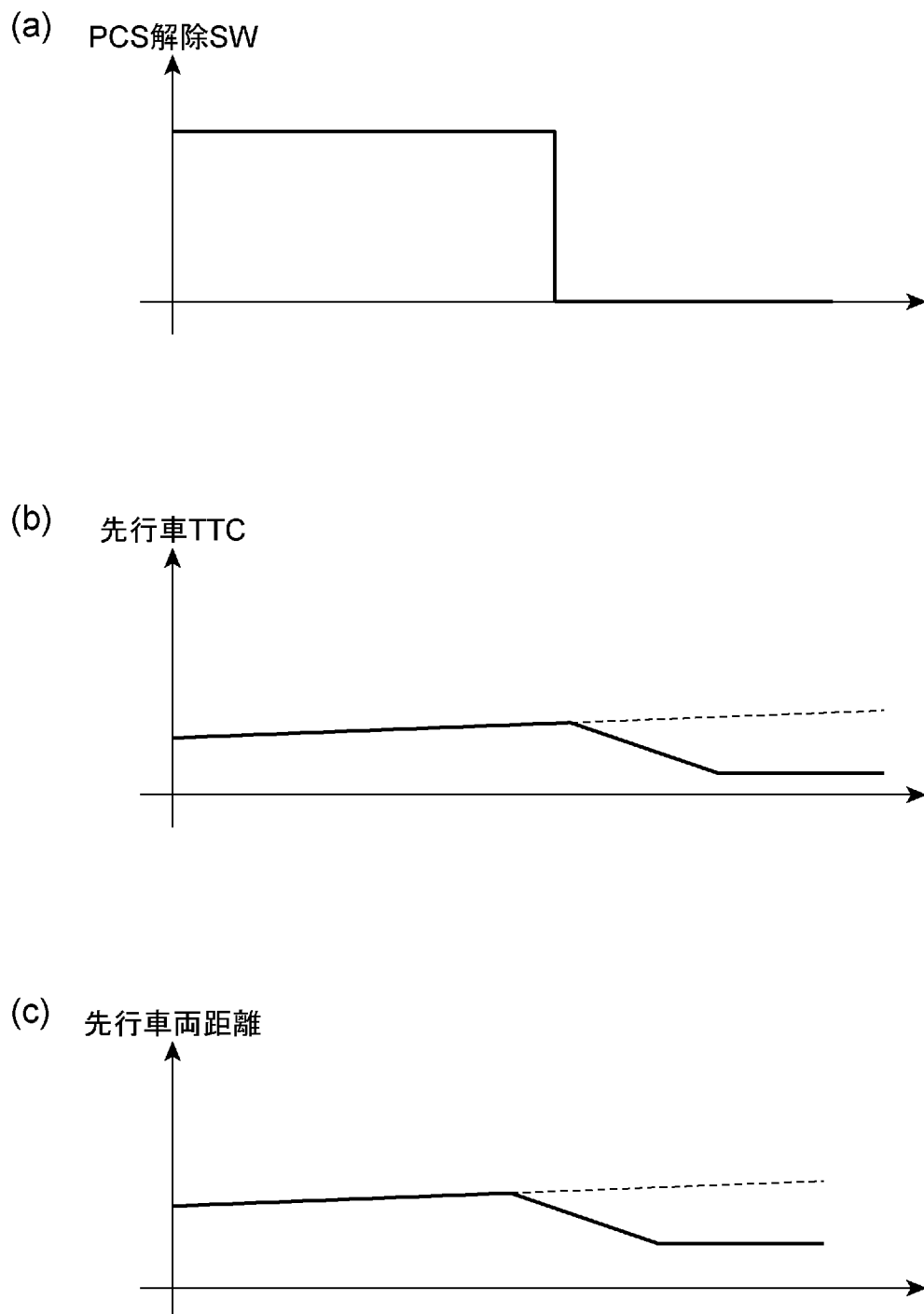
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W50/12 (2012.01) i, B60W40/08 (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)

B60W50/12, B60W40/08

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
A	JP 2011-238130 A (Toyota Motor Corp.), 24 November 2011 (24.11.2011), paragraphs [0001] to [0018], [0036], [0039] (Family: none)	1-11
A	JP 2008-037218 A (Aisin AW Co., Ltd.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraphs [0001] to [0005], [0047] (Family: none)	1-11
A	JP 2009-301492 A (Toyota Motor Corp.), 24 December 2009 (24.12.2009), paragraphs [0001] to [0005], [0024] to [0027], [0099] to [0133] (Family: none)	1-11

☒ 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
10 August, 2012 (10.08.12)Date of mailing of the international search report
28 August, 2012 (28.08.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068727

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-163434 A (Toyota Motor Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), paragraphs [0001] to [0010] (Family: none)	1-11
A	JP 2009-151522 A (Toyota Motor Corp.), 09 July 2009 (09.07.2009), paragraphs [0001] to [0012] (Family: none)	1-11
A	JP 2008-260337 A (Denso Corp.), 30 October 2008 (30.10.2008), paragraphs [0001] to [0010], [0065] to [0074], [0089] to [0107] (Family: none)	1-11
A	JP 2002-224092 A (Hitachi, Ltd.), 13 August 2002 (13.08.2002), paragraphs [0024] to [0027] (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. B60W50/12(2012.01)i, B60W40/08(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（I P C））

Int.Cl. B60W50/12, B60W40/08

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 2011-238130 A（トヨタ自動車株式会社）2011. 11. 24, [0001]-[0018]、[0036]、[0039]（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2008-037218 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）2008. 02. 21, [0001]-[0005]、[0047]（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2009-301492 A（トヨタ自動車株式会社）2009. 12. 24, [0001]-[0005]、[0024]-[0027]、[0099]-[0133]（ファミリーなし）	1-11

☒ 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

1 0 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

吉村 俊厚

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

3 Z

4 6 4 8

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
A	JP 2009-163434 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 07. 23, [0001]-[0010] (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2009-151522 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 07. 09, [0001]-[0012] (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2008-260337 A (株式会社デンソー) 2008. 10. 30, [0001]-[0010]、 [0065]-[0074]、[0089]-[0107] (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2002-224092 A (株式会社日立製作所) 2002. 08. 13, [0024]-[0027] (ファミリーなし)	1-11