

(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
2012年8月30日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/114478 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/08 (2012.01) **G08G 1/16** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053997
- (22) 国際出願日: 2011年2月23日(23.02.2011)
- (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): 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, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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).

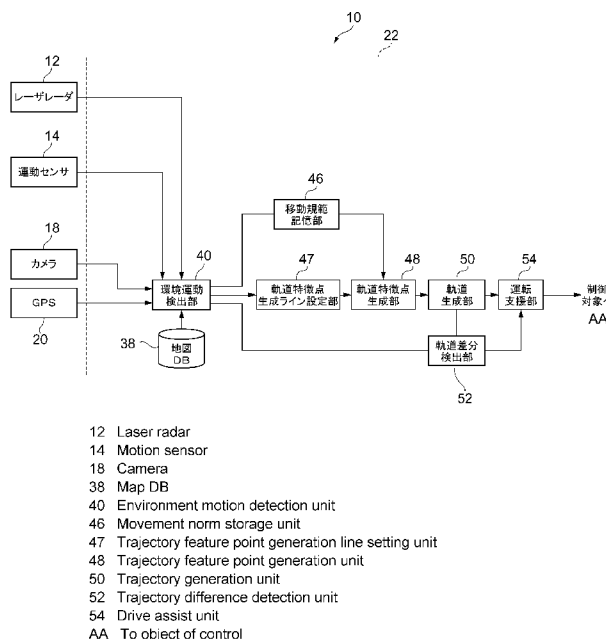
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: DRIVE ASSIST APPARATUS, DRIVE ASSIST METHOD, AND DRIVE ASSIST PROGRAM

(54) 発明の名称: 運転支援装置、運転支援方法及び運転支援プログラム

[図1]



(57) Abstract: A trajectory feature point generation unit (48) of a drive assist apparatus (10) determines a target speed (V_{target}) of a vehicle (VM) at the time of the vehicle passing near an obstacle, on the basis of a maximum sideways interval (W_{max}) that the vehicle can take with respect to the obstacle when the vehicle passes near the obstacle, and a map associating a sideways interval (W) with a speed (V) at the time of passing near the obstacle. This enables the trajectory feature point generation unit (48) to determine, for example, the target speed (V_{target}) of the vehicle at the time of passing near the obstacle such that the speed (V) is equal to or less than the speed associated with the predetermined interval (W) within the range of the maximum interval (W_{max}) that the vehicle can take with respect to the obstacle. Thus, a more realistic state of the vehicle (VM) can be determined.

(57) 要約: 運転支援装置10の軌道特徴点生成部48は、障害物近傍を通過する際に自車両VMが障害物に対して取り得る最大の側方間隔 W_{max} と、障害物近傍を通過する際の側方間隔 W と速度 V との互いに対応付けられたマップとに基づいて、障害物近傍を通過する際の自車両の目標速度 V_{target} を決定する。そのため、例えば、軌道特徴点生成部48は、障害物に対して取り得る最大の側方間隔 W_{max} の範囲内で、所定の側方間隔 W に対して対応付けられた速度以下の速度 V となる

ように、自車両が障害物近傍を通過する際の自車両の目標速度 V_{target} を決定することが可能となる。そのため、より現実に合った自車両VMの状態を決定することができる。

WO 2012/114478 A1

明 細 書

発明の名称：

運転支援装置、運転支援方法及び運転支援プログラム

技術分野

- [0001] 本発明は、運転支援装置、運転支援方法及び運転支援プログラムに関し、特に障害物近傍を通過する際の自車両の状態を決定する運転支援装置、運転支援方法及び運転支援プログラムに関する。

背景技術

- [0002] ドライバーの運転を支援する装置が提案されている。例えば、特許文献1のナビゲーション装置では、運転者の運転傾向パラメータを取得し、当該車両の同乗者の運転傾向パラメータを取得する。そして、特許文献1の装置は、運転者の運転傾向パラメータと同乗者の運転傾向パラメータとの差異を算出し、この算出された差異に関する情報を当該車両の運転状態としてディスプレイに出力し運転者に告知する。これにより、特許文献1の装置は、運転者の運転傾向パラメータと同乗者の運転傾向パラメータとの差異を、当該車両の運転状態としてディスプレイにより視覚的に当該運転者に知らせる。これにより、特許文献1の装置は、運転経験のある同乗者に快適な乗車感覚を与え得ることを目的とする。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献1：特開2007-148917号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0004] しかしながら、上記技術では、自車両の状態をより現実に合うように決定する点で改善の余地がある。
- [0005] 本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、より現実に合った自車両の状態を決定することが可能な運転支援装置、運転

支援方法及び運転支援プログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明は、障害物近傍を通過する際に自車両が障害物に対して取り得る最大の間隔と、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係とに基づいて、障害物近傍を通過する際の自車両の目標速度を決定する目標決定ユニットを備えた運転支援装置である。
- [0007] この構成によれば、障害物近傍を通過する際に自車両が障害物に対して取り得る最大の間隔と、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係とに基づいて、障害物近傍を通過する際の自車両の目標速度を決定する。そのため、例えば、目標決定ユニットは、障害物に対して取り得る最大の間隔の範囲内で、所定の間隔に対して対応付けられた速度以下の速度となるように、自車両が障害物近傍を通過する際の自車両の目標速度を決定することが可能となる。そのため、より現実にあった自車両の状態を決定することができる。
- [0008] この場合、目標決定ユニットは、障害物近傍を通過する際に自車両が障害物に対して取り得る最大の間隔の範囲内で、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の目標間隔を決定するものとできる。
- [0009] この構成によれば、目標決定ユニットは、障害物近傍を通過する際に自車両が障害物に対して取り得る最大の間隔の範囲内で、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の目標間隔を決定する。これにより、目標決定ユニットは、障害物に対して取り得る最大の間隔の範囲内で目標間隔を決定し、決定した目標間隔に対応付けられた速度以下の速度となるように目標速度を決定することが可能となる。そのため、より現実にあった自車両の状態を決定することができる。
- [0010] また、目標決定ユニットは、自車両の現在の走行状態に基づいて予測される障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔を目標間隔として決定し、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との

互いに対応付けられた関係において、決定された目標間隔に対応する速度以下の速度を目標速度として決定するものとする。

[0011] この構成によれば、目標決定ユニットは、自車両の現在の走行状態に基づいて予測される障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔を目標間隔として決定し、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係において、決定された目標間隔に対応する速度を目標速度として決定する。このため、目標決定ユニットは、自車両の現在の走行状態を維持してドライバーの自車両の横方向への運転操作に対する介入を最小とした場合の目標間隔と、当該目標間隔に対応した目標速度とを決定することができる。そのため、ドライバーの違和感を防止することができる。なお、本発明において、自車両の「走行状態」とは、自車両の速度、ヨー角、ヨーレート、横加速度、縦加速度、他車両と自車両との側方間隔、その他、ドライバーの操作の状態量などから表されるものである。

[0012] また、目標決定ユニットは、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ自車両の現在の走行状態から最小の走行状態の変更で達成することが可能と評価される自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定するものとする。

[0013] この構成によれば、目標決定ユニットは、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ自車両の現在の走行状態から最小の走行状態の変更で達成することが可能と評価される自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定する。このため、最小の走行状態の変更で達成可能な目標間隔と目標速度とを決定することが可能となる。このため、運転支援を実施した際に自車両の乱れを低減することができる。

[0014] また、目標決定ユニットは、自車両が加速している場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である自車両及び

障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定し、自車両が障害物との間隔を狭める側に操舵している場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ制動のみで達成することが可能である自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定し、自車両が障害物との間隔を広げる側に操舵している場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定するものとする。

[0015] この構成によれば、目標決定ユニットは、自車両が加速している場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定し、自車両が障害物との間隔を狭める側に操舵している場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ制動のみで達成することが可能である自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定し、自車両が障害物との間隔を広げる側に操舵している場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定する。このため、単純な処理でドライバーの運転操作に対する介入を低減した目標間隔と目標速度とを決定することができる。そのため、単純な処理でドライバーの違和感を防止することができる。

[0016] また、目標決定ユニットは、障害物近傍に設定された基準線を通過する際の自車両及び障害物の目標間隔と自車両の目標速度を決定し、基準線は、障害物から離れるほど自車両の現在の位置から近い距離の点を通るように設定されるものとする。

- [0017] この構成によれば、目標決定ユニットは、障害物近傍に設定された基準線を通過する際の自車両及び障害物の目標間隔と自車両の目標速度を決定し、基準線は、障害物から離れるほど自車両の現在の位置から近い距離の点を通るように設定される。このため、障害物から離れて障害物による死角に対する視界が確保され易くなるほど、自車両の現在の位置から近距離の点で早期に目標間隔と目標速度が決定されることとなり、より現実とドライバーの感覚とに合った自車両の状態を決定することができる。
- [0018] また、本発明は、障害物近傍を通過する際の、自車両と障害物との間隔と、自車両の速度との関係が記憶された記憶部と、障害物近傍を通過する際に自車両が障害物に対して取り得る最大の間隔を算出する最大間隔算出部と、記憶部に記憶された関係と、最大間隔算出部により算出された最大の間隔とに基づいて、障害物近傍を通過する際の自車両の目標速度を決定する目標決定ユニットとを備えた運転支援装置である。
- [0019] また、本発明は、障害物近傍を通過する際に自車両が障害物に対して取り得る最大の間隔と、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係とに基づいて、障害物近傍を通過する際の自車両の目標速度を決定する目標決定工程を含む運転支援方法である。
- [0020] この場合、目標決定工程は、障害物近傍を通過する際に自車両が障害物に対して取り得る最大の間隔の範囲内で、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の目標間隔を決定するものとする。
- [0021] また、目標決定工程は、自車両の現在の走行状態に基づいて予測される障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔を目標間隔として決定し、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係において、決定された目標間隔に対応する速度以下の速度を目標速度として決定するものとする。
- [0022] また、目標決定工程は、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ自車両の現

在の走行状態から最小の走行状態の変更で達成することが可能と評価される自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定するものとする。

[0023] また、目標決定工程は、自車両が加速している場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定し、自車両が障害物との間隔を狭める側に操舵している場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ制動のみで達成することが可能である自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定し、自車両が障害物との間隔を広げる側に操舵している場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定するものとする。

[0024] また、目標決定工程は、障害物近傍に設定された基準線を通過する際の自車両及び障害物の目標間隔と自車両の目標速度を決定し、基準線は、障害物から離れるほど自車両の現在の位置から近い距離の点を通るように設定されるものとする。

[0025] また、本発明は、障害物近傍を通過する際に自車両が障害物に対して取り得る最大の間隔と、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係とに基づいて、障害物近傍を通過する際の自車両の目標速度を決定する目標決定工程を電子計算機に実行させる運転支援プログラムである。

[0026] この場合、目標決定工程は、障害物近傍を通過する際に自車両が障害物に対して取り得る最大の間隔の範囲内で、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の目標間隔を決定するものとする。

[0027] また、目標決定工程は、自車両の現在の走行状態に基づいて予測される障

害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔を目標間隔として決定し、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係において、決定された目標間隔に対応する速度以下の速度を目標速度として決定するものとする。

[0028] また、目標決定工程は、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ自車両の現在の走行状態から最小の走行状態の変更で達成することが可能と評価される自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定するものとする。

[0029] また、目標決定工程は、自車両が加速している場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定し、自車両が障害物との間隔を狭める側に操舵している場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ制動のみで達成することが可能である自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定し、自車両が障害物との間隔を広げる側に操舵している場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の間隔と自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である自車両及び障害物の間隔と自車両の速度とを、目標間隔と目標速度として決定するものとする。

[0030] また、目標決定工程は、障害物近傍に設定された基準線を通過する際の自車両及び障害物の目標間隔と自車両の目標速度を決定し、基準線は、障害物から離れるほど自車両の現在の位置から近い距離の点を通るように設定されるものとする。

発明の効果

[0031] 本発明の運転支援装置、運転支援方法及び運転支援プログラムによれば、より現実合った自車両の状態を決定することができる。

図面の簡単な説明

- [0032] [図1] 第1実施形態に係る運転支援装置の構成を示すブロック図である。
- [図2] 第1実施形態において最大横移動可能な側方間隔 W_{max} により目標軌道特徴点 $P(V_{target}, W_{target})$ を算出する手法を示すグラフ図である。
- [図3] 第1実施形態において自車両が先行車両側方の基準線を通過する際の状況を示す平面図である。
- [図4] 第1実施形態の目標軌道特徴点を算出する処理を示すフローチャートである。
- [図5] 第1実施形態の目標側方間隔 W_{target} を算出する手法を示す平面図である。
- [図6] 第1実施形態の目標側方間隔 W_{target} を算出する処理を示すフローチャートである。
- [図7] 第1実施形態において最大横移動可能な側方間隔 W_{max} の範囲内で目標軌道特徴点 $P(V_{target}, W_{target})$ を算出する手法を示すグラフ図である。
- [図8] 第2実施形態の目標側方間隔 W_{target} を算出する手法を示す平面図である。
- [図9] 第2実施形態の目標軌道特徴点 P 及び目標側方間隔 W_{target} を算出する処理を示すフローチャートである。
- [図10] 第2実施形態において目標軌道特徴点 $P(V_{target}, W_{target})$ を算出する手法を示すグラフ図である。
- [図11] 第3実施形態において自車両が先行車両側方の基準線を通過する際の状況を示す平面図である。

発明を実施するための形態

- [0033] 以下、図面を参照して本発明の実施形態に係る運転支援装置について説明する。図1に示すように、本発明の第1実施形態の運転支援装置10は、レーザレーダ12、運動センサ14、カメラ18、GPS20、及びコンピュ

ータ 22 を備えている。

[0034] レーザレーダ 12 は、自車両の前方に対してレーザを水平方向に走査しながら照射し、レーザの反射によりレーザを照射された物体の位置を検出する。レーザレーダ 12 による検出処理は一定の周期で実行される。レーザレーダ 12 の検出結果はコンピュータ 22 に出力される。

[0035] 運動センサ 14 は、自車両の速度、進行方向の加速度、横方向の加速度、ヨー角及びヨーレートを計測する装置である。運動センサ 14 は、自車両の速度を計測する車速センサと、自車両のヨー角を測定する白線センサと、ヨーレートを計測するジャイロセンサと、自車両の加速度を計測する加速度センサとで構成されている。

[0036] カメラ 18 は、カメラ 18 は自車両の前方を撮影する装置である。カメラ 18 は、小型の CCD カメラ又は CMOS カメラで構成されている。カメラ 18 で撮影された前方の道路状況等は、コンピュータ 22 に出力される。

[0037] GPS (Global Positioning System) 20 は、複数の GPS 衛星からの信号を GPS 受信機で受信し、各々の信号の相違から自車両の位置を測位するための装置である。

[0038] コンピュータ 22 は、CPU、後述する運転支援方法を実行するための運転支援プログラムを記憶した ROM、RAM 及びバスを含んで構成されている。コンピュータ 22 を機能ごとに分割したブロックで説明すると、コンピュータ 22 は、地図 DB 38、環境運動検出部 40、移動規範記憶部 46、軌道特徴点生成ライン設定部 47、軌道特徴点生成部 48、軌道生成部 50、軌道差分検出部 52 及び運転支援部 54 を備えている。

[0039] 地図 DB 38 には、道路幅、道路形状、標識標示及び建築物等に関する情報が格納されている。

[0040] 環境運動検出部 40 は、レーザレーダ 12、運動センサ 14、カメラ 18 及び GPS 20 によって取得された情報に基づいて、自車両の位置、自車両の運動状態、自車両周辺の障害物及び自車両周辺の環境を検出する。特に環境運動検出部 40 は、地図 DB 38 の情報に基づいて、後述するように自車

両の走行可能な範囲を算出する。

- [0041] 移動規範記憶部 46 には、例えば図 3 又は図 7 の曲線に示すように、熟練した模範的なドライバーが各々の状況において運転した場合において、障害物近傍を自車両が通過する際の障害物との側方間隔 W 及び自車両の通過速度 V の互いに関連付けられた関係がマップとして記憶されている。
- [0042] 軌道特徴点生成ライン設定部 47 は、後述するように、移動規範記憶部 46 のマップの条件を満たす目標軌道特徴点 P （通過速度 V ，側方間隔 W ）を生成するための障害物近傍に設定された基準線である軌道特徴点生成ラインを設定する。
- [0043] 軌道特徴点生成部 48 は、後述するように、移動規範記憶部 46 のマップの条件を満たす目標軌道特徴点 P （通過速度 V ，側方間隔 W ）を生成する。
- [0044] 軌道生成部 50 は、自車両の現在の位置から目標軌道特徴点 P に至る軌道を生成する。軌道差分検出部 52 は、軌道生成部 50 が生成した軌道と、環境運動検出部 40 により検出された自車両の実際の軌道との差分を検出する。運動支援部 54 は、軌道生成部 50 が生成した軌道と、軌道差分検出部 52 が検出した差分とに基づいて、自車両のドライバーの運転を支援する。運転支援部 54 は、具体的には、映像や音声によりドライバーの運転を誘導する。また、運転支援部 54 は、アクチュエータによりステアリングホイール、アクセルペダル及びブレーキペダルに反力を与えることによりドライバーの運転を誘導する。また、運転支援部 54 は、ドライバーの運転操作に関わらず、自車両の速度、加速度、減速度及び舵角を制御する。
- [0045] 以下、本実施形態の運転支援装置 10 の動作について説明する。以下の説明では、図 3 に示すように、自車両 VM が他車両 VO の側方を通過する状況を想定する。図 4 に示すように、環境運動検出部 40 が検出した自車両 VM や他車両 VO に関する情報から、軌道特徴点生成ライン設定部 47 は、軌道特徴点生成ライン L_A を設定する（S11）。図 3 に示すように、本実施形態では、軌道特徴点生成ライン設定部 47 は、他車両 VO の前端から道路の車線に直交する方向に軌道特徴点生成ライン L_A を設定する。

- [0046] 軌道特徴点生成部48は、軌道特徴点生成ライン L_A 上で、他車両VOの回避方向（他車両VOから離れる方向）における最大横移動可能点 P_B を算出する（S12）。図3の例では、道路の側端は障壁Bにより遮蔽されているため、軌道特徴点生成ライン L_A 上の障壁Bの表面に最大横移動可能点 P_B が算出される。最大横移動可能点 P_B は、レーザレーダ12やカメラ18を使って算出した障壁Bや対向車両の位置に関する情報を利用したり、その他、道路の白線、黄線、または進入禁止など交通法規に関する情報を利用して算出することができる。
- [0047] 軌道特徴点生成部48は、軌道特徴点生成ライン L_A 上で、自車両VMが横移動可能な最大の側方間隔 W_{max} を算出する（S13）。この側方間隔 W_{max} は、例えば、他車両VOと最大横移動可能点 P_B とのから所定のマージンを減算した距離である。
- [0048] 軌道特徴点生成部48は、図2に示すようなマップにより、目標軌道特徴点 $P(V_{target}, W_{target})$ を算出する（S14）。図2の例では、 $W_{target} = W_{max}$ とされ、自車両VMは他車両VOから最大の側方間隔 W_{max} 離れた点を通過する。自車両VMは、図2の曲線上の $W_{target} = W_{max}$ に対応する目標速度 V_{target} で他車両VOの側方を通過する。この場合、自車両VMは最小限の減速量で済み、最短時間で他車両VOの側方を通過可能となる。
- [0049] なお、本発明では、 W_{target} は W_{max} 以下であれば良い。また、本発明では、 V_{target} は必ずしもマップの曲線上に設定しなくともよく、マップの曲線上の W_{target} に対応する V_{target} 以下の速度に設定すれば良い。軌道生成部50は、自車両VMの現在状態（ V_o, W_o ）から、目標軌道特徴点 $P(V_{target}, W_{target})$ に例えば最短距離で至る軌道を生成する。
- [0050] 以下、目標軌道特徴点 $P(V_{target}, W_{target})$ の算出の詳細について説明する。本実施形態では、自車両VM及びドライバーの操作の現在の状態量を利用して自車両VMの将来の位置を推定する。本実施形態で

は、マップ上で取り得る目標軌道特徴点Pの内、自車両VMが将来通過すると推定される点を目標軌道特徴点Pに設定する。

[0051] 図5に示すように、自車両VMの現在の状態は、軌道特徴点生成ライン L_A までの距離 X_o のときに、自車両VMの速度 V_o 、他車両VOと自車両VMとの側方間隔 W_o 、ヨー角 θ_o 及びヨーレート γ_o であると想定する。軌道特徴点生成部48は、自車両VMの現在の状態量である横加速度 a_o 、ヨー角 θ_o 及びヨーレート γ_o より、ヨー角分の横移動量 y_1 及びヨーレート分の横移動量 y_2 を算出する(S21)。ここで、横加速度 $a_o \doteq V_o \times \gamma_o$ 、軌道特徴点到達に要する時間 $T_o \doteq X_o \div V_o$ 、ヨーレート分の横移動量 $y_2 \doteq 1/2 \times a_o \times T_o^2$ 、ヨー角分の横移動量 $y_1 = X_o \times \tan \theta_o$ である。

[0052] a_o 、 θ_o 、 γ_o 及び自車両VMの縦加速度 α_o のいずれかが所定の閾値以上に大きいときは(S22)、自車両VMのドライバーは他車両VOを回避する意図を持って運転操作を行っていると考えられる。そこで、軌道特徴点生成部48は、上記の現在の自車両VMの状態量から予測される軌道特徴点生成ライン L_A 上における目標側方間隔 W_{target} を算出する(S23)。ここで、 $W_{target} = W_o + y_1 + y_2$ である。

[0053] $|W_{target}| > |W_{max}|$ であるとき、すなわち、自車両VMの現在の状態量から算出された目標側方間隔 W_{target} が W_{max} を超えて大きいときは(S24)、軌道特徴点生成部48は、図2に示すように、目標側方間隔 $W_{target} = W_{max}$ とする(S25)。 $|W_{target}| > |W_{max}|$ でないときは(S24)、軌道特徴点生成部48は、図7に示すように、自車両VMの現在の状態量から算出される目標側方間隔 W_{target} を設定する。軌道特徴点生成部48は、自車両VMは、図2又は図7の曲線上の W_{target} に対応する目標速度 V_{target} を設定する。

[0054] 以下、図6において、 a_o 、 θ_o 、 γ_o 及び自車両VMの縦加速度 α_o のいずれかもが所定の閾値未満であるとき場合について説明する(S22)。

a_o 、 θ_o 、 γ_o 及び自車両VMの縦加速度 α_o のいずれかが所定の閾値未満と小さいときは、自車両VMのドライバーは他車両VOを回避する意図を持って運転操作を行っていないと考えられる。そこで、軌道特徴点生成部48は、現在状態(V_o , W_o)から、軌道特徴点Pに到達するまでの自車両VMの状態量の変化が最小となると評価される点を軌道特徴点Pに設定する(S26)。

[0055] 図8に示すように、現在状態(V_o , W_o)から軌道特徴点Pに自車両VMが到達する際の目標横加速度 $g_y = g_{y\max} \cdot \sin(\theta_o \cdot t)$ とし($\theta_o = 2\pi / T_o$)、目標前後加速度 $g_x = g_{x\min}$ とする。軌道特徴点生成ライン L_A までの到達時間 $T_o \doteq (V_{target}^2 - V_o^2) / (2 \cdot g_{x\min} \cdot X_o)$ である。

[0056] 軌道特徴点生成部48は、図7のマップにおける $W < W_{\max}$ を満たす軌道特徴点Pの集合P(V , W)の内、下式(1)の評価関数Jを最小とする点を一般的な最適レギュレータ問題により算出し、目標軌道特徴点P(V_{target} , W_{target})に設定する(S26)。なお、このように a_o 、 θ_o 、 γ_o 及び自車両VMの縦加速度 α_o のいずれかが所定の閾値未満であるとき場合に目標軌道特徴点Pを求める手法は、自車両VMがドライバーの運転操作によらない自動運転により走行している場合にも有効である。

[数1]

$$\text{評価関数 } J = \int (m \times g_x^2 + n \times g_y^2) dt \quad \cdots (1)$$

(m, n は重み係数)

[0057] 本実施形態では、運転支援装置10の軌道特徴点生成部48は、障害物近傍を通過する際に自車両VMが障害物に対して取り得る最大の側方間隔 $W_{\max}$ と、障害物近傍を通過する際の側方間隔 W と速度 V との互いに対応付けられたマップとに基づいて、障害物近傍を通過する際の自車両の目標速度 V_{target} を決定する。そのため、例えば、軌道特徴点生成部48は、障

害物に対して取り得る最大の間隔 W_{max} の範囲内で、所定の間隔 W に対して対応付けられた速度以下の速度 V となるように、自車両が障害物近傍を通過する際の自車両の目標速度 V_{target} を決定することが可能となる。そのため、より現実に合った自車両 VM の状態を決定することができる。

[0058] また、本実施形態では、軌道特徴点生成部48は、障害物近傍を通過する際に自車両 VM が障害物に対して取り得る最大の側方間隔 W_{max} の範囲内で、障害物近傍を通過する際の目標側方間隔 W_{target} を決定する。これにより、軌道特徴点生成部48は、障害物に対して取り得る最大の側方間隔 W_{max} の範囲内で目標側方間隔 W_{target} を決定し、決定した目標側方間隔 W_{target} にマップ上で対応付けられた速度以下の速度となるように目標速度 V_{target} を決定することが可能となる。そのため、より現実にあった自車両 VM の状態を決定することができる。

[0059] また、本実施形態では、軌道特徴点生成部48は、自車両 VM の現在の走行状態を維持した場合に予測される障害物近傍を通過する際の自車両 VM 及び障害物の間隔を目標側方間隔 W_{target} として決定し、障害物近傍を通過する際の側方間隔 W と自車両 VM の速度 V との互いに対応付けられたマップにおいて、決定された目標間隔 W_{target} に対応する速度を目標速度 V_{target} として決定する。このため、軌道特徴点生成部48は、自車両 VM の現在の走行状態を維持してドライバーの自車両 VM の横方向への運転操作に対する介入を最小とした場合の目標側方間隔 W_{target} と、当該目標側方間隔 W_{target} に対応した目標速度 V_{target} とを決定することができる。そのため、ドライバーの違和感を防止することができる。

[0060] また、本実施形態によれば、軌道特徴点生成部48は、障害物近傍を通過する際の自車両 VM 及び障害物の側方間隔 W と自車両 VM の速度 V との互いに対応付けられたマップを満たし、且つ自車両 VM の現在の走行状態から最小の走行状態の変更で達成することが可能と評価される側方間隔 W と速度 V とを、目標側方間隔 W_{target} と目標速度 V_{target} として決定す

る。このため、最小の走行状態の変更で達成可能な目標側方間隔 W_{target} と目標速度 V_{target} とを決定することが可能となる。このため、運転支援を実施した際に自車両 VM の乱れを低減することができる。

[0061] 以下、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態では、上記第1実施形態のように自車両 VM の将来の予測位置を考慮するだけでは、ドライバーの違和感を解消できない場合に有効である。図9に示すように、軌道特徴点生成部48は、自車両 VM の現在の状態量である横加速度 a_o 、ヨー角 θ_o 、ヨーレート γ_o 及び縦加速度 α_o を取得する(S31)。横加速度 a_o 、ヨー角 θ_o 、ヨーレート γ_o 及び縦加速度 α_o のいずれかもが所定の閾値未満のときは(S32)、軌道特徴点生成部48は、上記の評価関数 J を最小とする点を目標軌道特徴点とする(S41)。

[0062] 横加速度 a_o 、ヨー角 θ_o 、ヨーレート γ_o 及び縦加速度 α_o のいずれかが所定の閾値以上のときであって(S32)、ドライバーが自車両 VM を加速させているときは(S33)、図9及び図10に示すように、軌道特徴点生成部48は、ブレーキを使わず操舵のみで到達可能な点 P_a を目標軌道特徴点 P とする(S34)。

[0063] ドライバーが回避余裕の無い側(他車両 VO に近い側)に操舵をしているときは(S35)、軌道特徴点生成部48はブレーキのみで到達可能な点 P_b を目標軌道特徴点 P とする(S36)。

[0064] ドライバーが回避余裕の有る側(他車両 VO に遠い側)に操舵をしているときは(S37)、軌道特徴点生成部48は操舵のみで到達可能な点 P_c を目標軌道特徴点 P とする(S38)。

[0065] $|W_{target}| > |W_{max}|$ であるときは(S39)、軌道特徴点生成部48は、図2に示すように、目標側方間隔 $W_{target} = W_{max}$ とする(S40)。 $|W_{target}| > |W_{max}|$ でないときは(S39)、軌道特徴点生成部48は、図10に示すように、上記の手法で求められた目標側方間隔 W_{target} を設定する。

[0066] 本実施形態によれば、軌道特徴点生成部48は、自車両 VM が加速してい

る場合には、障害物近傍を通過する際の自車両及び障害物の側方間隔 W と自車両の速度 V との互いに対応付けられたマップを満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である側方間隔 W と速度 V とを、目標側方間隔 W_{target} と目標速度 V_{target} として決定し、自車両 VM が障害物との間隔を狭める側に操舵している場合には、側方間隔 W と速度 V とのマップを満たし、且つ制動のみで達成することが可能である側方間隔 W と速度 V とを、目標側方間隔 W_{target} と目標速度 V_{target} として決定し、自車両 VM が障害物との間隔を広げる側に操舵している場合には、側方間隔 W と速度 V とのマップを満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である側方間隔 W と速度 V とを、目標側方間隔 W_{target} と目標速度 V_{target} として決定する。このため、単純な処理でドライバーの運転操作に対する介入を低減した目標側方間隔 W_{target} と目標速度 V_{target} とを決定することができる。そのため、単純な処理でドライバーの違和感を防止することができる。

[0067] 以下、本発明の第3実施形態について説明する。本実施形態では、上記第1及び第2実施形態において、軌道特徴点生成ラインの設定の手法を変更する。図11に示すように、本実施形態では、軌道特徴点生成ライン設定部47は、他車両 VO の前端から道路の車線に直交する方向の軌道特徴点生成ライン L_A から自車両 VM の方向に θ だけ傾斜した軌道特徴点生成ライン L_B を設定する。つまり、軌道特徴点生成ライン L_B は、基準線は、障害物から離れるほど自車両 VM の現在の位置から近い距離の点を通るように設定される。

[0068] 上記実施形態では、運転支援を終了させる軌道特徴点生成ライン L_A が、障害物による死角や歩行者等との側方間隔 W によらずに一定であるため、死角に対してある程度の視界が確保された場合に目視を止め、減速を止めて加速を開始する等の見切りをつけるドライバーの感覚と合わず、運転支援に対してドライバーが違和感を覚えたり、運転支援とドライバーの操作とが干渉する可能性がある。

[0069] 一方、本実施形態では、軌道特徴点生成ライン設定部47は、障害物近傍

に設定された軌道特徴点生成ライン L_g は、障害物から離れるほど自車両VMの現在の位置から近い距離の点を通るように設定される。このため、障害物から離れて障害物による死角に対する視界が確保され易くなるほど、自車両の現在の位置から近距離の点で早期に目標間隔と目標速度が決定され、運転支援が終了することとなり、より現実とドライバーの感覚とに合った自車両の状態を決定することができる。そのため、運転支援とドライバーの操作との干渉を防止することができる。

[0070] 以上、本発明の実施の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く種々の変形が可能である。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明の運転支援装置、運転支援方法及び運転支援プログラムによれば、より現実に合った自車両の状態を決定することができる。

符号の説明

- [0072] 10 運転支援装置
12 レーザレーダ
14 運動センサ
18 カメラ
20 GPS
22 コンピュータ
38 地図DB
40 環境運動検出部
46 移動規範記憶部
47 軌道特徴点生成ライン設定部
48 軌道特徴点生成部
50 軌道生成部
52 軌道差分検出部
54 運転支援部

請求の範囲

- [請求項1] 障害物近傍を通過する際に自車両が前記障害物に対して取り得る最大の間隔と、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係とに基づいて、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両の目標速度を決定する目標決定ユニットを備えた運転支援装置。
- [請求項2] 前記目標決定ユニットは、前記障害物近傍を通過する際に前記自車両が前記障害物に対して取り得る最大の間隔の範囲内で、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の目標間隔を決定する、請求項1に記載の運転支援装置。
- [請求項3] 前記目標決定ユニットは、
前記自車両の現在の走行状態に基づいて予測される前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔を前記目標間隔として決定し、
前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係において、決定された前記目標間隔に対応する速度以下の速度を前記目標速度として決定する、請求項1又は2に記載の運転支援装置。
- [請求項4] 前記目標決定ユニットは、
前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ前記自車両の現在の走行状態から最小の走行状態の変更で達成することが可能と評価される前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度とを、前記目標間隔と前記目標速度として決定する、請求項1又は2に記載の運転支援装置。
- [請求項5] 前記目標決定ユニットは、
前記自車両が加速している場合には、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対

応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度とを、前記目標間隔と前記目標速度として決定し、

前記自車両が前記障害物との間隔を狭める側に操舵している場合には、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ制動のみで達成することが可能である前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度とを、前記目標間隔と前記目標速度として決定し、

前記自車両が前記障害物との間隔を広げる側に操舵している場合には、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度とを、前記目標間隔と前記目標速度として決定する、請求項 1 又は 2 に記載の運転支援装置。

[請求項6]

前記目標決定ユニットは、

前記障害物近傍に設定された基準線を通過する際の前記自車両及び前記障害物の前記目標間隔と前記自車両の前記目標速度を決定し、

前記基準線は、前記障害物から離れるほど前記自車両の現在の位置から近い距離の点を通るように設定される、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の運転支援装置。

[請求項7]

障害物近傍を通過する際の、自車両と前記障害物との間隔と、前記自車両の速度との関係が記憶された記憶部と、

前記障害物近傍を通過する際に前記自車両が前記障害物に対して取り得る最大の間隔を算出する最大間隔算出部と、

前記記憶部に記憶された前記関係と、前記最大間隔算出部により算出された最大の間隔とに基づいて、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両の目標速度を決定する目標決定ユニットと、

を備えた運転支援装置。

[請求項8] 障害物近傍を通過する際に前記自車両が前記障害物に対して取り得る最大の間隔と、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係とに基づいて、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両の目標速度を決定する目標決定工程を含む運転支援方法。

[請求項9] 前記目標決定工程は、前記障害物近傍を通過する際に前記自車両が前記障害物に対して取り得る最大の間隔の範囲内で、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の目標間隔を決定する、請求項8に記載の運転支援方法。

[請求項10] 前記目標決定工程は、
前記自車両の現在の走行状態に基づいて予測される前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔を前記目標間隔として決定し、
前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係において、決定された前記目標間隔に対応する速度以下の速度を前記目標速度として決定する、請求項8又は9に記載の運転支援方法。

[請求項11] 前記目標決定工程は、
前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ前記自車両の現在の走行状態から最小の走行状態の変更で達成することが可能と評価される前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度とを、前記目標間隔と前記目標速度として決定する、請求項8又は9に記載の運転支援方法。

[請求項12] 前記目標決定工程は、
前記自車両が加速している場合には、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対

応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度とを、前記目標間隔と前記目標速度として決定し、

前記自車両が前記障害物との間隔を狭める側に操舵している場合には、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ制動のみで達成することが可能である前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度とを、前記目標間隔と前記目標速度として決定し、

前記自車両が前記障害物との間隔を広げる側に操舵している場合には、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度とを、前記目標間隔と前記目標速度として決定する、請求項 8 又は 9 に記載の運転支援方法。

[請求項13]

前記目標決定工程は、

前記障害物近傍に設定された基準線を通過する際の前記自車両及び前記障害物の前記目標間隔と前記自車両の前記目標速度を決定し、

前記基準線は、前記障害物から離れるほど前記自車両の現在の位置から近い距離の点を通るように設定される、請求項 8 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の運転支援方法。

[請求項14]

障害物近傍を通過する際に前記自車両が前記障害物に対して取り得る最大の間隔と、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係とに基づいて、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両の目標速度を決定する目標決定工程を電子計算機に実行させる運転支援プログラム。

[請求項15]

前記目標決定工程は、前記障害物近傍を通過する際に前記自車両が前記障害物に対して取り得る最大の間隔の範囲内で、前記障害物近傍

を通過する際の前記自車両及び前記障害物の目標間隔を決定する、請求項 14 に記載の運転支援プログラム。

[請求項16]

前記目標決定工程は、

前記自車両の現在の走行状態に基づいて予測される前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔を前記目標間隔として決定し、

前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係において、決定された前記目標間隔に対応する速度以下の速度を前記目標速度として決定する、請求項 14 又は 15 に記載の運転支援プログラム。

[請求項17]

前記目標決定工程は、

前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ前記自車両の現在の走行状態から最小の走行状態の変更で達成することが可能と評価される前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度とを、前記目標間隔と前記目標速度として決定する、請求項 14 又は 15 に記載の運転支援プログラム。

[請求項18]

前記目標決定工程は、

前記自車両が加速している場合には、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度とを、前記目標間隔と前記目標速度として決定し、

前記自車両が前記障害物との間隔を狭める側に操舵している場合には、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ制動のみで達成することが可能である前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度とを、前記目標間隔と前記目標速度として決定し

、

前記自車両が前記障害物との間隔を広げる側に操舵している場合には、前記障害物近傍を通過する際の前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度との互いに対応付けられた関係を満たし、且つ操舵のみで達成することが可能である前記自車両及び前記障害物の間隔と前記自車両の速度とを、前記目標間隔と前記目標速度として決定する、請求項 14 又は 15 に記載の運転支援プログラム。

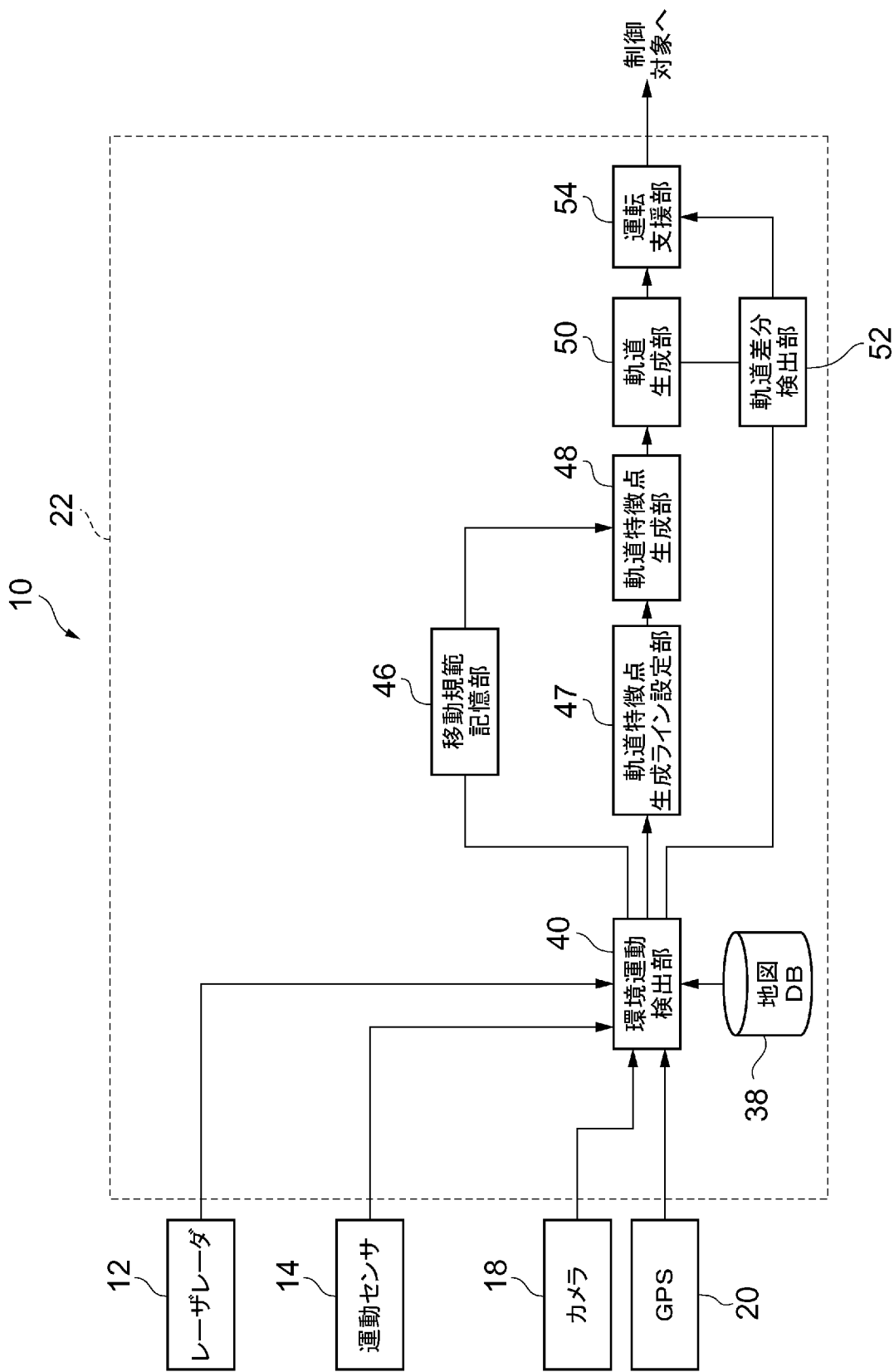
[請求項19]

前記目標決定工程は、

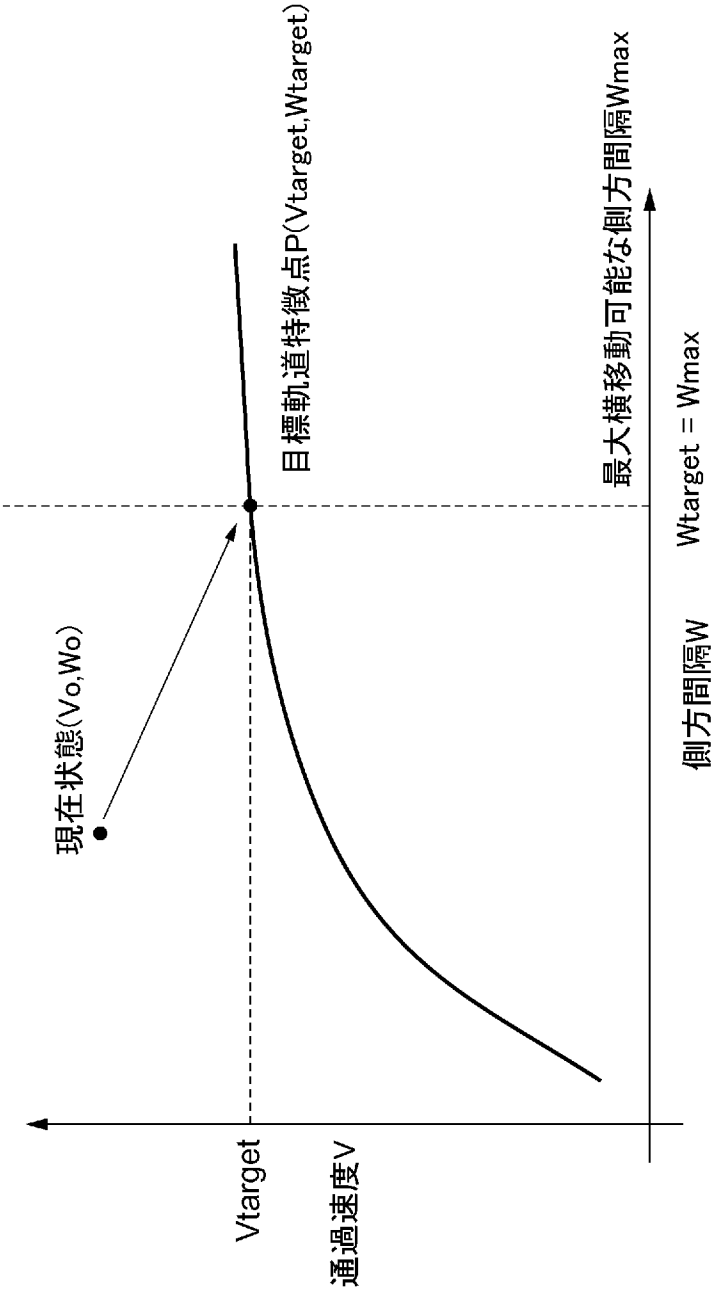
前記障害物近傍に設定された基準線を通過する際の前記自車両及び前記障害物の前記目標間隔と前記自車両の前記目標速度を決定し、

前記基準線は、前記障害物から離れるほど前記自車両の現在の位置から近い距離の点を通るように設定される、請求項 14 ～ 18 のいずれか 1 項に記載の運転支援プログラム。

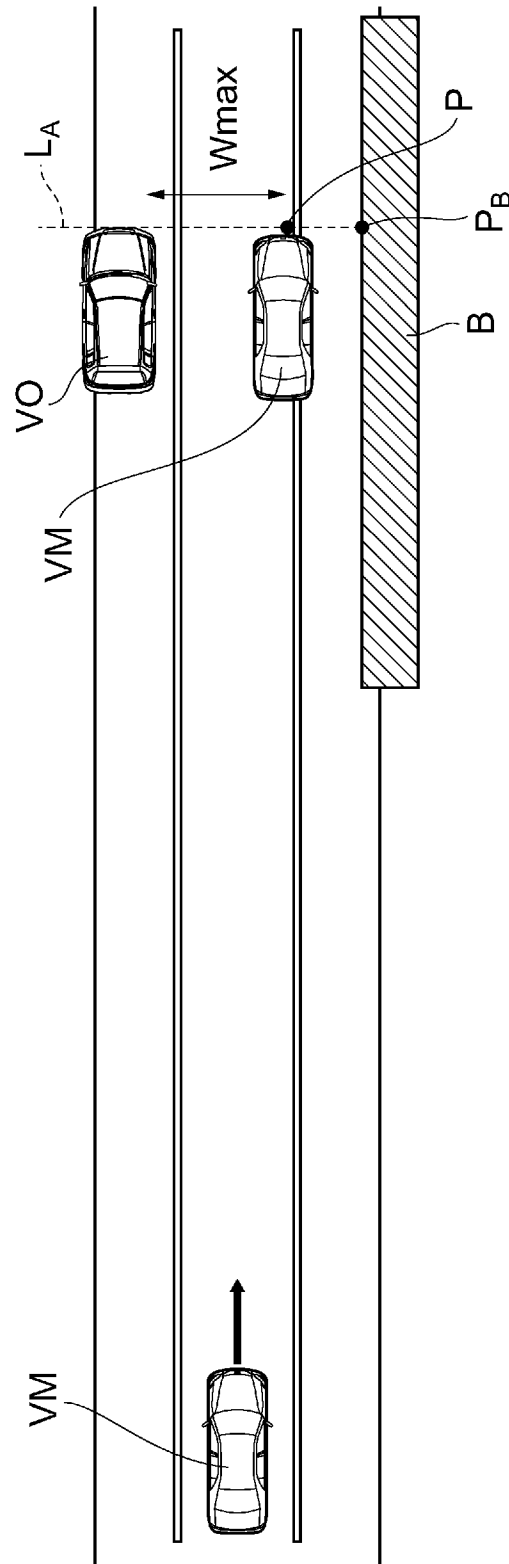
[図1]



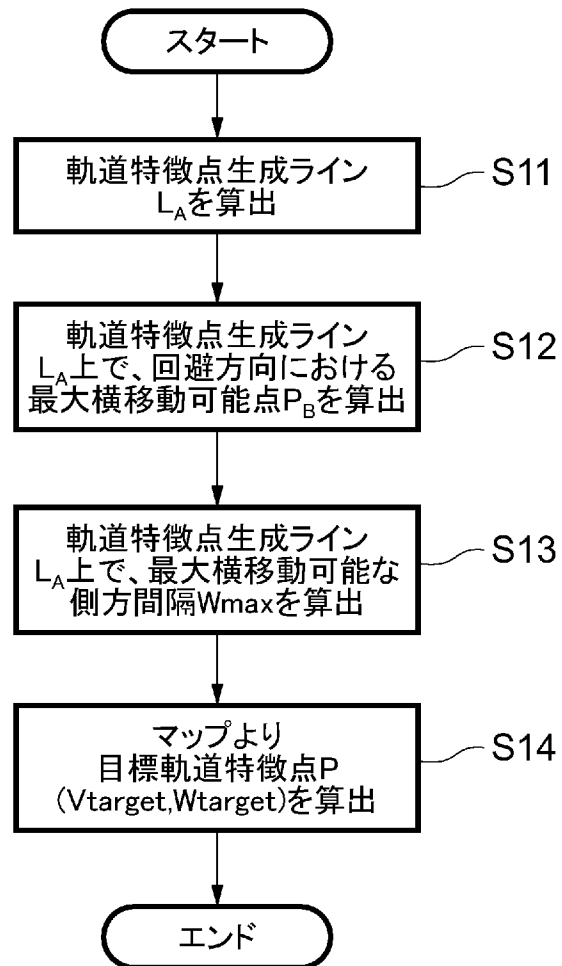
[図2]



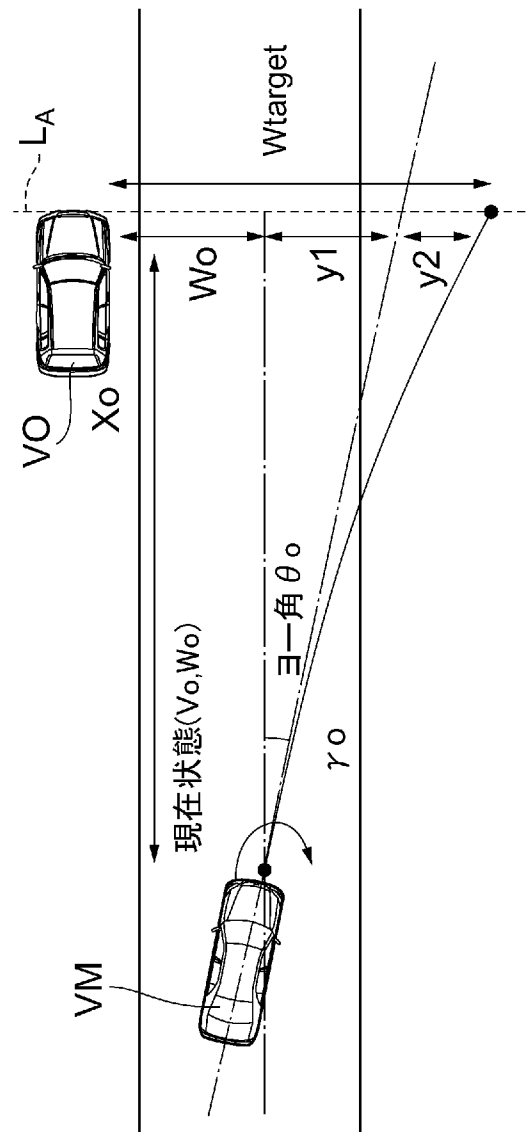
[図3]



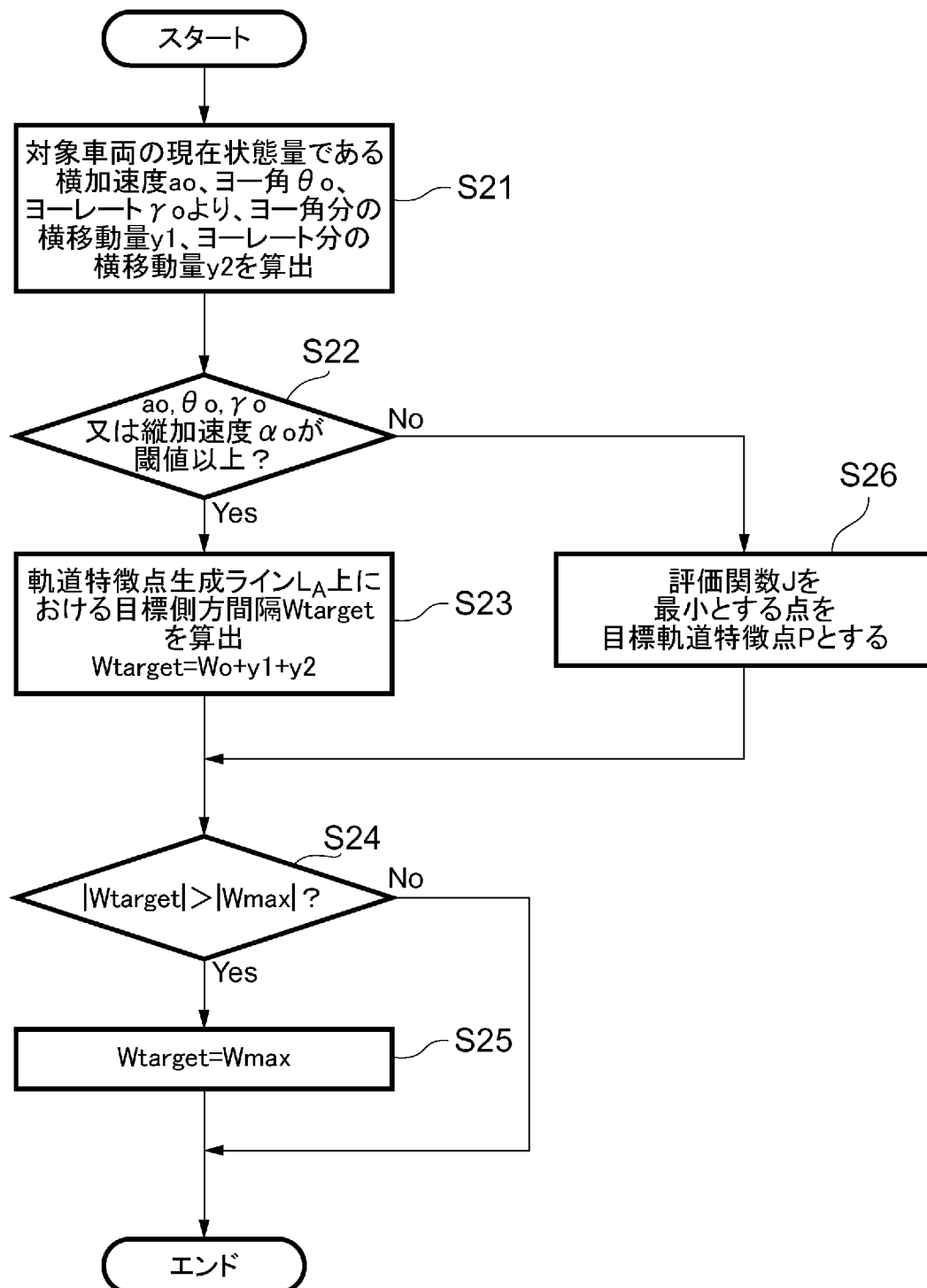
[図4]



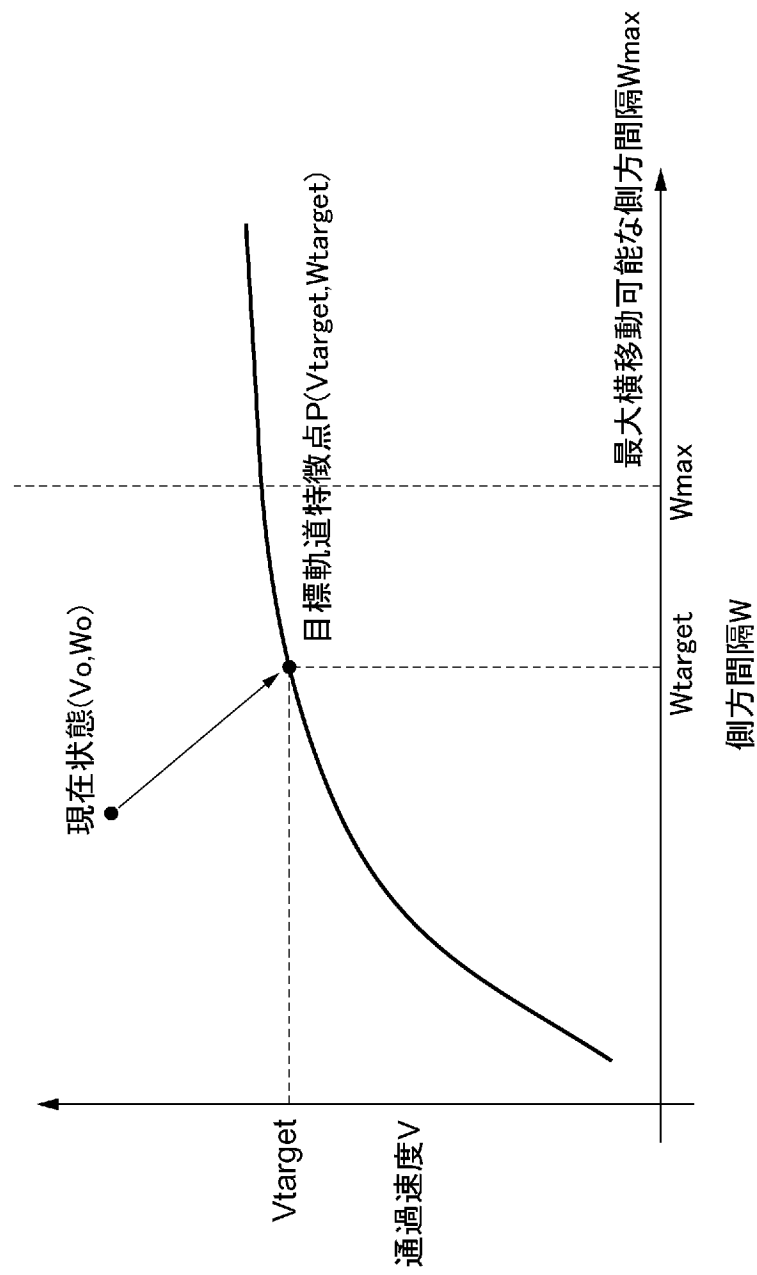
[図5]



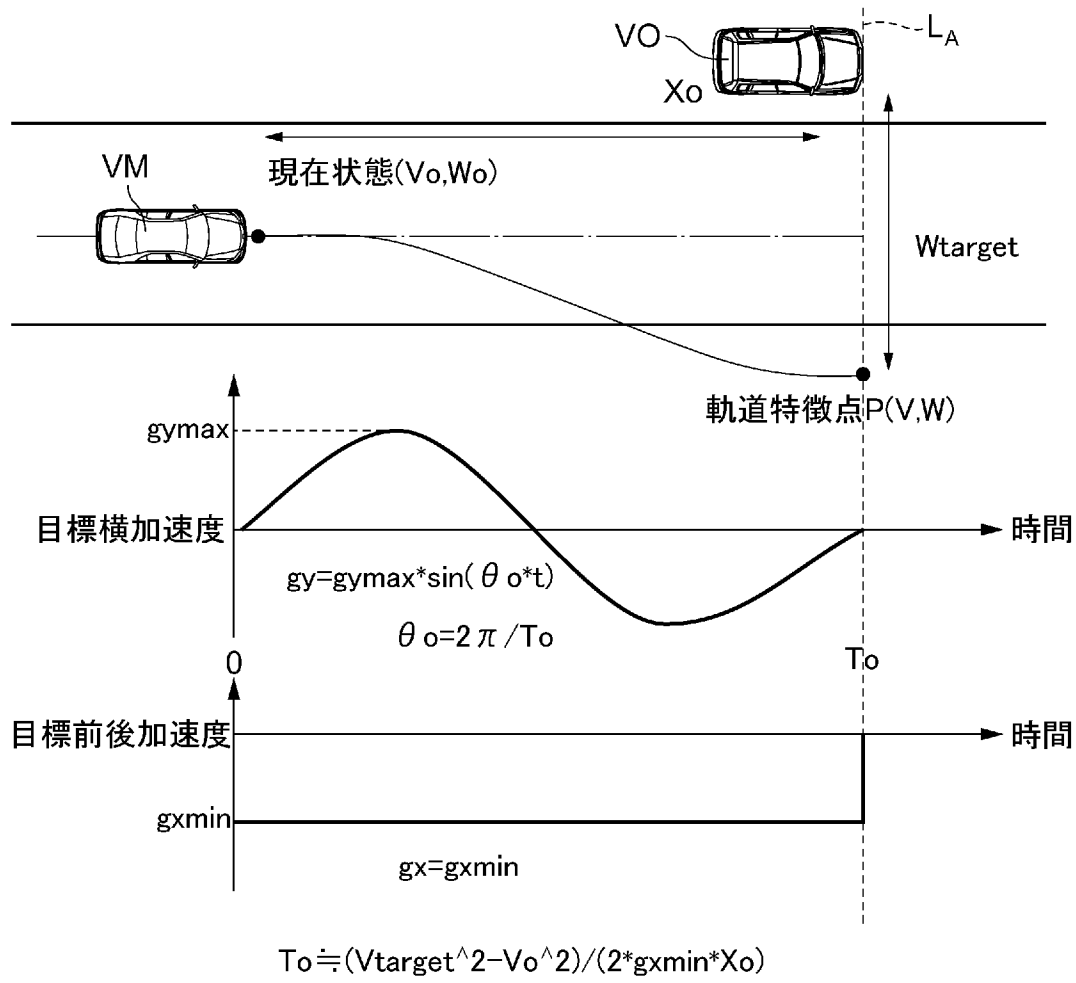
[図6]



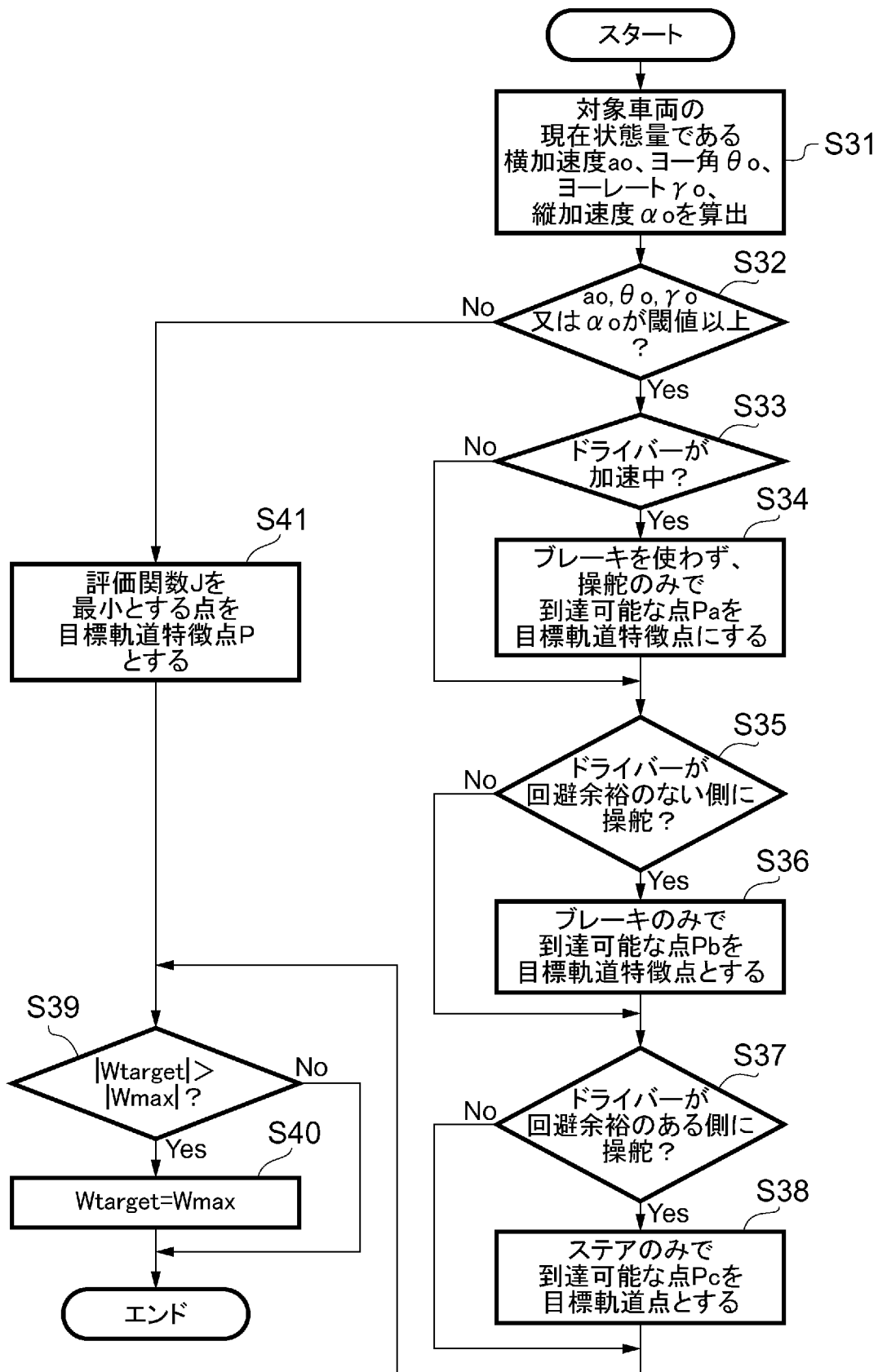
[図7]



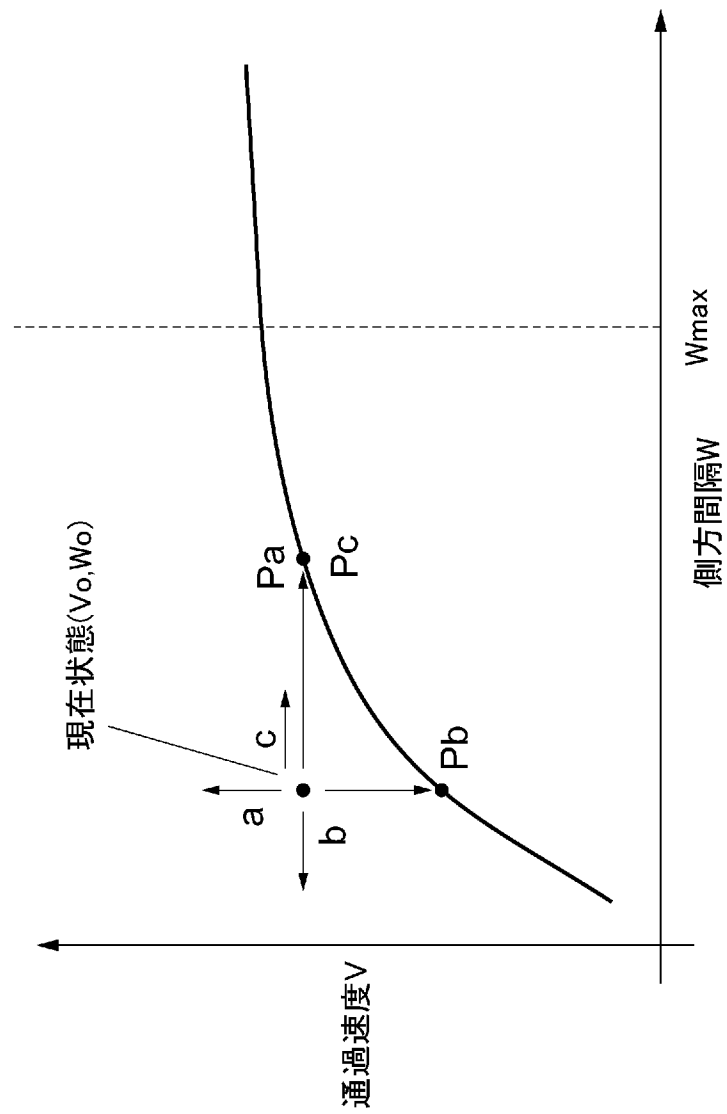
[図8]



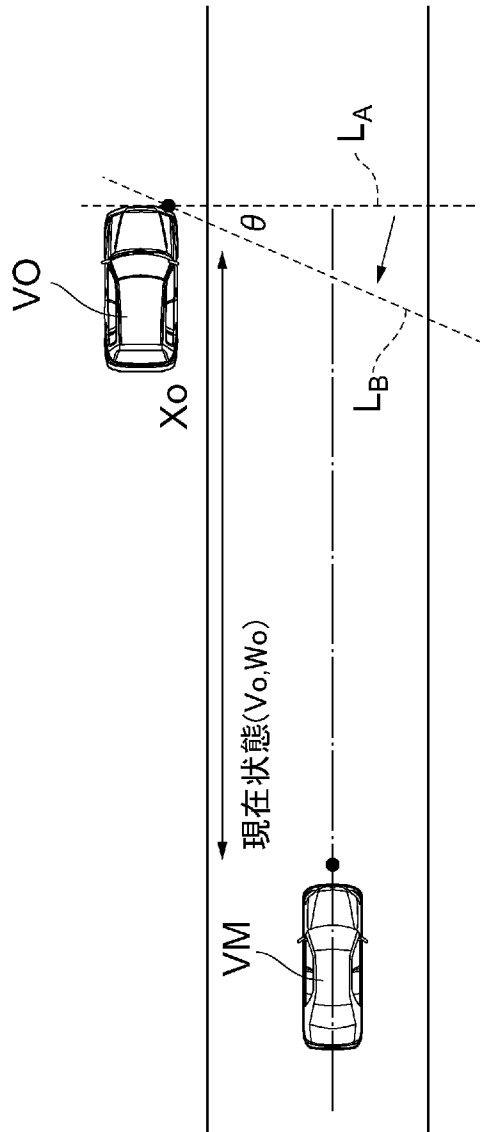
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053997

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W30/08 (2006.01) i, G08G1/16 (2006.01) 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)

B60W30/08, G08G1/16

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	JP 2010-36856 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0016], [0022] to [0025]; fig. 3, 4 (Family: none)	1-4, 7-11, 14-17 5, 6, 12, 13, 18, 19
A		
Y	JP 11-348598 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 21 December 1999 (21.12.1999), paragraphs [0032], [0036] to [0040], [0044]; fig. 3, 4, 7, 8 (Family: none)	1-4, 7-11, 14-17 5, 6, 12, 13, 18, 19
A		
Y	JP 11-99955 A (Honda Motor Co., Ltd.), 13 April 1999 (13.04.1999), paragraphs [0020], [0021]; fig. 6 (Family: none)	4, 11, 17

☒ 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
02 June, 2011 (02.06.11)

Date of mailing of the international search report
14 June, 2011 (14.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053997

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 7-57182 A (Mazda Motor Corp.), 03 March 1995 (03.03.1995), paragraphs [0025], [0034] to [0037]; fig. 2, 6, 7 (Family: none)	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60W30/08 (2006.01)i, G08G1/16 (2006.01)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. B60W30/08, G08G1/16

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y A	JP 2010-36856 A (日産自動車株式会社) 2010.02.18, 段落【0016】, 【0022】 - 【0025】, 図 3, 4 (ファミリーなし)	1-4, 7-11, 14-17 5, 6, 12, 13, 18, 19
Y A	JP 11-348598 A (日産自動車株式会社) 1999.12.21, 段落【0032】, 【0036】 - 【0040】, 【0044】, 図 3, 4, 7, 8 (ファミリーなし)	1-4, 7-11, 14-17 5, 6, 12, 13, 18, 19

☒ 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

0 2 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 6 . 2 0 1 1

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)

神山 貴行

3 H

3 4 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

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
Y	JP 11-99955 A (本田技研工業株式会社) 1999. 04. 13, 段落【0020】 , 【0021】 , 図 6 (ファミリーなし)	4, 11, 17
A	JP 7-57182 A (マツダ株式会社) 1995. 03. 03, 段落【0025】 , 【0034】 - 【0037】 , 図 2, 6, 7 (ファミリーなし)	1-19