

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/201972 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 30/10 (2006.01) G08G 1/09 (2006.01)
B60W 40/06 (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/013472

(22) 国際出願日: 2023年3月31日(31.03.2023)

(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: 株式会社 S U B A R U (SUBARU CORPORATION) [JP/JP]; 〒1508554 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 石井 一貴 (ISHII Kazuki); 〒1508554 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 株式会社 S U B A R U 内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 川北 喜十郎, 外 (KAWAKITA Kijuro et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿一丁目5番4号 Y K B マイクガーデン Tokyo (JP).

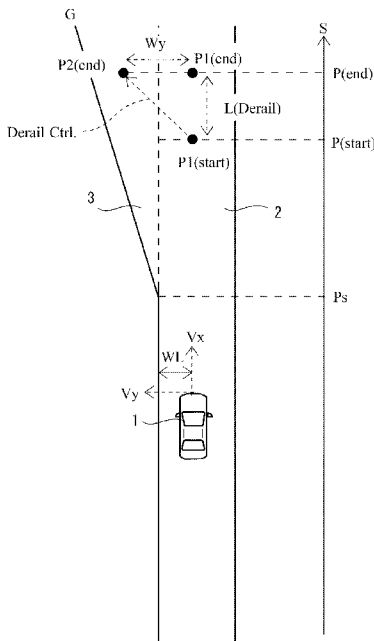
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,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

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

(54) Title: LANE CHANGE CONTROL-CAPABLE VEHICLE AND SERVER DEVICE

(54) 発明の名称: レーン変更制御可能な車両、およびサーバ装置

[図11]



(57) Abstract: [Problem] To enable a vehicle to perform a lane change from a current lane of travel to a diverging lane. [Solution] This vehicle includes: a memory for recording map data including information on a current lane of travel and a diverging lane; a location-generating device that generates the current location of the vehicle; and a travel control device that controls the travel of the vehicle using the current location generated by the location-generating device and the map data in the memory. On the basis of a prediction of the future location of the vehicle using the current location and the map data, the travel control device sets, in the current lane of travel of the vehicle, a lane change start point for lane change control according to the degree of increase in the lane width of the diverging lane. The travel control device executes the lane change control from the current lane of travel to the diverging lane by using the lane change start point as a reference.

[続葉有]



CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：【課題】車両が走行中レーンから分流レーンへのレーン変更をできるようにする。【解決方法】車両は、走行中レーンおよび分流レーンの情報を含む地図データを記録するメモリと、車両の現在位置を生成する位置生成デバイスと、位置生成デバイスの現在位置とメモリの地図データとを用いて、車両の走行を制御する走行制御装置と、を有する。走行制御装置は、現在位置と地図データとを用いる車両の将来位置予測に基づいて、レーン変更制御のための、分流レーンのレーン幅の増加度に応じたレーン変更開始点を、車両の走行中レーンに設定する。走行制御装置は、レーン変更開始点を基準にして、走行中レーンから分流レーンへのレーン変更制御を実行する。

明 細 書

発明の名称： レーン変更制御可能な車両、およびサーバ装置

技術分野

[0001] 本発明は、レーン変更制御可能な車両、およびサーバ装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車では、乗員の運転支援を含む自動運転の開発が進められている。

特許文献 1、2 は、自動車が分流のある車線での走行を維持するための制御について開示する。

特許文献 3 は、自動車が走行中レーンから分流レーンへ分流するように走行したことを判断する技術を開示する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表 2 0 1 7 - 5 2 0 0 5 6 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 6 - 1 7 2 5 3 1 号公報

特許文献3：特開 2 0 1 7 - 1 6 6 8 5 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献 1 から 3 にあるように、自動車などの車両は、走行中レーンにおいて、分流レーンが設けられる区間を走行することがある。この場合、車両は、特許文献 1、2 の技術を用いて走行中レーンを走行して、分流レーンが設けられる区間を通過することができる。

しかしながら、車両には、自動運転により、走行中レーンを走行して分流レーンが設けられる区間を通過するだけでなく、走行中レーンから分流レーンへ走行できるようにすることが望まれる。

[0005] このように、車両では、走行中レーンから分流レーンへのレーン変更を制御できるようにすることが求められる。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一実施の形態に係るレーン変更制御可能な車両は、走行中の車両についての、走行中レーンから分流レーンへのレーン変更制御を伴う走行を制御可能な車両であって、前記走行中レーンおよび分流レーンの情報を含む地図データを記録するメモリと、前記車両の現在位置の情報を生成する位置生成デバイスと、前記位置生成デバイスの前記現在位置の情報と前記メモリの前記地図データとを用いて、前記車両の走行を制御する走行制御装置と、を有し、前記走行制御装置は、前記現在位置の情報と前記地図データとを用いる前記車両の将来位置予測に基づいて、前記レーン変更制御のための、前記分流レーンのレーン幅の増加度に応じて位置が変化するレーン変更開始点を、前記車両の前記走行中レーンに設定し、前記レーン変更開始点を基準にして、前記走行中レーンから前記分流レーンへのレーン変更制御を実行する、ものである。

[0007] 本発明の一実施の形態に係るサーバ装置は、走行中の車両に対して、前記車両が走行制御に用いることができる走行制御情報を生成してサーバ通信デバイスから送信するサーバ装置であって、前記車両に設けられ、前記走行中レーンおよび分流レーンの情報を含む地図データを記録するサーバメモリと、前記車両の現在位置の情報を取得する位置取得デバイスと、前記位置取得デバイスが取得する前記現在位置の情報と前記サーバメモリの前記地図データとを用いて、前記車両が走行制御に用いることができる前記走行制御情報を生成するサーバ走行制御装置と、を有し、前記サーバ走行制御装置は、走行中の前記車両について、走行中レーンから分流レーンへのレーン変更制御のための走行制御情報を生成する場合、走行中の前記車両の前記現在位置の情報と前記地図データとを用いる前記車両の将来位置予測に基づいて、前記レーン変更制御のための、前記分流レーンのレーン幅の増加度に応じて位置が変化するレーン変更開始点を、前記車両の前記走行中レーンについて生成し、前記レーン変更開始点の情報、または、前記車両が、前記レーン変更開始点を基準にして、前記走行中レーンから前記分流レーンへのレーン変更制御を実行するための情報を、前記走行制御情報として、前記サーバ通信デバ

イスから送信する、ものである。

発明の効果

[0008] 本発明では、自動車の現在位置の情報と、走行中レーンおよび分流レーンの情報を含む地図データとを用いて、車両の走行を制御する。そして、本発明では、現在位置の情報と地図データとを用いる車両の将来位置予測に基づいて、レーン変更制御のための、分流レーンのレーン幅の増加度に応じたレーン変更開始点を、車両の走行中レーンに設定する。また、走行制御装置は、レーン変更開始点を基準にして、走行中レーンから分流レーンへのレーン変更制御を実行する。

これにより、本発明の制御の下で走行する車両は、走行中レーンから分流レーンへのレーン変更制御を伴う走行を制御することが可能になる。

特に、本発明は、たとえば走行中レーンから分流する分流レーンの分流開始点を基準とするのではなく、分流レーンのレーン幅の増加度に応じたレーン変更開始点を基準とする。そして、本発明では、分流レーンのレーン幅の増加度に応じて位置が変化するレーン変更開始点を基準にして、走行中レーンから分流レーンへのレーン変更制御を実行する。これにより、本発明の制御の下で走行する車両は、分流レーンについての、走行中レーンとは反対側のレーン端や車線境界線に対して過度に近づき難くなるように走行することができる。

これに対し、仮にたとえば分流レーンの分流開始点を基準としてレーン変更制御を実行する場合、分流開始点の直後での分流レーンのレーン幅が小さいときには、車両は、分流レーンについての、走行中レーンとは反対側のレーン端や車線境界線に対して近づき易くなる。本発明では、このような接近が発生し難くなる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係る自動車の走行状態の一例の説明図である。

[図2]図2は、図1の自動車の走行状態の他の例の説明図である。

[図3]図3は、図1の自動車に設けられる制御系の要部の説明図である。

[図4]図4は、図3の自動車の制御系に実現される、レーン変更制御のための要部構成の説明図である。

[図5]図5は、図4の主制御部が、自動車の自動運転走行中に定常的に繰り返して実行する、基本的な主走行制御のフローチャートである。

[図6]図6は、図4の主制御部が、自動運転でのレーン変更のために繰り返して実行する、レーン変更制御のための事前制御のフローチャートである。

[図7]図7は、図4の主制御部が、レーン変更制御の実行を開始するために実行する分流走行制御のフローチャートである。

[図8]図8は、図1の自動車が、時刻 t_1 において、分流レーンが設けられる区間の手前にいる場合での、図5の主走行制御での走行環境予測の説明図である。

[図9]図9は、図1の自動車が、時刻 t_1 より後の時刻 t_2 において、分流レーンが設けられる区間の手前にいる場合での、図5の主走行制御での走行環境予測の説明図である。

[図10]図10は、図7の分流走行制御のステップST25において、図4の主制御部が演算により取得する、分流レーンのレーン幅の増加傾きと、レーン変更終了点と、の説明図である。

[図11]図11は、図7の分流走行制御のステップST25において、図4の主制御部が演算により取得する、レーン変更開始点、の説明図である。

[図12]図12は、図7の分流走行制御のステップST25において、図4の主制御部が演算により取得可能な、自動車からレーン変更開始点までの全残距離と、全残距離の通過時間と、の説明図である。

[図13]図13は、本発明の第2実施形態に係るサーバ装置の要部の説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態を、図面に基づいて説明する。

[0011] [第1実施形態]

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る自動車 1 の走行状態の一例の説明図である。

図 1 において、自動車 1 は、自動車 1 が走行している道路の走行中レーン 2 において、走行中レーン 2 に対して分流レーン 3 が接続されている分流区間 D L へ向けて走行している。このような分流レーン 3 は、たとえば、高速道路の降口や高速道路のサービスエリアの侵入口などに設けられる。

[0012] ここで、自動車 1 が運転支援を含む自動運転で走行する場合、自動車 1 の後述する走行制御装置 11 は、自車の現在位置と、高精度地図データ 17 に記録されている走行中レーン 2 および分流レーン 3 の情報とに基づいて、自車の走行を制御する。

たとえば自動車 1 を走行中レーン 2 において分流区間 D L を通過するように走行させようとする場合、走行制御装置 11 は、高精度地図データ 17 に記録されている走行中レーン 2 の道のり情報 S を用いて、走行中レーン 2 を維持して走行するように自車の走行を制御する。道のり情報 S は、図中に実線の矢線で示すように、基本的に、それに対応するレーンのレーン幅の中央を示す線分による情報でよい。この場合、道のり情報 S での位置は、それに対応するレーンでの一意の位置を示す。

これに対し、自動車 1 を走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向けて走行させる場合、走行制御装置 11 は、高精度地図データ 17 に記録されている走行中レーン 2 の道のり情報 S と分流レーン 3 の情報とを用いて、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へレーン変更して走行するように自車の走行を制御する。

[0013] 図 1 には、自動車 1 を走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向けて走行する場合の進路が、破線で示されている。ここで、走行制御装置 11 は、自車の現在位置が、高精度地図データ 17 に記録されている分流レーン 3 についての、走行中レーン 2 からの分流開始点 P s に近づくと、分流開始点 P s に到達する前に、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へのレーン変更制御を開始している。この場合、自動運転により走行が制御されている自動車 1 は、分流

レーン 3 の分流開始点 P_s を通過した直後に、分流レーン 3 への進入を開始することができる。自動車 1 は、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向けてスムーズに移動するように走行することができる。

なお、図 1 において、道のり情報 S は、直線状の走行中レーン 2 に対応する情報であるため、直線状の矢印で示されている。自動車 1 が走行する道路は、曲がっていることもある。この場合、道のり情報 S は、湾曲したレーンに沿って湾曲したものとなり得る。この場合、湾曲した道のり情報 S を直線状に展開すればよい。湾曲した道のりを直線の道のりに展開した情報を用いることにより、走行制御装置 11 は、分流レーン 3 の分流開始点 P_s を基準とするレーン変更制御により、たとえば湾曲する走行中レーン 2 から、湾曲する分流レーン 3 へ向けて、走行することが可能である。

このような走行制御装置 11 のレーン変更制御により、自動車 1 は、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向けて走行することが可能である。

[0014] 図 2 は、図 1 の自動車 1 の走行状態の他の例の説明図である。

図 2 において、自動車 1 の走行制御装置 11 は、図 1 と同様に、分流レーン 3 の分流開始点 P_s を基準として、分流開始点 P_s に到達する前に、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向けて走行するレーン変更制御を開始している。これにより、自動車 1 は、図 2 の破線で示す進路で、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向けて移動するように走行する。

しかしながら、図 2 の分流レーン 3 は、そのレーン幅の広がり方が、図 1 の分流レーン 3 のものと比べて小さい。分流レーン 3 のレーン幅は、分流開始点 P_s から離れるように分流区間 DL をしばらく進んだとしても、自動車 1 の車幅よりも狭い状態にある。その結果、図中に破線円 C で示すように、自動車 1 は、分流レーン 3 に進入した後、分流レーン 3 の端へ近づいてしまう。このように分流レーン 3 の端へ近づく走行があると、自動車 1 の乗員は、自動運転による分流レーン 3 へ向けたレーン変更制御の下での走行について不安を感じてしまう可能性がある。高速道路の降口や高速道路のサービスエリアの侵入口では、それらが設けられる地形などにより制限されて、分流

レーン 3 のレーン幅の広がり方が図 2 のように狭くなる可能性がある。

[0015] このように自動運転による走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向けたレーン変更制御は、たとえば 1 つの道路において並列する複数のレーンの中で他の車両を避けてレーン変更を制御する場合のように単にレーン変更制御ができれば十分とは言えず、さらに改善することが求められる。

[0016] 図 3 は、図 1 の自動車 1 に設けられる制御系 10 の要部の説明図である。

図 3 には、自動車 1 の制御系 10 の中の、走行制御装置 11 が示されている。走行制御装置 11 は、CPU (Central Processing Unit) 12、メモリ 13、タイマ 14、入出力ポート 15、および、これらが接続される内部バス 16、を有する。

また、入出力ポート 15 には、操舵制御装置 21、駆動制御装置 22、制動制御装置 23、車速センサ 24、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機 25、車外カメラ 26、車外通信デバイス 27、が接続されている。

なお、自動車 1 の制御系 10 は、基本的に、ハーネスなどを用いた車ネットワークに、複数の制御装置が接続された構造を有する。車ネットワークは、たとえば、CAN (Controller Area Network) や LIN (Local Interconnect Network) といった規格に準拠した車ネットワークでよい。この場合、上述した入出力ポート 15 に接続される各種の機器は、直接的には、車ネットワークに接続されたり、車ネットワークに接続されている他の制御装置に接続されたりしてもよい。そして、操舵制御装置 21 は、入出力ポート 15 の替わりにまたは入出力ポート 15 とともに不図示の車内通信デバイスが車ネットワークに接続されることにより、上述した各種の機器との間で情報を授受することができる。図 3 は、自動車 1 に実際に設けられる制御系 10 の要部を簡便化して示していることになる。

[0017] 操舵制御装置 21 は、たとえば、自動車 1 のドライバが操作するステアリングの舵角などに基づく操舵の制御値に基づいて、自動車 1 に設けられる操

舵輪の向きを制御する。これにより、自動車 1 の進行方向は、直進方向、右方向、左方向などに制御され得る。

駆動制御装置 22 は、たとえば、自動車 1 のドライバが操作するアクセルペダルの操作量に基づく駆動の制御値に基づいて、自動車 1 に設けられる動力源や動力伝達機構を制御する。これにより、自動車 1 の速度が加速し得る。

制動制御装置 23 は、たとえば、自動車 1 のドライバが操作するブレーキペダルの操作量に基づく制動の制御値に基づいて、自動車 1 に設けられる制動装置を制御する。これにより、自動車 1 の速度が減速し得る。減速により自動車 1 の速度が 0 km/h になると、自動車 1 は停止する。

これら操舵制御装置 21、駆動制御装置 22、および制動制御装置 23 により、自動車 1 は、ドライバなどの走行制御の下で、道路を走行することができる。

[0018] 車速センサ 24 は、自動車 1 の現在の速度を検出する。車速センサ 24 には、速度センサだけでなく、加速度センサを用いることも可能である。加速度センサが検出する加速度を時間積分することにより、速度を得ることができる。また、本実施形態において、速度センサは、自動車 1 の速度として、自動車 1 の前後方向の速度成分だけでなく、自動車 1 の車幅方向の速度成分を検出できるものがよい。

[0019] GNSS 受信機 25 は、地球の衛星軌道に打ち上げられた GNSS 衛星の電波を受信して、GNSS 受信機 25 が設けられる自動車 1 の現在位置および現在時刻の情報を生成する。

GNSS 受信機 25 は、自動車 1 に設けられ、走行中の自動車 1 において、現在位置の情報を繰り返しに生成する位置生成デバイスである。

[0020] 車外カメラ 26 は、自動車 1 の車外である周辺、特に自動車 1 の前方を撮像するものである。車外カメラ 26 には、自動車 1 から所定の画角方向を撮像可能なカメラや、自動車 1 の周囲全体を 360 度で撮像可能なカメラを用いてよい。また、自動車 1 には、複数のカメラが設けられてよい。自動車 1

に設けられる複数のカメラは、それらの画角や視差が規定されていてもよい。視差が規定される2つのカメラは、それらが共通して撮像している車外物について、自動車1からの相対的な距離および方向を演算することが可能である。また、所謂単眼カメラであっても、単眼カメラの撮像画像での撮像位置に基づいて、仮想路面での自動車1からの相対的な距離および方向を得ることが可能である。

[0021] 車外通信デバイス27は、自動車1が走行する道路などに設けられる基地局51との間で、無線通信路を確立する。基地局51には、たとえば、ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) 用のもの、キャリア通信網のためのもの、などがある。そして、自動車1の自動運転では、主に、5G通信用の基地局などを使用することが想定されている。

そして、車外通信デバイス27は、通信可能な基地局51がある場合、その基地局51との間に確立している無線通信路を用いて、キャリア通信網やインターネットに接続されているサーバ装置52との間で、情報を送受することができる。走行制御装置11は、車外通信デバイス27を用いて、サーバ装置52との間で、情報を送受することができる。

[0022] タイマ14は、時刻または時間を計測する。

[0023] メモリ13は、CPU12が実行するプログラム、CPU12がプログラムの実行中に使用する各種の情報、を記録する。図3には、メモリ13に記録される情報として、高精度地図データ17が示されている。メモリ13は、たとえば、RAM (Random Access Memory) などによる揮発性メモリと、ROM (Read Only Memory) やHDD (Hard Disk Device) などによる不揮発性と、を組み合わせたものでよい。

高精度地図データ17は、自動車1が走行する道路の情報を含む。特に、自動運転のための基盤として準備されている高精度地図データ17は、自動車1が走行可能な各走行レーンについての道のり情報Sや、レーン幅の情報

、を含んでいる。高精度地図データ 17 は、図 1 の走行中レーン 2 のレーン幅の情報と、分流レーン 3 のレーン幅の情報と、を含んでいる。また、分流レーン 3 については、分流開始点 P s の情報を含んでいる。

このように、メモリ 13 は、走行中レーン 2 および分流レーン 3 の情報を含む高精度地図データ 17 を記録する。

[0024] CPU 12 は、メモリ 13 に記録されるプログラムを読み込んで実行する。これにより、走行制御装置 11 には、制御部が実現される。制御部は、自動車 1 の走行を制御するための複数のモジュールにより構成されてよい。たとえば図 4 には、CPU 12 により走行制御装置 11 に実現されるモジュールとして、位置取得部 31、主制御部 32、ALC（アダプティブレーンコントロール）制御部 33、が示されている。本実施形態において、CPU 12 は、位置取得部 31、主制御部 32、ALC 制御部 33 の組み合わせにより、走行中の自動車 1 についての、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へのレーン変更制御を伴う走行制御を実行する。

[0025] 図 4 は、図 3 の自動車 1 の制御系 10 に実現される、レーン変更制御のための要部構成の説明図である。

図 4 には、自動運転により自動車 1 の走行を制御する走行制御装置 11 と、走行制御装置 11 が自動運転のために生成する走行制御値が入力される操舵制御装置 21、駆動制御装置 22、および制動制御装置 23、が示されている。

また、走行制御装置 11 は、メモリ 13、位置取得部 31、主制御部 32、ALC 制御部 33、を有する。メモリ 13 は、高精度地図データ 17、予測情報 34、分流イベントフラグ 35、を記録する。予測情報 34 と、分流イベントフラグ 35 とは、CPU 12 が主制御部 32 としての処理においてメモリ 13 に動的に更新する情報である。予測情報 34 は、自動車 1 の将来位置に関する予測情報 34 である。分流イベントフラグ 35 は、自動車 1 が走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向けて走行する場合に設定される。

[0026] 位置取得部 31 は、GNSS 受信機 25 から、自動車 1 の最新の現在位置

を取得する。なお、位置取得部 31 は、GNSS 受信機 25 から取得する自動車 1 の現在位置および現在時刻を、車外通信デバイス 27 が通信可能な基地局 51 の情報や公共電波の受信状態の情報などを用いて、補正してもよい。自動車 1 が取得可能な現在位置は、最高精度では数十センチメートルの誤差精度にすることが可能である。

[0027] ALC 制御部 33 は、基本的に、自動車 1 が走行中レーン 2 を維持して走行するための走行制御値を生成し、操舵制御装置 21 へ出力する。ALC 制御部 33 は、駆動制御装置 22 や制動制御装置 23 に対して、走行制御値を生成して出力してもよい。

たとえば、走行中レーン 2 における自動車 1 の車幅方向の位置が、車外カメラ 26 の撮像画像での走行中レーン 2 の左右の車線境界線の位置に基づいて、走行中レーン 2 のレーン幅の中央にないと判断できる場合、ALC 制御部 33 は、自動車 1 の車幅方向の位置を、走行中レーン 2 のレーン幅の中央へ戻すための操舵の走行制御値を生成して操舵制御装置 21 へ出力する。なお、ALC 制御部 33 は、自動車 1 の現在位置と、高精度地図データ 17 に含まれる走行中レーン 2 のレーン幅の情報とに基づいて、自動車 1 の車幅方向の位置が、走行中レーン 2 のレーン幅の中央にあるか否かを判断してもよい。これにより、自動車 1 は、たとえば走行中レーン 2 が湾曲している場合であっても、走行中レーン 2 が直線状である場合と同様に、走行中レーン 2 のレーン幅の中央を維持して走行することができる。自動車 1 は、走行中レーン 2 のレーン幅の中央をキープするように走行できる。

[0028] また、本実施形態の ALC 制御部 33 は、上述するレーンキープ制御を停止して、走行中レーン 2 から他のレーンへ向けて走行するディレイル制御を実行可能である。これにより、ALC 制御部 33 は、自動車 1 を走行中レーン 2 から走行中レーン 2 に隣接する他のレーンへ向けて走行させたり、図 1 のように自動車 1 を走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向けて走行させたり、できる。この際、ALC 制御部 33 は、車外カメラ 26 の撮像画像に基づいて、ディレイル制御を実行してもよい。また、ALC 制御部 33 は、ディレ

イル制御を開始する際の自動車 1 の速度の下で、過度な加速度やモーメントを生じないように、走行中レーン 2 から他のレーンへ向けて走行するディレイル制御を実行するとよい。車外カメラ 26 の撮像画像に基づいて、ディレイル制御後の自動車 1 が、移動後の他のレーンの車幅方向の中央に到達していると判断すると、A L C 制御部 33 は、ディレイル制御を終了し、レーンキープ制御を再開する。これにより、自動車 1 は、移動後の他のレーンを、新たな走行中レーン 2 として、走行中レーン 2 のレーン幅の中央をキープして走行できる。

このような A L C 制御部 33 は、自動車線変更装置として機能する。

[0029] 主制御部 32 は、基本的に、走行中の自動車 1 の将来位置および走行環境を予測し、予測の下で安全に走行するための走行制御値を生成する。そして、主制御部 32 は、生成した走行制御値を、操舵制御装置 21、駆動制御装置 22 および制動制御装置 23 へ出力する。

[0030] このような A L C 制御部 33 による走行中レーン維持制御と、主制御部 32 による走行中レーン 2 における走行制御とにより、自動車 1 は、一定の安全性を確保しながら走行中レーン 2 を走行し続けることが可能である。

また、本実施形態では、このような走行制御装置 11 において、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へのレーン変更制御を実行可能にする。

このため、A L C 制御部 33 は、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向けて走行するための脱落走行を実行する。A L C 制御部 33 は、自動車 1 において、自動車 1 を走行中レーン 2 から分流レーン 3 へのレーン変更制御を実行可能な自動車線変更装置として機能する。

また、主制御部 32 は、走行中レーン 2 を走行し続けるための主走行制御に加えて、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へのレーン変更のための事前制御と、A L C 制御部 33 を用いて走行中レーン 2 から分流レーン 3 へレーン変更する分流走行制御と、を実行する。

[0031] 図 5 は、図 4 の主制御部 32 が、自動車 1 の自動運転走行中に定常的に繰り返しに実行する、基本的な主走行制御のフローチャートである。

図3の走行制御装置11のCPU12は、自動車1の自動運転のために、図4の主制御部32として、図5の基本的な主走行制御を、走行中に定常的に繰り返して実行してよい。

- [0032] ステップST1において、主制御部32は、図5の基本的な主走行制御についての制御周期のタイミングであるか否かを判断する。図5の主走行制御についての制御周期は、タイマ14により計測してよい。タイマ14により計測される前回からの経過時間が、制御周期以上となっていない場合、主制御部32は、本処理を繰り返す。タイマ14により計測される前回の制御タイミングからの経過時間が、制御周期以上になると、主制御部32は、新たに基本的な主走行制御を実行するために、処理をステップST2へ進める。
- [0033] ステップST2において、主制御部32は、自動車1の最新の現在位置を、位置取得部31から取得する。
- [0034] ステップST3において、主制御部32は、メモリ13から、高精度地図データ17を取得する。ここで高精度地図データ17から取得する情報は、たとえば、自動車1が走行する走行中レーン2の情報、でよい。ただし、取得する情報は、制御の必要に応じて、該走行中レーン2を含む道路の情報、などを含んでもよい。
- [0035] ステップST4において、主制御部32は、ステップST3までの処理において取得している情報を用いて、走行中レーン2における自動車1の将来位置を予測する。主制御部32は、たとえば、自動車1が、現在位置から、現在の制御の下での走行状態を維持して走行する場合での、所定時間後の走行中レーン2における将来位置を予測する。ここで、所定時間は、主走行制御の制御周期以上の固定値としてよい。または、所定時間は、走行速度に応じて増減する値としてもよい。これにより、主制御部32は、たとえば現在位置から現在速度の下で所定時間に移動する将来位置などを予測できる。
- [0036] ステップST5において、主制御部32は、現在位置から将来位置までの走行中レーン2における自動車1の走行環境を予測する。ここで、主制御部32は、ステップST3、ステップST4で取得する情報に加えて、走行中

レーン 2 に存在する他の車両の走行などについての情報を取得して、走行環境を予測してもよい。

たとえば、走行中レーン 2 についての、現在位置から将来位置までの区間が直線状であり、該区間に他の車両などが存在しない場合、自動車 1 の走行環境は、現在の走行を維持して直線状に走行するのに適している。これに対し、走行中レーン 2 についての、現在位置から将来位置までの区間が湾曲している場合、自動車 1 は、走行中レーン 2 の湾曲に沿って走行するように操舵する必要がある。また、該区間に他の車両などが故障停車している場合、自動車 1 は、その故障車の手前で停止したり進路変更したりする必要がある。

[0037] ステップ S T 6 において、主制御部 3 2 は、ステップ S T 4 およびステップ S T 5 の予測に従う走行を実行するための走行制御値を生成する。予測する走行環境の走行において操舵や進路変更が必要である場合、主制御部 3 2 は、操舵の走行制御値を生成する。加速が必要である場合、主制御部 3 2 は、駆動の走行制御値を生成する。減速や停止が必要である場合、主制御部 3 2 は、減速の走行制御値を生成する。

[0038] ステップ S T 7 において、主制御部 3 2 は、ステップ S T 6 において生成する各種の走行制御値を、各々の対象の制御装置へ出力する。主制御部 3 2 は、たとえば、操舵の走行制御値を操舵制御装置 2 1 へ出力する。操舵制御装置 2 1 は、操舵の走行制御値にしたがって、自動車 1 に設けられる操舵輪の向きを制御する。また、主制御部 3 2 は、駆動の走行制御値を駆動制御装置 2 2 へ出力する。駆動制御装置 2 2 は、駆動の走行制御値にしたがって、自動車 1 に設けられる動力源や動力伝達機構を制御する。また、主制御部 3 2 は、制動の走行制御値を制動制御装置 2 3 へ出力する。制動制御装置 2 3 は、制動の走行制御値にしたがって、自動車 1 に設けられる制動装置を制御する。これにより、自動車 1 は、主制御部 3 2 が予測に基づいて生成する走行制御値にしたがって、走行中レーン 2 またはその道路を、自動運転により走行することができる。

なお、主制御部32は、ステップST6およびステップST7の処理を、現在の制御周期の期間において、複数回実行してもよい。

[0039] ステップST8において、主制御部32は、今回の制御周期で予測した情報を、メモリ13に記録する。予測情報34は、メモリ13に蓄積して記録されてよい。その後、主制御部32は、本制御を終了する。

[0040] このように、主制御部32は、位置取得部31を通じてGNSS受信機25から取得する自動車1の現在位置の情報と、メモリ13に記録されている高精度地図データ17とを用いて、自動車1の走行を制御周期ごとに繰り返して制御することができる。

また、主制御部32は、走行中の自動車1において現在位置の情報と高精度地図データ17とを用いて自動車1の走行中レーン2での将来位置を予測してメモリ13に記録することと、予測した将来位置の走行環境に応じて自動車1の走行制御を実行することとを、制御周期ごとに繰り返して実行することができる。

複数回の図5の基本的な主走行制御が実行されると、メモリ13には、図4に示す予測情報34が複数回で蓄積して記録される。

[0041] 図6は、図4の主制御部32が、自動運転でのレーン変更のために繰り返して実行する、レーン変更制御のための事前制御のフローチャートである。

図3の走行制御装置11のCPU12は、自動車1の自動運転のために、図4の主制御部32として、図6のレーン変更制御のための事前制御を、走行中に定常的に繰り返して実行してよい。

ただし、主制御部32は、図6の事前制御を、図5の基本的な主走行制御と比べて、長い周期ごとに実行してよい。すなわち、主制御部32は、図6の事前制御を、たとえば図5の基本的な主走行制御についての複数の制御周期ごとに、繰り返して実行してよい。図5の基本的な主走行制御とは別に、図6の事前制御を、図5の基本的な主走行制御の制御周期より長い周期ごとに実行することにより、本実施形態では、図5および図6による自動運転の制御のための、CPU12の瞬時的な処理負荷を軽減できる。

[0042] ステップS T 1 1において、主制御部3 2は、自動車1の最新の現在位置を、位置取得部3 1から取得する。

[0043] ステップS T 1 2において、主制御部3 2は、メモリ1 3から、高精度地図データ1 7を取得する。

ここで取得する高精度地図データ1 7の情報には、たとえば、自動車1が走行する走行中レーン2の情報だけでなく、該走行中レーン2を含む道路の他のレーンの情報、該走行中レーン2または該他のレーンに対して自動車1の進行方向において接続させている他の道路および該他の道路の他のレーンの情報、を含むとよい。主制御部3 2は、自動車1の現在位置から所定の距離範囲における、これら他のレーンや道路の情報を、メモリ1 3の高精度地図データ1 7から取得してよい。ここで、他のレーンの情報や他の道路の情報には、各々の道のり情報Sだけでなく、各々の分流開始点P sの情報が含まれる。主制御部3 2は、自動車1の複数の現在位置を結ぶ実移動方向を、自動車1の進行方向として用いることができる。

[0044] ステップS T 1 3において、主制御部3 2は、ステップS T 1 2で高精度地図データ1 7から取得する情報に基づいて、自動車1の進行方向において走行中レーン2に接続されている他のレーン、たとえば図1の分流レーン3のような他のレーンが存在するか否かを判断する。ここで、一車線の道路の情報は、1つのレーンの情報として取り扱う。たとえば、図1のように、自動車1の現在位置から所定の距離範囲において走行中レーン2に分流レーン3が接続されている場合、主制御部3 2は、走行中レーン2に接続されている他のレーンが存在すると判断し、処理をステップS T 1 4へ進める。これに対し、自動車1の現在位置から所定の距離範囲において走行中レーン2に分流レーン3が接続されていない場合、主制御部3 2は、走行中レーン2に接続されている他のレーンが存在しないと判断し、本制御を終了する。この場合、走行中レーン2に接続されている他のレーンが存在しないため、自動車1は、自動車1の現在位置から所定の距離範囲においては、走行中レーン2を継続して走行する。

[0045] ステップS T 1 4において、主制御部3 2は、自車の走行について、レーン変更の要否を判断する。たとえば主制御部3 2が図5の制御を実行している場合、自動車1は、自動運転の目的地へ向けて走行している。目的地は、ドライバなどにより自動車1に設定される。この場合、主制御部3 2は、たとえば高精度地図データ1 7における走行中レーン2およびステップS T 1 3で判断した他のレーンと目的地との位置関係に基づいて、ステップS T 1 3で判断した他のレーンへのレーン変更の要否を判断してよい。そして、他のレーンへのレーン変更が必要であると判断すると、主制御部3 2は、処理をステップS T 1 5へ進める。他のレーンへのレーン変更が不要であると判断すると、主制御部3 2は、本制御を終了する。この場合、自動車1は、自動車1の現在位置から所定の距離範囲においては、走行中レーン2を継続して走行する。

[0046] ステップS T 1 5において、主制御部3 2は、分流イベントを設定する。主制御部3 2は、たとえばメモリ1 3に記録されている分流イベントフラグ3 5を、無意な値から、有意な値へ更新する。その後、主制御部3 2は、本制御を終了する。

[0047] このように、主制御部3 2は、図6の事前制御において、自動車1についての走行中レーン2から分流レーン3へのレーン変更の要否を判断する。

[0048] なお、図6の事前制御によりメモリ1 3に有意な値の分流イベントフラグ3 5が記録されている場合、主制御部3 2は、図5の基本的な主走行制御において、走行中レーン2から分流レーン3へのレーン変更のための準備制御を実行してよい。たとえば、主制御部3 2は、図5のステップS T 5において分流イベントフラグ3 5の値を取得する。そして、分流イベントフラグ3 5が有意な値である場合、主制御部3 2は、図5のステップS T 6において、自車が走行するレーンを、分流レーン3が直接に接続されているレーンとするための車線変更のための操舵の走行制御値などを生成して操舵制御装置2 1などへ出力する。これにより、自動運転により走行する自動車1は、分流レーン3に到達する前に、分流レーン3が直接に接続されているレーンを

、走行中レーン 2 として走行している状態になる。ここで、主制御部 3 2 は、準備制御において、車線変更を A L C 制御部 3 3 に指示し、A L C 制御部 3 3 が、車線変更のための操舵の走行制御値などを生成して操舵制御装置 2 1 などへ出力してもよい。

[0049] 図 7 は、図 4 の主制御部 3 2 が、レーン変更制御の実行を開始するために実行する分流走行制御のフローチャートである。

図 3 の走行制御装置 1 1 の C P U 1 2 は、図 4 の主制御部 3 2 として、自動車 1 の走行中に、図 7 の分流走行制御を繰り返して実行する。

[0050] ステップ S T 2 1 において、主制御部 3 2 は、メモリ 1 3 から、分流イベントフラグ 3 5 を取得し、分流イベントフラグ 3 5 が有意な値により設定されているか否かを判断する。そして、取得する分流イベントフラグ 3 5 が有意な値である場合、主制御部 3 2 は、分流イベントフラグ 3 5 が有意な値であると判断し、処理をステップ S T 2 2 へ進める。取得する分流イベントフラグ 3 5 が無意な値である場合、主制御部 3 2 は、分流イベントフラグ 3 5 が有意な値ではないと判断し、本制御を終了する。これにより、主制御部 3 2 は、メモリ 1 3 に有意な値の分流イベントフラグ 3 5 が記録されている場合に、ステップ S T 2 2 以降の分流走行制御を実行することになる。

[0051] ステップ S T 2 2 において、主制御部 3 2 は、メモリ 1 3 から、最新の 2 回分の予測情報 3 4 を取得する。メモリ 1 3 には、図 5 のステップ S T 8 の処理により、各制御周期で予測した情報が蓄積して記録されている。なお、主制御部 3 2 は、メモリ 1 3 から、最新の 3 回分以上の予測情報 3 4 を取得してもよい。

[0052] ステップ S T 2 3 において、主制御部 3 2 は、ステップ S T 2 2 で取得する複数の予測情報 3 4 を用いて、高精度地図データ 1 7 から、各予測タイミングでの分流レーン 3 のレーン幅を取得する。高精度地図データ 1 7 には、分流レーン 3 のレーン幅の情報が記録されている。図 8 には、時刻 t_1 で予測する第 1 将来位置 $S(t_1)$ に対応する分流レーン 3 のレーン幅 $W(t_1)$ が例示されている。図 9 には、時刻 t_1 より後の時刻である時刻 t_2 で予

測する第2将来位置 $S(t_2)$ に対応する分流レーン3のレーン幅 $W(t_2)$ が例示されている。ここで、第1将来位置 $S(t_1)$ と、第2将来位置 $S(t_2)$ とは、分流レーン3の道のり情報 S についての位置ではなく、走行中レーン2の道のり情報 S についての位置である。図8および図9の走行中レーン2の道のり情報 S は、直線状のものである。そして、主制御部32は、第1将来位置 $S(t_1)$ での走行中レーン2の道のり情報 S に対する垂線による分流レーン3のレーン幅 $W(t_1)$ と、第2将来位置 $S(t_2)$ での走行中レーン2の道のり情報 S に対する垂線による分流レーン3のレーン幅 $W(t_2)$ とを、高精度地図データ17から取得するとよい。

[0053] ステップST24において、主制御部32は、ステップST23で取得する複数の予測タイミングでの複数のレーン幅の各々について、有意なものが取得されているか否かを判断する。

たとえば図8の第1将来位置 $S(t_1)$ や図9の第2将来位置 $S(t_2)$ とは異なり、ある予測タイミングでの将来位置が分流開始点 P_s に到達していない場合、当然のことながら、高精度地図データ17には、それに対応する分流レーン3のレーン幅の情報が含まれない。このような場合、主制御部32は、ステップST23で取得する複数の予測タイミングでの複数のレーン幅として、有意なものを取得することができない。主制御部32は、有意なレーン幅を取得できていないと判断し、処理をステップST22へ戻す。主制御部32は、ステップST23で取得する複数の予測タイミングでの複数のレーン幅の各々について有意なものが取得できるようになるまで、ステップST22からステップST24の処理を繰り返す。

たとえば図8の第0将来位置 $S(t_0)$ に対応する分流レーン3のレーン幅 $W(t_0)$ は、レーン幅が無意であることを示す「0」となる。したがって、主制御部32は、図8の予測タイミングでは、処理をステップST22へ戻す。そして、主制御部32は、図9の予測タイミングにおいて、処理をステップST25へ進める。

[0054] ステップST25において、主制御部32は、ステップST22で取得す

る複数の有意な予測情報 34 を用いて、後述する図 8 から図 12 の処理を実行し、走行中レーン 2 に対して、レーン変更開始点などを設定する。レーン変更開始点は、主制御部 32 が、A L C 制御部 33 に対して、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向かうディレイル制御の開始を指示するための基準位置である。これにより、主制御部 32 は、自動車 1 の現在位置と、メモリ 13 に記録されている地図データおよび複数の将来位置とに基づいて、レーン変更開始点を、走行中レーン 2 に設定することができる。また、本実施形態において、主制御部 32 は、後述するように、分流レーン 3 のレーン幅の増加傾きに応じたレーン変更開始点を、走行中レーン 2 に設定する。

[0055] ステップ S T 26 において、主制御部 32 は、自動車 1 の最新の現在位置を取得し、自動車 1 がレーン変更開始点に到達しているか否かを判断する。自動車 1 がレーン変更開始点に到達していない場合、主制御部 32 は、本処理を繰り返す。自動車 1 がレーン変更開始点に到達すると、主制御部 32 は、処理をステップ S T 27 へ進める。

[0056] ステップ S T 27 において、主制御部 32 は、A L C 制御部 33 に対して、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向かうディレイル制御の開始を指示する。これにより、A L C 制御部 33 は、走行中レーン 2 についてのレーンキープ制御を停止して、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向けて走行するディレイル制御を開始する。A L C 制御部 33 は、ディレイル制御を開始するタイミングでの自動車 1 の速度の下で、過度な加速度やモーメントを生じないように、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ向けて走行するディレイル制御を実行する。そして、車外カメラ 26 の撮像画像に基づいて、ディレイル制御後の自動車 1 が、分流レーン 3 の車幅方向の中央に到達していると判断すると、A L C 制御部 33 は、ディレイル制御を終了し、レーンキープ制御を再開する。これにより、自動車 1 は、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へ移動し、分流レーン 3 を新たな走行中レーン 2 として、走行中レーン 2 のレーン幅の中央をキープして走行できる。

その後、主制御部 32 は、本制御を終了する。

[0057] このように、主制御部32は、図6の事前制御によりレーン変更要と判断している場合に、図7の分流走行制御を実行する。そして、主制御部32は、図7の分流走行制御において、自動車1の現在位置と、メモリ13に記録されている高精度地図データ17および複数の将来位置の情報とに基づいて、分流レーン3のレーン幅の増加傾きに応じたレーン変更開始点を、自動車1の走行中レーン2に設定する。また、主制御部32は、自動車1がレーン変更開始点に到達することに基づいて、ALC制御部33に対してレーン変更制御の開始を指示する。これにより、主制御部32は、図7の分流走行制御において、レーン変更開始点を基準にして、走行中レーン2から分流レーン3へのレーン変更制御を実行することができる。

[0058] 次に、図8から図12に基づいて、ステップST25の設定処理について詳しく説明する。

[0059] 図8は、図1の自動車1が、時刻 t_1 において、分流レーン3が設けられる区間の手前にいる場合での、図5の主走行制御での走行環境予測の説明図である。

図8には、自動車1が走行している走行中レーン2と、走行中レーン2に接続されている分流レーン3と、走行中レーン2の道のり情報Sと、が示されている。

[0060] そして、走行中レーン2の道のり情報Sには、時刻 t_0 での自動車1の第0将来位置 $S(t_0)$ と、時刻 t_1 での自動車1の第1将来位置 $S(t_1)$ と、分流開始点 P_s と、が示されている。

走行中レーン2の道のり情報Sについての、第0将来位置 $S(t_0)$ での破線垂線の先には、分流レーン3の第0レーン幅 $W(t_0)$ が示されている。

走行中レーン2の道のり情報Sについての、第1将来位置 $S(t_1)$ での破線垂線の先には、分流レーン3の第1レーン幅 $W(t_1)$ が示されている。

ここで、第0レーン幅 $W(t_0)$ は、分流開始点 P_s について自動車1の

側となる手前にあるため、幅がない無意なことを示す「0」となっている。
これに対し、第1レーン幅 $W(t_1)$ は、分流開始点 P_s について自動車1の反対側となる先にあるため、有意な幅の値になっている。

[0061] 図9は、図1の自動車1が、時刻 t_1 より後の時刻 t_2 において、分流レーン3が設けられる区間の手前にいる場合での、図5の主走行制御での走行環境予測の説明図である。

図9には、図8と同様に、自動車1が走行している走行中レーン2と、走行中レーン2に接続されている分流レーン3と、走行中レーン2の道のり情報 S と、が示されている。

[0062] そして、走行中レーン2の道のり情報 S には、時刻 t_1 での自動車1の第1将来位置 $S(t_1)$ と、時刻 t_2 での自動車1の第2将来位置 $S(t_2)$ と、分流開始点 P_s と、が示されている。

走行中レーン2の道のり情報 S についての、第1将来位置 $S(t_1)$ での破線垂線の先には、分流レーン3の第1レーン幅 $W(t_1)$ が示されている。

走行中レーン2の道のり情報 S についての、第2将来位置 $S(t_2)$ での破線垂線の先には、分流レーン3の第2レーン幅 $W(t_2)$ が示されている。

ここで、第1レーン幅 $W(t_1)$ と、第2レーン幅 $W(t_2)$ とは、分流開始点 P_s について自動車1の反対側となる先にあるため、有意な幅の値になっている。

[0063] 主制御部32は、図5の基本的な主走行制御により、図8および図9に示す情報を、予測情報34として、メモリ13に蓄積して記録する。また、主制御部32は、図9の時刻 t_2 のタイミングにおいて、図7の分流走行制御のステップ ST_{22} およびステップ ST_{23} の処理により、メモリ13に蓄積されている第0将来位置 $S(t_0)$ に係る情報、第1来位置 $S(t_1)$ に係る情報、および第2将来位置 $S(t_2)$ に係る情報、の中から、最新の2つである第1来位置 $S(t_1)$ に係る情報と第2将来位置 $S(t_2)$ に係る

情報とを取得する。

[0064] 図10は、図7の分流走行制御のステップST25において、図4の主制御部32が演算により取得する、分流レーン3のレーン幅の増加傾きGと、レーン変更終了点P1 (end) と、の説明図である。

図10には、図8と同様に、自動車1が走行している走行中レーン2と、走行中レーン2に接続されている分流レーン3と、走行中レーン2の道のり情報Sと、が示されている。

そして、分流レーン3についての第1レーン幅 $W(t1)$ と第2レーン幅 $W(t2)$ とは、図5の制御周期 dt において自動車1が走行する距離 $L(dt)$ で離れている。

[0065] 主制御部32は、ステップST25において、まず、分流レーン3のレーン幅についての、走行中レーン2に沿った道のりに対する増加傾きGを、下記式1により演算する。これにより、主制御部32は、複数の現在位置の情報に基づいて取得している複数の分流レーン3のレーン幅の情報から、分流レーン3のレーン幅についての、走行中レーン2に沿った道のりに対する増加傾きGを演算により取得する。

[0066] $G = (W(t2) - W(t1)) / L(dt) \quad \cdots \text{式1}$

[0067] 次に、主制御部32は、分流レーン3のレーン幅の増加傾きGを用いて、分流レーン3のレーン幅が、自動車1について予め設定されている確保車線幅 $W(tgt)$ となる地点を演算する。ここで、確保車線幅 $W(tgt)$ には、自動車1の幅を用いればよい。または、確保車線幅 $W(tgt)$ には、自動車1の幅に対して一定のマージンを確保した幅を用いてもよい。

また、主制御部32は、演算した分流レーン3の地点に対応する、走行中レーン2のレーン変更終了点P1 (end) を、走行中レーン2に設定する。実際には、主制御部32は、走行中レーン2の道のり情報Sに対して、演算した分流レーン3の地点に対応する、制御上のレーン変更終了点P (end) を設定すればよい。走行中レーン2でのレーン変更終了点P1 (end) は、走行中レーン2の道のり情報Sでの、レーン変更終了点P (end)

と対応する。

[0068] 図11は、図7の分流走行制御のステップST25において、図4の主制御部32が演算により取得する、レーン変更開始点P1 (start)、の説明図である。

図11には、図8と同様に、自動車1が走行している走行中レーン2と、走行中レーン2に接続されている分流レーン3と、走行中レーン2の道のり情報Sと、が示されている。

そして、図11の走行中レーン2には、レーン変更終了点P1 (end)が示されている。また、走行中レーン2の道のり情報Sには、レーン変更終了点P1 (end)と対応する、制御上のレーン変更終了点P (end)が示されている。さらに、図11の分流レーン3には、これらレーン変更終了点P1 (end)およびレーン変更終了点P1 (end)と対応する、分流レーン3での、実際のレーン変更終了点P2 (end)が示されている。

[0069] 主制御部32は、分流レーン3での、レーン変更終了点P2 (end)において、走行中レーン2から分流レーン3へのレーン変更制御を終了するための、レーン変更開始点P1 (start)の位置を演算する。ALC制御部33は、レーン変更制御 (Derail ctrl.) により、走行中レーン2を走行している自動車1を、レーン変更開始点P1 (start)からレーン変更終了点P2 (end)へ向けて走行させる。このレーン変更制御において、自動車1は、走行中レーン2の道のり方向において、移動距離L (Derail)で移動することになる。また、自動車1は、走行中レーン2の道のりと垂直な方向において、移動幅Wyで移動することになる。

ここで、自動車1の走行中レーン2の道のりに沿う速度成分をVxとし、それと垂直なレーン幅方向の速度成分をVyとする。この場合、移動距離L (Derail)は、下記式2により演算可能である。ここで、速度成分Vxには、自動車1の速度についての、自動車1の前後方向の速度成分Vxを用いてよい。速度成分Vyには、自動車1の速度についての、自動車1の車幅方向の速度成分Vxを用いてよい。

[0070] また、自動車1が、走行中レーン2のレーン幅方向の中央を走行していて、レーン変更終了点P2 (end) が、分流レーン3のレーン幅方向の中央である場合、移動幅Wyは、下記式3により演算可能である。ここで、走行中レーン2のレーン幅と、レーン変更終了点P2 (end) での、分流レーン3のレーン幅とは、共に「WL×2」であるとしている。

このように主制御部32は、自動車1が走行中レーン2を走行し続けた場合にレーン変更終了点P1 (end) に到達するタイミングにおいて、走行中レーン2から分流レーン3へのレーン変更制御を終えるための横移動時間(Wy×Vy)と、自動車1の走行中レーン2に沿う車速成分Vxとを用いて、レーン変更制御中での移動距離L (Deraill) を演算することができる。

$$[0071] \quad L (Deraill) = Vx \times (Wy \times Vy) \quad \cdots \text{式2}$$

$$Wy = WL \times 2 \quad \cdots \text{式3}$$

[0072] そして、図11の走行中レーン2の道のり情報Sについて示すように、主制御部32は、実際には、走行中レーン2の道のり情報Sに対して、制御上のレーン変更開始点P (start) を設定する。走行中レーン2の道のり情報Sに対して、制御上のレーン変更開始点P (start) は、走行中レーン2でのレーン変更開始点P1 (start) と対応する。レーン変更開始点P1 (start) は、走行中レーン2において、レーン変更終了点P1 (end) より、移動距離L (Deraill) で手前にある。

主制御部32は、基本的に、以上の処理で得られる制御上のレーン変更開始点P (start) を、図7の分流走行制御のステップST25において、走行中レーン2の道のり情報Sに対して、設定すればよい。

ただし、図7のステップST26では、主制御部32は、自動車1が走行中レーン2において、レーン変更開始点P1 (start) に到達しているか否かを判断している。

このため、主制御部32は、制御上のレーン変更開始点P (start) の代わりに、レーン変更開始点P1 (start) への到達を容易に判断可

能な情報を用いて、レーン変更開始点 $P1$ (start) を示す情報として設定するようにしてもよい。

[0073] 図12は、図7の分流走行制御のステップST25において、図4の主制御部32が演算により取得可能な、自動車1からレーン変更開始点 $P1$ (start) までの全残距離 $D(a|l)$ と、全残距離 $D(a|l)$ の通過時間 $T(a|l)$ と、の説明図である。

図12には、図8と同様に、自動車1が走行している走行中レーン2と、走行中レーン2に接続されている分流レーン3と、走行中レーン2の道のり情報 S と、が示されている。

[0074] そして、図12の走行中レーン2には、レーン変更開始点 $P1$ (start) が示されている。また、走行中レーン2の道のり情報 S には、レーン変更開始点 $P1$ (start) と対応する、制御上のレーン変更終了点 P (start) が示されている。

図12において、自動車1は、走行中レーン2において、分流開始点 P_s から残距離 L_{rest} の位置にいる。また、レーン変更開始点 $P1$ (start) は、分流開始点 P_s から、分流内距離 L_{in} で離れている。この場合、主制御部32は、以下の式4により、自動車1からレーン変更開始点 $P1$ (start) までの全残距離 $D(a|l)$ を演算できる。また、主制御部32は、以下の式5により、全残距離 $D(a|l)$ から、レーン変更開始点 $P1$ (start) までを走行するための通過時間 $T(a|l)$ を演算できる。

[0075] $D(a|l) = L_{rest} + L_{in} \quad \dots \text{式4}$

$T(a|l) = D(a|l) \times V_x \quad \dots \text{式5}$

[0076] 主制御部32は、図7の分流走行制御のステップST25において、全残距離 $D(a|l)$ または通過時間 $T(a|l)$ を、レーン変更開始点 $P1$ (start) を示す情報として設定してもよい。

[0077] 上述する一連の演算処理により、走行制御装置11の主制御部32は、図7の分流走行制御のステップST25において、レーン変更開始点 $P1$ (s

t a r t) を示す情報として設定する。

すなわち、主制御部32は、走行中レーン2から分流する分流レーン3の分流開始点P sを、高精度地図データ17から取得する。また、主制御部32は、分流開始点P sからレーン変更開始点P 1 (s t a r t) までの分流内距離L i nと、自動車1から分流開始点P sまでの残距離L r e s tとから、自動車1からレーン変更開始点P 1 (s t a r t) までの全残距離D (a l l) を演算により取得する。そして、主制御部32は、図7の分流走行制御のステップS T 26において、たとえば全残距離D (a l l) または通過時間T (a l l) を用いてレーン変更開始点P 1 (s t a r t) の通過を判断する。そして、自動車1がレーン変更開始点P 1 (s t a r t) を通過すると、主制御部32は、A L C制御部33に対して、走行中レーン2から分流レーン3へのレーン変更制御を指示する。これにより、A L C制御部33は、レーン変更制御 (D e r a i l c t r l.) を開始する。

このように、主制御部32は、現在位置の情報と高精度地図データ17とを用いる自動車1の将来位置予測に基づいて、レーン変更制御のための、分流レーン3のレーン幅の増加度Gに応じたレーン変更開始点P 1 (s t a r t) を、自動車1の走行中レーン2に設定することができる。また、主制御部32は、レーン変更開始点P 1 (s t a r t) を基準にして、走行中レーン2から分流レーン3へのレーン変更制御を開始することができる。主制御部32は、繰り返しに実行する各自動車1の走行制御において、自動車1がたとえば全距離を走行し終えていないでレーン変更開始点P 1 (s t a r t) に到達していない場合には、走行中レーン2から分流レーン3へのレーン変更制御を開始しない。その後に、自動車1が全距離を走行し終えてレーン変更開始点P 1 (s t a r t) に到達すると、主制御部32は、走行中レーン2から分流レーン3へのレーン変更制御を開始することができる。

[0078] 以上のように、本実施形態において、自動車1は、走行中レーン2および分流レーン3の情報を含む高精度地図データ17を記録するメモリ13と、自動車1の現在位置の情報を生成するG N S S受信機25と、走行制御装置

11と、を有する。走行制御装置11は、基本的に、GNSS受信機25の現在位置の情報とメモリ13の高精度地図データ17とを用いて、自動車1の走行を繰り返しに制御する。そして、走行制御装置11は、現在位置の情報と地図データとを用いる自動車1の将来位置予測に基づいて、レーン変更制御のための、分流レーン3のレーン幅の増加度に応じたレーン変更開始点P1 (start) を、自動車1の走行中レーン2に設定する。また、走行制御装置11は、レーン変更開始点P1 (start) を基準にして、走行中レーン2から分流レーン3へのレーン変更制御を開始する。

これにより、本発明の自動車1は、走行中レーン2から分流レーン3へのレーン変更制御を伴う走行を制御することが可能になる。

[0079] 特に、本実施形態において、走行制御装置11は、たとえば走行中レーン2から分流する分流レーン3の分流開始点Psを基準とするのではなく、分流レーン3のレーン幅の増加度Gに応じたレーン変更開始点P1 (start) を基準として、走行中レーン2から分流レーン3へのレーン変更制御を開始する。これにより、本実施形態の自動車1は、分流レーン3についての、走行中レーン2とは反対側のレーン端や車線境界線に対して過度に近づくように走行し難くなる。

これに対し、仮にたとえば分流レーン3の分流開始点Psを基準としてレーン変更制御を開始する場合、図2に示すように、分流開始点Psの直後での分流レーン3のレーン幅が小さいことがある。この場合、自動車1は、分流レーン3についての、走行中レーン2とは反対側のレーン端や車線境界線に対して近づいてしまう可能性がある。本実施形態では、このような接近の発生を抑制できる。

[0080] [第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について説明する。以下、上述した実施形態との相違点について主に説明する。上述した実施形態と同様の特徴については、上述した実施形態と同一の符号を用いて説明を省略する。

[0081] 図13は、本発明の第2実施形態に係るサーバ装置52の要部の説明図で

ある。

サーバ装置 5 2 は、サーバ CPU 5 3、サーバメモリ 5 4、サーバタイマ 5 5、サーバ通信デバイス 5 6、および、これらが接続されるサーババス 5 7、を有する。

[0082] サーバ通信デバイス 5 6 は、図 3 に示すように、基地局 5 1 を通じて、自動車 1 の制御系 1 0 の車外通信デバイス 2 7 との間で、情報を送受する。

サーバ通信デバイス 5 6 は、たとえば、位置取得デバイスとして、制御対象の自動車 1 の現在位置の情報を受信して取得する。

[0083] サーバタイマ 5 5 は、時刻または時間を計測する。

[0084] サーバメモリ 5 4 は、サーバ CPU 5 3 が実行するプログラム、サーバ CPU 5 3 がプログラムの実行中に使用する各種の情報、を記録する。図 1 3 には、サーバメモリ 5 4 に記録される情報として、サーバ高精度地図データ 5 8 が示されている。サーバメモリ 5 4 は、たとえば、RAM などによる揮発性メモリと、ROM や HDD などによる不揮発性と、を組み合わせたものでよい。

[0085] サーバ高精度地図データ 5 8 は、図 3 の自動車 1 の高精度地図データ 1 7 と同様のものでよい。このようなサーバ高精度地図データ 5 8 は、自動車 1 が走行する道路の情報として、たとえば、自動車 1 が走行可能な各走行レーンや分流レーン 3 の道のり情報 S、レーン幅の情報、を含んでいる。また、サーバ高精度地図データ 5 8 は、分流レーン 3 についての分流開始点 P s の情報を含んでいる。

[0086] サーバ CPU 5 3 は、サーバメモリ 5 4 に記録されるプログラムを読み込んで実行する。これにより、サーバ装置 5 2 には、サーバ装置 5 2 の動作を制御するサーバ制御部が実現される。

このようなサーバ制御部は、上述した実施形態の主制御部 3 2 と同様に、図 5 の基本的な主走行制御、図 6 のレーン変更制御のための事前制御、および、図 7 の分流走行制御、を実行してよい。なお、サーバ制御部は、制御対象の自動車 1 に遠隔制御または管制制御によるレーン変更制御を実行させる

場合には、少なくとも図6のレーン変更制御のための事前制御を実行するとよい。また、サーバ制御部は、図6の事前制御に加えて、図7の分流走行制御を実行してもよい。

ここで、図5の基本的な主走行制御を実行する場合、サーバ制御部は、ステップS T 2において、サーバ通信デバイス56を用いて、制御対象の自動車1の現在位置を取得し、ステップS T 7において、サーバ通信デバイス56を用いて、制御対象の自動車1へ走行制御値を出力する。また、サーバ制御部は、ステップS T 8において、サーバメモリ54に予測情報34を蓄積して記録する。

図6のレーン変更制御のための事前制御を実行する場合、サーバ制御部は、ステップS T 11において、サーバ通信デバイス56を用いて、制御対象の自動車1から現在位置を取得する。または、サーバ制御部は、制御対象の自動車1の現在位置を、サーバメモリ54から取得してもよい。また、サーバ制御部は、ステップS T 15において、分流イベントを、サーバメモリ54に設定する。

図7の分流走行制御を実行する場合、サーバ制御部は、ステップS T 21では、サーバメモリ54に設定されている分流イベントを取得する。また、サーバ制御部は、ステップS T 22において、サーバ通信デバイス56を用いて、制御対象の自動車1から最新2回分の予測情報34を取得しても、サーバメモリ54から最新2回分の予測情報34を取得しても、よい。

[0087] これにより、サーバ装置52のサーバCPU53は、サーバ走行制御装置として、サーバ通信デバイス56が取得する現在位置の情報とサーバメモリ54のサーバ高精度地図データ58とを用いて、制御対象の自動車1がレーン変更のための走行制御に用いることができるたとえばレーン逸脱制御の指示や走行制御値などの走行制御情報を、必要な場合に繰り返し生成して自動車1へ送信することができる。

そして、制御対象の自動車1は、主制御部32が、サーバ装置52から受信して取得する走行制御情報を用いて自車の走行を制御することにより、サ

サーバ装置 5 2 の制御の下で、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へレーン変更制御を実行することが可能である。

[0088] 以上のように、本実施形態において、自動車 1 の走行制御装置 1 1 は、サーバ装置 5 2 から取得するレーン変更開始点を基準にして、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へのレーン変更制御を開始して実行することができる。

これにより、本発明の自動車 1 は、走行中レーン 2 から分流レーン 3 へのレーン変更制御を伴う走行を制御することが可能になる。

[0089] 以上の実施形態は、本発明の好適な実施形態の例であるが、本発明は、これに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変形または変更が可能である。

符号の説明

[0090] 1…自動車（車両）、2…走行中レーン、3…分流レーン、10…制御系、11…走行制御装置、12…CPU、13…メモリ、14…タイマ、15…入出力ポート、16…内部バス、17…高精度地図データ、21…操舵制御装置、22…駆動制御装置、23…制動制御装置、24…車速センサ、25…GNSS受信機、26…車外カメラ、27…車外通信デバイス、31…位置取得部、32…主制御部、33…ALC制御部、34…予測情報、35…分流イベントフラグ、51…基地局、52…サーバ装置、53…サーバCPU、54…サーバメモリ、55…サーバタイマ、56…サーバ通信デバイス、57…サーババス、58…サーバ高精度地図データ、P（end）…制御上のレーン変更終了点、P1（end）…走行中レーンでのレーン変更終了点、P2（end）…分流レーンでのレーン変更終了点、P（start）…制御上のレーン変更開始点、P1（start）…走行中レーンでのレーン変更開始点、G…分流レーンのレーン幅の増加度

請求の範囲

- [請求項1] 走行中の車両についての、走行中レーンから分流レーンへのレーン変更制御を伴う走行を制御可能な車両であって、
- 前記走行中レーンおよび前記分流レーンの情報を含む地図データを記録するメモリと、
- 前記車両の現在位置の情報を生成する位置生成デバイスと、
- 前記位置生成デバイスの前記現在位置の情報と前記メモリの前記地図データとを用いて、前記車両の走行を制御する走行制御装置と、
- を有し、
- 前記走行制御装置は、
- 前記現在位置の情報と前記地図データとを用いる前記車両の将来位置予測に基づいて、前記レーン変更制御のための、前記分流レーンのレーン幅の増加度に応じたレーン変更開始点を、前記車両の前記走行中レーンに設定し、
- 前記レーン変更開始点を基準にして、前記走行中レーンから前記分流レーンへのレーン変更制御を実行する、
- レーン変更制御可能な車両。
- [請求項2] 前記地図データは、前記走行中レーンのレーン幅と前記分流レーンのレーン幅の情報を含み、
- 前記位置生成デバイスは、走行中の前記車両において前記現在位置の情報を繰り返しに生成し、
- 前記走行制御装置は、
- 前記レーン変更制御を実行しようとしている場合には、各前記現在位置の情報について、前記車両の前記走行中レーンでの将来位置を予測し、前記将来位置に対応する前記分流レーンのレーン幅の情報を、前記地図データから取得し、
- 複数の前記現在位置の情報に基づいて取得している複数の前記分

流レーンのレーン幅の情報から、前記分流レーンのレーン幅についての、前記走行中レーンに対する増加傾きを取得し、

前記分流レーンのレーン幅の前記増加傾きを用いて、前記分流レーンのレーン幅が、前記車両について設定されている確保車線幅となる地点に対応するレーン変更終了点を、前記走行中レーンに設定し、

前記レーン変更終了点の手前となる前記走行中レーンに、前記レーン変更開始点を設定する、

請求項 1 記載の、レーン変更制御可能な車両。

[請求項3] 前記走行制御装置は、

前記走行中レーンから前記分流レーンへのレーン変更制御を終えるための横移動時間と、前記車両の車速とを用いて、レーン変更制御中での移動距離を取得し、

前記レーン変更終了点から、前記移動距離で手前となるように、前記走行中レーンに、前記レーン変更開始点を設定する、

請求項 2 記載の、レーン変更制御可能な車両。

[請求項4] 前記走行制御装置は、

前記走行中レーンから分流する前記分流レーンの分流開始点を、前記地図データから取得し、

前記分流開始点から前記レーン変更開始点までの分流内距離と、前記車両から前記分流開始点までの残距離とから、前記車両から前記レーン変更開始点までの全残距離を取得し、

前記全残距離または前記全残距離の通過時間を用いて、前記レーン変更開始点を基準にした、前記走行中レーンから前記分流レーンへのレーン変更制御を実行する、

請求項 2 または 3 記載の、レーン変更制御可能な車両。

[請求項5] 前記走行制御装置は、前記現在位置の情報と前記地図データとを用いる前記車両の走行制御を、繰り返しに実行するものであり、

繰り返しの各走行制御において、

前記車両が前記全距離を走行し終えていないで前記レーン変更開始点に到達していない場合、前記走行中レーンから前記分流レーンへのレーン変更制御を開始せず、

前記車両が前記全距離を走行し終えて前記レーン変更開始点に到達している場合、前記走行中レーンから前記分流レーンへのレーン変更制御を開始する、

請求項4記載の、レーン変更制御可能な車両。

[請求項6] 前記走行制御装置は、

走行中の前記車両において前記現在位置の情報と前記地図データとを用いて前記車両の前記走行中レーンでの将来位置を予測して前記メモリに記録することと、予測した前記将来位置の走行環境に応じて前記車両の走行制御を実行することとを、繰り返しに実行する主走行制御部と、

前記車両についての前記走行中レーンから前記分流レーンへのレーン変更の要否を判断する事前制御部と、

前記事前制御部によりレーン変更要と判断されている場合に、前記車両の前記現在位置と、前記メモリに記録されている前記地図データおよび複数の前記将来位置とに基づいて、前記分流レーンのレーン幅の前記増加傾きに応じた前記レーン変更開始点を、前記車両の前記走行中レーンに設定し、前記レーン変更開始点を基準にする前記走行中レーンから前記分流レーンへのレーン変更制御を実行する分流走行制御部と、

を有する、

請求項5記載の、レーン変更制御可能な車両。

[請求項7] 前記車両は、前記車両を前記走行中レーンから前記分流レーンへのレーン変更制御を実行可能な自動車線変更装置、を有し、

 前記分流走行制御部は、前記レーン変更開始点に到達することに基づいて、前記自動車線変更装置に対してレーン変更制御の開始を指示することにより、前記自動車線変更装置を用いて前記走行中レーンから前記分流レーンへのレーン変更制御を実行する、

 請求項6記載の、レーン変更制御可能な車両。

[請求項8] 走行中の車両に対して、前記車両が走行制御に用いることができる走行制御情報を生成してサーバ通信デバイスから送信するサーバ装置であって、

 前記車両に設けられ、前記走行中レーンおよび前記分流レーンの情報を含む地図データを記録するサーバメモリと、

 前記車両の現在位置の情報を取得する位置取得デバイスと、

 前記位置取得デバイスが取得する前記現在位置の情報と前記サーバメモリの前記地図データとを用いて、前記車両が走行制御に用いることができる前記走行制御情報を生成するサーバ走行制御装置と、

 を有し、

 前記サーバ走行制御装置は、

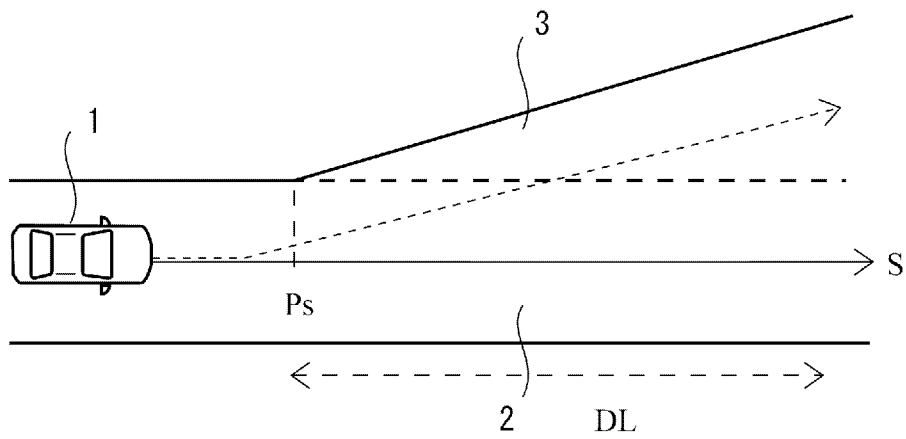
 走行中の前記車両について、走行中レーンから分流レーンへのレーン変更制御のための走行制御情報を生成する場合、

 走行中の前記車両の前記現在位置の情報と前記地図データとを用いる前記車両の将来位置予測に基づいて、前記レーン変更制御のための、前記分流レーンのレーン幅の増加度に応じたレーン変更開始点を、前記車両の前記走行中レーンについて生成し、

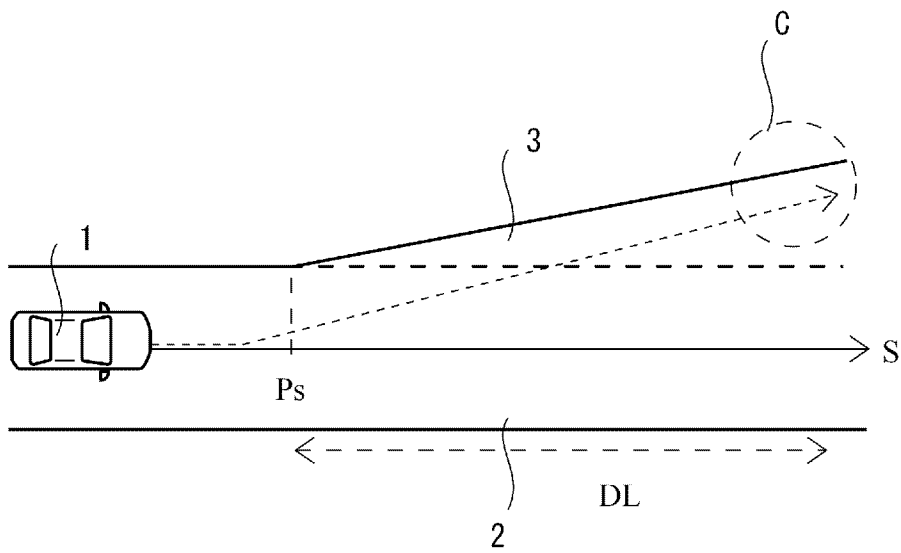
 前記レーン変更開始点の情報、または、前記車両が、前記レーン変更開始点を基準にして、前記走行中レーンから前記分流レーンへ

のレーン変更制御を実行するための情報を、前記走行制御情報として、前記サーバ通信デバイスから送信する、サーバ装置。

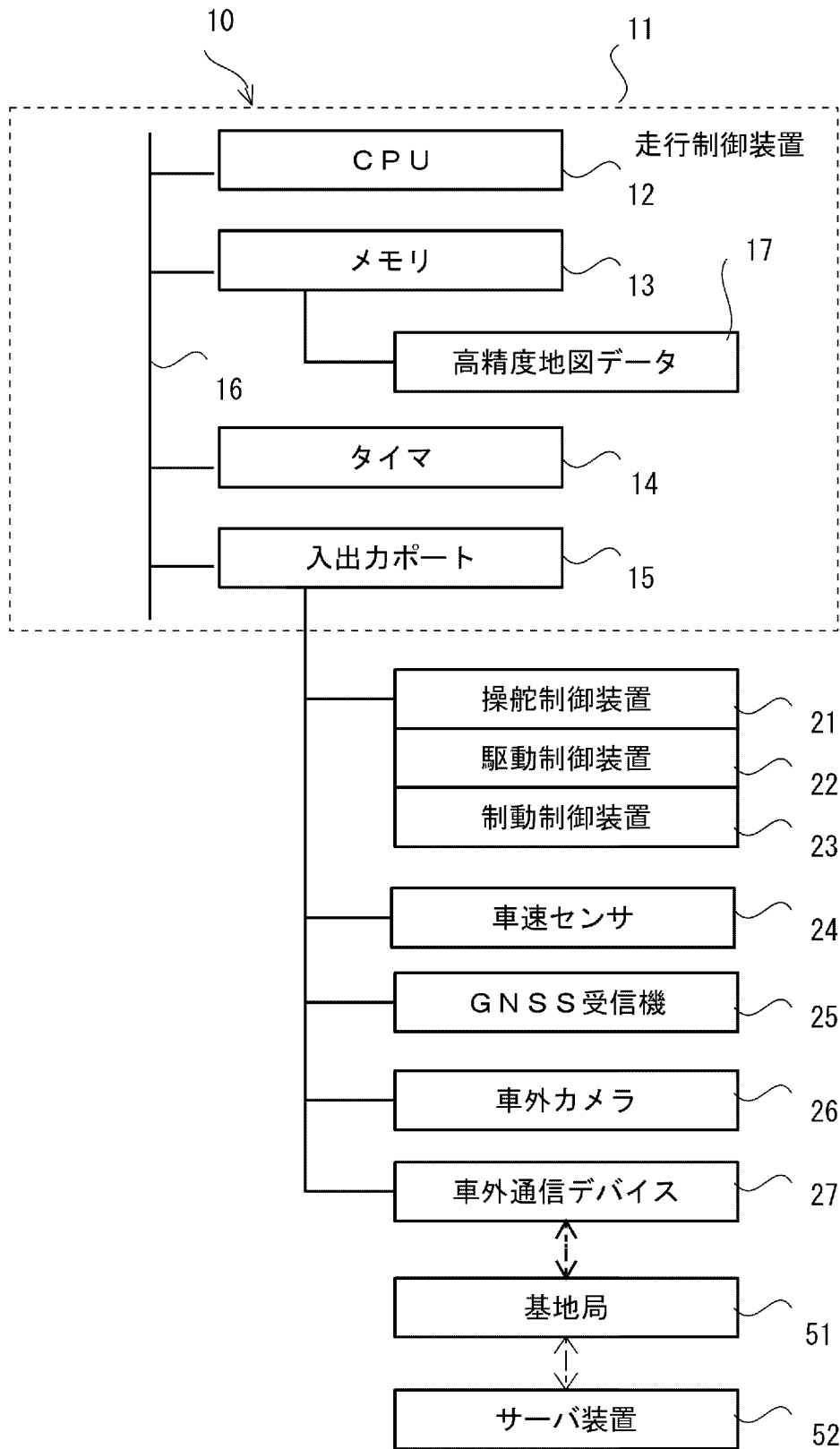
[図1]



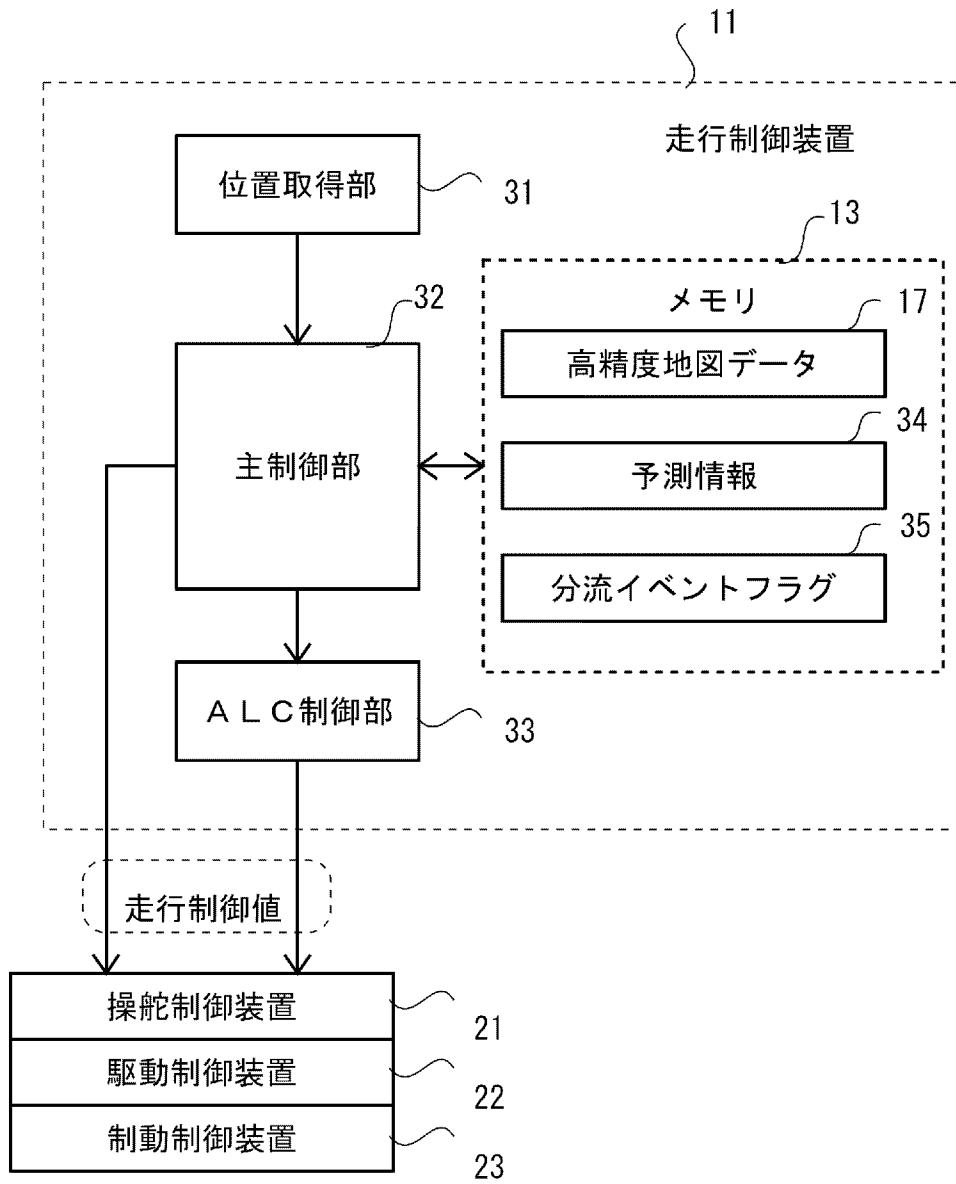
[図2]



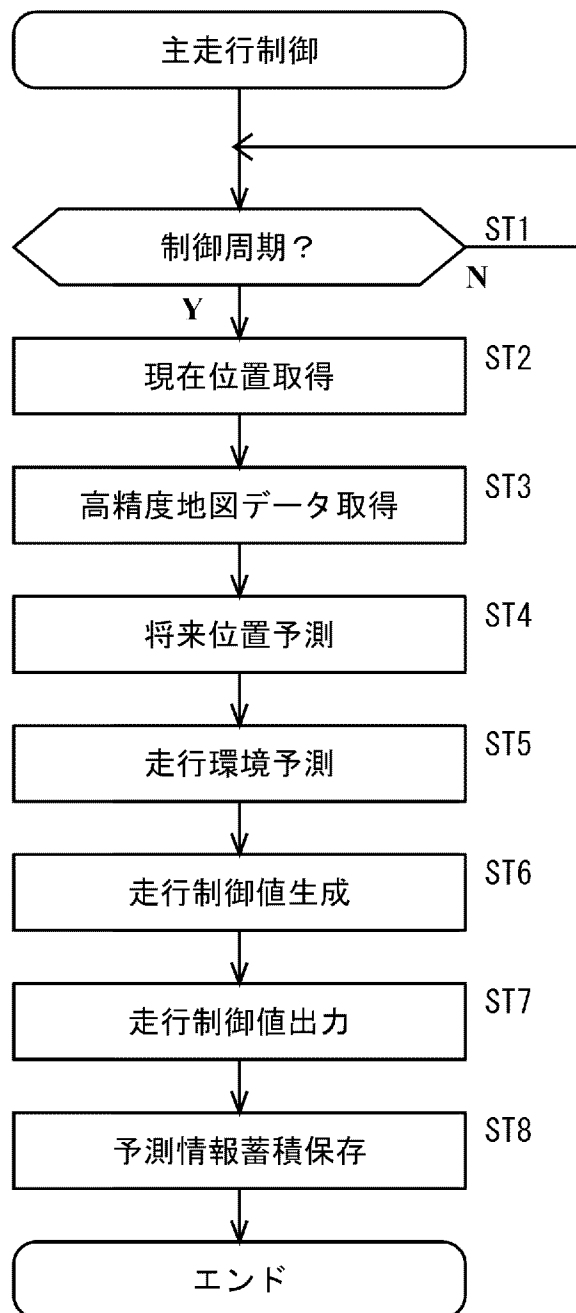
[図3]



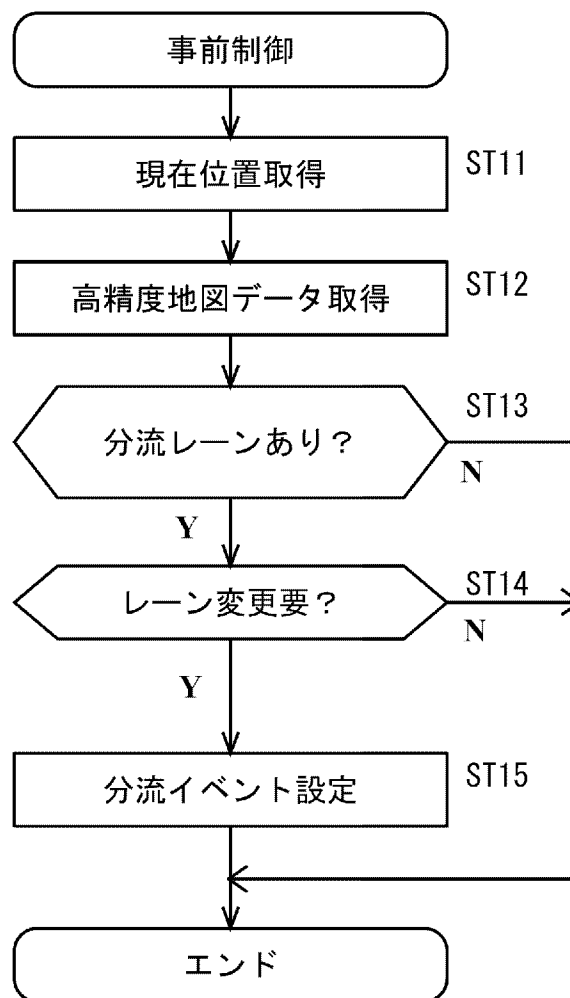
[図4]



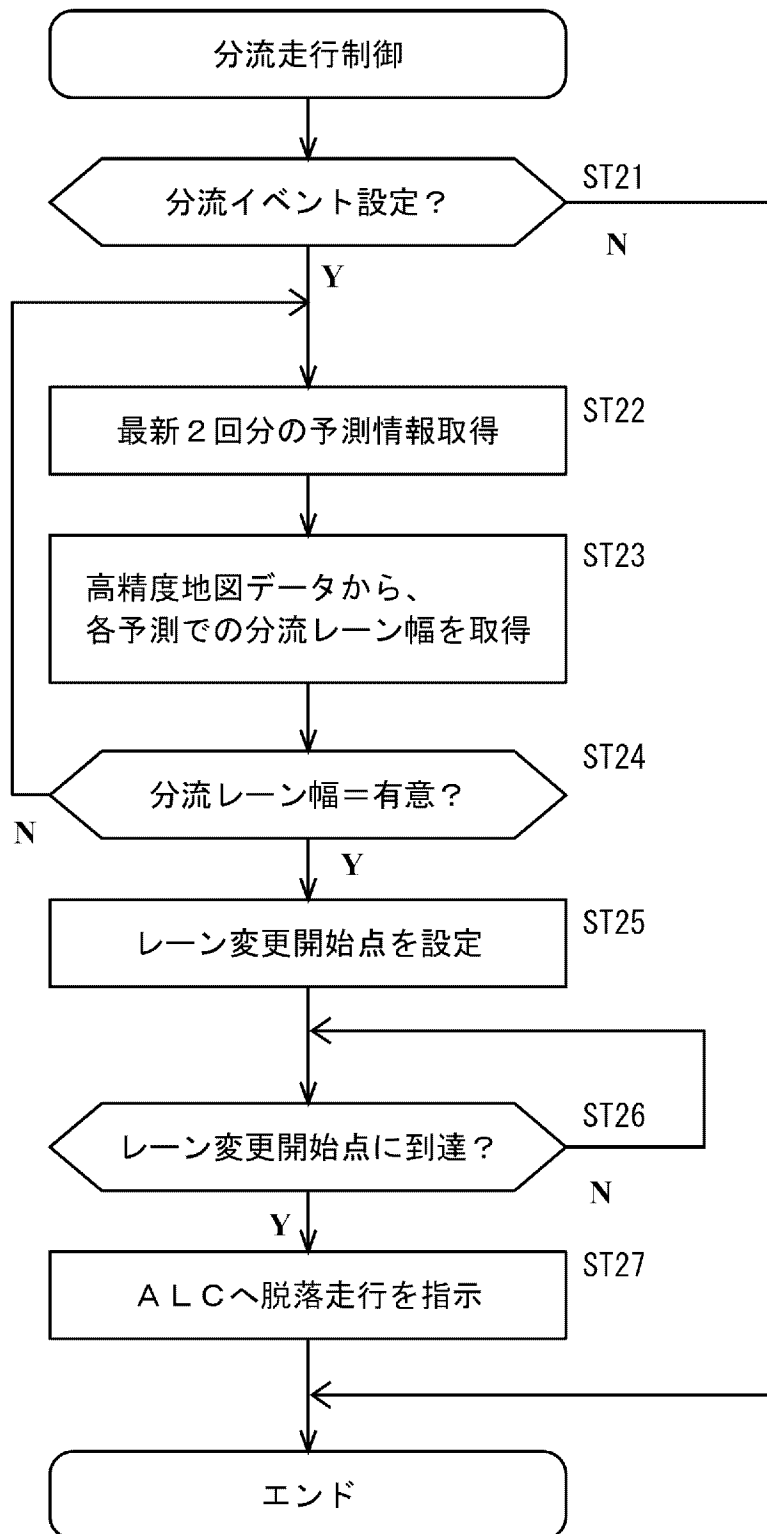
[図5]



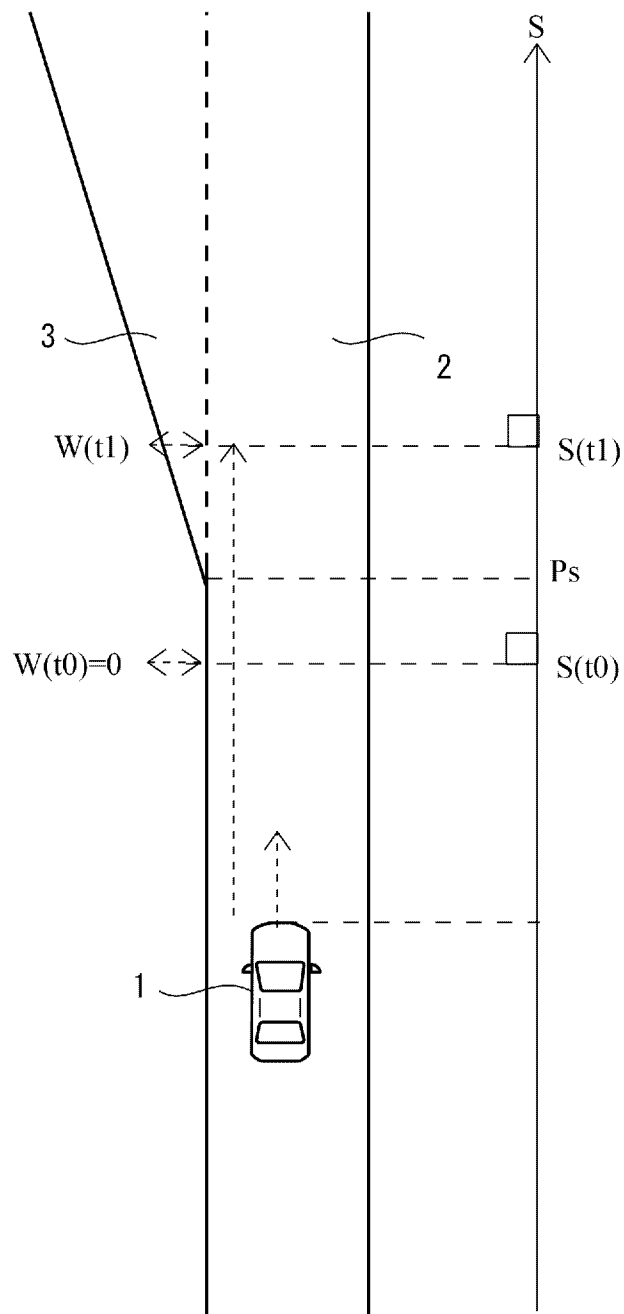
[図6]



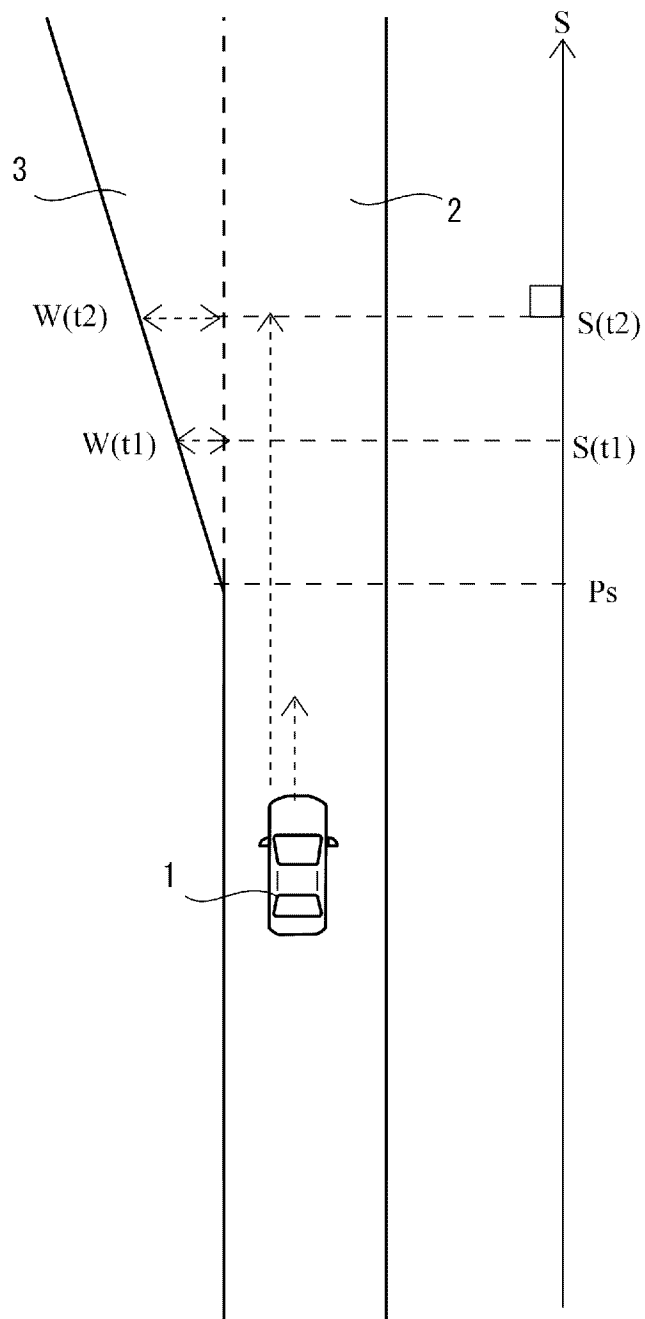
[図7]



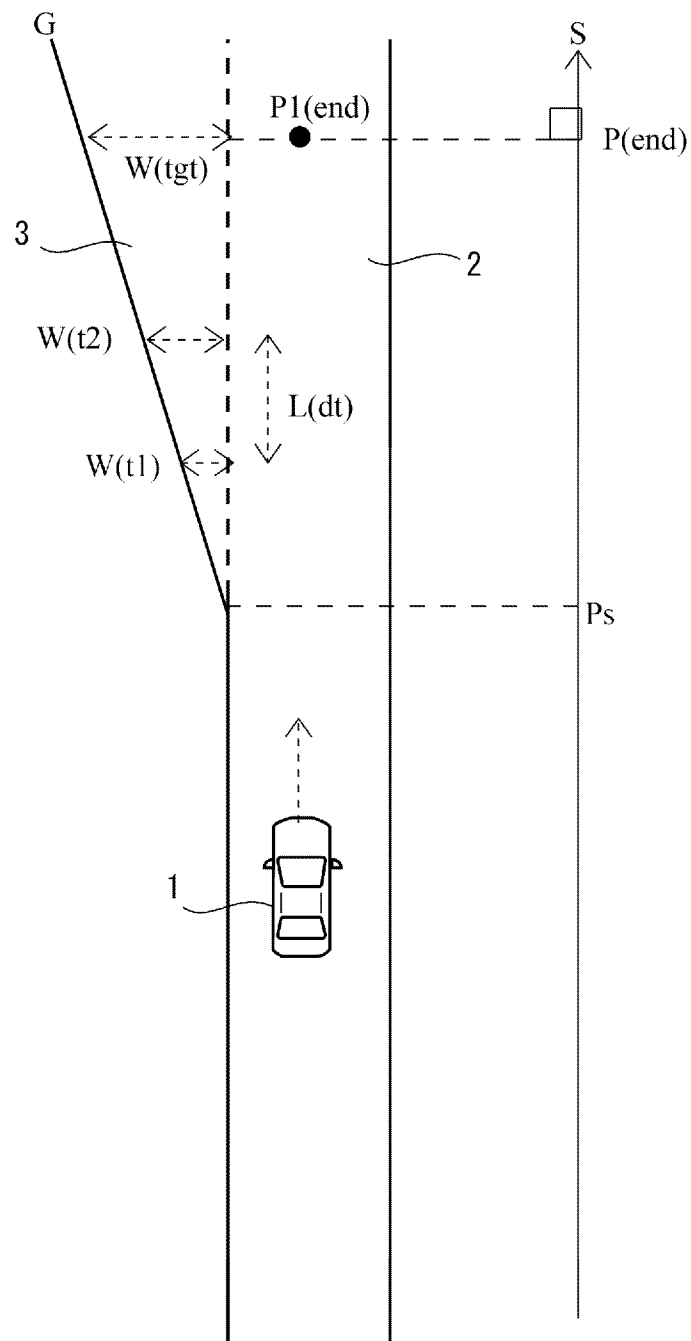
[図8]



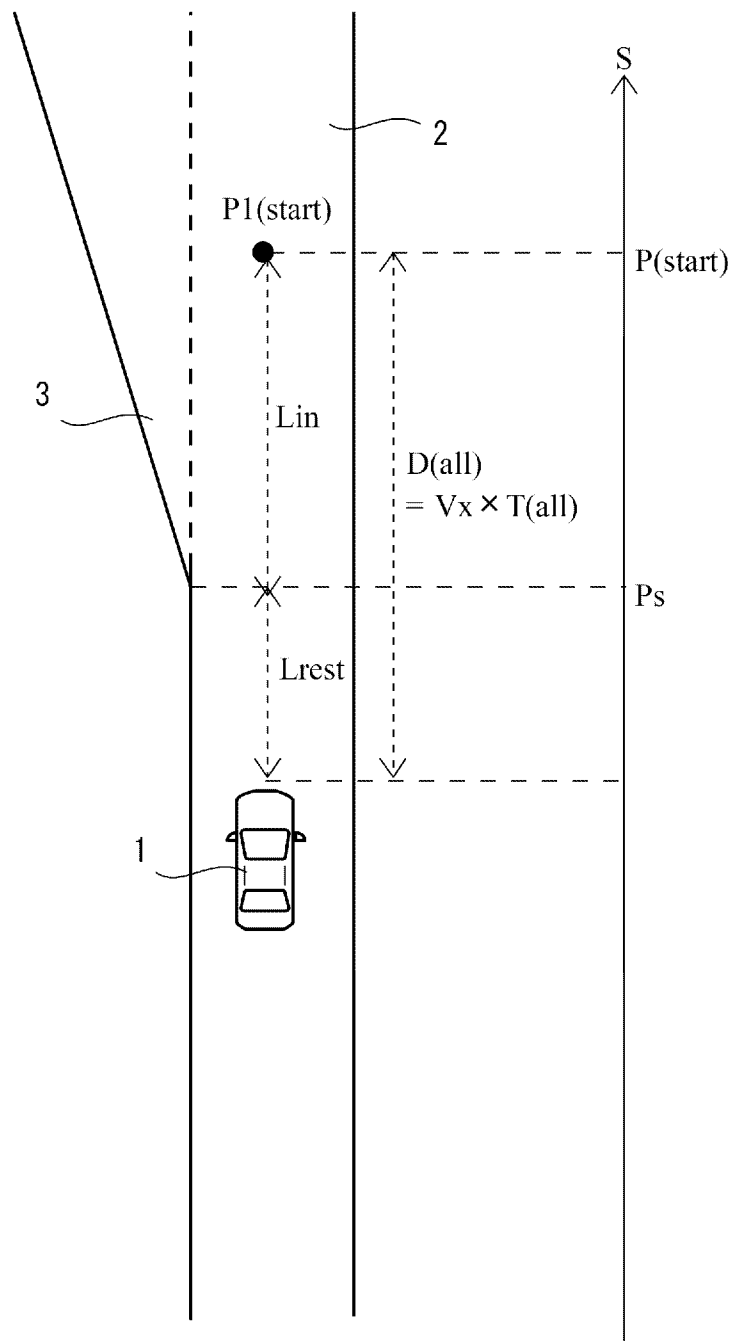
[図9]



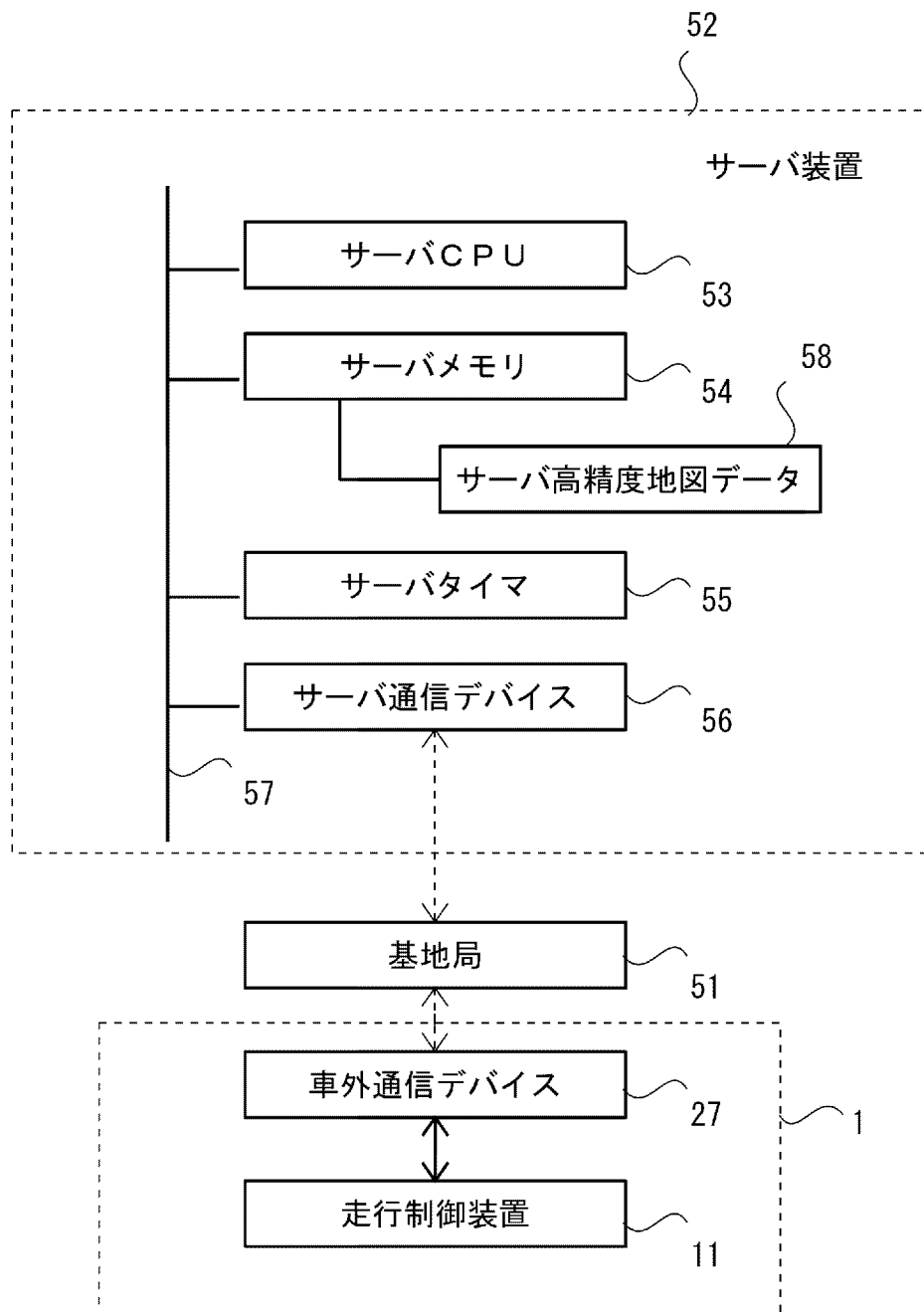
[図10]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013472

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60W 30/10**(2006.01)i; **B60W 40/06**(2012.01)i; **G08G 1/09**(2006.01)i

FI: B60W30/10; B60W40/06; G08G1/09 V

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)

B60W30/00-60/00; G08G1/00-1/16

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2017-165184 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 21 September 2017 (2017-09-21) abstract, paragraphs [0038], [0040], [0054], [0063], fig. 6	1, 8
A		2-7
A	JP 2020-166393 A (SUBARU CORP.) 08 October 2020 (2020-10-08) abstract	1-8



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

31 May 2023

Date of mailing of the international search report

13 June 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/013472

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2017-165184	A	21 September 2017	(Family: none)	
JP	2020-166393	A	08 October 2020	US 2020/0307579	A1
				abstract	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60W 30/10(2006.01)i; B60W 40/06(2012.01)i; G08G 1/09(2006.01)i FI: B60W30/10; B60W40/06; G08G1/09 V										
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）） B60W30/00-60/00; G08G1/00-1/16										
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										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	JP 2017-165184 A（本田技研工業株式会社）21.09.2017（2017-09-21） 要約,段落0038,0040,0054,0063,図6	1,8								
A		2-7								
A	JP 2020-166393 A（株式会社SUBARU）08.10.2020（2020-10-08） 要約	1-8								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 31.05.2023	国際調査報告の発送日 13.06.2023									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 鶴江 陽介 3G 3620 電話番号 03-3581-1101 内線 3355									

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/013472

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-165184	A	21.09.2017	(ファミリーなし)	
JP	2020-166393	A	08.10.2020	US 2020/0307579	A1
				要約	