

(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
2016年10月6日(06.10.2016)



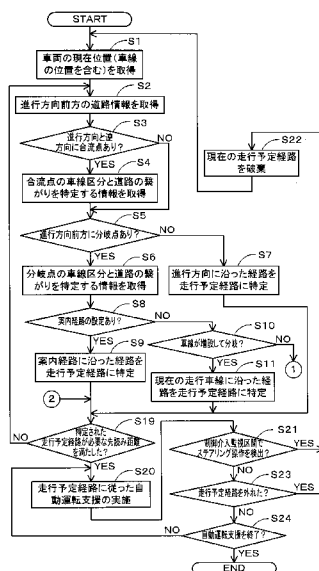
(10) 国際公開番号
WO 2016/159171 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) G01C 21/34 (2006.01)
B60W 30/14 (2006.01) B62D 101/00 (2006.01)
B62D 6/00 (2006.01) B62D 137/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060543
- (22) 国際出願日: 2016年3月30日(30.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-074404 2015年3月31日(31.03.2015) JP
- (71) 出願人: アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 (AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 Aichi (JP). 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: 後藤 広彦 (GOTO, Hirohiko); 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 佐藤 裕司 (SATO, Yuji); 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 田中 邦明 (TANAKA, Kuniaki); 〒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). 高野 正樹 (TAKANO, Masaki); 〒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: 特許業務法人ネクスト (NEXT INTERNATIONAL); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目11番20号 大永ビルディング7階 Aichi (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,

[続葉有]

(54) Title: AUTOMATIC DRIVING ASSISTANCE SYSTEM, AUTOMATIC DRIVING ASSISTANCE METHOD, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 自動運転支援システム、自動運転支援方法及びコンピュータプログラム



(57) Abstract: Provided are an automatic driving assistance system, an automatic driving assistance method, and a computer program for specifying a planned travel route on which a vehicle is going to travel hereafter. More specifically, when a vehicle is going to travel by automatic driving assistance, the system is configured so as to: determine whether or not a guide route for performing travel guidance of the vehicle has been set in a navigation device 1 (S8); if it is determined that a guide route has been set, specify a route along the guide route as the planned travel route (S9); if it is determined that a guide route has not been set, specify a planned travel route on the basis of road information that specifies the lane partitioning ahead of the vehicle in the traveling direction and connections of roads for the respective lanes (S11); and perform automatic driving assistance of the vehicle in accordance with the specified planned travel route.

(57) 要約: 車両が今後に走行する走行予定経路を特定する自動運転支援システム、自動運転支援方法及びコンピュータプログラムを提供する。具体的には、車両が自動運転支援により走行を行う場合において、車両の走行案内を行う為の案内経路がナビゲーション装置1において設定されているか否かが判定し (S8)、案内経路が設定されていると判定された場合には、案内経路に沿った経路を走行予定経路に特定する (S9) 一方で、案内経路が設定されていないと判定された場合には、車両の進行方向前方の車線区分と車線毎の道路の繋がりを特定する道路情報に基づいて走行予定経路を特定し (S11)、特定された走行予定経路に従って車両の自動運転支援を行うように構成する。

- S1 Acquire current position of vehicle (including position of lane)
S2 Acquire road information ahead in traveling direction
S3 Is there merging point in reverse direction from traveling direction?
S4 Acquire information specifying lane partitioning and connections of roads at merging point
S5 Is there branching point ahead in traveling direction?
S6 Acquire information specifying lane partitioning and connections of roads at branch point
S7 Specify route along traveling direction as planned travel route
S8 Has guide route been set?
S9 Specify route along guide route as planned travel route
S10 Branching with increased lanes?
S11 Specify route along current traveling lane as planned travel route
S12 Has pre-read distance necessary for specified planned travel route been satisfied?
S13 Perform automatic driving assistance in accordance with planned travel route
S14 Detected steering operation in control intervention monitoring section?
S15 Abandon current planned travel route
S16 Deviated from planned travel route?
S17 Terminate automatic driving assistance?

WO 2016/159171 A1



IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

自動運転支援システム、自動運転支援方法及びコンピュータプログラム 技術分野

[0001] 本発明は、車両において自動運転支援を行う自動運転支援システム、自動運転支援方法及びコンピュータプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、車両の走行形態として、ユーザの運転操作に基づいて走行する手動走行以外に、ユーザの運転操作の一部又は全てを車両側で実行することにより、ユーザによる車両の運転を補助する自動運転支援システムについて新たに提案されている。自動運転支援システムでは、例えば、予め設定された速度や前方車両と一定の車間距離を維持した状態で同一車線の中心付近を継続して走行するようにステアリング、駆動源、ブレーキ等の車両制御が自動で行われる。ここで、自動運転支援システムによる走行はユーザの運転に係る負担を軽減できるメリットがあるが、自動運転支援による走行を適切に行うためには車両が今後走行する経路をより迅速且つ正確に特定することが重要である。

[0003] 例えば、図16に示すように道路101を走行する車両の前方に直線形状の道路102とカーブ形状の道路103が分岐点で接続されている場合には、車両が分岐点でどちらに進むかによって自動運転支援の制御内容が変わる。即ち、カーブ形状の道路103に進む場合にはカーブに進入するまでに曲率半径に応じた速度まで減速させる必要があるが、直線形状の道路102に進む場合にはその必要が無く、交通流を乱さない為にできる限り一定速度で走行させることが望ましい。従って、車両が今後走行する経路を特定できなければ適切な自動運転支援を行うことができない。そこで、例えば国際公開第2011/158347号公報には、目的地が設定されている場合には、目的地までの経路を車両の進路として自動運転支援を行い、一方で目的地

が設定されていない場合には、道なりの経路を車両の進路として自動運転支援を行う技術について提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2011／158347号公報（段落0035）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、『道なり』とは基本的に道路と道路の関係を特定するものである。また、どの道路とどの道路が『道なり』の関係にあるかについては、基本的に地図情報を作製する作製会社によって人為的に設定されるものである。その結果、上記特許文献1では、目的地が設定されていない状態で図16に示す分岐を走行する場合において、仮に道路101と道なりの関係にあるのが直線形状の道路102であると設定されている場合には、車両がカーブ形状の道路103でなく直線形状の道路102に進むと推定して自動運転支援を行っていた。しかしながら、図16に示す例では道路101の最も左側の車線はカーブ形状の道路103に接続されており、車両は必ずしも直線形状の道路102に進むとは限らず、特に最も左側の車線を車両が走行している場合についてはカーブ形状の道路103に進む可能性も高い。この場合、自動運転支援を行っている車両が道路101の最も左側の車線から直線形状の道路102に車線変更することになるので、道路101の最も左側の車線から直線形状の道路102に車両が車線変更しないように運転者が車両操作を行う必要がある。すなわち、上記特許文献1では、道路の車線区分や車線毎の道路の繋がりを特定する情報として『区画線の線種』、『車線の接続種別』を用いずに、地図情報を作製する作製会社によって人為的に設定された道路と道路の『道なり』の関係に基づいて車両の進行方向前方の車両の今後の走行予定経路を判定していたので適切に走行予定経路を特定できていなかった。

[0006] 本発明は前記従来における問題点を解消するためになされたものであり、
『区画線の線種』、『車線の接続種別』を用いて車両が今後に走行する走行
予定経路を特定することが可能となり、特に案内経路が設定されていない場
合であっても、従来と比較して車両の今後の走行予定経路をより迅速且つ正
確に特定することを可能にした自動運転支援システム、自動運転支援方法及
びコンピュータプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 前記目的を達成するため本発明に係る自動運転支援システムは、区画線の
線種と車線の接続種別を特定する道路情報を取得する道路情報取得手段と、
車両が自動運転支援により走行を行う場合において、前記道路情報に基づい
て前記車両が今後に走行する走行予定経路を特定する走行予定経路特定手段
と、前記走行予定経路特定手段によって特定された前記走行予定経路に従っ
て前記車両の自動運転支援を行う車両制御手段と、を有する。

尚、「自動運転支援」とは、運転者の車両操作の少なくとも一部を運転者
に代わって行う又は補助する機能をいう。

[0008] また、本発明に係る自動運転支援方法は、自動運転支援の実施により車両
の走行を支援する方法である。具体的には、道路情報取得手段が、区画線の
線種と車線の接続種別を特定する道路情報を取得するステップと、走行予定
経路特定手段が、車両が自動運転支援により走行を行う場合において、前記
道路情報に基づいて前記車両が今後に走行する走行予定経路を特定するステ
ップと、車両制御手段が、前記走行予定経路特定手段によって特定された前
記走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行うステップと、を有す
る。

[0009] また、本発明に係るコンピュータプログラムは、自動運転支援の実施によ
り車両の走行を支援するプログラムである。具体的には、コンピュータを、
区画線の線種と車線の接続種別を特定する道路情報を取得する道路情報取得
手段と、車両が自動運転支援により走行を行う場合において、前記道路情報
に基づいて前記車両が今後に走行する走行予定経路を特定する走行予定経路

特定手段と、前記走行予定経路特定手段によって特定された前記走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う車両制御手段と、して機能させる。

発明の効果

[0010] 前記構成を有する本発明に係る自動運転支援システム、自動運転支援方法及びコンピュータプログラムによれば、『区画線の線種』、『車線の接続種別』を用いて車両が今後に走行する走行予定経路を特定することが可能となる。特に案内経路が設定されていない場合であっても、車両の進行方向前方の車線区分と車線毎の道路の繋がりから車両の今後の走行予定経路を特定することにより、従来と比較して車両の今後の走行予定経路をより迅速且つ正確に特定することが可能となる。その結果、特定された走行予定経路に基づいて自動運転支援による走行を適切に行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態に係るナビゲーション装置の構成を示したブロック図である。

[図2]道路区間において地図情報DBに記憶される地図情報の一例を示した図である。

[図3]道路区間において地図情報DBに記憶される地図情報の一例を示した図である。

[図4]本実施形態に係る自動運転支援プログラムのフローチャートである。

[図5]本実施形態に係る自動運転支援プログラムのフローチャートである。

[図6]車線が増設され、且つ既存の車線と分岐する場合において走行予定経路の特定方法を説明した図である。

[図7]合流点と分岐点が連続する場合において走行予定経路の特定方法を説明した図である。

[図8]車両の走行する車線から走行予定経路を特定できない例について示した図である。

[図9]車両の走行する車線から走行予定経路を特定できない例について示した

図である。

[図10]車両の走行する車線から走行予定経路を特定できる例について示した図である。

[図11]道なり関係から走行予定経路を特定する方法を説明した図である。

[図12]制御介入監視区間を示した図である。

[図13]自動運転支援プログラムの変形例を説明した図である。

[図14]自動運転支援プログラムの変形例を説明した図である。

[図15]既存の車線が分岐するとともに、車線が増設される場合において走行予定経路の特定方法を説明した図である。

[図16]従来技術の問題点について説明した図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明に係る自動運転支援システムを、ナビゲーション装置に具体化した一実施形態に基づき図面を参照しつつ詳細に説明する。先ず、本実施形態に係るナビゲーション装置1の概略構成について図1を用いて説明する。図1は本実施形態に係るナビゲーション装置1を示したブロック図である。

[0013] 図1に示すように本実施形態に係るナビゲーション装置1は、ナビゲーション装置1が搭載された車両の現在位置を検出する現在位置検出部11と、各種のデータが記録されたデータ記録部12と、入力された情報に基づいて、各種の演算処理を行うナビゲーションECU13と、ユーザからの操作を受け付ける操作部14と、ユーザに対して車両周辺の地図やナビゲーション装置1で設定されている案内経路に関する情報等を表示する液晶ディスプレイ15と、経路案内に関する音声ガイダンスを出力するスピーカ16と、記憶媒体であるDVDを読み取るDVDドライブ17と、プローブセンタやVICS（登録商標：Vehicle Information and Communication System）センタ等の情報センタとの間で通信を行う通信モジュール18と、から構成されている。また、ナビゲーション装置1はCAN等の車載ネットワークを介して、ナビゲーション装置1の搭載された車両に対して設置された車外カメラ

19や各種センサが接続されている。更に、ナビゲーション装置1の搭載された車両に対する各種制御を行う車両制御ECU20とも双方向通信可能に接続されている。また、自動運転開始ボタン等の車両に搭載された各種操作ボタン21についても接続されている。

[0014] 以下に、ナビゲーション装置1を構成する各構成要素について順に説明する。

現在位置検出部11は、GPS22、車速センサ23、ステアリングセンサ24、ジャイロセンサ25等からなり、現在の車両の位置、方位、車両の走行速度、現在時刻等を検出することが可能となっている。ここで、特に車速センサ23は、車両の移動距離や車速を検出する為のセンサであり、車両の駆動輪の回転に応じてパルスを発生させ、パルス信号をナビゲーションECU13に出力する。そして、ナビゲーションECU13は発生するパルスを計数することにより駆動輪の回転速度や移動距離を算出する。尚、上記4種類のセンサをナビゲーション装置1が全て備える必要はなく、これらの内の1又は複数種類のセンサのみをナビゲーション装置1が備える構成としても良い。

[0015] また、データ記録部12は、外部記憶装置及び記録媒体としてのハードディスク（図示せず）と、ハードディスクに記録された地図情報DB31や所定のプログラム等を読み出すとともにハードディスクに所定のデータを書き込む為のドライバである記録ヘッド（図示せず）とを備えている。尚、データ記録部12をハードディスクの代わりにフラッシュメモリやメモリーカードやCDやDVD等の光ディスクにより構成しても良い。また、地図情報DB31は外部のサーバに格納させ、ナビゲーション装置1が通信により取得する構成としても良い。

[0016] ここで、地図情報DB31は、例えば、道路（リンク）に関するリンクデータ34、ノード点に関するノードデータ35、経路の探索や変更に係る処理に用いられる探索データ36、施設に関する施設データ、地図を表示するための地図表示データ、各交差点に関する交差点データ、地点を検索するた

めの検索データ等が記憶された記憶手段である。

[0017] また、リンクデータ34としては、道路を構成する各リンクに関してリンクの属する道路の幅員、勾（こう）配、カント、バンク、路面の状態、合流区間、道路構造、道路の車線数、車線数の減少する箇所、幅員の狭くなる箇所、踏切り等を表すデータが、コーナに関して、曲率半径、交差点、Ｔ字路、コーナの入口及び出口等を表すデータが、道路属性に関して、降坂路、登坂路等を表すデータが、道路種別に関して、国道、県道、細街路等の一般道のほか、高速自動車国道、都市高速道路、自動車専用道路、一般有料道路、有料橋等の有料道路を表すデータがそれぞれ記録される。特に本実施形態では、道路の車線区分に加えて、車線毎の道路の繋がり（より具体的には、合流点や分岐点の形状であり、合流点や分岐点においてどの車線がどの道路に接続されているか）を特定する情報についても記憶されている。

[0018] ここで、道路の車線区分や車線毎の道路の繋がり特定する情報としては、具体的に『車線数』、『区画線の線種』、『車線の接続種別』が地図情報DB31に記憶されている。尚、『車線数』は、道路を構成する車線の数（例えば、1、2、3等）を示す情報である。『区画線の線種』は、車線の区画線の種類（例えば実線、破線、ゼブラ等）を区画線毎に示す情報である。

『車線の接続種別』は、道路を構成する車線がどのように変化するか（例えば継続、増設、消失、分裂、統合）を車線毎に示す情報である。

[0019] 尚、『区画線の線種』である“ゼブラ”は分岐点や合流点において、道路の合流の開始や分岐の終了を示すとともに、車両の合流や分岐を適切に行わせる為に設けられた区画線であり、傾斜した白線が所定間隔で連続して描かれた線種を示す。例えば導流帯が該当する。また、『車線の接続種別』である“継続”は、車線の増減が無いことを示す。“増設”は、車線が増加することを示す。“消失”は、車線が減少することを示す。“分裂”は、一の車線が複数の車線に分かれることで車線が増加することを示す。“統合”は、複数の車線が一の車線となることで車線が減少することを示す。そして、上記『車線数』、『区画線の線種』、『車線の接続種別』に関する情報は、全

国各地の道路網においてレーン構成の変化点（車線が増減する地点、区画線の線種が変わる地点等）毎に、変化点以降の区間を対象とした情報が記憶されている。

[0020] そして、ナビゲーションE C U 1 3は、車両の進行方向に沿って地図情報D B 3 1から『車線数』、『区画線の線種』、『車線の接続種別』に関する各情報を取得することによって、道路の車線区分や車線毎の道路の繋がりを特定することが可能となる。例えば、『車線数』では地点毎の車線の数が可能である。また、『区画線の線種』では車線が合流する区間、新設された車線へと車線変更可能な区間に加えて、本線に対して合流や車線の増設がある場合には本線と新たに合流、増設される車線の境界（即ち、本線とそれ以外の車線の区分）を特定できる。また、『車線の接続種別』では車線毎に、その車線が今後も継続する既存の車線であるか、新たに増設された車線であるか、或いは消失する車線であるかを特定できる。

[0021] ここで、図2及び図3は道路区間において地図情報D B 3 1に記憶される各種情報の一例を示した図である。例えば、図2に示す道路区間では、ナビゲーションE C U 1 3は、各情報を参照することによって、2車線から構成される本線道路が、分岐点において最も左側に新たな車線が増設されるとともに、増設された車線が他の車線と異なる方向へと分岐することを特定できる。また、図3に示す道路区間では、ナビゲーションE C U 1 3は、各情報を参照することによって、2車線から構成される道路と1車線から構成される道路とが合流点において異なる方向から合流して3車線の道路区間となり、その後にある分岐点において再び2車線から構成される道路と1車線から構成される道路に分かれて異なる方向へと分岐することを特定できる。

[0022] また、ノードデータ35としては、実際の道路の分岐点（交差点、T字路等も含む）や各道路に曲率半径等に応じて所定の距離毎に設定されたノード点の座標（位置）、ノードが交差点に対応するノードであるか等を表すノード属性、ノードに接続するリンクのリンク番号のリストである接続リンク番号リスト、ノードにリンクを介して隣接するノードのノード番号のリストで

ある隣接ノード番号リスト、各ノード点の高さ（高度）等に関するデータ等が記録される。

[0023] また、探索データ 36 としては、出発地（例えば車両の現在位置）から設定された目的地までの経路を探索する経路探索処理に使用される各種データについて記録されている。具体的には、交差点に対する経路として適正の程度を数値化したコスト（以下、交差点コストという）や道路を構成するリンクに対する経路として適正の程度を数値化したコスト（以下、リンクコストという）等の探索コストを算出する為に使用するコスト算出データが記憶されている。

[0024] 一方、ナビゲーション ECU（エレクトロニック・コントロール・ユニット）13 は、ナビゲーション装置 1 の全体の制御を行う電子制御ユニットであり、演算装置及び制御装置としての CPU 41、並びに CPU 41 が各種の演算処理を行うにあたってワーキングメモリとして使用されるとともに、経路が探索されたときの経路データ等が記憶される RAM 42、制御用のプログラムのほか、後述の自動運転支援プログラム（図 4 及び図 5 参照）等が記録された ROM 43、ROM 43 から読み出したプログラムを記憶するフラッシュメモリ 44 等の内部記憶装置を備えている。尚、ナビゲーション ECU 13 は、処理アルゴリズムとしての各種手段を構成する。例えば、走行予定経路特定手段は、車両が自動運転支援により走行を行う場合において、車両が今後に走行する走行予定経路を特定する。車両制御手段は、走行予定経路特定手段によって特定された走行予定経路に従って車両の自動運転支援を行う。経路判定手段は、車両の走行案内を行う為の案内経路が設定されているか否か判定する。道路情報取得手段は、車両の進行方向前方の車線区分と車線毎の道路の繋がりを特定する道路情報を取得する。

[0025] 操作部 14 は、走行開始地点としての出発地及び走行終了地点としての目的地を入力する際等に操作され、各種のキー、ボタン等の複数の操作スイッチ（図示せず）から構成される。そして、ナビゲーション ECU 13 は、各スイッチの押下等により出力されるスイッチ信号に基づき、対応する各種の

動作を実行すべく制御を行う。尚、操作部 14 は液晶ディスプレイ 15 の前面に設けたタッチパネルによって構成することもできる。また、マイクと音声認識装置によって構成することもできる。

[0026] また、液晶ディスプレイ 15 には、道路を含む地図画像、交通情報、操作案内、操作メニュー、キーの案内、案内経路に沿った案内情報、ニュース、天気予報、時刻、メール、テレビ番組等が表示される。また、本実施形態では自動運転支援を開始する場合や解除する場合には、自動運転支援を開始することや解除することの案内についても表示する。尚、液晶ディスプレイ 15 の代わりに、HUD や HMD を用いても良い。

[0027] また、スピーカ 16 は、ナビゲーション ECU 13 からの指示に基づいて案内経路や車線移動経路 33 に沿った走行を案内する音声ガイダンスや、交通情報の案内を出力する。また、本実施形態では自動運転支援を開始する場合や解除する場合には、自動運転支援を開始することや解除することの音声案内についても出力する。

[0028] ここで、車両の走行形態としては、ユーザの運転操作に基づいて走行する手動運転走行に加えて、ユーザの運転操作によらず車両が予め設定された経路や道なりに沿って自動的に走行を行う自動運転支援による走行が可能である。尚、自動運転支援による走行では、例えば、車両の現在位置、車両が走行する車線、周辺他車両の位置を随時検出し、車両制御 ECU 20 によって予め設定された経路や道なりに沿って走行するようにステアリング、駆動源、ブレーキ等の車両制御が自動で行われる。特に本実施形態では、後述のように車両が今後走行する予定の走行予定経路を特定し、走行予定経路に基づいて制御内容を設定する。

[0029] 具体的に本実施形態では、特定された走行予定経路に応じて以下の 5 種類の自動運転支援を行う。

(1) 『定速走行』・・・予め決められた設定速度（例えば走行する道路の制限速度の 90%）で同一車線内を走行する。

(2) 『追従走行』・・・設定速度（例えば走行する道路の制限速度の 9

0%)を上限として、前方車両との車間距離を一定距離(例えば10m)に保った状態で同一車線内を走行する。

(3)『スピードマネジメント(カーブ)』・・・進行方向前方にカーブがある場合に、カーブに進入するまでにカーブの曲率半径に応じた速度まで減速する。

(4)『スピードマネジメント(退出路)』・・・高速道路等に設けられた減速車線(退出路)を走行する場合に加速を抑制する。

(5)『スピードマネジメント(料金所、一時停止、信号)』・・・進行方向前方に料金所、一時停止、信号がある場合に、料金所、一時停止(道路標識)、信号に到達するまでに乗員に負担をかけずに停止できる速度(例えば20km/h)まで減速する。

また、上記(1)～(5)の制御と平行して、(6)車両が車線を逸脱することなく車線の中心付近を走行させる制御(例えばレーン・キープ・アシスト)についても実施される。

[0030] 例えば、走行予定経路がカーブ等の特殊な道路形状を有さない場合には、『定速走行』や『追従走行』が基本的に実施される。一方、走行予定経路にカーブ等の特殊な道路形状を含む場合には、道路形状に応じた特殊な制御(例えば『スピードマネジメント(カーブ)』、『スピードマネジメント(退出路)』等)が実施される。また、本実施形態の自動運転支援による走行では、車線変更や右左折は行われず、ユーザが車線変更や右左折にかかる車両操作を行わない限りは基本的に車両は同一車線内を走行する。

[0031] また、上記(1)～(6)の自動運転支援に係る制御は全ての道路区間に対して行っても良いが、接続する他の道路との境界にゲート(有人無人、有料無料は問わない)が設けられた高速道路を走行する間のみにおいて行う構成としても良い。尚、車両が自動運転を行うことが可能な区間(以下、自動運転区間という)を走行する場合には必ず自動運転支援が行われるのではなく、ユーザにより自動運転支援を行うことが選択され、且つ自動運転支援により走行を行わせることが可能と判定された状況でのみ行われる。尚、自動

運転支援により走行を行わせることができない状況としては、車線の区画線等の自動運転支援を行うのに必要な道路情報が取得できない場合等がある。

[0032] 更に、自動運転支援による走行が実施されている場合において、ユーザがアクセル、ブレーキ、ステアリング等の特定の車両操作（以下、オーバーライドという）を行ったことを検出した場合には、自動運転支援を中止する場合がある。例えば、ユーザがブレーキを操作したことを検出した場合には上記（１）～（５）の制御を中止する。また、ユーザがステアリングを操作したことを検出した場合には、上記（１）～（５）の制御については基本的に継続するが、（６）の制御については操作が終了するまで一時的に中止する。

[0033] また、DVDドライブ１７は、DVDやCD等の記録媒体に記録されたデータを読み取り可能なドライブである。そして、読み取ったデータに基づいて音楽や映像の再生、地図情報DB３１の更新等が行われる。尚、DVDドライブ１７に替えてメモリーカードを読み書きする為のカードスロットを設けても良い。

[0034] また、通信モジュール１８は、交通情報センタ、例えば、VICSセンタやプローブセンタ等から送信された交通情報、プローブ情報、天候情報等を受信する為の通信装置であり、例えば携帯電話機やDCMが該当する。また、車車間で通信を行う車車間通信装置や路側機との間で通信を行う路車間通信装置も含む。

[0035] また、車外カメラ１９は、例えばCCD等の固体撮像素子を用いたカメラにより構成され、車両のフロントバンパの上方に取り付けられるとともに光軸方向を水平より所定角度下方に向けて設置される。そして、車外カメラ１９は、車両が自動運転区間を走行する場合において、車両の進行方向前方を撮像する。また、車両制御ECU２０は撮像された撮像画像に対して画像処理を行うことによって、車両が走行する道路に描かれた区画線や周辺他車両等を検出し、検出結果に基づいて車両の自動運転支援を行う。尚、車外カメラ１９は車両前方以外に後方や側方に配置するように構成しても良い。ま

た、他車両を検出する手段としてはカメラの代わりにミリ波レーダ等のセンサや車車間通信や路車間通信を用いても良い。また、他の周辺環境を検出する手段として、照度センサや降雨センサを設置しても良い。

[0036] また、車両制御ECU20は、ナビゲーション装置1が搭載された車両の制御を行う電子制御ユニットである。また、車両制御ECU20にはステアリング、ブレーキ、アクセル等の車両の各駆動部と接続されており、本実施形態では特に車両において自動運転支援が開始された後に、各駆動部を制御することにより車両の自動運転支援を実施する。また、自動運転支援中にユーザによってオーバーライドが行われた場合には、オーバーライドが行われたことを検出する。

[0037] ここで、ナビゲーションECU13は、走行開始後にCANを介して車両制御ECU20に対して自動運転支援に関する指示信号を送信する。そして、車両制御ECU20は受信した指示信号に応じて走行開始後の自動運転支援を実施する。尚、指示信号の内容は、車両に対して行う自動運転支援の制御内容（例えば、上記（１）～（６）のいずれか）や制御の開始、中止、変更等を指示する情報である。尚、ナビゲーションECU13でなく車両制御ECU20が自動運転支援の制御内容を設定する構成としても良い。その場合には、車両制御ECU20はナビゲーション装置1から案内経路、車両状態、周辺の地図情報等の自動運転支援の制御内容の設定に必要な情報を取得するように構成する。

[0038] 続いて、上記構成を有する本実施形態に係るナビゲーション装置1においてCPU41が実行する自動運転支援プログラムについて図4及び図5に基づき説明する。図4及び図5は本実施形態に係る自動運転支援プログラムのフローチャートである。ここで、自動運転支援プログラムは、車両のACC電源がONされた後に実行され、車両が今後に行う走行予定経路を特定するとともに、特定された走行予定経路に基づいて自動運転支援を行うプログラムである。尚、自動運転支援プログラムは、車両において自動運転支援を実施している間のみ実行する構成としても良いし、手動運転により走行し

ている間においても実行する構成としても良い。また、以下の図4及び図5にフローチャートで示されるプログラムは、ナビゲーション装置1が備えているRAM42やROM43に記憶されており、CPU41により実行される。

[0039] 以下の説明では車両が特に高速道路の本線を走行している場合を例に挙げて説明する。

[0040] 先ず、自動運転支援プログラムではステップ（以下、Sと略記する）1において、CPU41は、現在位置検出部11により検出した車両の現在位置を取得する。尚、車両の現在位置は、高精度ロケーション技術を用いて詳細に特定することが望ましい。ここで、高精度ロケーション技術とは、車両に設置されたカメラから取り込んだ白線や路面ペイント情報を画像認識により検出し、更に、白線や路面ペイント情報を予め記憶した地図情報DBと照合することにより、走行車線や高精度な車両位置を検出可能にする技術である。尚、高精度ロケーション技術の詳細については既に公知であるので省略する。尚、前記S1では車両が複数の車線からなる道路を走行する場合には車両の走行する車線についても特定する。

[0041] 次に、S2においてCPU41は、車両の進行方向前方の道路情報について地図情報DB31から取得する。尚、前記S2で取得される道路情報としては、一の経路が複数の経路へと分岐する分岐点や、複数の経路が合流して一の経路となる合流点の位置を特定する情報を取得する。

[0042] 続いて、S3においてCPU41は、前記S1及び前記S2で取得した情報に基づいて、車両の進行方向と逆方向の所定距離以内（例えば3km以内）に合流点があるか否か判定する。

[0043] そして、車両の進行方向と逆方向の所定距離以内に合流点があると判定された場合（S3：YES）には、S4へと移行する。それに対して、車両の進行方向と逆方向の所定距離以内に合流点がないと判定された場合（S3：NO）には、S5へと移行する。

[0044] S4においてCPU41は、前記S3で後方所定距離以内にあると判定さ

れた合流点について、合流点における道路の車線区分や、車線毎の道路の繋がりが（より具体的には、合流点の形状であり、合流点においてどの車線がどの道路に接続されているか）を地図情報DB31に記憶された地図情報から特定する。前述したように、地図情報DB31には、『車線数』、『区画線の線種』、『車線の接続種別』が記憶されており、CPU41はこれらの情報から合流点における道路の車線区分や、車線毎の道路の繋がりを特定する（図2、図3）。

[0045] 次に、S5においてCPU41は、前記S1及び前記S2で取得した情報に基づいて、車両の進行方向前方の所定距離以内（例えば3km以内）に分岐点があるか否かを判定する。

[0046] そして、車両の進行方向前方の所定距離以内に分岐点があると判定された場合（S5：YES）には、S6へと移行する。それに対して、車両の進行方向前方の所定距離以内に分岐点がないと判定された場合（S5：NO）には、S7へと移行する。

[0047] S6においてCPU41は、前記S5で前方所定距離以内にあると判定された分岐点について、道路の車線区分や、車線毎の道路の繋がりが（より具体的には、分岐点の形状であり、分岐点においてどの車線がどの道路に接続されているか）を地図情報DB31に記憶された地図情報から特定する。前述したように、地図情報DB31には、『車線数』、『区画線の線種』、『車線の接続種別』が記憶されており、CPU41はこれらの情報から分岐点における道路の車線区分や、車線毎の道路の繋がりを特定する（図2、図3）。その後、S8へと移行する。

[0048] 一方、S7においてCPU41は、車両の進行方向前方に分岐点が無いことから、車両が今後走行する経路は必然的に現在の進行方向に沿った一の経路のみに特定できると判定する。そして、現在の車両の進行方向に沿った経路を走行予定経路に特定する。その後、S19へと移行する。

[0049] また、S8においてCPU41は、ナビゲーション装置1において案内経路が設定されているか否かを判定する。ここで、案内経路は、例えば走行開

始時においてユーザが目的地を設定することにより、公知のダイクストラ法を用いた経路探索処理が実行され、複数の候補の中からユーザの操作により設定される。

[0050] そして、ナビゲーション装置 1 において案内経路が設定されていると判定された場合（S 8：YES）には、S 9 へと移行する。それに対して、ナビゲーション装置 1 において案内経路が設定されていないと判定された場合（S 8：NO）には、S 10 へと移行する。

[0051] S 9 において CPU 41 は、ナビゲーション装置 1 において案内経路が設定されていることから、車両は今後、設定されている案内経路に沿って走行すると判定する。そして、案内経路に沿った経路を走行予定経路に特定する。その後、S 19 へと移行する。

[0052] 一方、S 10 において CPU 41 は、前記 S 6 で取得した分岐点に関する情報に基づいて、前記 S 5 で前方所定距離以内にあると判定された分岐点について、該分岐点が分岐点で増設された新たな車線が既存の車線（即ち車両が走行する本線の車線）と異なる経路となる分岐点であるか否か判定する。具体的には、図 6 に示すように車両 50 の進行方向前方に、既存の車線 51、52 に対して分岐する新たな車線 53 が増設されている場合が該当する。

[0053] そして、前方所定距離以内にあると判定された分岐点が分岐点で増設された新たな車線が既存の車線と異なる経路となる分岐点であると判定された場合（S 10：YES）には、S 11 へと移行する。それに対して、前方所定距離以内にあると判定された分岐点が分岐点で増設された新たな車線が既存の車線と異なる経路となる分岐点ではないと判定された場合（S 10：NO）には、S 12 へと移行する。

[0054] S 11 において CPU 41 は、車両が車線変更を行わずに走行すると推定した場合に車両が今後走行する経路を、道路情報のみから一の経路に特定できると判定する。そして、特定された一の経路を走行予定経路とする。具体的には、車両が現在走行する車線に沿った経路を走行予定経路に特定する。例えば、図 6 に示すように車両 50 の進行方向前方に、既存の車線 51、

５２に対して分岐する新たな車線５３が増設されている場合は、車両が今後走行可能な経路として、既存の車線５１、５２に沿って進む経路と、車線５３に沿って進む経路があるが、既存の車線５１、５２に沿って進む経路が走行予定経路として特定されることとなる。その後、Ｓ１９へと移行する。

[0055] 尚、本実施形態の自動運転支援による走行では、前述したように車線変更については自動で行わない。従って、ユーザがステアリングの操作を意図的に行わない限りは現在走行する車線と同一の車線を継続して走行することとなり、前記Ｓ１１や後述のＳ１７のように走行予定経路を特定可能となる。尚、ユーザがステアリングの操作を行って車線変更した場合には、後述のように走行予定経路が破棄されて、新たな車両の位置に基づいて走行予定経路が再度特定されることとなる（Ｓ２２）。従って、例えば図６に示す状況において車両５０が車線変更して新たな車線５３へと進入した場合には、車線５１、５２に沿って進む走行予定経路は破棄されて、車線５３に沿って進む走行予定経路が新たに特定されることとなる。

[0056] 一方、Ｓ１２においてＣＰＵ４１は、前記Ｓ４で取得した合流点に関する情報及び前記Ｓ６で取得した分岐点に関する情報に基づいて、車両の進行方向と逆方向の所定距離以内に合流点があつて、且つ前記Ｓ５で前方所定距離以内にあると判定された分岐点が、合流点で追加された新たな車線が消失することなく既存の車線（即ち車両が走行する本線の車線）と異なる経路となる分岐点であるか否かを判定する。具体的には、図７に示すように車両５０の進行方向の逆方向に、既存の車線５５、５６に対して新たな車線５７が合流する合流点があつて、車線５７は消失することなく継続し、車両５０の進行方向前方にある分岐点において、既存の車線５５、５６に対して異なる方向に分岐する場合が該当する。

[0057] そして、車両の進行方向と逆方向の所定距離以内に合流点があつて、且つ前方所定距離以内にあると判定された分岐点が、合流点で追加された新たな車線が消失することなく既存の車線と異なる経路となる分岐点であると判定された場合（Ｓ１２：ＹＥＳ）には、Ｓ１３へと移行する。それに対して、

車両の進行方向と逆方向の所定距離以内に合流点が無い、或いは合流点があっても前方所定距離以内にあると判定された分岐点が、合流点で追加された新たな車線が消失することなく既存の車線と異なる経路となる分岐点ではないと判定された場合（S 1 2 : N O）には、S 1 5 へと移行する。

[0058] S 1 3 においてC P U 4 1 は、車両の過去の走行履歴に基づいて、前記S 1 2 において車両の進行方向と逆方向の所定距離以内であると判定された合流点における車両の合流方向が特定できたか否か判定する。尚、合流点における車両の合流方向は、例えば図 7 に示す例では本線である車線 5 5、5 6 から合流する方向 X と、本線以外の車線 5 7 から合流する方向 Y の 2 種類がある。

[0059] そして、合流点における車両の合流方向が特定できたと判定された場合（S 1 3 : Y E S）には、S 1 4 へと移行する。それに対して、合流点における車両の合流方向が特定できなかったと判定された場合（S 1 3 : N O）には、S 1 5 へと移行する。

[0060] S 1 4 においてC P U 4 1 は、車両の進行方向と逆方向の所定距離以内であると判定された合流点における車両の合流方向に基づいて、車両の走行する車線を特定する。尚、車両の走行する車線を一のみに特定できない場合には、候補となる車線をそれぞれ特定する。ここで、本実施形態の自動運転支援による走行では、前述したように車線変更については自動で行わない。従って、ユーザがステアリングの操作を意図的に行わない限りは合流方向に対応する車線を継続して走行することとなり、現在の車両の走行する車線についても特定可能となる。例えば図 7 に示す例では、合流方向が X である場合には本線である車線 5 5、5 6 のいずれかを車両が走行していると特定できる。一方、合流方向が Y である場合には車線 5 7 を車両が走行していると特定できる。その後、S 1 6 へと移行する。

[0061] それに対して、S 1 5 においてC P U 4 1 は、前記S 1 の検出機器（G P S 2 2、ジャイロセンサ 2 5、車外カメラ 1 9 等）を用いた現在位置の検出結果に基づいて、車両の走行する車線を特定する。前述したように高精度口

ケーション技術を用いれば車両の現在位置（緯度経度）のみでなく車両の走行する車線を特定することも可能となる。尚、車両の走行する車線を一のみに特定できない場合には、候補となる車線をそれぞれ特定する。

[0062] 次に、S 1 6においてCPU 4 1は、前記S 1 4又はS 1 5において特定された車両の走行する車線が、車両の進行方向前方にある分岐点で複数方向に分岐するか否か判定する。ここで、前記S 1 4又はS 1 5において車両の走行する車線を一のみに特定できている場合には、図8に示すように車両5 0が走行すると特定された車線6 0が、区画線による境界が無く分岐点で複数方向に分岐する場合が、車両の走行する車線が分岐点で複数方向に分岐する場合に該当する。また、前記S 1 4又はS 1 5において車両の走行する車線が複数の候補に特定されている場合には、候補の車線の少なくとも一方が図8に示すように区画線による境界が無く分岐点で複数方向に分岐する場合に加えて、図9に示すように候補となる複数の車線6 1、6 2が分岐点でそれぞれ異なる方向に分岐する場合についても、車両の走行する車線が分岐点で複数方向に分岐する場合に該当する。

一方で、前記S 1 4又はS 1 5において車両の走行する車線が一に特定されず、複数の候補の車線が存在する場合であっても、図10に示すようにいずれの候補の車線6 3、6 4が分岐点で同一方向に分岐する場合、即ちいずれの候補の車線6 3、6 4を車両5 0が継続して走行しても車両5 0が今後走行する経路が同一の経路である場合には、車両の走行する車線が分岐点で複数方向に分岐していない場合に該当する。

[0063] そして、車両の走行する車線が車両の進行方向前方にある分岐点で複数方向に分岐すると判定された場合（S 1 6：YES）には、S 1 8へと移行する。それに対して、車両の走行する車線が車両の進行方向前方にある分岐点で複数方向に分岐しないと判定された場合（S 1 6：NO）には、S 1 7へと移行する。

[0064] S 1 7においてCPU 4 1は、車両が車線変更を行わずに走行すると推定した場合に車両が今後走行する経路を、道路情報のみから一の経路に特定

できないが、車両の走行する車線を特定し、特定された車線を車両が継続して走行すると推定することによって、車両が今後走行する経路を一の経路に特定できると判定する。従って、車両が現在走行する車線に沿った経路を走行予定経路とする。例えば、図10に示すように車線63、64のいずれかを車両50が走行すると特定された場合には、車線63、64に沿って進む経路が走行予定経路として特定されることとなる。その後、S19へと移行する。

[0065] 一方、S18においてCPU41は、車両が車線変更を行わずに走行すると推定した場合に車両が今後走行する経路を、道路情報のみから一の経路に特定できず、更に車両の走行する車線を特定し、特定された車線を車両が継続して走行すると推定することによっても、特定できないと判定する。従って、地図情報DB31や外部サーバから道路の道なり関係を特定する情報を取得し、車両が現在走行する経路を道なりに進む経路を走行予定経路に特定する。例えば、図11に示すように車線65を車両50が走行すると特定された場合であって、車線65が区画線による境界が無く分岐点で複数方向に分岐すると判定された場合には、車両は分岐点を直進するか斜め左方向に進むかを特定することができない。そこで、道なり関係を特定する情報を取得し、道なりが直進方向である場合には、分岐点を直進する経路を進む可能性が高いので、該直進する経路を走行予定経路として特定する。その後、S19へと移行する。

[0066] S19においてCPU41は、前記S7、S9、S11、S17、S18で特定された走行予定経路の距離が、自動運転支援の実施に必要な距離を満たしたか否かを判定する。尚、“自動運転支援の実施に必要な距離”は固定値（例えば300m）としても良いし、実施する自動運転支援の種類によって異なる距離としても良い。例えば、道路形状に応じたより複雑な制御が必要となる『スピードマネジメント（カーブ）』は、『定速走行』や『追従走行』よりも“自動運転支援の実施に必要な距離”を長く設定しても良い。

[0067] そして、前記S7、S9、S11、S17、S18で特定された走行予定

経路の距離が、自動運転支援の実施に必要な距離を満たしたと判定された場合（S 1 9 : Y E S）には、S 2 0へと移行する。それに対して、前記S 7、S 9、S 1 1、S 1 7、S 1 8で特定された走行予定経路の距離が、自動運転支援の実施に必要な距離を満たしていないと判定された場合（S 1 9 : N O）にはS 2へと戻り、車両からより遠方の区間に対する走行予定経路の特定を行う。

[0068] S 2 0においてC P U 4 1は、車両制御E C U 2 0とともに特定された走行予定経路に基づいて自動運転支援を行う。具体的には、走行予定経路の道路形状、道路種別、経路上に含まれる地物等に応じて上記（１）～（６）の自動運転支援を適宜切り替えて実施する。例えば、走行予定経路が直線形状である場合には、『定速走行』や『追従走行』を行う。一方で、走行予定経路がカーブ形状を有する場合には、今後のカーブの走行に備えて『スピードマネジメント（カーブ）』を行う。また、走行予定経路に料金所、一時停止、信号を含む場合には、料金所、一時停止、信号の通過に備えて『スピードマネジメント（料金所、一時停止、信号）』を行う。

[0069] 続いて、S 2 1においてC P U 4 1は、車両制御E C U 2 0によるオーバーライド操作の検出結果に基づいて、オーバーライドの内、特に車両が走行する車線を変更する為の車両操作が制御介入監視区間内で行われたか否か判定する。尚、車両が走行する車線を変更する為の車両操作は、例えば、所定角度以上のステアリング操作が該当する。

[0070] また、制御介入監視区間は、車両が走行する車線を変更することによって走行予定経路が変更される可能性のある区間とし、地図情報D B 3 1から取得した『車線数』、『区画線の線種』、『車線の接続種別』に関する各種道路情報（図２、図３）に基づいて特定される。例えば、図１２に示すように車両５０の進行方向前方に、既存の車線７１、７２に対して分岐する新たな車線７３が増設されている場合は、前述したように車両が今後走行可能な経路として、既存の車線５１、５２に沿って進む経路が走行予定経路として特定されることとなる（S 1 1）。しかしながら、車両５０が車線７１、７

2から車線73へと車線変更すると、車両50は車線73に沿って走行することとなるので、走行予定経路を変更する必要がある。従って、車線71、72から車線73へと車線変更可能な区間が制御介入監視区間となる。

[0071] そして、車両が走行する車線を変更する為の車両操作が制御介入監視区間内で行われたと判定された場合（S21：YES）には、走行予定経路を新たに特定する必要があるとして、S22へと移行する。それに対して、車両が走行する車線を変更する為の車両操作が制御介入監視区間内で行われていないと判定された場合（S21：NO）には、S23へと移行する。

[0072] S22においてCPU41は、現在特定されている走行予定経路を破棄する。その後、S1へと戻り、車両操作が行われた後の新たな車両の位置に基づいて走行予定経路が再度特定されることとなる。但し、ナビゲーション装置1において案経経路が設定されており、案内経路に沿った経路を走行予定経路としている場合（S9）については、走行予定経路の信頼度が高いので、制御介入監視区間でステアリング操作を検出した状況のみでは走行予定経路を破棄しないように構成しても良い。但し、その場合であっても走行予定経路を外れた場合（S23：YES）には、走行予定経路を破棄するように構成する。

[0073] 次に、S23においてCPU41は、車両の現在位置と現在特定されている走行予定経路とを比較し、車両が走行予定経路から外れたか否かを判定する。

[0074] そして、車両が走行予定経路から外れたと判定された場合（S23：YES）には、走行予定経路を新たに特定する必要があるとして、S22へと移行する。それに対して、車両が走行予定経路から外れていないと判定された場合（S23：NO）には、現在の走行予定経路を変更する必要があると推定し、S24へと移行する。

[0075] S24において、CPU41は、CANを介して車両制御ECU20と通信を行うことによって自動運転支援の制御状態を取得し、車両が自動運転支援を終了したか否かを判定する。尚、自動運転支援が終了するタイミングとし

ては、ACC電源がOFFされた場合、ユーザにより自動運転支援を終了することが自動運転開始ボタン等の車両に搭載された各種操作ボタン21の操作によって選択された場合、ブレーキ操作等の特定のオーバーライドが検出された場合、自動運転支援を行うことができない道路区間（例えば、区画線が認識できない区間）へと進入した場合等がある。

[0076] そして、車両が自動運転支援を終了したと判定された場合（S24：YES）には、当該自動運転支援プログラムを終了する。それに対して、車両において自動運転支援を継続して行っていると判定された場合（S24：NO）には、S20へと戻る。

[0077] 以上詳細に説明した通り、本実施形態に係るナビゲーション装置1、ナビゲーション装置1による自動運転支援方法及びナビゲーション装置1で実行されるコンピュータプログラムでは、車両が自動運転支援により走行を行う場合において、車両の走行案内を行う為の案内経路がナビゲーション装置1において設定されているか否か判定し（S8）、案内経路が設定されていると判定された場合には、案内経路に沿った経路を走行予定経路に特定する（S9）一方で、案内経路が設定されていないと判定された場合には、車両の進行方向前方の車線区分と車線毎の道路の繋がりを特定する道路情報に基づいて走行予定経路を特定し（S11、S17、S18）、特定された走行予定経路に従って車両の自動運転支援を行う（S20）ので、『区画線の線種』、『車線の接続種別』を用いて車両が今後に走行する走行予定経路を特定することが可能となる。特にナビゲーション装置1において案内経路が設定されていない場合であっても、車両の進行方向前方の車線区分と車線毎の道路の繋がりに基づいて車両の今後の走行予定経路を特定することにより、従来と比較して車両の今後の走行予定経路をより迅速且つ正確に特定することが可能となる。その結果、特定された走行予定経路に基づいて自動運転支援による走行を適切に行うことが可能となる。

[0078] 尚、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることは勿論である。

[0079] 例えば、本実施形態に係るナビゲーション装置１においてＣＰＵ４１が実行する自動運転支援プログラム（図４、図５）を以下のように構成しても良い。ここで、図１３及び図１４は本実施形態に係る自動運転支援プログラムの変形例を示した図である。

[0080] 尚、Ｓ３１～Ｓ３５の処理については前述したＳ１～Ｓ５の処理と同様の処理であるので説明は省略する。

[0081] 先ず、Ｓ３６においてＣＰＵ４１は、前記Ｓ３５で前方所定距離以内にあると判定された分岐点における道路の車線区分や車線毎の道路の繋がりを特定する情報の一つとして、分岐点における『区画線の線種』を地図情報ＤＢ３１に記憶された地図情報から取得する。前述したように、地図情報ＤＢ３１には、『車線数』、『区画線の線種』、『車線の接続種別』が記憶されている（図２、図３）。

[0082] 次に、Ｓ３７においてＣＰＵ４１は、前記Ｓ３５で前方所定距離以内にあると判定された分岐点における道路の車線区分や車線毎の道路の繋がりを特定する情報の一つとして、分岐点の手前側（車両側）の道路における『車線の接続種別』を地図情報ＤＢ３１に記憶された地図情報から取得する。その後、Ｓ３９へと移行する。

[0083] 一方、Ｓ３８においてＣＰＵ４１は、車両の進行方向前方に分岐点が無いことから、車両が今後走行する経路は必然的に現在の進行方向に沿った一の経路のみに特定できると判定する。そして、現在の車両の進行方向に沿った経路を走行予定経路に特定する。その後、Ｓ４１へと移行する。

[0084] また、Ｓ３９においてＣＰＵ４１は、ナビゲーション装置１において案内経路が設定されているか否かを判定する。ここで、案内経路は、例えば走行開始時においてユーザが目的地を設定することにより、公知のダイクストラ法を用いた経路探索処理が実行され、複数の候補の中からユーザの操作により設定される。

[0085] そして、ナビゲーション装置１において案内経路が設定されていると判定された場合（Ｓ３９：ＹＥＳ）には、Ｓ４０へと移行する。それに対して、

ナビゲーション装置 1 において案内経路が設定されていないと判定された場合（S 3 9 : N O）には、S 4 7 へと移行する。

[0086] S 4 0 において C P U 4 1 は、ナビゲーション装置 1 において案内経路が設定されていることから、車両は今後、設定されている案内経路に沿って走行すると判定する。そして、案内経路に沿った経路を走行予定経路に特定する。その後、S 4 1 へと移行する。

[0087] 尚、以降の S 4 1 ～ S 4 6 の処理については前述した S 1 9 ～ S 2 4 の処理と同様の処理であるので説明は省略する。

[0088] 一方、S 4 7 において C P U 4 1 は、前記 S 3 6 で取得した分岐点における『区画線の線種』に関する情報と、前記 S 3 7 で取得した分岐点の手前側（車両側）の道路における『車線の接続種別』とに基づいて、分岐点における『区画線の線種』の中に“ゼブラ”が少なくとも一以上あって、“ゼブラ”の区画線に隣接する車線が“増設”であるか否か判定する。具体的には、図 6 に示すように車両 5 0 の進行方向前方に、既存の車線 5 1、5 2 に対して分岐する新たな車線 5 3 が増設されている場合に加えて、図 1 5 に示すように既存の車線 7 5 ～ 7 7 が分岐するとともに分岐する車線 7 7 に隣接して新たな車線 7 8 が増設されている場合が該当する。

[0089] そして、分岐点における『区画線の線種』の中に“ゼブラ”が少なくとも一以上あって、“ゼブラ”の区画線に隣接する車線が“増設”であると判定された場合（S 4 7 : Y E S）には、S 4 8 へと移行する。それに対して、分岐点における『区画線の線種』の中に“ゼブラ”が無い、又は“ゼブラ”があったとしても“ゼブラ”の区画線に隣接する車線が“増設”でないと判定された場合（S 4 7 : N O）には、S 5 0 へと移行する。

[0090] S 4 8 において C P U 4 1 は、前記 S 4 7 で『車線の接続種別』が“増設”と判定された車線の右側又は左側のいずれか一方の車線が全て“増設”であるか否か判定する。

[0091] そして、前記 S 4 7 で『車線の接続種別』が“増設”と判定された車線の右側又は左側のいずれか一方の車線が全て“増設”であると判定された場合

(S 4 8 : Y E S)、即ち図 6 に示すように既存の車線は分岐せずに車線が増設される場合には、S 4 9 へと移行する。それに対して、前記 S 4 7 で『車線の接続種別』が“増設”と判定された車線の右側又は左側のいずれか一方の車線に“増設”以外の車線があると判定された場合 (S 4 8 : N O)、即ち図 1 5 に示すように既存の車線が分岐するとともに車線が増設されている場合には、S 5 1 へと移行する。

[0092] S 4 9 において C P U 4 1 は、車両が車線変更を行わずに走行すると推定した場合に車両が今後走行する経路を、道路情報のみから一の経路に特定できると判定する。そして、特定された一の経路を走行予定経路とする。具体的には、車両が現在走行する車線に沿った経路を走行予定経路に特定する。例えば、図 6 に示すように車両 5 0 の進行方向前方に、既存の車線 5 1、5 2 に対して分岐する新たな車線 5 3 が増設されている場合は、車両が今後走行可能な経路として、既存の車線 5 1、5 2 に沿って進む経路と、車線 5 3 に沿って進む経路があるが、既存の車線 5 1、5 2 に沿って進む経路が走行予定経路として特定されることとなる。その後、S 4 1 へと移行する。

[0093] 一方、S 5 0 において C P U 4 1 は、前記 S 3 6 で取得した分岐点における『区画線の線種』に関する情報と、前記 S 3 7 で取得した分岐点の手前側（車両側）の道路における『車線の接続種別』とに基づいて、分岐点における『区画線の線種』の中に“ゼブラ”が少なくとも一以上あって、“ゼブラ”の区画線に隣接する車線が“継続”であるか否かを判定する。具体的には、図 7 に示すように車両 5 0 の進行方向前方にある分岐点において、既存の車線 5 5 ～ 5 7 が分岐する場合は該当する。

[0094] そして、分岐点における『区画線の線種』の中に“ゼブラ”が少なくとも一以上あって、“ゼブラ”の区画線に隣接する車線が“継続”であると判定された場合 (S 5 0 : Y E S) には、S 5 1 へと移行する。それに対して、分岐点における『区画線の線種』の中に“ゼブラ”が無い、又は“ゼブラ”があったとしても“ゼブラ”の区画線に隣接する車線が“継続”でないと判定された場合 (S 5 0 : N O) には、S 5 3 へと移行する。

- [0095] 続いてS 5 1においてCPU 4 1は、車両が走行する車線が特定できたか否か判定する。尚、車両が走行する車線は前述したように分岐点の手前側に合流点があって、合流方向が特定できる場合には、合流方向から特定する（S 1 4）。或いは、前記S 3 1の検出機器（GPS 2 2、ジャイロセンサ 2 5、車外カメラ 1 9等）を用いた現在位置の検出結果に基づいて、車両の走行する車線を特定することも可能である（S 1 5）。
- [0096] そして、上記いずれかの方法により車両が走行する車線が特定できたと判定された場合（S 5 1：YES）には、S 5 2へと移行する。それに対して、車両が走行する車線が特定できなかったと判定された場合（S 5 1：NO）には、S 5 4へと移行する。
- [0097] S 5 2においてCPU 4 1は、前記S 3 6で取得した分岐点における『区画線の線種』に関する情報と、前記S 3 7で取得した分岐点の手前側（車両側）の道路における『車線の接続種別』とに基づいて、車両が走行する車線が図8の車線6 0に示すように分裂することなく分岐点で分岐している（即ち、車両が走行する車線が分岐点での分岐方向の1方向のみに対応している）か否か判定する。
- [0098] そして、車両が走行する車線が分裂することなく分岐点で分岐していると判定された場合（S 5 2：YES）には、道路情報のみから一の経路に特定できないが、車両の走行する車線を特定し、特定された車線を車両が継続して走行すると推定することによって、車両が今後走行する経路を一の経路に特定できると判定する。従って、車両が現在走行する車線に沿った経路を走行予定経路とする。例えば、図10に示すように車線6 3、6 4のいずれかを車両5 0が走行すると特定された場合には、車線6 3、6 4に沿って進む経路が走行予定経路として特定されることとなる。その後、S 4 1へと移行する。
- [0099] 一方、車両が走行する車線が分裂する等しており、車両の走行する車線を特定したとしても、車両が今後走行する経路を一の経路に特定できないと判定された場合（S 5 2：NO）には、S 5 4へと移行する。

[0100] 一方、S 5 3 においてCPU 4 1 は、前記S 3 6 で取得した分岐点における『区画線の線種』に関する情報と、前記S 3 7 で取得した分岐点の手前側（車両側）の道路における『車線の接続種別』とに基づいて、分岐点における『区画線の線種』の中に“ゼブラ” が少なくとも一以上あって、“ゼブラ” の区画線の分岐方向にある車線が全て“分裂” であるか否か判定する。

[0101] そして、分岐点における『区画線の線種』の中に“ゼブラ” が少なくとも一以上あって、“ゼブラ” の区画線の分岐方向にある車線が全て“分裂” であると判定された場合（S 5 3 : Y E S）には、S 5 4 へと移行する。それに対して、分岐点における『区画線の線種』の中に“ゼブラ” が無い、又は“ゼブラ” があったとしても“ゼブラ” の区画線の分岐方向にある車線が全て“分裂” でないと判定された場合（S 5 3 : N O）には、S 5 1 へと移行する。

[0102] 一方、S 5 4 においてCPU 4 1 は、車両が車線変更を行わずに走行すると推定した場合に車両が今後走行する経路を、道路情報のみから一の経路に特定できず、車両が走行する車線を特定できないことから車両が今後走行する経路を特定できない、或いは仮に車両の走行する車線を特定したとしても車両が今後走行する経路を特定できないと判定する。従って、地図情報DB 3 1 や外部サーバから道路の道なり関係を特定する情報を取得し、車両が現在走行する経路を道なりに進む経路を走行予定経路に特定する。例えば、図1 0 に示すように既存の車線が分岐する場合において車両5 0 が走行する車線を特定できない場合や、図1 1 に示すように車線6 5 を車両5 0 が走行すると特定された場合であって、車線6 5 が区画線による境界が無く分岐点で複数方向に分岐（分裂）すると判定された場合には、車両は分岐点を直進するか斜め左方向に進むかを特定することができない。そこで、道なり関係を特定する情報を取得し、道なりが直進方向である場合には、分岐点を直進する経路を進む可能性が高いので、該直進する経路を走行予定経路として特定する。その後、S 4 1 へと移行する。

[0103] また、本実施形態では、自動運転支援の実施中においても車線変更につい

てはユーザによる手動操作で行う構成としているが、車線変更について自動運転支援により自動で行う構成としても良い。また、右左折、停止、発進等についても自動運転支援により実施可能に構成しても良い。

[0104] また、本実施形態では、車両が特に高速道路の本線を走行している場合を例に挙げて、走行予定経路の特定方法を説明したが、車両が高速道路の本線以外や一般道を走行している場合においても、自動運転支援プログラム（図4、図5）を実施し、道路情報を取得したり、車両が走行する車線を特定することによって車両が今後走行する走行予定経路を特定することが可能である。

[0105] また、本実施形態では自動運転支援を実行している場合に限り走行予定経路を特定する構成としているが、手動運転により走行している場合においても走行予定経路を特定する構成としても良い。それによって、手動運転による走行から自動運転支援による走行に切り替えた直後であっても、予め特定されていた走行予定経路を用いることによって自動運転支援を適切に行うことが可能となる。

[0106] また、本実施形態では、車両の操作のうち、車両の挙動に関する操作である、アクセル操作、ブレーキ操作及びハンドル操作の全てを車両制御ECU20が制御することをユーザの運転操作によらずに自動的に走行を行う為の自動運転支援として説明してきた。しかし、自動運転支援を、車両の操作のうち、車両の挙動に関する操作である、アクセル操作、ブレーキ操作及びハンドル操作の少なくとも一の操作を車両制御ECU20が制御することとしても良い。一方、ユーザの運転操作による手動運転とは車両の操作のうち、車両の挙動に関する操作である、アクセル操作、ブレーキ操作及びハンドル操作の全てをユーザが行うこととして説明する。

[0107] また、本実施形態では、自動運転支援プログラム（図4、図5）をナビゲーション装置1が実行する構成としているが、車両制御ECU20が実行する構成としても良い。その場合には、車両制御ECU20は車両の現在位置や地図情報等をナビゲーション装置1から取得する構成とする。

[0108] また、本発明はナビゲーション装置以外に、経路探索機能を有する装置に対して適用することが可能である。例えば、携帯電話機、スマートフォン、タブレット端末、パーソナルコンピュータ等（以下、携帯端末等という）に適用することも可能である。また、サーバと携帯端末等から構成されるシステムに対しても適用することが可能となる。その場合には、上述した自動運転支援プログラム（図4、5）の各ステップは、サーバと携帯端末等のいずれが実施する構成としても良い。但し、本発明を携帯端末等に適用する場合には、自動運転支援が実行可能な車両と携帯端末等が通信可能に接続（有線無線は問わない）される必要がある。

[0109] また、本発明に係る自動運転支援システムを具体化した実施例について上記に説明したが、自動運転支援システムは以下の構成を有することも可能であり、その場合には以下の効果を奏する。

[0110] 例えば、第1の構成は以下のとおりである。

区画線の線種と車線の接続種別を特定する道路情報を取得する道路情報取得手段と、車両が自動運転支援により走行を行う場合において、前記道路情報に基づいて前記車両が今後に走行する走行予定経路を特定する走行予定経路特定手段と、前記走行予定経路特定手段によって特定された前記走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う車両制御手段と、を有する。

上記構成を有する自動運転支援システムによれば、『区画線の線種』、『車線の接続種別』を用いて車両が今後に走行する走行予定経路を特定することが可能となる。特に案内経路が設定されていない場合であっても、車両の進行方向前方の車線区分と車線毎の道路の繋がりから車両の今後の走行予定経路を特定することにより、従来と比較して車両の今後の走行予定経路をより迅速且つ正確に特定することが可能となる。その結果、特定された走行予定経路に基づいて自動運転支援による走行を適切に行うことが可能となる。

[0111] また、第2の構成は以下のとおりである。

前記道路情報に基づいて前記車両が車線変更を行わずに走行すると推定した場合に前記車両が今後に走行する経路を一の経路に特定できるか否か判定

する経路推定判定手段を有し、前記走行予定経路特定手段は、前記経路推定判定手段によって一の経路に特定できると判定された場合に、該経路を前記走行予定経路に特定する。

上記構成を有する自動運転支援システムによれば、車両が車線変更を行わないと仮定した場合において車両が走行する経路を一の経路に特定できる場合には、該経路を走行予定経路とするので、車両が車線変更を行うまでの間において車両が走行する経路を正確に走行予定経路として特定することが可能となる。また、車線変更を自動で行わない自動運転支援により車両が走行する場合には、基本的に走行中に車線変更が行われないので十分に信頼度の高い走行予定経路を特定することが可能となる。

[0112] また、第3の構成は以下のとおりである。

前記経路推定判定手段は、車両の進行方向前方に分岐点がある場合に、前記道路情報に基づいて、前記車両が今後走行する経路を一の経路に特定できるか否か判定する。

上記構成を有する自動運転支援システムによれば、分岐点における区画線の線種に関する情報と、分岐点の手前側における車線の接続種別に関する情報に基づいて、車両の今後の走行予定経路を正確に特定することが可能となる。

[0113] また、第4の構成は以下のとおりである。

前記区画線の線種に関する道路情報は、道路の合流の開始や分岐の終了を示す区画線に係る情報を含み、前記車線の接続種別に関する道路情報は、前記車線の増設、継続、消失、分裂、統合のいずれかを特定する情報を含む。

上記構成を有する自動運転支援システムによれば、分岐点の手前側における車線がどのように変化するかを特定する情報に基づいて、車両の今後の走行予定経路を正確に特定することが可能となる。

[0114] また、第5の構成は以下のとおりである。

前記経路推定判定手段は、前記分岐点において前記道路の合流の開始や分岐の終了を示す区画線がある場合であって、前記道路の合流の開始や分岐の

終了を示す区画線に隣接する車線に前記車線の接続種別に関する情報として車線の増設が設定されており、当該車線の増設が設定された車線の右側または左側の一方の全ての車線に前記車線の接続種別に関する情報として車線の増設が設定されている場合には、前記分岐点において車両が走行する車線が分岐せずに他の車線が増設されていると判定し、前記車両が今後走行する経路を一の経路に特定できると判定する。

上記構成を有する自動運転支援システムによれば、『区画線の線種』、『車線の接続種別』を用いて車両が今後走行する走行予定経路を特定することが可能となる。

[0115] また、第6の構成は以下のとおりである。

前記車両の走行する車線を特定する走行車線特定手段を有し、前記経路推定判定手段は、前記分岐点において前記道路の合流の開始や分岐の終了を示す区画線がある場合であって、前記道路の合流の開始や分岐の終了を示す区画線に隣接する車線に前記車線の接続種別に関する情報として車線の増設が設定されており、当該車線の増設が設定された車線の右側または左側の一の車線に前記車線の接続種別に関する情報として車線の増設が設定されている場合において、更に、前記走行車線特定手段により前記車両の走行する車線を特定している場合であって、前記車両が走行する車線の前記車線の接続種別に関する情報に継続が設定されている場合には、車両が走行する車線が分裂することなく分岐点で分岐していると判定し、前記車両が今後走行する経路を一の経路に特定できると判定する。

上記構成を有する自動運転支援システムによれば、『区画線の線種』、『車線の接続種別』を用いて車両が今後走行する走行予定経路を特定することが可能となる。

[0116] また、第7の構成は以下のとおりである。

前記車両の走行する車線を特定する走行車線特定手段を有し、前記経路推定判定手段は、前記分岐点において前記道路の合流の開始や分岐の終了を示す区画線がある場合であって、前記道路の合流の開始や分岐の終了を示す区

画線に隣接する車線に前記車線の接続種別に関する情報として車線の増設以外が設定されている場合において、更に、前記走行車線特定手段により前記車両の走行する車線を特定している場合であって、前記車両が走行する車線の前記車線の接続種別に関する情報に継続が設定されている場合には、車両が走行する車線が分裂することなく分岐点で分岐していると判定し、前記車両が今後に走行する経路を一の経路に特定できると判定する。

上記構成を有する自動運転支援システムによれば、『区画線の線種』、『車線の接続種別』を用いて車両が今後に走行する走行予定経路を特定することが可能となる。

符号の説明

[0117]	1	ナビゲーション装置
	1 3	ナビゲーション E C U
	1 4	操作部
	1 5	液晶ディスプレイ
	3 2	影響度テーブル
	3 3	車線移動経路
	4 1	C P U
	4 2	R A M
	4 3	R O M
	5 0	車両

請求の範囲

- [請求項1] 区画線の線種と車線の接続種別を特定する道路情報を取得する道路情報取得手段と、
- 車両が自動運転支援により走行を行う場合において、前記道路情報に基づいて前記車両が今後に走行する走行予定経路を特定する走行予定経路特定手段と、
- 前記走行予定経路特定手段によって特定された前記走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う車両制御手段と、を有する自動運転支援システム。
- [請求項2] 前記道路情報に基づいて前記車両が車線変更を行わずに走行すると推定した場合に前記車両が今後に走行する経路を一の経路に特定できるか否か判定する経路推定判定手段を有し、
- 前記走行予定経路特定手段は、前記経路推定判定手段によって一の経路に特定できると判定された場合に、該経路を前記走行予定経路に特定する請求項1に記載の自動運転支援システム。
- [請求項3] 前記経路推定判定手段は、車両の進行方向前方に分岐点がある場合に、前記道路情報に基づいて前記車両が今後に走行する経路を一の経路に特定できるか否か判定する請求項2に記載の自動運転支援システム。
- [請求項4] 前記区画線の線種に関する道路情報は、道路の合流の開始や分岐の終了を示す区画線に係る情報を含み、
- 前記車線の接続種別に関する道路情報は、前記車線の増設、継続、消失、分裂、統合のいずれかを特定する情報を含む請求項2又は請求項3に記載の自動運転支援システム。
- [請求項5] 前記経路推定判定手段は、
- 前記分岐点において前記道路の合流の開始や分岐の終了を示す区画線がある場合であって、前記道路の合流の開始や分岐の終了を示す区画線に隣接する車線に前記車線の接続種別に関する情報として車

線の増設が設定されており、当該車線の増設が設定された車線の右側または左側の一方の全ての車線に前記車線の接続種別に関する情報として車線の増設が設定されている場合には、前記分岐点において車両が走行する車線が分岐せずに他の車線が増設されていると判定し、前記車両が今後に走行する経路を一の経路に特定できると判定する請求項4に記載の自動運転支援システム。

[請求項6] 前記車両の走行する車線を特定する走行車線特定手段を有し、
前記経路推定判定手段は、

前記分岐点において前記道路の合流の開始や分岐の終了を示す区画線がある場合であって、前記道路の合流の開始や分岐の終了を示す区画線に隣接する車線に前記車線の接続種別に関する情報として車線の増設が設定されており、当該車線の増設が設定された車線の右側または左側の一の車線に前記車線の接続種別に関する情報として車線の増設が設定されている場合において、更に、前記走行車線特定手段により前記車両の走行する車線を特定している場合であって、前記車両が走行する車線の前記車線の接続種別に関する情報に継続が設定されている場合には、車両が走行する車線が分裂することなく分岐点で分岐していると判定し、前記車両が今後に走行する経路を一の経路に特定できると判定する請求項4又は請求項5に記載の自動運転支援システム。

[請求項7] 前記車両の走行する車線を特定する走行車線特定手段を有し、
前記経路推定判定手段は、

前記分岐点において前記道路の合流の開始や分岐の終了を示す区画線がある場合であって、前記道路の合流の開始や分岐の終了を示す区画線に隣接する車線に前記車線の接続種別に関する情報として車線の増設以外が設定されている場合において、更に、前記走行車線特定手段により前記車両の走行する車線を特定している場合であって、前記車両が走行する車線の前記車線の接続種別に関する情報に継続が

設定されている場合には、車両が走行する車線が分裂することなく分岐点で分岐していると判定し、前記車両が今後に走行する経路を一の経路に特定できると判定する請求項4又は請求項5に記載の自動運転支援システム。

[請求項8] 道路情報取得手段が、区画線の線種と車線の接続種別を特定する道路情報を取得するステップと、

走行予定経路特定手段が、車両が自動運転支援により走行を行う場合において、前記道路情報に基づいて前記車両が今後に走行する走行予定経路を特定するステップと、

車両制御手段が、前記走行予定経路特定手段によって特定された前記走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行うステップと、を有する自動運転支援方法。

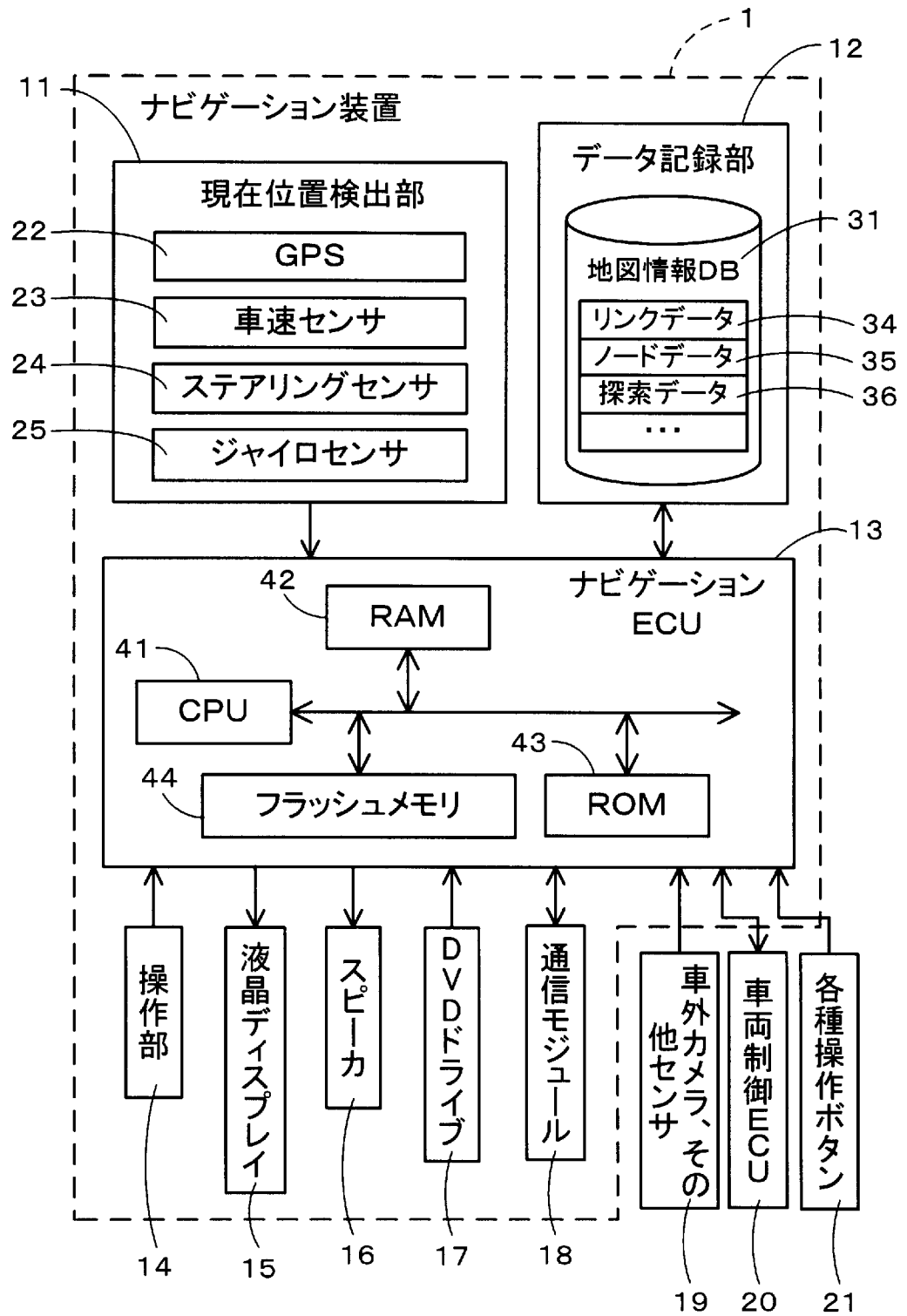
[請求項9] コンピュータを、

区画線の線種と車線の接続種別を特定する道路情報を取得する道路情報取得手段と、

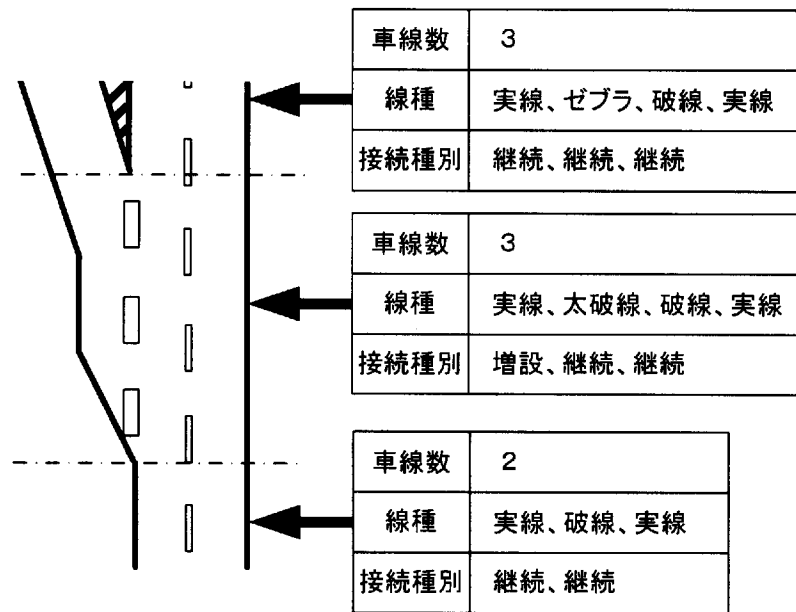
車両が自動運転支援により走行を行う場合において、前記道路情報に基づいて前記車両が今後に走行する走行予定経路を特定する走行予定経路特定手段と、

前記走行予定経路特定手段によって特定された前記走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う車両制御手段と、して機能させる為のコンピュータプログラム。

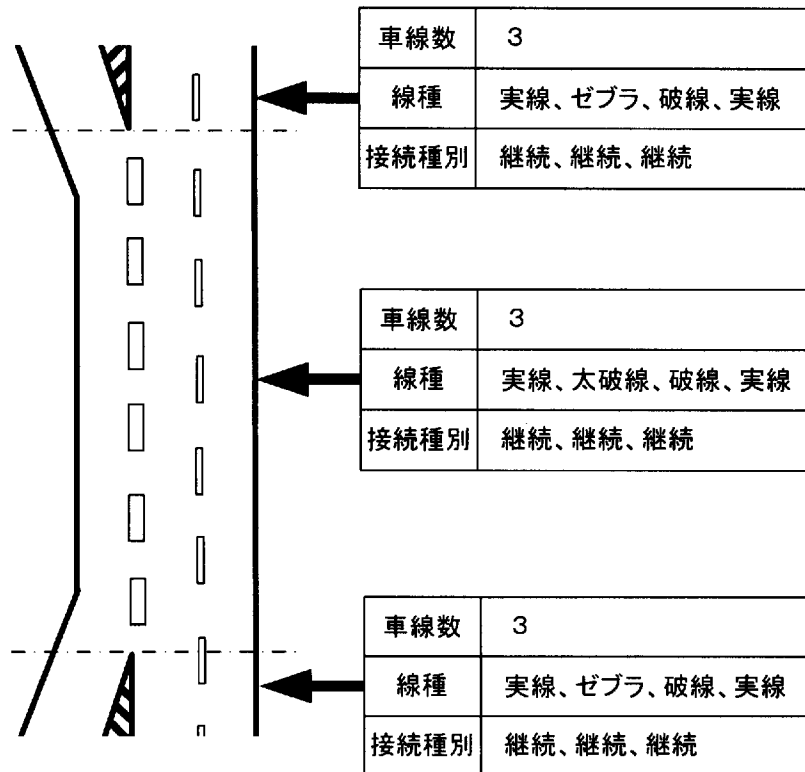
[図1]



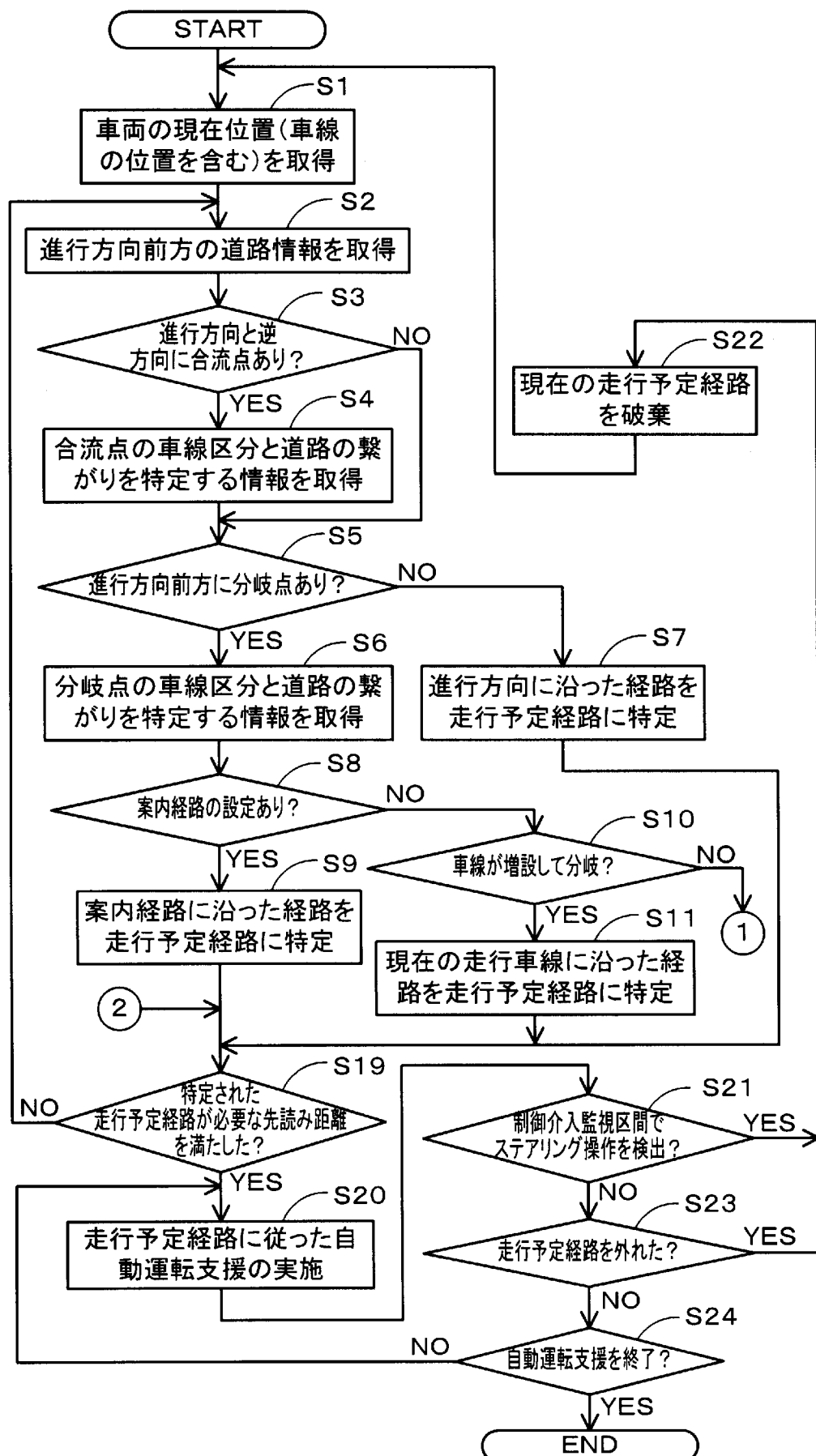
[図2]



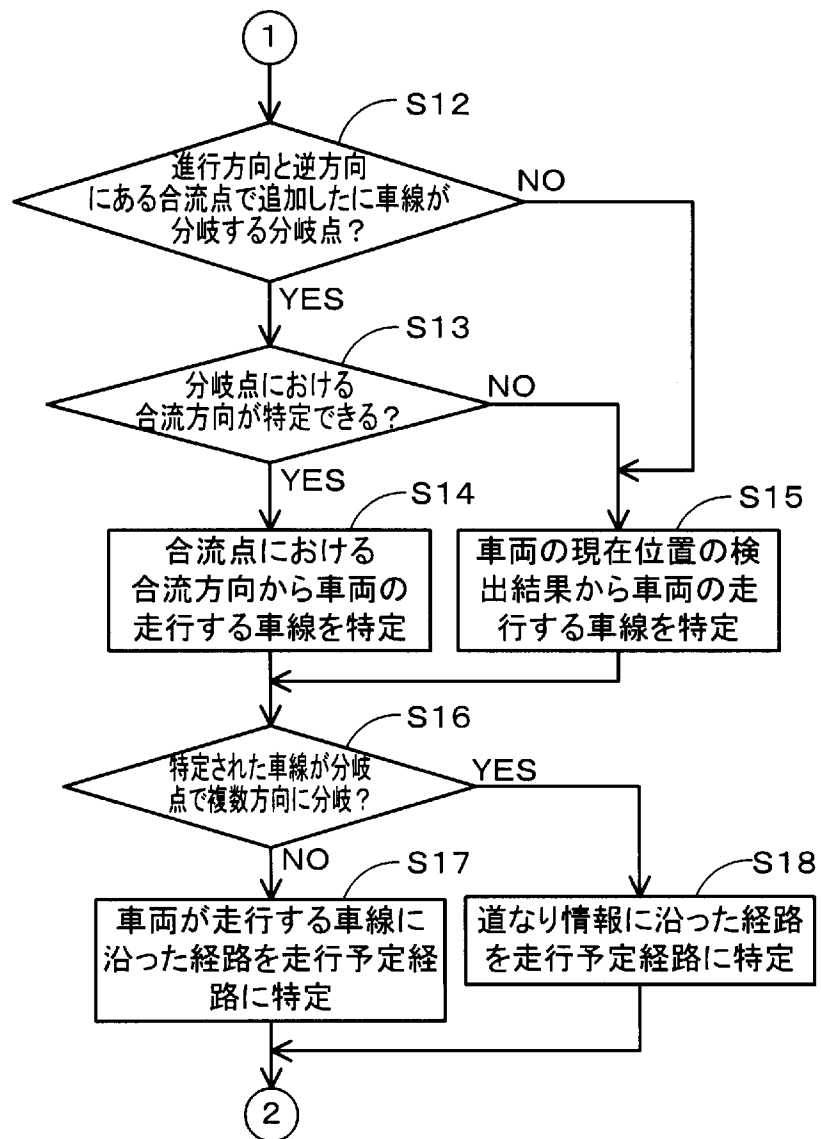
[図3]



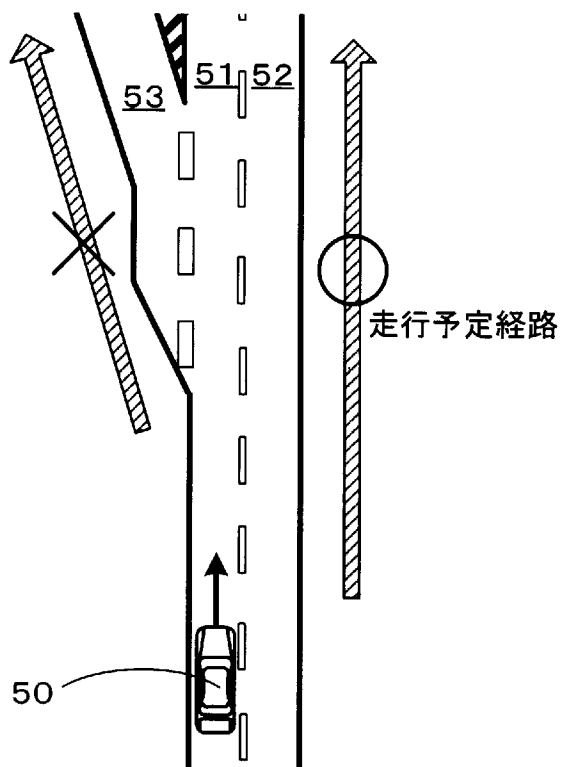
[図4]



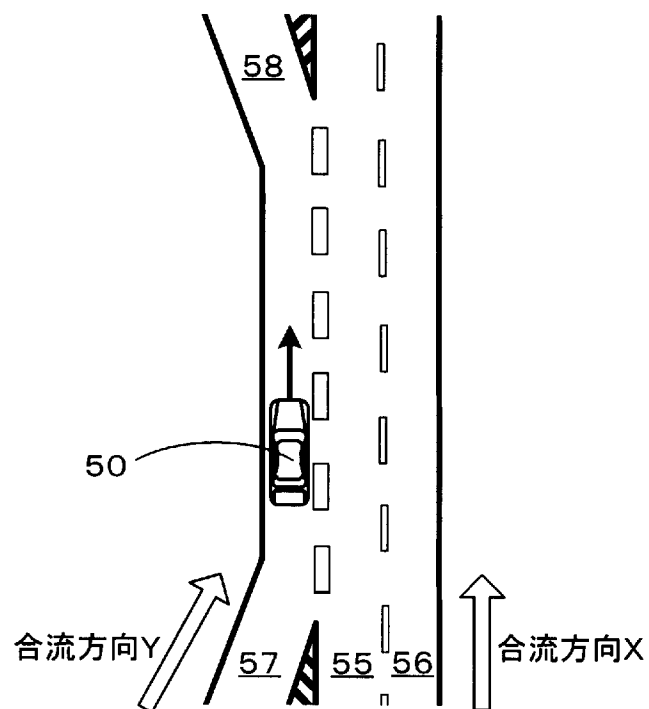
[図5]



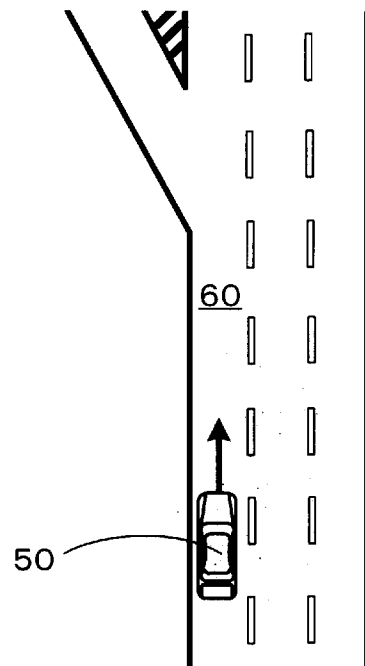
[図6]



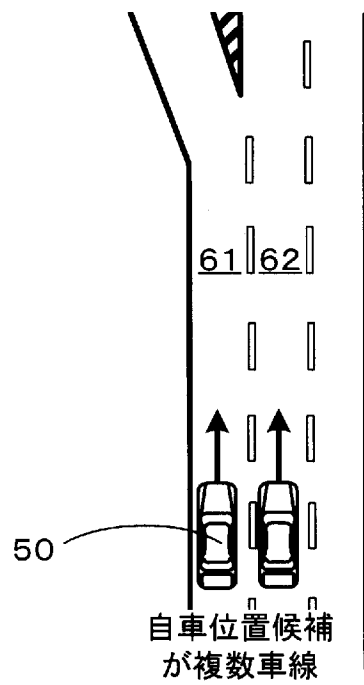
[図7]



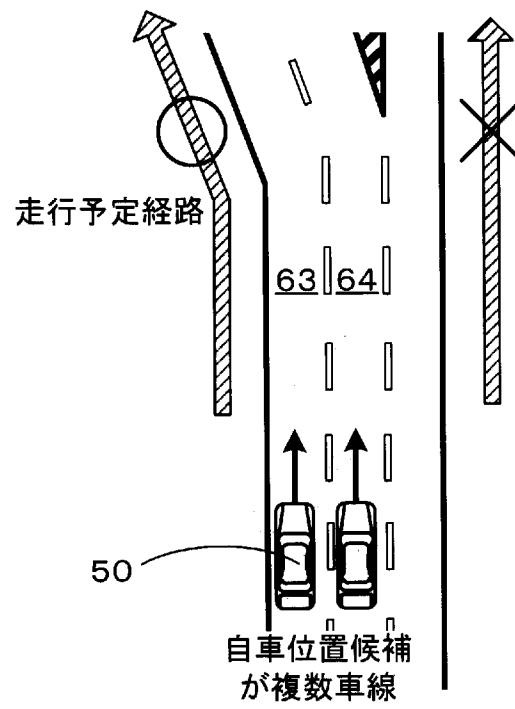
[図8]



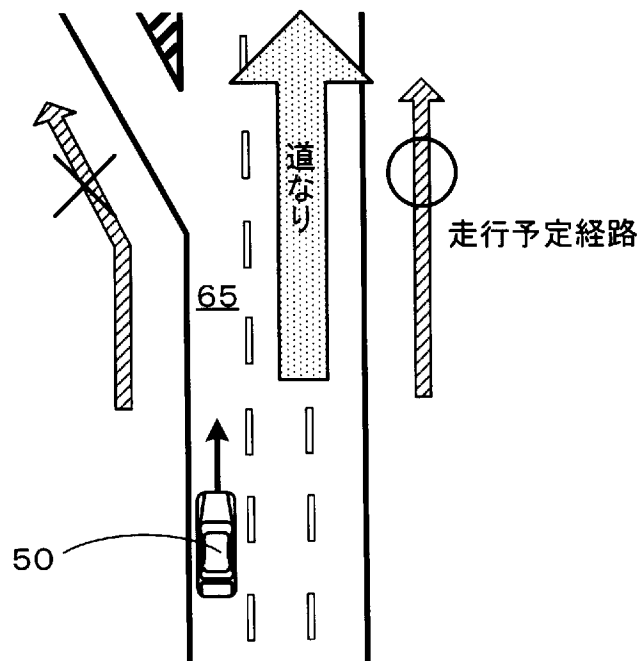
[図9]



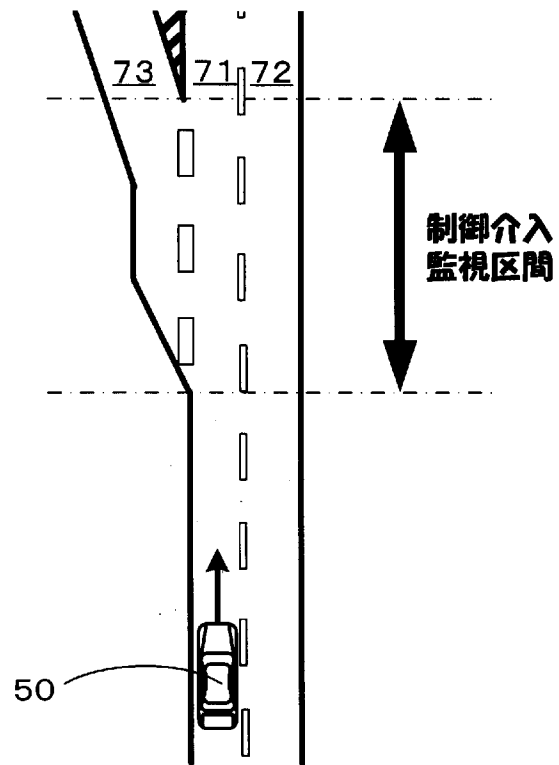
[図10]



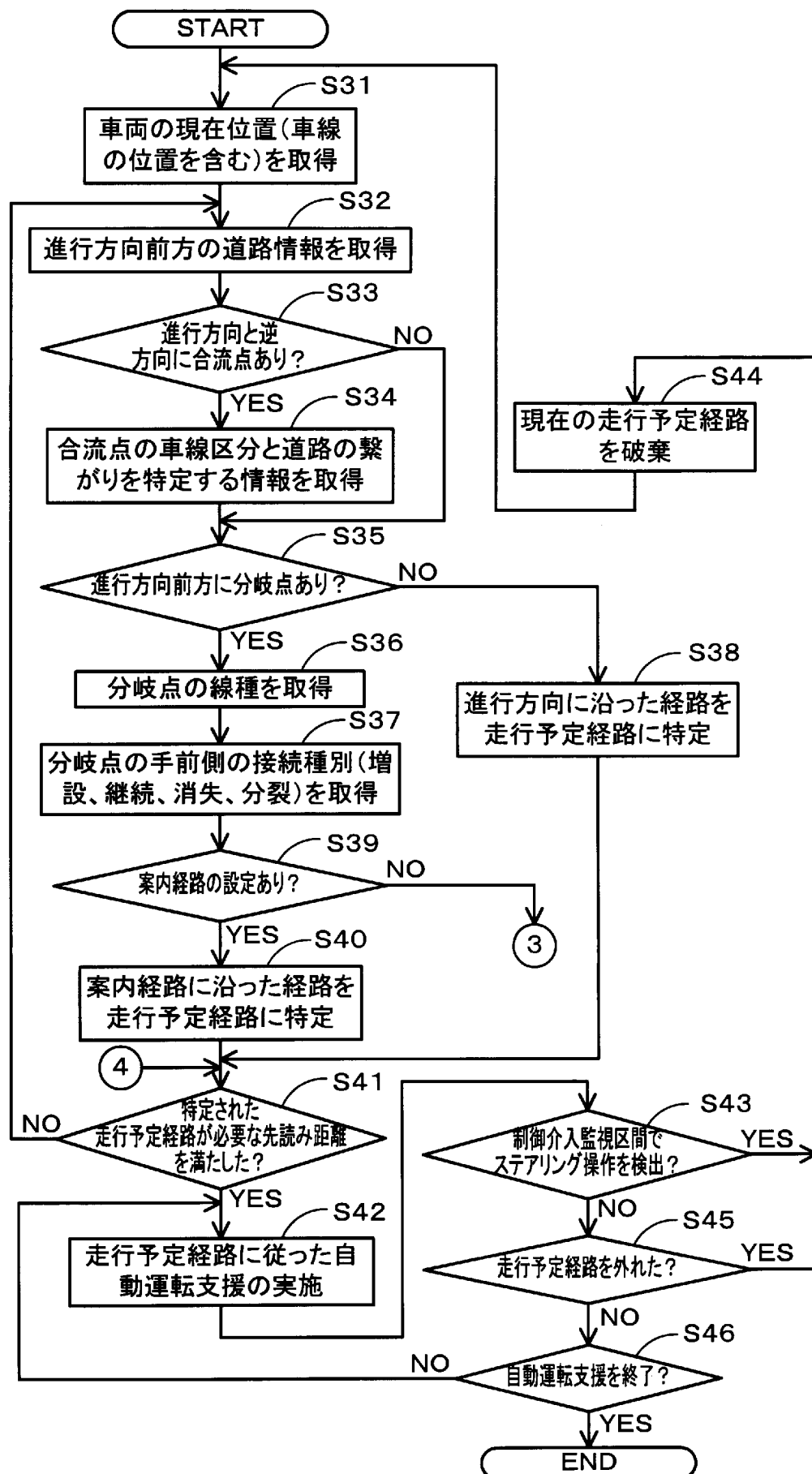
[図11]



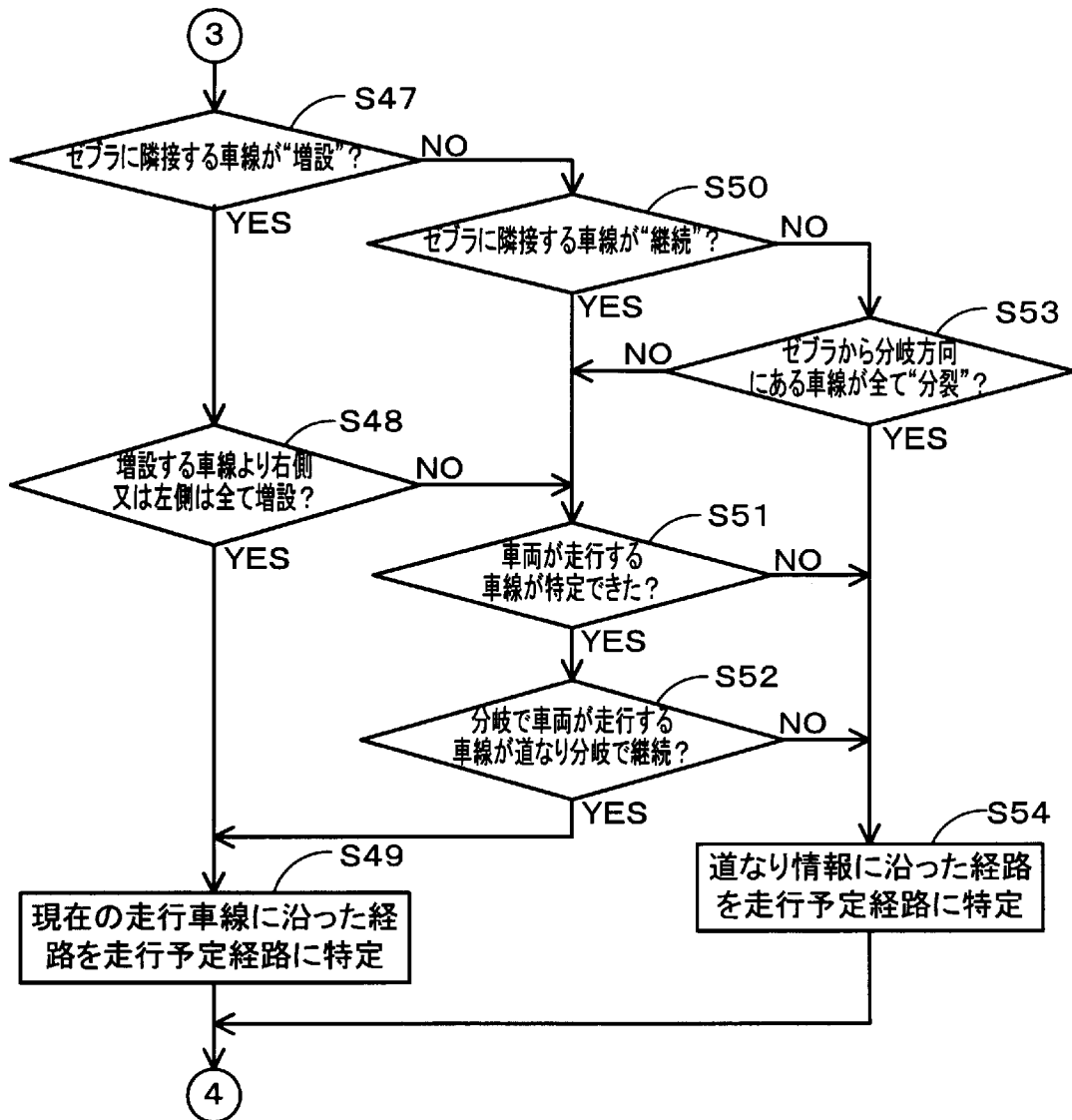
[図12]



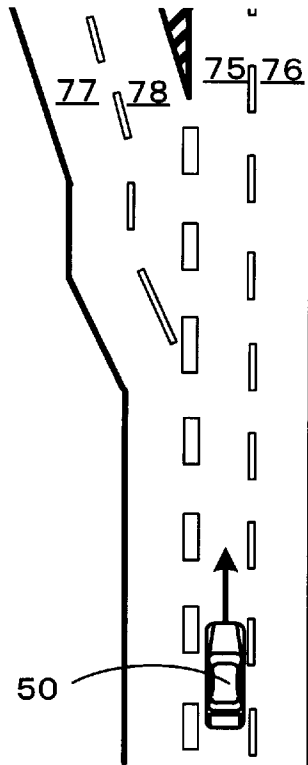
[図13]



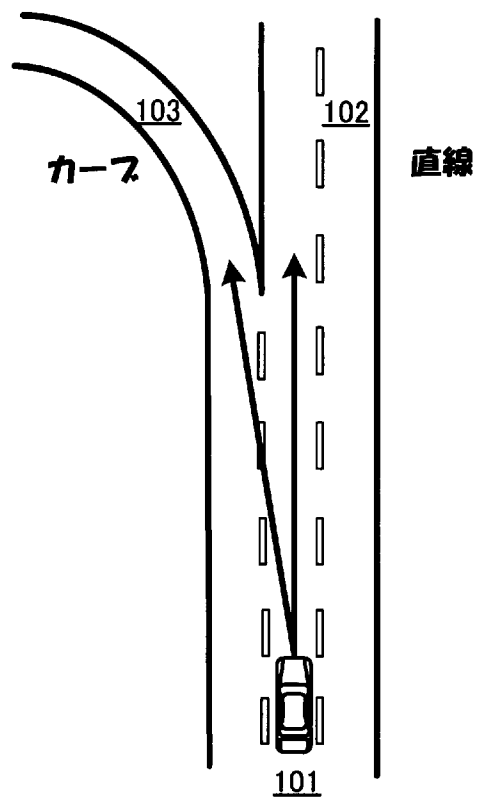
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, B60W30/14(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, G01C21/34(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n, B62D137/00(2006.01)n

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G1/16, B60W30/14, B62D6/00, G01C21/34, B62D101/00, B62D137/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y A	JP 2010-221859 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0059] to [0094], [0103] to [0139] & US 2010/0246889 A1 paragraphs [0096] to [0131], [0139] to [0178]	1, 8-9 2-3 4-7
Y A	JP 2013-181959 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 12 September 2013 (12.09.2013), paragraphs [0062] to [0085], [0159] (Family: none)	2-3 1, 4-9

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 June 2016 (16.06.16)

Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060543

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 2000-105898 A (Equos Research Co., Ltd.), 11 April 2000 (11.04.2000), entire text; all drawings & JP 11-232467 A & US 6577334 B1 & DE 19906614 A	1-9
A	JP 7-295633 A (Mazda Motor Corp.), 10 November 1995 (10.11.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	US 2006/0178824 A1 (VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.), 10 August 2006 (10.08.2006), entire text; all drawings & DE 102006005513 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60W30/14(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, G01C21/34(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n, B62D137/00(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G08G1/16, B60W30/14, B62D6/00, G01C21/34, B62D101/00, B62D137/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y A	JP 2010-221859 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2010.10.07, 段落0059~0094、0103~139 & US 2010/0246889 A1, 段落0096~0131、0139~0178	1, 8-9 2-3 4-7
Y A	JP 2013-181959 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2013.09.12, 段落0062~0085, 0159 (ファミリーなし)	2-3 1, 4-9

☑ 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

16.06.2016

国際調査報告の発送日

28.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官 (権限のある職員)

久保田 創

3H

4457

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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 2000-105898 A (株式会社エクス・リサーチ) 2000. 04. 11, 全文, 全図 & JP 11-232467 A & US 6577334 B1 & DE 19906614 A	1-9
A	JP 7-295633 A (マツダ株式会社) 1995. 11. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	US 2006/0178824 A1 (VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.) 2006. 08. 10, 全文, 全図 & DE 102006005513 A	1-9