

(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
2017年9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/154674 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 21/26 (2006.01) B60W 30/00 (2006.01)
B60T 7/12 (2006.01) G08G 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/007845
- (22) 国際出願日: 2017年2月28日(28.02.2017)
- (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 2016-044288 2016年3月8日(08.03.2016) 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).
- (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). 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). 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).
- (74) 代理人: 特許業務法人ネクスト(NEXT INTERNA-
TIONAL); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁

目 1 1 番 2 0 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG,
PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: AUTOMATIC OPERATION ASSISTANCE DEVICE AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 自動運転支援装置及びコンピュータプログラム

AA マッチング位置	DD マッチング結果	JJ 前回の先読み	KK 自動運転支援
BB 分岐直後区間	EE 確定		HH 継続
	FF 不確定	EE 確定	HH 継続
		FF 不確定	II 中止
CC 上記以外	GG 不明		II 中止
	EE 確定		HH 継続
	FF 不確定		II 中止
	GG 不明		II 中止

FIG. 10:
AA Matching position
BB Section immediately after branching
CC Other than the above
DD Matching result
EE Confirmed
FF Unconfirmed
GG Unclear
HH Continue
II Cancel
JJ Last read-ahead
KK Automatic operation assistance

(57) Abstract: Provided are an automatic operation assistance device and a computer program, whereby automatic operation assistance that is appropriate for a vehicle condition can be performed even when there are a plurality of candidates for the current position of a vehicle. Specifically, the present invention is configured so that even when a plurality of candidates for the position of a vehicle are detected by map matching processing in a case in which the vehicle is in a section immediately after branching, for a case in which a single predicted travel route for the vehicle prior to passing through a branch point is specified, the predicted travel route is estimated to be the predicted travel route traveled by the vehicle thereafter, and automatic operation assistance for the vehicle is performed in accordance with the predicted travel route.

(57) 要約: 車両の現在位置の候補が複数ある場合であっても、車両の状況に応じた適切な自動運転支援を行うことを可能にした自動運転支援装置及びコンピュータプログラムを提供する。具体的には、車両が分岐直後区間にある場合においてマップマッチング処理によって車両の位置の候補が複数検出された場合であっても、車両が分岐点を通過する前に走行予

定経路が一に特定されている場合については、該走行予定経路を車両が今後に行走する走行予定経路と推定し、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。



WO 2017/154674 A1

明 細 書

発明の名称： 自動運転支援装置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装置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。例えば特開 2014-199588 号公報には、過去の車両の走行履歴を累積し、学習することによって車両の走行パターンを特定し、車両が減速操作を行うと予想される地点に到達した場合に目標速度まで減速する為の減速支援を行う技術について提案されている。

[0003] 自動運転支援システムでは、上記減速支援以外にも、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を自動で行うことも行われている。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為には車両の周辺の道路に対して車両が現在及び今後においてどの経路を走行するかを正確に特定することが重要である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2014-199588 号公報（11 頁～14 頁）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 例えば、図 11 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の曲率半径に応じた速度に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。しかしながら、従来の GPS による位置検出や自律慣性航法による位置検出では、車両位置のマッチング候補となる経路が複数近接して存在する区間（図 11 に示す例では分岐点開始から所定距離までの区間であり、以下、不特定区間という）においては、車両がどちらの経路上に位置するかを特定することが難しい（即ち車両が走行する経路を特定することが難しい）という問題がある。

[0006] 上記特許文献 1 では、上記のような不特定区間を走行するに際しては、減速制御の開始を行う地点を分岐点よりも手前に位置させることによって自動運転支援が行われない状況を防止する技術について提案されている。しかしながら、上記特許文献 1 の技術は、車両がどちらの経路を走行するかを特定することは諦め、少なくとも自動運転支援が行われない状況となることを防止する技術である。従って、結果的に自動運転支援が行われるべきでない状況で自動運転支援が行われたり、本来行うべき内容と異なる内容の自動運転支援が行われる可能性があった。

[0007] 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、車両の現在位置の候補が複数ある場合であっても、車両の状況に応じた適切な自動運転支援を行うことを可能にした自動運転支援装置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

[0008] 前記目的を達成するため本発明に係る自動運転支援装置は、車両の位置を検出する車両位置検出手段と、前記車両位置検出手段により検出された前記車両の位置に基づいて、前記車両が今後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運転支援手段と、を有し、前記運転支援手段は、前記車両が分岐点を通過した後に前記車両位置検出手段によって前記車両の位置の候補が複数検出された場合に、前記車両が前記分岐点を通過する前に前記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である確定走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う。

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。

また、「自動運転支援を行う」とは、自動運転支援に係る車両制御を行うこと以外に、自動運転支援に用いる情報を生成したり提供することについても含む。

[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、車両の位置を検出する車両位置検出手段と、前記車両位置検出手段により検出された前記車両の位置に基づいて、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運転支援手段と、して機能させる為のコンピュータプログラムであって、前記運転支援手段は、前記車両が分岐点を通過した後に前記車両位置検出手段によって前記車両の位置の候補が複数検出された場合に、前記車両が前記分岐点を通過する前に前記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である確定走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う。

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装置及びコンピュータプログラムによれば、分岐点の通過後において車両の現在位置の候補が複数ある場合であっても、分岐点を通過する前に高い精度で特定された走行予定経路に従って自動運転支援を行うことによって、自動運転支援が行われるべきでない状況で自動運転支援が行われたり、本来行うべき内容と異なる内容の自動

運転支援が行われることを防止し、現在の車両の状況に応じた適切な自動運転支援を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]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]マップマッチング処理において車両の位置の候補が複数となる場合について説明した図である。

[図6]走行予定経路の特定方法を説明した図である。

[図7]走行予定経路が一の経路に特定できない場合について説明した図である。

[図8]分岐直後区間を説明した図である。

[図9]車両の現在位置の推定方法を説明した図である。

[図10]車両に対する自動運転支援の実施を継続して行う条件について説明した図である。

[図11]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装置を、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。まず、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 V I C S（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、を有する。また、ナビゲーション装置 1 は C A N 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 E C U 20 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 が有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、GPS 22、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 E C U 13 に出力する。そして、ナビゲーション E C U 13 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 DB 31 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等の光ディスクを有しても良い。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、導流帯等）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“導流帯”は分岐点や合流点において、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。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で特定できる。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。

[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

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 3 及び図 4 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有する。例えば、車両位置検出手段は、車両の位置を検出する。走行予定経路特定手段は、車両位置検出手段により検出された車両の位置に基づいて、車両が今後に行走する走行予定経路を特定する。運転支援手段は、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。

[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を有しても良い。また、マイクと音声認識装置を有しても良い。

[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] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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3及び図4に基づき説明する。図3及び図4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、ナビゲーション装置1において車両の現在位置を特定する為のマップマッチング処理が行われる度に実行され、マップマッチング処理の結果に基づいて車両の自動運転支援を行うプログラムである。尚、本実施形態では車両の現在位置を特定する為のマップマッチング処理はACC電源(accessory power supply)がONされた状態において所定間隔（例えば0.5ms毎）で実施される。即ち、自動運転支援プログラムについても上記所定間隔で実施されることとなる。また、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3及び図4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。

[0038] 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、ナビゲーション装置1で直近に行われたマップマッ

チング処理の結果について取得する。ここで、マップマッチングとは、GPS 22、車速センサ 23、ジャイロセンサ 25等の各種センサにより検出された車両の位置座標が地図の道路（リンク）の近傍にある場合に、道路上に引き込むことによって車両の位置を修正する処理である。尚、マップマッチングは公知の技術であるので処理の詳細については省略する。

[0039] 次に、S2においてCPU41は、前記S1で取得したマップマッチング処理の結果について、車両の位置が『確定状態』であるか否か判定する。ここで、マップマッチング処理では、図5に示すように道路がごく狭い間隔で並走している場合や、道路が交差点で鋭角に接続されている場合等においては、車両の位置の候補が複数存在する場合がある。そして、図5に示すように車両の位置の候補が複数存在する場合には、車両の位置が『不確定状態』にあると判定する。一方で、車両の位置の候補が一のみである場合には、車両の位置が『確定状態』にあると判定する。尚、車両の位置がリンク上にマッチングできない場合や、エラー等で車両の位置自体の検出できない状態については、車両の位置が『不明状態』にあると判定する。

[0040] そして、マップマッチング処理の結果、車両の位置が『確定状態』にあると判定された場合（S2：YES）には、S3へと移行する。それに対して、マップマッチング処理の結果、車両の位置が『不確定状態』又は『不明状態』にあると判定された場合（S2：NO）には、S7へと移行する。

[0041] S3においてCPU41は、確定状態にある車両の現在位置に基づいて車両が今後走行する走行予定経路（自動運転支援を行うに際して先読み対象となる経路）の候補が一の経路に特定可能か否か判定する。以下に、前記S3における走行予定経路の判定処理の詳細について説明する。

[0042] 先ず、前記S3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S3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の位置を特定する情報を取得する。そして、車両の進行方向前方に分岐点が無い場合には、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となるの

で、車両が今後に走行する走行予定経路の候補が一の経路に特定できると判定する（S3：YES）。その後、S4においてCPU41は、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。

[0043] 一方で車両の進行方向前方に分岐点がある場合には、進行方向前方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（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进行を特定する（図2）。そして、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に走行する候補となる経路が一のみである場合には、車両が今後に走行する走行予定経路の候補が一の経路に特定できると判定する（S3：YES）。その後、S4においてCPU41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、車線51、52に沿って進む経路と、車線53に沿って進む経路に分岐する分岐点がある場合であって、車両50が車線51を走行している場合には、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。尚、車両が走行する車線については、例えば車外カメラ19等を用いて特定される。

[0044] 一方で、図7に示すように車両50が走行すると特定された車線55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については、車両が車線変更を行わずに走行すると推定した場合であっても車両が今後に走行する候補となる経路が複数存在することとなる。従って、車両が今後に走行する走行予定経路の候補が一の経路に特定できないと判定する（S3：NO）。その後、S8へと移行する。但し、例外と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場合に関しては、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推定されるので、図7に示す状況であって

も車両が今後に走行する走行予定経路の候補が一の経路に特定できると判定しても良い。その場合には、案内経路に沿った経路を走行予定経路に特定する。

[0045] 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、前述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、その後のマップマッチング処理時において実行される自動運転支援プログラムにより新たな走行予定経路が特定されることとなる。例えば図6に示す状況において車両50が車線変更して車線51から車線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。

[0046] 次に、S5においてCPU41は、車両が今後に走行する走行予定経路が一に特定できており、特定された走行予定経路に従った自動運転支援を実施することが可能な状態にあるので、先読みを『確定状態（先読みした経路に基づく自動運転支援が実施可能な状態）』に設定する。

[0047] 続いて、S6においてCPU41は、車両制御ECU20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。

[0048] 一方、S7においてCPU41は、前記S1で取得したマップマッチング処理の結果について、車両の位置が『不確定状態』であるか否かを判定する。

[0049] そして、マップマッチング処理の結果、車両の位置が『不確定状態』にあると判定された場合（S 7 : Y E S）、即ち車両の位置の候補が複数存在する場合には、図 4 の S 1 0 へと移行する。それに対して、マップマッチング処理の結果、車両の位置が『不明状態』にあると判定された場合（S 7 : N O）には、S 8 へと移行する。

[0050] 車両の現在位置がいずれの道路上にも特定できていない不明の状態にある場合には、車両が今後に走行する走行予定経路（自動運転支援を行うに際して先読み対象となる経路）を特定できない。従って、S 8 において C P U 4 1 は、先読みを『不確定状態（先読みした経路に基づく自動運転支援が実施できない状態）』に設定する。

[0051] 続いて、S 9 において C P U 4 1 は、走行予定経路に基づいて自動運転支援が行われていた場合には、走行予定経路に基づく自動運転支援を中止する。尚、前記 S 9 で中止された自動運転支援は、その後に先読みが『確定状態（先読みした経路に基づく自動運転支援が実施可能な状態）』となった後に再開される（S 6、S 2 1）。

[0052] 一方、マップマッチング処理の結果、車両の位置が『不確定状態』にあると判定された場合（S 7 : Y E S）に実施される S 1 0 では、C P U 4 1 はマップマッチング処理により特定された車両の位置が、特に“分岐直後区間”にマッチングされているか否かを判定する。尚、マップマッチング処理では、車両の位置の候補が複数ある場合であっても、基本的に複数の位置候補のいずれか（例えば車両が位置する可能性が最も高いと推定される位置）に車両の位置は特定（仮特定）される。前記 S 1 0 ではこの仮特定された車両の位置に基づいて判定が行われる。

[0053] ここで、“分岐直後区間”は、図 8 に示すように分岐点から車両の進行方向に沿って所定距離以内の区間とする。また、所定距離は、分岐点に対応するノード 5 6 から、分岐点に接続される各経路が物理的に分岐する地点までの距離 L に、自車位置の検出誤差を考慮した距離 α （例えば 1 0 m）を加算した距離となる。即ち、“分岐直後区間”はマップマッチング処理において

車両の位置の候補が複数存在し得る区間であって、且つ車両が分岐する道路間で進路変更可能な区間（運転者の意思で走行予定経路を変更可能であり、マップマッチングした車両の位置から走行予定経路の特定が困難な区間）とする。尚、図8に示すような鋭角に道路が接続される分岐点において各経路が物理的に分岐する地点は、分岐点に接続される道路間にある導流帯57の終点が該当する。

[0054] そして、マップマッチング処理により特定された車両の位置が“分岐直後区間”にマッチングされていると判定された場合（S10：YES）には、S13へと移行する。それに対して、マップマッチング処理により特定された車両の位置が“分岐直後区間”にマッチングされていないと判定された場合（S10：NO）には、S11へと移行する。

[0055] ここで、分岐直後区間以外に車両が位置する場合であって、車両の位置の候補が複数存在する場合としては、例えば図5の上図に示すような道路がごく狭い間隔で並走している状況が考えられる。このような状況では、車両が今後に走行する走行予定経路（自動運転支援を行うに際して先読み対象となる経路）を特定することは困難である。従って、S11においてCPU41は、先読みを『不確定状態（先読みした経路に基づく自動運転支援が実施できない状態）』に設定する。

[0056] 続いて、S12においてCPU41は、走行予定経路に基づいて自動運転支援が行われていた場合には、走行予定経路に基づく自動運転支援を中止する。尚、前記S12で中止された自動運転支援は、その後に先読みが『確定状態（先読みした経路に基づく自動運転支援が実施可能な状態）』となった後に再開される（S6、S21）。

[0057] 一方、S13においてCPU41は、前回実施された自動運転支援プログラムにおいても、マップマッチング処理により特定された車両の位置が今回と同じく“分岐直後区間”にマッチングすると判定されていたか否かを判定する。尚、自動運転支援プログラムは、前述したようにナビゲーション装置1において車両の現在位置を特定する為のマップマッチング処理が行われる

所定間隔で実行される。

[0058] そして、前回実施された自動運転支援プログラムにおいても、マップマッチング処理により特定された車両の位置が“分岐直後区間”にマッチングすると判定されていた場合（S 1 3 : Y E S）、即ち前回判定時においても車両が分岐直後区間に位置する場合には、S 1 5 へと移行する。それに対して、前回実施された自動運転支援プログラムにおいては、マップマッチング処理により特定された車両の位置が“分岐直後区間”以外にマッチングすると判定されていた場合（S 1 3 : N O）、即ち前回判定時では車両が分岐点を通過する前であった場合には、S 1 4 へと移行する。

[0059] S 1 4 においてC P U 4 1 は、前回実施された自動運転支援プログラムにおいて、マップマッチング処理の結果、車両の位置が『確定状態』であると判定されていたか否かを判定する。

[0060] そして、前回実施された自動運転支援プログラムにおいて、マップマッチング処理の結果、車両の位置が『確定状態』であると判定されていた場合（S 1 4 : Y E S）には、S 1 5 へと移行する。それに対して、前回実施された自動運転支援プログラムにおいて、マップマッチング処理の結果、車両の位置が『不確定状態』又は『不明状態』であると判定されていた場合（S 1 4 : N O）には、車両が今後に走行する走行予定経路（自動運転支援を行うに際して先読み対象となる経路）を特定することは困難であると判定し、S 1 1 へと移行する。

[0061] 一方、S 1 5 においてC P U 4 1 は、前回実施された自動運転支援プログラムにおいて、先読みが『確定状態（先読みした経路に基づく自動運転支援が実施可能な状態）』に設定されていたか否か、即ち車両が今後に走行する走行予定経路が一に特定できていたか否かを判定する。

[0062] そして、前回実施された自動運転支援プログラムにおいて、先読みが『確定状態』に設定されていた場合（S 1 5 : Y E S）には、S 1 6 へと移行する。それに対して、前回実施された自動運転支援プログラムにおいて、先読みが『不確定状態（先読みした経路に基づく自動運転支援が実施できない状

態)』に設定されていた場合(S 1 5 : N O)には、車両が今後に走行する走行予定経路(自動運転支援を行うに際して先読み対象となる経路)を特定することは困難であると判定し、S 1 1へと移行する。

[0063] 続いて、S 1 6においてCPU 4 1は、今回のマップマッチング処理により特定された車両の位置の候補の少なくとも一つが、前回実施された自動運転支援プログラムにおいて特定された走行予定経路(以下、確定走行予定経路という)上に位置するか否かを判定する。

[0064] そして、マップマッチング処理により特定された車両の位置の候補の少なくとも一つが、確定走行予定経路上に位置すると判定された場合(S 1 6 : Y E S)には、S 1 7へと移行する。それに対して、マップマッチング処理により特定された車両の位置の候補のいずれもが、確定走行予定経路上に位置しないと判定された場合(S 1 6 : N O)、車両が今後に走行する走行予定経路(自動運転支援を行うに際して先読み対象となる経路)を特定することは困難であると判定し、S 1 1へと移行する。

[0065] S 1 7においてCPU 4 1は、車両の位置がマッチングされた分岐直後区間を構成する分岐点(以下、対象分岐点という)のノードから、今回のマップマッチング処理により特定された車両の位置までの距離Dを算出する。尚、距離Dは基本的に直線距離ではなく経路に沿った距離を算出する。前述したようにマップマッチング処理では、車両の位置の候補が複数ある場合であっても、基本的に複数の位置候補のいずれかに車両の位置は特定(仮特定)される。前記S 1 7ではこの仮特定された車両の位置までの距離Dを算出する。尚、仮特定された車両の位置は確定走行予定経路上に必ずしも位置するとは限らない。また、前記S 1 7で算出された距離Dは、対象分岐点を通してから現在までに車両が走行した走行距離に相当する。

[0066] 次にS 1 8においてCPU 4 1は、対象分岐点のノードから確定走行予定経路に沿って、前記S 1 7で算出した距離Dだけ進行方向に移動した位置に現在車両が位置すると推定する。例えば、図9に示す分岐点を車両が走行する場合であって、今回のマップマッチング処理により仮特定された車両位置

が直進方向に分岐するリンク上の地点５８であって、前回実施された自動運転支援プログラムにおいて特定された確定走行予定経路が分岐を左方に進む経路であった場合には、ノード５６から地点５８までの距離Ｄを算出した後に、ノード５６から確定走行予定経路沿いに距離Ｄ移動した地点５９に現在車両が位置すると推定する。

[0067] その後、Ｓ１９においてＣＰＵ４１は、確定走行予定経路の内、前記Ｓ１８で推定された車両の現在位置を起点とした経路を、車両が今後に走行する走行予定経路（自動運転支援を行うに際して先読み対象となる経路）に特定する。

[0068] 次に、Ｓ２０においてＣＰＵ４１は、車両が今後に走行する走行予定経路が一に特定できており、特定された走行予定経路に従った自動運転支援を実施することが可能な状態にあるので、先読みを『確定状態（先読みした経路に基づく自動運転支援が実施可能な状態）』に設定する。

[0069] 続いて、Ｓ２１においてＣＰＵ４１は、車両制御ＥＣＵ２０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。

[0070] 上記自動運転支援プログラム（図４）を行った結果、本実施形態では図１０に示すように現在の車両のマッピングの状態（確定状態、不確定状態、不明状態）と、前回の判定時における走行予定経路の特定有無（確定状態、不確定状態）との組み合わせによって、自動運転支援を継続して行うか否かが決定されることとなる。例えば、車両が分岐直後区間にあって、車両のマッピングの状態が不確定状態（車両の位置の候補が複数存在）で

あっても、前回判定時において走行予定経路が一に特定できている場合（但し、車両の位置候補のいずれかが走行予定経路上にある場合に限る）については、その走行予定経路に従って自動運転支援が継続して行われる。即ち、分岐点を通過する前であって最も後に特定された走行予定経路に従って、該分岐点の分岐直後区間に車両が位置する間は自動運転支援が継続して実施されることとなる。

[0071] 一方、車両が分岐直後区間にあって、車両のマップマッチングの状態が不確定状態（車両の位置の候補が複数存在）であり、且つ前回判定時において走行予定経路が特定できていない場合については、自動運転支援が中止されることとなる。即ち、分岐点を通過する直前の段階で走行予定経路が一に特定できていない場合については、自動運転支援は中止されることとなる。更に、マップマッチング処理によって特定された車両の複数の位置候補のいずれかが走行予定経路上から外れた場合についても自動運転支援は中止される。

[0072] 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 で実行されるコンピュータプログラムでは、車両が分岐直後区間にある場合においてマップマッチング処理によって車両の位置の候補が複数検出された場合であっても、車両が分岐点を通過する前に走行予定経路が一に特定されている場合については、該走行予定経路を車両が今後に走行する走行予定経路と推定し、走行予定経路に従って車両の自動運転支援を行う（S 6、S 2 1）ので、分岐点の通過前において高い精度で特定された走行予定経路に基づいて分岐点通過後も自動運転支援を継続して行うことが可能となる。従って、自動運転支援が行われるべきでない状況で自動運転支援が行われたり、本来行うべき内容と異なる内容の自動運転支援が行われることを防止し、現在の車両の状況に応じた適切な自動運転支援を行うことが可能となる。

[0073] 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。

- [0074] 例えば、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。
- [0075] 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って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。
- [0076] 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。
- [0077] また、本実施形態では、自動運転支援プログラム（図3、図4）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はマップマッチング結果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。
- [0078] 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 3、4）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。

[0079] また、本発明に係る自動運転支援装置を具体化した実施例について上記に説明したが、自動運転支援装置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。

[0080] 例えば、第 1 の構成は以下のとおりである。

車両（50）の位置を検出する車両位置検出手段（41）と、前記車両位置検出手段により検出された前記車両の位置に基づいて、前記車両が今後に行き始める走行予定経路を特定する走行予定経路特定手段（41）と、前記走行予定経路特定手段（41）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運転支援手段（41）と、を有し、前記運転支援手段は、前記車両が分岐点を通じた後に前記車両位置検出手段によって前記車両の位置の候補が複数検出された場合に、前記車両が前記分岐点を通じる前に前記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である確定走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う。

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、分岐点の通過後において車両の現在位置の候補が複数ある場合であっても、分岐点を通じる前に高い精度で特定された走行予定経路に従って自動運転支援を行うことによって、自動運転支援が行われるべきでない状況で自動運転支援が行われたり、本来行うべき内容と異なる内容の自動運転支援が行われることを防止し、現在の車両の状況に応じた適切な自動運転支援を行うことが可能となる。

[0081] また、第 2 の構成は以下のとおりである。

前記運転支援手段（41）は、前記車両（50）が前記分岐点を通じる前に前記走行予定経路特定手段によって前記走行予定経路の候補が一の経路に特定されている場合に、前記確定走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う。

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、分岐点の通過後において車両の現在位置の候補が複数ある場合であっても、分岐点を通過する前に確定されている一の走行予定経路に従って自動運転支援を行うことによって、現在の車両の状況に応じた適切な自動運転支援を行うことが可能となる。

[0082] また、第3の構成は以下のとおりである。

前記運転支援手段（41）は、前記車両位置検出手段（41）によって検出された複数の前記車両（50）の位置の候補のいずれかが前記確定走行予定経路上にある場合に、前記確定走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う。

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、分岐点を通過する前に特定されている走行予定経路を車両が走行している可能性が高い状況において、該走行予定経路に従って自動運転支援を行うので、現在の車両の状況に応じた適切な自動運転支援を行うことが可能となる。

[0083] また、第4の構成は以下のとおりである。

前記運転支援手段（41）は、前記車両位置検出手段（41）によって検出された複数の前記車両（50）の位置の候補のいずれもが前記確定走行予定経路上にない場合には、前記走行予定経路に基づく前記車両の自動運転支援を中止する。

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、分岐点を通過する前に特定されている走行予定経路を車両が走行している可能性が低い状況において、該走行予定経路に従った自動運転支援を行わないようにするので、誤った走行予定経路に基づく自動運転支援が行われることを防止することが可能となる。

[0084] また、第5の構成は以下のとおりである。

前記確定走行予定経路（41）は、前記車両（50）が前記分岐点を通過する前であって、最も後に前記車両位置検出手段（41）によって検出された前記車両の位置に基づいて特定された走行予定経路である。

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、分岐点を通過する直近に特

定されている走行予定経路に従った自動運転支援を行うので、最も高い精度で特定された走行予定経路に基づく自動運転支援を実施することが可能となる。

[0085] また、第6の構成は以下のとおりである。

前記運転支援手段（41）は、前記車両位置検出手段（41）によって検出された複数の前記車両（50）の位置の候補が、前記分岐点から進行方向に沿って所定距離以内に検出された場合に、前記確定走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う。

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、分岐点を通過した直後の車両の現在位置を特定することが特に難しい区間に車両が位置する状況において、車両の走行予定経路を推定し、適切な自動運転支援を行うことが可能となる。

[0086] また、第7の構成は以下のとおりである。

前記所定距離は、前記分岐点に対応するノード（56）から前記分岐点に接続される道路間にある導流帯（57）の終点までの距離に基づいて設定される。

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、車両が分岐する道路間で進路変更可能な区間、即ち運転者の意思で走行予定経路を変更可能であり、マップマッチングした車両の位置から走行予定経路の特定が特に困難な区間に車両が位置する状況において、車両の走行予定経路を推定し、適切な自動運転支援を行うことが可能となる。

[0087] また、第8の構成は以下のとおりである。

前記運転支援手段（41）は、前記車両（50）が分岐点を通過した後に前記車両位置検出手段（41）によって前記車両の位置の候補が複数検出された場合に、前記分岐点からの走行距離を取得し、前記確定走行予定経路に沿って前記分岐点から前記走行距離を移動した地点に前記車両が位置すると仮定して前記車両の自動運転支援を行う。

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、分岐点の通過後において車

両の現在位置の候補が複数ある場合であっても、走行予定経路を用いて車両の現在位置を正確に推定することが可能となる。

[0088] また、第9の構成は以下のとおりである。

車両（50）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道路情報取得手段（41）を有し、前記車両位置検出手段は、前記車両が走行する車線を検出し、前記走行予定経路特定手段は、前記道路情報と前記車両が走行する車線とに基づいて前記走行予定経路を特定する。

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、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。

符号の説明

[0089]	1	ナビゲーション装置
	13	ナビゲーションECU
	14	操作部
	15	液晶ディスプレイ
	41	CPU
	42	RAM
	43	ROM
	50	車両
	56	分岐点ノード
	57	導流帯

請求の範囲

- [請求項1] 車両の位置を検出する車両位置検出手段と、
- 前記車両位置検出手段により検出された前記車両の位置に基づいて、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運転支援手段と、を有し、
- 前記運転支援手段は、前記車両が分岐点を通過した後に前記車両位置検出手段によって前記車両の位置の候補が複数検出された場合に、前記車両が前記分岐点を通過する前に前記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である確定走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う自動運転支援装置。
- [請求項2] 前記運転支援手段は、前記車両が前記分岐点を通過する前に前記走行予定経路特定手段によって前記走行予定経路の候補が一の経路に特定されている場合に、前記確定走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う請求項1に記載の自動運転支援装置。
- [請求項3] 前記運転支援手段は、前記車両位置検出手段によって検出された複数の前記車両の位置の候補のいずれかが前記確定走行予定経路上にある場合に、前記確定走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う請求項1又は請求項2に記載の自動運転支援装置。
- [請求項4] 前記運転支援手段は、前記車両位置検出手段によって検出された複数の前記車両の位置の候補のいずれもが前記確定走行予定経路上にない場合には、前記走行予定経路に基づく前記車両の自動運転支援を中止する請求項3に記載の自動運転支援装置。
- [請求項5] 前記確定走行予定経路は、前記車両が前記分岐点を通過する前であって、最も後に前記車両位置検出手段によって検出された前記車両の位置に基づいて特定された走行予定経路である請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の自動運転支援装置。

[請求項6] 前記運転支援手段は、前記車両位置検出手段によって検出された複数の前記車両の位置の候補が、前記分岐点から進行方向に沿って所定距離以内に検出された場合に、前記確定走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行う請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の自動運転支援装置。

[請求項7] 前記所定距離は、前記分岐点に対応するノードから前記分岐点に接続される道路間にある導流帯の終点までの距離に基づいて設定される請求項6に記載の自動運転支援装置。

[請求項8] 前記運転支援手段は、
前記車両が分岐点を通過した後に前記車両位置検出手段によって前記車両の位置の候補が複数検出された場合に、前記分岐点からの走行距離を取得し、

前記確定走行予定経路に沿って前記分岐点から前記走行距離を移動した地点に前記車両が位置すると仮定して前記車両の自動運転支援を行う請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の自動運転支援装置。
。

[請求項9] 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道路情報取得手段を有し、

前記車両位置検出手段は、前記車両が走行する車線を検出し、

前記走行予定経路特定手段は、前記道路情報と前記車両が走行する車線とに基づいて前記走行予定経路を特定する請求項1乃至請求項8のいずれかに記載の自動運転支援装置。

[請求項10] コンピュータを、

車両の位置を検出する車両位置検出手段と、

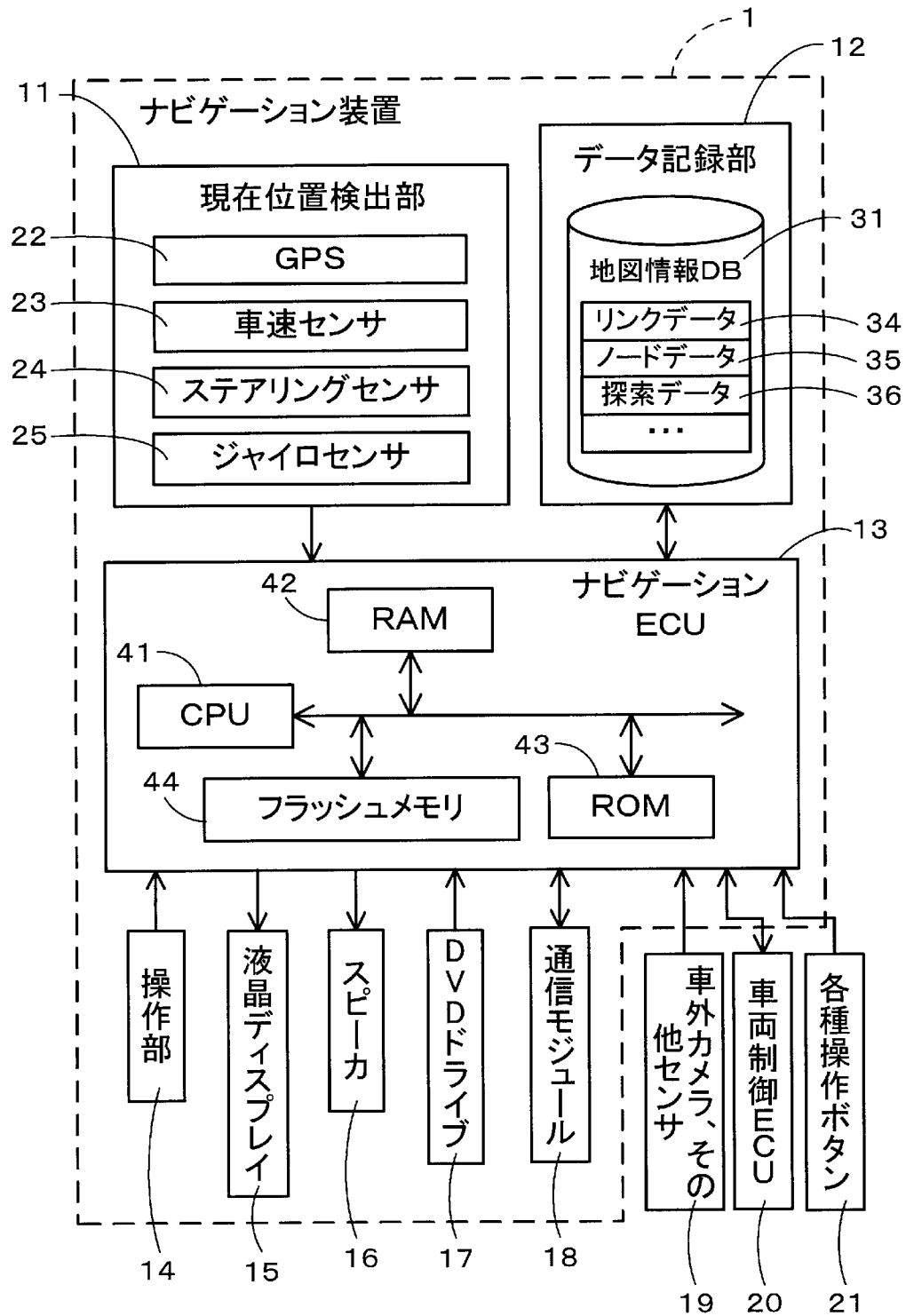
前記車両位置検出手段により検出された前記車両の位置に基づいて、前記車両が今後に走行する走行予定経路を特定する走行予定経路特定手段と、

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

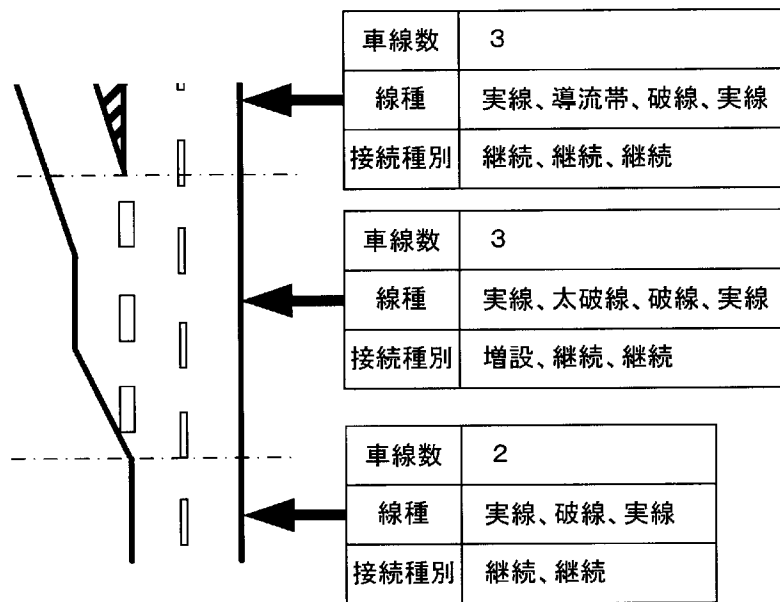
路に従って前記車両の自動運転支援を行う運転支援手段と、して機能させる為のコンピュータプログラムであって、

前記運転支援手段は、前記車両が分岐点を通過した後に前記車両位置検出手段によって前記車両の位置の候補が複数検出された場合に、前記車両が前記分岐点を通過する前に前記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である確定走行予定経路に従って前記車両の自動運転支援を行うコンピュータプログラム。

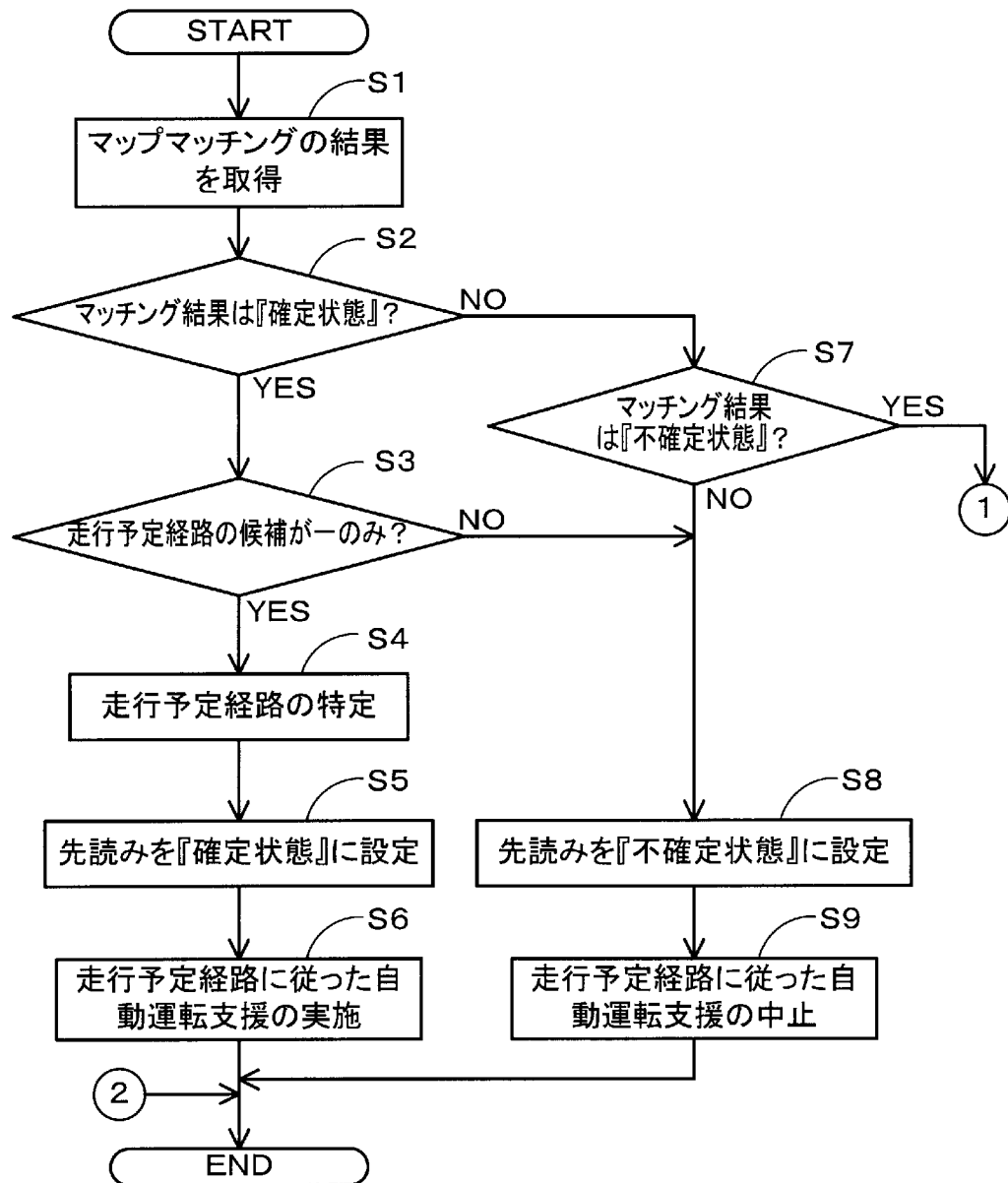
[図1]



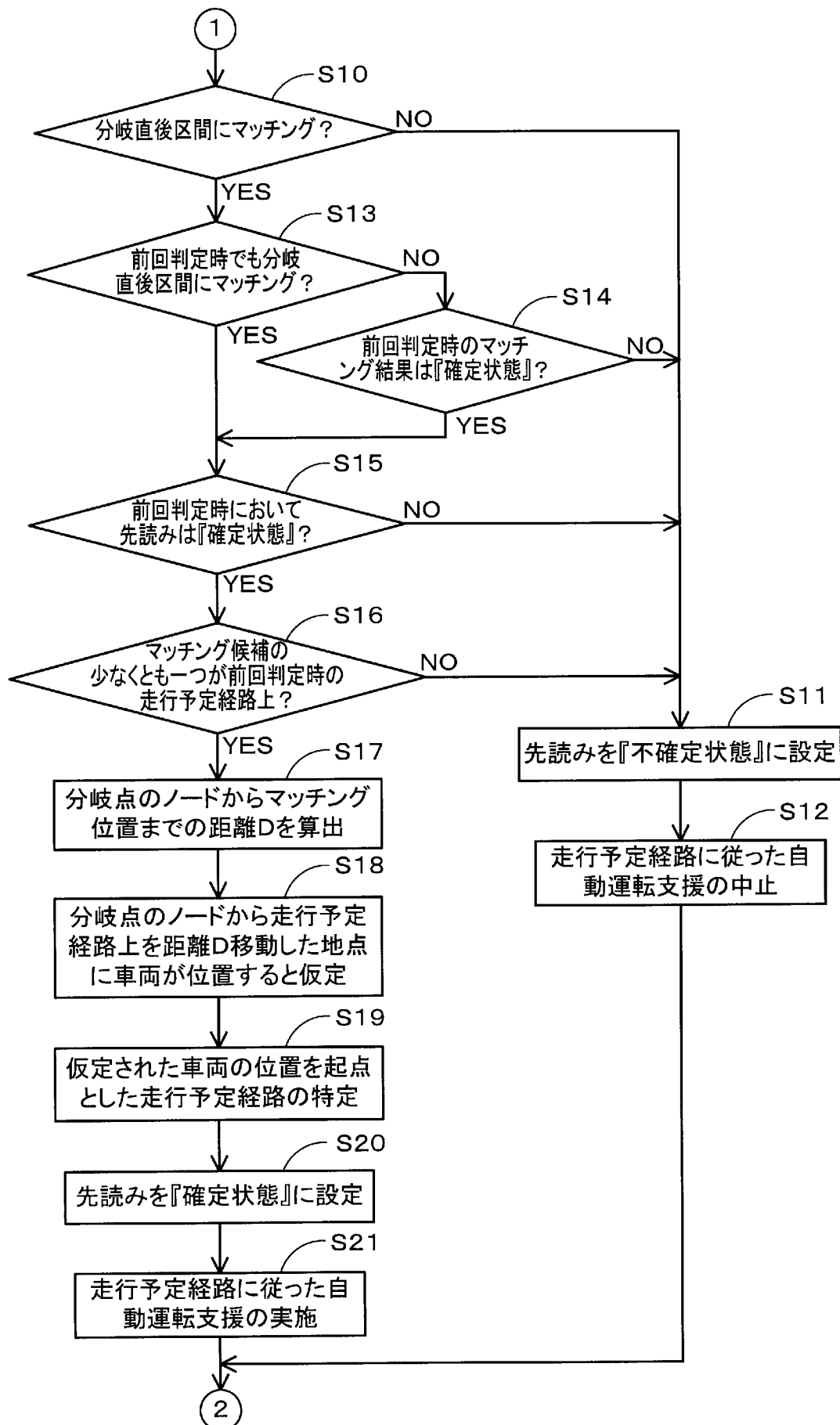
[図2]



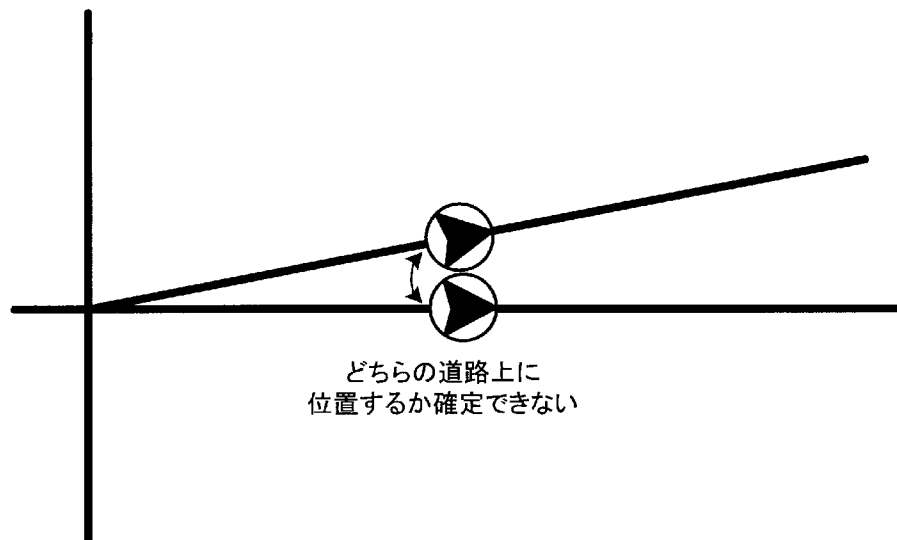
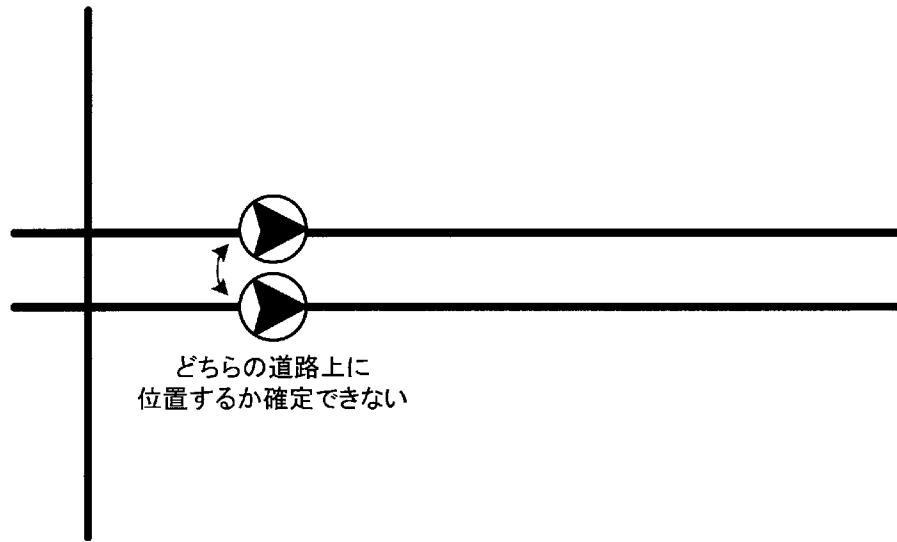
[図3]



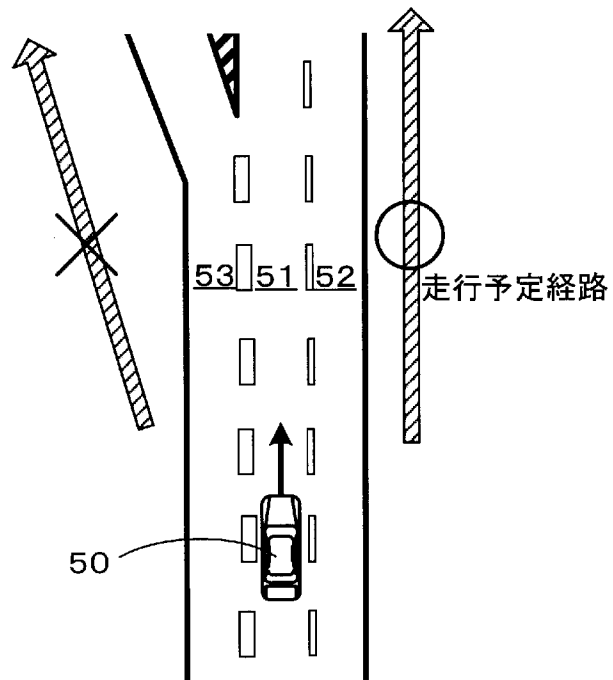
[図4]



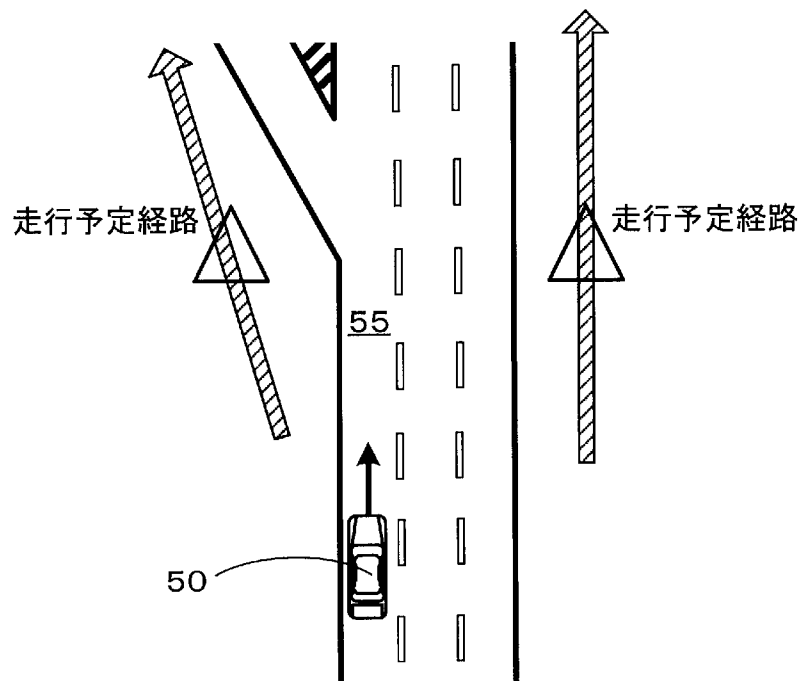
[図5]



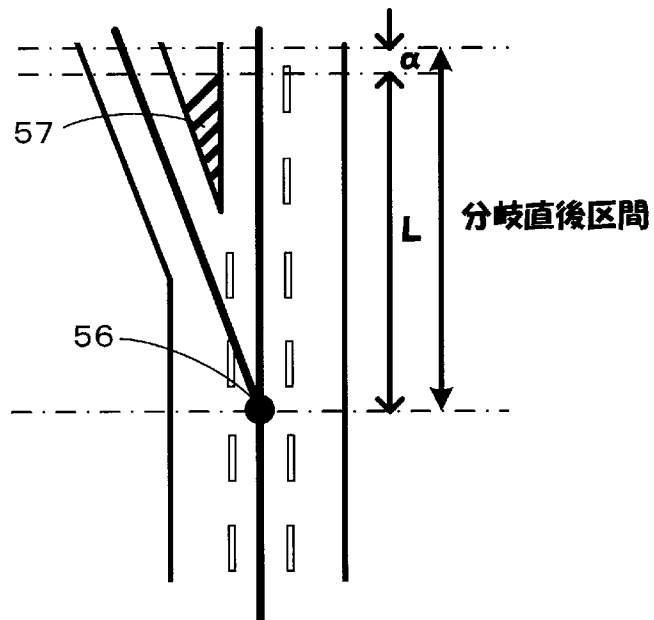
[図6]



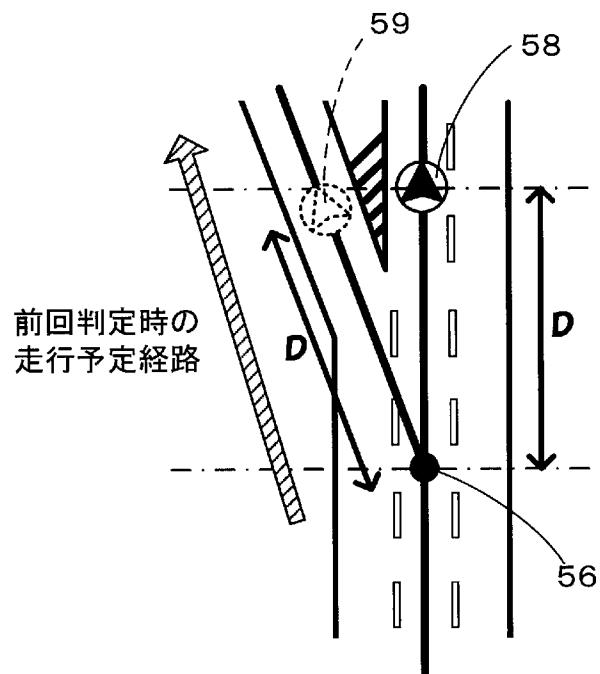
[図7]



[図8]



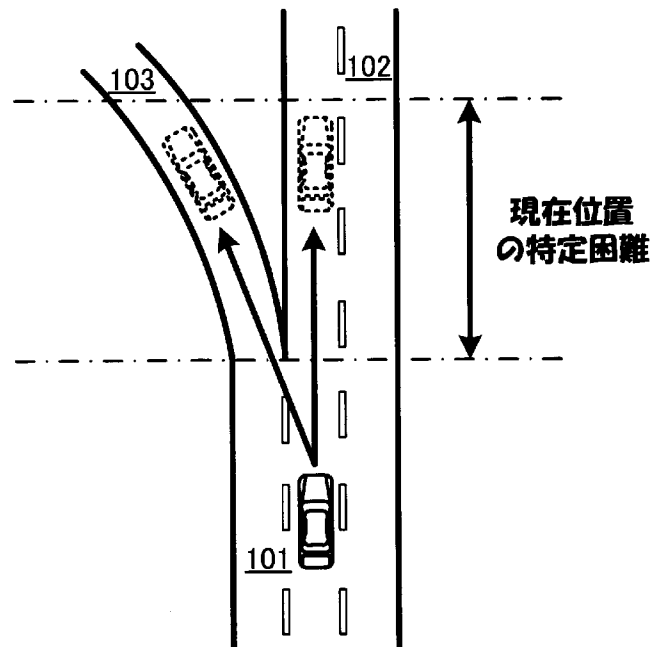
[図9]



[図10]

マッチング位置	マッチング結果	前回の先読み	自動運転支援
分岐直後区間	確定		継続
	不確定	確定	継続
		不確定	中止
	不明		中止
上記以外	確定		継続
	不確定		中止
	不明		中止

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007845

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C21/26(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60W30/00(2006.01)i, G08G1/00(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)

G01C21/26, B60T7/12, B60W30/00, G08G1/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2015-141476 A (Aisin AW Co., Ltd.), 03 August 2015 (03.08.2015), paragraphs [0012] to [0014], [0016] to [0018], [0022], [0030] to [0033], [0041] to [0050]; fig. 1 to 7, 9 to 11 (Family: none)	1-10
Y	JP 2001-84498 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 30 March 2001 (30.03.2001), claim 1; paragraphs [0004], [0053], [0068] to [0076]; fig. 9 to 10 & EP 1083535 A2 claim 1; paragraphs [0005], [0068], [0083] to [0090]; fig. 9 to 10 & US 6401023 B1 & DE 60027100 D	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
15 May 2017 (15.05.17)

Date of mailing of the international search report
23 May 2017 (23.05.17)

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/JP2017/007845

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-41180 A (Aisin AW Co., Ltd.), 02 March 2015 (02.03.2015), claims 1 to 5; paragraphs [0031], [0039] to [0041]; fig. 1 to 3 (Family: none)	4
A	JP 2015-170138 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 28 September 2015 (28.09.2015), paragraphs [0049] to [0050]; fig. 8 (Family: none)	1-10
A	JP 2011-145090 A (Honda Motor Co., Ltd.), 28 July 2011 (28.07.2011), paragraphs [0038] to [0040], [0047] to [0069]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01C21/26(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60W30/00(2006.01)i, G08G1/00(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（IPC））

Int.Cl. G01C21/26, B60T7/12, B60W30/00, G08G1/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 2015-141476 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）2015.08.03, 段落 [0012] - [0014], [0016] - [0018], [0022], [0030] - [0033], [0041] - [0050]、図 1-7, 9-11（ファミリーなし）	1-10
Y	JP 2001-84498 A（富士重工業株式会社）2001.03.30, 請求項 1、段落 [0004], [0053], [0068] - [0076]、図 9-10 & EP 1083535 A2, 請求項 1、段落 [0005], [0068], [0083] - [0090]、 図 9-10 & US 6401023 B1 & DE 60027100 D	1-10

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

15.05.2017

国際調査報告の発送日

23.05.2017

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）

清水 康

3H

3732

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
Y	JP 2015-41180 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2015. 03. 02, 請求項 1-5、段落 [0031], [0039] - [0041]、図 1-3 (ファミリーなし)	4
A	JP 2015-170138 A (日産自動車株式会社) 2015. 09. 28, 段落 [0049] - [0050]、図 8 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2011-145090 A (本田技研工業株式会社) 2011. 07. 28, 段落 [0038] - [0040], [0047] - [0069]、図 3-4 (ファミリーなし)	1-10