

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6844707号  
(P6844707)

(45) 発行日 令和3年3月17日(2021.3.17)

(24) 登録日 令和3年3月1日(2021.3.1)

(51) Int. Cl. F 1  
**GO 1 C 21/34 (2006.01)** GO 1 C 21/34  
**GO 8 G 1/0969 (2006.01)** GO 8 G 1/0969

請求項の数 6 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-540247 (P2019-540247)                  (86) (22) 出願日 平成29年9月8日(2017.9.8)                  (86) 国際出願番号 PCT/JP2017/032524                  (87) 国際公開番号 W02019/049323                  (87) 国際公開日 平成31年3月14日(2019.3.14)                  審査請求日 令和2年2月28日(2020.2.28)</p>	<p>(73) 特許権者 000003997                  日産自動車株式会社                  神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地                  (74) 代理人 100103850                  弁理士 田中 秀▲てつ▼                  (74) 代理人 100114177                  弁理士 小林 龍                  (74) 代理人 100066980                  弁理士 森 哲也                  (72) 発明者 畑山 隼一                  神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内                   審査官 松永 謙一</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運転支援方法及び運転支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

制御回路が、記憶装置に記憶された地図データ上で車両の走行予定道路の経路を探索し、

本線道路上の隣接する2本の車線の一方が分岐点通過後に支線道路となり、他方が前記本線道路となる道路区間において、前記車両が分岐点から所定距離の範囲内に差し掛かったとき、前記分岐点に存在する各車線の前記探索された経路側への退出の可否を示す経路側退出可否情報と、前記各車線の前記探索された経路とは異なる経路側への退出の可否を示す非経路側退出可否情報とを比較して、前記探索された経路側及び前記異なる経路側のいずれにも退出可能な車線の有無を判定し、

前記支線道路への誘導を予定している場合であって、前記退出可能な車線が有ると判定された場合には、前記支線道路となる車線へ誘導することを特徴とする運転支援方法。

【請求項2】

前記退出可能な車線が有ると判定された場合には、前記経路側退出可否情報及び非経路側退出可否情報を、前記車両を制御する車両制御装置に送信することを特徴とする請求項1に記載の運転支援方法。

【請求項3】

前記退出可能な車線が無いと判定された場合には、前記経路側退出可否情報を選択的に、前記車両を制御する車両制御装置に送信することを特徴とする請求項2に記載の運転支援方法。

## 【請求項 4】

前記支線道路となる車線に誘導するように前記車両を制御することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の運転支援方法。

## 【請求項 5】

前記支線道路となる車線に案内する案内情報を提示することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の運転支援方法。

## 【請求項 6】

地図データを記憶する記憶装置と、

前記地図データ上で車両の走行予定道路の経路を探索する制御回路とを備え、

本線道路上の隣接する 2 本の車線の一方が分岐点通過後に支線道路となり、他方が前記本線道路となる道路区間において、前記車両が分岐点から所定距離の範囲内に差し掛かったとき、前記分岐点に存在する各車線の前記探索された経路側への退出の可否を示す経路側退出可否情報と、前記各車線の前記探索された経路とは異なる経路側への退出の可否を示す非経路側退出可否情報とを比較して、前記探索された経路側及び前記異なる経路側のいずれにも退出可能な車線の有無を判定し、

前記支線道路への誘導を予定している場合であって、前記退出可能な車線があると判定された場合には、前記支線道路となる車線へ誘導することを特徴とする運転支援装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、運転支援方法及び運転支援装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来のナビゲーション装置として、車両が分岐点を通して推奨経路へ進入するために車線変更を行う必要がある場合、過去に収集された交通情報に基づいて車線変更の指示のタイミングを変更する技術が知られている（特許文献 1 参照）。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 47491 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、本線道路上の隣接する 2 本の車線の一方が分岐点通過後に支線道路となり、他方が本線道路となる道路区間において、分岐点の位置で、分岐点通過後に支線道路となる車線のみならず、分岐点通過後に本線道路となる車線からも車両が支線道路へ進入可能な場合がある。この分岐点において車両が支線道路へ進入する場合、特許文献 1 に記載のようなナビゲーション装置では、分岐点通過後に支線道路となる車線を推奨経路として判断するとともに、分岐点通過後に本線道路となるが分岐点で支線道路へ進入可能な車線も推奨経路として判断する場合がある。このため、分岐点通過後に本線道路となる車線が推奨経路と判断されてこの車線を車両が走行していた場合には、分岐点通過後に支線道路となる車線へ誘導されず、適切に支線道路へ進入できない場合がある。

## 【0005】

上記問題点に鑑み、本発明は、本線道路上の隣接する 2 本の車線の一方が分岐点通過後に支線道路となり、他方が本線道路となる道路区間において、車両が適切に支線道路へ進入可能となる運転支援方法及び運転支援装置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】

## 【0006】

本発明の一態様によれば、本線道路上の隣接する 2 本の車線の一方が分岐点通過後に支線道路となり、他方が本線道路となる道路区間において、車両が分岐点から所定距離の範

10

20

30

40

50

圏内に差し掛かったとき、分岐点通過後に本線道路となる車線を走行している場合には、分岐点通過後に支線道路となる車線へ誘導することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、本線道路上の隣接する2本の車線の一方が分岐点通過後に支線道路となり、他方が本線道路となる道路区間において、車両が適切に支線道路へ進入可能となる運転支援方法及び運転支援装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係る運転支援装置の一例を示すブロック図である。

10

【図2】本発明の実施形態に係る運転支援方法の一例を示す概略図である。

【図3A】本線道路から支線道路が分岐する道路区間の一例を示す概略図である。

【図3B】図3Aに示した道路区間の経路側退出可否情報を示す概略図である。

【図4A】本線道路から支線道路が分岐する道路区間の一例を示す概略図である。

【図4B】図4Aに示した道路区間の経路側退出可否情報を示す概略図である。

【図5A】本線道路から支線道路が分岐する道路区間の一例を示す概略図である。

【図5B】図5Aに示した道路区間の経路側退出可否情報を示す概略図である。

【図6A】図4Aに示した道路区間の経路側退出可否情報及び非経路側退出可否情報を示す概略図である。

【図6B】図5Aに示した道路区間の経路側退出可否情報及び非経路側退出可否情報を示す概略図である。

20

【図7】本発明の実施形態に係る車両制御方法の一例を示す概略図である。

【図8A】本発明の実施形態に係る案内情報の提示方法の一例を示す概略図である。

【図8B】本発明の実施形態に係る案内情報の提示方法の一例を示す概略図である。

【図9】本発明の実施形態に係る運転支援方法の一例を示すフローチャートである。

【図10】本発明の実施形態に係る誘導情報生成処理の一例を示すフローチャートである。

【図11A】本線道路から支線道路が分岐する道路区間の一例を示す概略図である。

【図11B】図11Aに示した道路区間の経路側退出可否情報を示す概略図である。

【図12A】本線道路から支線道路が分岐する道路区間の一例を示す概略図である。

30

【図12B】図12Aに示した道路区間の経路側退出可否情報を示す概略図である。

【図13A】本線道路から支線道路が分岐する道路区間の一例を示す概略図である。

【図13B】図13Aに示した道路区間の経路側退出可否情報を示す概略図である。

【図14A】本線道路から支線道路が分岐する道路区間の一例を示す概略図である。

【図14B】図14Aに示した道路区間の経路側退出可否情報を示す概略図である。

【図15】本線道路から支線道路が分岐する道路区間の一例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下において、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を貼付している。なお、各図面は模式的なものであって、現実のものとは異なる場合がある。また、以下に示す本発明の実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、本発明の技術的思想は、構成部品の構造、配置等を下記のものに特定するものではない。本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された請求項が規定する技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

40

【0010】

(運転支援装置)

本発明の実施形態に係る運転支援装置は、例えば車両に搭載可能であって、図1に示すように、誘導情報生成装置1、車両制御装置2、センサ3、入力装置4、出力装置5、アクチュエータ6及び記憶装置7を備える。誘導情報生成装置1、車両制御装置2、センサ

50

3、入力装置4、出力装置5、アクチュエータ6及び記憶装置7は、有線又は無線でデータや信号、情報を互いに送受信可能である。

【0011】

センサ3は、全地球航法衛星システム(GNSS)受信機31と、車速センサ32、加速度センサ33及びジャイロセンサ34等の車両の走行状況を検出する走行状況センサと、カメラ35、レーダ36及びレーザスキャナ37等の車両の周囲状況を検出する周囲状況センサとを備える。GNSS受信機31は、例えば全地球測位システム(GPS)受信機であり、人工衛星から測位信号を受信し、受信した測位信号に基づいて車両の現在位置の緯度、経度及び高度を含む位置情報を算出する。GNSS受信機31は、算出した位置情報を誘導情報生成装置1に出力する。

10

【0012】

車速センサ32は、車両の車輪速から車速を検出し、検出された車速を誘導情報生成装置1及び車両制御装置2に出力する。加速度センサ33は、車両の縦加速度及び横加速度の少なくとも一方である加速度を検出し、検出された加速度を誘導情報生成装置1及び車両制御装置2に出力する。ジャイロセンサ34は、車両の向きや姿勢を検出し、検出された車両の向きや姿勢を誘導情報生成装置1及び車両制御装置2に出力する。

【0013】

カメラ35は、例えば車室内のフロントウィンドウ上部に設けられた広角カメラである。カメラ35は、ステレオカメラや全方位カメラであってもよい。カメラ35は、車両の周囲の所定の範囲を撮像して画像データを取得し、取得した画像データから、道路、車線境界線、構造物、道路標示、標識、他車両、歩行者等を車両の周囲状況として検出する。カメラ35は、検出された車両の周囲状況のデータを車両制御装置2に出力する。

20

【0014】

レーダ36としては、例えばフロントグリル内に設けられたミリ波や超音波を用いた測距レーダが採用可能である。レーダ36は、車両の周囲を走査し、例えば他車両等の障害物と車両との相対位置(方位)、障害物の相対速度、車両から障害物までの距離等を車両の周囲状況として検出する。レーダ36は、検出された車両の周囲状況のデータを車両制御装置2に出力する。

【0015】

レーザスキャナ37としては、例えばレーザレンジファインダ(LRF)を採用可能である。レーザスキャナ37は、レーザを発射し、障害物との間をレーザパルスが往復する時間を計測することで距離を計測し、同時にレーザを発射した方向を計測することで、障害物の3次元座標を取得する。レーザスキャナ37は、取得した障害物の3次元座標を車両制御装置2に出力する。

30

【0016】

入力装置4としては、スイッチ、ボタン、キーボード、タッチパネル等の操作装置や、マイク等の音声入力装置の他、乗員の動きをカメラで撮像して指示を判断したり、乗員の脳波を脳波計により検出して指示を判断したりするインターフェースを採用することも可能である。入力装置4は、車両が到達すべき目的地を設定する指示情報や、自動運転と手動運転を切り替える指示情報等の、乗員からの指示情報を受け付ける。

40

【0017】

記憶装置7としては、半導体メモリ又はディスクメディア等の記憶媒体が使用可能である。記憶装置7は、地図データMを記憶するデータベースを備える。なお、地図データMのデータベースをサーバで管理し、更新された地図データMの差分データを、例えばテレマティクスサービスを通じて取得して、記憶装置7に記憶された地図データMを更新してもよい。記憶装置7は、誘導情報生成装置1に内蔵されていてもよい。

【0018】

記憶装置7に記憶された地図データMは、道路の基準点を示す道路ノードの情報と、道路ノード間の道路の区間態様を示す道路リンクの情報等の道路単位の情報を含む。道路ノードの情報は、例えばその道路ノードの識別番号、位置座標、接続される道路リンク数、

50

接続される道路リンクの識別番号を含む。道路リンクの情報は、例えばその道路リンクの識別番号、道路属性、リンク長、車線数、車線幅、道路の曲率、制限速度、交通規制の状況、料金所の有無、トンネルの有無を含む。地図データMは更に、道路の分岐点（道路ノード）毎に、分岐点に存在する各車線の分岐後の各道路（退出リンク）への退出の可否を示す退出可否情報（レーン・トゥー・リンク（Lane to Link）情報）を含む。退出可否情報は、各分岐点において道路単位で設定されており、分岐点における道路形状及び交通規則で規制される進行方向等に基づいて設定される。退出可否情報の詳細は後述する。

#### 【0019】

地図データMは更に、道路の車線の基準点を示す車線ノードの情報と、車線ノード間の車線の区間態様を示す車線リンクの情報等のレーン・トゥー・レーン（Lane to Lane）情報（車線単位情報）を含んでいてもよい。車線ノードの情報は、例えばその車線ノードの識別番号、位置座標、接続される車線リンク数、接続される車線リンクの識別番号を含む。車線リンクの情報は、例えばその車線リンクの識別番号、車線の種類、車線の幅員、車線境界線の種類、車線の交通規制の状況、車線の形状、車線基準線の形状を含む。

#### 【0020】

誘導情報生成装置1及び車両制御装置2は、本発明の実施形態に係る運転支援装置が行う動作に必要な処理の算術論理演算を行う電子制御ユニット（ECU）等の制御回路（コントローラ）であり、例えば、プロセッサ、記憶装置及び入出力インターフェースを備えてもよい。プロセッサには、算術論理演算装置（ALU）、制御回路（制御装置）、各種レジスタ等を含む中央演算処理装置（CPU）等に等価なマイクロプロセッサ等に対応させることができる。記憶装置は、半導体メモリやディスクメディア等からなり、レジスタ、キャッシュメモリ、主記憶装置として使用されるROM及びRAM等の記憶媒体を含んでいてもよい。例えば、記憶装置に予め記憶された、本発明の実施形態に係る運転支援装置の動作に必要な一連の処理を示すプログラム（運転支援プログラム）をプロセッサが実行し得る。

#### 【0021】

誘導情報生成装置1及び車両制御装置2を、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGA）等のプログラマブル・ロジック・デバイス（PLD）等で物理的に構成してもよく、汎用の半導体集積回路中にソフトウェアによる処理で等価的に設定される機能的な論理回路等でも構わない。誘導情報生成装置1及び車両制御装置2を構成する各部は、単一のハードウェアから構成されてもよく、それぞれ別個のハードウェアから構成されてもよい。例えば、誘導情報生成装置1は車載インフォテイメント（IVI）システム等のカーナビゲーションシステムで構成でき、車両制御装置2は先進運転支援システム（ADAS）等の運転支援システムで構成できる。誘導情報生成装置1と車両制御装置2は、例えばコントローラエリアネットワーク（CAN）バス等の通信ネットワークで接続されている。

#### 【0022】

誘導情報生成装置1は、車両位置算出部11、目的地設定部12、経路探索部13、誘導情報生成部14、提示制御部15等の論理ブロックを機能的若しくは物理的なハードウェア資源として備える。車両位置算出部11は、GNSS受信機31により取得された位置情報、車速センサ32により検出される車速、加速度センサ33により検出される加速度、ジャイロセンサ34により検出される車両の進行方向等に基づいて、記憶装置7に記憶された地図データM上の車両の現在位置を算出する。車両の現在位置の算出方法は特に限定されず、例えばGNSS受信機31により取得された位置情報のみを記憶装置7に記憶された地図データMと照合することで算出してもよい。

#### 【0023】

目的地設定部12は、乗員により入力装置4を介して入力された指示情報に基づいて記憶装置7に記憶された地図データM上の車両が到達すべき目的地を設定する。目的地の設

10

20

30

40

50

定方法は特に限定されず、例えば乗員により入力装置 4 を介して入力された指示情報の代わりに、記憶装置 7 に予め記憶された情報に基づいて設定してもよい。

【 0 0 2 4 】

経路探索部 1 3 は、車両位置算出部 1 1 により算出された地図データ M 上の車両の現在位置等の出発地から、目的地設定部 1 2 により設定された目的地までの、車両の走行予定道路の経路（走行予定経路）を探索（設定）する。経路の探索方法は特に限定されず、例えば走行距離、予想所要時間、経由地点、道路の種類等のいずれか 1 つ又は複数の探索条件に基づいて経路を探索してもよい。優先すべき探索条件は適宜設定可能であり、記憶装置 7 等に予め記憶されていてもよい。経路探索部 1 3 は、複数の経路候補を探索して乗員に提示し、乗員により入力装置 4 を介して入力された指示情報に基づいて複数の経路候補から 1 つの経路を選択してもよい。

10

【 0 0 2 5 】

誘導情報生成部 1 4 は、経路探索部 1 3 により探索された経路（以下、「探索経路」という。）に車両を誘導（案内）するための誘導情報を生成する。誘導情報は、車両制御装置 2 が探索経路に誘導するように車両を制御するために必要な情報や、提示制御部 1 5 が車両を探索経路に誘導するように案内情報を乗員に提示するために必要な情報を含む。

【 0 0 2 6 】

ここで、図 2 を参照して、誘導情報生成部 1 4 による誘導情報生成処理の一例を説明する。図 2 は、本線道路 M R から左側に支線道路 B R が分岐する分岐点を含む道路区間において、探索経路 R 1 , R 2 が本線道路 M R から支線道路 B R に進入する運転シーンを示す。本線道路 M R は片側二車線の車線 L 1 , L 2 を含み、支線道路 B R は車線 L 3 を含む。

20

【 0 0 2 7 】

誘導情報生成部 1 4 は、地図データ M 上の車両の現在位置 P V から分岐点に対応する道路ノード N までの距離 D 1 を誘導情報の一部として算出する。誘導情報生成部 1 4 は、支線道路 B R に対応する道路リンク（退出リンク）が探索経路 R 2 であることを示すフラグ情報と、本線道路 M R に対応する道路リンク（退出リンク）が探索経路 R 2 ではなく、探索経路 R 2 とは異なる経路（以下、「非探索経路」という。）R 3 であることを示すフラグ情報を誘導情報の一部として算出する。誘導情報生成部 1 4 は、本線道路 M R の車線数（2 車線）及び支線道路 B R の車線数（1 車線）を算出する。誘導情報生成部 1 4 は、支線道路 B R の分岐開始位置 P S 及び分岐終了位置 P E を誘導情報の一部として算出する。

30

【 0 0 2 8 】

誘導情報生成部 1 4 は更に、記憶装置 7 に記憶された地図データ M から、車両が進入する分岐点に存在する各車線 L 1 , L 2 , L 3 の探索経路 R 2 側の道路（退出リンク）への退出の可否を示す退出可否情報（以下、「経路側退出可否情報」という。）I L を誘導情報の一部として抽出する。経路側退出可否情報 I L は、本線道路 M R の車線 L 1 , L 2 が探索経路 R 2 側である支線道路 B R へ退出不可であり、支線道路 B R の車線 L 3 が探索経路 R 2 側である支線道路 B R へ退出可能であることを示す情報である。図 2 では模式的に、各車線 L 1 , L 2 , L 3 に記号「○」又は「×」を重畳している。記号「○」が探索経路 R 2 へ退出可能であることを示し、記号「×」が探索経路 R 2 へ退出不可能であることを示す。なお、誘導情報生成部 1 4 が記憶装置 7 に記憶された経路側退出可否情報 I L を抽出する代わりに、誘導情報生成部 1 4 が探索経路及び地図データ M に基づいて経路側退出可否情報 I L を算出してもよい。

40

【 0 0 2 9 】

誘導情報生成部 1 4 は、車両の現在位置 P V から道路ノード N までの距離 D 1、探索経路 R 1 , R 2 及び非探索経路 R 3 のフラグ情報、各分岐方向の道路（退出リンク）の車線数、支線道路 B R の分岐開始位置 P S 及び分岐終了位置 P E、経路側退出可否情報 I L を含む誘導情報を生成し、生成した誘導情報を車両制御装置 2 に送信する。誘導情報生成部 1 4 は更に、記憶装置 7 に記憶された地図データ M から制限速度、道路属性、道路の曲率、料金所の有無、トンネルの有無等の情報を抽出し、抽出した情報を追加した誘導情報を車両制御装置 2 に送信してもよい。

50

## 【0030】

提示制御部15は、誘導情報生成部14により生成された誘導情報に基づいて、探索経路R1, R2に車両を案内する案内情報を乗員に提示するように出力装置5を制御する制御信号を出力する。出力装置5は、例えばディスプレイ51及びスピーカ52を備える。ディスプレイ51は、提示制御部15からの制御信号に基づいて、例えば図2に示すように、地図データM上の本線道路MR及び支線道路BR上に探索経路R1, R2を重畳した画像データを表示する。スピーカ52は、提示制御部15からの制御信号に基づいて、分岐点で支線道路BRに進入するように案内する音声信号を出力する。

## 【0031】

車両制御装置2は、誘導情報生成部14により生成された誘導情報と、センサ3により検出された車両の走行状況及び車両の周囲状況に基づいて、探索経路に沿って走行するように車両を制御する制御信号をアクチュエータ6に対して出力する。車両制御装置2は、乗員が関与せずに車両の走行を制御する自動運転を実行してもよく、駆動制御、制動制御及び操舵制御の少なくとも1つを実行し、乗員による運転を支援してもよい。なお、必ずしも車両制御装置2による車両の制御と提示制御部15による案内情報の提示を同時に実行しなくてもよい。例えば、車両制御装置2による自動運転中には、提示制御部15により案内情報を乗員に提示しなくてもよい。

10

## 【0032】

例えば図2に示した道路区間において、車両制御装置2は、センサ3により検出された車両の周囲状況のデータに基づいて、車両が走行中の車線L1及び他の車線L2, L3を特定する。車両制御装置2は、走行軌跡R0に沿って、走行中の車線L1から経路側退出可否情報ILで退出可能と示された車線L3へ進入するように車両を制御する。

20

## 【0033】

アクチュエータ6は、例えばアクセルアクチュエータ61、ブレーキアクチュエータ62及びステアリングアクチュエータ63を備える。アクセルアクチュエータ61は、例えば電子制御スロットルバルブからなり、車両制御装置2からの制御信号に基づいて車両のアクセル開度を制御する。ブレーキアクチュエータ62は、例えば油圧回路からなり、車両制御装置2からの制御信号に基づいて車両のブレーキの制動動作を制御する。ステアリングアクチュエータ63は、車両制御装置2からの制御信号に基づいて車両のステアリングを制御する。

30

## 【0034】

ここで、車両制御装置2を用いた車両制御方法として、地図データMの車線ノードの情報及び車線リンクの情報を含む車線単位の情報を車両制御装置2へ送信し、車両制御装置2がこの車線単位の情報に基づいて走行すべき車線を判断して車両を制御することが考えられる。しかしながら、車両制御装置2へ送信されるデータ量が非常に大きくなり、誘導情報生成部14と車両制御装置2とを接続するCANバス等の通信ネットワークの負荷(トラフィック負荷)が増大するとともに、車両制御装置2側の処理負荷も増大する。

## 【0035】

これに対して、本発明の実施形態に係る運転支援装置では、誘導情報生成部14が車線単位の情報の代わりに経路側退出可否情報を含む誘導情報を車両制御装置2に送信し、車両制御装置2が経路側退出可否情報に基づいて車両が走行すべき車線を判断し、車両を制御する。よって、車線単位の情報を用いる場合と比較して、車両制御装置2へ送信されるデータ量を削減でき、誘導情報生成部14と車両制御装置2とを接続するCANバス等の通信ネットワークのトラフィック負荷を抑制できるとともに、車両制御装置2側の処理負荷も抑制できる。一方、本発明の実施形態に係る運転支援装置では、分岐点の道路形状及び交通規則によっては、経路側退出可否情報のみからでは分岐点の種類が判別できず、車両が走行すべき車線を判断できない場合が生じる。

40

## 【0036】

例えば図3Aに示す道路区間は、本線道路MR1の右側に支線道路BR1が分岐する道路形状を有する。本線道路MR1上の車線L11, L12, L13, L14が分岐点の手

50

前（分岐点通過前）までは互いに隣接して並走する。左側の車線 L 1 1 , L 1 2 , L 1 3 が分岐点通過後に本線道路 M R 1 となり、右側の車線 L 1 4 が分岐点通過後に分岐開始位置 P 1 から支線道路 B R 1 となる。図 3 A に矢印で指定方向外進行禁止の標識を模式的に示すように、分岐点において左側の車線 L 1 1 , L 1 2 , L 1 3 を走行中の車両が本線道路 M R 1 方向へ進行し、車線 L 1 4 を走行中の車両が支線道路 B R 1 方向へ進行するように交通規則により規制されている。

【 0 0 3 7 】

図 3 A に示した支線道路 B R 1 が探索経路である場合、図 3 B に示すように、分岐点に存在する車線 L 1 1 , L 1 2 , L 1 3 , L 1 4 の経路側退出可否情報 I L 1 は、左側の車線 L 1 1 , L 1 2 , L 1 3 が探索経路側の支線道路 B R 1（退出リンク）へ退出不可であり、右側の車線 L 1 4 が探索経路側の支線道路 B R 1（退出リンク）へ退出可能であることを示す。

10

【 0 0 3 8 】

図 3 A に示す道路区間と対比すべく、図 4 A に示す道路区間は、図 3 A に示した道路区間の道路形状と同様であり、本線道路 M R 2 の右側に支線道路 B R 2 が分岐する道路形状を有する。分岐点の手前で本線道路 M R 2 上の車線 L 2 1 , L 2 2 , L 2 3 , L 2 4 が互いに隣接して並走する。左側の車線 L 2 1 , L 2 2 , L 2 3 が分岐点通過後に本線道路 M R 2 となり、車線 L 2 4 が分岐点通過後に分岐開始位置 P 2 から支線道路 B R 2 となる。図 4 A に矢印で指定方向外進行禁止の標識を模式的に示すように、車線 L 2 1 , L 2 2 を走行中の車両が本線道路 M R 2 方向へ進行し、車線 L 2 4 を走行中の車両が支線道路 B R 2 方向へ進行するように交通規則により規制されている点は図 3 A に示した道路区間と同様であるが、車線 L 2 3 を走行中の車両が本線道路 M R 2 方向のみならず、支線道路 B R 2 側にも進行可能に交通規則により規制されている点が異なる。

20

【 0 0 3 9 】

図 4 A に示した支線道路 B R 2 が探索経路である場合、図 4 B に示すように、経路側退出可否情報 I L 2 は、車線 L 2 1 , L 2 2 が探索経路側の支線道路 B R 2（退出リンク）へ退出不可であり、車線 L 2 3 , L 2 4 が探索経路側の支線道路 B R 2（退出リンク）へ退出可能であることを示す。即ち、図 3 A 及び図 4 A に示した道路区間の分岐点では道路形状が同一であるが、交通規則の相違によって、図 3 B 及び図 4 B に示した経路側退出可否情報 I L 1 , I L 2 が互いに異なる。

30

【 0 0 4 0 】

更に、図 4 A に示す道路区間と対比すべく、図 5 A に示す道路区間は、本線道路 M R 3 の右側に支線道路 B R 3 が分岐する道路形状を有する。分岐点の手前まで本線道路 M R 3 上の車線 L 3 1 , L 3 2 , L 3 3 , L 3 4 が互いに隣接して並走する。車線 L 3 1 , L 3 2 が分岐点通過後に本線道路 M R 3 となり、車線 L 3 3 , L 3 4 が分岐点通過後に分岐開始位置 P 3 から支線道路 B R 3 となる。図 5 A に矢印で指定方向外進行禁止の標識を模式的に示すように、車線 L 3 1 , L 3 2 を走行中の車両が本線道路 M R 3 方向へ進行し、車線 L 3 3 , L 3 4 を走行中の車両が支線道路 B R 3 方向へ進行するように交通規則により規制されている。

【 0 0 4 1 】

40

図 5 A に示した支線道路 B R 3 が探索経路である場合、図 5 B に示すように、経路側退出可否情報 I L 3 は、車線 L 3 1 , L 3 2 が探索経路側の支線道路 B R 3（退出リンク）へ退出不可であり、車線 L 3 3 , L 3 4 が探索経路側の支線道路 B R 3（退出リンク）へ退出可能であることを示す。即ち、図 4 A 及び図 5 A に示した道路区間の分岐点では道路形状が互いに異なるが、交通規則の相違によって、図 4 B 及び図 5 B に示すように経路側退出可否情報 I L 2 , I L 3 が互いに同一となる。

【 0 0 4 2 】

このように、経路側退出可否情報 I L 2 , I L 3 のみからは、図 4 A 及び図 5 A に示した道路区間の分岐点のいずれに該当するかを判別できない。ここで、図 5 A に示した道路区間では、経路側退出可否情報 I L 3 で退出可能と示される、分岐点通過後に支線道路 B

50

R 3となる車線L 3 3 , L 3 4を走行するように車両を制御することにより、適切に支線道路B R 3に進入できる。一方、図4 Aに示した道路区間では、分岐点通過後に本線道路M R 2となる車線L 2 3を走行していた場合には、車線L 2 3が経路側退出可否情報I L 2で退出可能と示されるため、車両が分岐点に差し掛かって車線L 2 4に車線変更するように誘導されず、車線L 2 3をそのまま走行して誤って本線道路M R 2方向に通過してしまう可能性がある。また、分岐点で車線L 2 3から支線道路B R 2へ進入するために車線L 2 4への急な車線変更が必要になり、運転者が違和感を覚えたり、車線L 2 4を走行する車両がある場合に車線変更が円滑に行えなかったりする問題が生じる。そこで、本発明の実施形態に係る運転支援装置では、図4 A及び図5 Aに示したような道路区間であっても分岐点の種類を判別して車両を適切に誘導可能とするものである。

10

## 【0043】

誘導情報生成部14は、記憶装置7に記憶された地図データMから、探索経路上の分岐点に存在する各車線の経路側退出可否情報を抽出することに加えて、分岐点に存在する各車線の探索経路とは異なる分岐方向となる非探索経路側の道路(退出リンク)への退出の可否を示す退出可否情報(以下、「非経路側退出可否情報」という)を抽出する。なお、経路側退出可否情報及び非経路側退出可否情報は、記憶装置7に予め記憶され、誘導情報生成部14により抽出される代わりに、探索経路及び地図データMに基づいて誘導情報生成部14により算出されてもよい。

## 【0044】

誘導情報生成部14は、分岐点に存在する各車線の経路側退出可否情報と非経路側退出可否情報とを比較することにより、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線の有無を判定する。そして、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線があると判定された場合には、誘導情報生成部14は、経路側退出可否情報及び非経路側退出可否情報を車両制御装置2に送信する。一方、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線が無いと判定された場合には、誘導情報生成部14は、車両制御装置2に非経路側退出可否情報を送信せず、経路側退出可否情報を選択的に送信する。

20

## 【0045】

例えば図4 Aに示した道路区間を図6 Aに再掲するが、探索経路が支線道路B R 2に進入する場合、誘導情報生成部14は、分岐点に存在する各車線L 2 1 , L 2 2 , L 2 3 , L 2 4の経路側退出可否情報I L 2及び非経路側退出可否情報I L 4を抽出する。経路側退出可否情報I L 2は、車線L 2 1 , L 2 2が探索経路側の支線道路B R 2(退出リンク)へ退出不可であり、車線L 2 3 , L 2 4が探索経路側の支線道路B R 2(退出リンク)へ退出可能であることを示す。非経路側退出可否情報I L 4は、車線L 2 1 , L 2 2 , L 2 3が非探索経路側の本線道路M R 2(退出リンク)へ退出可能であり、車線L 2 4が非探索経路側の本線道路M R 2(退出リンク)へ退出不可であることを示す。

30

## 【0046】

誘導情報生成部14は、分岐点に存在する各車線L 2 1 , L 2 2 , L 2 3 , L 2 4の経路側退出可否情報I L 2と非経路側退出可否情報I L 4とを比較することにより、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線L 2 3が有ると判定する。この場合、誘導情報生成部14は、経路側退出可否情報I L 2と非経路側退出可否情報I L 4の両方を含めた誘導情報を車両制御装置2に送信する。なお、誘導情報生成部14は、分岐点に到達前に車線L 2 3の走行を回避して車線L 2 4を走行すべきであることを示す情報を誘導情報に含めて送信してもよい。また、誘導情報生成部14は、提示制御部15が探索経路を案内するために必要な情報を含み、且つ分岐点に到達前に車線L 2 4を走行すべきであることを示す情報を含む誘導情報を提示制御部15に出力する。

40

## 【0047】

なお、例えば支線道路B R 2が探索経路であり、本線道路M R 2が非探索経路である場合に、誘導情報生成部14は、分岐点におけるすべての車線L 2 1 , L 2 2 , L 2 3 , L 2 4の経路側退出可否情報I L 2と非経路側退出可否情報I L 4とを比較する代わりに、分岐点通過後に本線道路M R 2となる車線L 2 1 , L 2 2 , L 2 3のうち、最も支線道路

50

B R 2 側の車線 L 2 3 のみの経路側退出可否情報 I L 2 と非経路側退出可否情報 I L 4 を比較して、車線 L 2 3 が探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能か否か（換言すれば、車線 L 2 3 を走行中の車両が探索経路側及び非探索経路側のいずれにも進行可能であるか否か）を判定してもよい。車線 L 2 3 は、最も探索経路側に位置するため、他の車線 L 2 1 , L 2 2 よりも探索経路側にも退出可能である可能性が高い。このため、車線 L 2 3 が探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能であるか否かを判定すれば、すべての車線 L 2 1 , L 2 2 , L 2 3 , L 2 4 の経路側退出可否情報 I L 2 と非経路側退出可否情報 I L 4 を比較する場合と同様の判定結果が得られる可能性が高く、演算負荷を抑制し得る。

【 0 0 4 8 】

一方、図 5 A に示した道路区間を図 6 B に再掲するが、探索経路が支線道路 B R 3 へ進入する場合、誘導情報生成部 1 4 は、地図データ M から経路側退出可否情報 I L 3 及び非経路側退出可否情報 I L 5 をそれぞれ算出する。経路側退出可否情報 I L 3 は、車線 L 3 1 , L 3 2 が探索経路側の支線道路 B R 3（退出リンク）へ退出不可であり、車線 L 3 3 , L 3 4 が探索経路側の支線道路 B R 3（退出リンク）へ退出可能であることを示す。非経路側退出可否情報 I L 5 は、車線 L 3 1 , L 3 2 が非探索経路側の本線道路 M R 3（退出リンク）へ退出可能であり、車線 L 3 3 , L 3 4 が非探索経路側の本線道路 M R 3（退出リンク）へ退出不可であることを示す。

【 0 0 4 9 】

誘導情報生成部 1 4 は、経路側退出可否情報 I L 3 と非経路側退出可否情報 I L 5 とを比較することにより、探索経路側である支線道路 B R 3 側及び非探索経路側である本線道路 M R 3 側のいずれにも退出可能な車線が無いと判定する。この場合、車両制御装置 2 が経路側退出可否情報 I L 3 で退出可能と示された車線 L 3 3 , L 3 4 に沿って走行するように車両を制御することで適切に車両を誘導できる。このため、誘導情報生成部 1 4 は、非経路側退出可否情報 I L 5 を車両制御装置 2 に送信せずに、経路側退出可否情報 I L 3 を選択的に誘導情報に含めて車両制御装置 2 に送信する。また、誘導情報生成部 1 4 は、提示制御部 1 5 が探索経路を案内するために必要な情報を含む誘導情報を提示制御部 1 5 に出力する。

【 0 0 5 0 】

車両制御装置 2 は、誘導情報生成部 1 4 により送信された誘導情報に経路側退出可否情報 I L 2 と非経路側退出可否情報 I L 4 の両方が含まれている場合には、図 6 A に示したような分岐点であると判別する。したがって、図 7 に示すように車両 1 0 0 が分岐点から所定距離の範囲内に差し掛かったとき、分岐点通過後に本線道路 M R 2 となる車線 L 2 3 を走行していた場合には、車両制御装置 2 は、走行軌跡 R 1 1 に沿って分岐点に到達前に、分岐点通過後に支線道路 B R 2 となる車線 L 2 4 に車線変更を行い、支線道路 B R 2 に進入するように車両 1 0 0 を制御する。分岐点から所定距離の範囲は、例えば図 2 に示す分岐点に対応する道路ノード N から車両の現在位置 P V との距離 D 1 の範囲であり、分岐点の種類や車両 1 0 0 の速度等に応じて適宜設定可能である。

【 0 0 5 1 】

車線変更を開始するタイミングは分岐点に到達前のタイミングで適宜設定可能であり、例えば車両が分岐点から所定距離の範囲に差し掛かった直後であってもよい。また、車両制御装置 2 が経路側退出可否情報 I L 2 と非経路側退出可否情報 I L 4 の両方を受信したタイミングであってもよく、車線 L 2 4 に車線変更が可能となったタイミングであってもよい。或いは、図 7 に示すように車両 1 0 0 の現在位置と、分岐開始位置 P 2 との距離 D 1 1 が所定の閾値以下となったタイミングであってもよい。更に、車両 1 0 0 の現在位置と分岐点に対応する道路ノードの距離が所定の閾値以下となったタイミングに車線変更を開始してもよい。一方、車両 1 0 0 が分岐点から所定距離の範囲内に差し掛かったとき、分岐点通過後に支線道路 B R 2 となる車線 L 2 4 を予め走行していた場合には、分岐点に到達前に車線 L 2 3 へ車線変更を行うことを抑制し、車線 L 2 4 をそのまま走行して支線道路 B R に進入するように車両 1 0 0 を制御してもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

提示制御部 1 5 は、誘導情報生成部 1 4 により送信された誘導情報に基づいて、支線道路 B R 2 となる車線 L 2 4 を走行するように案内する案内情報を運転者に提示するように、ディスプレイ 5 1 及びスピーカ 5 2 を制御する。ディスプレイ 5 1 は、図 8 A に示すように、支線道路 B R 2 となる車線 L 2 4 に案内するように、車線 L 2 4 上に探索経路 R 1 1 を重畳した画像データを表示する。スピーカ 5 2 は、支線道路 B R 2 となる車線 L 2 4 を走行することを促す案内情報を音声信号で出力する。

## 【 0 0 5 3 】

一方、誘導情報生成部 1 4 により送信された誘導情報に経路側退出可否情報 I L 3 が含まれ、非経路側退出可否情報 I L 5 が含まれていない場合には、車両制御装置 2 は、図 6 B に示したような分岐点であると判別できる。したがって、車線 L 3 3 , L 3 4 のいずれかを走行していればよいため、車両制御装置 2 は、車線 L 3 3 , L 3 4 のいずれかを走行し、支線道路 B R 3 へ進入するように車両を制御する。提示制御部 1 5 は、例えば図 8 B に示すように、車線 L 3 3 , L 3 4 のいずれかを走行してもよいため、車線 L 3 3 , L 3 4 の中心付近に探索経路 R 1 2 を重畳した画像データをディスプレイ 5 1 に表示させてもよい。提示制御部 1 5 は、車線 L 3 3 , L 3 4 のいずれかを走行するようにスピーカ 5 2 により音声案内を出力させてもよい。

## 【 0 0 5 4 】

( 運転支援方法 )

次に、図 9 のフローチャートを参照しながら、本発明の実施形態に係る運転支援方法の一例を説明する。ステップ S 1 において、車両位置算出部 1 1 が、GNSS 受信機 3 1 により取得した位置情報等に基づいて、記憶装置 7 に記憶された地図データ M 上の車両の現在位置を算出する。ステップ S 2 において、目的地設定部 1 2 が、乗員により入力装置 4 を介して入力された指示情報等に基づいて、記憶装置 7 に記憶された地図データ M 上の目的地を設定する。ステップ S 3 において、経路探索部 1 3 が、車両位置算出部 1 1 により算出された車両の現在位置 ( 出発地 ) から、目的地設定部 1 2 により設定された目的地までの、車両の走行予定道路の経路を探索する。

## 【 0 0 5 5 】

ステップ S 4 において、誘導情報生成部 1 4 は、経路探索部 1 3 により探索された経路 ( 探索経路 ) に車両を誘導するための誘導情報を生成し、生成された誘導情報を CAN バス等の通信ネットワークを介して車両制御装置 2 に送信するとともに、提示制御部 1 5 に出力する。ここで、図 4 A に示すように、本線道路 M R 2 上の隣接する 2 本の車線 L 2 3 , L 2 4 の一方の車線 L 2 4 が分岐点通過後に支線道路 B R 2 となり、他方の車線 L 2 3 が本線道路 M R 2 となる道路区間であり、且つ車両が分岐点で 2 本の車線 L 2 3 , L 2 4 のいずれから支線道路 B R 2 へ進入可能な道路区間において、探索経路が支線道路 B R 2 へ進入する場合を考える。この場合、車両が分岐点から所定距離の範囲内に差し掛かったとき、分岐点通過後に本線道路 M R 2 となる車線 L 2 3 を走行している場合には、誘導情報生成部 1 4 は、分岐点通過後に支線道路 B R 2 となる車線 L 2 4 へ車両を誘導する誘導情報を生成する。

## 【 0 0 5 6 】

ステップ S 5 において、車両制御装置 2 は、誘導情報生成部 1 4 から送信された誘導情報を受信して、受信した誘導情報に基づいて車両を制御する。提示制御部 1 5 は、誘導情報生成部 1 4 から出力された誘導情報に基づいて、探索経路に車両を案内するための案内情報を乗員に提示するために、ディスプレイ 5 1 に画像を表示させたり、スピーカ 5 2 から音声を出力させたりする。

## 【 0 0 5 7 】

ここで、図 9 のステップ S 4 の誘導情報生成処理の一例を、図 10 のフローチャートを参照しながら説明する。ステップ S 1 1 において、誘導情報生成部 1 4 は、車両位置算出部 1 1 により算出された車両の現在位置と、経路探索部 1 3 により探索された探索経路から、記憶装置 7 に記憶された地図データ M 上の車両の進行方向に存在する分岐点を検出す

10

20

30

40

50

る。

【0058】

ステップS12において、誘導情報生成部14は、記憶装置7に記憶された地図データMから、ステップS11において検出された分岐点に存在する各車線の、探索経路側の道路（退出リンク）への退出の可否を示す経路側退出可否情報と、非探索経路側の道路（退出リンク）への退出の可否を示す非経路側退出可否情報を抽出する。

【0059】

ステップS13において、誘導情報生成部14は、ステップS12で抽出した経路側退出可否情報と非経路側退出可否情報を車線毎に比較して、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線の有無を判定する。例えば、図6Aに示した分岐点では、経路側退出可否情報IL2と非経路側退出可否情報IL4を車線毎に比較して、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線L23が有ると判定される。一方、図6Bに示した分岐点では、経路側退出可否情報IL3と非経路側退出可否情報IL5を車線毎に比較して、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線が無いと判定される。

10

【0060】

ステップS13において探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線があると判定された場合、ステップS14に移行する。ステップS14において、誘導情報生成部14は、分岐点に存在する各車線の経路側退出可否情報及び非経路側退出可否情報の両方を誘導情報に含めて車両制御装置2に送信（提供）する。図9のステップS5では、車両制御装置2は、経路側退出可否情報及び非経路側退出可否情報の両方を含む誘導情報を受信した場合に、例えば図7に示すように、車両100が分岐点から所定距離の範囲内に差し掛かったとき、車両100が分岐点通過後に本線道路MR2となる車線L23を走行している場合には、分岐点通過後に支線道路BR2となる車線L24に車線変更を行うように車両100の走行を制御する。

20

【0061】

一方、図10のステップS13において、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線のデータが無いと判定された場合、ステップS15に移行する。ステップS15において、誘導情報生成部14は、分岐点に存在する各車線の非経路側退出可否情報を車両制御装置2に送信せずに、経路側退出可否情報を選択的に車両制御装置2に送信（提供）する。図9のステップS5では、車両制御装置2は、非経路側退出可否情報を含まず、経路側退出可否情報を選択的に含む誘導情報を受信した場合に、経路側退出可否情報で退出可能と示される車線を走行するように車両を制御する。

30

【0062】

本発明の実施形態によれば、例えば図4Aに示した道路区間のように、本線道路MR2上の隣接する2本の車線L23、L24の一方の車線L24が分岐点通過後に支線道路BR2となり、他方の車線L23が本線道路MR2となる道路区間において、車両が分岐点から所定距離の範囲内に差し掛かったとき、分岐点通過後に本線道路MR2となる車線L23を走行している場合には、分岐点通過後に支線道路BR2となる車線L24へ誘導する。これにより、車両制御装置2による自動運転等の車両制御又は運転者による手動運転のいずれの場合であっても、分岐点通過後に本線道路MR2となる車線L23を走行していた場合に、分岐点通過後に支線道路BR2となる車線L24へ車両を分岐点に到達前に誘導することができる。よって、分岐点通過後に本線道路MR2となる車線L23をそのまま走行して誤って分岐点を通過してしまうことや、分岐点到達時において急に支線道路BR2となる車線L24に車線変更をすることを抑制することができ、車両が適切に支線道路BR2に進入することができる。

40

【0063】

更に、分岐点に存在する各車線の経路側退出可否情報と非経路側退出可否情報とを比較し、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも進入可能な車線のデータの有無を判定し、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも進入可能な車線のデータが有る場合には、経路

50

側退出可否情報及び非経路側退出可否情報の両方を車両制御装置 2 に送信する。これにより、車両制御装置 2 が分岐点に存在する各車線の経路側退出可否情報のみからでは判別できない分岐点の種類であっても、経路側退出可否情報及び非経路側退出可否情報の両方に基づいて分岐点の種類を判別することができる。したがって、判別された分岐点の種類に応じて適切に車両を誘導することができる。

#### 【 0 0 6 4 】

更に、分岐点に存在する各車線の経路側退出可否情報と非経路側退出可否情報とを比較し、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも進入可能な車線のデータが無いと判定された場合には、非経路側退出可否情報を送信せずに、経路側退出可否情報を選択的に誘導情報に含めて車両制御装置 2 へ送信する。これにより、車両制御装置 2 が経路側退出可否情報で退出可能とされた車線に沿って走行するように車両を制御すれば、車両を適切に探索経路へ誘導できる。更に、非経路側退出可否情報を送信せず、経路側退出可否情報を選択的に送信するので、非経路側退出可否情報の分だけデータ量を削減でき、誘導情報生成装置 1 と車両制御装置 2 とを接続する C A N バス等の通信ネットワークの負荷を抑制できる。

10

#### 【 0 0 6 5 】

更に、図 4 A に示した道路区間の場合に、車両制御装置 2 が、図 7 に示すように、分岐点通過後に支線道路 B R 2 となる車線 L 2 4 に誘導するように車両 1 0 0 を分岐点に到達前に制御することにより、車両 1 0 0 が適切に支線道路 B R 2 へ進入することができる。また、提示制御部 1 5 が、図 8 A に示すように、分岐点通過後に支線道路 B R 2 となる車線 L 2 4 に案内する表示や音声等の案内情報を分岐点に到達前に乗員に提示することにより、乗員は案内情報にしたがって運転操作を行い、適切に支線道路 B R 2 へ進入することができる。

20

#### 【 0 0 6 6 】

(その他の実施形態)

上記のように、本発明は実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面は本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

#### 【 0 0 6 7 】

例えば、図 4 A に示すように、本線道路 M R 2 から支線道路 B R 2 が右側に分岐する分岐点を例示したが、図 1 1 A に示すように、本線道路 M R 2 から支線道路 B R 2 が左側に分岐する分岐点であってもよい。図 1 1 A に示した支線道路 B R 2 が探索経路である場合、誘導情報生成部 1 4 は、図 1 1 B に示すように、分岐点に存在する各車線 L 2 1 , L 2 2 , L 2 3 , L 2 4 の経路側退出可否情報 I L 2 及び非経路側退出可否情報 I L 4 を比較して、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線 L 2 2 が有ると判定する。誘導情報生成部 1 4 は、経路側退出可否情報 I L 2 及び非経路側退出可否情報 I L 4 の両方を車両制御装置 2 へ送信する。車両制御装置 2 は、経路側退出可否情報 I L 2 及び非経路側退出可否情報 I L 4 に基づいて、分岐点に到達前に車線 L 2 2 の走行を回避して、分岐点通過後に支線道路 B R 2 となる車線 L 2 1 を走行するように車両を制御する。

30

#### 【 0 0 6 8 】

また、図 1 2 A に示すように、分岐点通過後に支線道路 B R 2 となる車線 L 2 4 に隣接する車線 L 2 3 のみならず、車線 L 2 3 の左側に隣接する車線 L 2 2 から分岐点において支線道路 M R 2 に進入可能であってもよい。図 1 2 A に示した支線道路 B R 2 が探索経路である場合、誘導情報生成部 1 4 は、図 1 2 B に示すように、分岐点に存在する各車線 L 2 1 , L 2 2 , L 2 3 , L 2 4 の経路側退出可否情報 I L 2 及び非経路側退出可否情報 I L 4 を比較して、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線 L 2 2 , L 2 3 が有ると判定する。誘導情報生成部 1 4 は、経路側退出可否情報 I L 2 及び非経路側退出可否情報 I L 4 の両方を車両制御装置 2 へ送信する。車両制御装置 2 は、経路側退出可否情報 I L 2 及び非経路側退出可否情報 I L 4 に基づいて、分岐点に到達前に車線 L 2 2 , L 2 3 の走行を回避して、分岐点通過後に支線道路 B R 2 となる車線 L 2 4 を走行す

40

50

るように車両を制御する。

【0069】

また、本線道路及び支線道路のそれぞれの車線数は1本以上あれば特に限定されない。例えば図4Aに示した道路区間では1本の車線L24のみが分岐点通過後に支線道路BR2となる場合を例示したが、図13Aに示すように、複数本(2本)の車線L23, L24が支線道路BR2に分岐してもよい。図13Aに示した支線道路BR2が探索経路である場合、誘導情報生成部14は、図13Bに示すように、分岐点に存在する各車線L21, L22, L23, L24の経路側退出可否情報IL2及び非経路側退出可否情報IL4を比較して、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線L22が有ると判定する。誘導情報生成部14は、経路側退出可否情報IL2及び非経路側退出可否情報IL4の両方を車両制御装置2へ送信する。車両制御装置2は、経路側退出可否情報IL2及び非経路側退出可否情報IL4に基づいて、分岐点に到達前に車線L22の走行を回避して、分岐点通過後に支線道路BR2となる車線L23, L24のいずれかを走行するように車両を制御する。

10

【0070】

また、図14Aに示すように、分岐点の手前で本線道路MR2が2本の車線L21, L22のみを含み、1本の車線L22が分岐点通過後に支線道路BR2となるように分岐してもよい。図14Aに示した支線道路BR2が探索経路である場合、誘導情報生成部14は、図14Bに示すように、分岐点に存在する各車線L21, L22の経路側退出可否情報IL2及び非経路側退出可否情報IL4を比較して、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線L21が有ると判定する。誘導情報生成部14は、経路側退出可否情報IL2及び非経路側退出可否情報IL4の両方を車両制御装置2へ送信する。車両制御装置2は、経路側退出可否情報IL2及び非経路側退出可否情報IL4に基づいて、分岐点に到達前に車線L21の走行を回避して、分岐点通過後に支線道路BR2となる車線L22を走行するように車両を制御する。

20

【0071】

また、図15に示すように、分岐点通過後に支線道路BR2となる車線L24が、分岐点の手前で発生するような道路形状であってもよい。この場合も図6Aに示した分岐点と同様の経路側退出可否情報IL2及び非経路側退出可否情報IL4が抽出される。誘導情報生成部14は、経路側退出可否情報IL2及び非経路側退出可否情報IL4を比較して、探索経路側及び非探索経路側のいずれにも退出可能な車線L23が有ると判定する。誘導情報生成部14は、経路側退出可否情報IL2及び非経路側退出可否情報IL4の両方を車両制御装置2へ送信する。車両制御装置2は、経路側退出可否情報IL2及び非経路側退出可否情報IL4に基づいて、分岐点に到達前の例えば車線L24の発生位置P4において、車線L23から車線L24に車線変更を行うように車両を制御する。

30

【0072】

また、本線道路及び支線道路の種類は限定されず、例えば高速道路、一般道路又は有料道路であってもよい。また、本線道路から両側に2本の支線道路が分岐する道路区間であってもよい。また、図4Aに示した道路区間において車線L23を走行中の車両が支線道路BR2に進入可能であることが交通規則で規制(許可)されている場合を例示したが、車線L23の進行方向を規制する交通規則自体が無い場合も同様に、分岐点に到達前に車両を車線L24に誘導することで適切に支線道路BR2へ進入することができる。

40

【0073】

本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

【符号の説明】

【0074】

- 1 ... 誘導情報生成装置
- 2 ... 車両制御装置

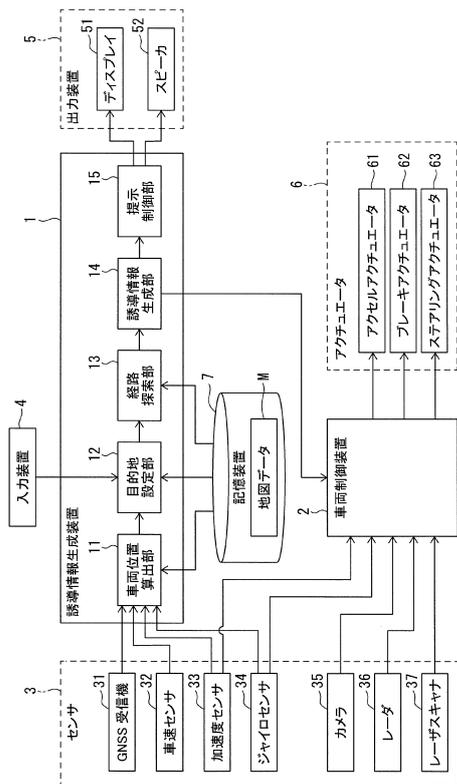
50

- 3 ... センサ
- 4 ... 入力装置
- 5 ... 出力装置
- 6 ... アクチュエータ
- 7 ... 記憶装置
- 1 1 ... 車両位置算出部
- 1 2 ... 目的地設定部
- 1 3 ... 経路探索部
- 1 4 ... 誘導情報生成部
- 1 5 ... 提示制御部
- 3 1 ... 受信機
- 3 2 ... 車速センサ
- 3 3 ... 加速度センサ
- 3 4 ... ジャイロセンサ
- 3 5 ... カメラ
- 3 6 ... レーダ
- 3 7 ... レーザスキャナ
- 5 1 ... ディスプレイ
- 5 2 ... スピーカ
- 6 1 ... アクセルアクチュエータ
- 6 2 ... ブレーキアクチュエータ
- 6 3 ... ステアリングアクチュエータ
- 1 0 0 ... 車両

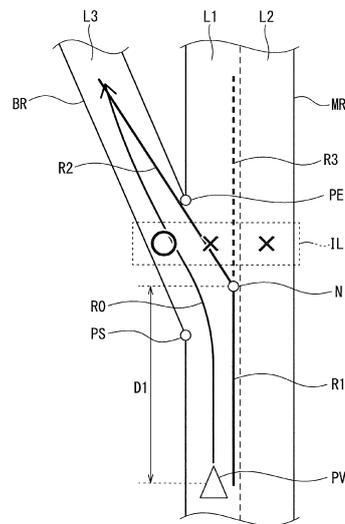
10

20

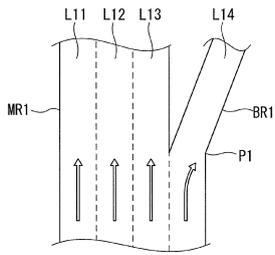
【図 1】



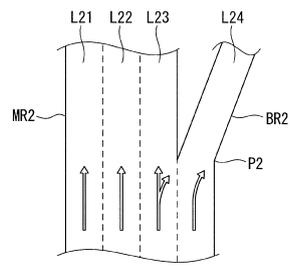
【図 2】



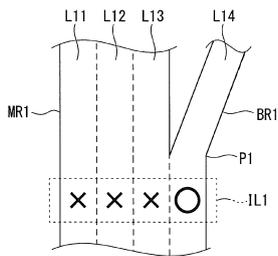
【 3 A 】



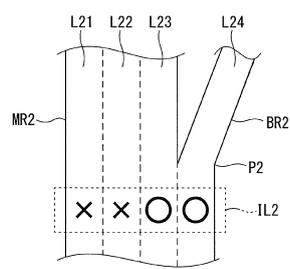
【 4 A 】



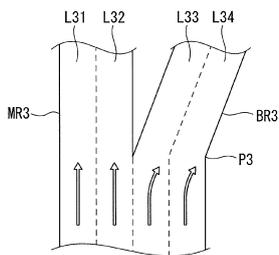
【 3 B 】



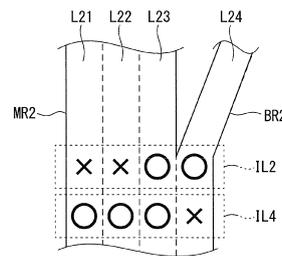
【 4 B 】



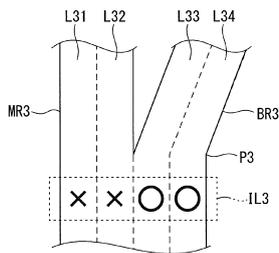
【 5 A 】



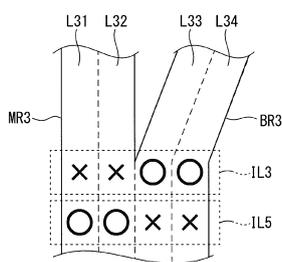
【 6 A 】



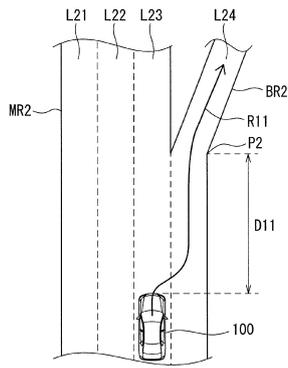
【 5 B 】



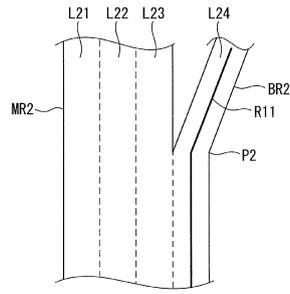
【 6 B 】



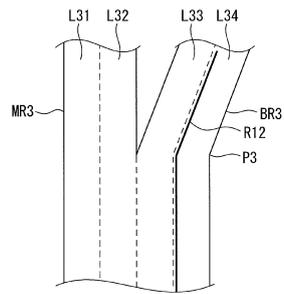
【図7】



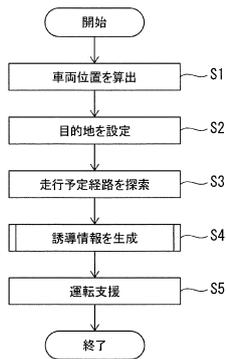
【図8A】



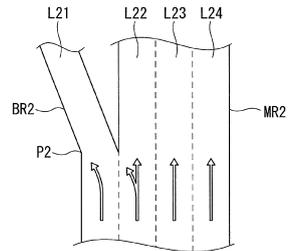
【図8B】



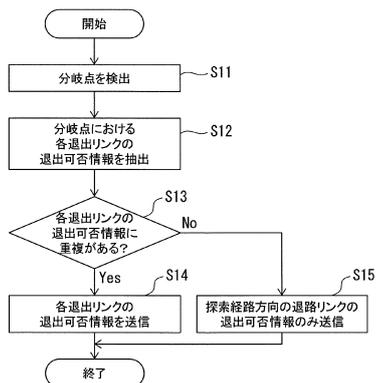
【図9】



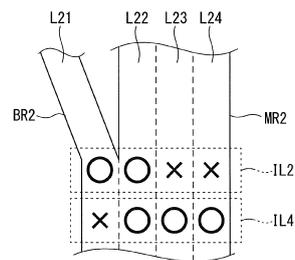
【図11A】



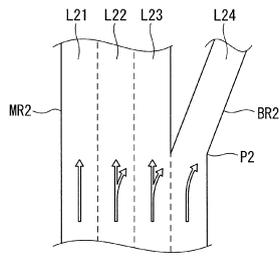
【図10】



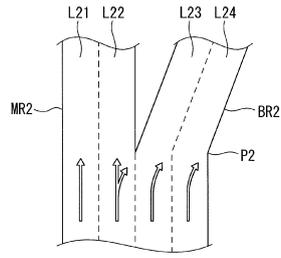
【図11B】



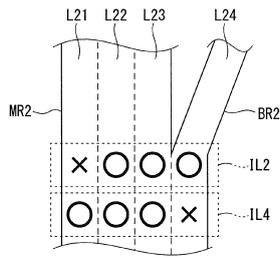
【 1 2 A 】



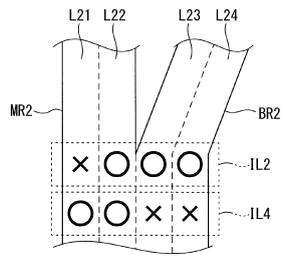
【 1 3 A 】



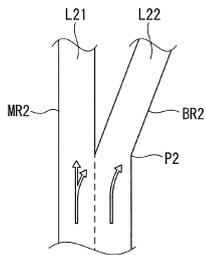
【 1 2 B 】



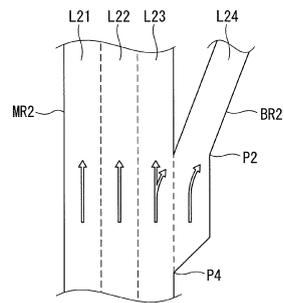
【 1 3 B 】



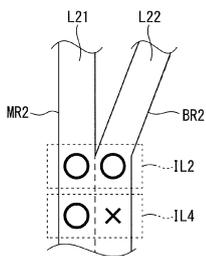
【 1 4 A 】



【 1 5 】



【 1 4 B 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-18956(JP,A)  
国際公開第2007/111062(WO,A1)  
特開2006-266865(JP,A)  
特開2009-204514(JP,A)  
米国特許出願公開第2017/0199051(US,A1)  
特開2011-154003(JP,A)  
国際公開第2016/185295(WO,A1)  
特開2009-133754(JP,A)  
特開2005-189008(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 21/34  
G08G 1/0969