

(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9月29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/152873 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/059036
- (22) 国際出願日: 2016年3月22日(22.03.2016)
- (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:
PCT/JP2015/058881 2015年3月24日(24.03.2015) JP
- (71) 出願人: パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 Kanagawa (JP). インクリメント・ピー株式会社(INCREMENT P CORPORATION) [JP/JP]; 〒2100024 神奈川県川崎市川崎区日進町1番14号 キューブ川崎2階 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 幸田 健志(KODA, Takeshi); 〒3508555 埼玉県川越市山田25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 水戸 研司

(MITO, Kenji); 〒3508555 埼玉県川越市山田25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 中尾 和浩(NAKAO, Kazuhiro); 〒2100024 神奈川県川崎市川崎区日進町1番14号 キューブ川崎2階 インクリメント・ピー株式会社内 Kanagawa (JP). 波多野 誠(HATANO, Makoto); 〒3508555 埼玉県川越市山田25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).

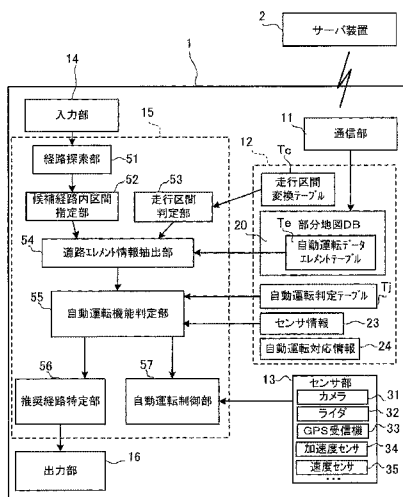
(74) 代理人: 中村 聡延(NAKAMURA, Toshinobu); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, 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,

[続葉有]

(54) Title: AUTOMATIC DRIVING ASSISTANCE DEVICE, CONTROL METHOD, PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 自動運転支援装置、制御方法、プログラム及び記憶媒体



- 2 Server device
- 11 Communications unit
- 13 Sensor unit
- 14 Input unit
- 16 Output unit
- 20 Partial map DB
- 23 Sensor information
- 24 Automatic driving correspondence information
- 31 Camera
- 32 Radar
- 33 GPS receiver
- 34 Acceleration sensor
- 35 Speed sensor
- 51 Route search unit
- 52 Segment-within-candidate-route specification unit
- 53 Travel segment determination unit
- 54 Road element information extraction unit
- 55 Automatic driving function determination unit
- 56 Recommended-route specification unit
- 57 Automatic driving control unit
- Tc Travel segment conversion table
- Tj Automatic driving data element table

(57) Abstract: A driving assistance device 1 that: performs automatic driving on the basis of output from a sensor unit 13 that obtains information about the periphery of a vehicle or information relating to the state of the vehicle; and stores an automatic drive determination table Tj on the basis of automatic drive correspondence information 24, etc. The driving assistance device 1 browses the automatic drive determination table Tj and, on the basis of sensor information 23 relating to the sensor unit 13 and road element information Ie relating to the road in a prescribed road segment, determines a set comprising an automatic driving function Fc and an automatic level Lv that can be executed in the prescribed road segment.

(57) 要約: 運転支援装置 1 は、車両周辺の情報又は車両の状態に関する情報を取得するセンサ部 13 の出力に基づき自動運転を行うものであって、自動運転対応情報 24 等に基づいた自動運転判定テーブル Tj を記憶する。そして、運転支援装置 1 は、自動運転判定テーブル Tj を参照し、センサ部 13 に関するセンサ情報 23 と、所定の道路区間における道路に関する道路エレメント情報 Ie とに基づいて、上述の所定の道路区間において実行可能な自動運転機能 Fc 及び自動化レベル Lv の組を判定する。

WO 2016/152873 A1



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.

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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

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：

自動運転支援装置、制御方法、プログラム及び記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、自動運転の技術に関する。

背景技術

[0002] 従来から、車両の走行を自動制御する所謂自動運転の技術が知られている。自動運転を実行する場合には、例えば、カメラなどの外界センサを用いて、白線や前方車両などの自車両周辺の情報を認識することや、加速度センサやジャイロ等の内界センサを用いて車両の姿勢や状態を把握する必要がある。特許文献1には、車両に設置されたカメラの画像等に基づいて走行中の車線や静止物標を認識する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-093018号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 車両自体が自動運転のためのセンサを備えていたとしても、そのセンサの認識の対象となる「対象物」が存在しないような場所、あるいは存在したとしても検出できないような状況においては、そのセンサを活用した、自動運転を実行することができない。例えば、白線等が存在しない道路区間では、白線情報を車両の制御に利用する類の自動運転を実行できない。また、自動運転の機能や程度によって、必要なセンサの種類や精度が異なる。従って、実行可能な自動運転の機能や程度が車両ごとに異なることになる。これらの問題点について、特許文献1は何ら開示していない。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、実行可能な自動運転の機能及び程度を好適に判定することが可能な自動運転支援

装置を提供することを主な目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 請求項に記載の発明は、車両周辺の情報又は車両の状態に関する情報を取得する周辺情報取得部に関する第1情報を取得又は記憶する第1取得部と、所定の区間における、道路に関する第2情報を取得する第2取得部と、前記第1情報と前記第2情報とに基づいて、自動運転の機能ごとに、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定する判定部と、を備えることを特徴とする。
- [0007] また、請求項に記載の発明は、車両周辺の情報を取得する周辺情報取得部の種類又は性能に関する第1情報を取得又は記憶する第1取得部と、所定の区間における、道路に関する第2情報を取得する第2取得部と、前記第1情報と前記第2情報とに基づいて、前記所定区間において前記車両が実現可能な自動運転に関する機能の程度を判定する判定部と、を備えることを特徴とする。
- [0008] また、請求項に記載の発明は、車両が実施可能な自動運転に関する機能の程度に関する第1情報を取得又は記憶する第1取得部と、所定の区間における、道路に関する第2情報を取得する第2取得部と、前記第1情報と前記第2情報とに基づいて、自動運転の機能ごとに、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定する判定部と、を備えることを特徴とする。
- [0009] また、請求項に記載の発明は、自動運転支援装置が実行する制御方法であって、車両周辺の情報又は車両の状態に関する情報を取得する周辺情報取得部に関する第1情報と、所定の区間における、道路に関する第2情報とに基づいて、自動運転の機能ごとに、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定する判定工程を有することを特徴とする。
- [0010] また、請求項に記載の発明は、コンピュータが実行するプログラムであって、車両周辺の情報又は車両の状態に関する情報を取得する周辺情報取得部

に関する第1情報と、所定の区間における、道路に関する第2情報とに基づいて、自動運転の機能ごとに、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定する判定部として前記コンピュータを機能させることを特徴とする。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]自動運転システムの概略構成である。
- [図2]運転支援装置のブロック構成を示す。
- [図3]走行区間変換テーブル及び自動運転データエレメントテーブルのデータ構造の一例である。
- [図4]自動運転判定テーブル及び自動運転データエレメントの具体例を示す。
- [図5]経路探索処理のフローチャートである。
- [図6]自動運転処理のフローチャートである。
- [図7]運転支援装置の表示の一例である。
- [図8]経路選択画面の表示例である。

発明を実施するための形態

- [0012] 本発明の好適な実施形態によれば、自動運転支援装置は、車両周辺の情報又は車両の状態に関する情報を取得する周辺情報取得部に関する第1情報を取得又は記憶する第1取得部と、所定の区間における、道路に関する第2情報を取得する第2取得部と、前記第1情報と前記第2情報とに基づいて、自動運転の機能ごとに、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定する判定部と、を備える。
- [0013] 本発明における「自動運転」とは、どのような環境下においても運転者が全く運転動作に介入しない「完全な自動運転」のみならず、特定の環境・条件が揃った場合にのみ運転者が運転操作を行う必要のない「一時的な自動運転」も含むものとする。また、本発明における「自動運転」とは、運転者が運転操作を行う場合であっても、運転者の運転負荷を軽減したり、車両の走行の安定性を維持するような目的で、運転の一部（例えば、車両の操舵等）を自動で制御するような「部分的な自動運転」（運転支援機能）も含むもの

とする。自動運転支援装置は、この態様により、周辺情報取得部に関する第1情報と、道路に関する第2情報とに基づき、自動運転の機能ごとに、所定区間において実現可能な自動運転に関する機能の程度を好適に判定することができる。

[0014] 上記自動運転支援装置の一態様では、前記判定部は、前記機能の程度ごとに前記第2情報に関する条件を示したテーブル情報に基づいて前記判定を行う。自動運転支援装置は、この態様により、所定区間において実現可能な自動運転に関する機能の程度を的確に判定することができる。

[0015] 上記自動運転支援装置の他の一態様では、前記判定部は、前記自動運転に関する複数の機能のうち、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定する。この態様により、自動運転支援装置は、複数の自動運転の機能から、所定区間において実行可能な機能及び程度を好適に判定することができる。

[0016] 上記自動運転支援装置の他の一態様では、自動運転支援装置は、前記周辺情報取得部が取得した周辺情報に基づいて、前記車両の自動運転を行う自動運転制御部を備え、前記第2情報は、前記自動運転を行うために前記周辺情報取得部により検出される対象物に関する情報である。一般に、自動運転を行うための対象物がない道路では、自動運転を実行することができない。よって、この態様では、自動運転支援装置は、所定区間において実現可能な自動運転に関する機能の程度を好適に判定することができる。

[0017] 上記自動運転支援装置の他の一態様では、自動運転支援装置は、前記周辺情報取得部が取得した周辺情報に基づいて、前記車両の自動運転を行う自動運転制御部を備え、前記第2取得部は、前記車両の現在位置に対応する区間における前記第2情報を取得し、前記判定部は、前記現在位置に対応する区間において前記車両が実現可能な自動運転に関する機能の程度の判定を行い、前記自動運転制御部は、前記判定部による判定結果に基づき、前記現在位置に対応する区間において実行する自動運転の機能及び程度を決定する。この態様により、自動運転支援装置は、現在車両が走行中の区間において実行

可能な自動運転の機能及び程度を判定して自動運転を実行することができる。

[0018] 本発明の他の好適な実施形態によれば、自動運転支援装置は、車両周辺の情報を取得する周辺情報取得部の種類又は性能に関する第1情報を取得又は記憶する第1取得部と、所定の区間における、道路に関する第2情報を取得する第2取得部と、前記第1情報と前記第2情報とに基づいて、前記所定区間において前記車両が実現可能な自動運転に関する機能の程度を判定する判定部と、を備える。一般に、周辺情報取得部の種類や性能に応じて、実現可能な自動運転の機能及び程度は異なる。よって、この態様では、自動運転支援装置は、第1情報と第2情報とに基づいて、所定区間において実現可能な自動運転に関する機能の程度を好適に判定することができる。

[0019] 上記自動運転支援装置の他の一態様では、自動運転支援装置は、外部入力により指定された目的地までの経路の候補を探索する経路探索部と、前記経路の候補から推奨経路を選択する推奨経路決定部と、をさらに有し、前記第2取得部は、前記候補に含まれる各区間に対応する第2情報を取得し、前記判定部は、前記候補に含まれる各区間において前記車両が実現可能な自動運転に関する機能の程度の判定を行い、前記推奨経路決定部は、前記判定部による判定結果に基づき、前記推奨経路を選択する。この態様により、自動運転支援装置は、各区間における自動運転の各機能の程度を考慮して推奨経路を好適に選択することができる。

[0020] 本発明の他の好適な実施形態によれば、自動運転支援装置は、車両が実施可能な自動運転に関する機能の程度に関する第1情報を取得又は記憶する第1取得部と、所定の区間における、道路に関する第2情報を取得する第2取得部と、前記第1情報と前記第2情報とに基づいて、自動運転の機能ごとに、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定する判定部と、を備える。自動運転支援装置は、この態様により、車両が実施可能な自動運転に関する機能の程度を勘案し、自動運転の機能ごとに、所定区間において車両が実現可能な自動運転に関する機能の程度を

好適に判定することができる。

[0021] 本発明の他の好適な実施形態によれば、自動運転支援装置が実行する制御方法であって、車両周辺の情報又は車両の状態に関する情報を取得する周辺情報取得部に関する第1情報と、所定の区間における、道路に関する第2情報とに基づいて、自動運転の機能ごとに、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定する判定工程を有する。自動運転支援装置は、この制御方法を実行することで、自動運転の機能ごとに、所定区間において実現可能な自動運転に関する機能の程度を好適に判定することができる。

[0022] 本発明の他の好適な実施形態によれば、コンピュータが実行するプログラムであって、車両周辺の情報又は車両の状態に関する情報を取得する周辺情報取得部に関する第1情報と、所定の区間における、道路に関する第2情報とに基づいて、自動運転の機能ごとに、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定する判定部として前記コンピュータを機能させる。コンピュータは、このプログラムを実行することで、自動運転の機能ごとに、所定区間において実現可能な自動運転に関する機能の程度を好適に判定することができる。好適には、上記プログラムは、記憶媒体に記憶される。

実施例

[0023] 以下、図面を参照して本発明の好適な実施例について説明する。

[0024] [自動運転システムの概要]

図1は、本実施例に係る自動運転システムの概略構成である。自動運転システムは、各車両と共に移動する運転支援装置1と、各運転支援装置1とネットワーク9を介して通信を行うサーバ装置2とを備える。そして、自動運転システムは、自動運転に関する各機能の実行可否を考慮した経路探索や、走行中の道路状況に応じた自動運転を好適に運転支援装置1に実行させる。

[0025] 運転支援装置1は、据置型の運転支援装置又はスマートフォンなどの携帯端末であって、自車位置が属するエリアに応じて、当該エリアの地図データ

「D1」をサーバ装置2の配信地図DB21から取得し、部分地図DB20として記憶する。そして、運転支援装置1は、部分地図DB20を参照し、ユーザが設定した目的地への経路探索や、設定された経路に基づく案内等を行う。

[0026] また、運転支援装置1は、カメラなどから構成されるセンサ13の出力に基づき、一部又は全部の運転操作を半自動又は全自動で行う自動運転を行う。ここで、運転支援装置1は、自動化する運転機能（「自動運転機能Fc」とも呼ぶ。）ごとに分けて自動運転の実行可否を判定する。各自動運転機能Fcには、自動化の程度に応じたレベル（「自動化レベルLv」とも呼ぶ。）が規定されており、運転支援装置1は、各自動運転機能Fcについて、実行可能な自動化レベルLvを判定し、判定結果に基づき自動運転や経路探索を行う。運転支援装置1は、本発明における「自動運転支援装置」の一例である。

[0027] なお、自動運転機能Fcは、例えば、レーンキープ機能（LKA：Lane Keeping Assist）、自動操舵機能、速度調整機能などを含む。自動化レベルLvは、例えば、警告や通知のみを行う場合をレベル1、所定の条件のときに該当の機能に関する運転が一時的に自動化する場合をレベル2、該当の機能に関する運転が全自動となる場合をレベル3、というようにレベルが高いほど高機能となる。

[0028] サーバ装置2は、配信地図DB21を記憶し、運転支援装置1からの要求に応じて、要求元の運転支援装置1が存在するエリアに対応する地図データD1を配信地図DB21から抽出して送信する。

[0029] [ブロック構成]

図2は、運転支援装置1の機能的構成を表すブロック図を示す。図2に示すように、運転支援装置1は、主に、通信部11と、記憶部12と、センサ部13と、入力部14と、制御部15と、出力部16とを有する。

[0030] 通信部11は、制御部15の制御に基づき、サーバ装置2から地図データD1を取得し、取得した地図データD1を部分地図DB20に登録する。こ

の場合、地図データを取得する通信部 11 は、例えば、部分地図 DB 20 に地図データが登録されていないエリアに進入予定の場合、又は近付いた場合に、当該エリアを指定する情報をサーバ装置 2 へ送信することで、上述のエリアの地図データ D1 を取得する。また、通信部 11 は、制御部 15 の制御に基づき、天候情報を配信するサーバ装置等から天候情報を取得する。

[0031] 記憶部 12 は、制御部 15 が実行するプログラムや、制御部 15 が所定の処理を実行するのに必要な情報を記憶する。本実施例では、記憶部 12 は、自動運転データエレメントテーブル T e を含む部分地図 DB 20 と、センサ情報 23 と、自動運転対応情報 24 と、道路区間変換テーブル T c と、自動運転判定テーブル T j とを記憶する。

[0032] センサ情報 23 は、センサ部 13 の各センサの種類や性能を表す情報である。センサ情報 23 は、例えば、センサ部 17 の各センサの識別情報であるハードウェア ID と、当該ハードウェア ID が示すセンサの種類情報及び性能情報とが関連付けられた情報である。センサ情報 23 は、本発明における「第 1 情報」の一例である。自動運転対応情報 24 は、運転支援装置 1 を搭載する車両が対応している自動運転機能 F c 及びその自動化レベル L v を示す情報である。自動運転対応情報 24 は、後述する自動運転判定テーブル T j に組み込まれている。自動運転対応情報 24 は、本発明における「第 1 情報」の一例である。

[0033] 自動運転データエレメントテーブル T e は、道路区間ごとに実行可能な各自動運転機能 F c の自動化レベル L v を判定するために必要な道路に関する情報（「道路エレメント情報 I e」とも呼ぶ。）が登録されたテーブルである。上述の道路区間は、任意に道路を区切った単位区間を示し、例えば、地図データ上での道路を表すリンクに対応してもよい。道路区間変換テーブル T c は、各道路区間及び車線に対応する緯度経度の範囲を規定したテーブルである。また、自動運転判定テーブル T j は、自動運転の判定対象の道路区間に対応する道路エレメント情報 I e 及びセンサ情報 23 に基づき、実行可能な各自動運転機能 F c の自動化レベル L v を判定するためのテーブルであ

る。自動運転データエレメントテーブルT e、道路区間変換テーブルT c、及び自動運転判定テーブルT jのデータ構造については後述する。記憶部12は、本発明における「第1取得部」の一例である。

[0034] センサ部13は、車両の状態を検出する内界センサ及び車両の周辺環境を認識するための外界センサから構成され、カメラ31と、ライダ(L I D A R : L a s e r I l l u m i n a t e d D e t e c t i o n A n d R a n g i n g) (又は/及びレーダ) 32と、GPS受信機33と、加速度センサ34と、速度センサ35などを含む。カメラ31は、外界の状況を表す色付きの画像を生成する。ライダ32は、外界に存在する物体までの距離を離散的に測定し、当該物体の位置を3次元の点群として認識する。GPS受信機33は、現在の車両の位置を表す緯度及び経度の位置情報を生成する。加速度センサ34は、車両の加速度を検出する。速度センサ35は、車両の速度を検出する。なお、センサ部13は、車両の姿勢(向きなど)を認識して他のセンサの取得データを補正するための慣性計測装置(I M U : I n e r t i a l M e a s u r e m e n t U n i t) やジャイロセンサなどを備えてもよい。また、センサ部13は、雨滴センサ(レインセンサ) や霧センサなどの天候状態を測定するセンサを含んでもよい。この場合、制御部15は、通信部11から取得する天候情報に加えて、又はこれに代えて、センサ部13の出力に基づき現在の天候状態を判定し、天候情報を生成する。センサ部13は、本発明における「周辺情報取得部」の一例である。

[0035] 入力部14は、ユーザが操作するためのボタン、タッチパネル、リモートコントローラ、音声入力装置等であり、経路探索のための目的地を指定する入力、自動運転のオン及びオフを指定する入力などを受け付ける。また、入力部14は、乗車した人物の運転能力に関する情報(例えば、運転免許の有無、運転スキル等)を受け付けてもよい。また、入力部14が受け付けた情報は、制御部15の制御に基づき、記憶部12に記憶させるようにしてもよい。なお、制御部15は、入力部14へのユーザ入力に基づき運転能力に関する情報を取得する代わりに、認証手段により運転手の個人認証を行い、認

証されたユーザに紐付けられた運転能力に関する情報を電子的に取得してもよい。この場合、例えば、制御部15は、生体認証又は個人ICカード等の読み取り等により運転手を特定するID等を取得し、運転操作履歴情報や免許取得情報等の個人と紐付けられた情報を管理するサーバ装置に対し、生体認証等により取得したIDを指定した要求信号を通信部11により送信する。そして、制御部15は、上述のサーバ装置から、要求信号において指定したIDに対応する運転者の運転能力に関する情報等を、通信部11により受信する。このように、制御部15は、運転能力に関する情報を電子的に取得してもよい。

[0036] 制御部15は、プログラムを実行するCPUなどを含み、運転支援装置1の全体を制御する。本実施例では、制御部15は、各道路区間での実行可能な自動運転機能Fcの自動化レベルLvを考慮した推奨経路を検索する処理（「経路検索処理」とも呼ぶ。）を実行する。また、制御部15は、車両が走行中の道路区間で実行可能な自動運転機能Fcの自動化レベルLvを認識して当該自動化レベルLvに応じた自動運転を行う処理（「自動運転処理」とも呼ぶ。）を実行する。制御部15は、経路探索部51と、候補経路内区間指定部52と、走行区間判定部53と、道路エレメント情報抽出部54と、自動運転機能判定部55と、推奨経路特定部56と、自動運転制御部57とを有する。

[0037] 経路探索部51は、入力部14により目的地が入力された場合に、現在位置から目的地への案内経路の候補（「候補経路」とも呼ぶ。）を検索する。この場合、例えば、経路探索部51は、自動運転に関する条件以外の条件に基づき、複数の候補経路を検索する。候補経路内区間指定部52は、経路探索部51が検索した候補経路に属する各道路区間を認識し、認識した道路区間の識別情報を、道路エレメント情報抽出部54に供給する。

[0038] 走行区間判定部53は、センサ部13の出力、及び部分地図DB20等の情報に基づき認識した現在位置を示す情報（「現在位置情報」とも呼ぶ）から、車両が現在走行中の道路区間（「走行区間」とも呼ぶ。）及び車線（「

走行車線」とも呼ぶ。)を認識する。そして、走行区間判定部53は、認識した走行区間及び走行車線の情報を道路エレメント情報抽出部54に供給する。

[0039] 道路エレメント情報抽出部54は、自動運転データエレメントテーブルT_eを参照し、候補経路内区間指定部52が指定した各候補経路の道路区間に対応する道路エレメント情報I_e等を抽出する。同様に、道路エレメント情報抽出部54は、走行区間判定部53から走行区間及び走行車線を指定する情報を受信した場合、指定された走行区間及び走行車線に対応する道路エレメント情報I_e等を、自動運転データエレメントテーブルT_eから抽出する。そして、道路エレメント情報抽出部54は、抽出した道路エレメント情報I_eの情報等を自動運転機能判定部55へ送信する。道路エレメント情報抽出部54は、本発明における「第2取得部」の一例であり、道路エレメント情報I_eは、本発明における「第2情報」の一例である。

[0040] 自動運転機能判定部55は、自動運転判定テーブルT_jを参照し、道路エレメント情報抽出部54から受信した道路エレメント情報I_eと、センサ情報23が示すセンサの種類とに基づき、候補経路の各道路区間又は走行区間で実行可能な自動運転機能F_c及び自動化レベルL_vの組を判定する。また、自動運転機能判定部55は、候補経路の各道路区間又は走行区間で実行可能な自動運転機能F_c又は所定の自動運転機能F_cの自動化レベルL_vの少なくとも一方だけを判定するようにしてもよい。また、自動運転機能判定部55は、自動運転判定テーブルT_jおよび、道路エレメント情報抽出部54から受信した道路エレメント情報I_eのデータ構造によっては、候補経路の各道路区間又は走行区間に対応する車線ごとに(すなわち車線単位で)、実行可能な自動運転機能F_c及び自動化レベルL_vの組を判定するようにしてもよい。また、自動運転機能判定部55は、該当する候補経路の各道路区間また走行区間における天候を示す天候情報に更に考慮して、実行可能な自動運転機能F_c及び自動化レベルL_vの組を判定するようにしてもよい。この場合、例えば、天候が悪いと予測される場合については、天候が良いと予測

される場合と比べて、自動化レベルLvが低くなるように判定するようにしてもよい。これは、一般的に、悪天候の場合は、自動運転に用いられるセンサ等の検出精度が低下すること等に起因して、天気が良い場合に比べて自動運転が困難となることが予想されるためである。また、自動運転機能判定部55は、該当する候補経路の各道路区間また走行区間が自動運転車両専用レーンである場合は、該当する候補経路の各道路区間また走行区間が自動運転車両専用レーンでない場合に比べて、自動化レベルLvが高くなるように判定するようにしてもよい。

[0041] また、自動運転機能判定部55は、入力部14によって、搭乗者（運転車）の運転能力に関する情報を受け付けた場合、当該運転能力に関する情報を更に考慮して、実行可能な自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組を判定するようにしてもよい。例えば、搭乗者の運転能力が低い場合は、自動化レベルLvがレベル3以下の制御を禁止し、自動化レベルLvがレベル4の制御のみを実行させるようにしても良い。

そして、自動運転機能判定部55は、候補経路の各道路区間での実行可能な自動運転機能Fc及び自動化レベルLvに関する判定結果を、推奨経路特定部56へ供給する。また、自動運転機能判定部55は、走行区間での各自動運転機能Fcの実行可能な自動化レベルLvの判定結果を、自動運転制御部57へ供給する。自動運転機能判定部55は、本発明における「判定部」の一例である。

[0042] 推奨経路特定部56は、自動運転機能判定部55による候補経路の各道路区間での自動化レベルLvの判定結果に基づき、ユーザに提示する推奨経路を決定する。この場合、推奨経路特定部56は、例えば、各候補経路のうち、実行可能な自動運転機能Fcの平均数が最も多い候補経路を、推奨経路に設定してもよい。他の例では、推奨経路特定部56は、各候補経路のうち、ユーザが入力部14により指定した自動運転機能Fcの自動化レベルLvの平均が最も高い候補経路を、推奨経路に設定してもよい。そして、推奨経路特定部56は、設定した推奨経路の情報を、出力部16に表示させる。

[0043] 自動運転制御部57は、設定された経路に基づき、センサ部13の出力情報を利用して車両の自動運転を行う。本実施例では、自動運転制御部57は、自動運転機能判定部55による判定結果に基づき、現在の走行区間で実行可能な自動運転機能F_c及び対応する自動化レベルL_vを決定する。そして、推奨経路特定部56は、例えば、実行可能な自動運転機能F_cを、実行可能な自動化レベルL_vのうち最も高いレベルにより実行する。

[0044] 出力部16は、例えば、ディスプレイやスピーカ等であり、設定された目的地までの経路の案内に必要な情報を出力する。また、出力部16は、推奨経路特定部56が特定した推奨経路を表示する。そして、出力部16が表示した推奨経路により案内を開始する旨の入力が入力部14へなされた場合、運転支援装置1は、推奨経路により自動運転を開始する。

[0045] [データ構造]

図3(A)は、道路区間変換テーブルT_cのデータ構造の一例を示す。図3(A)に示す道路区間変換テーブルT_cでは、現在位置情報と、当該現在位置情報が示す位置に存在する道路区間を表す道路区間情報と、上記現在位置情報が示す位置に存在する車線を表す車線情報とが少なくとも関連付けられている。走行区間判定部53は、図3(A)に示す道路区間変換テーブルT_cを参照することで、センサ部13、及び部分地図DB20等から取得した現在位置を示す現在位置情報に基づき、車両が存在する走行区間及び走行車線を認識する。

[0046] 図3(B)は、自動運転データエレメントテーブルT_eのデータ構造の一例を示す。図3(B)に示す自動運転データエレメントテーブルT_eでは、道路区間情報と、車線情報と、道路エレメント情報I_eと、後述する道路属性情報とが少なくとも関連付けられている。ここで、道路属性情報は、対応する道路区間における道路の状態を示す情報であり、例えば、道路区間における高低差、平均バンク角、路面状態(砂利道又は舗装道路等)などの情報を含む。道路エレメント情報抽出部54は、図3(B)に示す自動運転データエレメントテーブルT_eを参照することで、候補経路内区間指定部52又

は走行区間判定部53で指定された道路区間に対応する道路エレメント情報1e及び道路属性情報等を抽出する。

[0047] 図3(C)は、ある道路区間に関連付けられた道路エレメント情報1eのデータ構造の一例を示す。図3(C)に示す道路エレメント情報1eは、自動運転の可否に利用する道路情報の分類を示す「カテゴリー」の項目と、各カテゴリーをさらに分類した「サブカテゴリー」の項目と、サブカテゴリーが示す情報又は対象物の有無を示す「有無」の項目と、サブカテゴリーが示す情報又は対象物の詳細情報を示す「属性情報」の項目とを有する。なお、説明便宜上、図3(C)に示す「属性情報」の項目の一部には、属性情報に登録され得る情報の種別が例示されているが、実際には例示された種別を特定する具体的な情報が登録される。

[0048] 図3(C)の例では、カテゴリー「ペイント情報」に対し、4つのサブカテゴリー「センターライン」、「路肩ライン」、「文字・図形・矢印」、「横断歩道」が存在し、対象となる道路区間では、センターライン及び路肩ラインが存在する。そして、この場合、道路エレメント情報1eには、対象となる道路区間に存在するセンターライン及び路肩ラインに対応する属性情報として、色、線種、幅等の情報が含まれる。同様に、カテゴリー「車線情報」には、7つのサブカテゴリーが存在し、そのうち、対象となる道路区間では、車線数の情報のみが存在する。この場合、道路エレメント情報1eには、サブカテゴリー「車線数」の属性情報として、車線数の情報が含まれる。また、カテゴリー「ランドマーク情報」には、4つのサブカテゴリーが存在し、そのうち、対象となる道路区間では、電柱及び道路標識が存在する。この場合、道路エレメント情報1eには、サブカテゴリー「電柱」に対応する属性情報として、電柱の位置、高さ、幅、平均間隔等が含まれており、サブカテゴリー「道路標識」に対応する属性情報として、道路標識の種類を示す情報が含まれる。なお、図3(C)における「センターライン」、「路肩ライン」、「文字・図形・矢印」、「横断歩道」、「電柱」、「ガードレール」、「道路標識」、「信号」は、本発明における「対象物」の一例である。

[0049] 図4 (A) は、自動運転判定テーブルT jのデータ構造の一例を示す。図4 (A) に示す自動運転判定テーブルT jでは、自動運転機能F cの自動化レベルL vごとに、「車種対応」、「使用センサ」、及び「適用条件」の各項目が関連付けられている。ここで、「車種対応」の項目は、自動運転対応情報24に基づき生成された項目であり、運転支援装置1を搭載する車両の自動運転機能F c及び自動化レベルL vの各組への対応の有無を示す。また、「使用センサ」の項目は、対応する自動運転機能F c及び自動化レベルL vの組を実行する場合に使用するセンサを示す。「適用条件」の項目は、対応する自動運転機能F c及び自動化レベルL vの組を実行するのに必要な道路エレメント情報I eに関する条件を示す。図4 (A) の「適用条件」の項目では、説明便宜上、道路エレメント情報I eに関する条件がアルファベット(ここではA~D)により抽象化して表されている。また、図4 (A) では、自動運転機能F cとして、自動化レベルL vが3段階存在する機能 α と自動化レベルL vが2段階存在する機能 β とが規定されており、この例においては、運転支援装置1の車両は、機能 α の全レベル及び機能 β のレベル2に対応している事を示す。

[0050] ここで、図4 (A) に示す自動運転判定テーブルT jを参照して自動運転機能判定部55が各自動運転機能F cの自動化レベルL vの実行可否を判定する具体例について説明する。図4 (B) は、図4 (A) と同様に道路エレメント情報I eを抽象化した自動運転データエレメントテーブルT eを示す。図4 (B) の例では、道路エレメント情報I eのサブカテゴリーがA~Dの4つ存在するものとし、サブカテゴリーごとの対応の有無(即ち図3 (C) の項目「有無」の情報)を「○」または「×」により表している。

[0051] 例えば、道路区間Aの車線1を対象とする場合、自動運転機能判定部55は、自動運転データエレメントテーブルT eを参照し、道路エレメント情報I eのうち、各サブカテゴリーA、B、Dが存在し、サブカテゴリーCが存在しないことを認識する。よって、自動運転機能判定部55は、図4 (A) の自動運転判定テーブルT jを参照し、機能 α のレベル1、2と、機能 β の

レベル1が適用条件を満たすと判定する。また、自動運転機能判定部55は、センサ部13がカメラ31及びライダ32を有することをセンサ情報23から認識し、機能 α のレベル1、2及び機能 β のレベル1を実行可能なセンサを車両が有していると判断する。一方、自動運転機能判定部55は、車両が機能 β のレベル1に対応していないことから、機能 β のレベル1については実行できないと判断する。従って、自動運転機能判定部55は、道路区間Aの車線1では、機能 α のレベル1及び2が実行可能であると判断する。よって、道路区間Aの車線1の走行時には、自動運転制御部57は、例えば、自動化の程度が高い機能 α のレベル2を実行する。

[0052] 他の例として、道路区間Aの車線2を対象とする場合、自動運転機能判定部55は、自動運転データエレメントテーブルT_eを参照し、道路エレメント情報I_eのうち、各サブカテゴリーA、Dが存在し、サブカテゴリーB、Cが存在しないことを認識する。よって、自動運転機能判定部55は、図4(A)の自動運転判定テーブルT_jを参照し、機能 α のレベル1と、機能 β のレベル1が適用条件を満たすと判定する。また、自動運転機能判定部55は、センサ部13としてカメラ31及びライダ32を有することから、機能 α のレベル1及び機能 β のレベル1を実行可能なセンサを有していると判断する。一方、自動運転機能判定部55は、車両が機能 β のレベル1に対応していないことから、機能 β のレベル1については実行できないと判断する。従って、自動運転機能判定部55は、道路区間Aの車線1では、機能 α のレベル1が実行可能であると判断する。よって、道路区間Aの車線1の走行時には、自動運転制御部57は、機能 α のレベル1を実行する。

[0053] なお、候補経路の各道路区間の自動運転機能の可否を判定する場合には、車線が指定されずに道路区間のみが指定される。この場合、例えば、自動運転機能判定部55は、候補経路の各道路区間内で通行可能な車線から任意の車線を、対象の候補経路を利用する場合に通過する車線とみなして推奨経路を決定してもよい。他の例では、自動運転機能判定部55は、対象となる道路区間内で通行可能な車線のうち最も利用可能な自動運転機能F_cが多い車

線又は利用可能な自動運転機能 F_c の自動化レベル L_v が高い車線を、対象の候補経路を利用する場合に通過する車線とみなして推奨経路を選択してもよい。

[0054] [処理フロー]

(1) 経路探索処理

図5は、運転支援装置1が実行する経路探索処理の手順を示すフローチャートである。

[0055] まず、運転支援装置1は、目的地を指定する入力を入力部14により受け付ける(ステップS101)。そして、運転支援装置1の経路探索部51は、入力された目的地までの候補経路を探索する(ステップS102)。この場合、経路探索部51は、例えば、自動運転の可否に関する条件以外の一般的条件(例えば、距離、料金等)を勘案して、所定個数分の候補経路を探索する。そして、道路エレメント情報抽出部54は、経路探索部51が探索した候補経路の各道路区間に対応する道路エレメント情報 l_e を、自動運転データエレメントテーブル T_e から抽出することで取得する(ステップS103)。

[0056] 次に、自動運転機能判定部55は、道路エレメント情報抽出部54が取得した道路エレメント情報 l_e と、センサ情報23と、記憶部12が記憶する自動運転判定テーブル T_j とを参照し、候補経路の各道路区間で実行可能な自動運転機能 F_c 及び自動化レベル L_v の組を認識する(ステップS104)。

[0057] そして、推奨経路特定部56は、ステップS104での判定結果に基づき、ユーザに提示すべき推奨経路を候補経路から選定し、当該推奨経路を出力部16によりユーザに提示する(ステップS105)。この場合、例えば、推奨経路特定部56は、実行可能な自動運転機能 F_c が多い又は実行する自動運転機能 F_c の自動化レベル L_v が高い道路区間からなる候補経路を推奨経路として選定する。その後、運転支援装置1は、ユーザ入力に基づき、推奨経路を目的地までの案内経路として設定し、当該案内経路に基づき自動運

転を開始する。これにより、運転支援装置 1 は、ユーザの運転操作の負担が
少ない経路を優先的に案内することができる。

[0058] (2) 自動運転処理

図 6 は、運転支援装置 1 が実行する自動運転処理の手順を示すフローチャ
ートである。

[0059] まず、走行区間判定部 5 3 は、センサ部 1 3 と、部分地図 DB 2 0 等によ
って得られた現在位置情報から、道路区間変換テーブル T c を参照して、車
両が走行中の走行区間及び走行車線を認識する (ステップ S 2 0 1)。そし
て、道路エレメント情報抽出部 5 4 は、ステップ S 2 0 1 で特定された走行
区間及び車線に対応する道路エレメント情報 I e を、自動運転データエレ
メントテーブル T e から抽出することで取得する (ステップ S 2 0 2)。

[0060] 次に、自動運転機能判定部 5 5 は、道路エレメント情報抽出部 5 4 が取得
した道路エレメント情報 I e と、センサ情報 2 3 と、記憶部 1 2 が記憶する
自動運転判定テーブル T j とを参照し、現在走行中の走行区間及び車線で実
行可能な自動運転機能 F c 及び自動化レベル L v の組を認識する (ステップ
S 2 0 3)。そして、自動運転制御部 5 7 は、ステップ S 2 0 3 で実行可能
と判定された自動運転機能 F c を、実行可能な自動化レベル L v により実行
することで、自動運転を行う (ステップ S 2 0 4)。この場合、自動運転制
御部 5 7 は、例えば、実行可能な自動運転機能 F c の自動化レベル L v が複
数ある場合には、最も高い自動化レベル L v により当該自動運転機能 F c を
実行するとよい。

[0061] 以上説明したように、本実施例に係る運転支援装置 1 は、車両周辺の情報
又は車両の状態に関する情報を取得するセンサ部 1 3 の出力に基づき自動運
転を行うものであって、自動運転対応情報 2 4 等に基づいた自動運転判定テ
ーブル T j を記憶する。そして、運転支援装置 1 は、自動運転判定テー
ブル T j を参照し、センサ部 1 3 に関するセンサ情報 2 3 と、所定の道路区間
における道路に関する道路エレメント情報 I e とに基づいて、上述の所定の道
路区間において車両が実現可能な自動運転機能 F c 及び自動化レベル L v の

組を判定する。このようにすることで、運転支援装置 1 は、車両が実現可能な自動運転機能 F_c 及び自動化レベル L_v の組を道路区間ごとに好適に認識することができる。

[0062] [表示例]

次に、実施例における運転支援装置 1 の表示例について説明する。図 7 は、案内経路の決定後における運転支援装置 1 の表示の一例である。

[0063] 図 7 の表示例において、上述した経路探索処理の S 1 0 1 にて受け付けた目的地が地点 G であり、経路探索における出発地点（現在位置又は出発地点として指定された地点等）が S である。

[0064] また、S 1 0 5 にて決定された推奨経路が、道路 L 1、L 2、L 3、L 4 であることを示している。また、図 7 は、自動運転機能 F_c が機能 α である場合について、各道路にて車両が実行可能な自動化レベル L_v を示している。また、制御部 1 5 は、推奨経路を構成する道路 L 1 ~ L 4 においては、それぞれの道路で実行可能な自動化レベル L_v に対応した表示態様で表示するようにしている。図 7 では、道路 L 1 及び道路 L 4 での実行可能な自動化レベル L_v がレベル 1、道路 L 3 での実行可能な自動化レベル L_v がレベル 2、道路 L 2 での実行可能な自動化レベル L_v がレベル 3 となっており、制御部 1 5 は、実行可能な自動化レベル L_v が高いほど、濃い色にて推奨経路を構成する各道路 L 1 ~ L 4 を表示するようにしている。なお、このほか、制御部 1 5 は、自動化レベル L_v に応じて推奨経路を構成する道路又は車線の色を変えてもよい。すなわち、制御部 1 5 は、地図上にて、推奨経路を構成する道路又は車線のそれぞれの自動化レベル L_v を観察者が視認できるように明示してもよい。

[0065] また、図 7 では、制御部 1 5 は、推奨経路を構成する各道路 L 1 ~ L 4 の各々に関連付けて、実行可能な自動化レベル L_v をテキストにて吹きだし 6 1 ~ 6 4 により表示するようにしている。また、それに加え、制御部 1 5 は、右下にて各色（濃さ）がどの自動化レベル L_v に対応しているのかを示すエリア 6 8 を設けている。制御部 1 5 は、上記吹きだし 6 1 ~ 6 4 又はエリ

ア68を同時に表示してもよいし、何れか一方を表示するようにしてもよい。

[0066] また、制御部15は、利用者の操作にて、実行可能な自動化レベルLvを表示すべき自動運転機能Fcを切り替えられるようにしてもよい。図7の例では、制御部15は、現在設定されている自動運転機能Fc（図7では機能 α ）を表示する表示欄66と、設定する自動運転機能Fcを選択するためのボタン67とを有するセレクトボックス65を表示させている。この場合、例えば、図7のボタン67をユーザが選択することで、制御部15は、対応する他の自動運転機能Fcに切り替える。そして、制御部15は、切り替えられた自動運転機能Fcに応じて推奨経路を構成する各道路L1～L4の自動化レベルLvの表示も連動して切り替える。

[0067] [変形例]

次に、実施例に好適な変形例について説明する。以下の変形例は、任意に組み合わせて上述の実施例に適用してもよい。

[0068] (変形例1)

図2のブロック構成は、一例であり、本発明が適用可能なブロック構成は、これに限定されない。例えば、サーバ装置2は、運転支援装置1に代えて、実行可能な自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組の判定を行ってもよい。

[0069] この場合、サーバ装置2は、自動運転データエレメントテーブルTeと、自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組ごとに道路エレメント情報Ieに関する条件を規定した自動運転判定テーブルTjとを予め記憶する。また、サーバ装置2は、運転支援装置1からセンサ情報23及び自動運転対応情報24を受信する。そして、サーバ装置2は、運転支援装置1から目的地を指定した経路探索要求を受信した場合、候補経路を探索する。そして、サーバ装置2は、各候補経路の道路区間を対象に、受信したセンサ情報23及び自動運転対応情報24と、対象の道路区間に対応する道路エレメント情報Ieと、自動運転判定テーブルTjとに基づき、対象の道路区間で実行可能な

自動運転機能 F c 及び自動化レベル L v の組を判定する。そして、サーバ装置 2 は、上述の判定結果に基づき、実施例の推奨経路特定部 5 6 と同様の処理を行うことで、推奨経路を決定し、決定した推奨経路の情報を、経路探索の要求元の運転支援装置 1 へ送信する。この場合、運転支援装置 1 は、サーバ装置 2 から受信した情報に基づき、推奨経路を表示する。

[0070] また、車両の走行時には、サーバ装置 2 は、運転支援装置 1 から現在位置を示す位置情報を受信し、当該現在位置に対応する道路区間及び車線で運転支援装置 1 を搭載する車両が実行可能な自動運転機能 F c 及び自動化レベル L v を判定する。そして、サーバ装置 2 は、実行可能な自動運転機能 F c 及び自動化レベル L v の情報を運転支援装置 1 へ送信する。この場合、運転支援装置 1 は、サーバ装置 2 から受信した情報に基づき、実行可能な自動運転機能 F c を、実行可能な自動化レベル L v により実行する。

[0071] なお、本変形例では、サーバ装置 2 は、本発明における「自動運転支援装置」として機能し、サーバ装置 2 の CPU などは、本発明における「第 1 取得部」、「第 2 取得部」、「判定部」及び本発明におけるプログラムを実行するコンピュータとして機能する。

[0072] 本変形例におけるサーバ装置 2 の処理を、複数のサーバ装置からなるサーバシステムが実行してもよい。この場合、各サーバは、予め割り当てられた処理を実行するのに必要な情報を他のサーバから適宜受信して所定の処理を実行する。この場合、サーバシステムは、本発明における「自動運転支援装置」の一例である。

[0073] (変形例 2)

運転支援装置 1 は、部分地図 DB 2 0 とは別に自動運転データエレメントテーブル T e を取得及び保持してもよい。この場合、運転支援装置 1 は、例えば、全ての道路区間に対応する自動運転データエレメントテーブル T e を予め記憶しておいてもよく、サーバ装置 2 から地図データ D 1 を取得するタイミングとは異なるタイミングで自動運転データエレメントテーブル T e をサーバ装置 2 から取得してもよい。

[0074] (変形例3)

図4(A)に示す自動運転判定テーブルTjは、自動運転機能Fcの各自動化レベルLvの実行に必要なセンサの種類を、「使用センサ」の項目で規定していた。これに加え、自動運転判定テーブルTjは、自動運転機能Fcの各自動化レベルLvの実行に必要なセンサの性能をさらに規定してもよい。

[0075] この場合、自動運転判定テーブルTjは、「使用センサ」の項目で指定されるセンサごとに、必要な性能情報を規定する項目を有する。例えば、項目「使用センサ」にカメラが登録されている場合、性能情報を規定する項目には、必要なカメラの性能（例えば画素数や画角等）の情報が記録される。そして、運転支援装置1の自動運転機能判定部55は、自動運転機能Fcの実行可否判定を行う場合、センサ情報23に含まれる各センサ部13の性能情報に基づき、実行可能な自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組を判定する。

[0076] (変形例4)

運転支援装置1は、各候補経路の道路区間ごとに実行可能な自動運転機能Fcが識別できるように、各候補経路を道路区間ごとに表示態様を変えて表示してもよい。さらに、運転支援装置1は、実行可能な自動化レベルLvが識別できるように、実行可能な自動化レベルLvごとにさらに表示態様を変えてもよい。この場合、運転支援装置1は、実行可能な自動化レベルLvが複数存在する場合には、例えば、その中で最も高いレベルに標準を合わせて表示態様を決定する。そして、運転支援装置1は、表示した各候補経路からユーザが選択した1つの候補経路を、案内経路として設定し、経路案内を開始する。

[0077] (変形例5)

運転支援装置1は、配信地図DB21の一部に相当する地図データD1を受信する代わりに、配信地図DB21の全データをサーバ装置2から受信して記憶してもよい。この場合、運転支援装置1は、所定の時点における配信

地図DB21を予め記憶しておき、更新に必要なデータのみをサーバ装置2から受信してもよい。この場合、運転支援装置1は、所定の時間間隔ごとに、記憶した地図データの更新の要否の問合せをサーバ装置2に対して行い、更新に必要なデータをサーバ装置2から適宜ダウンロードする。

[0078] (変形例6)

自動運転機能判定部55は、センサ情報23を参照してセンサ部13が備えるセンサの種類等を認識する代わりに、センサ部13と通信を行うことで、センサ部13が備えるセンサの種類等の情報を取得してもよい。

[0079] (変形例7)

実施例では、自動運転対応情報24が「車種対応」の項目として自動運転判定テーブルTjに組み込まれていた。これに代えて、自動運転判定テーブルTjに自動運転対応情報24が組み込まれていなくともよい。この場合、運転支援装置1は、自動運転対応情報24を参照し、運転支援装置1を搭載する車両が対応可能な自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組を認識する。

[0080] また、自動運転判定テーブルTjは、「車種対応」及び「使用センサ」の項目を有しなくともよい。即ち、自動運転判定テーブルTjでは、車両が対応しない自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組、及び、センサ部13が有しないセンサを必要とする自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組が予め除外されていてもよい。この場合、自動運転判定テーブルTjは、センサ情報23及び自動運転対応情報24に基づいて生成され、道路エレメント情報leのみに依存して実行可否が変わる自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組の適用条件を規定する。

[0081] (変形例8)

制御部15は、図5のステップS105において、実行可能な自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組に基づき設定した自動運転レベルごとに推奨経路を探索し、自動運転レベルごとの推奨経路から案内経路として設定する推奨経路をユーザに選択させてもよい。

[0082] 図8は、図5のステップS105で表示させる経路選択画面の表示例を示す。図8の表示例において、図7と同様に、上述した経路探索処理のS101にて受け付けた目的地が地点Gであり、経路探索における出発地点（現在位置又は出発地点として指定された地点等）がSである。図8の例では、制御部15は、自動運転レベルが「高」、「中」、「低」のそれぞれに対応する推奨経路1～3を探索し、推奨経路1～3を地図上に表示すると共に、各推奨経路1～3の走行距離等の詳細説明をウィンドウ69上に表示させている。そして、制御部15は、推奨経路1～3のいずれかがタッチパネル等の入力部14への操作により選択されたことを検知した場合、選択された推奨経路を案内経路として設定する。

[0083] ここで、図8の例では、制御部15は、自動運転機能Fcの機能 α をレベル「Z」により走行可能な道路区間から構成される候補経路を自動運転レベルが「高」の候補経路、機能 α をレベル「X」（ $Z > X$ ）により走行可能な道路区間から構成される候補経路を自動運転レベルが「中」の候補経路、自動運転機能Fcの機能 β をレベルXにより走行可能な道路区間から構成される候補経路を自動運転レベルが「低」の候補経路とみなしている。なお、制御部15は、各自動運転レベルを認定するための要件となる自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組を示すテーブル等を予め記憶し、当該テーブルを参照して各候補経路の自動運転レベルを判定してもよい。そして、制御部15は、自動運転レベルが「高」の候補経路のうち所要時間や走行距離等の他の条件を勘案して最も推奨される候補経路を推奨経路1として選定する。同様に、制御部15は、自動運転レベルが「中」の候補経路から推奨経路2を選定し、自動運転レベルが「低」の候補経路から推奨経路3を選定し、選定した推奨経路1～3を選択可能に画面上に表示させる。

[0084] なお、制御部15は、経路選択画面で複数の推奨経路を表示させる場合、ユーザが重視する条件が良い推奨経路を優先して表示させてもよい。例えば、制御部15は、自動運転レベルを優先する旨の設定又は入力があった場合には、図8の表示例のように、自動運転レベル「高」の走行距離「201k

m」の経路を推奨経路1として最上位に表示し、自動運転レベル「中」の走行距離「180km」の経路を推奨経路2、自動運転レベル「低」の走行距離「160km」の経路を推奨経路3として表示する。他の例では、制御部15は、走行距離を優先する旨の設定又は入力があった場合には、走行経路が短い順に推奨経路を表示させる。この場合、図8の表示例に代えて、制御部15は、自動運転レベル「低」の走行距離「160km」の経路を推奨経路1として最上位に表示し、自動運転レベル「中」の走行距離「180km」の経路を推奨経路2、自動運転レベル「高」の走行距離「201km」の経路を推奨経路3として表示する。

[0085] (変形例9)

制御部15は、図5のステップS105において推奨経路を決定する場合、ユーザが指定した自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組を常に実行可能な経路を推奨経路として探索してもよい。

[0086] この場合、例えば、制御部15は、ステップS101において、目的地を指定する入力と共に、所望の自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組を指定する入力を受け付ける。そして、制御部15は、ステップS104で各候補経路の各道路区間で実行可能な自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組を認識後、ユーザ入力により指定された自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組を実行可能な道路区間からなる候補経路を、推奨経路として選定する。なお、制御部15は、ユーザ入力により指定された自動運転機能Fc及び自動化レベルLvの組を実行可能な道路区間からなる候補経路が複数存在する場合には、(変形例8)と同様に経路選択画面を表示させ、該当する複数の候補経路から1つの経路を案内経路としてユーザに選択させるとよい。

符号の説明

- [0087] 1 運転支援装置
2 サーバ装置
9 ネットワーク

- 1 1 通信部
- 1 2 記憶部
- 1 3 センサ部
- 1 4 入力部
- 1 5 制御部
- 1 6 出力部

請求の範囲

- [請求項1] 車両周辺の情報又は車両の状態に関する情報を取得する周辺情報取得部に関する第1情報を取得又は記憶する第1取得部と、
所定の区間における、道路に関する第2情報を取得する第2取得部と、
前記第1情報と前記第2情報とに基づいて、自動運転の機能ごとに、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定する判定部と、
を備えることを特徴とする自動運転支援装置。
- [請求項2] 前記判定部は、前記機能の程度ごとに前記第2情報に関する条件を示したテーブル情報に基づいて、前記判定を行うことを特徴とする請求項1に記載の自動運転支援装置。
- [請求項3] 前記判定部は、前記自動運転に関する複数の機能のうち、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定することを特徴とする請求項1または2に記載の自動運転支援装置。
- [請求項4] 前記周辺情報取得部が取得した周辺情報に基づいて、前記車両の自動運転を行う自動運転制御部を備え、
前記第2情報は、前記自動運転を行うために前記周辺情報取得部により検出される対象物に関する情報であることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の自動運転支援装置。
- [請求項5] 前記周辺情報取得部が取得した周辺情報に基づいて、前記車両の自動運転を行う自動運転制御部を備え、
前記第2取得部は、前記車両の現在位置に対応する区間における前記第2情報を取得し、
前記判定部は、前記現在位置に対応する区間において前記車両が実現可能な自動運転に関する機能の程度の判定を行い、
前記自動運転制御部は、前記判定部による判定結果に基づき、前記

現在位置に対応する区間において実行する自動運転の機能及び程度を決定することを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の自動運転支援装置。

- [請求項6] 外部入力により指定された目的地までの経路の候補を探索する経路探索部と、
- 前記経路の候補から推奨経路を選択する推奨経路決定部と、をさらに有し、
- 前記第 2 取得部は、前記候補に含まれる各区間に対応する第 2 情報を取得し、
- 前記判定部は、前記候補に含まれる各区間において前記車両が実現可能な自動運転に関する機能の程度の判定を行い、
- 前記推奨経路決定部は、前記判定部による判定結果に基づき、前記推奨経路を選択することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一項に記載の自動運転支援装置。

- [請求項7] 車両周辺の情報を取得する周辺情報取得部の種類又は性能に関する第 1 情報を取得又は記憶する第 1 取得部と、
- 所定の区間における、道路に関する第 2 情報を取得する第 2 取得部と、
- 前記第 1 情報と前記第 2 情報とに基づいて、前記所定区間において前記車両が実現可能な自動運転に関する機能の程度を判定する判定部と、
- を備えることを特徴とする自動運転支援装置。

- [請求項8] 車両が実施可能な自動運転に関する機能の程度に関する第 1 情報を取得又は記憶する第 1 取得部と、
- 所定の区間における、道路に関する第 2 情報を取得する第 2 取得部と、
- 前記第 1 情報と前記第 2 情報とに基づいて、自動運転の機能ごとに、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する

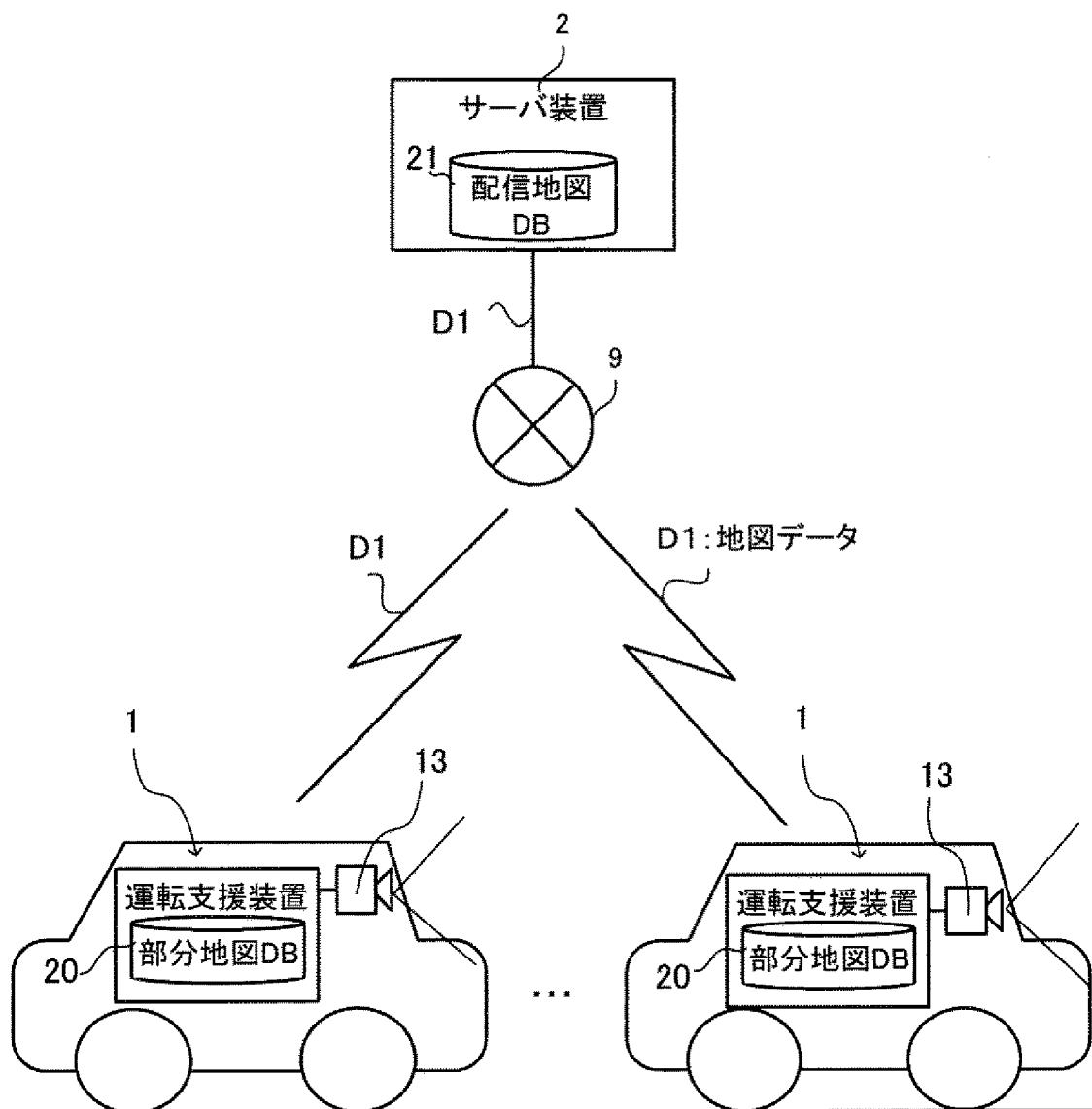
機能の程度を判定する判定部と、
を備えることを特徴とする自動運転支援装置。

[請求項9] 自動運転支援装置が実行する制御方法であって、
 車両周辺の情報又は車両の状態に関する情報を取得する周辺情報取得部に関する第1情報と、所定の区間における、道路に関する第2情報とに基づいて、自動運転の機能ごとに、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定する判定工程
 を有することを特徴とする制御方法。

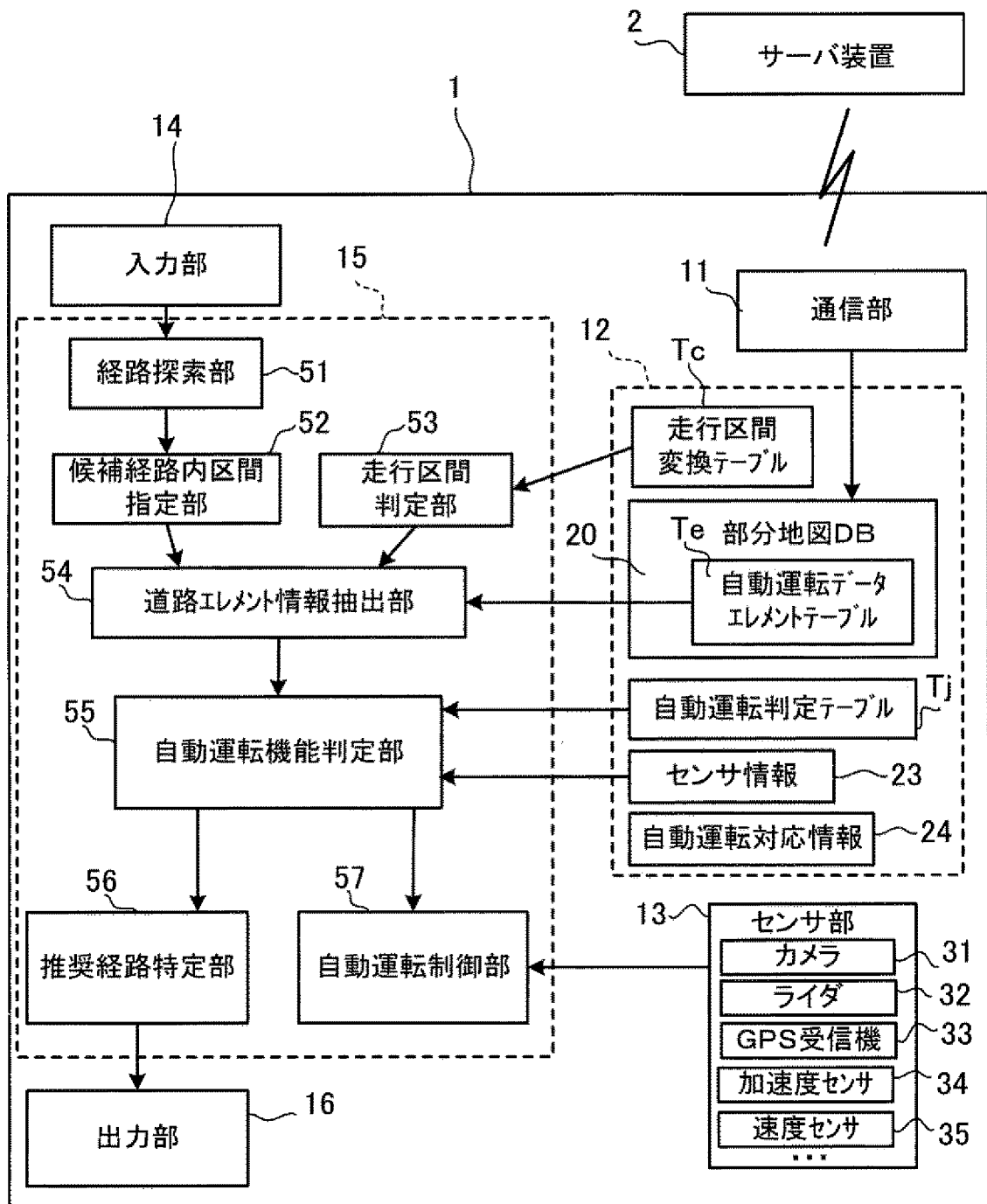
[請求項10] コンピュータが実行するプログラムであって、
 車両周辺の情報又は車両の状態に関する情報を取得する周辺情報取得部に関する第1情報と、所定の区間における、道路に関する第2情報とに基づいて、自動運転の機能ごとに、前記所定区間において前記車両が実現可能な前記自動運転に関する機能の程度を判定する判定部として前記コンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

[請求項11] 請求項10に記載のプログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

[図1]



[図2]



[図3]

Ic

(A)

現在位置情報	道路区間情報	車線情報	...
--------	--------	------	-----

Ie

(B)

道路区間情報	車線情報	道路エレメント情報 Ie	道路属性情報	...
--------	------	--------------	--------	-----

Ie

(C)

カテゴリー	サブカテゴリー	有無	属性情報
ペイント情報 (白線・黄線等)	センターライン	レ	色、線種、幅等
	路肩ライン	レ	色、線種、幅等
	文字・図形・矢印		
	横断歩道		
車線情報	車線数	レ	
	右左折レーン情報		
	分流レーン情報		左へ、右へ
	合流レーン情報		左へマージ、右へマージ、 左から合流、右から合流
	優先レーン情報		自転車、バス、カーブール
	通行区分情報		トラック
C:ランドマーク情報	電柱	レ	位置、高さ、直径、間隔
	ガードレール		高さ、色
	道路標識	レ	種類
	信号		向き (水平・垂直)

[図4]

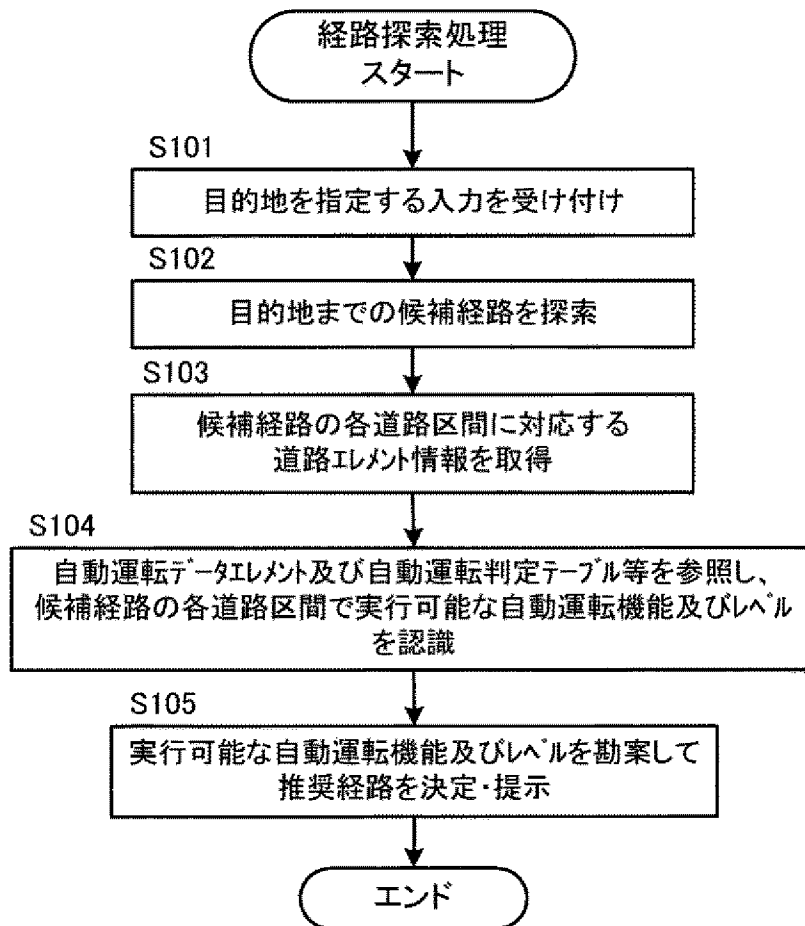
II

自動運転機能	自動化レベル	車種対応	使用センサ	適用条件
(A) 機能 α	レベル1	○	カメラ	A
	レベル2	○	カメラ+ライダ	A+B
	レベル3	○	カメラ+ライダ	A+B+C
機能 β	レベル1	×	—	A+D
	レベル2	○	カメラ+ライダ	A+C+D

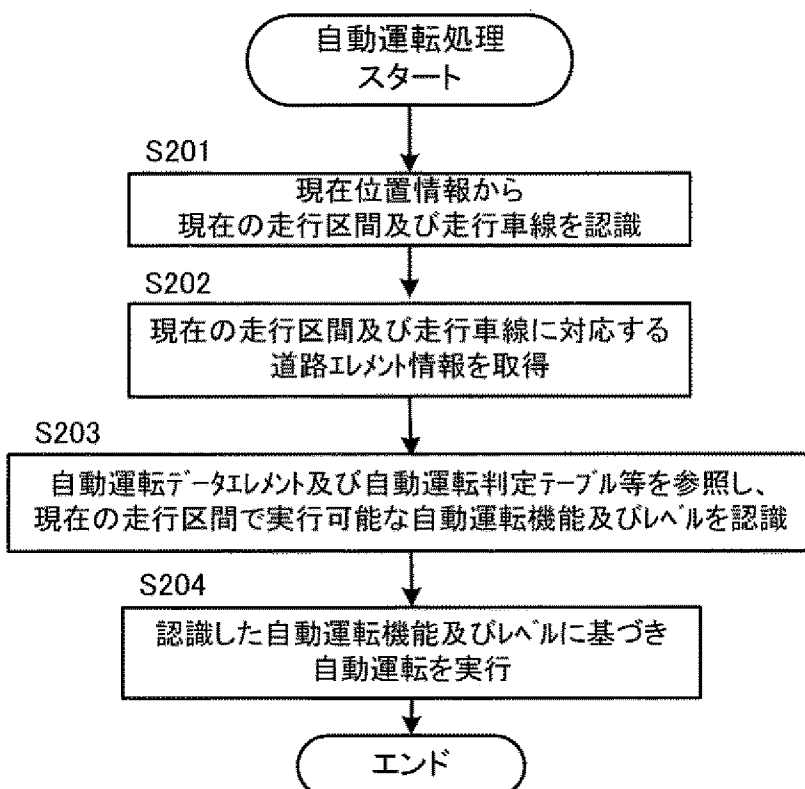
Ie

道路区間	車線	道路エレメント情報	...
(B) 道路区間ア	車線1	A:○ B:○ C:× D:○	...
	車線2	A:○ B:× C:× D:○	...
...

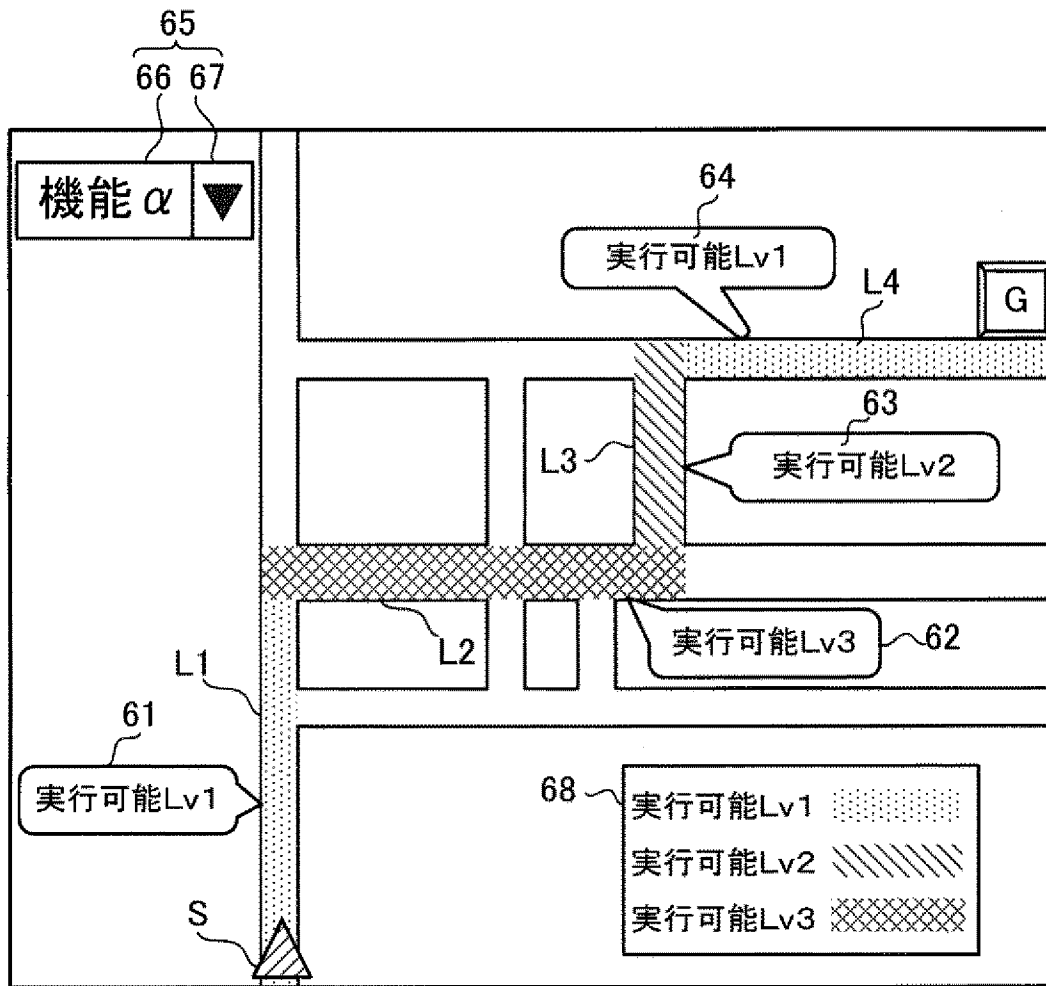
[図5]



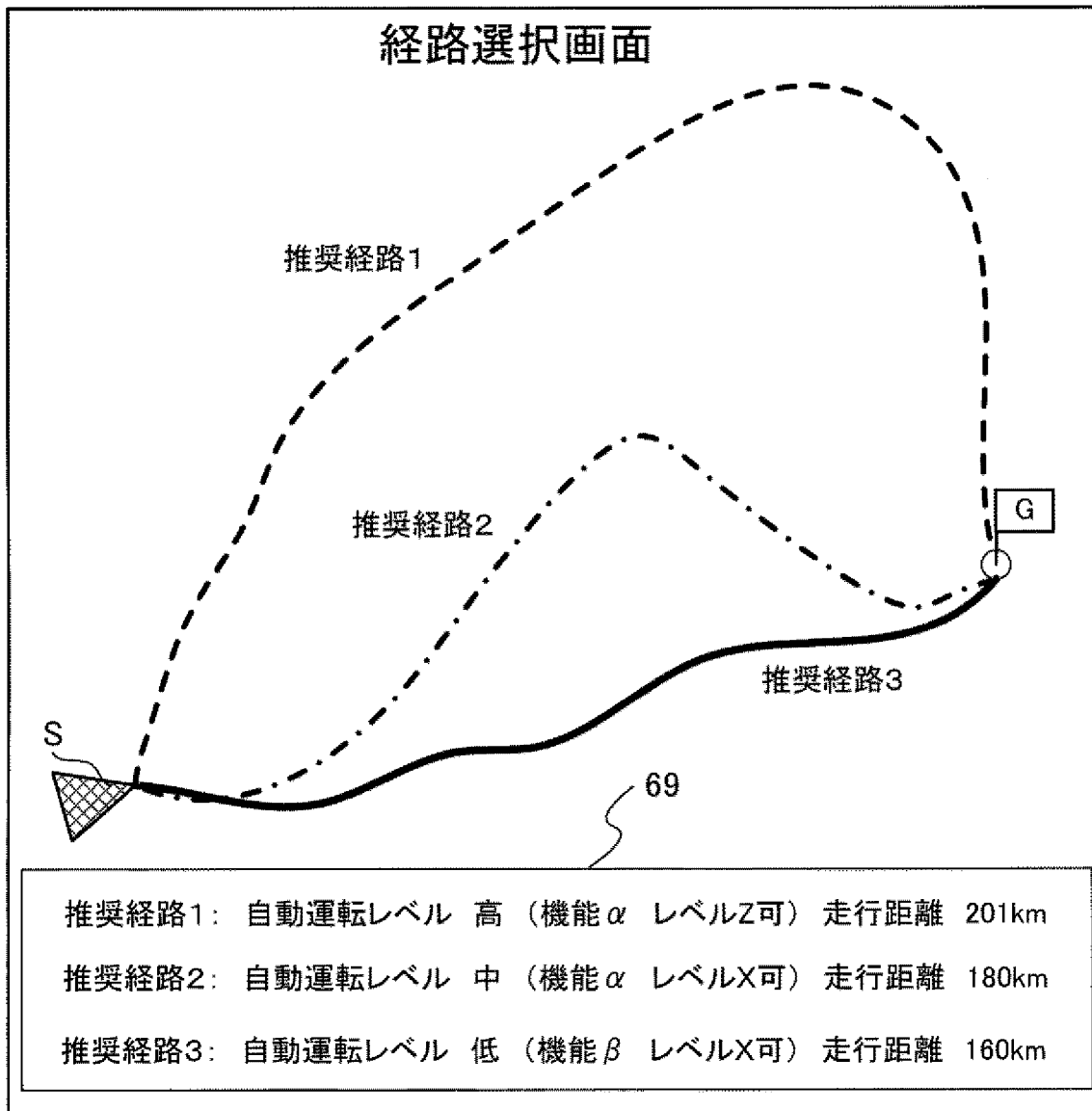
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/059036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
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)
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	1996-2016
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.
Y A	JP 2014-66636 A (Toyota Motor Corp.), 17 April 2014 (17.04.2014), paragraphs [0024] to [0027] (Family: none)	1, 3, 5-11 2, 4
Y A	JP 2010-949 A (Toyota Motor Corp.), 07 January 2010 (07.01.2010), paragraphs [0017], [0035] to [0042] & US 2011/0118939 A1 & WO 2009/153661 A1 paragraphs [0034], [0085] to [0092] & EP 2304511 A & CN 102067052 A	1, 3, 5-11 2, 4

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 06 June 2016 (06.06.16)	Date of mailing of the international search report 14 June 2016 (14.06.16)
--	---

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/JP2016/059036

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 2004-125726 A (Denso Corp.), 22 April 2004 (22.04.2004), paragraph [0007] & US 2004/0068366 A1 paragraphs [0006] to [0009] & DE 10345559 A & CN 1497242 A	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. 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. 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	1971-2016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
Y A	JP 2014-66636 A (トヨタ自動車株式会社) 2014.04.17, [0024] - [0027] (ファミリーなし)	1, 3, 5-11 2, 4
Y A	JP 2010-949 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.01.07, [0017]、 [0035] - [0042] & US 2011/0118939 A1 & WO 2009/153661 A1 [0034], [0085]-[0092] & EP 2304511 A & CN 102067052 A	1, 3, 5-11 2, 4

☑ 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

06.06.2016

国際調査報告の発送日

14.06.2016

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)

岩田 玲彦

3H

3361

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 2004-125726 A (株式会社デンソー) 2004.04.22, [0007] & US 2004/0068366 A1 [0006]-[0009] & DE 10345559 A & CN 1497242 A	6