

(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  
2020年10月1日(01.10.2020)



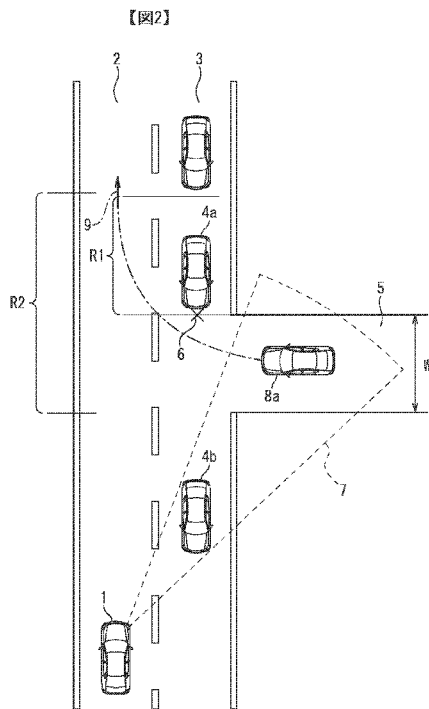
(10) 国際公開番号

WO 2020/194017 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60W 40/04 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)  
B60W 30/095 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2019/000379
- (22) 国際出願日: 2019年3月27日(27.03.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒221-0023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP). ルノー エス. ア. エス.(RENAULT S.A.S.) [FR/FR]; 〒92100 ブローニュ-ビヤンクール ケルガ口13-15 Boulogne-Billancourt (FR).
- (72) 発明者: 南里卓也(NANRI, Takuya); 〒243-0123 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 Kanagawa (JP). 方芳(FANG, Fang); 〒243-0123 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 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 田中秀喆, 外(TANAKA HIDETETSU et al.); 〒105-6032 東京都虎ノ門四丁目3番1号 城山トラストタワー32階 特許業務法人日栄国際特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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.

(54) Title: BEHAVIOR PREDICTION METHOD AND BEHAVIOR PREDICTION DEVICE FOR MOBILE UNIT, AND VEHICLE

(54) 発明の名称: 移動体の挙動予測方法、挙動予測装置及び車両



(57) Abstract: A behavior prediction method, wherein the position of a vehicle (1) is determined (S10), the position of another vehicle (4a) on a second lane (3), which is the oncoming lane of a first lane (2) that the vehicle is travelling on, is determined (S11), an intersection passage (5) that intersects the second lane on the front side of the vehicle is detected (S13), it is determined (S12) whether or not the other vehicle is located within a predetermined range (R1) from an intersection position (6) between the intersection passage and the second lane to a point separated therefrom by a predetermined distance in the direction opposite the traveling direction of the vehicle on the second lane (S13) and whether or not the other vehicle is in a stopped or decelerated state, and it is predicted (S14) that a mobile unit (8a) may enter the first lane from the intersection passage if the other vehicle is located within the predetermined range and is in the stopped or decelerated state.

WO 2020/194017 A1

(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, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約 : 挙動予測方法では、自車両 (1) の位置を判定し (S 1 0)、自車両が走行する第 1 走行車線 (2) の対向車線である第 2 走行車線 (3) 上の他車両 (4 a) の位置を判定し (S 1 1)、自車両の前方で第 2 走行車線と交差する交差通路 (5) を検出し (S 1 3)、交差通路と第 2 走行車線との交差位置 (6) から第 2 走行車線上の車両の進行方向とは反対方向に所定距離離れた地点までの所定範囲 (R 1) 内に他車両が位置し (S 1 3)、かつ他車両が停車状態又は減速状態のいずれかの状態であるか否かを判定し (S 1 2)、他車両が所定範囲内に位置し、かつ他車両が停車状態又は減速状態のいずれかの状態である場合に、移動体 (8 a) が、交差通路から第 1 走行車線へ進入する#能性があると予測する (S 1 4)。

【書類名】明細書

【発明の名称】移動体の挙動予測方法、挙動予測装置及び車両

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動体の挙動予測方法、挙動予測装置及び車両に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、死角を検出し、死角に物体が存在すると想定してその物体が飛び出してきたときの移動可能範囲を求め、自車両が物体と衝突しないように回避操作して走行支援制御する車両用走行支援装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-260217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、常に死角から物体が飛び出してくると想定して走行支援制御を行うと、不必要な回避操作が行われることになる。

本発明は、自車両が走行する走行車線へ他の移動体が進入する可能性の予測精度を向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様に係る挙動予測方法では、自車両の位置を判定し、自車両が走行する第1走行車線の対向車線である第2走行車線上の他車両の位置を判定し、自車両の前方で第2走行車線と交差する交差通路を検出し、交差通路と第2走行車線との交差位置から第2走行車線における車両の進行方向と反対方向に所定距離離れた地点までの所定範囲内に他車両が位置し、かつ他車両が停車状態又は減速状態のいずれかの状態であるか否かを判定し、他車両が所定範囲内に位置し、かつ他車両が停車状態又は減速状態のいずれかの状態である場合に、移動体が交差通路から第1走行車線へ進入する可能性があるとして予測する。

【発明の効果】

【0006】

本発明の一態様によれば、自車両が走行する走行車線へ他の移動体が進入する可能性の予測精度が向上する

本発明の目的及び利点は、特許請求の範囲に示した要素及びその組合せを用いて具現化され達成される。前述の一般的な記述及び以下の詳細な記述の両方は、単なる例示及び説明であり、特許請求の範囲のように本発明を限定するものでないと解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施形態の車両の概略構成図である。

【図2】第1実施形態における挙動予測方法の説明図である。

【図3】第1実施形態における走行支援装置の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図4】実施形態の走行支援方法の一例のフローチャートである。

【図5】第1実施形態における移動体挙動予測ルーチンのフローチャートである。

【図6】実施形態の移動体進入予測ルーチンのフローチャートである。

【図7】第2実施形態における挙動予測方法の説明図である。

【図8】第2実施形態における走行支援装置の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図 9】 第 2 実施形態における移動体挙動予測ルーチンのフローチャートである。

【図 10】 第 3 実施形態における挙動予測方法の説明図である。

【図 11】 交差通路の他の一例の説明図である。

【図 12】 第 3 実施形態における走行支援装置の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図 13】 第 3 実施形態における移動体挙動予測ルーチンのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

(第 1 実施形態)

(構成)

図 1 を参照する。自車両 1 は、自車両 1 の走行支援を行う走行支援装置 10 を備える。走行支援装置 10 による走行支援には、自車両 1 の周辺の走行環境に基づいて、運転者が関与せずに自車両 1 を自動で運転する自動運転制御や、運転者による自車両 1 の運転を支援する運転支援制御を含んでよい。

運転支援制御には、自動操舵、自動ブレーキ、定速走行制御、車線維持制御、合流支援制御などの走行制御のほか、運転者に操舵操作や減速操作を促すメッセージを出力することを含んでよい。

【0009】

走行支援装置 10 は、物体センサ 11 と、車両センサ 12 と、測位装置 13 と、地図データベース 14 と、通信装置 15 と、報知装置 16 と、減速機構 17 と、コントローラ 18 を備える。図面において地図データベースを「地図 DB」と表記する。

物体センサ 11 は、自車両 1 に搭載されたレーザレーダやミリ波レーダ、カメラなど、自車両 1 の周辺の物体を検出する、複数の異なる種類の物体検出センサを備える。

【0010】

車両センサ 12 は、自車両 1 に搭載され、自車両 1 の状態に関する様々な情報（車両信号）を検出する。車両センサ 12 には、例えば、自車両 1 の走行速度（車速）を検出する車速センサ、自車両 1 が備える各タイヤの回転速度を検出する車輪速センサ、自車両 1 の 3 軸方向の加速度（減速度を含む）を検出する 3 軸加速度センサ（G センサ）、操舵角（転舵角を含む）を検出する操舵角センサ、自車両 1 に生じる角速度を検出するジャイロセンサ、ヨーレートを検出するヨーレートセンサが含まれる。

【0011】

測位装置 13 は、全地球型測位システム（GNSS）受信機を備え、複数の航法衛星から電波を受信して自車両 1 の現在位置を測定する。GNSS 受信機は、例えば地球測位システム（GPS）受信機等であってよい。測位装置 13 は、例えば慣性航法装置であってよい。

地図データベース 14 は、自動運転用の地図として好適な高精度地図データ（以下、単に「高精度地図」という。）を記憶している。高精度地図は、ナビゲーション用の地図データ（以下、単に「ナビ地図」という。）よりも高精度の地図データであり、道路単位の情報よりも詳細な車線単位の情報を含む。

【0012】

例えば、高精度地図は車線単位の情報として、車線基準線（例えば車線内の中央の線）上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を含む。

車線ノードの情報は、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、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、車線の形状、車線区分線の形状、車線基準線の形状を含む。高精度地図は更に、車線上又はその近傍に存在する信号機、停止線、標識、建物、電柱、縁石、横断歩道等の地物の種類及び位置座標と、地物の位置座標

に対応する車線ノードの識別番号及び車線リンクの識別番号等の地物の情報を含む。

**【0013】**

高精度地図は、車線単位のノード及びリンク情報を含むため、走行ルートにおいて自車両1が走行する車線を特定可能である。高精度地図は、車線の延伸方向及び幅方向における位置を表現可能な座標を有する。高精度地図は、3次元空間における位置を表現可能な座標（例えば経度、緯度及び高度）を有し、車線や上記地物は3次元空間における形状として記述されてもよい。

**【0014】**

通信装置15は、自車両1の外部の通信装置との間で無線通信を行う。通信装置15による通信方式は、例えば公衆携帯電話網による無線通信や、車車間通信、路車間通信、又は衛星通信であってよい。

報知装置16は、走行支援装置10が運転者に対して走行支援のために提示する情報（例えば、操舵操作や減速操作を促すメッセージ）を出力する情報出力装置である。報知装置16は、例えば、視覚情報を出力する表示装置、ランプ若しくはメータ、又は音声情報を出力するスピーカを備えてよい。

減速機構17は、機械的ブレーキや、エンジンブレーキ、回生ブレーキにより車輪の回転に制動力を付与して自車両1の走行速度を低下させる。

**【0015】**

コントローラ18は、自車両1の走行支援制御を行う電子制御ユニット（ECU：Electronic Control Unit）である。コントローラ18は、プロセッサ20と、記憶装置21等の周辺部品とを含む。プロセッサ20は、例えばCPU（Central Processing Unit）やMPU（Micro-Processing Unit）であってよい。

記憶装置21は、半導体記憶装置や、磁気記憶装置、光学記憶装置等を備える。記憶装置21は、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（Read Only Memory）及びRAM（Random Access Memory）等のメモリを含んでよい。

**【0016】**

以下に説明するコントローラ18の機能は、例えばプロセッサ20が、記憶装置21に格納されたコンピュータプログラムを実行することにより実現される。

なお、コントローラ18を、以下に説明する各情報処理を実行するための専用のハードウェアにより形成してもよい。

例えば、コントローラ18は、汎用の半導体集積回路中に設定される機能的な論理回路を備えてもよい。例えばコントローラ18はフィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGA：Field-Programmable Gate Array）等のプログラマブル・ロジック・デバイス（PLD：Programmable Logic Device）等を有していてもよい。

**【0017】**

走行支援制御に際して、コントローラ18は、自車両1の走行車線へ進入する他の移動体との衝突を回避するために他の移動体の挙動を予測する。コントローラ18は、特許請求の範囲に記載の挙動予測装置の一例である。

図2は、自車両1が第1走行車線2を走行しており、第1走行車線2の対向車線である第2走行車線3上に、他車両4a、4b…が存在している状態を示す。なお、図2に記載の例において車両は右側通行である。すなわち、自車両1の進行方向（すなわち第1走行車線2における車両の進行方向）は紙面下方から上方へ向かう方向であり、他車両4a、4b…の進行方向（すなわち第2走行車線3における車両の進行方向）は紙面上方から下方へ向かう方向である。以下の実施形態においては車両が右側通行の場合を例に挙げて説明する。

また、自車両1の前方には、第2走行車線3と交差する交差通路5が存在している。交差通路5は、例えば脇道又は私有地出口であってよい。例えば、脇道は、第2走行車線3との合流箇所に信号機が設けられない狭い合流道路であってよい。

**【0018】**

ここで、交差通路5と第2走行車線3とが交差する交差位置6よりも手前の所定範囲（すなわち、交差位置6から第2走行車線3を走行する車両の進行方向と反対方向に所定距離離れた地点までの所定範囲）R1に第2走行車線3上の他車両4aが存在し、且つ他車両4aが停車状態又は減速状態である場合には、交差通路5から進出する他の移動体（例えば、車両、バイク、自転車、歩行者など）に進路を譲っている可能性があると考えられる。なおここで、以下では第1走行車線2及び第2走行車線3において手前とは、その走行車線を走行する車両の進行方向に対して逆方向を意味する。反対に、交差位置6よりも手前の所定範囲R1に他車両4aが存在し、且つ他車両4aが停車状態又は減速状態でない場合、交差通路5から進出する他の移動体が存在しないと考えられる。

#### 【0019】

したがって、コントローラ18は、交差位置6よりも手前の所定範囲R1で他車両4aが停車状態又は減速状態である場合には、矢印9のように車両8a（すなわち他の移動体）が交差通路5から第1走行車線2へ進入する可能性があるとして予測する。反対に所定範囲R1で他車両4aが停車状態又は減速状態でない場合には、コントローラ18は、交差通路5から第1走行車線2へ他の移動体が進入する可能性がないとして予測する。

これにより、コントローラ18は、仮に交差通路5が第2走行車線3上の他車両4bの死角7に入っているとしても、他車両4aの挙動に基づいて、交差通路5から進出する他の移動体が有無を予測できる。

なおここで、交差位置6とは交差通路5の第2走行車線3に対する出入口のうち最も手前の位置であり、所定範囲R1内から他車両4aの車体が出ていない状態を所定範囲R1に他車両4aが存在する状態とする。すなわち、他車両4aの車体の一部が交差位置6よりも交差通路5の第2走行車線3に対する出入口側の一部を塞いでいるような場合には、他車両4aは交差通路5から第2走行車線3に進入しようとしている移動体（車両8a）の進路の妨げになっており、他車両4aは交差通路5から進出する他の移動体に進路を譲っていないと判定する。但し、上記の通り交差位置6とは、他車両4aの車体が交差通路5から第2走行車線3に進入しようとしている移動体（車両8a）の進路の妨げになっているか否かを判定するための基準となる位置であり、例えば交差通路5の車路幅が十分に広い場合には、他車両4aの車体が交差通路5の第2走行車線3に対する出入口側を多少塞いでいたとしても移動体（車両8a）の進路の妨げにならない場合も有る。従って、交差位置6は厳密に交差位置6とは交差通路5の第2走行車線3に対する出入口のうち最も手前の位置でなくとも良く、交差通路5から第2走行車線3に進入しようとしている移動体の進路の妨げにならない程度に、交差通路5の第2走行車線3に対する出入口のうち最も手前の位置から所定距離だけ交差通路5の出入口側に設定されていても良い。

#### 【0020】

図3を参照して、コントローラ18の機能を詳しく説明する。コントローラ18は、物体検出部30と、自車両位置推定部31と、地図取得部32と、検出統合部33と、物体追跡部34と、地図内位置演算部35と、挙動予測部36と、自車両経路生成部37と、車両制御部38を備える。

物体検出部30は、物体センサ11の検出信号に基づいて、自車両1の周辺の物体、例えば車両やバイク、歩行者、障害物などの自車両1を基準とした位置、姿勢、大きさ、速度などを検出する。物体検出部30は、例えば自車両1を空中から眺める天頂図（平面図ともいう）において、物体の2次元位置、姿勢、大きさ、速度などを表現する検出結果を出力する。

#### 【0021】

自車両位置推定部31は、測位装置13による測定結果や、車両センサ12からの検出結果を用いたオドメトリに基づいて、自車両1の絶対位置、すなわち、所定の基準点に対する自車両1の位置、姿勢及び速度を計測する。

地図取得部32は、地図データベース14から自車両1が走行する道路の構造を示す地図情報を取得する。地図取得部32は、通信装置15により外部の地図データサーバから

地図情報を取得してもよい。

**【0022】**

検出統合部33は、複数の物体検出センサの各々から物体検出部30が得た複数の検出結果を統合して、各物体に対して一つの検出結果を出力する。

具体的には、物体検出センサの各々から得られた物体の挙動から、各物体検出センサの誤差特性などを考慮した上で最も誤差が少なくなる最も合理的な物体の挙動を算出する。

具体的には、既知のセンサ・フュージョン技術を用いることにより、複数種類のセンサで取得した検出結果を総合的に評価して、より正確な検出結果を得る。

**【0023】**

物体追跡部34は、物体検出部30によって検出された物体を追跡する。具体的には、検出統合部33により統合された検出結果に基づいて、異なる時刻に出力された物体の挙動から、異なる時刻間における物体の同一性の検証（対応付け）を行い、かつ、その対応付けを基に、物体の速度などの挙動を予測する。

**【0024】**

地図内位置演算部35は、自車両位置推定部31により得られた自車両1の絶対位置、及び地図取得部32により取得された地図情報から、地図上における自車両1の位置及び姿勢を推定する。また、地図内位置演算部35は、自車両1が走行している道路、さらに当該道路のうちで自車両1が走行する車線を特定する。

**【0025】**

挙動予測部36は、検出統合部33及び物体追跡部34により得られた検出結果と、地図内位置演算部35により特定された自車両1の位置に基づいて、自車両1の周辺における他の物体の動作を予測する。

さらに挙動予測部36は、自車両1の走行車線の対向車線である第2走行車線3と、自車両1の前方で交差する交差通路5から自車両の走行車線である第1走行車線2へ、他の移動体が進入する可能性があるか否かを予測する。

**【0026】**

挙動予測部36は、車線判定部40と、対向車判定部41と、停止判定部42と、交差通路検出部43と、進入予測部44を備える。

車線判定部40は、検出統合部33及び物体追跡部34により得られた検出結果と、地図内位置演算部35により特定された自車両1の位置に基づいて、自車両1の周辺の他車両の地図上の位置及び姿勢を推定する。そして、他車両が地図内のどの車線に属しているかを判定する。

また、対向車判定部41は、自車両1の周辺の他車両が、自車両1が走行する第1走行車線に対して対向車線である第2走行車線3上に存在する対向車であるか否かを判定する。これにより対向車判定部41は、自車両1の周辺の他車両4aが第2走行車線3上の対向車であるか否かを判定する。

**【0027】**

停止判定部42は、他車両4aが対向車である場合に、他車両4aが停車状態又は減速状態であるか否かを判定する。本明細書において「停車状態」とは、速度が0である場合のほか、速度が、略0に近い所定車速以下である状態を含む。

交差通路検出部43は、地図情報に基づいて自車両1の前方にて第2走行車線3と交差する交差通路5を検出する。

**【0028】**

さらに、交差通路検出部43は、停車状態又は減速状態にある他車両4aの位置が、交差通路5と第2走行車線3とが交差する交差位置6よりも手前の所定範囲（すなわち、交差位置6から第2走行車線3の進行方向と反対方向に所定距離離れた地点までの所定範囲）R1内であるか否かを検出する。

**【0029】**

進入予測部44は、交差通路5から第1走行車線2へ移動体が進入する可能性があるか

否かを判断する。

進入予測部 4 4 は、所定範囲 R 1 で他車両 4 a が停車状態又は減速状態でない場合には、交差通路 5 から第 1 走行車線 2 へ他の移動体が進入する可能性がないと予測する。

一方で、停車状態又は減速状態にある他車両 4 a の位置が所定範囲 R 1 である場合には、進入予測部 4 4 は、交差通路 5 から第 1 走行車線 2 へ他の移動体が進入する可能性があると予測する。

#### 【0030】

例えば、他車両 4 a が交差通路 5 の手前で停車状態又は減速状態にある場合、交差通路 5 から進出する車両 8 a に進路を譲っていることが考えられる。

例えば、交差通路 5 の入口において、他車両 4 a が 90 度近く旋回し姿勢を変化させた状態で停止している場合には、歩行者が交差通路 5 を横断しているか、又は交差通路 5 が渋滞しており進入できない可能性が高いと考えられる。しかし、交差通路 5 の入口において、あまり旋回せずに交差通路 5 の入口を空ける状態で停止している場合には、交差通路 5 から車両 8 a が進出しようとしており、その車両に進路を譲っている可能性があると考えられる。

#### 【0031】

このような状況では、進路を譲られた車両 8 a が、早く交差通路 5 から進出して他車両 4 a に再発進させてあげたいと考えて、急な挙動で交差通路 5 から進出することがある。このように急な挙動で車両 8 a が自車両 1 の走行車線 2 に進んできた場合には、自車両 1 と車両 8 a が想定以上に接近する可能性があり、その場合には、自車両 1 や車両 8 a は急減速する必要がある。

進入予測部 4 4 により、このようなシーンを事前に予測することで、交差通路 5 の手前で減速・徐行することが可能となり急減速を回避することが可能となる。

#### 【0032】

なお、進入予測部 4 4 は、交差通路 5 が脇道又は私有地出口であると判定した場合に、移動体として車両 8 a が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性があるか否かを判定してもよい。

また、進入予測部 4 4 は、交差通路 5 が横断歩道であると判定した場合に、移動体として歩行者が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性があるか否かを判定してもよい。交差通路 5 が、脇道、私有地出口及び横断歩道のいずれでもない場合に、移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性がないと判定してもよい。

#### 【0033】

また、進入予測部 4 4 は、交差通路 5 が自車両 1 から見て死角 7 に入っているか否かを判断し、交差通路 5 が死角 7 に入っていると判断した場合のみ、移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性があるか否かを予測してもよい。なおここで死角 7 とは自車両 1 の運転者から見て死角である場合や、自車両 1 周囲の物体を検出する物体センサ 1 1 の死角を意味する。

#### 【0034】

進入予測部 4 4 は、道幅判定部 5 0 と、前方車両判定部 5 1 と、停車時間判定部 5 2 と、可能性推定部 5 3 を備える。

道幅判定部 5 0 は、交差通路 5 の道幅 W (図 2 参照) が所定値未満であるか否かを判断する。道幅判定部 5 0 は、道幅 W の情報を地図取得部 3 2 から取得してよい。所定値は、例えば、2 台の車両が無理せずすれ違える幅に設定する。

#### 【0035】

可能性推定部 5 3 は、交差通路 5 の道幅 W が所定値未満である場合に、移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性が高いと推定する。

上記の所定値よりも交差通路 5 の道幅 W が小さい場合には、車両 8 a とすれ違う他車両 4 a の運転者は心理的・技術的負担を負う。したがって、他車両 4 a の運転者は、交差通路 5 内で車両 8 a とすれ違うよりも、先に車両 8 a を交差通路 5 から進出させる方を選択



すると考えられ、他車両4 aが車両8 aに進路を譲る可能性が高まるためである。

#### 【0036】

前方車両判定部5 1は、第1走行車線2上の自車両1の前方の所定距離の範囲R 2（図2参照）に他車両が存在するか否かを判断する。範囲R 2は、例えば図2に示すように、自車両1から離れた前方の範囲であってもよく、自車両1の位置から前方に所定距離だけ離れた地点から自車両1の位置までの範囲であってもよい。

可能性推定部5 3は、自車両1の前方の所定距離の範囲R 2に他車両が存在しないと判定した場合に、移動体が交差通路5から第1走行車線2に進入する可能性が高いと推定する。

第1走行車線2上の自車両1の前方に車両が存在している場合には、交差通路5から移動体が進入する可能性も少なくなり、逆に自車両1の前方に車両が存在しない場合には、交差通路5から移動体が容易に第1走行車線2に進入することが可能であるためである。

#### 【0037】

停車時間判定部5 2は、他車両4 aが停車した時刻、もしくは、他車両4 aが停車していると観測した時点からの経過時間を他車両4 aの停車時間として判定する。停車時間判定部5 2は、他車両4 aの停車時間が所定時間以上であるか否かを判断する。

可能性推定部5 3は、他車両4 aの停車時間が所定時間以上であると判定した場合に、移動体が交差通路から第1走行車線に進入する可能性が低いと予測する。停車時間が長い場合には、交差通路5から進出しようとする移動体以外の原因で停車していると考えられるためである。

#### 【0038】

以上のように可能性推定部5 3は、道幅判定部5 0、前方車両判定部5 1、及び停車時間判定部5 2の判定結果に基づいて、移動体が交差通路から第1走行車線に進入する可能性の高低を推定する。

例えば、可能性推定部5 3は、次式（1）に基づいて移動体が交差通路から第1走行車線に進入する可能性P aを推定してよい。

#### 【0039】

$$P a = P r + A w \times X w + A f \times X f - A s \times X s \quad \cdots (1)$$

ここで、P rは基本の確率（定数）であり、A w、A f、A sは正の係数であり、X w、X f、X sは道幅判定部5 0、前方車両判定部5 1、及び停車時間判定部5 2の判定結果を示す変数である。

例えば、X wの値は、交差通路5の道幅Wが所定値未満の場合に「1」であり、交差通路5の道幅Wが所定値以上の場合に「0」である。X fの値は、自車両1の前方の所定距離の範囲R 2に他車両が存在しない場合に「1」であり、範囲R 2に他車両が存在する場合に「0」である。X sの値は、他車両4 aの停車時間が所定時間以上である場合に「1」であり、他車両4 aの停車時間が所定時間未満である場合に「0」である。

#### 【0040】

自車両経路生成部3 7は、挙動予測部3 6において予測された自車両1の周辺の他の物体の動作の予測結果に基づいて、交通規則（例えば第1走行車線2に沿って走行する等）に従いながら、他の物体と衝突せず、かつ他の物体の挙動により自車両1が急減速、急操舵を行なうことなく走行できる、滑らかな目標走行軌道や速度プロファイルを生成する。

#### 【0041】

また、交差通路5から第1走行車線2へ他の移動体が進入する可能性があるとして進入予測部4 4が予測した場合には、自車両経路生成部3 7は、予め自車両1を減速又は停車させる速度プロファイルや、自車両1の位置を対向車線から遠ざけるように目標走行軌道を生成する。

また、例えば、交差通路5から第1走行車線2へ他の移動体が進入する可能性P aが閾値以上の場合には、自車両経路生成部3 7は、予め自車両1を減速又は停車させる速度プロファイルや、自車両1の横位置を第2走行車線3から遠ざけるように目標走行軌道を生

成する。

**【0042】**

車両制御部38は、自車両経路生成部37において得られた目標走行軌道や速度プロファイルに基づいて、減速機構17や、加速装置、操舵装置を駆動することにより、自車両1の走行制御を行う。

これにより、交差通路5から第1走行車線2へ他の移動体が進入する可能性があるとして進入予測部44が予測した場合（又は可能性Paが閾値以上の場合）には、車両制御部38は、減速機構17を動作させて自車両1を減速させることができる。

**【0043】**

なお、車両制御部38の走行制御は、必ずしも目標走行軌道や速度プロファイルを必要とするものではない。例えば、自車両1の周辺の物体（例えば障害物）との間の相対距離に基づく制動制御、加速制御、操舵制御も可能である。

**【0044】**

また、交差通路5から第1走行車線2へ他の移動体が進入する可能性があるとして進入予測部44が予測した場合（又は可能性Paが閾値以上の場合）には、挙動予測部36は、報知装置16を作動させて、自車両1の乗員に警報を報知してよい。

この場合、報知装置16は、例えば、交差通路5から第1走行車線2へ他の移動体が進入する可能性があることを知らせる音声メッセージ又は視覚メッセージを出力してよい。

**【0045】**

（動作）

次に、図4を参照して実施形態における走行支援装置10の動作の一例を説明する。

ステップS1において物体検出部30は、複数の物体検出センサを用いて、自車両1の周辺における物体の位置、姿勢、大きさ、速度などを検出する。

ステップS2において検出統合部33は、複数の物体検出センサの各々から得られた複数の検出結果を統合して、各物体に対して一つの検出結果を出力する。物体追跡部34は、検出及び統合された各物体を追跡し、自車両1の周辺の物体の自車両1に対する位置及び挙動を予測する。

**【0046】**

ステップS3において自車両位置推定部31は、測位装置13による測定結果や、車両センサ12からの検出結果を用いたオドメトリに基づいて、所定の基準点に対する自車両1の位置、姿勢及び速度を計測する。

ステップS4において地図取得部32は、自車両1が走行する道路の構造を示す地図情報を取得する。

ステップS5において地図内位置演算部35は、ステップS3で計測された自車両1の位置、及びステップS4で取得された地図データから、地図上における自車両1の位置及び姿勢を推定する。

**【0047】**

ステップS6において挙動予測部36は、ステップS2で得られた検出結果（自車両1の周辺の物体の挙動）と、ステップS5で特定された自車両1の位置に基づいて、地図上における自車両1の周辺他車両の位置及び動作を予測する。

また、挙動予測部36は、移動体が交差通路5から第1走行車線2へ進入する可能性があるかを予測する。移動体が交差通路5から第1走行車線2へ進入する可能性を予測する移動体挙動予測ルーチンは図5及び図6を参照して後述する。

**【0048】**

ステップS7において自車両経路生成部37は、ステップS6で予測された他車両の動作に基づいて自車両1の目標走行軌道や速度プロファイルを生成する。

交差通路5から第1走行車線2へ他の移動体が進入する可能性があるとして予測された場合（又は可能性Paが閾値以上の場合）、自車両経路生成部37は、予め自車両1を減速又は停車させる速度プロファイルや、自車両1の位置を対向車線から遠ざけるように目標走

行軌道を生成する。

ステップS 8において車両制御部3 8は、ステップS 7で生成された目標走行軌道や速度プロファイルに従って自車両1 が走行するように自車両1 を制御する。

**【0049】**

図5を参照して、図4の移動体挙動予測ルーチンを説明する。

ステップS 10において車線判定部4 0は、検出統合部3 3及び物体追跡部3 4により得られた検出結果と、地図内位置演算部3 5により特定された自車両1 の位置に基づいて、自車両1 の周辺他車両4 aの地図上の位置を判定し、他車両4 aが地図内のどの車線に属しているかを判定する。

**【0050】**

ステップS 11において対向車判定部4 1は、自車両1 の周辺他車両4 aが第2走行車線3上の対向車であるか否かを判定する。他車両4 aが他車両である場合(S 11: Y)処理はステップS 12へ進む。他車両4 aが他車両でない場合(S 11: N)処理はステップS 15へ進む。

ステップS 12において停止判定部4 2は、他車両4 aが停車状態又は減速状態であるか否かを判定する。他車両4 aが停車状態又は減速状態である場合(S 12: Y)処理はステップS 13へ進む。他車両4 aが停車状態又は減速状態でない場合(S 12: N)処理はステップS 15へ進む。

**【0051】**

ステップS 13において交差通路検出部4 3は、自車両1 の前方にて第2走行車線3と交差する交差通路5を検出する。交差通路検出部4 3は、他車両4 aの位置が、交差通路5と第2走行車線3とが交差する交差位置6よりも手前の所定範囲R 1内であるか否かを検出する。他車両4 aの位置が所定範囲R 1内である場合(S 13: Y)処理はステップS 14へ進む。他車両4 aの位置が所定範囲R 1内でない場合(S 13: N)処理はステップS 15へ進む。

**【0052】**

ステップS 14において進入予測部4 4は、交差通路5から第1走行車線2へ移動体が進入する可能性があるかと予測する。進入予測部4 4による移動体進入予測ルーチンは図6を参照して後述する。

ステップS 15において挙動予測部3 6は、自車両1 の周辺の全ての他車両についてステップS 10～S 14の処理を行ったか否かを判断する。全ての他車両についてステップS 10～S 14を行った場合(S 15: Y)移動体挙動予測ルーチンを終了して処理は図4のステップS 7へ進む。いずれかの他車両についてステップS 10～S 14を行っていない場合(S 15: N)処理は、処理済みでない他車両を処理対象に選択して処理はステップS 10へ戻る。

**【0053】**

図6を参照して、図5の移動体進入予測ルーチンを説明する。

ステップS 20において道幅判定部5 0は、交差通路5の道幅W(図2参照)が所定値未満であるか否かを判断する。

ステップS 21において前方車両判定部5 1は、第1走行車線2上の自車両1 の前方の所定距離の範囲R 2(図2参照)に他車両が存在するか否かを判断する。

ステップS 22において停車時間判定部5 2は、他車両4 aの停車時間が所定時間以上であるか否かを判断する。

**【0054】**

ステップS 23において可能性推定部5 3は、交差通路5の道幅Wが所定値未満である場合に、移動体が交差通路5から第1走行車線2に進入する可能性が高いと推定する。

また可能性推定部5 3は、自車両1 の前方の所定距離の範囲R 2に他車両が存在しないと判定した場合に、移動体が交差通路5から第1走行車線2に進入する可能性が高いと推定する。

また、可能性推定部 5 3 は、他車両 4 a の停車時間が所定時間以上であると判定した場合に、移動体が交差通路から第 1 走行車線に進入する可能性が低いと予測する。

その後処理は、図 5 のステップ S 1 5 へ戻る。

#### 【0055】

(第 1 実施形態の効果)

(1) 地図内位置演算部 3 5 は、自車両 1 の位置を判定する。車線判定部 4 0 及び対向車判定部 4 1 は、自車両 1 が走行する第 1 走行車線 2 の対向車線である第 2 走行車線 3 上の他車両 4 a の位置を判定する。交差通路検出部 4 3 は、自車両 1 の前方で第 2 走行車線 3 と交差する交差通路 5 を検出する。

#### 【0056】

交差通路検出部 4 3 は、交差通路 5 と第 2 走行車線 3 との交差位置 6 から第 2 走行車線 3 における車両の進行方向と反対方向に所定距離離れた地点までの所定範囲 R 1 内に他車両 4 a が位置しているか否かを判定する。停止判定部 4 2 は、他車両 4 a が停車状態又は減速状態のいずれかの状態であるか否かを判定する。

進入予測部 4 4 は、他車両 4 a が所定範囲 R 1 内に位置し、かつ他車両 4 a が停車状態又は減速状態のいずれかの状態である場合に、移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 へ進入する可能性があるかと予測する。

#### 【0057】

このように、移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 へ進入する可能性があるかと予測することで、予め回避行動を行うことが可能となり、交差通路 5 から第 1 走行車線 2 へ進入する移動体と自車両 1 とが必要以上に接近し、移動体と自車両 1 が急減速するのを回避できる。

また、交差位置 6 よりも手前の所定範囲 R 1 で他車両 4 a が停車状態又は減速状態でない場合、交差通路 5 から進出する他の移動体が存在しないと予測できるので、自車両が走行する走行車線へ他の移動体が進入する可能性の予測精度を向上できる。この結果、不要な減速、停車などを軽減できるため、例えば、自動運転制御において燃費効率の高い目標走行軌道や速度プロファイルを生成することが可能となる。

#### 【0058】

(2) 進入予測部 4 4 は、交差通路 5 が自車両から見て死角 7 に入っていると判断した場合に、移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性があるか否かを予測する。

これにより、交差通路 5 が死角 7 に入っている場合でも、他車両 4 a の挙動に基づいて移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性があるか否かを予測できる。

#### 【0059】

(3) 進入予測部 4 4 は、交差通路 5 が横断歩道であると判定した場合に、移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性があるかと予測する。

交差通路 5 が横断歩道で、移動体が歩行者や二輪車である場合に、他車両 4 a が歩行者や二輪車に進路を譲ると、歩行者や二輪車が少し急いで第 1 走行車線 2 を横断することがある。歩行者や二輪車が第 1 走行車線 2 へ進入する可能性を事前に予測することで、自車両 1 が歩行者や二輪車が必要以上に接近し、自車両 1 や二輪車が急減速するのを回避できる。

#### 【0060】

(4) 進入予測部 4 4 は、交差通路 5 が脇道や私有地出口であると判定した場合に、移動体として車両 8 a が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性があるかと予測する。

交差通路 5 が脇道や私有地出口で、移動体が車両 8 a である場合に、他車両 4 a が車両 8 a に進路を譲ると、車両 8 a が少し急いで第 1 走行車線 2 に進入することがある。車両 8 a が第 1 走行車線 2 へ進入する可能性を事前に予測することで、自車両 1 と車両 8 a が必要以上に接近し、自車両 1 や車両 8 a が急減速するのを回避できる。

#### 【0061】

(5) 可能性推定部 5 3 は、交差通路 5 の幅 W が所定値未満の場合に、移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性が高いと予測する。

交差通路 5 の幅 W が所定値未満の場合は、他車両 4 a が交差通路 5 で移動体とすれ違うのを避けるために移動体に進路を譲る可能性が高まる。このため、移動体が第 1 走行車線 2 へ進入する可能性が高いことをより正確に予測することができ、自車両 1 と移動体が必要以上に接近し、自車両および移動体が急減速することができる。

**【0062】**

(6) 可能性推定部 5 3 は、第 1 走行車線 2 上の自車両 1 の前方の所定距離の範囲 R 2 に他車両が存在しないと判定した場合に、移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性が高いと予測する。

第 1 走行車線 2 の前方に車両がなくスペースが空いている場合は、移動体が容易に第 1 走行車線 2 へ進入することができることから、他車両 4 a が移動体に進路を譲る可能性が高まるため。このため、移動体が第 1 走行車線 2 へ進入する可能性が高いことをより正確に予測することができ、自車両 1 と移動体が必要以上に接近し、自車両および移動体が急減速することができる。

**【0063】**

(7) 可能性推定部 5 3 は、他車両 4 a の停車時間が所定時間以上であると判定した場合に、移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性が低いと予測する。

停車時間が長い場合には、交差通路 5 から進出しようとする移動体以外の原因で停車していると考えられる。このような場合に、移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 に進入する可能性が低いと予測することにより、自車両が走行する走行車線へ他の移動体が進入する可能性の予測精度を向上できる。この結果、不要な減速、停車などを軽減できる。

**【0064】**

(第 2 実施形態)

図 7 は、他車両 4 a が交差位置 6 よりも手前の所定範囲 R 1 にて停車状態又は減速状態にあり、交差通路 5 へ曲がる意図を指示する方向指示器を点灯させている様子を示す。このような場合、交差通路 5 へ進もうとしている他車両 4 a が、交差通路 5 の手前で停車状態又は減速状態にあるということは、進入を阻害する物体が交差通路 5 に存在しているか、交差通路 5 から進出する他の移動体に進路を譲っている可能性があると考えられる。

**【0065】**

このため、挙動予測部 3 6 は、他車両 4 a が交差位置 6 よりも手前の所定範囲 R 1 にて停車状態又は減速状態であり、交差通路 5 へ曲がる意図を指示する方向指示器を点灯させている場合（すなわち、他車両 4 a の方向指示器が交差通路へ進む意図を示している場合）に、他の移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 へ進入する可能性があるとして予測する。

図 8 を参照する。第 2 実施形態のコントローラ 1 8 は、第 1 実施形態のコントローラ 1 8 の機能構成と同様の機能構成を有し、同様の構成要素には同じ参照符号を付している。

挙動予測部 3 6 は、ウインカ検出部 4 5 を備える。

**【0066】**

ウインカ検出部 4 5 は、第 2 走行車線 3 上の他車両 4 a の方向指示器のうち、交差通路 5 へ曲がる意図を指示する方向指示器の点灯を検出する。なお、ウインカ検出部 4 5 は例えば、物体センサ 1 1 に車両周囲を撮像するカメラを含み、カメラで撮像した画像に黄色の点滅（方向指示器の点滅）領域が存在することを検出して方向指示器の点灯を検出することができる。あるいは車車間通信等により、他車両 4 a から方向指示器の点灯を表す信号を受信して方向指示器の点灯を検出しても良い。他車両 4 a の方向指示器の点灯を検出する方法は特に限定されない。

進入予測部 4 4 は、他車両 4 a が交差位置 6 よりも手前の所定範囲 R 1 にて停車状態又は減速状態であり、交差通路 5 へ曲がる意図を指示する方向指示器を点灯させている場合には、他の移動体が交差通路 5 から第 1 走行車線 2 へ進入する可能性があるとして予測する。

**【0067】**

例えば、他車両4 aが交差位置6よりも手前の所定範囲R 1にて停車状態又は減速状態にあり、交差通路5へ曲がる意図を指示する方向指示器を点灯させている場合、他車両4 aが交差通路5へ進入しようとしている他車両4 aが交差通路5の手前で停車状態又は減速状態にあり、交差通路5から進出する車両8 aに進路を譲っていることが考えられる。

**【0068】**

例えば、交差通路5の入口において、他車両4 aが90度近く旋回し姿勢を変化させた状態で停止している場合には、歩行者が交差通路5を横断しているか、又は交差通路5が渋滞しており進入できない可能性が高いと考えられる。しかし、交差通路5の入口において、あまり旋回せずに交差通路5の入口を空ける状態で停止している場合には、交差通路5から車両8 aが進出しようとしており、その車両に進路を譲っている可能性があると考えられる。

**【0069】**

このような状況では、進路を譲られた車両8 aが、早く交差通路5から進出して他車両4 aに再発進させてあげたいと考えて、急な挙動で交差通路5から進出することがある。このように、急な挙動で車両8 aが自車両1の走行車線2に出てきた場合には、自車両1と車両8 aが想定以上に接近する可能性があり、その場合には、自車両1や車両8 aは急減速する必要がある。

進入予測部4 4により、このようなシーンを事前に予測することで、交差通路5の手前で減速・徐行することが可能となり急減速を回避することが可能となる。

**【0070】**

一方で、他車両4 aが、交差通路5へ曲がる意図を指示する方向指示器を点灯させていない場合、進入予測部4 4は、交差通路5から第1走行車線2へ他の移動体が進入する可能性がないと予測する。

これにより、交差通路5から進出する他の移動体が存在しないと予測できるので、自車両が走行する走行車線へ他の移動体が進入する可能性の予測精度を向上できる。

**【0071】**

図9を参照して、第2実施形態の移動体挙動予測ルーチンを説明する。ステップS 30及びステップS 31の処理は、図5のステップS 10及びS 11の処理と同様である。

ステップS 32において停止判定部4 2は、他車両4 aが停車状態又は減速状態であるか否かを判定する。他車両4 aが停車状態又は減速状態である場合（S 32：Y）処理はステップS 33へ進む。他車両4 aが停車状態又は減速状態でない場合（S 32：N）処理はステップS 36へ進む。

**【0072】**

ステップS 33においてウインカ検出部4 5は、第2走行車線3上の他車両4 aが、交差通路5へ曲がる意図を指示する方向指示器を点灯させているか否かを判定する。他車両4 aが、交差通路5へ曲がる意図を指示する方向指示器を点灯させている場合（ステップS 33：Y）に処理はステップS 34へ進む。他車両4 aが、交差通路5へ曲がる意図を指示する方向指示器を点灯させていない場合（ステップS 33：N）に処理はステップS 36へ進む。

ステップS 34～S 36の処理は図5のステップS 13～S 15の処理と同様である。

**【0073】**

（第2実施形態の効果）

進入予測部4 4は、他車両4 aの方向指示器が、交差通路5へ進む意図を示していることを検出した場合に、移動体が交差通路5から第1走行車線2に進入する可能性があるとして予測する。

このように、移動体が交差通路5から第1走行車線2へ進入する可能性があるとして予測することで、予め回避行動を行うことが可能となり、交差通路5から第1走行車線2へ進入する移動体と自車両1とが必要以上に接近し、移動体と自車両1が急減速するのを回避できる。

**【0074】**

また、他車両4 aが、交差通路5へ曲がる意図を指示する方向指示器を点灯させていない場合には、交差通路5から進出する他の移動体が存在しないと予測できるので、自車両が走行する走行車線へ他の移動体が進入する可能性の予測精度を向上できる。この結果、不要な減速、停車などを軽減できるため、例えば、自動運転制御において燃費効率の高い目標走行軌道や速度プロファイルを生成することが可能となる。

**【0075】**

(第3実施形態)

図10は、他車両4 aが交差位置6よりも手前の所定範囲R1にて停車状態又は減速状態にあり、前照灯を点滅させている、または前照灯をパッシングさせている様子を示す。このような行為は、他車両4 aが他の移動体に進路を譲ろうとしている意図の表れであり、例えば、交差通路5が脇道や私有地出口である場合には、移動体である車両8 aが交差通路5から出て第1走行車線2か第2走行車線3へ進入しようとしていると考えられる。

また、例えば図11に示すように、交差通路5が第1走行車線2及び第2走行車線3を横断する横断歩道60であった場合には、移動体である歩行者又は二輪車(以下「歩行者等」と表記する)が横断歩道60を渡ろうとしていると考えられる。

**【0076】**

このため、挙動予測部36は、他車両4 aが交差位置6よりも手前の所定範囲R1にて停車状態又は減速状態であり、他車両4 aが前照灯を点滅させた(又はパッシングさせた)ことを検出した場合に、他の移動体が交差通路5から第1走行車線2へ進入する可能性があるとして予測する。

図12を参照する。第3実施形態のコントローラ18は、第1実施形態のコントローラ18の機能構成と同様の機能構成を有し同様の構成要素には同じ参照符号を付している。

挙動予測部36は、前照灯検出部46を備える。

**【0077】**

前照灯検出部46は、他車両4 aが前照灯の点滅又はパッシングを検出する。なお、ウィンカ検出部45は例えば、物体センサ11に車両周囲を撮像するカメラを含み、カメラで撮像した画像に明るさが大きく変化する領域(前照灯の明滅)領域が存在することを検出して前照灯の点滅又はパッシングを検出することができる。あるいは車車間通信等により、他車両4 aから前照灯の点滅又はパッシングを表す信号を受信して方向指示器の点灯を検出しても良い。他車両4 aの前照灯の点滅又はパッシングを検出する方法は特に限定されない。

進入予測部44は、他車両4 aが交差位置6よりも手前の所定範囲R1にて停車状態又は減速状態であり、前照灯の点滅又はパッシングさせた場合には、他の移動体が交差通路5から第1走行車線2へ進入する可能性があるとして予測する。

例えば、他車両4 aが交差位置6よりも手前の所定範囲R1にて停車状態又は減速状態にあり、前照灯の点滅又はパッシングさせた場合には、上述のように車両8 aが第1走行車線2しようとしているか、歩行者等が横断歩道60を渡ろうとしていると考えられる。

**【0078】**

このような状況では、進路を譲られた車両8 aや歩行者等が、早く他車両4 aに再発進させてあげたいと考えて、急な挙動で交差通路5から進出したり横断歩道60を横断することがある。このように、急な挙動で車両8 aや歩行者等が自車両1の走行車線2に出てきた場合には、車両8 aや歩行者等と自車両1とが想定以上に接近する可能性があり、その場合には、自車両1や車両8 a、二輪車は急減速する必要がある。

進入予測部44により、このようなシーンを事前に予測することで、交差通路5の手前で減速・徐行することが可能となり急減速を回避することが可能となる。

**【0079】**

一方で、他車両4 aが、前照灯を点滅又はパッシングさせない場合、進入予測部44は、交差通路5から第1走行車線2へ他の移動体が進入する可能性がないとして予測する。

これにより、交差通路5から進出する他の移動体が存在しないと予測できるので、自車両が走行する走行車線へ他の移動体が進入する可能性の予測精度を向上できる。

#### 【0080】

図13を参照して、第3実施形態の移動体挙動予測ルーチンを説明する。ステップS40及びステップS41の処理は、図5のステップS10及びS11の処理と同様である。

ステップS42において停止判定部42は、他車両4aが停車状態又は減速状態であるか否かを判定する。他車両4aが停車状態又は減速状態である場合（S42：Y）処理はステップS43へ進む。他車両4aが停車状態又は減速状態でない場合（S42：N）処理はステップS46へ進む。

#### 【0081】

ステップS43において前照灯検出部46は、第2走行車線3上の他車両4aが、前照灯を点滅又はパッシングさせたか否かを判定する。他車両4aが、前照灯を点滅又はパッシングさせた場合（ステップS43：Y）に処理はステップS44へ進む。他車両4aが、前照灯を点滅又はパッシングさせない場合（ステップS43：N）に処理はステップS46へ進む。

ステップS44～S46の処理は図5のステップS13～S15の処理と同様である。

#### 【0082】

（第3実施形態の効果）

進入予測部44は、他車両4aが前照灯を点滅又はパッシングさせたことを検出した場合に、移動体が交差通路5から第1走行車線2に進入する可能性があるとして予測する。

このように、移動体が交差通路5から第1走行車線2へ進入する可能性があるとして予測することで、予め回避行動を行うことが可能となり、交差通路5から第1走行車線2へ進入する移動体と自車両1とが必要以上に接近し、移動体と自車両1が急減速するのを回避できる。

#### 【0083】

また、他車両4aが前照灯を点滅及びパッシングさせない場合には、交差通路5から進出する他の移動体が存在しないと予測できるので、自車両が走行する走行車線へ他の移動体が進入する可能性の予測精度を向上できる。この結果、不要な減速、停車などを軽減できるため、例えば、自動運転制御において燃費効率の高い目標走行軌道や速度プロファイルを生成することが可能となる。

#### 【0084】

ここに記載されている全ての例及び条件的な用語は、読者が、本発明と技術の進展のために発明者により与えられる概念とを理解する際の助けとなるように、教育的な目的を意図したものであり、具体的に記載されている上記の例及び条件、並びに本発明の優位性及び劣等性を示すことに関する本明細書における例の構成に限定されることなく解釈されるべきものである。本発明の実施例は詳細に説明されているが、本発明の精神及び範囲から外れることなく、様々な変更、置換及び修正をこれに加えることが可能であると解すべきである。

#### 【符号の説明】

#### 【0085】

1…自車両， 10…走行支援装置， 11…物体センサ， 12…車両センサ， 13…測位装置， 14…地図データベース， 15…通信装置， 16…報知装置， 17…減速機構， 18…コントローラ， 20…プロセッサ， 21…記憶装置， 30…物体検出部， 31…自車両位置推定部， 32…地図取得部， 33…検出統合部， 34…物体追跡部， 35…地図内位置演算部， 36…挙動予測部， 37…自車両経路生成部， 38…車両制御部， 40…車線判定部， 41…対向車判定部， 42…停止判定部， 43…交差通路検出部， 44…進入予測部， 45…ウインカ検出部， 46…前照灯検出部， 50…道幅判定部， 51…前方車両判定部， 52…停車時間判定部， 53…可能性推定部



**【書類名】 請求の範囲****【請求項 1】**

自車両の位置を判定し、  
前記自車両が走行する第 1 走行車線の対向車線である第 2 走行車線上の他車両の位置を判定し、

前記自車両の前方で前記第 2 走行車線と交差する交差通路を検出し、

前記交差通路と前記第 2 走行車線との交差位置から前記第 2 走行車線上の車両の進行方向とは反対方向に所定距離離れた地点までの所定範囲内に前記他車両が位置し、かつ前記他車両が停車状態又は減速状態のいずれかの状態であるか否かを判定し、

前記他車両が前記所定範囲内に位置し、かつ前記他車両が停車状態又は減速状態の前記いずれかの状態である場合に、移動体が前記交差通路から前記第 1 走行車線へ進入する可能性があるかと予測する、

ことを特徴とする移動体の挙動予測方法。

**【請求項 2】**

前記交差通路が自車両から見て死角に入っていると判定した場合に、前記移動体が前記交差通路から前記第 1 走行車線に進入する可能性があるか否かを予測することを特徴とする請求項 1 に記載の挙動予測方法。

**【請求項 3】**

前記他車両の方向指示器が、前記交差通路へ進む意図を示していることを検出した場合に、前記移動体が前記交差通路から前記第 1 走行車線に進入する可能性があるかと予測することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の挙動予測方法。

**【請求項 4】**

前記他車両の前照灯が点滅したことを検出した場合に、前記移動体が前記交差通路から前記第 1 走行車線に進入する可能性があるかと予測することを特徴とする請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載の挙動予測方法。

**【請求項 5】**

前記交差通路が横断歩道であると判定した場合に、前記移動体が前記交差通路から前記第 1 走行車線に進入する可能性があるかと予測することを特徴とする請求項 1、2 又は 4 に記載の挙動予測方法。

**【請求項 6】**

前記交差通路が脇道又は私有地出口であると判定した場合に、前記移動体として車両が前記交差通路から前記第 1 走行車線に進入する可能性があるかと予測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挙動予測方法。

**【請求項 7】**

前記交差通路の幅が所定値未満の場合に、前記移動体が前記交差通路から前記第 1 走行車線に進入する可能性が高いと予測することを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一項に記載の挙動予測方法。

**【請求項 8】**

前記第 1 走行車線上の前記自車両の前方の所定距離の範囲に他車両が存在しないと判定した場合に、前記移動体が前記交差通路から前記第 1 走行車線に進入する可能性が高いと予測することを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項に記載の挙動予測方法。

**【請求項 9】**

前記他車両の停車時間が所定時間以上であると判定した場合に、前記移動体が前記交差通路から前記第 1 走行車線に進入する可能性が低いと予測することを特徴とする請求項 1～8 のいずれか一項に記載の挙動予測方法。

**【請求項 10】**

自車両の位置を判定する処理と、

前記自車両が走行する第 1 走行車線の対向車線である第 2 走行車線上の他車両の位置を判定する処理と、

前記自車両の前方で前記第 2 走行車線と交差する交差通路を検出する処理と、  
前記交差通路と前記第 2 走行車線との交差位置から前記第 2 走行車線上の車両の進行方向とは反対方向に所定距離離れた地点までの所定範囲内に前記他車両が位置し、かつ前記他車両が停車状態又は減速状態のいずれかの状態であるか否かを判定する処理と、

前記他車両が前記所定範囲内に位置し、かつ前記他車両が停車状態又は減速状態の前記いずれかの状態である場合に、移動体が前記交差通路から前記第 1 走行車線へ進入する可能性があると予測する処理と、

を実行するコントローラを備えることを特徴とする移動体の挙動予測装置。

**【請求項 1 1】**

車両であって、

請求項 1 0 に記載の挙動予測装置と、

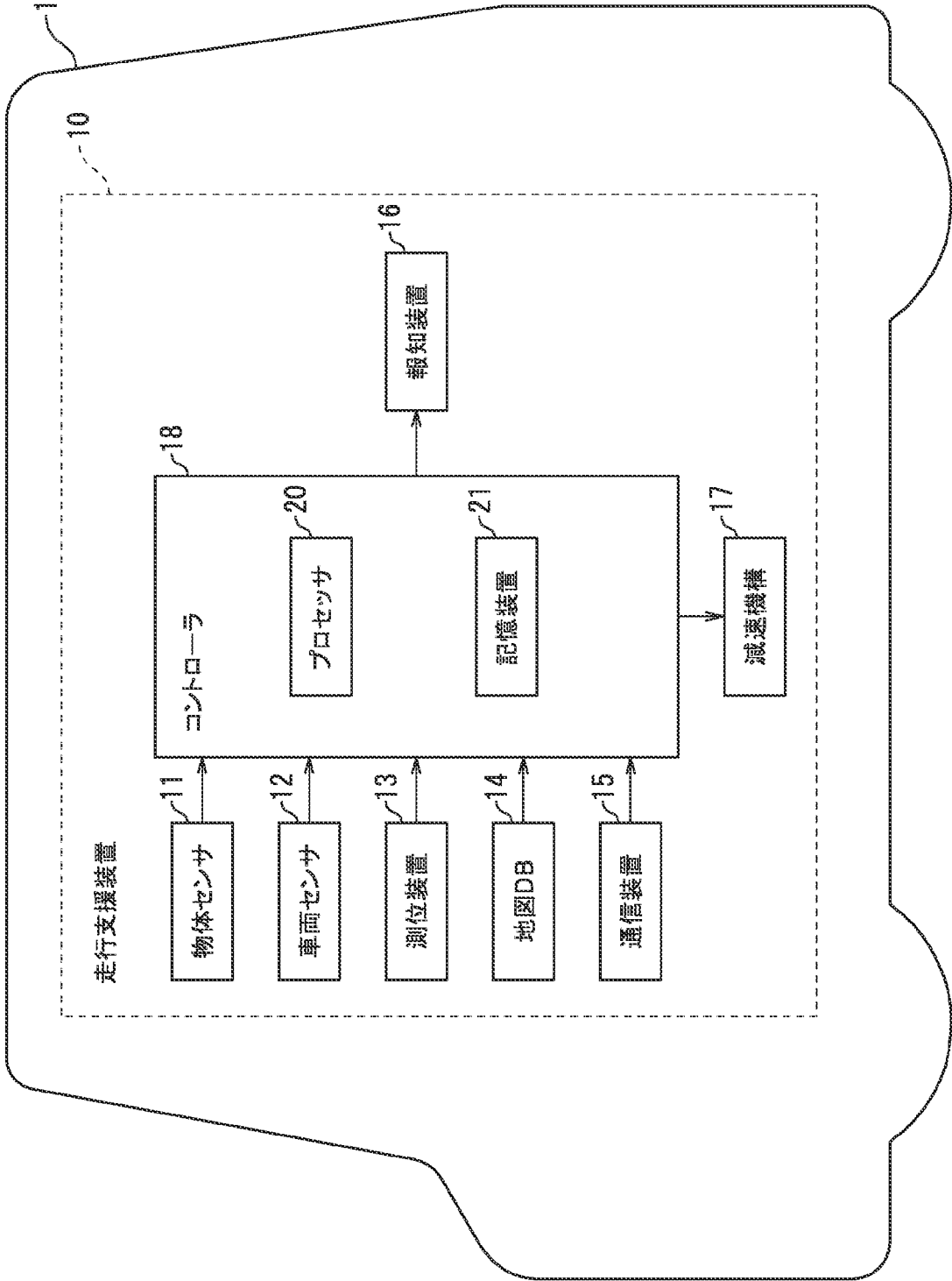
前記車両を減速させる減速機構と、

前記車両の乗員に情報を報知する報知装置と、を備え、

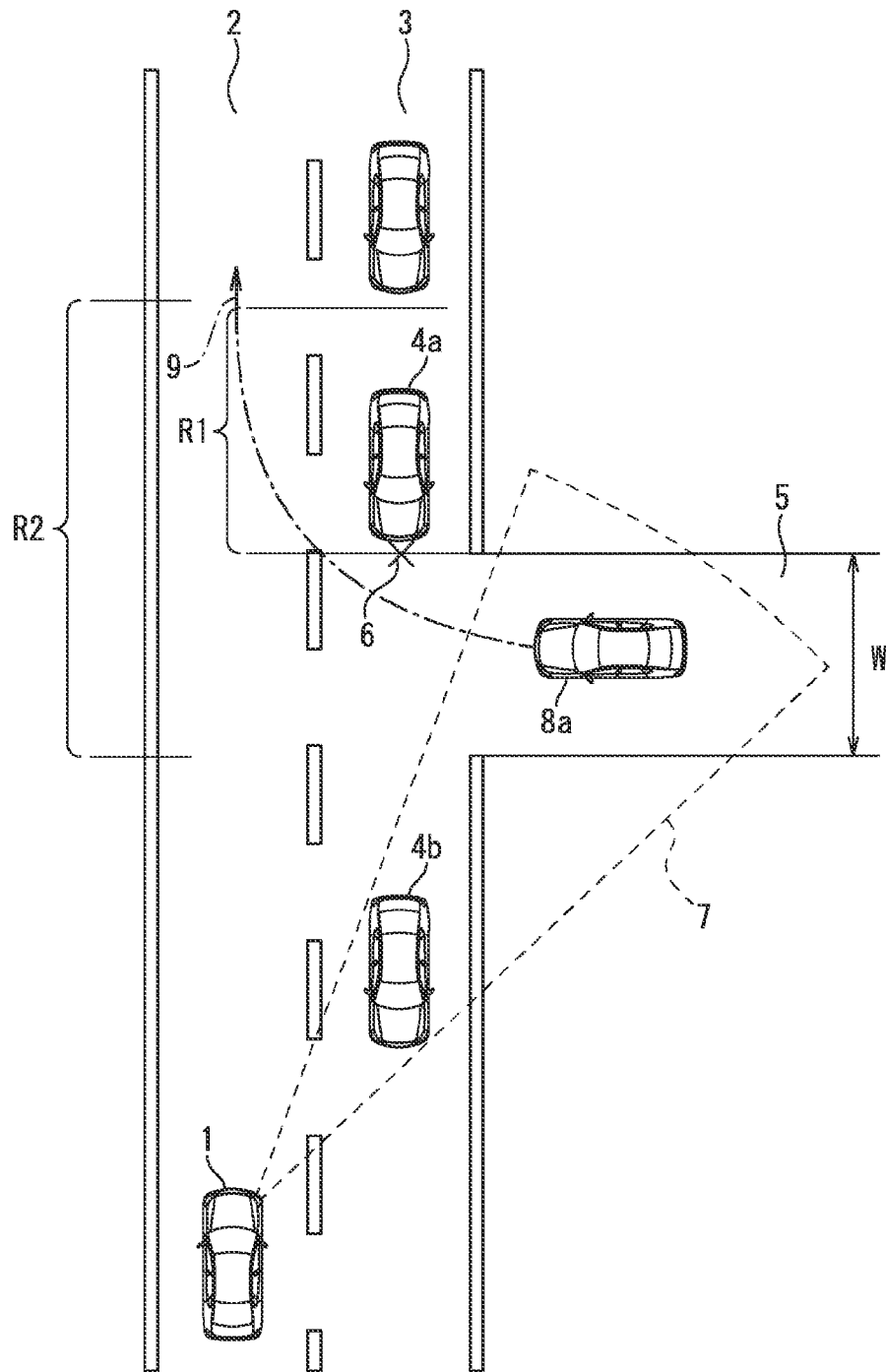
前記コントローラは、前記移動体が前記交差通路から前記第 1 走行車線へ進入する可能性があると予測した場合に、前記報知装置を動作させて前記乗員に警報を報知するか、前記減速機構を動作させて前記車両を減速させる、

ことを特徴とする車両。

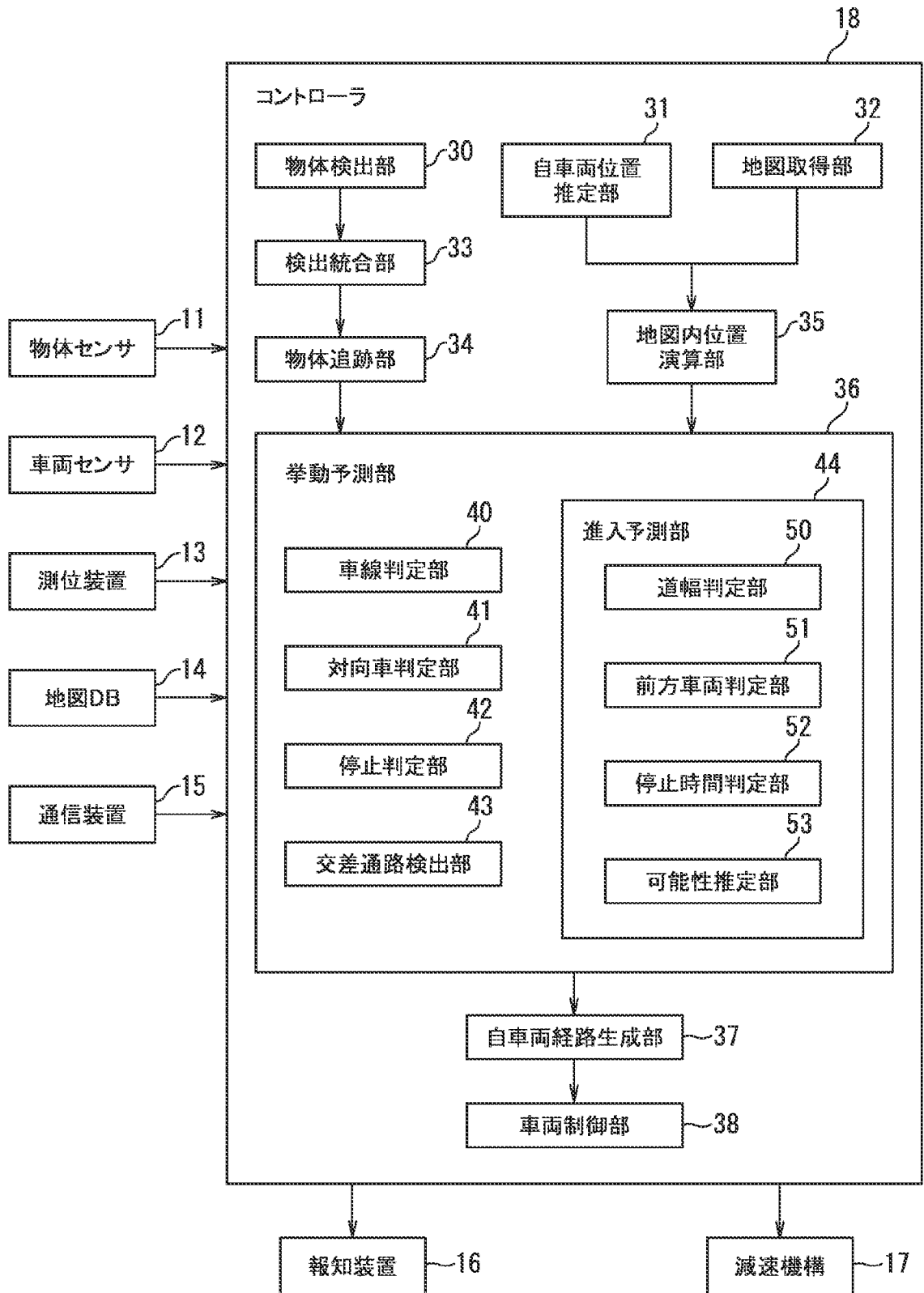
【図1】



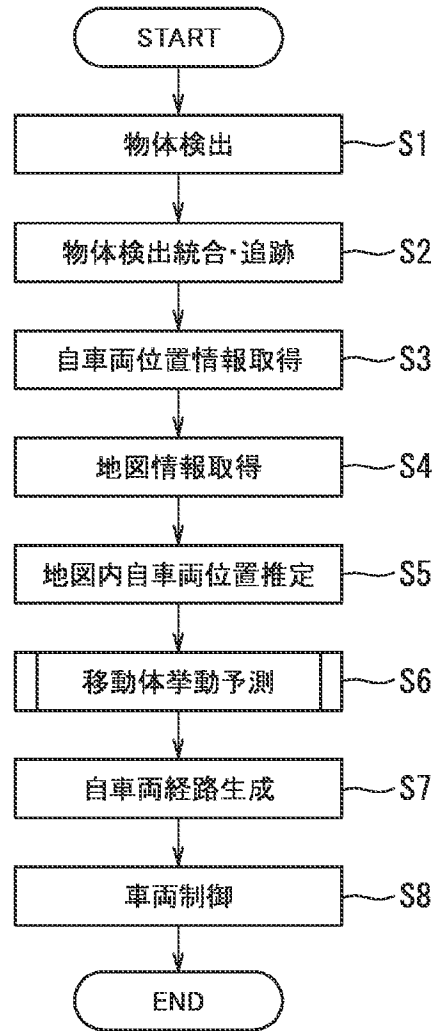
【図2】



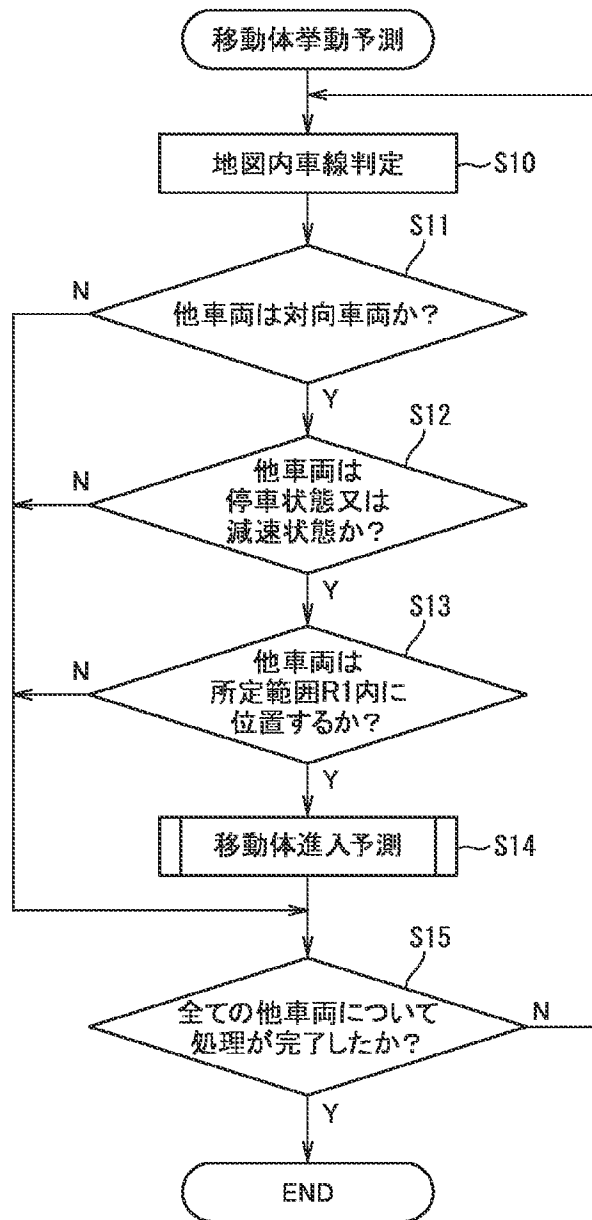
【図3】



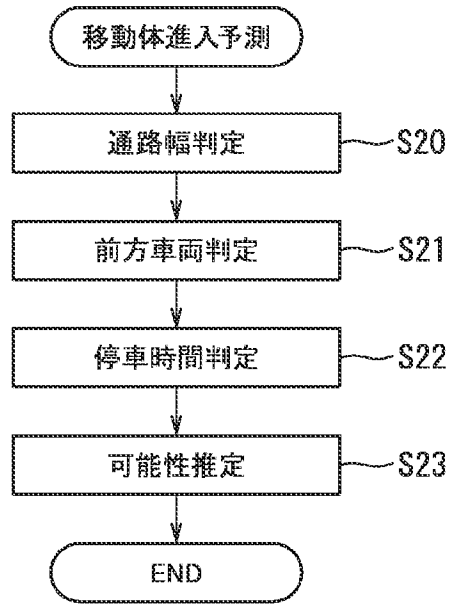
【図4】



【図5】

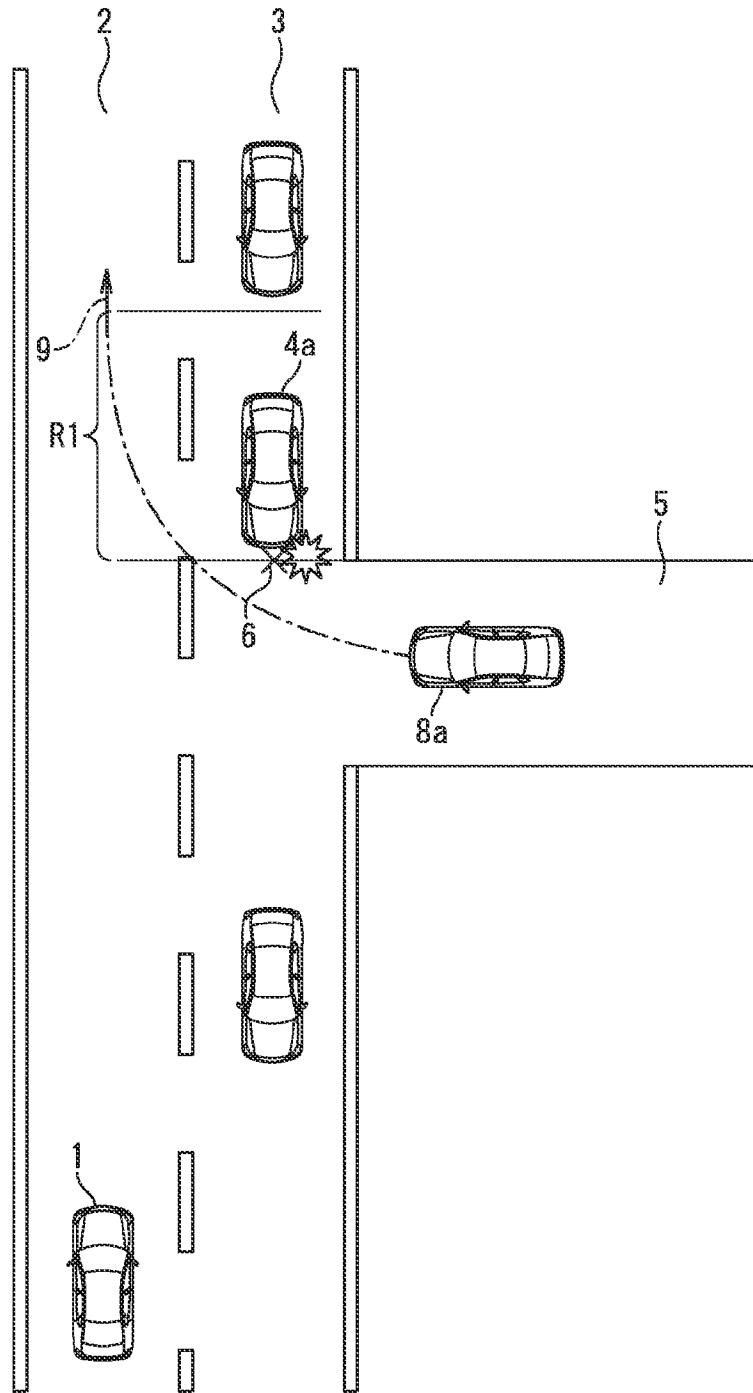


【図6】

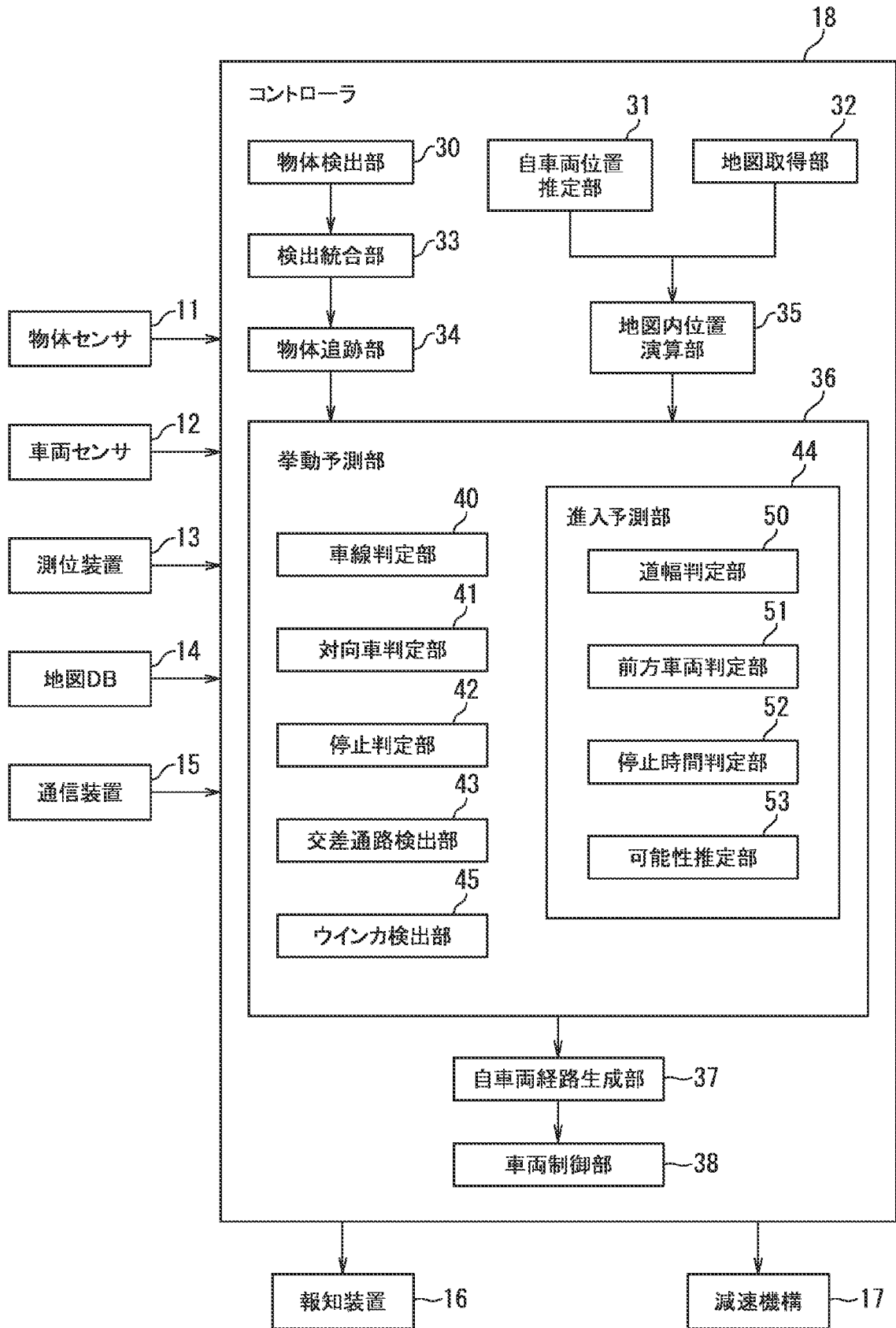




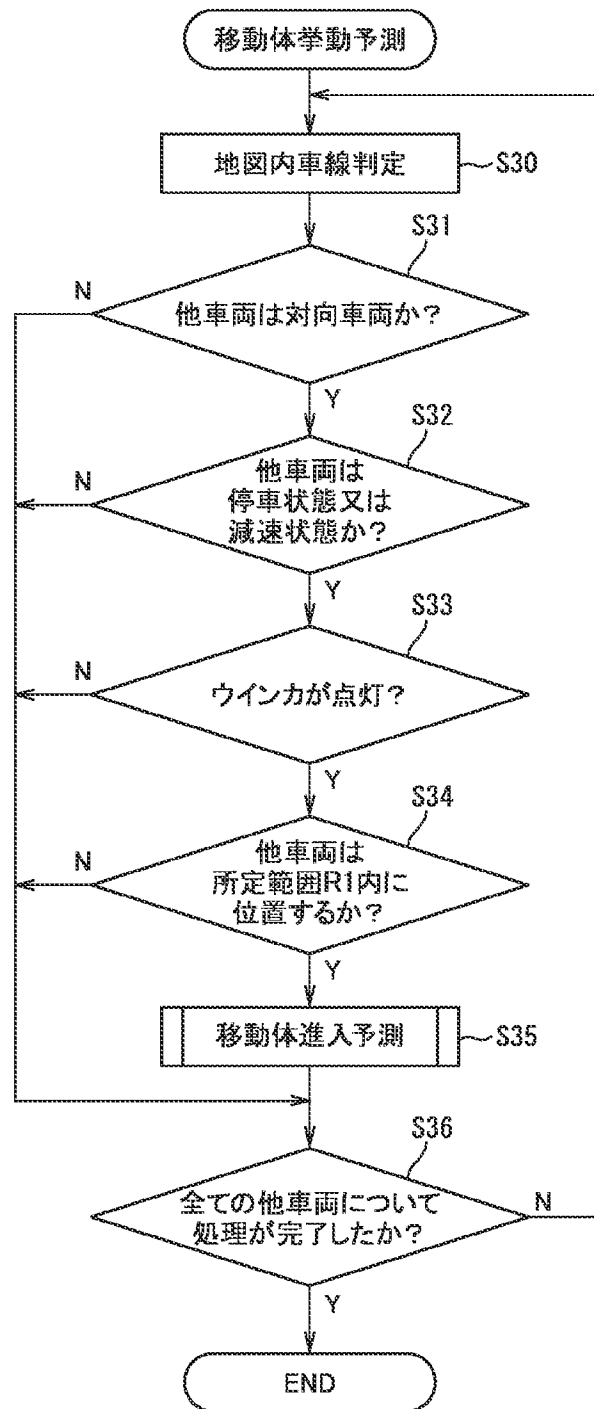
【図7】



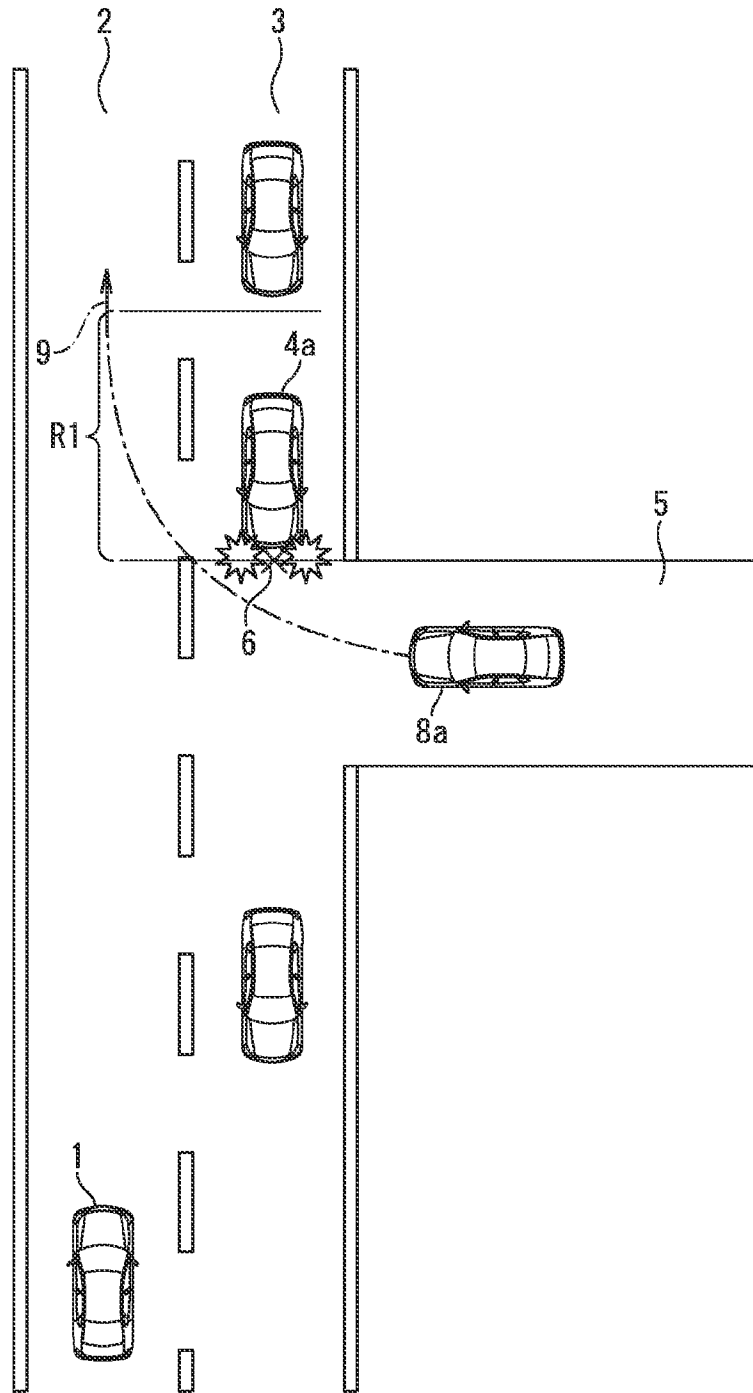
【図8】



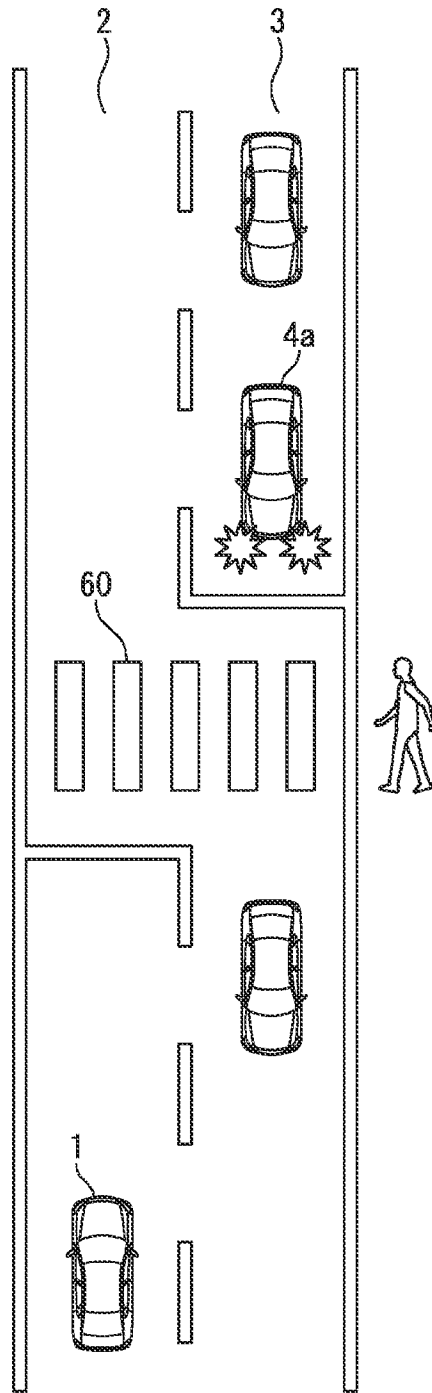
【図9】



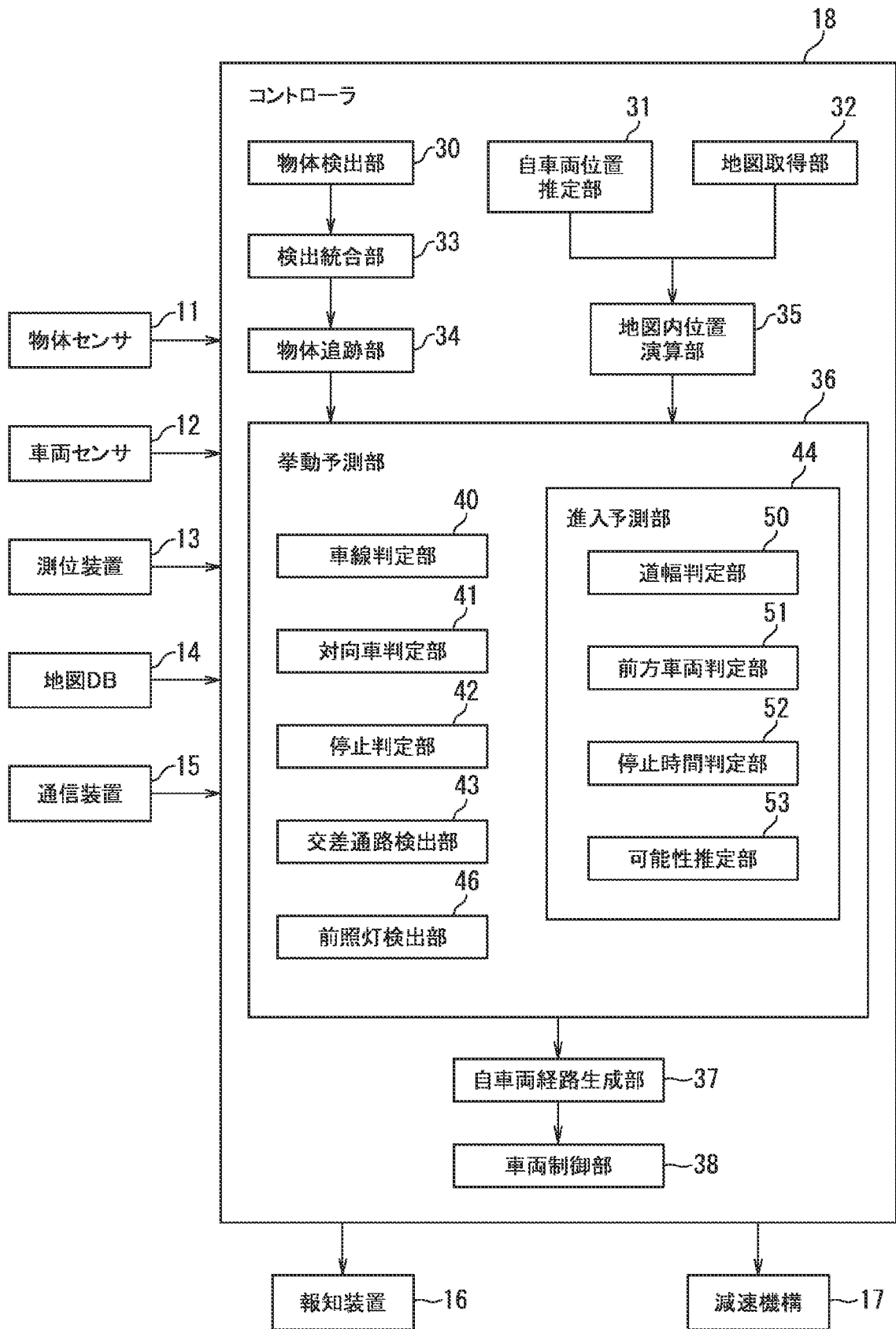
【図10】



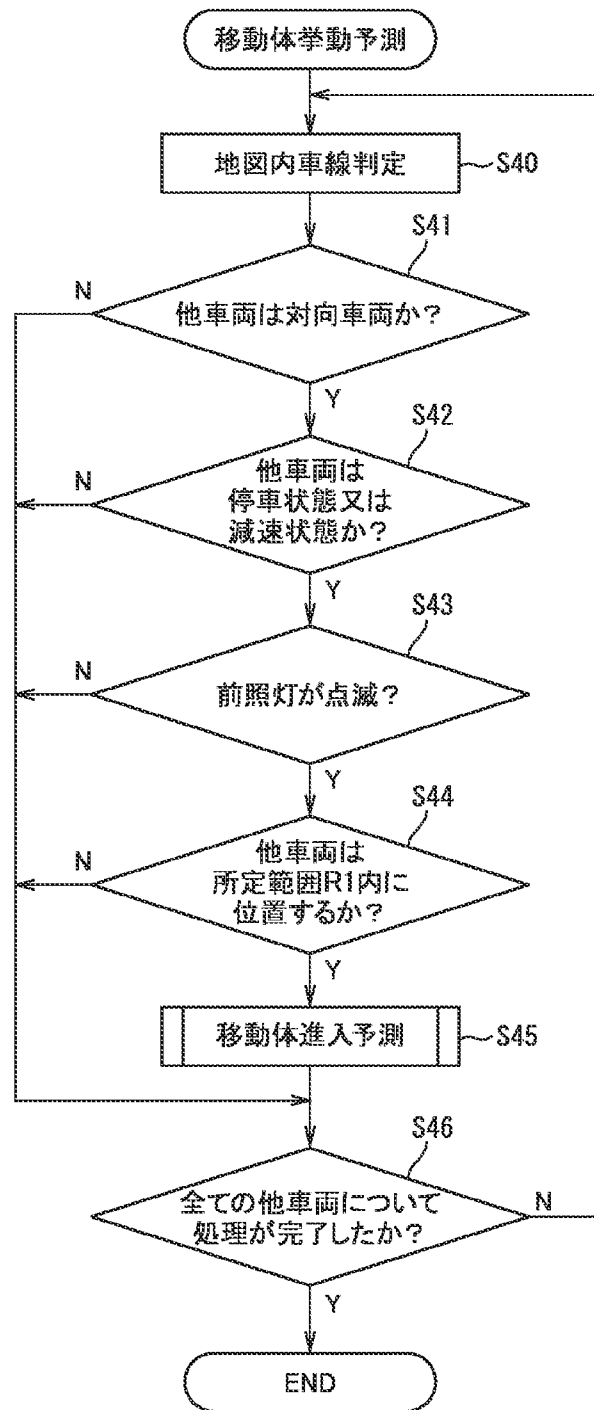
【図11】



【図12】



【図13】



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/IB2019/000379

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. B60W40/04 (2006.01) i, B60W30/095 (2012.01) i, G08G1/16 (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)

Int. Cl. B60W10/00-50/16, G08G1/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018/198186 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 01 November 2018, claims 1-7, paragraphs [0001]-[0036], [0056], [0057], [0071]-[0073], fig. 4-5C, 11 (Family: none)	1-3, 6, 8, 10, 11
Y	JP 2010-97480 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 30 April 2010, paragraph [0015] (Family: none)	4-5, 9
A		7
Y	JP 2019-8433 A (TOSHIBA CORP.) 17 January 2019, abstract & US 2018/0374345 A1, abstract	4-5
Y	JP 2010-83314 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 15 April 2010, fig. 2-4 (Family: none)	9
A		7

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

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 30.07.2019	Date of mailing of the international search report 06.08.2019
---	--

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/IB2019/000379

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-210095 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 20 October 2011, paragraph [0041], fig. 4 (c) (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. B60W40/04(2006.01)i, B60W30/095(2012.01)i, G08G1/16(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. B60W10/00-50/16, G08G1/00-99/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2018/198186 A1（日産自動車株式会社）2018.11.01, [請求項 1-7], [0001]-[0036], [0056]-[0057], [0071]-[0073],	1-3, 6, 8, 10, 11
Y	図 4-5C, 11（ファミリーなし）	4-5, 9
A		7
Y	JP 2010-97480 A（トヨタ自動車株式会社）2010.04.30, [0015]（ファミリーなし）	4-5

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日  
 30.07.2019

国際調査報告の発送日  
 06.08.2019

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁（ISA/JP）  
 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）	3Z	4020
三宅 龍平		
電話番号 03-3581-1101 内線	3395	

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 2019-8433 A (株式会社東芝) 2019.01.17, [要約] & US 2018/0374345 A1, [要約]	9
A	JP 2010-83314 A (富士重工業株式会社) 2010.04.15, 図 2-4 (ファミリーなし)	7
A	JP 2011-210095 A (トヨタ自動車株式会社) 2011.10.20, [0041], 図 4 (c) (ファミリーなし)	5