

(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1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

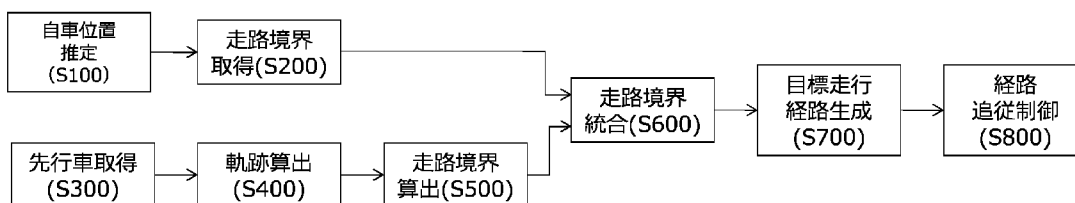
WO 2020/002964 A1

- (51) 国際特許分類:  
*G08G 1/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2018/000890
- (22) 国際出願日: 2018年6月29日(29.06.2018)
- (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 ブローニュールビヤンクール ケルガ口13-15 Boulogne-Billancourt (FR).
- (72) 発明者: 後藤明之(GOTO, Akinobu); 〒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). 福重孝志(FUKUSHIGE, Takashi); 〒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). 田家智(TANGE, Satoshi); 〒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: とこしえ特許業務法人, 外(TOKOSHIE PATENT FIRM et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目22番27号 西新宿KNビル 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: TRAVEL ASSISTANCE METHOD AND TRAVEL ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 走行支援方法および走行支援装置

図2



S100 Estimate position of host vehicle  
S200 Acquire travel path boundary  
S300 Detect preceding vehicle  
S400 Calculate trajectory

S500 Calculate travel path boundary  
S600 Integrate travel path boundaries together  
S700 Generate target travel path  
S800 Perform path-following control

(57) Abstract: A vehicle travel assistance method which is implemented by a processor and comprises: generating a host vehicle travel path on the basis of an estimated position of a host vehicle and map information; calculating a first reliability level representing the reliability level of the host vehicle travel path; detecting a preceding vehicle using a vehicle-mounted sensor; generating a preceding-vehicle travel path; calculating a second reliability level representing the reliability level of the preceding-vehicle travel path on the basis of the shape of the preceding-vehicle travel path; calculating, on the basis of the first reliability level and the second reliability level, an integration ratio at which to integrate the host vehicle travel path and the preceding-vehicle travel path together; calculating a target travel path for the host vehicle by integrating the host vehicle travel path and the preceding-vehicle travel path together at the calculated combination ratio; and controlling the host vehicle on the basis of the target travel path.

WO 2020/002964 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 : プロセッサに実行にさせる、車両の走行支援方法であって、推定された自車両の位置及び地図情報に基づき自車走行経路を生成し、自車走行経路の信頼度を示す第1信頼度を演算し、車載センサを用いて先行車両を検出し、先行車走行経路を生成し、先行車走行経路の形状に基づき先行車走行経路の信頼度を示す第2信頼度を演算し、第1信頼度と第2信頼度に基づき、自車走行経路と先行車走行経路とを統合するための統合割合を演算し、統合割合で自車走行経路と先行車走行経路とを統合することで、自車両の目標走行経路を演算し、目標走行経路に基づいて自車両を制御する。

## 明 細 書

**発明の名称**： 走行支援方法および走行支援装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、車両の走行を制御する走行支援方法および走行支援装置に関する。

### 背景技術

[0002] 走行経路生成装置において、先行車両の走行軌跡を中心とし、先行車両の認識尤度が低いほど幅が大きくなる先行車両走行領域を設定し、自車両が走行する走行領域と先行車両走行領域との重複範囲内を通る自車両の走行経路を生成するものが知られている（たとえば特許文献1）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-191553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、上記従来技術において、例えば、先行車両の認識尤度が高い状態で、先行車が進路を変えた場合には、自車両は先行車に追従してふらついてしまうという問題がある。

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、自車両のふらつきを抑制できる走行支援方法及び走行支援装置を提供することである。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、推定された自車両の位置及び地図情報に基づき自車走行経路を生成し、自車走行経路の信頼度を示す第1信頼度を演算し、車載センサを用いて先行車両を検出し、先行車走行経路を生成し、先行車走行経路の形状に基づき先行車走行経路の信頼度を示す第2信頼度を演算し、第1信頼度と第2信頼度に基づき、自車走行経路と先行車走行経路とを統合するための統合割合を演算し、統合割合で自車走行経路と先行車走行経路とを統合すること

で、自車両の目標走行経路を演算し、目標走行経路に基づいて自車両を制御することで、上記課題を解決する。

## 発明の効果

[0007] 本発明によれば、先行車両の走行経路と自車両の走行経路の違いを認識することができ、先行車を追従することによる、自車両のふらつきを抑制できる。

## 図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の一実施の形態に係る走行支援装置を示すブロック図である。

[図2]図1の制御装置における走行支援処理のフローチャートを説明するためのブロック図である。

[図3]図2の制御処理（ステップS600）のフローチャートを説明するためのブロック図である。

[図4]図3の制御処理（ステップS610）のフローチャートを説明するためのブロック図である。

[図5]自車位置の分散値と第1信頼度との関係を示すグラフである。

[図6]地図精度と第1信頼度との関係を示すグラフである。

[図7]図3の制御処理（ステップS620）のフローチャートを説明するためのブロック図である。

[図8]曲率差と曲率信頼度との関係を示すグラフである。

[図9]横位置偏差と横位置信頼度との関係を示すグラフである。

[図10]図2の制御処理（ステップS600）により、演算される統合後の走行経路を説明するための図である。

[図11]第1信頼度及び第2信頼度に対して、自車走行経路と先行車走行経路の活用割合を説明するための表である。

[図12]自車走行経路と先行車走行経路の活用割合と、統合後の走行経路との関係を説明するための図である。

## 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の一実施の形態に係る車両の走行支援装置及び方法を図面に

基づいて説明する。なお、本実施形態では、車両に搭載される走行支援装置を例示して本発明を説明する。

[0010] 図1は、本発明の実施形態に係る車両の走行支援装置100の構成を示す図である。図1に示すように、本実施形態に係る走行支援装置100は、自車位置検出装置110と、地図データベース120と、車速センサ130と、測距センサ140と、カメラ150と、駆動機構170と、制御装置180と、ヨーレートセンサ190とを備える。これら装置は、相互に情報の授受を行うためにCAN (Controller Area Network) その他の車載LANによって接続されている。

[0011] 自車位置検出装置110は、GPSユニットを備え、複数の衛星通信から送信される電波をロケータ (GPSアンテナ) により検出して、自車両の位置情報を、周期的に取得するとともに、取得した自車両の位置情報と、ジャイロセンサから取得した角度変化情報と、車速センサから取得した車速とに基づいて、自車両の現在位置を検出する。また、自車位置検出装置110は、周知のマップマッチング技術を用いて、自車両の位置を検出することもできる。

[0012] 地図データベース120には、地図情報が格納されている。地図データベース120が記憶する地図情報には、各地図座標における道路形状の情報、たとえばカーブ、坂道、交差点、インターチェンジ、狭路、直線路、路肩構造物、合流地点に関する属性が、地図座標に対応付けて記録されている。地図情報は、車両の自動運転制御に使用するための高精度地図である。

[0013] 車速センサ130は、ドライブシャフトなどの駆動系の回転速度を計測し、これに基づいて自車両の走行速度 (以下、車速ともいう) を検出する。車速センサ130により検出された自車両の車速情報は制御装置180に出力される。ヨーレートセンサ190は、車室内などの適宜箇所に装着され、自車両のヨーレート (旋回方向への回転角の変化速度) を検出し、検出された自車両のヨーレート情報は制御装置180に出力される。

[0014] 測距センサ140は、自車両の周囲に存在する対象物を検出する。また、

測距センサ 140 は、自車両と対象物との相対距離および相対速度を算出する。測距センサ 140 により検出された対象物の情報は制御装置 180 に送信される。なお、このような測距センサ 140 としては、レーザーレーダー、ミリ波レーダーなど（LRF 等）を用いることができる。

[0015] カメラ 150 は、自車両の周囲の道路や対象物を撮像する。本実施形態において、カメラ 150 は、自車両の前方を撮像する。カメラ 150 により撮像された画像情報は制御装置 180 に送信される。カメラ 150 は、自車両の前方を撮像するカメラ及び／又は自車両の側方を撮像するカメラである。

[0016] 入力装置 160 は、ドライバーが操作可能な操作部材である。本実施形態において、ドライバーは入力装置 160 を操作することで、自動運転制御のオン／オフを設定することができる。なお、本実施形態に係る車両の自動運転制御では、自車両の前方に先行車両が存在する場合には、自車両と先行車両との車間距離をドライバーが設定した車間距離に維持して、自車両が先行車両を追随するように、自車両を走行させる車間距離制御（先行車追随制御）が行われ、自車両の前方に先行車両が存在しない場合には、ドライバーが設定した車速で自車両を走行させる速度制御が行われる。また、本実施形態において、ドライバーは入力装置 160 を操作することで、速度制御における自車両の設定車速（例えば、具体的な速度値）および車間距離制御における設定車間距離（たとえば、短、中、長の三段階）を設定することができる。

[0017] 駆動機構 170 には、自車両を自動走行させるためのエンジン及び／又はモータ（動力系）、ブレーキ（制動系）およびステアリングアクチュエータ（操舵系）などが含まれる。本実施形態では、後述する自動運転制御が行われる際に、制御装置 180 により、駆動機構 170 の動作が制御される。

[0018] 制御装置 180 は、プロセッサを有したコンピュータであって、自車両の走行を制御するためのプログラムを格納した ROM（Read Only Memory）と、この ROM に格納されたプログラムを実行する CPU（Central Processing Unit）と、アクセス可能な記憶装置として機能する RAM（Random Access

Memory) とから構成される。なお、動作回路としては、CPU (Central Processing Unit) に代えて又はこれとともに、MPU (Micro Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array) などを用いることができる。

[0019] 制御装置180は、ROMに格納されたプログラムをCPUにより実行することにより、自車両の走行経路を生成する自車走行経路生成機能、先行車両の走行経路を生成する先行車走行経路生成機能、自車走行経路と先行車両走行経路とを統合する統合機能、自車両の走行を制御する走行制御機能（自動追従機能を含む）とを実現する。以下において、制御装置180が備える各機能について説明する。なお、制御装置180は、以下に説明する機能の他に、例えば自車位置を検出する推定する機能など、他の機能も有している。

[0020] 制御装置180は、自車走行経路生成機能により、自車位置及び地図情報に基づき、自車走行経路を演算する。自車両の走行経路は、自車両の走行軌跡、走路境界、及び/又は走行領域で表される。制御装置180は、自車位置検出装置110により検出された自車両の位置情報と、地図情報に基づき、地図上における自車両の位置を推定する。制御装置180は、推定された自車両の位置を示す点（座標位置）の点列から、自車両の走行軌跡を生成する。なお、制御装置180は、カメラ150の撮像画像を用いて自車走行経路を演算してもよい。例えば、制御装置180は、自車両の側方及び/又は前方の撮像画像から車線を検出する。制御装置180は、検出された車線の境界線を走路境界として特定することで、自車走行経路を生成してもよい。

[0021] 制御装置180は、先行車走行経路生成機能により、先行車走行経路を生成する。先行車走行軌跡は、先行車両の走行軌跡、走路境界、及び/又は走行領域で表される。御装置180は、カメラ150の撮像画像及び/又は測距センサ140の検出データを用いて、自車両の前方を走行する先行車両を検出する。制御装置180は、検出された先行車両の位置を推定し、推定され

る位置の点列から、先行車両の走行軌跡を生成する。また制御装置180は、生成された先行車走行軌跡の形状を特定する。

[0022] 制御装置180は、統合機能により、自車走行経路と先行車走行軌跡とを統合することで、目標走行経路を生成する。目標走行経路は、自車両が、自動運転制御により走行する時の目標となる経路である。目標走行経路は、目標走行軌跡、目標走路境界、目標走行領域で表される。制御装置180は、自車走行経路の信頼度と先行車走行経路の信頼度を演算する。自車走行経路の信頼度は、生成された自車走行経路の正確性を示す値である。例えば、自車走行経路の生成に使用した地図情報の精度が低い場合には、地図情報を用いた演算処理により生成された自車走行経路の信頼度は低くなる。自車走行経路の信頼度は、実際の走行経路に対する、演算で求められた走行経路の一致度に相当する。先行車走路経路の信頼度は、生成された先行車走行経路自体の正確性に加えて、自車走行経路に対する先行車走行経路との違いを値で表している。例えば、カメラの精度が低く、先行車の認識精度が低い場合には、カメラの検出データに基づき生成される先行車走行軌跡の演算精度は低くなる。このような精度低下は、先行車走行経路自体の正確性に影響する。また、例えば、自車両が自動運転制御にて先行車を追従して走行している場合に、先行車両が車線変更した場合には、先行車両の走行経路は自車両の走行経路から外れる。このように経路が相違した場合には、先行車走行軌跡の信頼度は低くなる。制御装置180は、先行車走行経路の形状から、自車両走行経路と先行車走行経路との違いを特定する。例えば、自車両が直線状の車線を走行している時に、先行車両が右左折又は車線変更等をした場合には、先行車の走行経路は直線形状にはならない。すなわち、制御装置180は、先行車走行経路の形状に基づき、先行車走行経路の信頼度を演算する。なお、自車走行経路の信頼度及び先行車走行経路の信頼度の演算方法は後述する。なお、以下の説明において、自車走行経路の信頼度を「第1信頼度」とも称し、先行車走行経路の信頼度を「第2信頼度」とも称する。

[0023] 制御装置180は、第1信頼度及び第2信頼度に基づき、自車走行経路と

先行車走行経路とを統合するための統合割合を演算する。統合割合は、目標走行経路の演算にあたって、自車走行経路と先行車走行経路のどちらに重みをつけるかを値で示したものである。統合割合は、自車走行経路と先行車走行経路の重みづけに相当する。そして、制御装置180は、演算された統合割合で自車走行経路と先行車走行経路とを統合することで、自車両の目標走行経路を演算する。

[0024] 制御装置180は、走行制御機能により、駆動機構170を制御することで、自車両が目標走行経路を走行するように、自車両の走行の全部または一部を自動で行う自動運転制御を実行する。たとえば、本実施形態における走行制御機能は、自車両の前方に先行車両が存在する場合には、エンジンやブレーキなどの駆動機構170の動作を制御することで、車間距離設定機能により設定された車間距離だけ先行車両から離れて自車両を走行させる車間距離制御を実行する。また、制御装置180は、自車両の前方に先行車両が存在する場合に、エンジン、ブレーキ、ステアリングアクチュエータなどの駆動機構170の動作を制御することで、自車両と先行車両との車間距離を、車間距離設定機能により設定された車間距離にして、先行車両が走行した走行軌跡を自車両が追従走行するように、自車両を走行させる自動追従制御を実行する。さらに、制御装置180は、自車両の前方に先行車両が存在しない場合には、エンジンやブレーキなどの駆動機構170の動作を制御することで、ドライバーが設定した所定の設定速度で自車両を走行させる速度走行制御を実行する。なお、走行制御機能による自動運転制御は、各国の交通法規を遵守した上で実行される。

[0025] 次に、車両の走行を支援するための制御処理を説明する。図2は、本実施形態の制御処理のフローを示すブロック図である。なお、以下に説明する走行制御処理は、制御装置180により実行される。また、以下に説明する走行制御処理は、イグニッションスイッチ又はパワースイッチがオンになった場合に開始し、イグニッションスイッチ又はパワースイッチがオフとなるまで所定の周期で（たとえば10ミリ秒ごとに）繰り返し実行される。

- [0026] また以下においては、ドライバーにより自動運転制御が入力（オン）されている場面を例示して説明する。すなわち、ドライバーが入力装置160を介して自動運転制御をオンに設定し、これにより、自車両の前方に先行車両が存在する場合には、ドライバーが設定した設定車間距離だけ先行車両から離れた状態で、自車両を追従する自動追従制御が実行される。
- [0027] ステップS100にて、制御装置180は、自車位置検出装置110により検出された自車両の位置情報を取得し、地図データベース120から地図情報を取得する。制御装置180は、知事情報及び地図情報に基づき、地図上における自車両の位置を推定する。
- [0028] ステップS200にて、制御装置180は、推定された自車両の位置と地図情報に基づき、自車両が現在走行している走行経路を特定することで、自車走路境界を取得する。自車走路境界は、自車両が現在走行している車線の左右の境界線（車線境界線）に相当する。高精度地図が、車線境界線の情報を含む場合には、制御装置180は地図データベース120から走路境界を取得すればよい。なお、高精度地図が走路境界の情報を含んでいない場合には、制御装置180は、カメラ150の撮像画像の画像処理により、走路境界を取得してもよい。
- [0029] ステップS300にて、制御装置180は、カメラ150の撮像画像の画像処理により、先行車の情報を取得する。また制御装置180は、先行車の情報に基づき先行車の位置を推定する。制御装置180は、測距センサ140の検出データから先行車を取得してもよい。
- [0030] ステップS400にて、制御装置180は、取得された先行車の情報に基づき、先行車の走行軌跡を演算する。ステップS500にて、制御装置180は、地図情報及び推定された先行車の位置と地図情報に基づき、先行車が現在走行している走行経路を生成することで、先行車走路境界を取得する。
- [0031] ステップS600にて、制御装置180は、自車走行経路（自車走路境界）の信頼度（第1信頼度）と先行車走行経路（先行車走路境界）の信頼度（第2信頼度）をそれぞれ演算し、演算された信頼度に基づき統合割合を演算

し、演算された統合割合で自転車走行経路と先行車走路経路とを統合する。なお、以下、ステップS600の制御処理に含まれるフローを説明するにあたって、走行経路に含まれる走路境界を一例として説明するが、走路境界の代わりに例えば車線を中心線を用いてもよい。

[0032] ステップS600の制御処理の詳細を、図3を参照して説明する。図3は、ステップS600の制御処理のフローを説明するためのブロック図である。

[0033] ステップS610にて、制御装置180は自転車両の走路境界に基づき第1信頼度を演算する。ステップS620にて、制御装置180は、先行車の走路境界に基づき第2信頼度を演算する。ステップS630にて、制御装置180は、自転車両の走路境界、先行車両の走路境界、第1信頼度、及び第2信頼度に基づき、自転車走路境界と先行車走路境界を統合する。以下、ステップS610～S630の各ステップにおける制御処理を説明する。

[0034] 図4を参照して、ステップS610の制御処理を説明する。図4は、ステップS610の制御処理のフローを説明するためのブロック図である。制御装置180は、ステップS610の制御処理において、高精度地図に対する信頼度を演算している。高精度地図は、自動運転制御を実行するために使用される情報を含んでいる。高精度地図で示される、車線境界線等の地物の位置と、実際の地物の位置が相違している場合があるため、地図上の場所によって、地図の精度が変わる場合がある。制御装置180は、以下の制御フローにより、地図単体の信頼度を演算している。

[0035] ステップ611にて、制御装置180は、所定周期内で推定された自転車両の位置、及び、自転車両の姿勢に基づき、自転車位置の分散値を演算する。制御装置180は、自転車両の位置を周夫定周期で推定している。自転車位置検出装置110の検出精度が高い場合には、推定された自転車位置は、自転車両の走行軌跡に沿うように並ぶ。一方、自転車位置検出装置110の検出精度が低い場合には、推定された自転車位置は、走行軌跡に対して広がる。制御装置180は、この広がりを、自転車位置の分散値として演算している。すなわち、自転車

位置の分散値が高いほど、自車位置の推定精度は低くなる。また、制御装置 180 は、ヨーレートセンサ 190 の検出データを用いて、自車両の姿勢を検出する。例えば自車両がふらついた場合には、推定される自車位置が分散する。そのため、制御装置 180 は、自車位置検出装置 110 の検出精度と自車位置の分散値との相関性を高めるために、自車両の姿勢に応じて、自車位置の分散値を補正する。

[0036] 制御装置 180 は、自車位置の分散値と第 1 信頼度との相関関係を示すマップを参照し、演算された分散値に対応する第 1 信頼度を演算する。図 5 は、自車位置の分散値と第 1 信頼度との関係を示すグラフである。図 5 に示すように、自車位置の分散度と第 1 信頼度との間には相関性がある。自車位置の分散値が大きいほど、自車位置の第 1 信頼度は低くなる。

[0037] ステップ S612 にて、制御装置 180 は、カメラ 150 等の車載センサの検出値及び地図情報に基づき、地図精度を演算する。制御装置 180 は、地図情報から、自車両の周辺部分の地図形状を特定する。地図形状は、例えば道路形状等から特定される。制御装置 180 は、カメラ 150 の撮像画像から、地図形状に対応する対象物を特定する。制御装置 180 は、撮像画像から、車線、ガードレール、交差点を示す白線などを検出することで、道路形状を特定する。例えば、交差点の内側など、境界が明記されていない箇所では、高精度地図の精度が低くなる。そして、制御装置 180 は、車載センサを用いて道路形状を特定できる場合には、車載センサの検出データから特定される道路形状と地図情報から特定される地図形状との一致度を演算する。そして、制御装置 180 は、一致度が高いほど地図精度を示す値が高くなるように、地図精度を演算する。

[0038] 制御装置 180 は、地図精度と第 1 信頼度との相関性を示すマップを参照し、演算された地図精度に対応する第 1 信頼度を演算する。図 6 は、地図精度と第 1 信頼度との関係を示すグラフである。図 6 に示すように、地図精度と第 1 信頼度との間には相関性がある。地図精度が低いほど、自車位置の第 1 信頼度は低くなる。

[0039] ステップS 6 1 3にて、制御装置1 8 0は、自車位置の分散値に基づき演算された第1信頼度と、地図精度に基づき演算された第1信頼度のうち、低い方の第1信頼度を選択する（セレクトロー）。

[0040] ステップ6 1 4にて、制御装置1 8 0は、選択された第1信頼度に対してレートリミッタ処理を実行する。制御装置1 8 0には、変化量の上限值が予め設定されている。制御装置1 8 0は、前回周期で演算された第1信頼値と今回周期で演算された第1信頼値との変化量を演算する。制御装置1 8 0は、演算された変化量と変化量の上限值とを比較する。演算された変化量が上限値以上である場合には、変化量を上限値に制限した値（前回周期で演算された第1信頼度に変化量の上限值を加算した値）を第1信頼度とする。一方、演算された変化量が上限値未満である場合には、制御装置1 8 0は、ステップS 6 1 3の制御処理において選択した第1信頼値を、そのまま出力する。

[0041] 次に、図7を参照して、ステップS 6 2 0の制御処理を説明する。図7は、ステップS 6 2 0の制御処理のフローを説明するためのブロック図である。制御装置1 8 0は、ステップS 6 2 0の制御処理において、生成された先行車走路境界自体の信頼度（以下、単体信頼度とも称す）と、自車走路境界と先行車走路境界との比較で演算される信頼度（以下、比較信頼度とも称す）をそれぞれ演算している。そして、制御装置1 8 0は、単体信頼度と比較信頼度に基づき、第2信頼度を演算している。単体信頼度は、センサ信頼度と軌跡信頼度で表され、比較信頼度は、曲率信頼度と横位置信頼度で表される。なお、単体信頼度はセンサ信頼度と軌跡信頼度のうち少なくとも一方を含んでいればよい、比較信頼度は曲率信頼度と横位置信頼度のうち少なくとも一方を含んでいればよい。以下、具体的な制御フローを説明する。

[0042] ステップS 6 2 1にて、制御装置1 8 0は、カメラ等の車載センサの検出データに基づき、センサ信頼度を演算する。センサ信頼度は、センサの検出の安定性に相当する。例えば、外乱の入力により、カメラの撮像画像から先行車を検出できない場合には、センサ信頼度は低くなる。

[0043] ステップS 6 2 2にて、制御装置1 8 0は先行車走行軌跡の軌跡信頼度を演算する。軌跡信頼度は、ステップS 4 0 0及びステップS 5 0 0の演算処理で演算された先行車走路境界が目標走路境界の演算に適した経路であるか否かを表す評価値であって、先行車走行軌跡の長さで決まる。例えば、先行車両がカットインで自車両の前方に進入し、短時間で、自車両の前方から抜け出した場合には、先行車走行軌跡は短くなる。このような場合には、軌跡信頼度は低くなる。制御装置1 8 0は、先行車走行軌跡の長さが短いほど軌跡信頼度が低くなるように、軌跡信頼度を演算する。

[0044] ステップS 6 2 3にて、制御装置1 8 0は、センサ信頼度と軌跡信頼度のうち、低い方の信頼値を選択する。選択された信頼度が単体信頼度となる。

[0045] ステップS 6 2 4にて、制御装置1 8 0は、自車走行軌跡の曲率と先行車走行軌跡の曲率との曲率差を演算し、曲率差に基づき曲率信頼度を演算する。曲率信頼度は、自車走行軌跡に対する先行車走行軌跡の違いを曲率で評価した評価値である。先行車と自車両が同一車線を走行している場合には、自車走路境界と先行車走路境界は近い経路になるため、自車走路境界の曲率と先行車走路境界の曲率との差は小さい。一方、先行車と自車両が同一車線を走行している状態から、先行車が車線変更を行った場合には、先行車走路境界は自車走路境界と異なる経路となり、曲率差は大きくなる。制御装置1 8 0は、曲率差が大きいほど曲率信頼度が低くなるように、曲率信頼度を演算する。自車両が自動追従機能で先行車両を追従している状態で、先行車両が車線変更した場合には、この車線変更は曲率差に表れる。そして、曲率差が大きい場合には曲率信頼度を低くすることで、自車両の目標経路が、車線変更を行う先行車の走行経路とならないようにしている。

[0046] 制御装置1 8 0は、曲率差と曲率信頼度との相関性を示すマップを参照し、演算された曲率差に対応する曲率信頼度を演算する。図8は曲率差と曲率信頼度との相関性を示すグラフである。図8に示すように、曲率差と曲率信頼度との間には相関性がある。曲率差が大きいほど、曲率信頼度は低くなる。また制御装置1 8 0は、自車両の車速に応じて、マップを参照し、曲率差

に対応する曲率信頼度を演算する。

[0047] 図8のグラフにおいて、実線のグラフは、車速が小さい時の特性を示す。点線のグラフは、車速が大きい時の特性を示す。図8に示すように、曲率差と曲率信頼度との相関関係は、曲率差が同じ場合には、車速が大きいほど曲率信頼度が低くなるような関係となっている。例えば、先行車の車速が大きい状態で、先行車が車線変更を行った場合には、先行車走行軌跡の曲率は小さくなる。一方、先行車の車速が小さい状態で、先行車が車線変更を行った場合には、先行車走行軌跡の曲率は大きくなる。本実施形態では、曲率差と曲率信頼度との相関性を、車速に応じて変化させることで、先行車の車速に合わせて、比較信頼度を適切に演算している。

[0048] ステップS625にて、制御装置180は、自車走路境界上における横方向の自車両の位置と、先行車走路境界上における横方向の先行車両の位置との偏差を演算する。横方向は、車両の車幅方向である。車両の位置は、走行経路の走路境界上及び／又は走路経路の中心線上であればよい。また車両の位置は、左右の走路境界のうち、一方の走路境界上であればよい。先行車と自車両が同一車線を走行している場合には、自車走路境界と先行車走路境界は近い経路になるため、横方向の位置の偏差は小さい。一方、先行車と自車両が同一車線を走行している状態から、先行車が車線変更を行った場合には、先行車走路境界は自車走路境界とは異なる経路となり、横方向の位置の偏差は大きくなる。制御装置180は、横方向の偏差が大きいほど横位置信頼度を低くする。横位置信頼度は、自車走路境界に対する先行車走路境界の違いを、横方向の位置で評価した評価値である。

[0049] 制御装置180は、横方向の位置の偏差が大きいほど、横位置信頼度が低くなるように、横方向信頼度を演算する。自車両が自動追従機能で先行車両を追従している状態で、先行車両が車線変更した場合には、この車線変更は横方向の位置の偏差に表れる。そして、横方向の位置の偏差が大きい場合には横位置信頼度を低くすることで、自車両の目標経路が、車線変更を行う先行車の走行軌跡とならないようにしている。

[0050] 制御装置180は、横方向の位置の偏差（以下、横位置偏差とも称する）と横位置信頼度との相関性を示すマップを参照し、演算された横位置偏差に対応する横位置信頼度を演算する。図9は横位置偏差と横位置信頼度との相関性を示すグラフである。図9に示すように、横位置偏差と横位置信頼度との間には相関性がある。横位置偏差が大きいほど、横位置信頼度は低くなる。また制御装置180は、自車両の車速に応じて、マップを参照し、横位置偏差に対応する横位置信頼度を演算する。

[0051] 図9のグラフにおいて、実線のグラフは、車速が小さい時の特性を示す。点線のグラフは、車速が大きい時の特性を示す。図8に示すように、横位置偏差と横位置信頼度との相関関係は、横位置偏差が同じ場合には、車速が大きいほど横位置信頼度が低くなるような関係となっている。例えば、先行車の車速が大きい状態で、先行車が車線変更を行った場合には、先行車走行軌跡の横方向の変化量は小さくなる。一方、先行車の車速が小さい状態で、先行車が車線変更を行った場合には、先行車走行軌跡の横方向の変化量が大きくなる。本実施形態では、横位置偏差と横位置信頼度との相関性を、車速に応じて変化させることで、先行車の車速に合わせて、比較信頼度を適切に演算している。

[0052] ステップS626にて、制御装置180は、曲率信頼度と横位置信頼度のうち、低い方の信頼度を選択する。選択された信頼度が比較信頼度となる。

[0053] ステップS627にて、制御装置180は、単体信頼度と比較信頼度のうち、低い方の信頼度を選択する。選択された信頼度が第2信頼度となる。

[0054] ステップS628にて、制御装置180は、選択された第2信頼度に対してレートリミッタ処理を実行する。制御装置180には、変化量の上限值が予め設定されている。制御装置180は、前回周期で演算された第2信頼値と今回周期で演算された第2信頼値との変化量を演算する。制御装置180は、演算された変化量と変化量の上限值とを比較する。演算された変化量が上限値以上である場合には、変化量を上限値に制限した値（前回周期で演算された第2信頼度に変化量の上限值を加算した値）を第2信頼度とする。一

方、演算された変化量が上限値未満である場合には、制御装置 180 は、ステップ S 6 2 7 の制御処理において選択した第 2 信頼度を、そのまま出力する。

[0055] 制御装置 180 は、上記の制御フローを実行することで、ステップ S 6 0 0 の制御処理を実行した後に、図 2 に示すステップ S 7 0 0 の制御処理を実行する。

[0056] ステップ S 7 0 0 にて、制御装置 180 は、第 1 信頼度及び第 2 信頼度に基づき目標走行経路を生成する。図 1 0 を用いて、目標走行経路の制御処理について説明する。

[0057] 制御装置 180 は、第 1 信頼度と第 2 信頼度に基づき統合割合を演算する。統合割合は、第 1 信頼度と第 2 信頼度とを加えた全体信頼度に対する第 1 信頼度の比率と、全体信頼度に対する第 2 信頼度の比率で表される。制御装置 180 は、自転車走路境界の横方向座標と先行車走路境界の横方向の座標を、対応する統合割合で補正して、統合後の走路境界を算出する。

[0058] 制御装置 180 は、下記式 (1) を用いて、統合後の走路境界の横方向の座標を演算する。図 1 0 に示すように、自転車両の進行方向を x 軸とし、車幅方向を y 軸とする。y<sub>i,j</sub> は、統合後の走路境界上の y 座標を示し、y<sub>a\_i,j</sub> は自転車走路境界上の y 座標を示し、y<sub>b\_i,j</sub> は先行車走路境界上の y 座標を示す。R<sub>a\_i,j</sub> は第 1 信頼度を示し、R<sub>b\_i,j</sub> は第 2 信頼度を示す。i は検出順序を示し、j は左右を示す。なお、第 1 信頼度及び第 2 信頼度は、0 から 1 の間で正規化されている。

[数1]

$$y_{i,j} = \frac{R_{a_{i,j}}}{R_{a_{i,j}} + R_{b_{i,j}}} \times y_{a_{i,j}} + \frac{R_{b_{i,j}}}{R_{a_{i,j}} + R_{b_{i,j}}} \times y_{b_{i,j}} \quad (1)$$

(1)

[0059] 上記式において、y 座標 (y<sub>a\_i,j</sub>) 及び y 座標 (y<sub>b\_i,j</sub>) に乗算される係数が統合割合に相当する。例えば、第 1 信頼度と第 2 信頼度が共に 0.5

である場合には、統合後の走路境界の  $y$  座標は、自転車走路境界の  $y$  座標と先行車走路境界の  $y$  座標との間の midpoint になる。また、第 1 信頼度と第 2 信頼度とを比較し、第 1 信頼度が第 2 信頼度より高い場合には、統合後の走路境界の  $y$  座標は、先行車走路境界の  $y$  座標よりも、自転車走路境界の  $y$  座標に近くなる。

[0060] 図 10 の例では、検出順序 ( $i = 1$ ) から検出順序 ( $i = 7$ ) までは、第 1 信頼度と第 2 信頼度は共に 0.5 である。そして、検出順序 ( $i = 8$ ) 以降、第 2 信頼度がゼロになる。式 (1) により演算された統合後の走路境界の  $y$  座標 ( $y_{i,j}$ ) は、検出順序 ( $i = 1$ ) から検出順序 ( $i = 7$ ) までは、自転車走路境界の  $y$  座標 ( $y_{a_{i,j}}$ ) と先行車走路境界の  $y$  座標 ( $y_{b_{i,j}}$ )  $y$  座標 ( $y_{b_{i,j}}$ ) との midpoint となる。検出順序 ( $i = 8$ ) 以降、統合後の走路境界の  $y$  座標 ( $y_{i,j}$ ) は自転車走路境界の  $y$  座標 ( $y_{a_{i,j}}$ ) と一致する。

[0061] また、制御装置 180 は、第 2 信頼度よりも第 1 信頼度に重みがつくように、統合割合を演算してもよい。図 11 及び図 12 を参照しつつ、統合割合の演算処理における重み付けと、自転車走路境界、先行車走路境界、及び統合後走路境界の関係について説明する。

[0062] 第 1 信頼度及び第 2 信頼度に対して、上方信頼度閾値及び下方信頼度閾値がそれぞれ設定されている。上方信頼度閾値は下方信頼度閾値より高い値に設定されている。図 11 において、第 1 信頼度が上方信頼度閾値より高い状態を「高」として、第 1 信頼度が上方信頼度以下で下方信頼度以上である状態を「中」とし、第 1 信頼度が下方信頼度より低い状態を「低」としている。第 2 信頼度の「高」、「中」、「小」も同様である。なお、図 11 の (a) ~ (c) は、図 12 の (a) ~ (c) と対応している。

[0063] 図 11 に示すように、第 1 信頼度が「高」の状態、第 2 信頼度が「高」の状態である場合には、統合割合は、自転車走路境界の活用割合を 100% とし、先行車走路境界の活用割合を 0% にする。第 1 信頼度が「高」の状態、第 2 信頼度が「低」の状態である場合には、統合割合は、自転車走路境界の活用割合を 100% とし、先行車走路境界の活用割合を 0% にする。す

なわち、第1信頼度が上方信頼度閾値より高く、第2信頼度が下方信頼度閾値より高い場合には、制御装置180は、第2信頼度より第1信頼度の割合が大きくなるように、統合割合を演算する。

[0064] 第1信頼度が「高」の状態、第2信頼度が「高」の状態である場合の走路境界は、図12(a)に示される。図12(a)に示すように、統合後の走路境界は、自転車走路境界と一致する。自転車走行経路の信頼度が高い場合には、先行車走行経路の信頼度の大きさに関わらず、自転車走路経路の活用割合を大きくする。これにより、自転車両が、先行車の車線内におけるふらつきや、定常的な位置偏差に追従することなく、自転車両の車線内を安定して走行できる。

[0065] 図11に示すように、第1信頼度が「中」の状態、第2信頼度が「高」の状態である場合には、統合割合は、自転車走路境界の活用割合を50%として、先行車走路境界の活用割合を50%にする。第1信頼度が「中」の状態、第2信頼度が「低」の状態である場合には、統合割合は、自転車走路境界の活用割合を100%として、先行車走路境界の活用割合を0%にする。すなわち、第1信頼度が下方信頼度閾値以上である場合には、制御装置180は、第1信頼度を含むように統合割合を演算する。

[0066] 第1信頼度が「高」の状態、第2信頼度が「中」の状態である場合の走路境界は、図12(b)に示される。図12(b)に示すように、統合後の走路境界は、自転車走路境界の位置に対して、先行車走路境界側に少しずれる。すなわち、第1信頼度が下方信頼度閾値以上である場合には、自転車走行経路を活用することで、自転車両の車線内を安定して走行できる。

[0067] 図11に示すように、第1信頼度が「低」の状態、第2信頼度が「高」の状態である場合には、統合割合は、自転車走路境界の活用割合を0%として、先行車走路境界の活用割合を100%にする。第1信頼度が「低」の状態、第2信頼度が「低」の状態である場合には、統合割合は、自転車走路境界の活用割合を0%として、先行車走路境界の活用割合を0%にする。すなわち、第1信頼度が下方信頼度閾値未満であり、第2信頼度が上方信頼度以上

である場合には、制御装置 180 は、第 1 信頼度より第 2 信頼度の割合が大きくなるように、統合割合を演算する。

[0068] 第 1 信頼度が「低」の状態、第 2 信頼度が「高」の状態である場合の走路境界は、図 12 (c) に示される。図 12 (c) に示すように、統合後の走路境界は、先行車走路境界と一致する。自車走行経路の信頼度が低い場合には、先行車走行経路の信頼度が高いときに、先行車走路経路の活用割合を大きくする。これにより、自車両が車線内を安定して走行できる。

[0069] そして、ステップ S 700 にて、制御装置 180 は、地図情報と統合後の走路境界に基づき目標走路境界を演算することで、目標走行経路を生成する。

[0070] ステップ S 800 にて、制御装置 180 は、自車両が目標走行経路上を走行するように、駆動機構 170 の動作を制御する。

[0071] 上記のように本実施形態では、推定された自車両の位置及び地図情報に基づき自車走行経路を生成し、自車走行経路の信頼度を示す第 1 信頼度を演算し、先行車両を検出し、先行車走行経路を生成し、先行車走行経路の形状に基づき先行車走行経路の信頼度を示す第 2 信頼度を演算する。そして、第 1 信頼度と第 2 信頼度に基づき、自車走行経路と先行車走行経路とを統合するための統合割合を演算し、統合割合で自車走行経路と先行車走行経路とを統合することで、自車両の目標走行経路を演算し、目標走行経路に基づいて自車両を制御する。これにより、例えば、先行車の検出精度が低い場合、又は、先行車の走行経路の走行経路と異なる場合に、自車両が先行車の軌跡に対して追従して、自車両がふらついてしまうことを抑制できる。

[0072] また本実施形態では、自車両の位置の推定精度が低いほど、第 1 信頼度を低くする。位置の推定精度が低下した場合には、自車両の横方向の位置、又は、自車両の姿勢角に定常的な偏差が発生するおそれがある。本実施形態では、自車両の位置の推定精度が低い場合には第 1 信頼度を低くするために、定常的な偏差を抑制でき、自車両のふらつきを防止できる。

[0073] また本実施形態では、地図情報で表される地図の地図精度が低いほど第 1

信頼度を低くする。例えば、白線や縁石等により走路境界が決まらない場所（例：交差点内）、又は、道路工事等により地図と実際の形状が違う可能性がある場所では、地図精度が低くなる。本実施形態では、地図精度の低下により発生する、自車両のふらつきを抑制できる。

[0074] また本実施形態では、自車両の位置の推定精度、及び、地図精度をそれぞれ演算し、検出精度と地図精度のうち、いずれか低い方の精度に基づき第1信頼度を演算する。これにより、自車位置の推定精度及び地図精度のいずれか一方が低下した場合に、自車両がふらつくことを抑制できる。

[0075] また本実施形態では、センサにより検出される先行車の検出データを用いて、先行車走行経路の単体信頼度を演算し、自車走行経路と先行車走行経路とを比較して比較信頼度を演算し、単体信頼度と比較信頼度に基づき第2信頼度を演算する。これにより、先行車の検出状態と走行経路の形状の両方を、第2信頼度の演算に用いることで、先行車の検出精度が低い場合や、自車両の走行経路と先行車の走行経路が異なる場合に、自車両が先行車両を追従して自車両がふらつくことを防止できる。

[0076] また本実施形態では、センサの検出の安定性を評価することでセンサ信頼度を演算し、センサの検出データを用いて、先行車走行経路に含まれる先行車走行軌跡を生成し、先行車走行軌跡の長さで決まる軌跡信頼度を演算し、センサ信頼度及び軌跡信頼度に基づき、単体信頼度を演算する。先行車の検出精度が低い場合には、先行車の走行軌跡が乱れることが多いが、本実施形態では、軌跡信頼度に基づき、第2信頼度を演算するため、自車両が先行車の走行軌跡に追従することで、自車がふらつくことを防止できる。

[0077] また本実施形態では、先行車走行軌跡の長さが短いほど、軌跡信頼度を低くする。これにより、先行車軌跡が短く、先行車の進路を正しく認識できない場合に、自車両が先行車の進路変更を追従して自車がふらついてしまうことを防止できる。

[0078] また本実施形態では、センサ信頼度と軌跡信頼度のうち、いずれか低い方の信頼度に基づき単体信頼度を演算する。これにより、先行車の検出精度が

低い状態、又は、先行車の走行軌跡が短い状態のうち、いずれか一方の状態のときに、自車両がふらつくことを防止できる。

[0079] また本実施形態では、自車走行経路の曲率と先行車走行経路の曲率との曲率差を演算し、曲率差が大きいほど比較信頼度を低くする。これにより、先行車両が車線変更した場合（特に、低速の先行車が車線変更した場合）に、自車両が先行車に追従して自車両がふらつくことを防止できる。

[0080] また本実施形態では、曲率差が同じ場合に、自車両の车速が大きいほど比較信頼度が低くなる相関関係を用いて、自車両の车速及び曲率差に基づき、比較信頼度を演算する。これにより、车速に応じて、先行車走行経路の信頼度の演算基準を変えることができる。その結果として先行車の進路変更を、先行車の车速の大きさに応じて適切に判別でき、自車両が先行車に追従して自車両がふらつくことを防止できる。

[0081] また本実施形態では、自車走行経路上における横方向の前記自車両の位置と、先行車走行経路上における横方向の先行車の位置との偏差を演算し、偏差が大きいほど比較信頼度を低くする。これにより、先行車走行経路と自車両走行経路の横方向の位置偏差が大きい場合には、自車両が先行車に追従して自車両がふらつくことを防止できる。

[0082] また本実施形態では、自車走行経路の曲率と先行車走行経路の曲率との曲率差を演算し、曲率差と先行車走行経路の信頼度との相関性に基づき曲率信頼度を演算し、自車走行経路上における横方向の自車両の位置と、先行車走行経路上における横方向の先行車の位置との偏差を演算し、偏差と先行車走行経路の信頼度との相関性に基づき横方向信頼度を演算し、曲率信頼度及び横方向信頼度のうち、いずれか低い方の信頼度に基づき第2信頼度を演算する。これにより、全車速域で先行車の走行経路の変更を認識でき、自車両が先行車に追従して自車がふらつくことを防止できる。

[0083] また本実施形態では、単体信頼度及び比較信頼度のうち、いずれか低い方の信頼度に基づき第2信頼度を演算する。これにより、先行車の検出精度の低下及び先行車の走行経路の変更のいずれか一方が発生した場合に、自車が

ふらつくことを防止できる。

[0084] また本実施形態では、自車走行経路上における横方向の自車両の座標と、先行車走行経路上における横方向の先行車の座標をそれぞれ推定し、統合割合で自車両の座標及び先行車の座標を統合させることで目標走行経路を演算する。目標走行経路を、自車走行経路と先行車走行経路の選択で切り替えた場合には、自車両の挙動が急変する可能性がある。本実施形態では、目標走行経路が連続的に変わるため、自車両の挙動が急変することを防止できる。

[0085] また本実施形態では、第1信頼度及び第2信頼度が所定の信頼度閾値より高い場合には、先行車走行経路より自車走行経路の割合が大きくなるように目標走行経路を演算する。これにより、先行車走行経路の信頼度が高かったとしても、自車線走行経路の信頼度が高ければ、自車線走行経路の活用割合を多くすることで、自車両が先行車の車線内におけるふらつきや定常偏差に追従することなく、自車線内を安定して走行できる。

[0086] また本実施形態では、第1信頼度が所定の信頼度閾値より高く、第2信頼度が所定の信頼度より低い場合には、先行車走行経路より自車走行経路の割合が大きくなるように目標走行経路を演算する。これにより、先行車走行経路の信頼度が低いときに、自車走行経路の信頼度が高ければ、自車線走行経路を活用することで、自車線内を安定して走行できる。

[0087] また本実施形態では、第1信頼度が所定の信頼度閾値より低く、第2信頼度が所定の信頼度閾値より高い場合には、自車走行経路より先行車走行経路の割合が大きくなるように目標走行経路を演算する。これにより、先行車走行経路の信頼度が高いときに、自車走行経路の信頼度が低ければ、先行車走行経路を活用することで、自車線内を安定して走行できる。

[0088] なお本実施形態では、第1信頼度を演算する際には、自車位置の分散値、地図精度など、異なる要素に基づき信頼度を演算した上で、演算された値に対してセレクトローをとることで、第1信頼度を演算したが、必ずしもセレクトローをとる必要はない。例えば、異なる要素で演算された各種信頼度の

平均値を第1信頼度として演算してもよい。第2信頼度についても、同様に、異なる要素で演算された各種信頼度のセレクトローをとる必要はなく、平均値としてもよい。

[0089] また、異なる要素で演算された各種信頼度の中から、全ての信頼度又は一部の信頼度を抽出し、抽出された信頼度に基づき統合割合を演算してもよい。例えば、抽出された信頼度の合計に対して、各信頼度の比率をそれぞれ演算することで、統合割合を演算してもよい。

[0090] 尚、目標走路境界または目標走行領域を設定した後に、自車両の目標走行軌跡を算出するように、段階的に車両を走行させるための制御に用いる走行軌跡を算出するようにしてもよい。これにより、先行車の情報を用いて、自車両が走行することができる領域を算出した後に、自車両の走行軌跡を算出することができるため、先行車に追従してふらつくことを抑制しつつ、自車両の走路境界、走行領域の中で、走行環境に合った適切な走行軌跡を算出することができるようになる。

[0091] 例えば、制御装置180は、先行車走行経路生成機能により、先行車走行経路を生成する。そして、制御装置180は、生成された先行車走行経路に沿う経路を、自車両の目標走行経路として設定し、設定された目標走行経路から、目標走路境界又は目標走行領域を演算する。制御装置180は、演算された目標走路境界又は目標走行領域に基づいて目標走行軌跡を演算し、演算された目標走行軌跡に沿うよう自車両を制御する。これにより、走路境界又は走行領域の中で、実際の道路環境に沿った目標走行軌跡を算出することができるようになる。具体的には、走路境界又は走行領域の中で任意に軌跡を引けるようになるため、先行車によるふらつきを抑制しつつ、例えば、乗員へ与える違和感を抑制するような走行軌跡を算出することができるようになる。

[0092] なお、本実施形態では、先行車走行経路を演算する際に、カメラなどの車載センサの検出データを用いたが、例えば、車車間通信や路車間通信を用いて、先行車の情報を取得し、取得された情報に基づき、先行車走行経を演算

してもよい。また自車走行経路も同様に、車車間通信や路車間通信を用いて取得したデータに基づいて演算してもよい。

[0093] なお、先行車は自車両のすぐ前の車両に限らず、自車両から2台以上先の先行車でもよい。なお、2台以上先の先行車の情報が車載センサで取得できない場合には、車車間通信や路車間通信を用いて、必要なデータを取得すればよい。

### 符号の説明

- [0094] 100…走行支援装置  
110…自車位置検出装置  
120…地図データベース  
130…車速センサ  
140…測距センサ  
150…カメラ  
160…入力装置  
170…駆動機構  
180…制御装置  
190…ヨーレートセンサ

## 請求の範囲

- [請求項1] プロセッサに実行にさせる、車両の走行支援方法であって、  
自車両の位置を推定し、  
データベースから地図情報を取得し、  
推定された前記自車両の位置及び前記地図情報に基づき、前記自車両が走行する自車走行経路を生成し、  
前記自車走行経路の信頼度を示す第1信頼度を演算し、  
前記自車両の前方を走行する先行車を検出し、  
前記先行車両が走行する先行車走行経路を生成し、  
前記先行車走行経路の形状に基づき、前記先行車走行経路の信頼度を示す第2信頼度を演算し、  
前記第1信頼度と前記第2信頼度に基づき、前記自車走行経路と前記先行車走行経路とを統合するための統合割合を演算し、  
演算された前記統合割合で前記自車走行経路と前記先行車走行経路とを統合することで、前記自車両の目標走行経路を演算し、  
前記目標走行経路に基づいて前記自車両を制御する走行支援方法。
- [請求項2] 前記自車両の位置の推定精度が低いほど、前記第1信頼度を低くする請求項1に記載の走行支援方法。
- [請求項3] 前記地図情報で表される地図の地図精度が低いほど、前記第1信頼度を低くする請求項1又は2に記載の走行支援方法。
- [請求項4] 前記自車両の位置の推定精度、及び、前記地図情報で表される地図の地図精度をそれぞれ演算し、  
前記推定精度と前記地図精度のうち、いずれか低い方の精度に基づき前記第1信頼度を演算する請求項1に記載の走行支援方法。
- [請求項5] センサにより検出される前記先行車の検出データを用いて、前記先行車走行経路の単体信頼度を演算し、  
前記自車走行経路と前記先行車走行経路とを比較して、前記先行車走行経路の比較信頼度を演算し、

前記単体信頼度と前記比較信頼度に基づき、前記第2信頼度を演算する請求項1～4のいずれか一項に記載の走行支援方法。

[請求項6] 前記センサの検出の安定性を評価することで、前記センサの信頼度を示すセンサ信頼度を演算し、

前記センサの検出データを用いて、前記先行車走行経路に含まれる先行車走行軌跡を生成し、

前記先行車走行軌跡の長さで決まる、軌跡信頼度を演算し、

前記センサ信頼度及び前記軌跡信頼度に基づき、前記単体信頼度を演算する請求項5に記載の走行支援方法。

[請求項7] 前記先行車走行軌跡の長さが短いほど、前記軌跡信頼度を低くする請求項6に記載の走行支援方法。

[請求項8] 前記センサ信頼度と前記軌跡信頼度のうち、いずれか低い方の信頼度に基づき前記単体信頼度を演算する請求項6又は7に記載の走行支援方法。

[請求項9] 前記自転車走行経路の曲率と前記先行車走行経路の曲率との曲率差を演算し、前記曲率差が大きいほど前記比較信頼度を低くする請求項5～8のいずれか一項に記載の走行支援方法。

[請求項10] 前記曲率差が同じ場合に、前記自車両の車速が大きいほど前記比較信頼度が低くなる相関関係を用いて、前記自車両の車速及び前記曲率差に基づき、前記比較信頼度を演算する請求項9に記載の走行支援方法。

[請求項11] 前記自転車走行経路上における横方向の前記自車両の位置と、前記先行車走行経路上における横方向の前記先行車の位置との偏差を演算し、前記偏差が大きいほど前記比較信頼度を低くする請求項5～10のいずれか一項に記載の走行支援方法。

[請求項12] 前記自転車走行経路の曲率と前記先行車走行経路の曲率との曲率差を演算し、前記曲率差と前記先行車走行経路の信頼度との相関性に基づき、前記第2信頼度を示す値を曲率信頼度として演算し、

前記自転車走行経路上における横方向の前記自転車両の位置と、前記先行車走行経路上における横方向の前記先行車の位置との偏差を演算し、前記偏差と前記先行車走行経路の信頼度との相関性に基づき、前記第2信頼度を示す値を横方向信頼度として演算し、

前記曲率信頼度及び前記横方向信頼度のうち、いずれか低い方の信頼度に基づき前記第2信頼度を演算する請求項5～8のいずれか一項に記載の走行支援方法。

[請求項13] 前記単体信頼度及び前記比較信頼度のうち、いずれか低い方の信頼度に基づき前記第2信頼度を演算する請求項5～8のいずれか一項に記載の走行支援方法。

[請求項14] 前記自転車走行経路上における横方向の前記自転車両の座標と、前記先行車走行経路上における横方向の前記先行車の座標をそれぞれ推定し、

前記統合割合で前記自転車両の座標及び前記先行車の座標を統合させることで前記目標走行経路を演算する請求項1～13のいずれか一項に記載の走行支援方法。

[請求項15] 前記第1信頼度及び前記第2信頼度が所定の信頼度閾値より高い場合には、前記先行車走行経路より前記自転車走行経路の割合が大きくなるように前記目標走行経路を演算する請求項1～14のいずれか一項に記載の走行支援方法。

[請求項16] 前記第1信頼度が所定の信頼度閾値より高く、前記第2信頼度が前記所定の信頼度より低い場合には、前記先行車走行経路より前記自転車走行経路の割合が大きくなるように前記目標走行経路を演算する請求項1～14のいずれか一項に記載の走行支援方法。

[請求項17] 前記第1信頼度が所定の信頼度閾値より低く、前記第2信頼度が前記所定の信頼度閾値より高い場合には、前記自転車走行経路より前記先行車走行経路の割合が大きくなるように前記目標走行経路を演算する請求項1～14のいずれか一項に記載の走行支援方法。

- [請求項18] 前記自車両の目標走行経路を目標走路境界として演算し、  
前記目標走路境界に基づいて目標走行軌跡を演算し、自車両の前記自車両を制御する請求項1～15のいずれか一項に記載の走行支援方法。
- [請求項19] 前記自車両の目標走行経路を目標走行領域として演算し、  
前記目標走行領域に基づいて目標走行軌跡を演算し、自車両の前記自車両を制御する請求項1～15のいずれか一項に記載の走行支援方法。
- [請求項20] プロセッサを有する走行支援装置であって、  
前記プロセッサは、  
自車両の位置を推定し、  
データベースから地図情報を取得し、  
推定された前記自車両の位置及び前記地図情報に基づき、前記自車両が走行する自車走行経路を生成し、  
前記自車走行経路の信頼度を示す第1信頼度を演算し、  
前記自車両の前方を走行する先行車を検出し、  
前記先行車両が走行する先行車走行経路を生成し、  
前記先行車走行経路の形状に基づき、前記先行車走行経路の信頼度を示す第2信頼度を演算し、  
前記第1信頼度と前記第2信頼度に基づき、前記自車走行経路と前記先行車走行経路とを統合するための統合割合を演算し、  
演算された前記統合割合で前記自車走行経路と前記先行車走行経路とを統合することで、前記自車両の目標走行経路を演算し、  
前記目標走行経路に基づいて前記自車両を制御する走行支援装置。

図 1

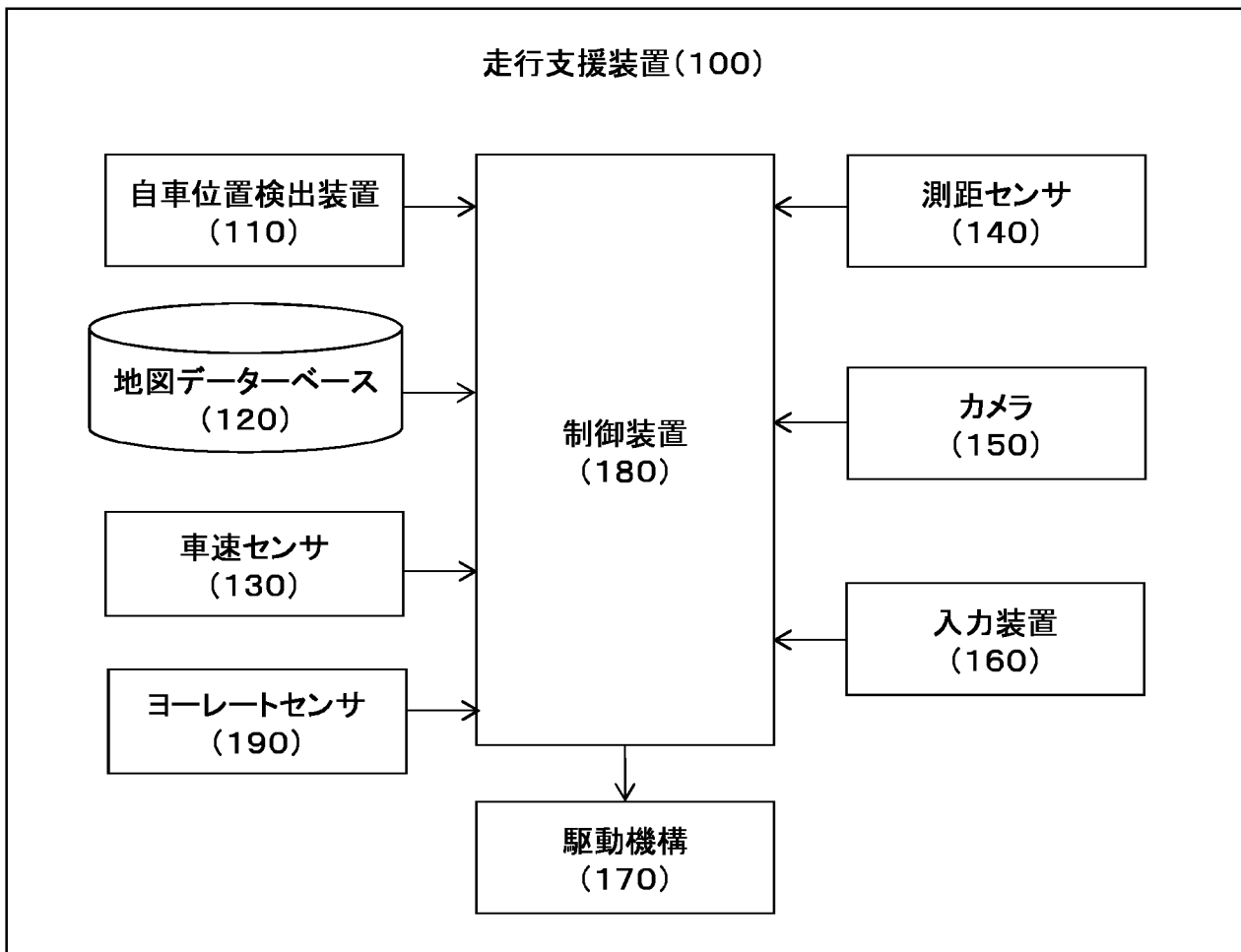


図2

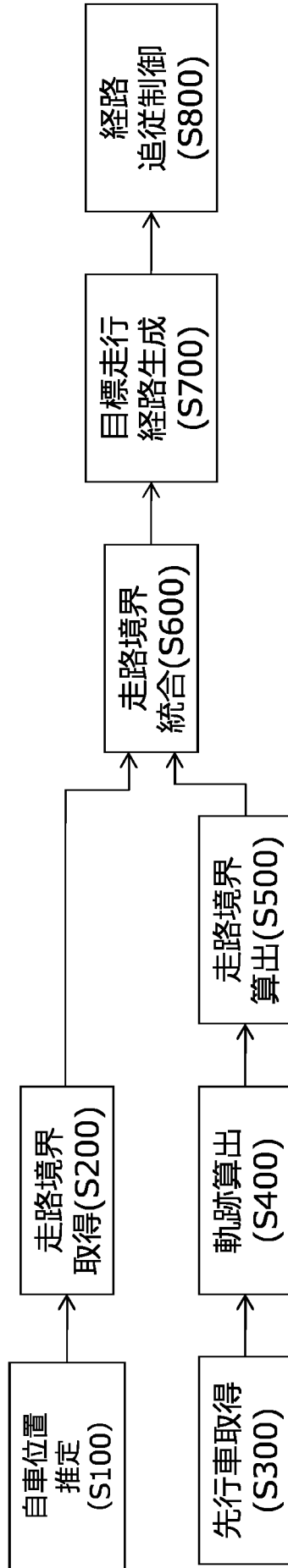
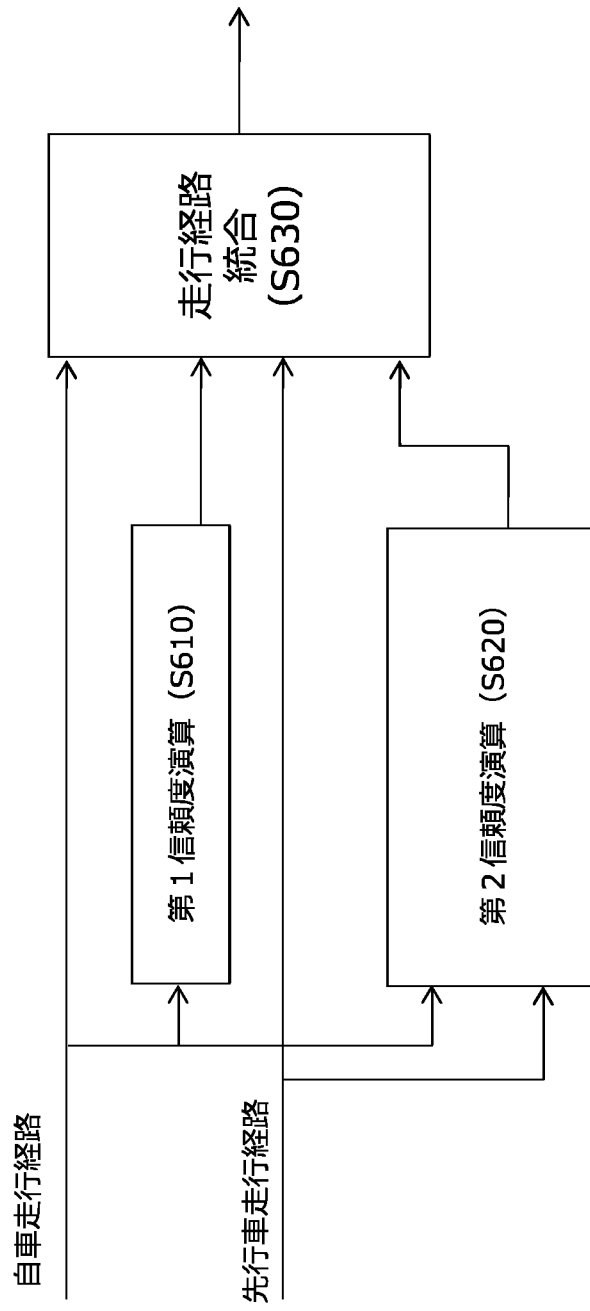


図3



S610

図4

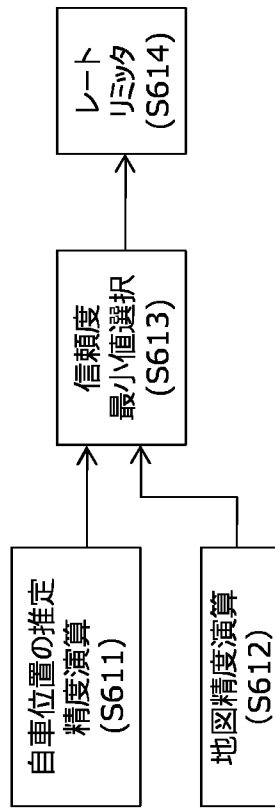


图5

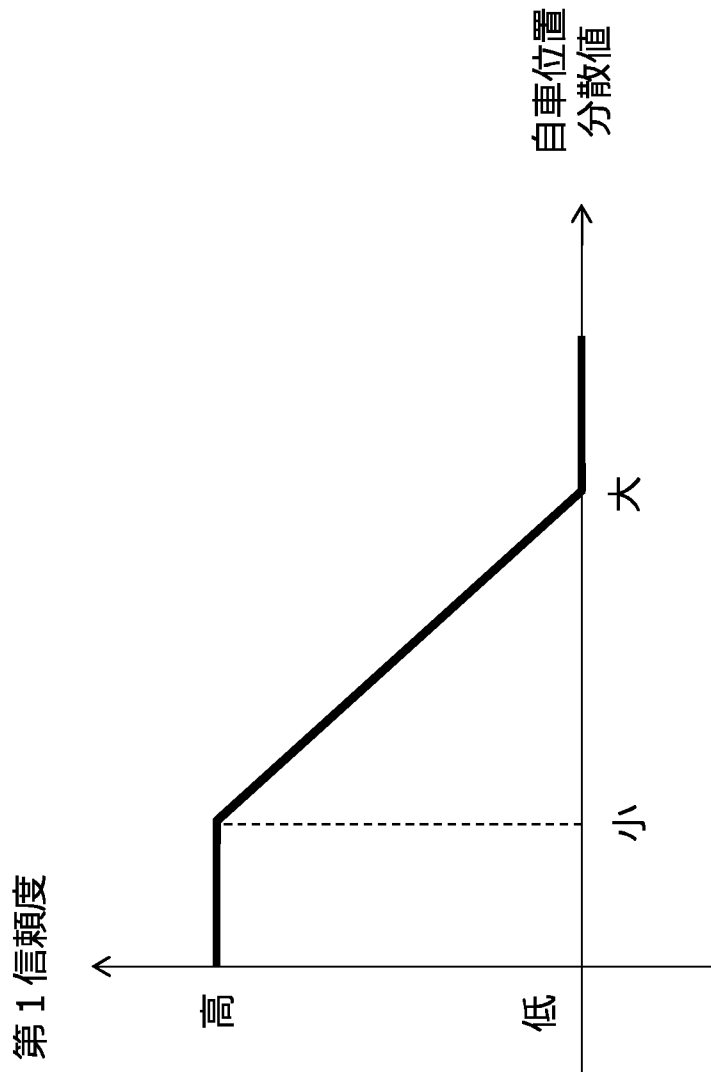
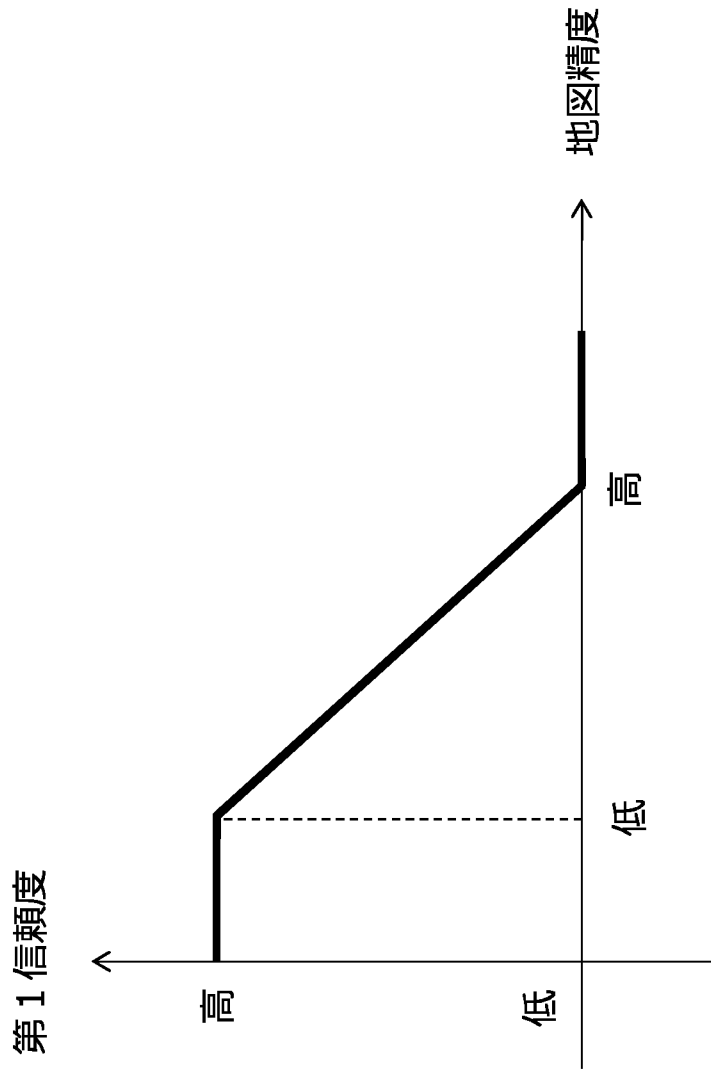


图6



S620

図7

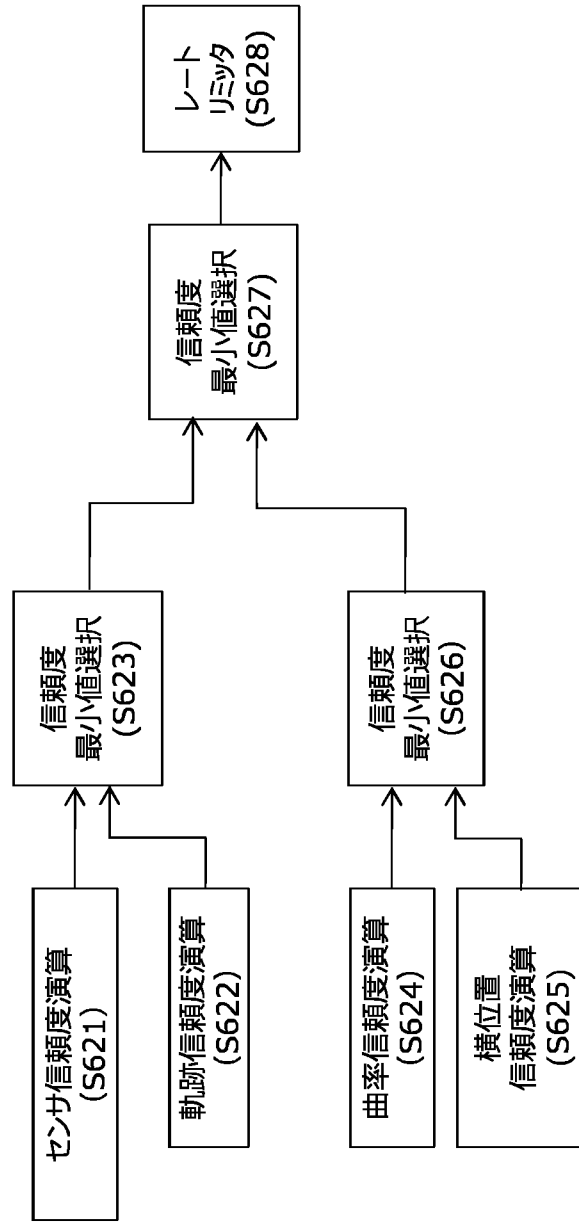


图8

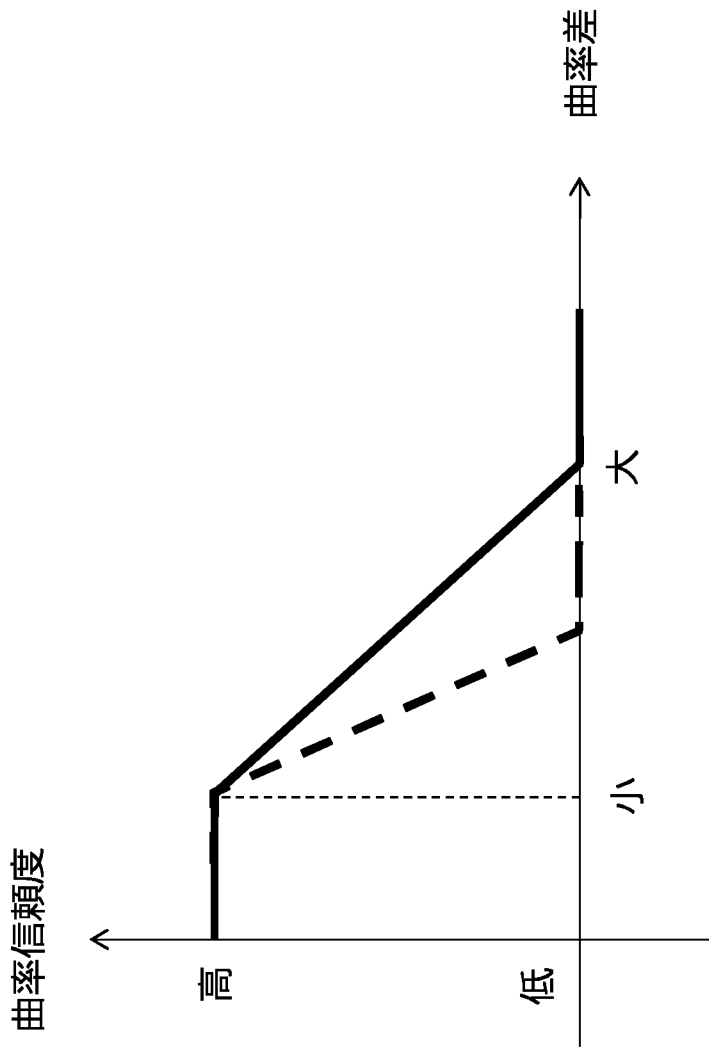


图9

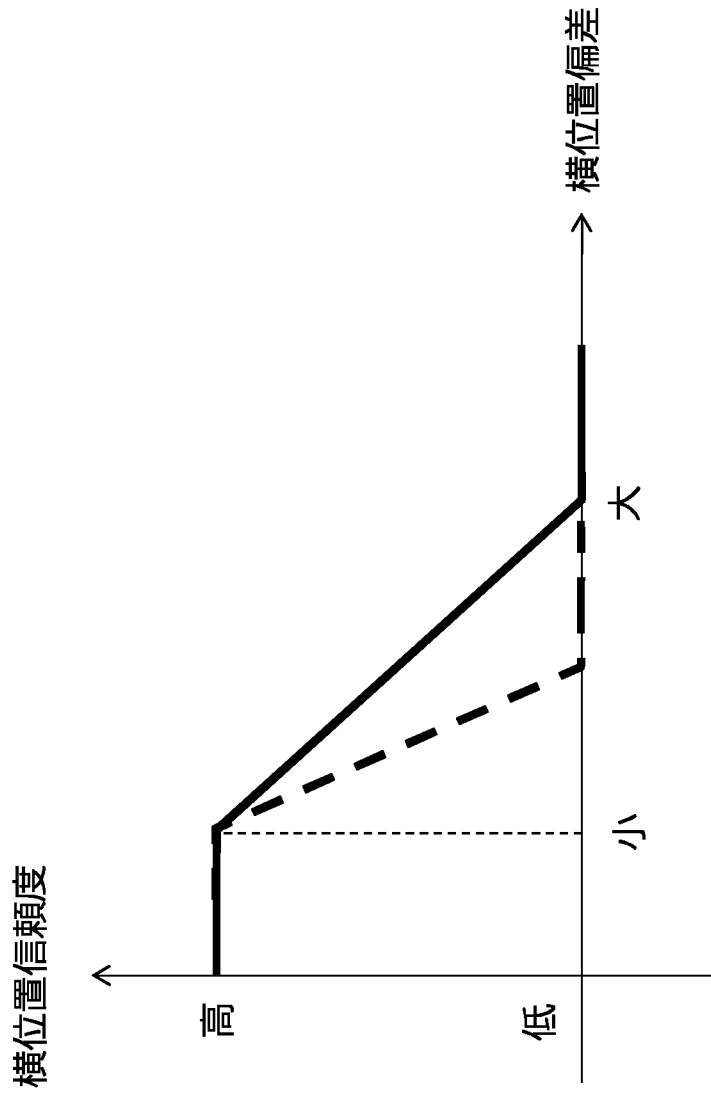




図11

自転車走行経路	高		中		低	
	高	低	高	低	高	低
第1信頼度						
第2信頼度						
活用割合[%]	100	100	50	100	0	0
活用割合[%]	0	0	50	0	100	0

(a) (b) (c)

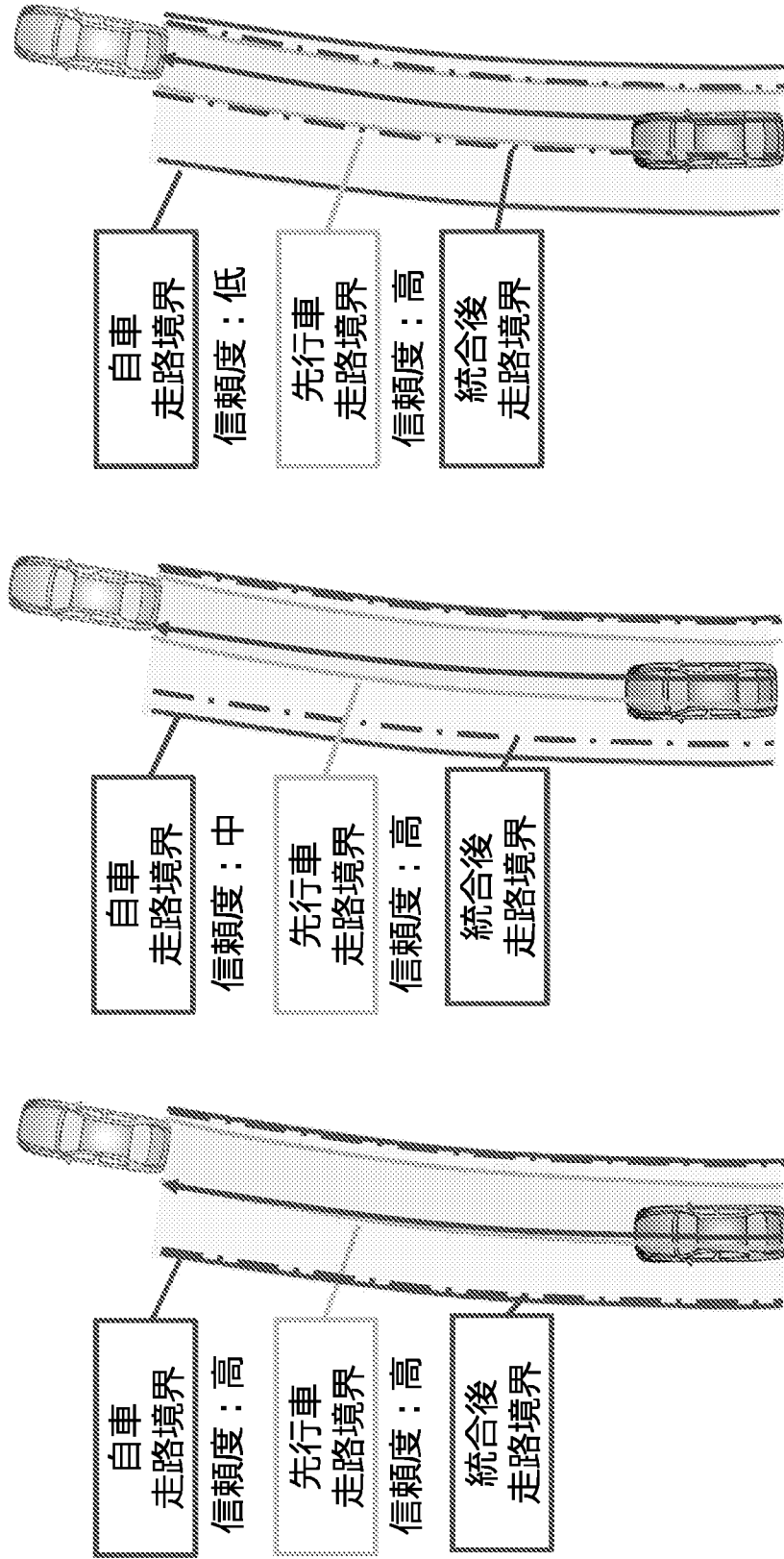


图12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2018/000890

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. 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. G08G1/00-G08G99/00, B60W10/00, B60W20/00-B60W50/00, G06T7/00

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2017-16403 A (DENSO CORPORATION) 19 January 2011, paragraphs [0017]-[0072], fig. 1-7 & US 2018/0197414 A1, paragraphs [0028]-[0088], fig. 1-7	1-4, 20 5-19
Y	JP 2016-218737 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS., INC.) 22 December 2016, paragraphs [0079]-[0096] (Family: none)	5-19



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10.10.2018

Date of mailing of the international search report

23.10.2018

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/IB2018/000890

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 2018-79848 A (DENSO CORPORATION) 24 May 2018, paragraphs [0021]-[0024] (Family: none)	6-19
Y	JP 2018-24345 A (SUBARU CORP.) 15 February 2018, paragraphs [0026]-[0059], fig. 4-6 (Family: none)	9-12, 14-19
Y	JP 2007-249407 A (OMRON CORPORATION) 27 September 2007, paragraphs [0023]-[0029], fig. 5 (Family: none)	10-11, 14-19
Y	JP 2017-54296 A (DENSO CORPORATION) 16 March 2017, paragraphs [0011]-[0049], fig. 1-5 (Family: none)	15-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i		
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-G08G99/00, B60W10/00, B60W20/00-B60W50/00, G06T7/00		
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 1971-2018年 日本国実用新案登録公報 1996-2018年 日本国登録実用新案公報 1994-2018年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2017-16403 A (株式会社デンソー) 2017.01.19, 段落 [0017] - [0072], 図1-7 & US 2018/0197414 A1, 段落 [0028] - [0088], 図1-7	1-4, 20 5-19
Y	JP 2016-218737 A (株式会社豊田中央研究所) 2016.12.22, 段落 [0079] - [0096] (ファミリーなし)	5-19
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 10.10.2018	国際調査報告の発送日 23.10.2018	
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) 黒嶋 慶子 電話番号 03-3581-1101 内線 3316	3H 3822

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 2018-79848 A (株式会社デンソー) 2018.05.24, 段落 [0021] - [0024] (ファミリーなし)	6-19
Y	JP 2018-24345 A (株式会社SUBARU) 2018.02.15, 段落 [0026] - [0059], 図4-6 (ファミリーなし)	9-12, 14-19
Y	JP 2007-249407 A (オムロン株式会社) 2007.09.27, 段落 [0023] - [0029], 図5 (ファミリーなし)	10-11, 14-19
Y	JP 2017-54296 A (株式会社デンソー) 2017.03.16, 段落 [0011] - [0049], 図1-5 (ファミリーなし)	15-19