

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7031005号
(P7031005)

(45)発行日 令和4年3月7日(2022.3.7)

(24)登録日 令和4年2月25日(2022.2.25)

(51)国際特許分類 F I
G 0 8 G 1/16 (2006.01) G 0 8 G 1/16 C

請求項の数 17 (全20頁)

(21)出願番号	特願2020-547454(P2020-547454)	(73)特許権者	000003997
(86)(22)出願日	平成30年9月17日(2018.9.17)		日産自動車株式会社
(86)国際出願番号	PCT/IB2018/001582		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(87)国際公開番号	WO2020/058740	(73)特許権者	507308902
(87)国際公開日	令和2年3月26日(2020.3.26)		ルノー エス. ア. エス.
審査請求日	令和3年3月11日(2021.3.11)		RENAULT S. A. S.
			フランス国 9 2 1 0 0 ブローニュービ
			ヤンクール, ケ アルフォンス ル ガロ
			13-15
			13-15 Quai Alphonse
			Le Gallo 92100 Boul
			ogne-Billancourt, F
			rance
		(74)代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両挙動予測方法及び車両挙動予測装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両に搭載されたセンサを用いて前記自車両の前方または側方の物体の前記自車両に対する位置を検出し、

前記センサを用いて前記自車両から見て前記物体より遠方を走行する移動物体を検出し、前記位置に基づいて、前記物体により形成される、前記センサが検出することができない前記自車両の死角領域を算出し、

前記移動物体を検出した後に前記移動物体が所定の進路で進行した場合の、前記移動物体を検出した時から前記移動物体が前記死角領域に進入するまでの時間である検出可能時間を推測し、

推測した前記検出可能時間と、前記移動物体を検出した時から前記移動物体が実際に前記死角領域に進入するまでの時間である実際の検出可能時間とを比較し、

比較した結果に基づいて、前記移動物体の進路を予測する

ことを特徴とする車両挙動予測方法。

【請求項2】

前記所定の進路は直進であり、

推測した前記検出可能時間よりも前記実際の検出可能時間が短いかな否かを比較した結果に基づいて、前記移動物体の進路を予測する

ことを特徴とする請求項1に記載の車両挙動予測方法。

【請求項3】

前記物体は、前記自車両と同じ道路を前記自車両が走行する方向と逆の方向に走行する対向車両である

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両挙動予測方法。

【請求項 4】

前記物体は、静止物体である

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両挙動予測方法。

【請求項 5】

前記所定の進路は直進であり、前記移動物体が走行する道路が複数の車線で構成され、前記自車両が前記移動物体を検出した際に前記移動物体が前記複数の車線のうち、前記自車両から見て最も遠い車線以外を走行している場合において、

推測した前記検出可能時間よりも前記実際の検出可能時間が短い場合、前記移動物体は車線変更したと予測する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の車両挙動予測方法。

【請求項 6】

前記所定の進路は直進であり、前記移動物体が走行する道路の左側に進入可能な場所が存在する場合において、

推測した前記検出可能時間よりも前記実際の検出可能時間が短い場合、前記移動物体は左折したと予測する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の車両挙動予測方法。

【請求項 7】

前記所定の進路は直進であり、前記移動物体が走行する道路の右側に進入可能な場所が存在する場合において、

推測した前記検出可能時間よりも前記実際の検出可能時間が短い場合、前記移動物体は右折したと予測する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の車両挙動予測方法。

【請求項 8】

前記所定の進路は直進であり、推測した前記検出可能時間よりも前記実際の検出可能時間が短い場合、前記移動物体と前記自車両との距離が短いほど、前記移動物体の挙動が変化した可能性を増加させ、

前記可能性及び前記比較した結果に基づいて、前記移動物体の進路を予測する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の車両挙動予測方法。

【請求項 9】

前記所定の進路は直進であり、推測した前記検出可能時間よりも前記実際の検出可能時間が短い場合、前記移動物体を検出した時から前記移動物体が前記死角領域に進入する直前までの、前記移動物体の軌道に基づいて前記移動物体の挙動が変化した可能性を増加させ、前記可能性及び前記比較した結果に基づいて、前記移動物体の進路を予測する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の車両挙動予測方法。

【請求項 10】

前記所定の進路は直進であり、前記実際の検出可能時間が推測した前記検出可能時間以上で場合、前記移動物体は直進したと予測する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の車両挙動予測方法。

【請求項 11】

前記移動物体と前記自車両との距離が短いほど、前記移動物体が直進した可能性を増加させ、または、前記移動物体を検出した時から前記移動物体が前記死角領域に進入する直前までの、前記移動物体の軌道に基づいて前記移動物体が直進した可能性を増加させ、前記移動物体は直進したと予測する

ことを特徴とする請求項 10 に記載の車両挙動予測方法。

【請求項 12】

前記移動物体の進路の予測結果に基づいて、前記自車両の速度を時間の関数として示す速度プロファイルを算出する

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の車両挙動予測方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載された車両挙動予測方法を用いて前記自車両を制御する車両制御方法であって、

前記移動物体の進路が前記自車両の進路と交差し、かつ、前記移動物体が走行する道路が優先道路である場合、前記自車両を減速または停止させるための前記速度プロファイルを算出し、

前記速度プロファイルに基づいて前記自車両を制御する

ことを特徴とする車両制御方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 2 に記載された車両挙動予測方法を用いて前記自車両を制御する車両制御方法であって、

前記移動物体の進路が前記自車両の進路と交差し、かつ、前記自車両が走行する道路が優先道路である場合、一定の速度を示す前記速度プロファイルを算出し、

前記速度プロファイルに基づいて前記自車両を制御する

ことを特徴とする車両制御方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 に記載された車両挙動予測方法を用いて前記自車両を制御する車両制御方法であって、

前記移動物体の進路が前記自車両の進路と交差しない場合、一定の速度を示す前記速度プロファイルを算出し、

前記速度プロファイルに基づいて前記自車両を制御する

ことを特徴とする車両制御方法。

【請求項 1 6】

自車両の前方または側方の物体の前記自車両に対する位置、及び前記自車両から見て前記物体より遠方を走行する移動物体を検出するセンサと、

制御部とを備え、

前記制御部は、

前記センサによって検出された前記位置に基づいて、前記物体により形成される、前記センサが検出することができない前記自車両の死角領域を算出し、

前記センサによって前記移動物体が検出された後に前記移動物体が所定の進路で進行した場合の、前記移動物体を検出した時から前記移動物体が前記死角領域に進入するまでの時間である検出可能時間を推測し、

前記検出可能時間と、前記移動物体を検出した時から前記移動物体が実際に前記死角領域に進入するまでの時間である実際の検出可能時間とを比較し、

比較した結果に基づいて、前記移動物体の進路を予測する

ことを特徴とする車両挙動予測装置。

【請求項 1 7】

前記所定の進路は直進であり、

前記制御部は、

推測した前記検出可能時間よりも前記実際の検出可能時間が短いかな否かを比較した結果に基づいて、前記移動物体の進路を予測する

ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の車両挙動予測装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両挙動予測方法及び車両挙動予測装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、自車両が交差点を右折する際に、自車両の前方の対向車両に関する支援情報

10

20

30

40

50

を自車両の運転者に報知する発明が知られている（特許文献１）。特許文献１に記載された発明は、対向道路を直進する対向車両（先行車両）と、先行車両の後方を走行する後方車両との車種の関係に基づいて後方車両が先行車両の死角に入り込む度合いに応じた死角ランクを設定する。そして、特許文献１に記載された発明は、設定した死角ランクに基づいて支援情報を運転者に報知する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【文献】特開２０１１－９０５８２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、特許文献１に記載された発明は、後方車両が先行車両の死角に入り込む度合いに応じた死角ランクを設定するものの、後方車両の進路を予測していない。後方車両の進路の予測は、自車両のスムーズな走行に寄与するが、特許文献１に記載された発明は後方車両の進路を予測していないため、改善の余地がある。また、後方車両の進路の予測は、自車両のスムーズな走行に寄与するため、早期の予測が求められる。

【０００５】

本発明は、上記問題に鑑みて成されたものであり、その目的は、自車両の前方または側方を走行する移動物体の進路を早期に予測する車両挙動予測方法及び車両挙動予測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】

本発明の一態様に係る車両挙動予測方法は、自車両の前方または側方の物体の自車両に対する位置を検出し、自車両から見て物体より遠方を走行する移動物体を検出する。車両挙動予測方法は、移動物体を検出した後に移動物体が所定の進路で進行した場合の、移動物体を検出した時から移動物体が死角領域に進入するまでの時間である検出可能時間を推測する。車両挙動予測方法は、推測した検出可能時間と、移動物体を検出した時から移動物体が実際に死角領域に進入するまでの時間である、実際の検出可能時間とを比較し、比較した結果に基づいて移動物体の進路を予測する。

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、自車両の前方または側方を走行する移動物体の進路を早期に予測することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】図１は、本発明の実施形態に係る車両挙動予測装置の概略構成図である。

【図２】図２は、移動物体の進路予測方法の一実施例（交差点）について説明する図である。

【図３】図３は、移動物体の進路予測方法の一実施例（交差点）について説明する図である。

【図４】図４は、移動物体の進路予測方法の一実施例（交差点）について説明する図である。

【図５】図５は、車線変更の可能性の増減について説明する図である。

【図６】図６は、移動物体の進路予測方法の一実施例（カーブ）について説明する図である。

【図７】図７は、移動物体の進路予測方法の一実施例（カーブ）について説明する図である。

【図８】図８は、移動物体の進路予測方法の一実施例（カーブ）について説明する図である。

10

20

30

40

50

【図 9】図 9 は、移動物体の進路予測方法の一実施例（側道）について説明する図である。

【図 10】図 10 は、移動物体の進路予測方法の一実施例（側道）について説明する図である。

【図 11】図 11 は、移動物体の進路予測方法の一実施例（側道）について説明する図である。

【図 12】図 12 は、移動物体の進路予測方法の一実施例（駐車場）について説明する図である。

【図 13】図 13 は、移動物体の進路予測方法の一実施例（駐車場）について説明する図である。

【図 14】図 14 は、移動物体の進路予測方法の一実施例（駐車場）について説明する図である。

10

【図 15 A】図 15 A は、本発明の実施形態に係る車両挙動予測装置の一動作例を説明するフローチャートである。

【図 15 B】図 15 B は、本発明の実施形態に係る車両挙動予測装置の一動作例を説明するフローチャートである。

【図 16】図 16 は、本発明の実施形態に係る車両挙動予測装置の一動作例を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。図面の記載において同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

20

【0010】

（車両挙動予測装置の構成）

図 1 を参照して、車両挙動予測装置の構成を説明する。車両挙動予測装置は、物体検出装置 1 と、自車位置推定装置 2 と、地図取得装置 3 と、コントローラ 100 とを備える。車両挙動予測装置は、自動運転機能を有する車両に適用されてもよく、自動運転機能を有しない車両に適用されてもよい。また、車両挙動予測装置は、自動運転と手動運転とを切り替えることが可能な車両に適用されてもよい。なお、本実施形態における自動運転とは、例えば、ブレーキ、アクセル、ステアリングなどのアクチュエータの内、少なくとも何れかのアクチュエータが乗員の操作なしに制御されている状態のことを指す。そのため、その他のアクチュエータが乗員の操作により作動していたとしても構わない。また、自動運転とは、加減速制御、横位置制御などのいずれかの制御が実行されている状態であればよい。また、本実施形態における手動運転とは、例えば、ブレーキ、アクセル、ステアリングを乗員が操作している状態のことを指す。

30

【0011】

物体検出装置 1 は、自車両に搭載された、レーザレーダ、ミリ波レーダ、カメラなどの物体検出センサを備える。物体検出装置 1 は、複数の物体検出センサを用いて自車両の周囲の物体を検出する。また、物体検出装置 1 は、自車両の前方または側方の物体を検出する。物体検出装置 1 は、他車両、バイク、自転車、歩行者を含む移動物体、及び駐車車両、建物を含む静止物体を検出する。例えば、物体検出装置 1 は、移動物体及び静止物体の自車両に対する位置、姿勢（ヨー角）、大きさ、速度、加速度、ジャーク、減速度、ヨーレートを検出する。

40

【0012】

自車位置推定装置 2 は、自車両に搭載された、GPS（グローバル・ポジショニング・システム）、オドメトリなど自車両の絶対位置を計測する位置検出センサを備える。自車位置推定装置 2 は、位置検出センサを用いて、自車両の絶対位置、すなわち、所定の基準点に対する自車両の位置、姿勢及び速度を計測する。

【0013】

地図取得装置 3 は、自車両が走行する道路の構造を示す地図情報を取得する。地図取得装置 3 が取得する地図情報には、車線の絶対位置、車線の接続関係、相対位置関係などの

50

道路構造の情報が含まれる。また、地図取得装置 3 が取得する地図情報には、駐車場、ガソリンスタンドなどの施設情報も含まれる。地図取得装置 3 は、地図情報を格納した地図データベースを所有してもよいし、クラウドコンピューティングにより地図情報を外部の地図データサーバから取得してもよい。また、地図取得装置 3 は、車車間通信、路車間通信を用いて地図情報を取得してもよい。

【0014】

コントローラ 100 は、物体検出装置 1 及び自車位置推定装置 2 による検出結果及び地図取得装置 3 による取得情報に基づいて、他車両の進路を予測する。コントローラ 100 は、CPU（中央処理装置）、メモリ、及び入出力部を備える汎用のマイクロコンピュータである。マイクロコンピュータには、車両挙動予測装置として機能させるためのコンピュータプログラムがインストールされている。コンピュータプログラムを実行することにより、マイクロコンピュータは、車両挙動予測装置が備える複数の情報処理回路として機能する。なお、ここでは、ソフトウェアによって車両挙動予測装置が備える複数の情報処理回路を実現する例を示すが、もちろん、以下に示す各情報処理を実行するための専用のハードウェアを用意して、情報処理回路を構成することも可能である。また、複数の情報処理回路を個別のハードウェアにより構成してもよい。

10

【0015】

コントローラ 100 は、複数の情報処理回路として、検出統合部 4 と、物体追跡部 5 と、地図内位置演算部 6 と、挙動予測部 10 と、車両制御部 30 を備える。更に、挙動予測部 10 は、車線判定部 11 と、意図予測部 12 と、死角領域算出部 13 と、進入タイミング推測部 14 と、進入判定部 15 と、軌道取得部 16 と、進路予測部 17 とを備える。

20

【0016】

検出統合部 4 は、物体検出装置 1 が備える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。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。

【0017】

物体追跡部 5 は、検出統合部 4 によって検出された物体を追跡する。具体的に、物体追跡部 5 は、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、物体を追跡する。

30

【0018】

地図内位置演算部 6 は、自車位置推定装置 2 により得られた自車両の絶対位置、及び地図取得装置 3 により取得された地図データから、地図上における自車両の位置を推定する。

【0019】

車線判定部 11 は、物体追跡部 5 から取得した物体情報、及び地図内位置演算部 6 によって推定された自己位置を用いて、地図上における自車両及び物体の走行車線を特定する。

【0020】

意図予測部 12 は、車線判定部 11 から取得した走行車線に関する情報及び道路構造に基づいて、物体が進む可能性があるすべての候補車線を予測する。例えば、物体が走行している走行車線が 1 車線道路の場合、物体が進む可能性がある候補車線は 1 つとなる。一方、物体が走行している走行車線が 2 車線道路の場合、物体が進もうとする候補車線は、そのまま走行車線を直進する車線と、走行車線に隣接する車線の 2 つがある。また、意図予測部 12 は、物体の位置、向き、姿勢などに基づいて物体の挙動を予測してもよい。

40

【0021】

死角領域算出部 13 は、自車両の周囲の物体によって形成される、自車両の死角領域を算出する。自車両の死角領域とは、自車両の周囲の物体によって形成された死角によって、物体検出装置 1 が物体を検出することができない領域をいう。

【0022】

50

進入タイミング推測部 14 は、移動物体が検出された後に移動物体が直進した場合の、移動物体が検出された時から移動物体が死角領域に進入するまでの時間である検出可能時間を推測する。詳細は、後述する。

【0023】

進入判定部 15 は、進入タイミング推測部 14 によって推測された検出可能時間が経過する前に、移動物体が死角領域に進入したか否かを判定する。すなわち、進入判定部 15 は、進入タイミング推測部 14 によって推測された検出可能時間と実際の検出可能時間とを比較して、推測された検出可能時間よりも実際の検出可能時間が短いかなかを判定する。

【0024】

軌道取得部 16 は、移動物体が検出された時から移動物体が死角領域に進入する直前までの、移動物体の軌道を取得する。

【0025】

進路予測部 17 は、進入判定部 15 によって判定された結果に基づいて、移動物体の進路を予測する。また、進路予測部 17 は、進入判定部 15 によって判定された結果及び軌道取得部 16 から取得した情報に基づいて、移動物体の進路を予測してもよい。

【0026】

車両制御部 30 は、予め設定された進路に進むため、各種センサの情報を用いて自車両の各種アクチュエータ（ステアリングアクチュエータ、アクセルペダルアクチュエータ、ブレーキアクチュエータなど）を制御して自動運転制御または運転支援制御（例えば、自動ブレーキ）を実行する。

【0027】

次に、図 2～5 を参照して、進路予測方法の一例について説明する。

【0028】

図 2 に示すように、自車両 50 は、2 車線道路の右側を走行しており、次の交差点を右折する予定である。また、他車両 51 は、2 車線道路の右側を走行しており、次の交差点を右折する予定である。なお、意図予測部 12 は、他車両 51 の位置、向き、姿勢、ターンシグナルの点灯の有無などに基づいて、他車両 51 が次の交差点を右折する予定であるかなかを予測してもよい。また、他車両 51 は、自車両 50 と同じ道路を自車両 50 が走行する方向と逆の方向に走行する対向車両である。他車両 52 は、他車両 51 の後方を走行している。図 2 に示す R は、他車両 51 により形成される、自車両 50 の死角領域を示す。死角領域 R は死角領域算出部 13 によって算出される。具体的には、死角領域算出部 13 は、物体検出装置 1 によって検出された他車両 51 の位置に基づいて死角領域 R を算出する。他車両 51 及び他車両 52 は、自車両 50 の前方に位置し、物体検出装置 1 によって検出される。また、図 2 に示す走行シーンにおいて、他車両 52 は死角領域 R に進入していないため、物体検出装置 1 は他車両 52 を検出できる。他車両 52 の矢印に示すように、他車両 52 の進路として 2 つの進路が考えられる。一つの進路は、他車両 52 がそのまま直進し、他車両 51 に追従する進路である。もう一つの進路は、他車両 52 が車線変更する進路である。本実施形態において、他車両 52 が死角領域 R に進入したということは、物体検出装置 1 が他車両 52 を検出できなくなったということを意味する。

【0029】

他車両 52 が車線変更した場合、他車両 52 の進路と自車両 50 の進路とが交差する可能性がある。この場合、他車両 52 が優先であるため、自車両 50 は減速、または停止を行うことになる。一方で、他車両 52 がそのまま直進し、他車両 51 に追従する場合、他車両 52 の進路と自車両 50 の進路とは交差しない。他車両 52 も交差点を右折するからである。この場合、自車両 50 は減速、または停止を行うことなく、交差点を通過できる。したがって、図 2 に示す走行シーンにおいて、他車両 52 の進路を早期に予測することが求められる。

【0030】

そこで本実施形態において、進入タイミング推測部 14 は、他車両 52 が検出された後に他車両 52 が直進した場合の、他車両 52 が検出された時から他車両 52 が死角領域 R

10

20

30

40

50

に進入するまでの時間である検出可能時間を推測する。この検出可能時間は、他車両 5 2 が検出された後に他車両 5 2 が直進するという仮定条件、換言すれば他車両 5 2 が検出された後に他車両 5 2 の挙動は変化しないという仮定条件において推測されるものである。

【0031】

図 3 に示す走行シーンは、図 2 に示す走行シーンから検出可能時間 T 1 が経過した後の走行シーンである。死角領域 R は、自車両 5 0 及び他車両 5 1 の位置、速度などに応じて時々刻々と変化する。そこで、他車両 5 2 が検出された後に他車両 5 2 が直進するという仮定条件において、進入タイミング推測部 1 4 は、自車両 5 0、他車両 5 1、及び他車両 5 2 の速度、位置関係などを用いて、他車両 5 2 が検出された時から他車両 5 2 が死角領域 R に進入するまでの検出可能時間 T 1 を推測する。つまり、検出可能時間 T 1 が経過した後に、他車両 5 2 が検出されなくなったということは、他車両 5 2 は直進した可能性が高いことを意味する。したがって、検出可能時間 T 1 が経過した後に、他車両 5 2 が検出されなくなった場合、すなわち実際の検出可能時間が推測された検出可能時間 T 1 以上である場合、進路予測部 1 7 は、他車両 5 2 は直進したと予測する。

【0032】

図 4 に示す走行シーンは、図 2 に示す走行シーンから検出可能時間 T 1 が経過する前の走行シーンである。検出可能時間 T 1 が経過する前に、他車両 5 2 が死角領域 R に進入したということは、他車両 5 2 が車線変更した可能性が高いことを意味する。理由は、図 2 に示す走行シーンにおいて他車両 5 2 が直進したならば、検出可能時間 T 1 が経過するまでは、物体検出装置 1 は他車両 5 2 を検出可能だからである。それにもかかわらず、検出可能時間 T 1 が経過する前に、物体検出装置 1 が他車両 5 2 を検出できなくなった、すなわち、他車両 5 2 が死角領域 R に進入したということは、他車両 5 2 が車線変更した可能性が高いことを意味する。したがって、検出可能時間 T 1 が経過する前に、他車両 5 2 が死角領域 R に進入した場合、すなわち実際の検出可能時間が推測された検出可能時間 T 1 未満である場合、進路予測部 1 7 は、他車両 5 2 は車線変更したと予測する。なお、検出可能時間 T 1 が経過する前に、他車両 5 2 が死角領域 R に進入したか否かについては、進入判定部 1 5 が判断する。

【0033】

なお、進路予測部 1 7 は、他車両 5 2 の進路を予測すると説明したが、これに限定されない。例えば、図 5 のグラフ A に示すように、検出可能時間 T 1 が経過する前に、他車両 5 2 が死角領域 R に進入した場合、進路予測部 1 7 は、他車両 5 2 が車線変更した可能性が高いと判定してもよい。また、図 5 のグラフ B に示すように、検出可能時間 T 1 が経過した後に、他車両 5 2 が検出されなくなった場合、進路予測部 1 7 は、他車両 5 2 が車線変更した可能性が低いと判定してもよい。他車両 5 2 が車線変更した可能性が低いということは、他車両 5 2 は直進した可能性が高いことを意味する。

【0034】

他車両 5 1 は、普通自動車でもよく、トラック、バスなどでもよい。また、他車両 5 2 は、車両として説明したが、車両に限定されない。他車両 5 2 は、他車両 5 1 の後方を走行可能な移動物体であればよく、例えばバイク、自転車でもよい。

【0035】

また、上述した例においては、進入判定部 1 5 が、他車両 5 2 が直進した場合を仮定した検出可能時間 T 1 と実際の検出可能時間とを比較する。そして、進路予測部 1 7 は、実際の検出可能時間が推測された検出可能時間 T 1 以上である場合には他車両 5 2 は直進したと予測し、実際の検出可能時間が推測された検出可能時間 T 1 未満である場合には他車両 5 2 は車線変更したと予測する。ただし、これに限らない。すなわち、検出可能時間 T 1 は、他車両 5 2 が予め定められた所定の進路で進行した場合の検出可能時間であってもよい。この場合、進入判定部 1 5 が、検出可能時間 T 1 と実際の検出可能時間とを比較することによって、進路予測部 1 7 は他車両 5 2 が所定の進路で進行したか否かを予測することが可能である。例えば、検出可能時間 T 1 が、他車両 5 2 が直進ではなく、車線変更した場合を仮定した時間である場合、進路予測部 1 7 は、実際の検出可能時間が検出可能

時間 T_1 より大きい場合に他車両 52 は直進したと予測してもよく、実際の検出可能時間が検出可能時間 T_1 以下である場合に他車両 52 は車線変更したと予測してもよい。ただし、検出可能時間 T_1 をより正確に推測するためには、上述の通り検出可能時間 T_1 は他車両 52 が直進した場合を想定した時間であることが好ましい。

【0036】

図 2～4 では、直進道路について説明したが、本発明が適用されるのは直進道路に限定されない。本発明はカーブ（図 6～8）においても適用される。図 6 に示すカーブにおいても他車両 52 の矢印に示すように、他車両 52 の進路として 2 つの進路が考えられる。図 7 に示すように、検出可能時間 T_1 が経過した後に、他車両 52 が検出されなくなった場合、進路予測部 17 は、他車両 52 は直進したと予測する。また、図 8 に示すように、検出可能時間 T_1 が経過する前に、他車両 52 が死角領域 R に進入した場合、進路予測部 17 は、他車両 52 は直進したと予測する。なお、図 6～8 において、他車両 51 が停止している理由は、歩行者 60 の通過を待っているからである。

10

【0037】

次に、図 9～11 を参照して、進路予測方法の他の例について説明する。

【0038】

図 9 に示すように、自車両 50 は、1 車線道路を走行しており、次の交差点を右折する予定である。また、他車両 51 は、1 車線道路を走行しており、次の交差点を右折する予定である。他車両 52 は、他車両 51 の後方を走行している。図 9 に示す走行シーンにおいて、他車両 52 は死角領域 R に進入していないため、物体検出装置 1 は他車両 52 を検出できる。他車両 52 の前方左側には、進入可能な側道 70 がある。他車両 52 の矢印に示すように、他車両 52 の進路として 2 つの進路が考えられる。一つの進路は、他車両 52 がそのまま直進し、他車両 51 に追従する進路である。もう一つの進路は、他車両 52 が左折して側道 70 に進入する進路である。

20

【0039】

図 10 に示す走行シーンは、図 9 に示す走行シーンから検出可能時間 T_1 が経過した後の走行シーンである。図 10 に示すように、検出可能時間 T_1 が経過した後に、他車両 52 が検出されなくなった場合、進路予測部 17 は、他車両 52 は直進したと予測する。

【0040】

図 11 に示す走行シーンは、図 9 に示す走行シーンから検出可能時間 T_1 が経過する前の走行シーンである。検出可能時間 T_1 が経過する前に、他車両 52 が死角領域 R に進入したということは、他車両 52 が左折した可能性が高いことを意味する。したがって、検出可能時間 T_1 が経過する前に、他車両 52 が死角領域 R に進入した場合、進路予測部 17 は、他車両 52 は左折したと予測する。

30

【0041】

なお、図 9～11 において、他車両 52 が左折可能な場所として側道 70 を取り上げて説明したが、他車両 52 が左折可能な場所は側道 70 に限定されない。他車両 52 が左折可能な場所は、駐車場、ガソリンスタンド、コンビニエンスストアなどを含む。

【0042】

次に、図 12～14 を参照して、進路予測方法の他の例について説明する。

40

【0043】

図 12 に示すように、自車両 50 は、1 車線道路を走行しており、次の交差点を直進する予定である。また、他車両 52 は、1 車線道路を走行している。図 12 に示す R は、建物 80 により形成される、自車両 50 の死角領域を示す。他車両 52 及び建物 80 は、自車両 50 の側方（前側方）に位置し、物体検出装置 1 によって検出される。

【0044】

図 12 に示す走行シーンにおいて、他車両 52 は死角領域 R に進入していないため、物体検出装置 1 は他車両 52 を検出できる。他車両 52 の前方右側には、進入可能な駐車場 90 がある。他車両 52 の矢印に示すように、他車両 52 の進路として 2 つの進路が考えられる。一つの進路は、他車両 52 がそのまま直進する進路である。もう一つの進路は、

50

他車両 5 2 が右折して駐車場 9 0 に進入する進路である。

【0045】

図 1 3 に示す走行シーンは、図 1 2 に示す走行シーンから検出可能時間 T 1 が経過した後の走行シーンである。図 1 3 に示すように、検出可能時間 T 1 が経過した後に、他車両 5 2 が検出されなくなった場合、進路予測部 1 7 は、他車両 5 2 は直進したと予測する。

【0046】

図 1 4 に示す走行シーンは、図 1 2 に示す走行シーンから検出可能時間 T 1 が経過する前の走行シーンである。検出可能時間 T 1 が経過する前に、他車両 5 2 が死角領域 R に進入したということは、他車両 5 2 が右折した可能性が高いことを意味する。したがって、検出可能時間 T 1 が経過する前に、他車両 5 2 が死角領域 R に進入した場合、進路予測部 1 7 は、他車両 5 2 は右折したと予測する。

【0047】

次に、図 1 5 A 及び図 1 5 B のフローチャートを参照して、車両挙動予測装置の一動作例を説明する。

【0048】

ステップ S 1 0 1 において、物体検出装置 1 は、複数の物体検出センサを用いて、自車両 5 0 の前方の物体（他車両 5 1）を検出する。また、物体検出装置 1 は、自車両 5 0 から見て他車両 5 1 より遠方を走行する移動物体（他車両 5 2）を検出する。処理はステップ S 1 0 3 に進み、検出統合部 4 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、各他車両に対して一つの検出結果を出力する。そして、物体追跡部 5 が、検出及び統合された各他車両を追跡する。

【0049】

処理はステップ S 1 0 5 に進み、自車位置推定装置 2 は、位置検出センサを用いて、自車両 5 0 の絶対位置を計測する。処理はステップ S 1 0 7 に進み、地図取得装置 3 は、自車両 5 0 が走行する道路の構造を示す地図情報を取得する。処理はステップ S 1 0 9 に進み、地図内位置演算部 6 は、ステップ S 1 0 5 で計測された自車両 5 0 の絶対位置、及びステップ S 1 0 7 で取得された地図データから、地図上における自車両 5 0 の位置を推定する。

【0050】

処理はステップ S 1 1 1 に進み、意図予測部 1 2 は、他車両 5 1 及び他車両 5 2 の挙動（進路）を予測する。図 2 に示す例では、意図予測部 1 2 は、他車両 5 1 の位置、向き、姿勢、ターンシグナルの点灯の有無などに基づいて、他車両 5 1 が次の交差点を右折する予定であると予測する。

【0051】

処理はステップ S 1 1 3 に進み、死角領域算出部 1 3 は、物体検出装置 1 によって検出された他車両 5 1 の位置に基づいて、他車両 5 1 によって形成される、自車両 5 0 の死角領域 R を算出する。処理はステップ S 1 1 5 に進み、進入タイミング推測部 1 4 は、他車両 5 2 が検出された後に他車両 5 2 が直進した場合の、他車両 5 2 が検出された時から他車両 5 2 が死角領域 R に進入するまでの時間である検出可能時間 T 1 を推測する。

【0052】

処理はステップ S 1 1 9 に進み、進入判定部 1 5 は、検出可能時間 T 1 が経過する前に、他車両 5 2 が死角領域 R に進入したか否かを判定する。検出可能時間 T 1 が経過する前に、他車両 5 2 が死角領域 R に進入した場合（ステップ S 1 1 9 で Yes）、処理はステップ S 1 2 1、ステップ S 1 2 5 に進む。

【0053】

ステップ S 1 2 1 において、物体検出装置 1 は、他車両 5 2 が死角領域 R に進入する直前における他車両 5 2 と自車両 5 0 との距離を取得する。処理はステップ S 1 2 3 に進み、進路予測部 1 7 は、ステップ S 1 2 1 で取得された距離に基づいて他車両 5 2 の挙動が変化した可能性を変更する。本実施形態において、移動物体の挙動の変化とは、移動物体の車線変更、左折、右折のいずれかを意味する。例えば、図 4 に示す例において、他車両

10

20

30

40

50

５２と自車両５０との距離（図示しない）が短いほど、進路予測部１７は、他車両５２が車線変更した可能性を増加させる。センサの誤差は、自車両５０からの距離が短いほど小さいからである。

【００５４】

ステップＳ１２５において、軌道取得部１６は、他車両５２が検出された時から他車両５２が死角領域Ｒに進入する直前までの、他車両５２の軌道（他車両５２の車線上の位置）を取得する。処理はステップＳ１２７に進み、進路予測部１７は、ステップＳ１２５で取得された軌道に基づいて他車両５２の挙動が変化した可能性を増加させる。例えば、図４に示す例において、他車両５２が検出された時から他車両５２が死角領域Ｒに進入する直前までの、他車両５２の軌道が直進を示す軌道と異なる場合、進路予測部１７は、他車両５２が車線変更した可能性を増加させる。また、図１１に示す例において、他車両５２が検出された時から他車両５２が側道７０に進入するまでの、他車両５２の軌道が直進を示す軌道と異なる場合、進路予測部１７は、他車両５２は左折した可能性を増加させる。なお、進路予測部１７は、ステップＳ１２１、１２３、１２５、１２７に係る処理を行うことなく、他車両５２の進路を予測してもよい。換言すれば、検出可能時間Ｔ１が経過する前に、他車両５２が死角領域Ｒに進入したことのみに基づいて、進路予測部１７は他車両５２が車線変更した、左折した、あるいは右折したと予測してもよい。なお、図１１に示す例において、他車両５２が検出された時から他車両５２が死角領域Ｒに進入する直前までの、他車両５２の軌道が走行車線の左側（路肩側）を走行する軌道を示す場合、進路予測部１７は、他車両５２が左折した可能性を増加させ、他車両５２は左折したと予測してもよい。

【００５５】

一方、検出可能時間Ｔ１が経過した後に、他車両５２が死角領域Ｒに進入した場合（ステップＳ１１９でＮｏ）、処理はステップＳ１２９に進む。ステップＳ１２９において、進路予測部１７は、他車両５２が検出された時から他車両５２が死角領域Ｒに進入する直前までの、他車両５２の軌道を取得する。他車両５２の軌道が直進を示す場合、進路予測部１７は、他車両５２が直進した可能性を増加させ、他車両５２は直進したと予測する（ステップＳ１３７）。一方、他車両５２の軌道が取得されない場合（ステップＳ１２９でＮｏ）、処理はステップＳ１３１に進み、進路予測部１７は、他車両５２が死角領域Ｒに進入する直前の他車両５２の速度変化を取得する。処理はステップＳ１３３に進み、進路予測部１７は、ステップＳ１３１で取得された速度変化に基づいて他車両５２が直進した可能性を増加させる。なお、進路予測部１７は、ステップＳ１２９、１３１、１３３に係る処理を行うことなく、他車両５２の進路を予測してもよい。換言すれば、検出可能時間Ｔ１が経過した後に、他車両５２が死角領域Ｒに進入したことのみに基づいて、進路予測部１７は他車両５２が直進したと予測してもよい。

【００５６】

なお、車両挙動予測装置は、予測した他車両５２の進路に基づいて自車両を制御してもよい。この点について図１６を参照して説明する。

【００５７】

ステップＳ２０１において、車両制御部３０は、進路予測部１７によって予測された他車両５２の進路を取得する。処理は、ステップＳ２０３に進み、車両制御部３０は、予め設定された自車両５０の進路を取得する。

【００５８】

処理はステップＳ２０５に進み、車両制御部３０は、他車両５２の進路が自車両５０の進路と交差するか否かを判定する。他車両５２の進路が自車両５０の進路と交差する場合（ステップＳ２０５でＹｅｓ）、処理はステップＳ２０７に進み、車両制御部３０は、他車両５２が走行する道路が優先道路か否かを判定する。優先道路の判断は、道路構造、道路標識、交通規則などに基づいて行われる。他車両５２が走行する道路が優先道路である場合（ステップＳ２０７でＹｅｓ）、処理はステップＳ２０９に進み、車両制御部３０は、自車両５０を減速または停止させるための速度プロファイルを算出する。速度プロファ

イルとは、自車両 50 の速度を時間の関数として示すものである。図 4 に示す例では、他車両 52 の進路が自車両 50 の進路と交差し、かつ他車両 52 が走行する道路が優先道路である。この場合、車両制御部 30 は他車両 52 の通過を待つために、自車両 50 を減速または停止させるための速度プロファイルを算出する。処理はステップ S 217 に進み、車両制御部 30 は速度プロファイルに基づいてブレーキアクチュエータなどを制御して自動運転制御を実行する。これにより、急減速は抑制される。

【0059】

他車両 52 の進路が自車両 50 の進路と交差しない場合（ステップ S 205 で No）、処理はステップ S 211 に進み、車両制御部 30 は、他車両 52 の進路の可能性の高さに応じて速度プロファイルを算出する。図 3 に示すように、他車両 52 は直進した可能性が高い場合、車両制御部 30 は一定の速度を示す速度プロファイルを算出する。処理はステップ S 217 に進み、車両制御部 30 は速度プロファイルに基づいて自動運転制御を実行する。これにより、スムーズな自動運転が実現する。

10

【0060】

他車両 52 が走行する道路が優先道路でない場合（ステップ S 207 で No）、つまり自車両 50 が走行する道路が優先道路である場合、処理はステップ S 215 に進む。ステップ S 215 において、車両制御部 30 は一定の速度を示す速度プロファイルを算出する。処理はステップ S 217 に進み、車両制御部 30 は速度プロファイルに基づいて自動運転制御を実行する。これにより、スムーズな自動運転が実現する。

【0061】

20

以上説明したように、本実施形態に係る車両挙動予測装置によれば、以下の作用効果が得られる。

【0062】

物体検出装置 1 は、自車両 50 の前方または側方の物体（他車両 51 または建物 80）を検出する。また、物体検出装置 1 は、自車両 50 の前方または側方の物体の自車両 50 に対する位置を検出する。また、物体検出装置 1 は、自車両 50 から見て物体より遠方を走行する移動物体（他車両 52）を検出する。死角領域算出部 13 は、物体検出装置 1 によって検出された物体の位置に基づいて、物体により形成される、自車両 50 の死角領域 R を算出する。進入タイミング推測部 14 は、移動物体を検出した後に移動物体が直進した場合の、移動物体を検出した時から移動物体が死角領域 R に進入するまでの時間である検出可能時間 T1 を推測する。進入判定部 15 は、検出可能時間 T1 が経過する前に、移動物体が死角領域 R に進入したか否かを判定する。車両制御部 30 は、判定した結果に基づいて、移動物体の進路を予測する。図 4 に示す例では、検出可能時間 T1 が経過する前に、他車両 52（移動物体）が死角領域 R に進入した場合、進路予測部 17 は、他車両 52 は車線変更したと予測する。したがって、本実施形態に係る車両挙動予測装置は、移動物体の進路を早期に予測することができる。なお、上述したように、自車両 50 の前方または側方の物体は、移動物体（他車両 51）でもよく、静止物体（建物 80）でもよい。また、他車両 51 は、自車両 50 と同じ道路を自車両 50 が走行する方向と逆の方向に走行する対向車両である。また、静止物体は建物 80 に限定されない。静止物体は駐車車両を含む。また、検出可能時間 T1 は、他車両 52 が検出された後に他車両 52 が所定の進路で進行した場合の、他車両 52 が検出された時から他車両 52 が死角領域 R に進入するまでの時間であってもよい。所定の進路とは、直進と車線変更を含む。物体検出装置 1 は、推測した検出可能時間 T1 と、他車両 52 が検出された時から他車両 52 が実際に死角領域 R に進入するまでの時間である実際の検出可能時間とを比較し、比較した結果に基づいて、他車両 52 の進路を予測してもよい。

30

40

【0063】

移動物体が走行する道路が複数の車線で構成され、自車両 50 が移動物体を検出した際に移動物体が複数の車線のうち、自車両 50 から見て最も遠い車線以外を走行している場合において、進入判定部 15 が、検出可能時間 T1 が経過する前に、移動物体が死角領域 R に進入したと判定した場合、進路予測部 17 は移動物体が車線変更したと予測する。図

50

2に示す例では、他車両52（移動物体）が走行する道路が複数の車線（2車線）で構成され、自車両50が他車両52を検出した際に他車両52が複数の車線のうち、自車両50から見て最も遠い車線以外を走行している。図2において、他車両52が走行する車線のうち、自車両50から見て最も遠い車線とは左側車線である。図2において、他車両52は右側車線を走行している。そして、図4に示すように、検出可能時間T1が経過する前に、他車両52が死角領域Rに進入した場合、進路予測部17は、他車両52は車線変更したと予測する。したがって、本実施形態に係る車両挙動予測装置は、移動物体の進路を早期に予測することができる。

【0064】

移動物体が走行する道路の左側に進入可能な場所が存在する場合において、進入判定部15が、検出可能時間T1が経過する前に、移動物体が死角領域Rに進入したと判定した場合、進路予測部17は移動物体が左折したと予測する。図9に示す例では、他車両52（移動物体）が走行する道路の左側に進入可能な場所（側道70）が存在する。そして、図11に示すように、検出可能時間T1が経過する前に、他車両52が死角領域Rに進入した場合、進路予測部17は、他車両52は左折したと予測する。したがって、本実施形態に係る車両挙動予測装置は、移動物体の進路を早期に予測することができる。

【0065】

移動物体が走行する道路の右側に進入可能な場所が存在する場合において、進入判定部15が、検出可能時間T1が経過する前に、移動物体が死角領域Rに進入したと判定した場合、進路予測部17は移動物体が右折したと予測する。図12に示す例では、他車両52（移動物体）が走行する道路の右側に進入可能な場所（駐車場90）が存在する。そして、図14に示すように、検出可能時間T1が経過する前に、他車両52が死角領域Rに進入した場合、進路予測部17は、他車両52は右折したと予測する。したがって、本実施形態に係る車両挙動予測装置は、移動物体の進路を早期に予測することができる。

【0066】

進入判定部15が、検出可能時間T1が経過する前に、移動物体が死角領域Rに進入したと判定した場合、進路予測部17は移動物体と自車両50との距離が短いほど、移動物体の挙動が変化した可能性を増加させる。本実施形態において、移動物体の挙動の変化とは、移動物体の車線変更、左折、右折のいずれかを意味する。つまり、進路予測部17は移動物体と自車両50との距離が短いほど、移動物体は車線変更した可能性、または左折した可能性、または右折した可能性を増加させる。センサの誤差は、自車両50からの距離が短いほど小さいため、上述したように、進路予測部17は可能性を増加させることにより、精度よく移動物体の進路を予測することができる。

【0067】

進入判定部15が、検出可能時間T1が経過する前に、移動物体が死角領域Rに進入したと判定した場合、進路予測部17は移動物体が検出された時から移動物体が死角領域Rに進入する直前までの、移動物体の軌道に基づいて移動物体の挙動が変化した可能性を増加させる。図4に示す例において、他車両52（移動物体）が検出された時から他車両52が死角領域Rに進入する直前までの、他車両52の軌道が直進を示す軌道と異なる場合、進路予測部17は、他車両52が車線変更した可能性を増加させる。このように、進路予測部17は移動物体の軌道に基づいて移動物体の挙動が変化した可能性を増加させることにより、精度よく移動物体の進路を予測することができる。

【0068】

進入判定部15が、検出可能時間T1が経過した後に、移動物体が死角領域Rに進入したと判定した場合、進路予測部17は移動物体が直進したと予測する。これにより、図3に示すように、自車両50は他車両52（移動物体）を待つことなく交差点を通過できる。すなわち、自車両50のスムーズな走行に寄与する。

【0069】

進入判定部15が、検出可能時間T1が経過した後に、移動物体が死角領域Rに進入したと判定した場合、進路予測部17は移動物体と自車両50との距離が短いほど、移動物

10

20

30

40

50

体が直進した可能性を増加させてもよい。また、移動物体が検出された時から移動物体が死角領域 R に進入する直前までの、移動物体の軌道が直進を示す場合、進路予測部 17 は他車両 52 が直進した可能性を増加させてもよい。進路予測部 17 は可能性を増加させることにより、精度よく移動物体の進路を予測することができる。

【0070】

車両制御部 30 は、進路予測部 17 によって予測された他車両 52 の進路に基づいて、自車両 50 の速度プロファイルを算出する。そして、車両制御部 30 は、算出した速度プロファイルに基づいて自車両 50 を制御する。これにより、急減速の抑制、またはスムーズな自動運転が実現する。例えば、図 4 に示すように、他車両 52 の進路が自車両 50 の進路と交差し、かつ他車両 52 が走行する道路が優先道路である場合、車両制御部 30 は他車両 52 の通過を待つために、自車両 50 を減速または停止させるための速度プロファイルを算出する。車両制御部 30 は速度プロファイルに基づいてブレーキアクチュエータなどを制御して自動運転制御を実行する。これにより、急減速は抑制される。

【0071】

また、移動物体の進路が自車両 50 の進路と交差し、かつ、自車両 50 が走行する道路が優先道路である場合、車両制御部 30 は、一定の速度を示す速度プロファイルを算出し、この速度プロファイルに基づいて自車両 50 を制御してもよい。また、移動物体の進路が自車両 50 の進路と交差しない場合、車両制御部 30 は、一定の速度を示す速度プロファイルを算出し、この速度プロファイルに基づいて自車両 50 を制御してもよい。これにより、スムーズな自動運転が実現する。

【0072】

上述の実施形態に記載される各機能は、1 または複数の処理回路により実装され得る。処理回路は、電気回路を含む処理装置等のプログラムされた処理装置を含む。処理回路は、また、記載された機能を実行するようにアレンジされた特定用途向け集積回路 (ASIC) や回路部品等の装置を含む。また、車両挙動予測装置は、コンピュータの機能を改善する。

【0073】

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

【符号の説明】

【0074】

- 1 物体検出装置
- 2 自車位置推定装置
- 3 地図取得装置
- 4 検出統合部
- 5 物体追跡部
- 6 地図内位置演算部
- 10 挙動予測部
- 11 車線判定部
- 12 意図予測部
- 13 死角領域算出部
- 14 進入タイミング推測部
- 15 進入判定部
- 16 軌道取得部
- 17 進路予測部
- 30 車両制御部

10

20

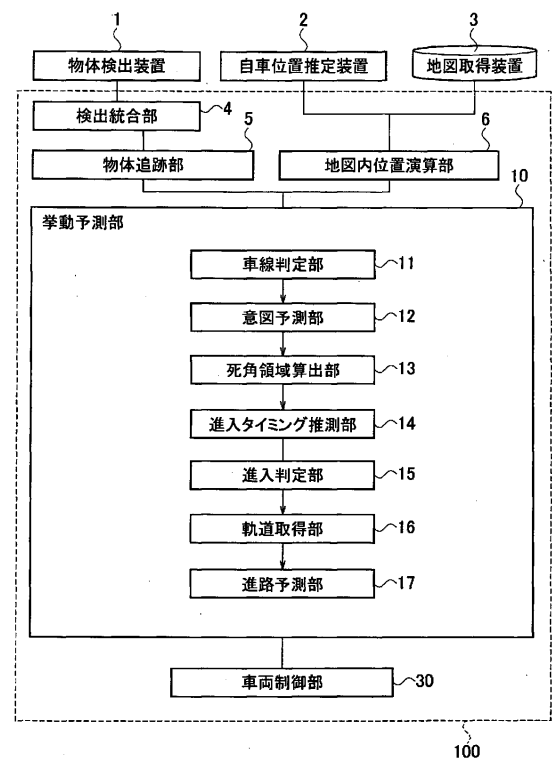
30

40

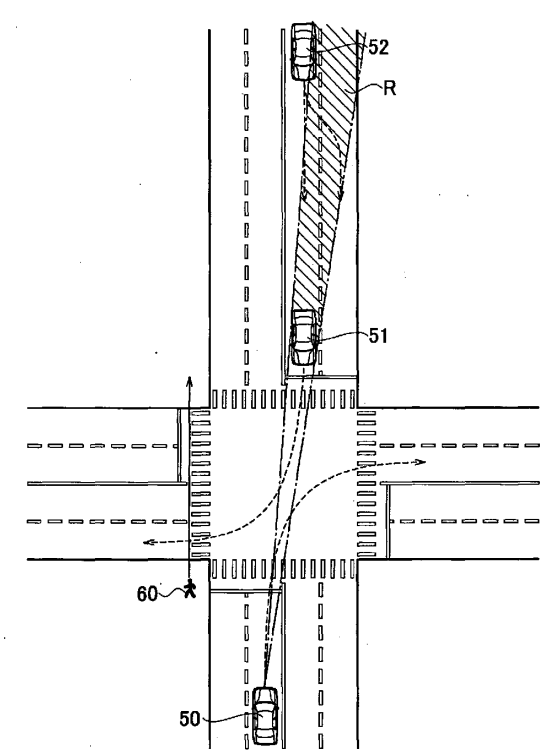
50

【図面】

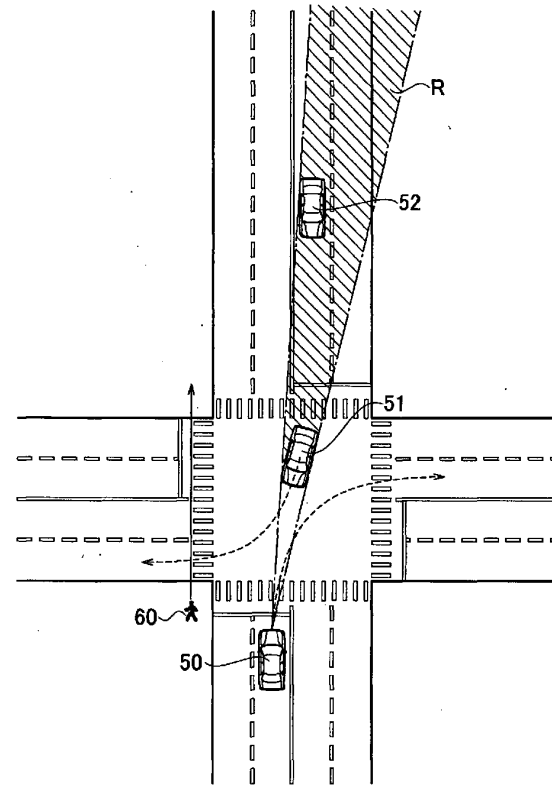
【図 1】



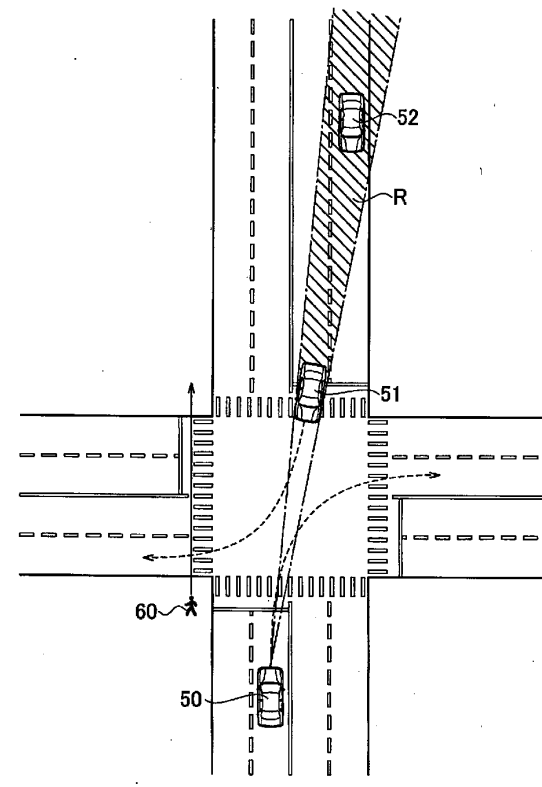
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

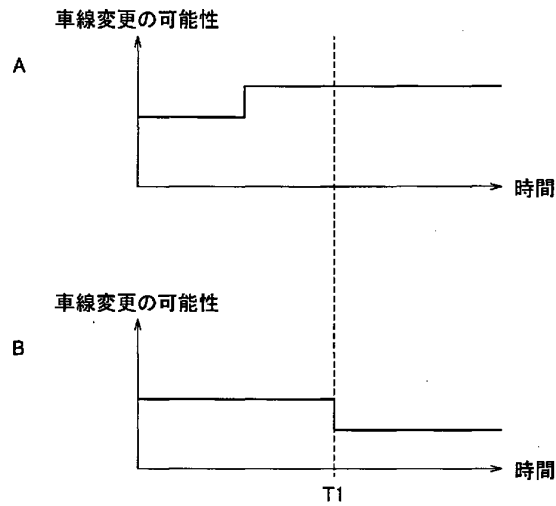
20

30

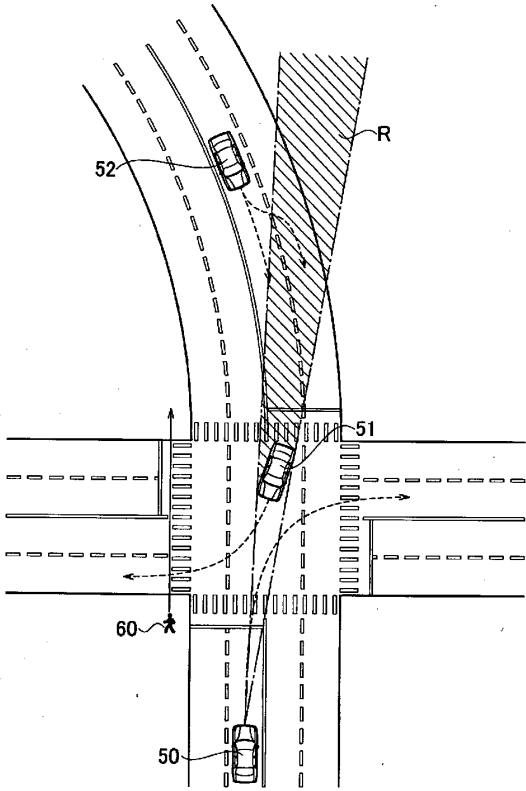
40

50

【図 5】



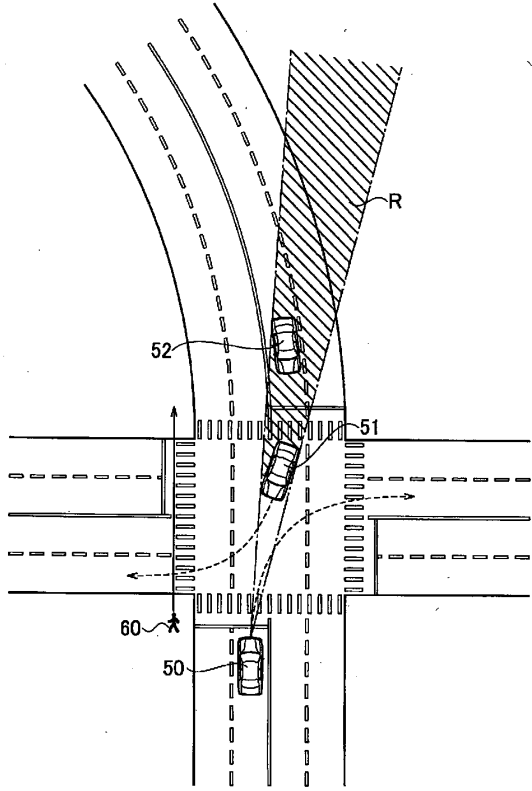
【図 6】



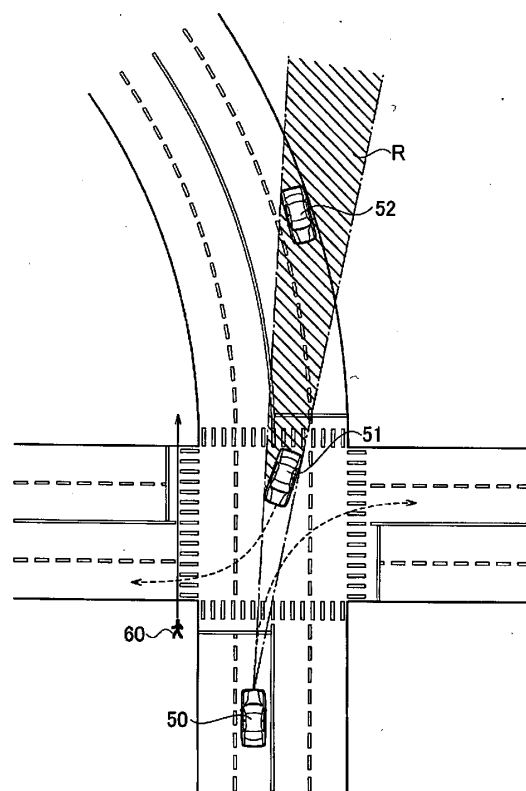
10

20

【図 7】



【図 8】

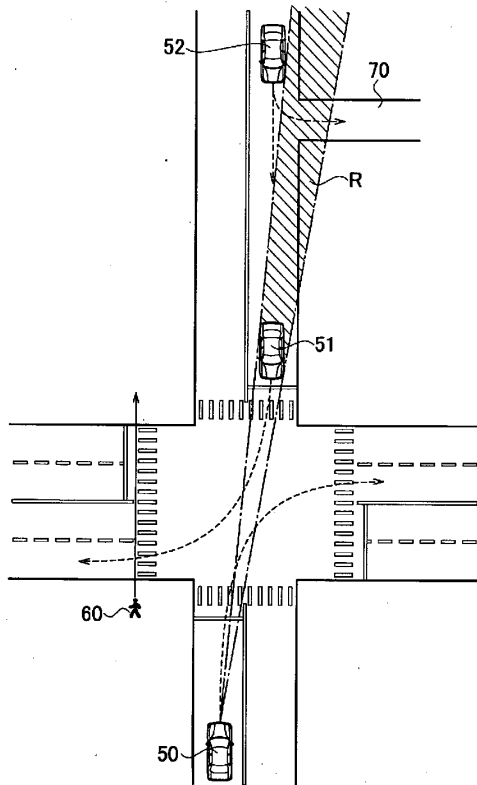


30

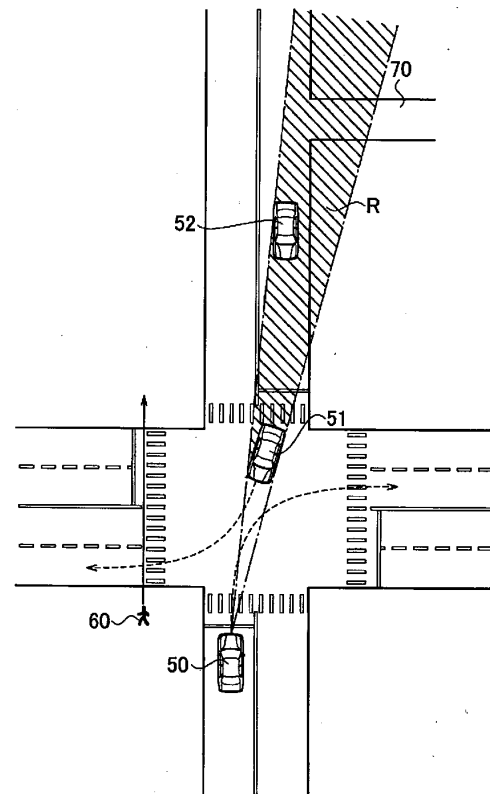
40

50

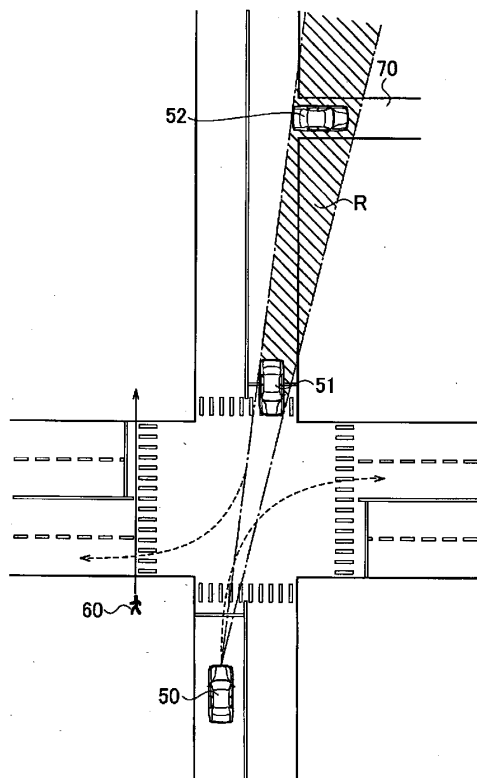
【図 9】



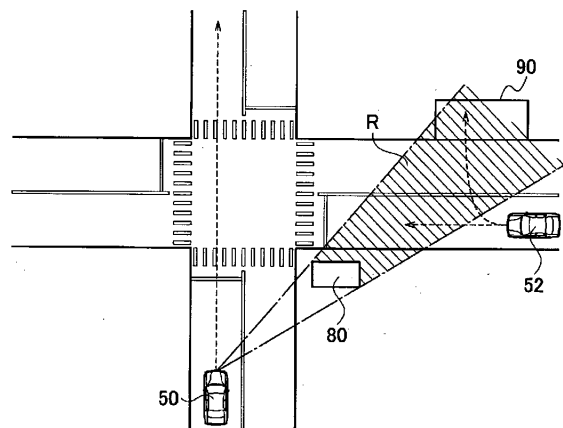
【図 10】



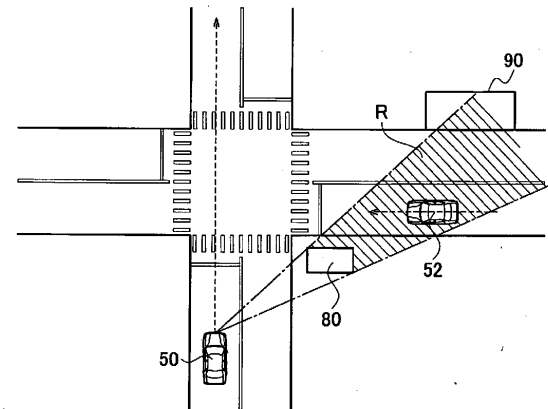
【図 11】



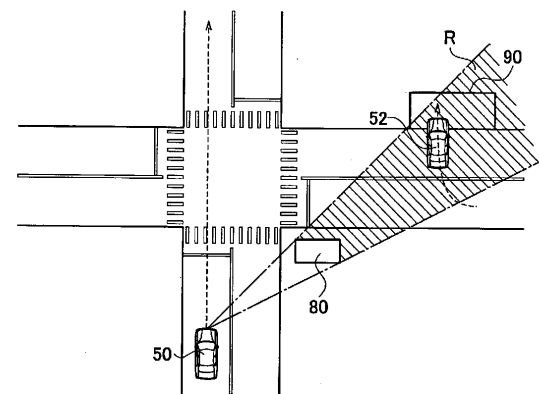
【図 12】



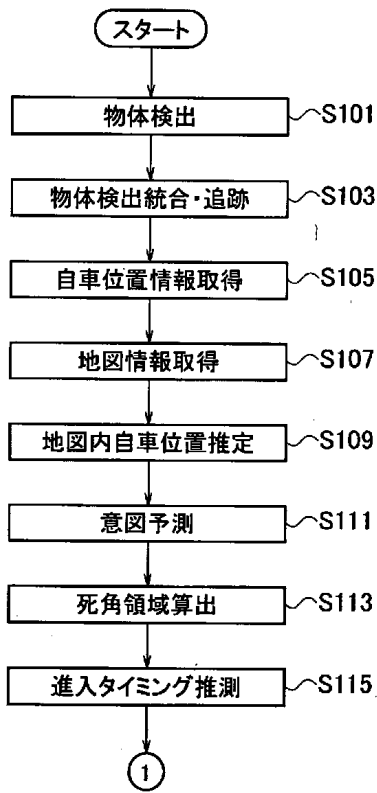
【図 1 3】



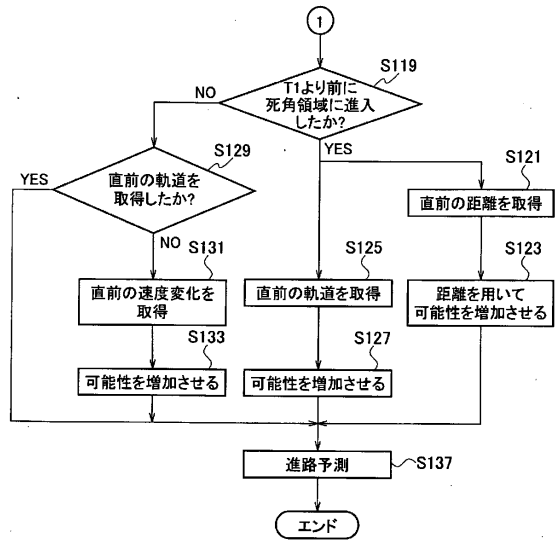
【図 1 4】



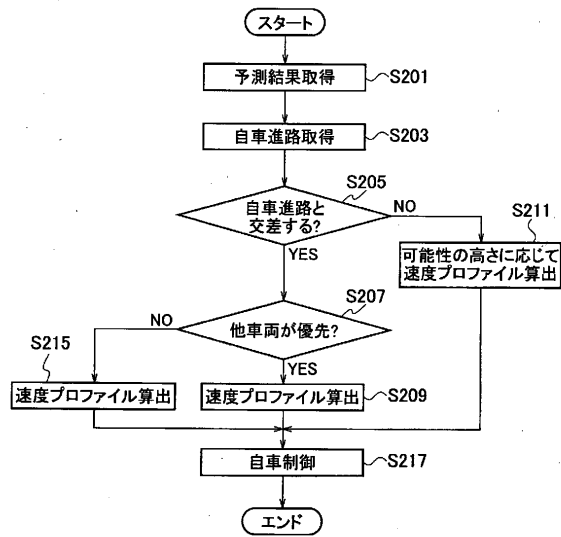
【図 1 5 A】



【図 1 5 B】



【図 16】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(74)代理人 100101247
弁理士 高橋 俊一

(74)代理人 100095500
弁理士 伊藤 正和

(74)代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 方 芳
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 南里 卓也
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 山口 翔太郎
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 田中 純一

(56)参考文献 特開2006-227811 (JP, A)
特開2011-028770 (JP, A)
特開2008-041058 (JP, A)
特開2012-014257 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G08G 1/00 - 99/00