

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-97590

(P2018-97590A)

(43) 公開日 平成30年6月21日(2018.6.21)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**G08G 1/00 (2006.01)** G08G 1/00 J 5H181  
**G08G 1/16 (2006.01)** G08G 1/16 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-241284 (P2016-241284)	(71) 出願人	000100768 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地
(22) 出願日	平成28年12月13日(2016.12.13)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	110000660 Knowledge Partners 特許業務法人
		(74) 代理人	100167254 弁理士 後藤 貴亨
		(72) 発明者	石川 健 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

最終頁に続く

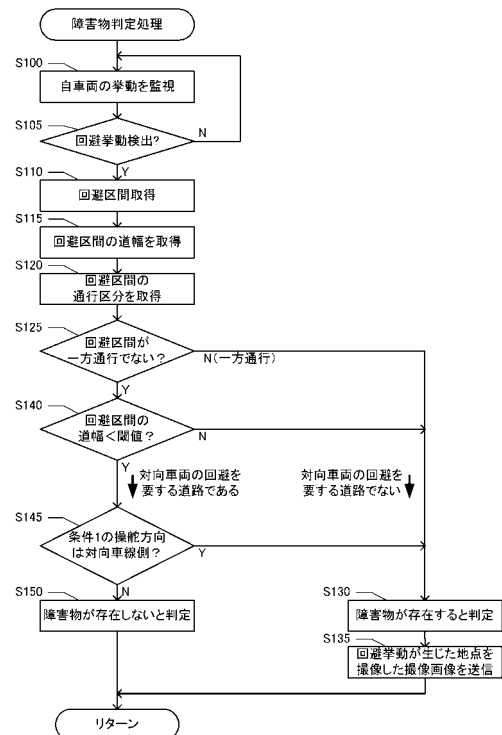
(54) 【発明の名称】 障害物判定システムおよび障害物判定プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 対向車両とすれ違った地点に障害物が存在すると誤判定する可能性を低減する障害物判定システム及び障害物判定プログラムを提供する。

【解決手段】 障害物判定システムは、障害物を回避する車両の挙動である回避挙動を検出する回避挙動検出部と、回避挙動が生じた道路が、対向車両の回避を要する道路でない場合に、障害物が存在していると判定する障害物判定部と、を備える。対向車両の回避を要する道路で回避挙動があった場合には、障害物が存在していると判定しない。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

障害物を回避する車両の挙動である回避挙動を検出する回避挙動検出部と、  
前記回避挙動が生じた道路が、対向車両の回避を要する道路でない場合に、前記障害物が存在していると判定する障害物判定部と、  
を備える障害物判定システム。

## 【請求項 2】

前記対向車両の回避を要する道路とは、道幅が閾値未満の道路である、  
請求項 1 に記載の障害物判定システム。

## 【請求項 3】

前記障害物判定部は、前記回避挙動が生じた道路が、前記対向車両の回避を要する道路であっても、前記回避挙動において前記車両が対向車線に接近した場合には、前記障害物が存在していると判定する、  
請求項 1 または請求項 2 のいずれか一項に記載の障害物判定システム。

## 【請求項 4】

前記対向車両の回避を要する道路とは、一方通行ではない道路である、  
請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の障害物判定システム。

## 【請求項 5】

前記障害物判定部は、前記障害物が存在していると判定した場合に、前記回避挙動が生じた地点を撮像した画像をサーバに送信する、  
請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の障害物判定システム。

## 【請求項 6】

コンピュータを、  
障害物を回避する車両の挙動である回避挙動を検出する回避挙動検出部、  
前記回避挙動が生じた道路が、対向車両の回避を要する道路でない場合に、前記障害物が存在していると判定する障害物判定部、  
として機能させる障害物判定プログラム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、障害物判定システムおよび障害物判定プログラムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

車両の挙動に基づいて、当該車両が障害物に遭遇したか否かを判定する技術が知られている（特許文献 1、参照）。特許文献 1 において、急なハンドル操作や加減速があった場合に車両が障害物に遭遇したと判定される。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 234044 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、障害物を回避する以外の場面での車両の挙動が、障害物を回避する場合の車両の挙動と類似することがあり、障害物が存在しないのに障害物が存在すると誤判定するという問題があった。具体的に、幅員が狭い道路で対向車とすれ違う際に走行車線側に回避した際の挙動とが類似するため、対向車とすれ違ったただけなのに障害物が存在すると誤判定される場合があった。

本発明は、前記課題にかんがみてなされたもので、対向車両とすれ違った地点に障害物が存在すると誤判定する可能性を低減する技術を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

前記の目的を達成するため、本発明の障害物判定システムは、障害物を回避する車両の挙動である回避挙動を検出する回避挙動検出部と、回避挙動が生じた道路が、対向車両の回避を要する道路でない場合に、障害物が存在していると判定する障害物判定部と、を備える。

**【0006】**

前記の目的を達成するため、本発明の障害物判定プログラムは、障害物を回避する車両の挙動である回避挙動を検出する回避挙動検出部と、回避挙動が生じた道路が、対向車両の回避を要する道路でない場合に、障害物が存在していると判定する障害物判定部と、として機能させる。

10

**【0007】**

前記の構成において、対向車両の回避を要する道路で回避挙動があった場合に、障害物が存在していると判定しないようにすることで、単に対向車両を回避しただけの地点に障害物が存在すると誤判定する可能性を低減できる。

**【図面の簡単な説明】****【0008】**

【図1】障害物判定システムのブロック図である。

【図2】図2A, 図2C, 図2Dは道路の平面図、図2Bは操舵角のグラフである。

【図3】障害物判定処理のフローチャートである。

20

**【発明を実施するための形態】****【0009】**

ここでは、下記の順序に従って本発明の実施の形態について説明する。

(1) 障害物判定システムの構成：

(2) 障害物判定処理：

(3) 他の実施形態：

**【0010】**

(1) 障害物判定システムの構成：

図1は、本発明の一実施形態にかかる障害物判定システム10の構成を示すブロック図である。障害物判定システム10は、車両に備えられた車載器である。障害物判定システム10は、制御部20と記録媒体30とを備えている。制御部20は、CPUとRAMとROM等を備え、記録媒体30やROMに記憶された障害物判定プログラム21を実行する。

30

**【0011】**

記録媒体30は、地図情報30aと画像DB(Database)30bとを記録している。地図情報30aは、ノードデータとリンクデータとを含む。ノードデータは、おもに交差点についての情報を示す。具体的に、ノードデータは、交差点に対応するノードの座標や交差点の形状を示す。リンクデータは、道路を連続する交差点で区切ったリンク(道路区間)についての情報を示す。具体的に、リンクデータは、道路区間ごとに道幅と通行区分とを示す。道幅とは、道路の幅員を意味し、例えば測量を行うことによって得られている。

40

**【0012】**

通行区分とは、一方通行であるか否かの区分である。一方通行でない道路では、車両が互いに反対方向に走行することが可能である。一方通行でない道路においては、道路を走行する自車両から前方を見た場合における道路の幅方向の右側と左側が、それぞれ走行車線側または対向車線側であると定義されている。自車両は走行車線側を走行可能であり、当該自車両と反対方向に走行する対向車両は対向車線側を走行可能である。本実施形態において、自車両から前方を見た場合における左側が走行車線側であることとする。なお、走行車線と対向車線とは、必ずしも白線等によって明確に区別されていなくてもよい。また、走行車線と対向車線とがそれぞれ複数個設けられている場合もある。

**【0013】**

50

さらに、リンクデータは、形状補間点データを含む。形状補間点データは、道路区間の幅方向の中央に設定された形状補間点の座標を示すデータである。制御部 20 は、ノードの座標と形状補間点の座標とを取得し、これらの座標を接続する折れ線、または、これらの座標の近似曲線をリンクの形状として取得する。また、制御部 20 は、前記の折れ線または近似曲線の方法をリンクの方法として取得する。

【0014】

画像 DB 30 b は、自車両に備えられたカメラ 44 が撮像した撮像画像の画像データを蓄積するデータベースである。画像 DB 30 b において、撮像画像の撮像地点と撮像時刻とが対応付けられている。

【0015】

自車両は、GPS 受信部 41 と車速センサ 42 とジャイロセンサ 43 とカメラ 44 と操舵制御 ECU (Electronic Control Unit) 45 と通信部 46 とを備えている。GPS 受信部 41 は、GPS 衛星からの電波を受信し、図示しないインタフェースを介して自車両の現在地を算出するための信号を出力する。車速センサ 42 は、自車両が備える車輪の回転速度に対応した信号を出力する。制御部 20 は、車速センサ 42 からの信号に基づいて車速を取得する。ジャイロセンサ 43 は、自車両の水平面内の旋回についての角加速度を検出し、自車両の向きに対応した信号を出力する。制御部 20 は、ジャイロセンサ 43 からの信号に基づいて自車両の進行方向を取得する。制御部 20 は、GPS 受信部 41 や車速センサ 42 やジャイロセンサ 43 等の出力信号に基づいて自車両の走行軌跡を特定することで自車両の現在地を取得する。具体的に、制御部 20 は、公知のマップマッチング（走行軌跡と道路区間の形状との比較）を行うことにより、自車両が現在走行している道路区間である走行区間を特定し、当該走行区間上の位置に近づくように現在地を補正する。

【0016】

カメラ 44 は、自車両の外部の風景を撮像するカメラであり、予め決められた時間周期（例えば 1 秒）ごとに撮像を行う。制御部 20 は、カメラ 44 が撮像した撮像画像の画像データを画像 DB 30 b に蓄積する。また、制御部 20 は、撮像画像の撮像時刻と撮像地点（撮像時刻における現在地）とを各撮像画像に対応付けて記録する。操舵制御 ECU 45 は、自車両が備える操舵輪の操舵角を制御するためのコンピュータである。操舵制御 ECU 45 は、運転者が操作するステアリングホイールの回転角を検出し、当該回転角に応じた操舵輪の操舵角となるようにステアリングギアボックス等を制御する。通信部 46 は、障害物判定システム 10 と障害物画像配信サーバ 50 との間の無線通信を実現するための通信回路である。障害物画像配信サーバ 50 は、障害物 Z の手前を通過する他の車両等に障害物画像を配信するコンピュータである。

【0017】

障害物判定プログラム 21 は、回避挙動検出モジュール 21 a と障害物判定モジュール 21 b とを含む。回避挙動検出モジュール 21 a と障害物判定モジュール 21 b とは、それぞれコンピュータとしての制御部 20 を回避挙動検出部と障害物判定部として機能させるプログラムモジュールである。

【0018】

回避挙動検出モジュール 21 a は、障害物を回避する自車両の挙動である回避挙動を検出するための機能を制御部 20 に実現させるためのプログラムモジュールである。具体的に、回避挙動検出モジュール 21 a の機能により制御部 20 は、操舵角と車速と走行距離とを自車両の挙動として検出し、当該自車両の挙動が後述する条件を満足した場合に、回避挙動を検出する。なお、制御部 20 は、操舵制御 ECU 45 から操舵角を検出し、車速センサ 42 の出力信号に基づいて車速を検出するとともに、時系列の車速を積分することにより走行距離を検出する。

【0019】

10

20

30

40

【表 1】

条件1	操舵角の絶対値の増加量	$\geq$	急操舵閾値	成立した地点が回避挙動の開始地点(S)
条件2	条件1の成立後における操舵角の絶対値の増加量	$\geq$	急操舵閾値/2	成立した地点が回避挙動の終了地点(E)
条件3	条件1の操舵方向と条件2の操舵方向	=	逆方向	
条件4	条件1の成立地点から条件2の成立地点までの距離L	$\leq$	基準距離	
条件5	条件1の成立から条件2の成立までの平均車速	$\leq$	基準車速	

10

表 1 は回避挙動を検出するための条件を示す表である。また、図 2 A は回避挙動を説明するための道路の平面図である。図 2 A において、回避挙動中の複数の時刻における自車両 P の状態が実線によって模式的に示されている（後述する図 2 C ~ 図 2 D も同様）。表 1 に示す条件 1 ~ 条件 5 のすべてが成立した場合に、回避挙動が検出されたこととなる。

20

## 【0020】

図 2 B は、操舵角のグラフである。図 2 B の縦軸は操舵角を示し、横軸は時刻を示す。図 2 B に示すように、操舵角は、自車両 P が直進する際に 0 となり、操舵方向が左方向である場合に正となり、操舵方向が右方向である場合に負となることとする。操舵角の絶対値の増加量とは、単位時間当たりに増加した操舵角の大きさである。ここで、条件 1 が成立することは、一定の基準よりも急な操舵が行われたことを意味する。

## 【0021】

条件 2 は、条件 1 の成立後における操舵角の絶対値の増加量が急操舵閾値の 1 / 2 以上となることである。つまり、条件 2 が成立することは、条件 1 の急操舵が行われた後に、

30

## 【0022】

条件 3 は、条件 1 の操舵方向と条件 2 の操舵方向とが逆方向となることである。つまり、条件 2 が成立することは、一定の基準よりも急な操舵が行われた後に、ある程度急な操舵方向が反対方向に行われたこと、すなわち急操舵の往復が行われたことを意味する。ここで、条件 1 が成立した際の自車両 P の現在地を、回避挙動の開始地点 S と表記し、条件 2 が成立した際の自車両 P の現在地を回避挙動の終了地点 E と表記する。また、条件 1 が成立した時刻を条件 2 回避挙動の開始時刻 T S と表記し、条件 2 が成立した時刻を回避挙動の終了時刻 T E と表記する。

## 【0023】

40

条件 4 は、条件 1 の成立地点（開始地点 S）から条件 2 の成立地点（終了地点 E）までの距離 L が予め決められた基準距離（例えば 50 m）以下であることである。つまり、条件 4 が成立することは、一定の基準よりも短い距離の間に、急操舵の往復が行われたことを意味する。

## 【0024】

条件 5 は、条件 1 の成立から条件 2 の成立までの平均車速が予め決められた基準車速（例えば 20 km / 時）以下であることである。つまり、条件 5 が成立することは、一定の基準よりも遅い車速で、急操舵の往復が行われたことを意味する。

## 【0025】

図 2 A , 図 2 B の例では、最初に左方向に急操舵を行った後に、前進をしながら障害物

50

Zの左側方を通過し、その後、右方向に操舵を行うことによって、自車両Pが障害物Zを回避する回避挙動が示されている。図示しないが、右方向に障害物Zを回避する回避挙動が行われた際も、条件1～条件5のすべてが成立することとなる。

【0026】

障害物判定モジュール21bは、回避挙動が生じた道路が、対向車両の回避を要する道路でない場合に、障害物が存在していると判定するための機能を制御部20に実現させるためのプログラムモジュールである。具体的に、障害物判定モジュール21bの機能により制御部20は、回避挙動が生じた道路として、回避挙動の開始時刻TSにおける走行区間である回避区間を取得し、当該回避区間が、対向車両の回避を要する道路であるか否かを判定する。制御部20は、回避区間として、回避挙動の終了時刻TEにおける走行区間

10

【0027】

本実施形態において、対向車両の回避を要する道路とは、道幅が閾値未満の道路である。障害物判定モジュール21bの機能により制御部20は、予め記録媒体30に記録されている自車両Pの車幅Dを取得する。そして、制御部20は、自車両Pの車幅Dに予め決められた基準余幅Kを加算した値(D+K)を閾値として設定する。基準余幅Kは、例えば平均的な車両の幅に係数(例えば1.5)を乗算した値である。障害物判定モジュール21bの機能により制御部20は、地図情報30aのリンクデータから回避区間の道幅Wを取得し、当該道幅Wが閾値(D+K)未満であるか否かを判定する。

【0028】

20

図2Aは回避区間の道幅Wが閾値(D+K)以上である例を示し、図2C、図2Dは当該回避区間の道幅Wが閾値(D+K)未満である例を示している。なお、図2A、図2C、図2Dのいずれにおいても回避区間は一方通行ではなく、自車両Pから前方を見て左側が走行車線Fとなり、右側が対向車線Rとなっている。

【0029】

さらに、本実施形態において、対向車両の回避を要する道路とは、一方通行ではない道路である。障害物判定モジュール21bの機能により制御部20は、地図情報30aのリンクデータから回避区間の通行区分を取得し、当該回避区間が一方通行であるか否かを判定する。

【0030】

30

そして、障害物判定モジュール21bの機能により制御部20は、回避区間の道幅Wが閾値(D+K)未満であり、かつ、当該回避区間が一方通行でない場合に、当該回避区間が対向車両の回避を要する道路であるとして、障害物Zが存在していないと判定する。一方、制御部20は、回避区間の道幅Wが閾値(D+K)以上である場合、当該回避区間が対向車両の回避を要する道路でないとして、障害物Zが存在していると判定する。さらに、制御部20は、回避区間が一方通行である場合、当該回避区間が対向車両の回避を要する道路でないとして、障害物Zが存在していると判定する。

【0031】

ただし、障害物判定モジュール21bの機能により制御部20は、回避挙動が生じた道路が、対向車両の回避を要する道路であっても、回避挙動において自車両Pが対向車線Rに接近した場合には、障害物Zが存在していると判定する。具体的に、障害物判定モジュール21bの機能により制御部20は、表1の条件1における操舵方向が対向車線R側であるか否かを判定し、当該操舵方向が対向車線R側である場合には、障害物Zが存在していると判定する。

40

【0032】

図2Cにおいては、条件1における操舵方向が走行車線F側であり、障害物Zが存在していると判定されないこととなる。一方、図2Dにおいては、条件1における操舵方向が対向車線R側であり、障害物Zが存在していると判定されることとなる。

【0033】

また、障害物判定モジュール21bの機能により制御部20は、障害物Zが存在してい

50

ると判定した場合に、回避挙動が生じた地点を撮像した撮像画像を障害物画像配信サーバ50に送信する。障害物判定モジュール21bの機能により制御部20は、車両が回避挙動の開始時刻TSから終了時刻TEとの間の期間に撮像された撮像画像の画像データを画像DB30bから取得し、当該画像データを障害物画像配信サーバ50に送信する。なお、送信対象の撮像画像の撮像時刻は、必ずしも開始時刻TSから終了時刻TEとの間でなくてもよい。すなわち、回避挙動の開始地点Sと終了地点Eとの間の地点を撮像した撮像画像であればよく、カメラ44の光軸方向に応じて送信対象の撮像画像の撮像時刻が調整されてもよい。

【0034】

以上説明した本実施形態の構成において、図2Cに示すように、対向車両Qの回避を要する道路で回避挙動があった場合に、障害物Zが存在していると判定しないようにすることで、単に対向車両Qを回避しただけの地点に障害物Zが存在すると誤判定する可能性を低減できる。

10

【0035】

ここで、図2Cに示すように、道幅Wが閾値(D+K)未満の道路は、自車両Pと対向車両Qとが接近した位置ですれ違うため対向車両Qを回避する必要がある道路であると言える。さらに、図2Cに示すように、一方通行ではない道路は、対向車両Qが存在する道路であり、対向車両Qを回避する必要がある道路であると言える。反対に、一方通行の道路では対向車両Qがそもそも存在し得ず、その回避も生じる可能性も極めて低い。ただし、図2Dに示すように、たとえ対向車両Qの回避を要する道路であっても、自車両Pが対向車線Rに接近した場合には、対向車両Qを回避したのではなく、障害物Zを回避したものと考えられる。従って、障害物Zの判定漏れが生じる可能性を抑制できる。

20

【0036】

以上説明した構成によって、単に対向車両Qを回避したに過ぎないのに障害物Zが存在していると誤判定する可能性を低減できるため、無駄な撮像画像が障害物画像配信サーバ50に送信される可能性を低減できる。

【0037】

(2) 障害物判定処理：

次に、障害物判定プログラム21の機能により実行される障害物判定処理を説明する。障害物判定処理は、自車両Pの走行時において常時実行される処理である。なお、障害物判定処理を行う期間において、カメラ44による撮像とマップマッチングとが常時実行されている。

30

【0038】

まず、回避挙動検出モジュール21aの機能により制御部20は、自車両Pの挙動を監視する(ステップS100)。すなわち、制御部20は、自車両Pが走行中において、車速センサ42と操舵制御ECU45からの出力信号を常時監視し、回避挙動が検出できるようにする。次に、回避挙動検出モジュール21aの機能により制御部20は、回避挙動が検出されたか否かを判定する(ステップS105)。すなわち、制御部20は、表1に示す条件1~条件5のすべてが成立したか否かを判定する。

【0039】

回避挙動が検出されたと判定されなかった場合(ステップS105:N)、制御部20は、ステップS100に戻り、回避挙動の検出を継続する。一方、回避挙動が検出されたと判定された場合(ステップS105:Y)、障害物判定モジュール21bの機能により制御部20は、回避区間を取得する(ステップS110)。すなわち、制御部20は、表1の条件1が成立した時刻である開始時刻TSにおいて、走行区間として特定されていた道路区間を回避区間として取得する。

40

【0040】

次に、障害物判定モジュール21bの機能により制御部20は、回避区間の道幅Wを取得する(ステップS115)。具体的に、制御部20は、地図情報30aのリンクデータから回避区間の道幅Wを取得する。

50

## 【 0 0 4 1 】

次に、障害物判定モジュール 2 1 b の機能により制御部 2 0 は、回避区間の通行区分を取得する（ステップ S 1 2 0）。具体的に、制御部 2 0 は、地図情報 3 0 a のリンクデータから回避区間について、一方通行であるか否かの区分である通行区分を取得する。

## 【 0 0 4 2 】

次に、障害物判定モジュール 2 1 b の機能により制御部 2 0 は、回避区間が一方通行でないか否かを判定する（ステップ S 1 2 5）。すなわち、制御部 2 0 は、対向車両 Q が存在する可能性が極めて低い道路で回避挙動が生じたか否かを判定する。

## 【 0 0 4 3 】

回避区間が一方通行でないと判定しなかった場合（ステップ S 1 2 5 : N）、障害物判定モジュール 2 1 b の機能により制御部 2 0 は、障害物 Z が存在すると判定する（ステップ S 1 3 0）。つまり、回避区間が一方通行である場合、制御部 2 0 は、障害物 Z が存在すると判定する。すなわち、制御部 2 0 は、対向車両 Q が存在する可能性が極めて低い一方通行の道路で回避挙動が生じており、障害物 Z を回避した可能性が高いとして、障害物 Z が存在していると判定する。

10

## 【 0 0 4 4 】

次に、障害物判定モジュール 2 1 b の機能により制御部 2 0 は、回避挙動が生じた地点を撮像した撮像画像を障害物画像配信サーバ 5 0 に送信する（ステップ S 1 3 5）。すなわち、障害物 Z が撮像されている可能性の高い撮像画像の画像データを障害物画像配信サーバ 5 0 に送信する。

20

## 【 0 0 4 5 】

一方、回避区間が一方通行でないと判定した場合（ステップ S 1 2 5 : Y）、障害物判定モジュール 2 1 b の機能により制御部 2 0 は、当該回避区間の道幅 W が閾値（ $D + K$ ）未満であるか否かを判定する（ステップ S 1 4 0）。すなわち、制御部 2 0 は、回避区間に対向車両 Q が存在し得るとともに、当該対向車両 Q と接近した位置で自車両 P がすれ違わなければならなかったか否かを判定する。つまり、制御部 2 0 は、回避区間が対向車両 Q の回避を要する道路であるか否かを判定する。

## 【 0 0 4 6 】

回避区間の道幅 W が閾値（ $D + K$ ）未満であると判定しなかった場合（ステップ S 1 4 0 : N）、障害物判定モジュール 2 1 b の機能により制御部 2 0 は、障害物 Z が存在すると判定する（ステップ S 1 3 0）。つまり、回避区間の道幅 W が閾値（ $D + K$ ）以上である場合、制御部 2 0 は、回避区間が対向車両 Q の回避を要する道路でないとして、障害物 Z が存在すると判定する。すなわち、図 2 A に示すように、制御部 2 0 は、対向車両 Q と接近した位置で自車両 P がすれ違うことはなく、対向車両 Q を回避する必要がない道路にて回避挙動が生じたとして、障害物 Z が存在すると判定する。

30

## 【 0 0 4 7 】

一方、回避区間の道幅 W が閾値（ $D + K$ ）未満であると判定した場合（ステップ S 1 4 0 : Y）、障害物判定モジュール 2 1 b の機能により制御部 2 0 は、表 1 の条件 1 における操舵方向が対向車線 R 側であるか否かを判定する（ステップ S 1 4 5）。すなわち、制御部 2 0 は、回避挙動において自車両 P が対向車線 R に接近したか否かを判定する。

40

## 【 0 0 4 8 】

表 1 の条件 1 における操舵方向が対向車線 R 側であると判定した場合（ステップ S 1 4 5 : Y）、障害物判定モジュール 2 1 b の機能により制御部 2 0 は、障害物 Z が存在すると判定する（ステップ S 1 3 0）。すなわち、図 2 D に示すように、制御部 2 0 は、対向車両 Q に接近するような回避挙動が生じており、対向車両 Q ではなく障害物 Z を回避したものと判定する。

## 【 0 0 4 9 】

一方、表 1 の条件 1 における操舵方向が対向車線 R 側であると判定しなかった場合（ステップ S 1 4 5 : N）、障害物判定モジュール 2 1 b の機能により制御部 2 0 は、障害物 Z が存在しないと判定する（ステップ S 1 5 0）。すなわち、図 2 C に示すように、制御

50

部 20 は、障害物 Z ではなく対向車両 Q を回避した可能性が高いとして、障害物 Z が存在しないと判定する。

【0050】

(3) 他の実施形態：

前記実施形態においては、車載の障害物判定システム 10 が本発明の構成を備えたが、必ずしも車載器が本発明の構成を備えなくてもよい。例えば、本発明の構成を備えたサーバが自車両と通信を行うことにより、当該自車両にて回避挙動が生じたか否かを判定してもよい。また、障害物 Z の判定の結果は、必ずしも画像の送信可否の決定に利用されなくてもよい。例えば、障害物 Z が存在する付近を走行する車両に対して、サーバが注意喚起をするための情報（撮像画像は含まない）を送信してもよい。

10

【0051】

道幅 W の閾値は、必ずしも自車両 P の車幅 D に応じて設定されなくてもよく、予め決められた一定の値であってもよい。さらに、道幅 W の閾値は、回避挙動が生じた道路の湾曲形状や路肩の形状や制限速度等に応じて設定されてもよい。例えば、運転者が対向車両 Q から圧迫感を受けやすい道路ほど道幅 W の閾値が小さくなるように設定されてもよい。

【0052】

また、制御部 20 は、回避挙動において自車両 P が対向車線 R に接近したか否かを判定しなくてもよい。すなわち、図 3 のステップ S 145 の処理が省略されてもよい。例えば、ステップ S 125 とステップ S 140 を行うことによって送信する撮像画像を十分に削減できている場合には、ステップ S 145 の処理が省略されてもよい。

20

【0053】

さらに、リンクデータにおいて、走行車線 F と対向車線 R とが別々の道路区間として規定されている場合も有り得る。このような場合、制御部 20 は、走行車線 F に相当する道路区間と対向車線 R に相当する道路区間との位置関係に基づいて、対向車両 Q の回避を要する道路であるか否かを判定してもよい。例えば、制御部 20 は、走行車線 F に相当する道路区間と対向車線 R に相当する道路区間との間の間隔や、これらの道路区間の道幅 W の合計値が閾値以下である場合や、これらの道路区間の間に中央分離帯が存在しない場合に、対向車両 Q の回避を要する道路であると判定してもよい。

【0054】

本発明において、障害物とは、道路上において車両の通行を妨げる物体であり、車両によって回避される物体である。車両の挙動は、車両の運動状態に基づいて検出されてもよいし、車両の操作状態に基づいて検出されてもよいし、これらの組み合わせに基づいて検出されてもよい。回避挙動とは、車両の挙動のうち障害物を回避する際に生じる挙動であり、障害物に接近する際に生じる挙動と、障害物を回避した後に生じる挙動とを含んでもよい。例えば、回避挙動は、障害物を避ける方向に進行方向が変化する挙動と、障害物を避ける前の方向に進行方向が戻る挙動とを含んでもよい。さらに、回避挙動は、障害物を避ける方向に進行方向を変化できるように減速する挙動と、障害物を避けた後に加速する挙動とを含んでもよい。

30

【0055】

障害物判定部は、回避挙動が生じた道路が、対向車両の回避を要する道路でない場合に、障害物が存在していると判定する。反対に、障害物判定部は、回避挙動が生じた道路が、対向車両の回避を要する道路でない場合に、障害物が存在していると判定しない。また、対向車両の回避を要する道路であるか否かの判定手法は種々考えられる。例えば、障害物判定部は、道路の構造に基づいて対向車両の回避を要する道路であるかを判定してもよい。例えば、自車両が走行する走行車線と、対向車両が走行する対向車線とが近いほど、対向車両の回避を要する道路である可能性が大きくなる。そのため、障害物判定部は、走行車線と対向車線との間の距離が基準値以下である道路を、対向車両の回避を要する道路であると判定してもよい。また、走行車線と対向車線との間に中央分離帯が設けられていない道路は、当該中央分離帯が設けられている場合よりも、対向車両の回避を要する道路である可能性が大きくなる。そのため、障害物判定部は、走行車線と対向車線との間に中

40

50

中央分離帯が設けられていない道路を、対向車両の回避を要する道路であると判定してもよい。さらに、対向車両が蛇行する可能性が大きい道路ほど、対向車両の回避を要する道路である可能性が大きくなる。そのため、障害物判定部は、曲率半径が基準値以下の道路やカーブが連続している道路を、対向車両の回避を要する道路であると判定してもよい。

【0056】

さらに、対向車両の回避を要する道路とは、道幅が閾値未満の道路であってもよい。ここで、幅が閾値未満の道路は、自車両と対向車両とが接近した位置ですれ違うため対向車両を回避する必要があると言える。閾値は、予め決められた値であってもよいし、自車両の幅に基づいて設定されてもよい。

【0057】

また、障害物判定部は、回避挙動が生じた道路が、対向車両の回避を要する道路であっても、回避挙動において車両が対向車線に接近した場合には、障害物が存在していると判定してもよい。たとえ対向車両の回避を要する道路であっても、自車両が対向車線に接近した場合には、対向車両を回避したのではなく、障害物を回避したものと考えられる。そのため、障害物判定部は、回避挙動において車両が対向車線に接近した場合には、障害物が存在していると判定することで、障害物の判定漏れが生じる可能性を抑制できる。

【0058】

さらに、対向車両の回避を要する道路とは、一方通行ではない道路であってもよい。ここで、一方通行ではない道路は、対向車両が存在する道路であり、対向車両を回避する必要が生じ得る。反対に、一方通行の道路では対向車両がそもそも存在し得ず、その回避も生じる可能性も極めて低い。

【0059】

また、障害物判定部は、障害物が存在していると判定した場合に、回避挙動が生じた地点を撮影した画像をサーバに送信してもよい。これにより、無駄な画像がサーバに送信される可能性を低減できる。

【0060】

さらに、本発明のように、回避挙動が生じた道路が、対向車両の回避を要する道路でない場合に、障害物が存在していると判定する手法は、プログラムや方法としても適用可能である。また、以上のようなシステム、プログラム、方法は、単独の装置として実現される場合もあれば、車両に備えられる各部と共有の部品を利用して実現される場合もあり、各種の態様を含むものである。例えば、以上のような装置を備えた障害物判定システム、障害物判定システムや方法、プログラムを提供することが可能である。また、一部がソフトウェアであり一部がハードウェアであったりするなど、適宜、変更可能である。さらに、装置を制御するプログラムの記録媒体としても発明は成立する。むしろ、そのソフトウェアの記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなる記録媒体においても全く同様に考えることができる。

【符号の説明】

【0061】

10 ... 障害物判定システム、20 ... 制御部、21 ... 障害物判定プログラム、21a ... 回避挙動検出モジュール、21b ... 障害物判定モジュール、30 ... 記録媒体、30a ... 地図情報、30b ... 画像DB、41 ... GPS受信部、42 ... 車速センサ、43 ... ジャイロセンサ、44 ... カメラ、45 ... 操舵制御ECU、46 ... 通信部、50 ... 障害物画像配信サーバ、D ... 車幅、E ... 終了地点、F ... 走行車線、K ... 基準余幅、L ... 距離、P ... 自車両、Q ... 対向車両、R ... 対向車線、S ... 開始地点、TE ... 終了時刻、TS ... 開始時刻、W ... 道幅、Z ... 障害物

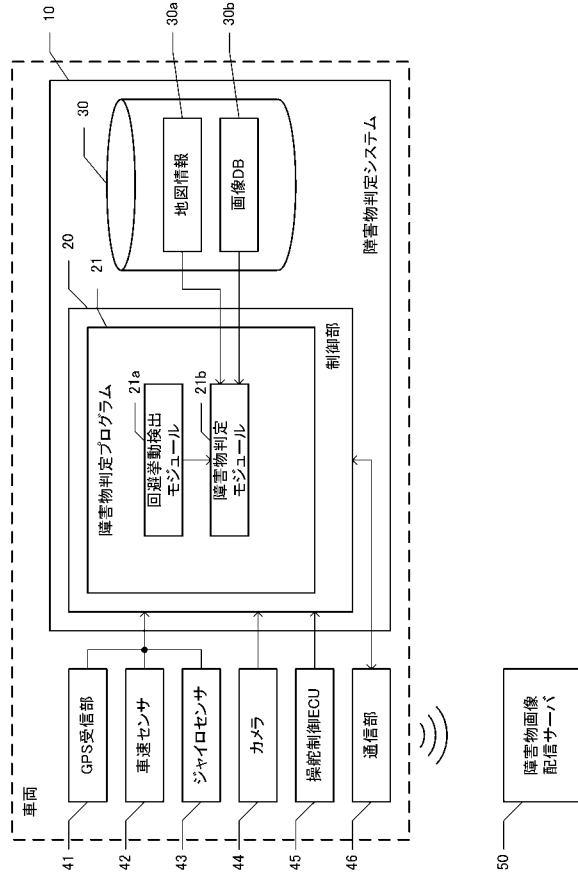
10

20

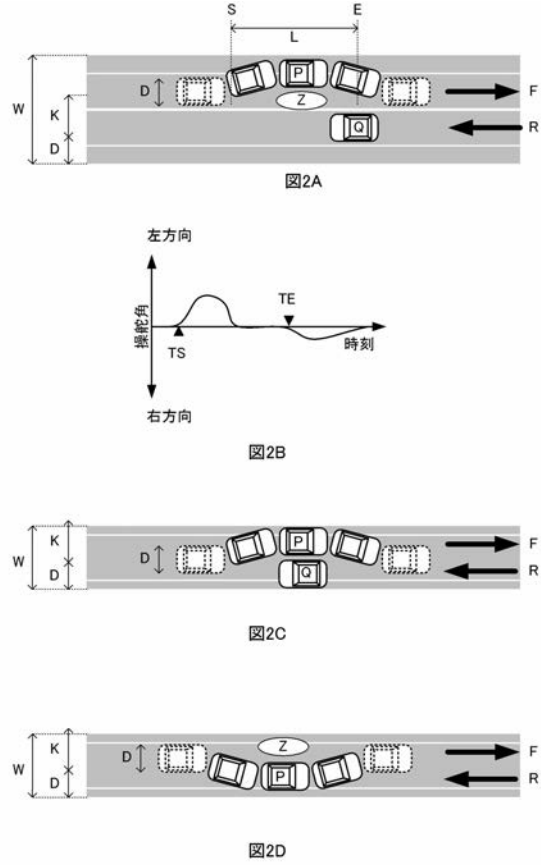
30

40

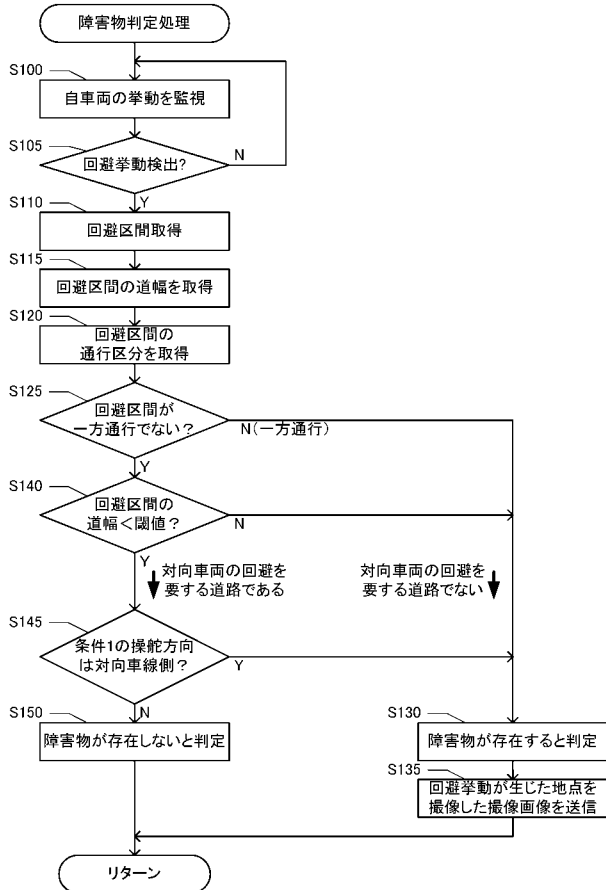
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 吉川 直城  
愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
- (72)発明者 楠元 康之  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 長島 賢人  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- Fターム(参考) 5H181 AA01 BB04 CC04 FF04 LL01 LL06 MC04 MC16 MC19