

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6246392号
(P6246392)

(45) 発行日 平成29年12月13日(2017.12.13)

(24) 登録日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl. F I
G08G 1/16 (2006.01) G O 8 G 1/16 C
B60R 21/00 (2006.01) B 6 0 R 21/00 6 2 6 G

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-563288 (P2016-563288)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86) (22) 出願日	平成26年12月9日 (2014.12.9)	(74) 代理人	100083840 弁理士 前田 実
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/006135	(74) 代理人	100116964 弁理士 山形 洋一
(87) 国際公開番号	W02016/092591	(74) 代理人	100135921 弁理士 篠原 昌彦
(87) 国際公開日	平成28年6月16日 (2016.6.16)	(72) 発明者	対馬 尚之 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
審査請求日	平成28年9月15日 (2016.9.15)	(72) 発明者	虻川 雅浩 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衝突リスク算出装置、衝突リスク表示装置、車体制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

障害物の速度と移動方向を取得する移動情報取得部と、
 前記移動情報取得部が取得した前記障害物の速度と移動方向に基づいて、前記障害物が単位時間後に存在する範囲と該範囲において自車両が前記障害物に衝突する危険度とを示すリスクマップを生成するリスクマップ生成部と、を備え、
 前記リスクマップ生成部は、前記障害物の進行方向における速度に基づいて、前記障害物の進行方向に対して左右方向の前記範囲を変更し、
 前記リスクマップ生成部は、前記障害物の進行方向における速度が速いほど、前記範囲を前記障害物の進行方向に対して左右方向に小さくすることを特徴とする衝突リスク算出装置。

10

【請求項2】

前記リスクマップ生成部は、
 前記移動情報取得部が取得した速度に基づいて、前記障害物の進行方向の移動予測ベクトルと、前記障害物の進行方向に対して左右方向の移動予測ベクトルと、前記進行方向の移動予測ベクトルと前記左右方向の移動予測ベクトルとの合成ベクトルとを算出し、
 前記障害物の速度が速くなるほど前記左右方向の移動予測ベクトルを短く算出し、前記障害物の速度が遅くなるほど前記左右方向の移動予測ベクトルを長く算出し、
 前記進行方向の移動予測ベクトルと、前記合成ベクトルとを含むように前記範囲を決定することを特徴とする請求項1に記載の衝突リスク算出装置。

20

【請求項 3】

前記リスクマップ生成部は、速度に関する閾値を有し、前記障害物の速度が前記閾値よりも速い場合には、前記範囲を前記障害物の進行方向に対して左右方向に小さくし、前記障害物の速度が前記閾値よりも遅い場合には、前記範囲を前記障害物の進行方向に対して左右方向に大きくすることを特徴とする請求項 1 に記載の衝突リスク算出装置。

【請求項 4】

路面の状態を検出する路面情報検出部を備え、
前記リスクマップ生成部は、検出した前記路面の状態に基づいて、前記範囲の大きさを変更することを特徴とする請求項 1 に記載の衝突リスク算出装置。

【請求項 5】

前記障害物の種類と前記障害物の傾きを判定する障害物判定部を備え、
前記リスクマップ生成部は、前記障害物判定部によって前記障害物が二輪車と判定され、かつ該二輪車が傾いていると判定された場合に、前記範囲を前記二輪車が傾いている方向に大きくすることを特徴とする請求項 1 に記載の衝突リスク算出装置。

【請求項 6】

道路の地図に関する情報を記憶した地図データを記憶するリスクマップ情報記憶部を備え、
前記リスクマップ生成部は、前記地図データに基づいて、前記障害物の進行方向に対して左右方向の前記範囲の大きさを変更することを特徴とする請求項 1 に記載の衝突リスク算出装置。

【請求項 7】

障害物が単位時間後に存在する範囲と該範囲において自車両が前記障害物に衝突する危険度とを示すリスクマップを表示する表示器と、
前記障害物の進行方向における速度に基づいて、前記障害物の進行方向に対して左右方向の前記範囲が変更される前記リスクマップを取得し、前記表示器を制御して前記取得したリスクマップを表示させるマップ表示制御部とを備え、
前記障害物の進行方向における速度が速いほど、前記範囲が前記障害物の進行方向に対して左右方向に小さくされることを特徴とする衝突リスク表示装置。

【請求項 8】

障害物が単位時間後に存在する範囲と該範囲において自車両が前記障害物に衝突する危険度とを示すリスクマップに基づいて、自車両の動作を制御する車体アクチュエータと、
前記障害物の進行方向における速度に基づいて、前記障害物の進行方向に対して左右方向の前記範囲が変更される前記リスクマップを取得し、当該取得したリスクマップに基づいて前記車体アクチュエータを制御する車体制御部とを備え、
前記障害物の進行方向における速度が速いほど、前記範囲が前記障害物の進行方向に対して左右方向に小さくされることを特徴とする車体制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両が障害物に衝突するリスクを算出する衝突リスク算出装置、及び得られた衝突リスクを表示する衝突リスク表示装置、及びこの衝突リスクに基づき車両を制御する車体制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

これまで、車両における運転者支援技術は、レーンの逸脱警告や、車速を一定に保つといった運転者の補助を目的としたものであったが、近年、安全に対する意識の高まりや、プロセッサや各種センサデバイスの高性能低価格化に伴い、緊急自動ブレーキや緊急操舵回避といった障害物との衝突を回避するためのアクティブセーフティ(Active Safety)に関する運転者支援技術が製品化、研究開発されてきている。障害物との衝突を回避する運転者支援技術においては、障害物との衝突の危険性を適切に把握する必要

10

20

30

40

50

がある。その危険性を示すリスクマップを自車と障害物との相対速度に応じて設定する技術が考案されている（例えば、特許文献1）。

【0003】

リスクマップは、単位時間後に障害物が存在する可能性がある範囲とこの範囲に自車両が進入した場合の危険度を示すものである。自車は、この範囲に進入しないように走行することで、所定時間後に障害物と衝突することを防ぐことができる。特許文献1に記載された衝突リスク算出装置は、前方障害物のリスクマップの範囲を前方障害物の速度に対する自車の相対速度に応じて決定する。よって、リスクマップは前方障害物の速度が自車の速度よりも遅ければ一律に範囲が拡大され、前方障害物の速度が自車の速度よりも速ければ、一律に範囲が縮小される。しかしながら、相対速度によって一律にリスクマップの範囲を決定したのでは、衝突の危険性を精度良く推定することができない。例えば、前方障害物の速度が自車の速度よりも遅い場合、所定時間後には自車が前方障害物に近接することが予想されるため、リスクマップの範囲が広く設定される。したがって、自車両は広く設定されたリスクマップの方向に進入しないように、障害物を大きく避けて追い抜く、又は急ブレーキを行うこととなる。しかし、実際には前方車両の速度が著しく速いような場合、この前方車両が速度を落とさずに右左折することは考えにくい。

10

【0004】

このように、特許文献1に記載された衝突リスク算出装置は、前方車両の速度が著しく速いような場合においても、リスクマップの範囲を前方障害物の速度に対する自車の相対速度に応じて一律に左右方向に対して広く設定するので、自車の障害物を大きく避ける動作や急ブレーキ等の不要な動作を招くおそれがあった。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4980076号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の衝突リスク算出装置、衝突リスク表示装置、及び車体制御装置は、上記課題を解決するためになされたものであって、障害物の速度に応じて変化する障害物の右左折の可能性をリスクマップに反映させることを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の衝突リスク算出装置は、障害物の速度と移動方向を取得する移動情報取得部と、前記移動情報取得部が取得した前記障害物の速度と移動方向に基づいて、前記障害物が単位時間後に存在する範囲と該範囲において自車両が前記障害物に衝突する危険度とを示すリスクマップを生成するリスクマップ生成部と、を備え、前記リスクマップ生成部は、前記障害物の進行方向における速度に基づいて、前記障害物の進行方向に対して左右方向の前記範囲を変更し、前記リスクマップ生成部は、前記障害物の進行方向における速度が速いほど、前記範囲を前記障害物の進行方向に対して左右方向に小さくすることを特徴とする。

40

【0008】

本発明の衝突リスク表示装置は、障害物が単位時間後に存在する範囲と該範囲において自車両が前記障害物に衝突する危険度とを示すリスクマップを表示する表示器と、前記障害物の進行方向における速度に基づいて、前記障害物の進行方向に対して左右方向の前記範囲が変更される前記リスクマップを取得し、前記表示器を制御して前記取得したリスクマップを表示させるマップ表示制御部とを備え、前記障害物の進行方向における速度が速いほど、前記範囲が前記障害物の進行方向に対して左右方向に小さくされることを特徴とする。

【0009】

50

本発明の車体制御装置は、障害物が単位時間後に存在する範囲と該範囲において自車両が前記障害物に衝突する危険度とを示すリスクマップに基づいて、自車両の動作を制御する車体アクチュエータと、前記障害物の進行方向における速度に基づいて、前記障害物の進行方向に対して左右方向の前記範囲が変更される前記リスクマップを取得し、当該取得したリスクマップに基づいて前記車体アクチュエータを制御する車体制御部とを備え、前記障害物の進行方向における速度が速いほど、前記範囲が前記障害物の進行方向に対して左右方向に小さくされることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明の衝突リスク算出装置、衝突リスク表示装置、車体制御装置は、障害物の速度に基づいて、この障害物の進行方向に対して左右方向のリスクマップの範囲を変更するので、障害物の速度に応じて変化する障害物の右左折の可能性をリスクマップに反映させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施の形態1に係る車体制御装置の構成図である。

【図2】実施の形態1に係るリスクマップを説明する図である。

【図3】移動予測ベクトルとリスクマップの関係を示す例である。

【図4】実施の形態1に係る車体制御装置の動作フローチャートである。

【図5】速度の異なる2台の車両が各車線を走行している例を示すものである。

20

【図6】速度の異なる2台の車両が各車線を走行している場合における移動予測ベクトルの算出例を示すものである。

【図7】速度の異なる2台の車両が各車線を走行している場合のリスクマップの例である。

【図8】実施の形態1に係る表示器に表示されるリスクマップの表示例である。

【図9】実施の形態1に係る車体制御部の車体制御を説明するものである。

【図10】実施の形態2に係る車体制御装置の構成図である。

【図11】実施の形態2に係るリスクマップ生成部の動作フローチャートである。

【図12】実施の形態3に係る車体制御装置の構成図である。

【図13】実施の形態3に係るリスクマップ生成部の動作フローチャートである。

30

【図14】2台の車両が路面状態の異なる車線を走行している例を示すものである。

【図15】路面状態の異なる車線を2台の車両が走行している場合のリスクマップの例である。

【図16】実施の形態4に係る車体制御装置の構成図である。

【図17】実施の形態4に係る車体制御装置の動作フローチャートである。

【図18】障害物の傾きを説明する図である。

【図19】実施の形態4に係るリスクマップ生成部が生成したリスクマップの例である。

【図20】実施の形態5に係る車体制御装置の構成図である。

【図21】実施の形態5に係る車体制御装置の動作フローチャートである。

【図22】左方向に進入禁止の標識が設置された道路を走行する車両の例である。

40

【図23】実施の形態5に係るリスクマップ生成部が生成するリスクマップの例である。

【図24】実施の形態5に係る移動予測部14bが地図データと過去の障害物の移動情報とに基づいて移動予測ベクトルを算出する例である。

【図25】実施の形態5に係る移動予測部が地図データと過去の障害物の移動情報に基づいてリスクマップを生成する例である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

実施の形態1.

以下、図1を用いて実施の形態1に係る車体制御装置1について説明する。図1は実施の形態1に係る車体制御装置1の構成図である。

50

【 0 0 1 3 】

車体制御装置 1 は、障害物を検出してこの障害物のリスクマップを生成し、このリスクマップに応じて自車両の進行方向を制御する。車体制御装置 1 は、センシング手段 1 1、CPU (Central Processing Unit) 2 0 1、プログラム記憶部 2 0 3、リスクマップ情報記憶部 2 2、表示器 1 8、車体アクチュエータ 2 0 から構成される。また、CPU 2 0 1 は、移動情報取得部 1 2、リスクマップ生成部 2 0 2、マップ表示制御部 1 7、及び車体制御部 1 9 から構成される。リスクマップ生成部 2 0 2 には、移動予測部 1 4、及びリスク範囲決定部 1 6 が含まれる。なお、以下の説明において、移動情報取得部 1 2、及びリスクマップ生成部 2 0 2 を備える装置を衝突リスク算出装置 2 とし、移動情報取得部 1 2、リスクマップ生成部 2 0 2、マップ表示制御部 1 7、及び表示器 1 8 を備える装置を衝突リスク表示装置 3 とする。

10

【 0 0 1 4 】

センシング手段 1 1 は、障害物に関する情報（以下、センサ情報とする）を取得する手段である。例えば、センシング手段 1 1 は、車両に設けられるレーザレーダ、カメラ等のセンサデバイス及びセンサデバイスが取得したデータを処理して自車両と障害物との距離等を算出する信号処理部を有する。センシング手段 1 1 は、所定時間間隔で自車両の周囲をセンシングし、自車両と障害物との距離や障害物の画像情報等を取得する。所定時間間隔は、後述する移動情報取得部 1 2 及び移動予測部 1 4 により障害物の位置及び移動方向を予測できる間隔で設計者が予め設定する。

【 0 0 1 5 】

移動情報取得部 1 2 は、異なる時刻に取得したセンサ情報に基づいて、障害物の位置を算出し、この位置情報に基づいて障害物の速度及び移動方向に関する情報を算出することにより取得する。障害物の位置は、位置座標等、障害物の位置を示す情報である。障害物の位置、速度及び移動方向の算出方法は様々であるが、例えば、時刻 $t - 1$ と時刻 t でセンシング手段 1 1 が取得したセンサ情報に基づいて、障害物の位置情報と速度及び移動方向を算出する。移動情報取得部 1 2 は、時刻 $t - 1$ における障害物との距離、及び時刻 t における障害物との距離、及び時刻 $t - 1$ 、 t における自車の位置から時刻 t における障害物の位置情報と速度及び移動方向を算出する。なお、上記説明において、移動情報取得部 1 2 は、障害物の速度及び移動方向に関する情報を算出することにより取得するものとしたが、外部から障害物の速度及び移動方向に関する情報を直接取得するようにしてもよい。以下の説明においては、移動情報取得部 1 2 が障害物の速度及び移動方向に関する情報を算出することにより取得する場合を例に説明する。

20

30

【 0 0 1 6 】

リスクマップ生成部 2 0 2 は、移動情報取得部 1 2 が算出した障害物の速度、移動方向に基づいて、リスクマップを生成する。リスクマップに関する説明は後述する。

【 0 0 1 7 】

移動予測部 1 4 は、移動情報取得部 1 2 が算出した障害物の速度、移動方向に基づいて障害物の移動予測ベクトルを算出する。また、移動予測部 1 4 は、障害物の速度に応じて、障害物の進行方向に対して左右方向の移動予測ベクトルについても算出する。このとき、障害物の左右方向の移動予測ベクトルは、移動予測部 1 4 の車両の速度に応じて調整される。具体的には、障害物の速度が速いほど、進行方向に対して左右方向の移動予測ベクトルは小さく設定される。また、障害物の速度が遅いほど、進行方向に対して左右方向の移動予測ベクトルは大きく設定される。左右方向の移動予測ベクトルの算出においては、速度に応じて移動予測ベクトルの長さを調整してもよいし、速度の閾値等を設け、障害物の速度が閾値を超えた場合には移動予測ベクトルの長さを短くし、障害物の速度が閾値以下である場合には、移動予測ベクトルの長さを長くするように構成してもよい。例えば、障害物の速度が予め設定された閾値よりも速い場合には、左右方向の移動予測ベクトルを 5 0 % 短くし、閾値よりも遅い場合には、障害物の進行方向と同程度の長さの移動予測ベクトルとする等である。また、移動予測部 1 4 は、進行方向の移動予測ベクトルと、左右方向の移動予測ベクトルとを合成して、進行方向に延びる斜め左右方向の移動予測ベクトル

40

50

ルについても算出する。移動予測ベクトルの算出方法の詳細については、後述する。

【0018】

リスク範囲決定部16は、移動予測部14から取得した移動予測ベクトルに基づいて、リスクマップを生成する。リスクマップは、現在時刻 t において、単位時間後の時刻 $t+1$ に障害物が存在する可能性がある範囲とこの範囲に自車両が進入した場合の危険度を示すものである。以下、図2を用いて、リスクマップについて詳細に説明する。図2は、実施の形態1に係るリスクマップを説明する図である。図2において、101は障害物を示す。リスクマップは、3次元のデータであって、地表と並行な平面に範囲を有し、地表に対する法線ベクトルの向きに高さを有する。リスクマップの範囲は、障害物が単位時間後に移動する可能性がある範囲を示し、高さは自車両がリスクマップの範囲に進入した場合の危険度を示す。図2の例においては、説明の便宜上、リスクマップを山の等高線のように2次元で示しており、リスクマップの範囲が実線、リスクマップの高さが色の濃淡で表されている。リスクマップの高さにおいて、危険度が高いほど色が濃く示され、危険度が低いほど色が薄く示される。

10

【0019】

次にリスク範囲決定部16が移動予測部14が算出した移動予測ベクトルに基づいてリスクマップを生成する方法について説明する。図3は、移動予測ベクトルとリスクマップとの関係を示す例である。リスク範囲決定部16は、進行方向の移動予測ベクトルと合成ベクトルの先端を中心として予め決められた範囲(図3中の点線で示す円)を設定し、このように設定された範囲を全て含むように危険度の1番高いリスクマップの範囲を決定する。また、リスク範囲決定部16は、危険度の1番高いリスクマップの範囲を任意の倍率で拡大することにより、順次色の薄いリスクマップの範囲を決定する。なお、リスクマップの範囲の決定方法については、これに限られず、危険度の1番低いリスクマップの範囲を最初に決定し、危険度の1番低いリスクマップの範囲を任意の倍率で縮小することによって、順次危険度の高いリスクマップの範囲を決定してもよい。また、各危険度に応じて、移動予測ベクトルの先端を中心として設定される範囲(図3中の点線で示す円)を予め記憶しておき、この予め記憶された範囲に基づいて各危険度におけるリスクマップの範囲をそれぞれ決定してもよい。

20

【0020】

マップ表示制御部17は、後述する表示器18を制御して生成したリスクマップを表示させる手段である。

30

【0021】

表示器18は、リスクマップを表示する手段である。例えば、ヘッドアップディスプレイや、カーナビゲーションシステムのモニタ等がこれに該当する。

【0022】

車体制御部19は、生成されたリスクマップに基づいて、後述する車体アクチュエータ20を制御する手段である。例えば、車体制御部19は、現状の自車の速度、進行方向では障害物に衝突すると判断した場合、車体アクチュエータ20を制御する。

【0023】

車体アクチュエータ20は、リスクマップに基づいて車体を制御する手段である。例えば、ブレーキを制御するためのアクチュエータ、危険を回避するための操舵制御を行うアクチュエータ等がこれに該当する。

40

【0024】

プログラム記憶部203は、CPU201を制御するためのプログラムを記憶するものであり、例えばROM(Read Only Memory)が用いられる。CPU201は、プログラム記憶部203に記憶されたプログラムに基づいて、移動情報取得部12、移動予測部14、リスク範囲決定部16、マップ表示制御部17、車体制御部19の動作を実行する。

【0025】

リスクマップ情報記憶部22は、車体制御装置1で用いるリスクマップに関する情報を

50

記憶するものであり、例えばROMが用いられる。例えば、障害物の速度に対応する左右方向の移動予測ベクトルの倍率、リスクマップの危険度、及びリスクマップの画像データ等である。

【0026】

次に、図4を用いて、実施の形態1に係る車体制御装置の動作について説明する。図4は実施の形態1に係る車体制御装置の動作フローチャートである。

【0027】

S1において、センシング手段11は、障害物のセンサ情報を取得する。この例においては、時刻 $t-1$ 及び時刻 t において、センサ情報を取得したものとす。

【0028】

S2において、移動情報取得部12は、センシング手段11から時刻 $t-1$ 及び時刻 t におけるセンサ情報を取得し、時刻 $t-1$ 及び時刻 t における障害物の位置を算出する。さらに、移動情報取得部12は、この障害物の位置の情報から時刻 t における障害物の速度及び移動方向を算出する。

【0029】

S3において、移動予測部14は、移動情報取得部12が算出した速度、移動方向に基づいて障害物の移動予測ベクトルを算出する。ここで図5を用いて、移動予測ベクトルの算出方法について詳細に説明する。図5は、速度の異なる2台の車両が各車線を走行している例を示すものである。図5における障害物は、車両101及び車両102である。移動ベクトル201a、202aは、現在時刻 t の単位時刻前の時刻 $t-1$ から現在時刻 t までの移動ベクトルである。この移動ベクトル201a、202aは、矢印の向いた方向が移動方向を表し、長さで速度を表している。移動予測部14では、これらの情報から現在時刻 t より1つ単位時間後の時刻 $t+1$ における障害物の位置を予測する。予測には様々な方法があるが、その一例として線形的な予測について示す。車両は短い時間の単位で見れば、過去の動きと線形的に変化するものと仮定できるので、現在時刻 t から時刻 $t+1$ までの移動予測ベクトル201b、202bは、移動ベクトル201a、202aと同じベクトルを時刻 t における車両101、102からそれぞれ伸ばしたものとすることができる。その移動予測ベクトル201b、202bの先に単位時間後の時刻 $t+1$ における車両101及び102が走行すると予測することができる。移動予測ベクトルの算出において、ここでは線形的な予測としたが、カルマンフィルタなどを用いても良い。

【0030】

また、移動予測部14は、進行方向についての移動予測ベクトルに基づいて、左右方向の移動予測ベクトルについても算出する。このとき、障害物の左右方向における移動予測ベクトルの長さは、移動情報取得部12が算出した時刻 t における障害物の速度に応じて調整される。すなわち、時刻 $t-1$ から時刻 t までの移動ベクトルの長さに応じて調整される。移動予測部14は、リスクマップ情報記憶部22に記憶された障害物の速度と移動予測ベクトルの調整率とが対応づけられたプリセットデータに基づいて、移動予測ベクトルの長さを調整する。図6は、速度の異なる2台の車両が各車線を走行している場合における移動予測ベクトルの算出例を示すものである。移動予測部14は、車両101において、算出した移動予測ベクトル201bで示される速度が予め設定された閾値よりも速い場合には、左右方向の移動予測ベクトルを直進方向の移動予測ベクトルよりも短く設定する。例えば、左右方向の移動予測ベクトルL201b、R201bを進行方向の移動予測ベクトル201bの $1/2$ 倍した長さのベクトルとする。また、移動予測部14は、左右方向の移動予測ベクトルL201bと進行方向の移動予測ベクトル201bとの合成ベクトルを算出する。同様にして、移動予測ベクトルR201bと移動予測ベクトル201bの合成ベクトルについても算出する。なお、閾値、移動予測ベクトルの倍率等の数値は、設計者によって任意に設定可能である。

【0031】

一方で、車両102のように、算出した移動予測ベクトル202bで示される速度が予め設定された閾値よりも遅い場合には、移動予測部14は、車両102の進行方向の移動

10

20

30

40

50

予測ベクトルを2倍した長さのベクトルを左右方向の移動予測ベクトルとする。車両101の場合と同様、この左右方向の移動予測ベクトルに基づいて、合成ベクトルを算出する。なお、この例では、予め決められた閾値よりも障害物の速度が速い場合に左右方向の移動予測ベクトルを短くするものとしたが、これに限られず、車両の速度が速くなるほど左右方向の移動予測ベクトルを短くし、車両速度が遅くなるほど左右方向の移動予測ベクトルを長くしてもよい。

【0032】

このように移動予測部14は、障害物の速度が速いほど左右方向の移動予測ベクトルを短くし、障害物の速度が遅いほど左右方向の移動予測ベクトルが長くなるように設定するため、右左折の可能性を反映したリスクマップの範囲を設定することができる。

10

【0033】

S4において、リスク範囲決定部16は、移動予測部14が算出した移動予測ベクトルに基づいて、リスクマップを生成する。リスクマップの生成は、例えば、図3において説明した方法でリスクの範囲を決定するが、これに限られず、移動予測ベクトルの長さがリスクマップの範囲に反映されたものであればこの方法にかぎられない。以上のように生成されたリスクマップは、図7に示されるような範囲となる。図7は、速度の異なる2台の車両が各車線を走行している場合のリスクマップの例である。図7において、速度の速い車両101のリスクマップは、速度の遅い車両102のリスクマップよりも縦長となっている。すなわち、速度の速い車両101は、右左折する可能性が低く、速度の遅い車両102は、右左折する可能性が高いことを示している。

20

【0034】

なお、S3において、移動予測部14は、リスクマップ情報記憶部22に記憶されたプリセットデータに基づいて、障害物の進行方向に対して左右方向の移動予測ベクトルの長さを障害物の速度に応じて調整し、リスクマップの左右方向における範囲を調整するものとした。本発明の車体制御装置1においてリスクマップの左右方向における範囲の調整は、移動予測部14で行われるものに限られない。例えば、S3において、移動予測部14が障害物の進行方向に対して左右方向の移動予測ベクトルの長さの調整を行わず、代わりに、S4において、リスク範囲決定部16がリスクマップの左右方向における範囲を調整する。この場合、リスクマップ情報記憶部22には、予め速度と左右方向のリスクマップの拡大率又は縮小率等の調整率を対応づけたプリセットデータを記憶しておく。リスク範囲決定部16は、このプリセットデータに基づいて、生成した左右方向におけるリスクマップの範囲を障害物の速度に応じて調整する。以下の実施の形態についても同様である。

30

【0035】

S5において、マップ表示制御部17は、リスク範囲決定部16で生成されたリスクマップの情報を用いて、表示器18にリスクマップを表示させる。図8は実施の形態1に係る表示器18に表示されるリスクマップの例である。例えば、表示器18がヘッドアップディスプレイ181である場合、車両のフロントガラスに車両101及び102のリスクマップA、Bが実際の車両に重畳して表示される。リスクマップA、Bは、ヘッドアップディスプレイ181に投影された映像であり、障害物である車両101、102の衝突リスクを表している。また、自車の前方を走行している障害物である車両101、102は、フロントガラスを通して見える現実の物体である。なお、本実施の形態では、表示器18がヘッドアップディスプレイ181であるものとしたが、これに限られず、カーナビゲーションシステムの表示モニタ182であってもよい。例えば、ヘッドアップディスプレイ181には、車両101及び102に重畳させる形でリスクマップA、Bを表示するようにし、表示モニタ182には、車両101及び102を上方から見た図(例えば、図7のようなリスクマップ)を表示することも可能である。

40

【0036】

また、本実施の形態に係る車体制御装置1は、リスクマップを算出して表示することに限られず、このリスクマップを用いて自車の進行方向やブレーキなどを制御することも可能である。車体制御部19は、リスク範囲決定部16からリスクマップの情報を取得し、

50

車体アクチュエータ 20 を制御する。例えば、車体制御方法の一例としては、時刻 $t + 1$ において自車が存在する可能性がある範囲を用いた制御が考えられる。リスク範囲決定部 16 において、障害物のリスクマップの生成方法と同様に、自車の速度、及び進行方向から現在時刻 t の単位時間後の時刻 $t + 1$ において自車が存在する可能性がある範囲を算出する。車体制御部 19 は、時刻 $t + 1$ における自車のリスクマップと障害物のリスクマップとが重複する範囲が存在する場合には、車体ブレーキや操舵制御等を行う車体アクチュエータ 20 を制御し、危険を回避する。図 9 は実施の形態 1 に係る車体制御部 19 の車体制御を説明するものである。図 9 のリスクマップは時刻 $t + 1$ における自車のリスクマップと障害物のリスクマップを表している。自車及び障害物のリスクマップの一部は重複している。したがって、車体制御部 19 は車体アクチュエータ 20 を制御し、左方向に回避又はブレーキで速度を落とす等の車載制御を行う。

10

【 0 0 3 7 】

以上のように実施の形態 1 に係る車体制御装置は、障害物の速度が速いほど左右方向の移動予測ベクトルを小さくし、障害物の速度が遅いほど左右方向の移動予測ベクトルを大きくするので、障害物の右左折の可能性をより反映したリスクマップを生成することが可能となる。これにより、自車の障害物を大きく避ける動作や急ブレーキ等の不要な動作を低減することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

なお、実施の形態 1 では、衝突リスク表示装置 3 が、移動情報取得部 12、リスクマップ生成部 202、マップ表示制御部 17、及び表示器 18 を備える場合について説明したが、衝突リスク表示装置 3 は、障害物の速度に基づいて、障害物の進行方向に対して左右方向の前記範囲が変更されるリスクマップを表示するものであればよく、少なくともマップ表示制御部 17、及び表示器 18 を備えていればよい。この場合、マップ表示制御部 17 は、障害物の速度に基づいて、障害物の進行方向に対して左右方向の前記範囲が変更されるリスクマップを、例えば、外部から取得するように構成する。

20

【 0 0 3 9 】

また、車体制御装置 1 は、障害物を検出してこの障害物のリスクマップを生成し、このリスクマップに応じて自車両の進行方向を制御する場合について説明したが、例えば、車体制御部 19 が、障害物の速度に基づいて、障害物の進行方向に対して左右方向の前記範囲が変更されるリスクマップを、外部から取得するように構成し、車体制御装置 1 は、自

30

【 0 0 4 0 】

実施の形態 2 .

以下、実施の形態 2 の車体制御装置について説明する。実施の形態 2 に係る車体制御装置は、障害物の右左折の可能性を考慮するとともに、障害物の種類に応じてリスクマップの危険度を変更することを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

以下、図 10 を用いて実施の形態 2 に係る車体制御装置の構成について説明する。図 10 は実施の形態 2 に係る車体制御装置の構成図である。本実施の形態においては、センシング手段 11 は、カメラ等の障害物を撮像可能な手段を含むものとする。なお、図 10 の説明において、図 1 に示した構成と同じものについては、同じ構成番号を付して説明を省略する。

40

【 0 0 4 2 】

実施の形態 2 に係る車体制御装置 1 は、障害物の種類を判定する障害物判定部 21 を備える。また、リスクマップ情報記憶部 22 は、障害物の種類と危険度の大きさの対応関係を示すデータを記憶する。

【 0 0 4 3 】

障害物判定部 21 は、カメラ等のセンシング手段 11 から障害物の画像データを取得する。また、障害物判定部 21 は、取得した画像データを予め記憶された障害物のパターンと比較するパターンマッチングにより、この障害物の種類を特定する。障害物判定部 21

50

は、特定した障害物の種類に関する情報をリスク範囲決定部 16 に出力する。障害物の種類は、例えば、自動車、バイク、自転車、人等が想定される。

【0044】

リスクマップ情報記憶部 22 は、予め決められた障害物の種類と危険度との対応関係を示すデータを記憶する。例えば、リスクマップ情報記憶部 22 は、危険度の大小を 0 ~ 100 の範囲の値で表すとすると、人を 100、バイクを 80、乗用車を 50 等とプリセットデータとして記憶しておき、その値に従ってリスクマップにおける危険度の大小に反映させる。なお、リスクマップ情報記憶部 22 は、人に対して衝突した場合の危険度を大きく設定したデータを記憶するものとしたが、これに限られるものではない。例えば、自車の危険性という観点で危険度を設定すれば、車両に衝突した場合の危険度が大きく設定されるが、障害物に衝突した場合の障害物側の危険性という観点で危険度を設定すれば、人に大きな危険度の値を設定することになる。

10

【0045】

図 11 は、実施の形態 2 に係るリスク範囲決定部 16 の動作フローチャートである。リスク範囲決定部 16 は、障害物判定部 21 から取得した障害物の種類の情報に応じたリスクの危険度に関する情報をリスクマップ情報記憶部 22 から読み込む (S41)。続いて、リスク範囲決定部 16 は、移動予測部 14 から移動予測ベクトルの情報を取得する (S42)。リスク範囲決定部 16 は、リスクマップ情報記憶部 22 から読み込んだ情報と移動予測ベクトルから危険度を調整してリスクマップを生成する (S43)。リスク範囲決定部 16 は、上記の例のように危険度を調整することにより、リスクの範囲を変更できる。なお、リスクマップ情報記憶部 22 は、障害物の種類と危険度とを対応づけて記憶するものとしたが、障害物の種類とリスクマップの範囲の調整率を記憶するように構成してもよい。

20

【0046】

以上のように、実施の形態 2 に係る車体制御装置は、障害物の種類に応じてリスクマップの危険度を調整するため、障害物の種類に応じたリスクマップを算出することが可能となる。これにより、自車の障害物を大きく避ける動作や急ブレーキ等の不要な動作をより低減することができる。

【0047】

実施の形態 3 .

30

以下、実施の形態 3 の車体制御装置について説明する。実施の形態 3 に係る車体制御装置は、障害物の右左折の可能性を考慮するとともに、路面の状態に応じてリスクマップの範囲を変更することを特徴とする。

【0048】

以下、図 12 を用いて実施の形態 3 に係る車体制御装置の構成について説明する。図 12 は実施の形態 3 に係る車体制御装置の構成図である。本実施の形態においては、センシング手段 11 は、路面状態に関する情報をセンシングする手段を含むものとする。なお、図 12 の説明において、図 1 及び図 10 に示した構成と同じものについては、同じ構成番号を付して説明を省略する。

【0049】

40

実施の形態 3 に係る車体制御装置 1 は、路面状態を判定する路面状態判定部 23 を備える。また、実施の形態 3 に係るリスク範囲決定部 16 は、路面状態に応じたリスクマップを生成することを特徴とする。

【0050】

路面状態判定部 23 は、カメラ等のセンシング手段 11 から路面状態に関する画像データを取得する。また、路面状態判定部 23 は、取得した画像データに基づいて、路面状態を特定する。路面状態判定部 23 は、特定した路面状態に関する情報をリスク範囲決定部 16 に出力する。路面状態は、例えば、乾燥、濡れ、凍結、積雪が想定される。なお、本実施の形態の説明において、センシング手段 11 はカメラを例として説明したが、これに限られず、路面状態を把握することが可能なものであればよい。例えば、センシング手段

50

11は、路面の摩擦係数をセンシングするセンサであってもよい。

【0051】

リスク範囲決定部16は、予め決められた路面状態と危険度との対応関係に基づき、リスクマップを生成する。例えば、リスク範囲決定部16は、路面状態が「凍結」の場合には、車両が滑りやすいため、スリップ等を考慮してリスクマップの危険度を高く設定し、リスクの範囲を広げてリスクマップを生成する。なお、路面状態を反映したリスクマップの生成方法は、これに限られず、例えば、リスクマップ情報記憶部22に路面状態毎の危険度の大小を記憶するように構成してもよい。例えば、危険度の大小を0～100の範囲の値で表すとすると、凍結を100、積雪を80、濡れを50、乾燥を20等をプリセットデータとして持っておき、その値に従ってリスクマップにおける危険度の大小に反映させる。

10

【0052】

次に、図13～図15を用いて、実施の形態3に係る車体制御装置がリスクマップを算出する例を説明する。図13は、実施の形態3に係るリスク範囲決定部16の動作フローチャートである。図14は、2台の車両が路面状態の異なる車線を走行している例を示すものである。図15は、路面状態の異なる車線を2台の車両が走行している場合のリスクマップの生成例である。なお、図13の説明において、図4と同様の動作に関しては、同じ番号を付して説明を省略する。

【0053】

図14に示すように、車両101及び102の2台の車両が走行している場合に、センシング手段11は、路面状態をセンシングし、取得した情報を路面状態判定部23に出力する。このとき、センシング手段11がセンシングした情報は、例えば、路面の画像データである。図14において、車両101が走行する車線は乾燥しており、車両102が走行する車線は凍結しているものとする。

20

【0054】

S3aにおいて、路面状態判定部23は、センシング手段11から取得した情報に基づいて、路面状態を判定する。この例の場合、路面状態判定部23は、車両101が走行する車線の路面状態が「乾燥」、車両102が走行する車線の路面状態が「凍結」と判定する。

【0055】

S4aにおいて、リスク範囲決定部16は、路面状態判定部23から路面状態に関する情報を取得し、路面状態に応じたリスクマップを生成する。図15に示すように、リスク範囲決定部16は、路面状態が凍結している場合には、路面状態が乾燥している場合よりもリスクマップの範囲を広げて生成する。すなわち、リスクマップの危険度を高く設定する。このように、路面状態に応じてリスクマップの危険度を変更するため、より衝突の危険性を考慮したリスクマップを生成することができる。

30

【0056】

なお、本実施の形態において、路面状態に応じたリスクマップの範囲の調整は、リスク範囲決定部16で行うものとしたが、移動情報取得部12で行ってもよい。例えば、移動予測部14は、路面状態判定部23から路面情報を取得し、予め決められた路面情報に応じた倍率で進行方向の移動予測ベクトルと左右方向の移動予測ベクトルとを拡大又は縮小するようにしてもよい。

40

【0057】

以上のように、実施の形態3に係る車体制御装置は、障害物が移動する路面の状態を検出してリスクマップの大きさに反映するので、路面悪化によるリスクマップの信頼性の低下を防止することができる。これにより、自車の障害物を大きく避ける動作や急ブレーキ等の不要な動作をより低減することができる。

【0058】

実施の形態4.

以下、実施の形態4に係る車体制御装置について説明する。実施の形態4に係る車体制

50

御装置は、障害物の状態に基づいてリスクマップの範囲を変更することを特徴とする。

【 0 0 5 9 】

以下、図 1 6 を用いて実施の形態 4 に係る車体制御装置の構成について説明する。図 1 6 は、実施の形態 4 に係る車体制御装置の構成図である。本実施の形態においては、センシング手段 1 1 は、カメラ等の障害物を撮像可能な手段を含むものとする。なお、図 1 6 の説明において、図 1、図 1 0 及び図 1 2 の構成と同じ構ものについては、同じ構成番号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

障害物判定部 2 1 a は、カメラ等のセンシング手段 1 1 から障害物の画像データを取得する。また、障害物判定部 2 1 a は、取得した画像データを予め記憶された障害物のパターンと比較するパターンマッチングにより、この障害物の種類を判定する。さらに、障害物判定部 2 1 a は、判定した障害物がバイクや自転車である場合、その傾きを判定する。傾きの判定には、障害物の種類の判定と同様にパターンマッチング等の方法を用いればよい。障害物判定部 2 1 は、特定した障害物の種類に関する情報と、障害物の傾きに関する情報（障害物状態情報）をリスク範囲決定部 1 6 に出力する。なお、障害物の傾きに関する情報は、例えば、地面から垂直な状態を 0 ° として 5 °、1 0 °、1 5 ° などの数値を含むようにしてもよいし、傾いているか否かのみを識別可能な情報を含むものでもよい。なお、以降の説明において、自転車やバイク等を総称して二輪車とする。

【 0 0 6 1 】

移動予測部 1 4 a は、移動情報取得部 1 2 が算出した速度、方向に基づいて障害物の移動を予測して移動予測ベクトルを算出する。また、移動予測部 1 4 a は、障害物の速度及び障害物判定部 2 1 a から障害物の状態に関する情報を取得し、障害物の進行方向に対して左右方向の移動予測ベクトルについても算出する。移動予測部 1 4 a の移動予測ベクトル算出方法において、進行方向に関する移動予測ベクトルに関しては、図 1 において説明した移動予測部 1 4 と同様に算出するが、障害物の進行方向の左右方向の移動予測ベクトルは、障害物の状態に応じて調整される。移動予測部 1 4 a は、左右方向の移動予測ベクトルの調整においては、二輪車が傾いた方向の移動予測ベクトルをもう一方の移動予測ベクトルよりも長くする。例えば、障害物が進行方向に対して左向きに傾いたバイクである場合、進行方向に対して右方向の移動予測ベクトルを 8 0 % 短くする等である。移動予測部 1 4 a をこのように動作させることによって、二輪車の傾きから、二輪車の進行方向を予測し、リスクマップに反映させることが可能となる。

【 0 0 6 2 】

以下、図 1 7 を用いて、実施の形態 4 に係る車体制御装置の動作について説明する。図 1 7 は、実施の形態 4 に係る車体制御装置の動作フローチャートである。なお、図 1 7 の説明において、図 4 と同様の動作に関しては、同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 3 】

S 2 a において、実施の形態 4 に係る車体制御装置 1 は、障害物の種別及び状態を判定する。図 1 8 は、障害物の傾きを説明する図である。図 1 8 において、現在時刻 t において、バイクが傾いている。このバイクの傾きを例えば 1 0 ° とする。障害物判定部 2 1 は、センシング手段 1 1 から取得したセンサ情報を用いて、この障害物がバイク等の傾きを判断可能な障害物であるか、又はその他の障害物であるかを判定する。また、障害物判定部 2 1 は、判定の結果、傾きを判定することが可能な障害物であると判断した場合、この傾きを算出する。この例の場合、バイク 1 0 3 が 1 0 ° 傾いているため、障害物判定部 2 1 a は、判定した傾き 1 0 ° に関する情報を障害物状態情報として移動予測部 1 4 a に出力する。

【 0 0 6 4 】

S 2 a において、障害物判定部 2 1 が傾きを判定することが可能な障害物以外と判定した場合、すなわち、例えば障害物が車両である場合には、S 3 に進む。一方で、S 2 a において、障害物判定部 2 1 がバイク等、傾きを判定することが可能な障害物と判定した場合、S 3 b に進む。図 1 8 の例の場合、障害物はバイク 1 0 3 であるため、S 3 b に進む

10

20

30

40

50

。

【 0 0 6 5 】

S 3 bにおいて、移動予測部 1 4 a は、取得した障害物状態情報に基づいて、移動予測ベクトルを算出する。このとき、バイク 1 0 3 は進行方向に対して左向きに 1 0 ° 傾いているため、この左向き 1 0 ° に対応する割合で進行方向に対して左向きの移動予測ベクトルを右向きの移動予測ベクトルよりも長くなるように調整する。このとき、どの程度左向きの移動予測ベクトルを長くするかについては、予め実験等により定めておく必要がある。この例の場合、右向きの移動予測ベクトルを 0 とした例を示す。

【 0 0 6 6 】

S 4 において、リスク範囲決定部 1 6 は、移動予測部 1 4 a によって算出された移動予測ベクトルに基づいてリスクマップを生成する。図 1 9 は、実施の形態 4 に係るリスク範囲決定部 1 6 が生成したリスクマップの例である。図 1 9 において、リスクマップはバイク 1 0 3 の進行方向に対して左方向に広がっている。バイク 1 0 3 は、現在時刻 t の時点で左向きに傾いているため、時刻 t + 1 においては、左方向に進行する可能性が高いことを示している。

10

【 0 0 6 7 】

なお、本実施の形態において、障害物の傾きに基づいたリスクマップの範囲の変更を移動予測部 1 4 a で行うものとしたが、リスク範囲決定部 1 6 で行うようにしてもよい。この場合、リスクマップ情報記憶部 2 2 は、予め障害物の傾きとリスクマップの範囲の調整率とを対応づけたプリセットデータを記憶しておく。リスク範囲決定部 1 6 は、障害物判定部 2 1 a から取得した障害物の傾きの情報に基づいて、対応するリスクマップの範囲の調整率でリスクマップの範囲を調整する。

20

【 0 0 6 8 】

以上のように、実施の形態 4 に係る車体制御装置 1 は、障害物の状態に基づいてリスクマップの範囲を変化させるので、例えば、自転車やバイク等、傾きにより進行方向が予測可能な障害物に関して、より精度の高いリスクマップを算出することが可能となる。これにより、自車の障害物を大きく避ける動作や急ブレーキ等の不要な動作をより低減することができる。

【 0 0 6 9 】

実施の形態 5 .

30

実施の形態 5 に係る車体制御装置について説明する。実施の形態 5 に係る車体制御装置は、障害物の右左折の可能性を考慮するとともに、地図データに基づいてリスクマップの範囲を変更することを特徴とする。

【 0 0 7 0 】

以下、図 2 0 を用いて実施の形態 5 に係る車体制御装置の構成について説明する。図 2 0 は、実施の形態 5 に係る車体制御装置の構成図である。なお、図 2 0 の説明において、図 1、図 1 0、図 1 2、及び図 1 6 に示した構成と同じものについては、同じ構成番号を付して説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

本実施の形態に係る車体制御装置 1 は、リスクマップ情報記憶部 2 2 に地図データを記憶する。

40

【 0 0 7 2 】

地図データは、道路の地図に関するデータであって、例えば、一方通行や高速道路の出口の情報等を記憶している。

【 0 0 7 3 】

移動予測部 1 4 b は、リスクマップ情報記憶部 2 2 から地図データを取得し、この地図データに基づいて、移動予測ベクトルを算出する。

【 0 0 7 4 】

次に、図 2 1、図 2 2 を用いて、実施の形態 5 に係る車体制御装置の動作を説明する。図 2 1 は、実施の形態 5 に係る車体制御装置の動作フローチャートである。図 2 2 は、左

50

方向に進入禁止の標識が設置された道路を走行する車両の例である。なお、以下の説明において、図4において説明した動作と同じ動作に関しては、同じ符号を付して説明を省略する。

【0075】

S2bにおいて、移動予測部14bは、リスクマップ情報記憶部22から地図データを取得する。地図データの取得の際には、GPS(Global Positioning System)等の現在位置取得手段(図示せず)からの位置情報に基づいて、現在地周辺の地図データを取得する。

【0076】

S3cにおいて、移動予測部14bは、取得した地図データに基づいて、移動予測ベクトルを算出する。例えば、図22において、車線上を走行する車両101の左手方向には、進入禁止を示す表示がある。進入禁止等の道路標識データは、地図データに記憶されている。通常、図22のAに示すように進入禁止の標識がある道路には、車両は進入することができないため、車両101が左折する可能性は著しく低い。そこで、移動予測部14bは、進行方向に対して左右方向の移動予測ベクトルの算出の際に、左方向の移動予測ベクトルを右方向の移動予測ベクトルよりも小さくする。なお、左右方向における移動予測ベクトルは、実験等の結果により、予め定めておく。

10

【0077】

S4において、リスク範囲決定部16は、移動予測部14bにより算出された移動予測ベクトルに基づいて、リスクマップを生成する。図23は、実施の形態5に係るリスク範囲決定部16が生成するリスクマップの例である。図22で説明したように、車両101は、左折する可能性が低いため、右方向にリスクマップが広がっている。このように構成することで、地図データで車両が進入する可能性が低い道路の方向にまでリスクマップを広げることがないので、自車の不要な迂回や急ブレーキを低減することができる。

20

【0078】

なお、実施の形態5に係る移動予測部14bは、地図データに基づいて移動予測ベクトルを決定するものとしたが、これに限られず、地図データと、障害物の過去の移動情報に基づいて移動予測ベクトルを決定してもよい。図24は、実施の形態5に係る移動予測部14bが地図データと過去の障害物の移動情報とに基づいて移動予測ベクトルを算出する例である。例えば、高速道路において、時刻t-2で車両が右方向の車線に車線変更したとする。これを条件1とする。このとき、時刻t-1において変更後の車線上を車両101が直進し、時刻tにおいて車両101の右方向に高速道路出口があることを示す地図データを取得したとする。これを条件2とする。移動予測部14bは、条件1及び条件2を満たす場合には、出口の方向の移動予測ベクトルを大きく設定する。図25は、実施の形態5に係る移動予測部14bが地図データと過去の障害物の移動情報に基づいてリスクマップを生成する例である。すなわち、リスク範囲決定部16は、図25に示すように、車両101の進行方向に対して右側方向に広がったリスクマップを生成する。このように構成することで、より精度の高いリスクマップを生成することができる。

30

【0079】

また、実施の形態5において、地図データに基づいたリスクマップの範囲の調整を移動予測部14bによって行うものとしたが、これに限られず、リスク範囲決定部16によってリスクマップの範囲の調整を行ってもよい。この場合、リスク範囲決定部16は、地図データを取得し、リスクマップの範囲を調整する。

40

【0080】

以上のように、実施の形態5に係る車体制御装置は、地図データの内容をリスクマップに反映するので、例えば、進入禁止等、障害物の動きを地図データにより予測可能な場合において、より精度の高いリスクマップを生成することが可能となる。これにより、自車の障害物を大きく避ける動作や急ブレーキ等の不要な動作をより低減することができる。

【0081】

なお、実施の形態1から5に係る車体制御装置は、組み合わせて実施することが可能で

50

ある。

【0082】

実施の形態1から実施の形態5に係るリスクマップ情報記憶部22に記憶された情報は、必ずしも車体制御装置1のリスクマップ情報記憶部22に記憶されている必要はない。例えば、車体制御装置1外部の記憶手段から必要に応じて適宜これらの情報を受信するように構成してもよい。

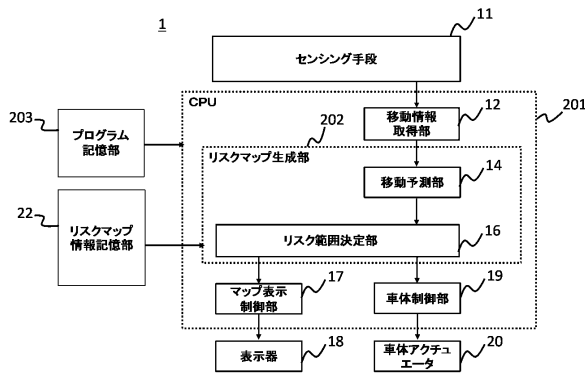
【符号の説明】

【0083】

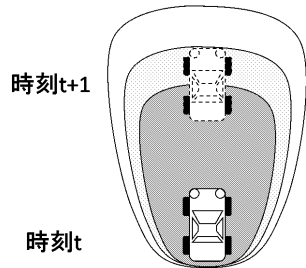
1 車体制御装置、11 センシング手段、12 移動情報取得部、14 移動予測部、16 リスク範囲決定部、17 マップ表示制御部、18 表示器、19 車体制御部、20 車体アクチュエータ、21 障害物判定部、22 リスクマップ情報記憶部、23 路面状態判定部、201 CPU、202_リスクマップ生成部、203 プログラム記憶部

10

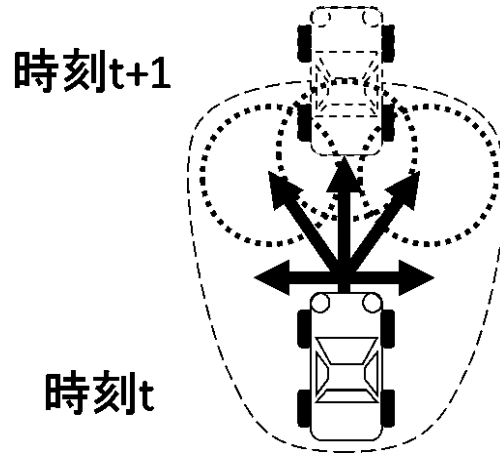
【図1】



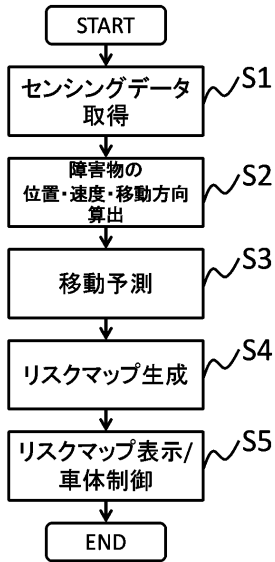
【図2】



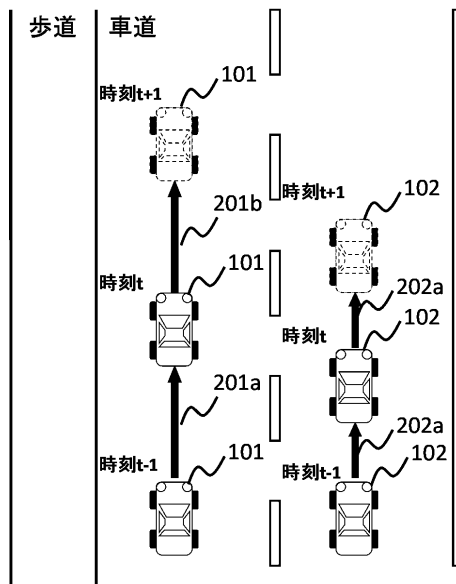
【図3】



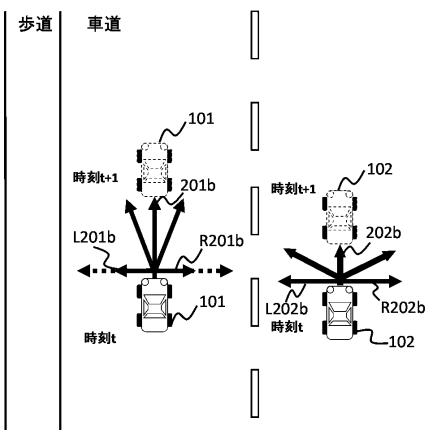
【図4】



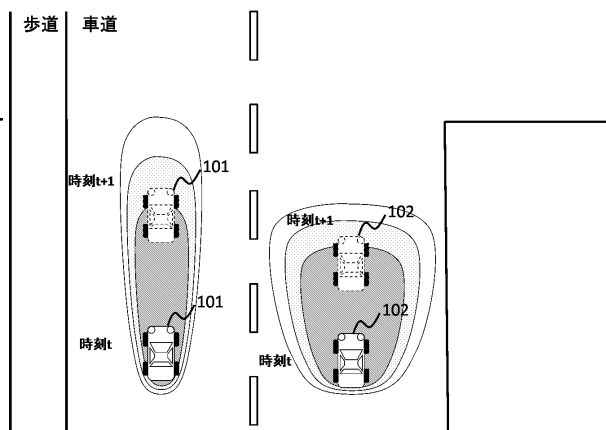
【図5】



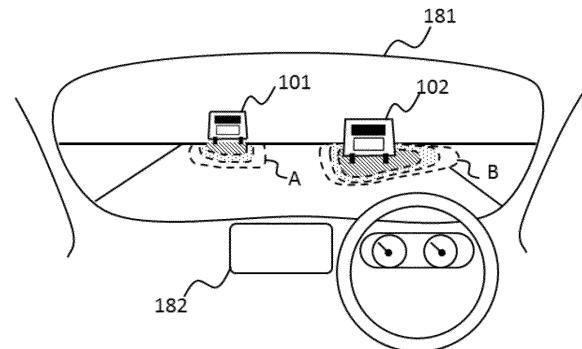
【図6】



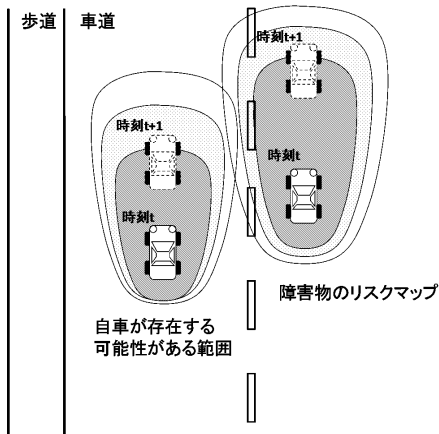
【図7】



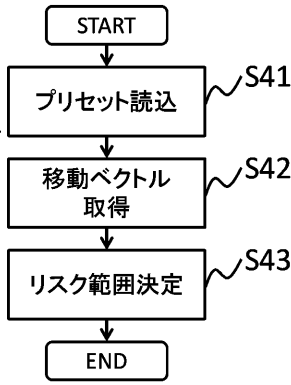
【図8】



【図9】

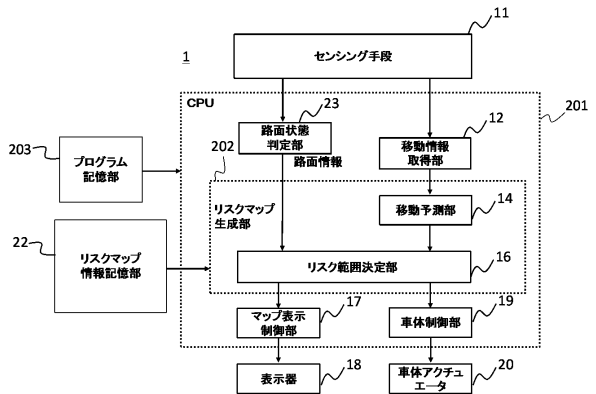
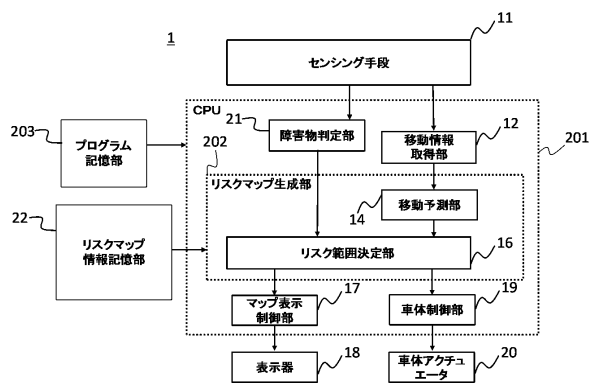


【図11】

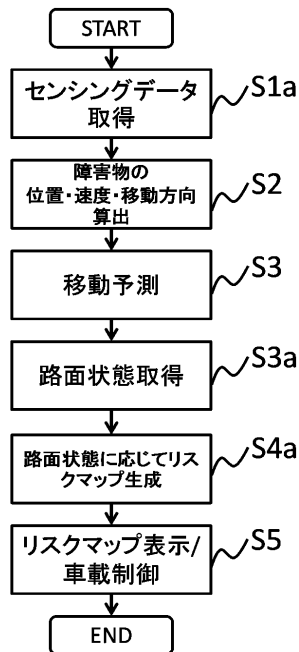


【図12】

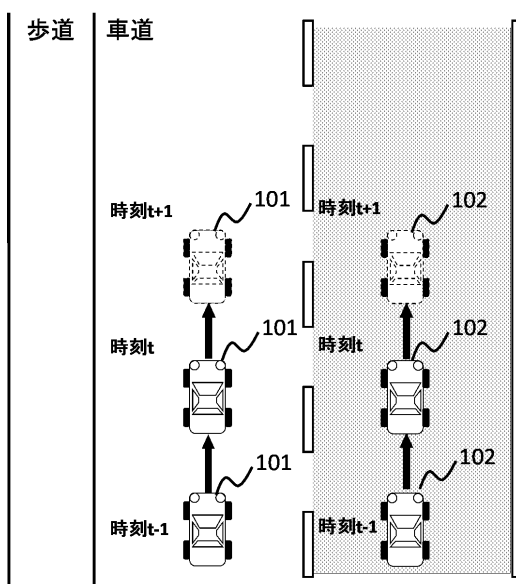
【図10】



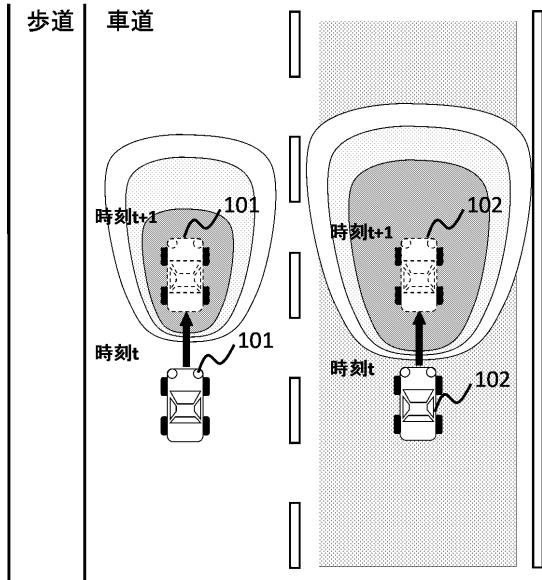
【図13】



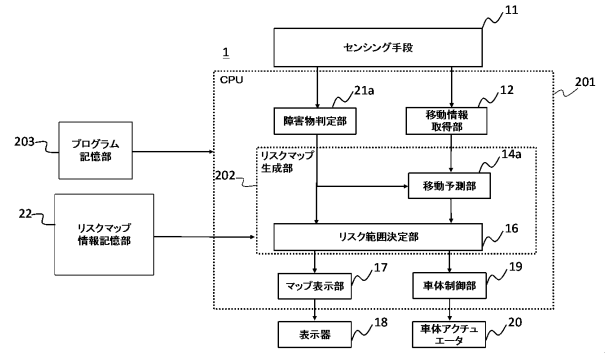
【図14】



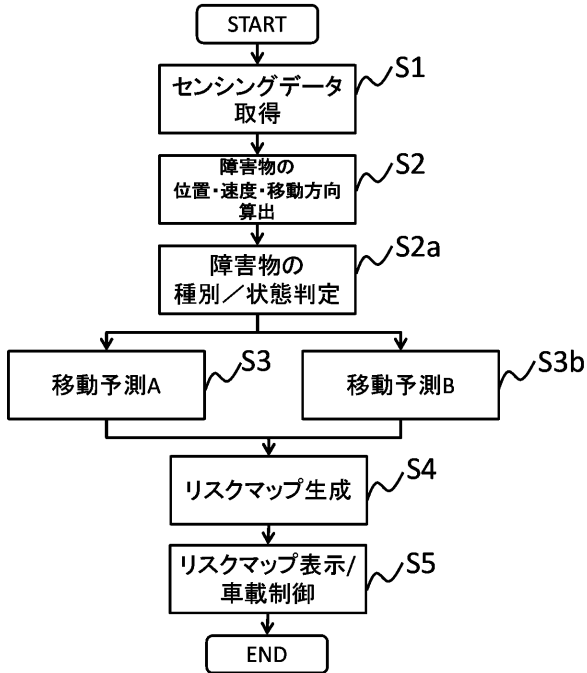
【図15】



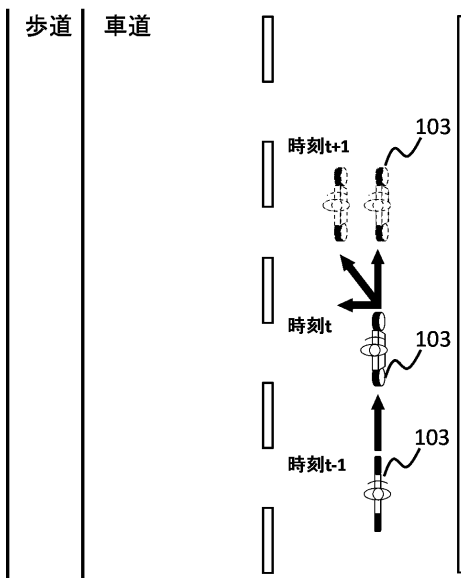
【図16】



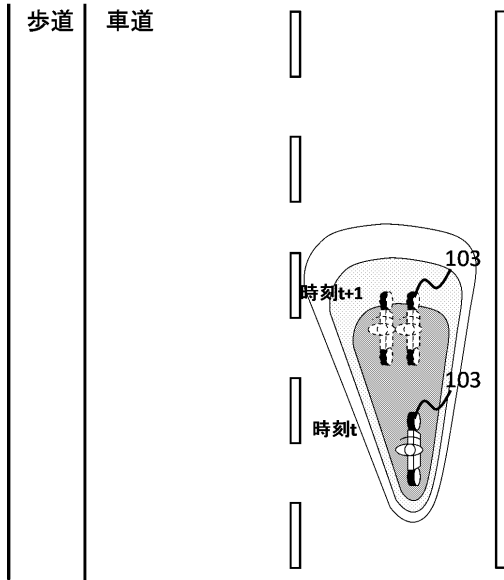
【図17】



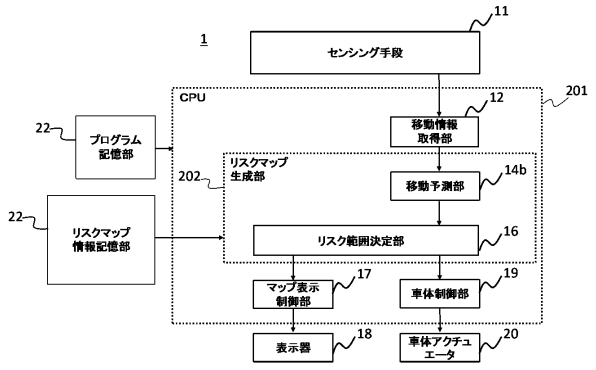
【図18】



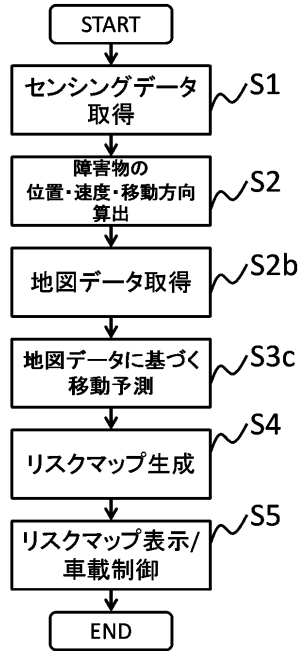
【図19】



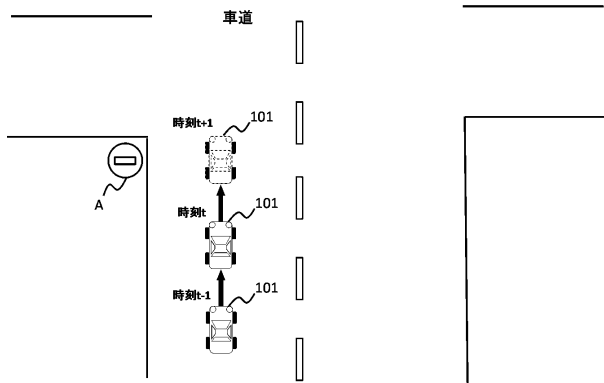
【図20】



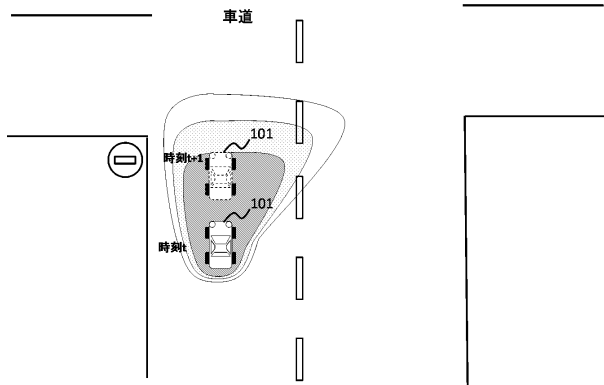
【図21】



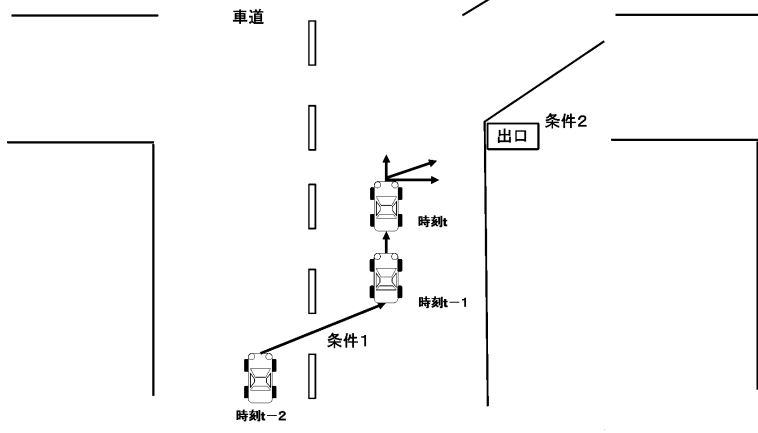
【図22】



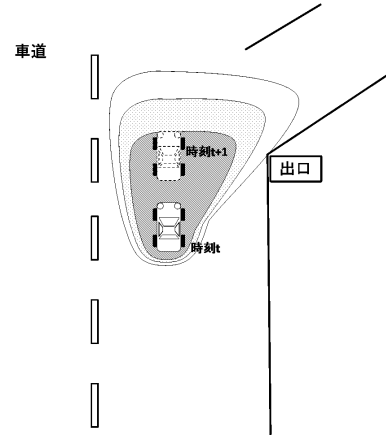
【図23】



【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



フロントページの続き

審査官 吉村 俊厚

(56)参考文献 特開2012-234407(JP,A)
特開2007-102639(JP,A)
特開2011-221667(JP,A)
特開2006-154967(JP,A)
特開2011-118753(JP,A)
特開2011-210102(JP,A)
特開2012-234410(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/16

B60R 21/00