

(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2010-250445

(P2010-250445A)

(43) 公開日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16	2F129
G01C 21/00 (2006.01)	G01C 21/00	5H180
		5H181

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-97346 (P2009-97346)
 (22) 出願日 平成21年4月13日 (2009. 4. 13)

(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
 (74) 代理人 100093779
 弁理士 服部 雅紀
 (72) 発明者 中尾 功一
 愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
 (72) 発明者 杉浦 博昭
 愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
 (72) 発明者 大類 隆史
 愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

最終頁に続く

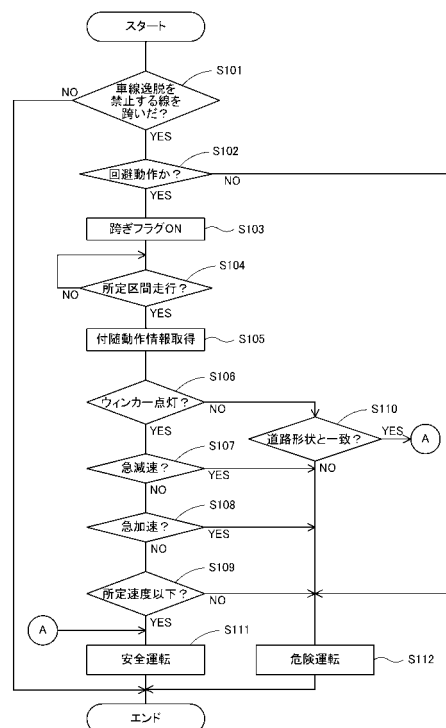
(54) 【発明の名称】 運転支援装置、及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 周辺状況を考慮して運転を評価する運転支援装置、及びプログラムを提供する。

【解決手段】 運転支援装置は、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぎ (S101: YES)、路面標示線を跨ぐ動作が車両周辺の回避すべき要因を回避するための回避動作であると判断された場合 (S102: YES)、路面標示線を跨ぐ動作に付随して生じた動作に関する情報を取得する (S105)。そして取得した情報に基づき、車両の動作が適切な回避動作であったと判断された場合、車両の動作は危険運転ではないと判定する (S111)。これにより、通常時においては危険運転と判断される車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が、車両周辺の回避すべき要因を回避するためになされた適切な回避動作ある場合には危険運転ではないと判定されるので、車両周辺の状況を考慮した適正な運転の評価を行うことができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

通常時において危険運転と判定される車両の動作を検出する動作検出手段と、

前記動作検出手段により検出された前記車両の動作が、前記車両周辺の回避すべき要因を回避するための回避動作であるか否かを判断する回避判断手段と、

前記車両の動作が前記回避動作であると判断された場合、前記車両の動作に付随して生じた動作に関する情報を取得する情報取得手段と、

前記車両の動作に付随して生じた動作に関する情報に基づき、前記車両の動作が適切な回避動作であるか否かを判断する回避動作判断手段と、

前記車両の動作が適切な回避動作であると判断された場合、前記車両の動作は危険運転ではないと判定する判定手段と、

を備えることを特徴とする運転支援装置。

10

【請求項 2】

通常時において危険運転と判定される前記車両の動作とは、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作であることを特徴とする請求項 1 に記載の運転支援装置。

【請求項 3】

前記車両の動作に付随して生じた動作に関する情報は、前記路面標示線を跨ぐ動作が検出される前後の所定区間における前記車両の走行軌跡に関する情報であり、

前記回避動作判断手段は、前記車両の走行軌跡に関する情報が示す前記走行軌跡と前記所定区間の道路形状とが一致していた場合、前記車両の動作が適切な回避動作であると判断することを特徴とする請求項 2 に記載の運転支援装置。

20

【請求項 4】

前記車両の動作に付随して生じた動作に関する情報は、前記路面標示線を跨ぐ動作が検出されたときの方向指示器に関する情報であり、

前記回避動作判断手段は、前記方向指示器に関する情報が点灯を示す場合、前記車両の動作が適切な回避動作であると判断することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の運転支援装置。

【請求項 5】

前記車両の動作に付随して生じた動作に関する情報は、前記路面標示線を跨ぐ動作が検出されたときの前記車両の速度に関する情報であり、

前記回避動作判断手段は、前記車両の速度に関する情報の示す値が所定の基準を満たす場合、前記車両の動作が適切な回避動作であると判断することを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれか一項に記載の運転支援装置。

30

【請求項 6】

通常時において危険運転と判定される車両の動作を検出する動作検出手段、

前記動作検出手段により検出された前記車両の動作が、前記車両周辺の回避すべき要因を回避するための回避動作であるか否かを判断する回避判断手段、

前記車両の動作が前記回避動作であると判断された場合、前記車両の動作に付随して生じた動作に関する情報を取得する情報取得手段、

前記車両の動作に付随して生じた動作に関する情報に基づき、前記車両の動作が適切な回避動作であるか否かを判断する回避動作判断手段、

及び、前記車両の動作が適切な回避動作であると判断された場合、前記車両の動作は危険運転ではないと判定する判定手段、

としてコンピュータを機能させるプログラム。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、運転を評価し、運転者の安全な運転を支援する運転支援装置及びプログラムに関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

従来、走行時に運転者が行った車両操作が適切であったかどうかを評価するシステムが知られている。例えば、特許文献1に記載の技術では、走行時に走行情報（走行速度、過減速度合い、トラクション情報、操舵角情報、車道における走行位置、ハンドル操作、アクセル操作、ブレーキ操作、シフト操作、ウィンカー操作等）を記憶しておき、走行後、走行情報に基づき、理想的な運転操作と比較して運転操作が危険運転であったか否かを評価している。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 0 7 - 1 0 8 9 2 6 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記特許文献1の技術では、固定的な一定の基準（理想的な運転操作）に基づいて運転操作を判断しているため、例えば路上の障害物を避ける等、適正な運転操作であっても、予め設定された理想的な運転操作と異なる操作を行った場合には、危険運転と判断されてしまい、適正な評価ができない虞があった。即ち、車両周辺の状況を考慮した運転操作の評価が出来ていなかった。

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、車両周辺の状況を考慮した適正な運転の評価を行う運転支援装置、及びプログラムを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

請求項1に記載の運転支援装置は、通常時において危険運転と判定される車両の動作を検出する動作検出手段と、動作検出手段により検出された車両の動作が、車両周辺の回避すべき要因を回避するための回避動作であるか否かを判断する回避判断手段と、車両の動作が回避動作であると判断された場合、車両の動作に付随して生じた動作に関する情報を取得する情報取得手段と、車両の動作に付随して生じた動作に関する情報に基づき、車両の動作が適切な回避動作であるか否かを判断する回避動作判断手段と、車両の動作が適切な回避動作であると判断された場合、車両の動作は危険運転ではないと判定する判定手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

このように構成すれば、通常時においては危険運転と判定される動作であっても、当該動作が車両周辺の回避すべき要因を回避するためになされた適切な回避動作である場合には危険運転ではないと判定されるので、車両周辺の状況を考慮した適正な運転の評価を行うことができる。従って、適切な運転評価を運転者にフィードバックすることにより、運転者の技量向上の一助とすることができる。

【 0 0 0 7 】

請求項2に記載の運転支援装置では、通常時において危険運転と判定される車両の動作とは、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作である。車線逸脱を禁止する路面標示線とは、車線変更を禁止する車線境界線、及び追越しのための右側部分へのはみ出しを禁止する中央線である。

これにより、通常時に危険運転と判定される車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作を行った場合であっても、車両周辺の回避すべき要因を回避するためになされた適切な回避動作である場合には危険運転ではないと判定されるので、車両周辺の状況を考慮した適正な運転の評価を行うことができる。

【 0 0 0 8 】

請求項3に記載の運転支援装置における車両の動作に付随して生じた動作に関する情報は、路面標示線を跨ぐ動作が検出される前後の区間における車両の走行軌跡に関する情報

10

20

30

40

50

である。また、回避動作判断手段は、車両の走行軌跡に関する情報が示す走行軌跡と所定区間の道路形状とが一致していた場合、車両の動作が適切な回避動作であると判断する。

これにより、例えば車線上での工事等を回避するために、仮設道路等が設置され、道路自体が変更されている場合においても、車両周辺の状況を考慮した適正な運転の評価を行うことができる。

【0009】

請求項4に記載の運転支援装置における車両の動作に付随して生じた動作に関する情報は、路面標示線を跨ぐ動作が検出されたときの方向指示器に関する情報である。また、回避動作判断手段は、方向指示器に関する情報が点灯を示す場合、車両の動作が適切な回避動作であると判断する。これにより、方向指示器を点灯して路面標示線を跨いだ場合には、車両の動作は適切な回避動作であったと判断されるので、車両周辺の状況を考慮した適正な運転の評価を行うことができる。

10

【0010】

請求項5に記載の運転支援装置における車両の動作に付随して生じた動作に関する情報は、路面標示線を跨ぐ動作が検出されたときの車両の速度に関する情報である。また、回避動作判断手段は、車両の速度に関する情報の示す値が所定の基準を満たす場合、車両の動作が適切な回避動作であると判断する。車両の速度に関する情報には、車両の速度そのものを示す情報だけでなく、加減速を示す情報や、車速の変化割合を示す情報等が含まれる。車両の速度に関する情報が示す値が所定の基準を満たす場合とは、適切な速度での運転が行われている場合であって、所定速度以下で走行している場合や、急加速や急減速が行われていない場合等が含まれる。これにより、適切な速度での運転が行われている場合には、車両の動作は適切な回避動作であったと判断されるので、車両周辺の状況を考慮した適正な運転の評価を行うことができる。

20

【0011】

以上は、車載用ナビゲーション装置の発明として説明してきたが、次に示すようなプログラムの発明として実現することもできる。

すなわち、通常時において危険運転と判定される車両の動作を検出する動作検出手段、動作検出手段により検出された車両の動作が、車両周辺の回避すべき要因を回避するための回避動作であるか否かを判断する回避判断手段、車両の動作が回避動作であると判断された場合、車両の動作に付随して生じた動作に関する情報を取得する情報取得手段、車両の動作に付随して生じた動作に関する情報に基づき、車両の動作が適切な回避動作であるか否かを判断する回避動作判断手段、及び、車両の動作が適切な回避動作であると判断された場合、車両の動作は危険運転ではないと判定する判定手段、としてコンピュータを機能させるプログラムである。このようなプログラムを実行することで、上記と同様の効果が奏される。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態の運転支援装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態の運転評価処理を示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施形態の運転評価処理を示すフローチャートである。

40

【図4】本発明の一実施形態の運転評価処理の具体例を説明する説明図である。

【図5】本発明の一実施形態の運転評価処理の具体例を説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明による運転支援装置を図面に基づいて説明する。

図1は、本実施形態による運転支援装置1の全体構成を示すブロック図である。運転支援装置1は、ナビゲーション装置2、車両ECU80、カメラ90等で構成されている。

【0014】

ナビゲーション装置2は、制御部10を中心に構成されており、制御部10に接続される位置検出器20、地図データ記憶部30、操作スイッチ群40、描画部50、音声出力

50

部 60、及び情報記憶部 70等を備えている。

制御部 10は、通常のコンピュータとして構成されており、内部にはCPU、ROM、I/O、および、これらの構成を接続するバスラインなどが備えられている。

【0015】

位置検出器 20は、車両の現在位置に関する位置情報を検出するものであって、いずれも周知の地磁気センサ 21、ジャイロスコープ 22、距離センサ 23、および、衛星からの電波を受信するGPS (Global Positioning System) 受信機 24等を有している。これらの 21~24は、各々が性質の異なる誤差を持っているため、相互に補完しながら使用される。なお位置情報は、座標情報として検出される。

【0016】

地図データ記憶部 30は、例えばハードディスク装置 (HDD) として実現される記憶装置である。なお、本実施形態ではHDDを用いたが、メモリカード等の他の媒体を用いても差し支えない。地図データ記憶部 30は、車両の位置検出の精度向上のためのいわゆるマップマッチング用データ、および経路を探索するためや探索された経路を案内するための地図データを記憶している。

【0017】

操作スイッチ群 40は、ディスプレイ 51と一体化になったタッチスイッチもしくはメカニカルなスイッチやリモコン装置等で構成され、各種入力に使用される。

描画部 50には、ディスプレイ 51が接続されている。ディスプレイ 51は、液晶やCRTを用いたカラーディスプレイである。このディスプレイ 51を介して情報表示が行われる。

【0018】

音声出力部 60にはスピーカ 61が接続されており、このスピーカ 61を介して音声による案内が行われる。

情報記憶部 70は、車両ECU 80及びカメラ 90から取得された車両の動作に関する情報を記憶するためのものであり、地図データ記憶部 30と同様のHDDで構成されている。もちろん、メモリカード等の他の媒体を用いてもよい。また、地図データ記憶部 30と同一のHDDであってもよい。車両の動作に関する情報とは、車両の位置情報、及び位置情報が検出された時刻に関する時刻情報、アクセルペダルの踏み込み量に関する情報、ブレーキペダルの踏み込み量に関する情報、ステアリングの回転角度に関する情報、車両の速度に関する情報、方向指示器の操作状況に関する情報、及び車両周辺を撮像した車両周辺の映像情報、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨いだことを示す情報等を含む。なお、車両の動作に関する情報は、走行中において常に (例えば、100ms毎に) 取得され、位置情報及び時刻情報と対応づけて記憶されているものとする。

【0019】

車両ECU 80は、エンジン、変速機、アクセル、ブレーキ等の作動を制御するものであり、制御部 10と同様、通常のコンピュータとして構成されており、内部にはCPU、ROM、I/O、および、これらの構成を接続するバスラインなどが備えられている。車両ECU 80には、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセルセンサ 81、ブレーキペダルの踏み込み量を検出するブレーキセンサ 82、ステアリングの回転角を検出するステアリングセンサ 83、車両の速度を検出する車速センサ 84、ウィンカースイッチ 85等が接続されている。

カメラ 90は、例えばCCD等の固体撮像素子を用いたものであり、車両外部の全方位を撮像可能に構成されている。

【0020】

ところで、本実施形態においては、周辺状況を考慮して運転を評価する点に特徴を有している。そこで、図 2 及び図 3 に示すフローチャートに基づき、運転支援処理を説明する。なお、この処理は車両走行中の所定の間隔、例えば 100ms 毎、に行われる処理である。

【0021】

10

20

30

40

50

最初のステップ S 1 0 1 (以下、「ステップ」を省略し、単に記号「S」で示す)では、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨いだか否かを判断する。車線逸脱を禁止する路面標示線とは、車線変更を禁止する車線境界線、及び追越しのための右側部分へのはみ出しを禁止する中央線である。これらの路面標示線は、いずれも路面上に黄色いラインで描かれている。本実施形態では、通常時には危険運転と判定される車両の動作は、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作である。また、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨いだか否かの判断は、カメラ 9 0 によって取得された映像情報の示す画像に対して画像認識を行い、画像内の所定位置(例えば、カメラ 9 0 が車両後方の中心に設置されている場合には、画像の中央位置)に路面標示線が存在すると認識されたとき、「車線逸脱を禁止する路面標示線を跨いだ」と判断する。車線逸脱を禁止する路面標示線を跨いでいない場合(S 1 0 1 : N O)、S 1 0 2 以降の処理を行わない。車線逸脱を禁止する路面標示線を跨いだ場合(S 1 0 1 : Y E S)、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨いだことを示す情報を情報記憶部 7 0 に記憶し、S 1 0 2 へ移行する。

10

20

30

40

50

【0022】

S 1 0 2 では、S 1 0 1 で検出された車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が回避すべき要因を回避するための回避動作であるか否かを判断する。回避動作であるか否かの判断は、車両の周辺に回避すべき要因があったか否かによって判断される。具体的に車両の周辺とは、車両が車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ前に走行していた車線上であって、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨いだ地点の前方所定距離(例えば 5 0 m)以内である。また、回避すべき要因とは、路上の障害物(路上駐車車両、事故車両、工事の柵や看板、落下物等)である。回避すべき要因は、カメラ 9 0 によって撮像された映像情報に基づいて検出される。車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が回避動作ではない場合(S 1 0 2 : N O)、すなわち車両の周辺に回避すべき要因がない場合、S 1 1 2 へ移行する。車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が回避動作である場合(S 1 0 2 : Y E S)、すなわち車両の周辺に回避すべき要因がある場合、S 1 0 3 へ移行する。

S 1 0 3 では、回避すべき要因を回避するために車線逸脱を禁止する路面標示線を跨いだことを示す跨ぎフラグをセットする。

【0023】

S 1 0 4 では、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出される前後の所定区間を走行したか否かを判断する。「路面標示線を跨ぐ動作が検出される前後の所定区間」とは、本実施形態では車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出された時点の前後の所定時間(例えば前後 1 0 秒)を含む時間的な範囲とするが、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出された位置から前後の所定距離(例えば前後 5 0 m)を含む距離的な範囲としてもよい。所定区間を走行していない場合(S 1 0 4 : N O)、この判断処理を繰り返す。所定区間を走行した場合(S 1 0 4 : Y E S)、S 1 0 5 へ移行する。

【0024】

S 1 0 5 では、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作に付随して生じた動作に関する情報(以下、「付随動作情報」という。)を取得する。ここでは、まず車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出されたときの車両の動作に関する情報を取得する。次に、取得した車両の動作に関する情報に基づき、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出される前後の所定区間における車両走行の走行軌跡に関する情報(以下、「走行軌跡情報」という。)、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出されたときの方向指示器に関する情報(以下、「方向指示器情報」という。)、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出されたときの車両の速度に関する情報(以下、「車速情報」という。)を作成し、付随動作情報とする。なお、ここでいう「車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出されたとき」とは、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出された時点に限らず、上述した路面標示線を跨ぐ動作が検出される前後の所定区間を含む。

【0025】

S 1 0 6 では、S 1 0 5 で取得した付随動作情報に含まれる方向指示器情報に基づき、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出される所定時間(例えば、3 秒)前に車

線を逸脱する方向のウィンカーが点灯していたか否かを判断する。ウィンカーが点灯しなかった場合 (S 1 0 6 : N O)、S 1 1 0 へ移行する。ウィンカーが点灯していた場合 (S 1 0 6 : Y E S)、S 1 0 7 へ移行する。なお、ウィンカーが「方向指示器」に対応している。

【 0 0 2 6 】

S 1 0 7 では、急減速操作が行われたか否かを判断する。ここでは、S 1 0 5 で取得した付随動作情報に含まれる車速情報に基づき、速度の減少割合が所定の基準値以上であった場合、急減速操作が行われたと判断する。なお、速度の減少割合が「車両の速度に関する情報の示す値」に対応し、速度の減少割合が所定の基準値未満であることが、「所定の基準を満たす」ことに対応している。急減速操作が行われた場合 (S 1 0 7 : Y E S)、S 1 1 2 へ移行する。急減速操作が行われなかった場合 (S 1 0 7 : N O)、S 1 0 8 へ移行する。

10

【 0 0 2 7 】

S 1 0 8 では、急加速操作が行われたか否かを判断する。ここでは、S 1 0 5 で取得した付随動作情報に含まれる車速情報に基づき、速度の増加割合が所定の基準値以上であった場合、急加速操作が行われたと判断する。なお、速度の増加割合が「車両の速度に関する情報の示す値」に対応し、速度の増加割合が所定の基準値未満であることが「所定の基準を満たす」ことに対応している。急加速操作が行われた場合 (S 1 0 8 : Y E S)、S 1 1 2 へ移行する。急加速操作が行われなかった場合 (S 1 0 8 : N O)、S 1 0 9 へ移行する。

20

【 0 0 2 8 】

S 1 0 9 では、S 1 0 5 で取得した付随動作情報に含まれる車速情報に基づき、速度が所定速度以下であるか否かを判断する。所定速度とは、車両が走行している道路の制限速度である。なお、車両の速度そのものの値が「車両の速度に関する情報の示す値」に対応し、速度が制限速度以下であることが「所定の基準を満たす」ことに対応している。速度が所定速度以下でなかった場合 (S 1 0 9 : N O)、S 1 1 2 へ移行する。速度が所定速度以下であった場合 (S 1 0 9 : Y E S)、S 1 1 1 へ移行する。

なお、本実施形態では S 1 0 7 ~ S 1 0 9 における判断が、車両の速度に関する情報の示す値が所定の基準を満たすか否かの判断に対応している。

【 0 0 2 9 】

車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出される所定時間前に車線逸脱方向のウィンカーが点灯していなかった場合 (S 1 0 6 : N O) に移行する S 1 1 0 では、S 1 0 5 で取得した付随動作情報に含まれる走行軌跡情報に基づき、走行軌跡と道路形状とが一致しているか否かを判断する。この判断は、例えば車線上での工事等を回避するために、仮設道路等が設置され、道路自体が変更されている場合を想定している。このような場合においては、ウィンカーを点灯させる必要はないためである。本実施形態における走行軌跡が道路形状と一致しているか否かの判断は、カメラ 9 0 によって撮像された車両後方の映像情報に基づいて判断される。すなわち、走行軌跡情報が所定区間における映像情報が示す画像である場合には、車線を規定する両端を示すと認識された線が所定範囲内に常に認識されている場合には、「走行軌跡と道路形状とが一致している」と判断する。走行軌跡と道路形状とが一致していない場合 (S 1 1 0 : N O)、S 1 1 2 へ移行する。走行軌跡と道路形状とが一致していた場合 (S 1 1 0 : Y E S)、S 1 1 1 へ移行する。尚、車線を規定する両端を示すと認識された線と車両との間隔が一定の範囲、例えば 3 0 c m 以上 1 0 0 c m 以下、で走行していた場合、「走行軌跡と道路形状とが一致している」と判断してもよい。

30

40

【 0 0 3 0 】

車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ所定時間前にウィンカーが点灯しており (S 1 0 6 : Y E S)、急減速操作及び急加速操作がなく (S 1 0 7 : N O、S 1 0 8 : N O)、所定速度以下で走行していた場合 (S 1 0 9 : Y E S)、及び、走行軌跡と道路形状とが一致していた場合 (S 1 1 0 : Y E S) に移行する S 1 1 1 では、S 1 0 1 で検出された

50

車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が適切な回避動作であったと判断し、車両の動作は危険運転ではない、すなわち安全運転と判定する。

【0031】

回避すべき要因がなかった場合(S102:NO)、急減速操作及び急加速操作が行われた場合(S107:YES、S108:YES)、所定速度以下で走行していなかった場合(S109:NO)、及び、走行軌跡と道路形状とが一致していなかった場合(S110:NO)に移行するS112では、S101で検出された車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が適切な回避動作ではないと判断し、危険運転と判定する。なお、本実施形態では、危険運転と判定された場合には、予め設定された運転開始時の基礎点から所定の点数を減点し、運転評価点を算出する。

10

【0032】

図3に示す処理は、回避すべき要因を回避するために車線逸脱を禁止する路面標示線を跨いだ後、元の車線に戻る場合の車両の動作を評価するための処理である。

S201では、S103にてセットされる跨ぎフラグがセットされているか否かを判断する。跨ぎフラグがセットされていない場合(S201:NO)、S202以降の処理を行わない。跨ぎフラグがセットされている場合(S201:YES)、S202へ移行する。

【0033】

S202では、S101で跨いだと判断されたものと同じの車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨いだか否かを判断する。ここでは、道路形状、操舵角度、及びカメラ90によって撮像された車両後方の映像情報に基づき、車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨いだか否かを判断する。すなわち、S101で車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ前に走行していた車線に戻る方向に走行しており、カメラ90によって取得された映像情報の示す画像に対して画像認識を行い、画像内の所定位置(例えば、カメラ90が車両後方の中心に設置されている場合には、画像の中央位置)に路面表示線が存在すると認識されたとき、「車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨いだ」と判断する。車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨いでいないと判断された場合(S202:NO)、S203以降の処理を行わない。車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨いだと判断された場合(S202:YES)、跨ぎフラグをリセットし、S203へ移行する。

20

【0034】

S203では、車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨ぐ動作が検出される前後の所定区間を走行したか否かを判断する。「路面標示線を再度跨ぐ動作が検出される前後の所定区間」とは、車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨ぐ動作が検出された時点の前後の所定時間(例えば前後10秒)を含む時間的な範囲とするが、車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨ぐ動作が検出された位置から前後の所定距離(例えば50m)を含む距離的な範囲としてもよい。所定区間を走行していない場合(S203:NO)、この判断処理を繰り返す。所定区間を走行した場合(S203:YES)、S204へ移行する。

30

【0035】

S204では、車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨ぐ動作に付随した動作に関する付随動作情報を取得する。ここでは、S105と同様、車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨ぐ動作が検出されたときの車両の動作に関する情報を取得し、取得された車両の動作に関する情報に基づき、走行軌跡情報、方向指示器情報、及び車速情報を作成し、付随動作情報とする。なお、ここでいう「車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨ぐ動作が検出されたとき」とは、車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨ぐ動作が検出された時点に限らず、上述した路面標示線を再度跨ぐ動作が検出される前後の所定区間を含む。

40

【0036】

S205では、S204で取得した付随動作情報に含まれる方向指示器情報に基づき、車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨ぐ動作が検出されたときに車線を逸脱する方向のウィンカーが点灯していたか否かを判断する。ウィンカーが点灯していなかった場合(S205:NO)、S209へ移行する。ウィンカーが点灯していた場合(S205:YE

50

S)、S206へ移行する。

【0037】

S206では、S204で取得した付随動作情報に含まれる車速情報に基づき、急減速操作が行われたか否かを判断する。ここではS107と同様の判断を行う。急減速操作が行われた場合(S206:YES)、S211へ移行する。急減速操作が行われなかった場合(S206:NO)、S207へ移行する。

【0038】

S207では、S204で取得した付随動作情報に含まれる車速情報に基づき、急加速が行われたか否かを判断する。ここでは、S108と同様の判断を行う。急加速が行われた場合(S207:YES)、S211へ移行する。急加速操作が行われなかった場合(S207:NO)、S208へ移行する。

10

【0039】

S208では、S204で取得した付随動作情報に含まれる車速情報に基づき、速度が所定速度以下であるか否かを判断する。ここでは、S109と同様の判断を行。速度が所定速度以下でなかった場合(S208:NO)、S211へ移行する。速度が所定速度以下で合った場合(S208:YES)、S210へ移行する。

【0040】

車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨ぐ動作が検出されたときにウィンカーが点灯していなかった場合(S205:NO)に移行するS209では、S204で取得した付随動作情報に含まれる走行軌跡情報に基づき、走行軌跡と道路形状とが一致しているか否かを判断する。ここでは、S110と同様の判断を行う。走行軌跡と道路形状とが一致していない場合(S209:NO)、S211へ移行する。走行軌跡と道路形状とが一致していた場合(S209:YES)、S210へ移行する。

20

【0041】

車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨ぐ動作が検出されたときにウィンカーが点灯しており(S205:YES)、急減速操作及び急加速操作がなく(S206:NO、S207:NO)、所定速度以下で走行していた場合(S208:YES)、及び、走行軌跡と道路形状とが一致していた場合(S209:YES)に移行するS210では、S202で検出された車線逸脱を禁止する路面標示線を再度跨ぐ動作は、回避すべき要因を回避した後、元の車線に戻る適切な動作であったと判断し、車両の動作は危険運転ではない、すなわち安全運転と判定する。

30

【0042】

急減速操作及び急加速操作が行われた場合(S206:YES、S207:YES)、所定速度以下で走行していなかった場合(S208:NO)、及び、走行軌跡と道路形状とが一致していなかった場合(S209:NO)に移行するS211では、S202で検出された車線逸脱を禁止する路上標示線を再度跨ぐ動作は、適切な動作ではないと判断し、危険運転と判定する。また、予め設定された運転開始時の基礎点から所定の点数を減点し、運転評価点を算出する。そして、運転終了時に運転評価点が基準点を下回った場合には、ディスプレイ51やスピーカ61を介して運転評価点が基準点を下回った旨の警告情報を通知する。

40

【0043】

ここで、運転支援処理の具体例を図4及び図5に基づいて説明する。

図4に示すように、運転支援装置1を備える車両Kは、センターラインC1が黄色で描かれている片側1車線の道路R1を走行しているものとする。黄色で描かれたセンターラインC1は、追越しのための右側部分はみ出し通行を禁止する路面標示線であり、「車線逸脱を禁止する路面標示線」に対応している。道路R1の車両Kが走行する車線上には、障害物Xがある。車両Kは、障害物Xを回避するために、走行軌跡T1で示すように、地点P1にてセンターラインC1を跨ぎ、その後地点Q1にて再度センターラインC1を跨いで走行したものとする。なお、ここでは障害物Xが「車両周辺の回避すべき要因」であり、センターラインC1を跨ぐ動作が、「通常時において危険運転と判定される車両の動

50

作」と対応している。

【0044】

車両Kは、地点P1にてセンターラインC1を跨いでいる(S101: YES)。このとき、車両Kが走行している車線の前方には障害物Xがあるので、センターラインC1を跨ぐ動作は回避動作であると判断され(S102: YES)、跨ぎフラグをセットする(S103)。また、センターラインC1を跨ぐ動作が検出される前後の所定区間を通過した場合(S104: YES)、すなわち、センターラインC1を跨ぐ動作が検出されてから10秒が経過した場合、地点P1にてセンターラインC1を跨ぐ10秒前から10秒後までにおけるセンターラインC1を跨ぐ動作に付随して生じた動作に関する付随動作情報を取得する(S105)。取得した付随動作情報を参照すると、地点P1を通過する3秒前に右ウィンカーが点灯しており(S106: YES)、急減速操作及び急加速操作が行われず(S107: NO、S108: NO)、所定速度以下で走行していた(S109: YES)ものとする。この場合、障害物Xを回避してセンターラインC1を跨ぐ動作は適切であったと判断し、安全運転と判定して減点しない(S111)。

10

【0045】

また車両Kは、跨ぎフラグがセットされた状態で(S201: YES)、地点Q1にて再度センターラインC1を跨いでいる(S202: YES)。また、センターラインC1を再度跨ぐ動作が検出される前後の所定区間を通過した場合(S203: YES)、すなわち、センターラインC1を再度跨ぐ動作が検出されてから10秒が経過した場合、地点Q1にてセンターラインC1を跨ぐ10秒前から10秒後までにおけるセンターラインC1を跨ぐ動作に付随して生じた動作に関する付随動作情報を取得する(S204)。取得した付随動作情報を参照すると、地点Q1を通過するときに左ウィンカーが点灯しており(S205: YES)、急減速操作及び急加速操作が行われず(S206: NO、S207: NO)、所定速度以下で走行していた(S208: YES)ものとする。この場合、障害物Xを回避した後に元の車線に戻る動作は適切であったと判断し、安全運転と判定して減点しない(S210)。

20

【0046】

また別の例では、図5に示すように、車両Kは、センターラインC2が黄色で描かれている片側1車線の道路R2を走行しているものとする。黄色で描かれたセンターラインC2は、追越しのための右側部分はみ出し通行を禁止する路面標示線であり、「車線逸脱を禁止する路面標示線」に対応している。道路R2には障害物Yがあり、障害物Yを回避するための仮設道路R3が設けられている。仮設道路R3は、従来のセンターラインC2を跨ぐように設けられており、従来のセンターラインC2は、消されずにそのまま残っているものとする。車両Kは、車両軌跡T2で示すように、仮設道路R3を走行したものとする。なお、ここでは障害物Yが「車両周辺の回避すべき要因」であり、センターラインC2を跨ぐ動作が、「通常時において危険運転と判定される車両の動作」と対応している。

30

【0047】

車両Kは、地点P2にてセンターラインC2を跨いでいる(S101: YES)。このとき、車両Kが走行している車線の前方には障害物Yがあるので、センターラインC2を跨ぐ動作は回避動作であると判断され(S102: YES)、跨ぎフラグをセットする(S103)。また、センターラインC2を跨ぐ動作が検出される前後の所定区間を通過した場合(S104: YES)、すなわち、センターラインC2を跨ぐ動作が検出されてから10秒が経過した場合、地点P2にてセンターラインC2を跨ぐ10秒前から10秒後までにおけるセンターラインC2を跨ぐ動作に付随して生じた動作に関する付随動作情報を取得する(S105)。取得した付随動作情報を参照すると、地点P2を通過する3秒前に右ウィンカーは点灯していなかったが(S106: NO)、地点P2を通過する10秒前から通過してから10秒後までの走行軌跡T2と仮設道路R3の道路形状とが一致していたものとする(S110: YES)。この場合、障害物Yを回避してセンターラインC2を跨ぐ動作は適切であったと判断し、安全運転と判定して減点しない(S111)。

40

【0048】

50

また車両 K は、跨ぎフラグがセットされた状態で (S 2 0 1 : Y E S)、地点 Q 2 にて再度センターライン C 2 を跨いでいる (S 2 0 2 : Y E S)。また、センターライン C 2 を再度跨ぐ動作が検出される前後の所定区間を通過した場合 (S 2 0 3 : Y E S)、すなわち、センターライン C 2 を再度跨ぐ動作が検出されてから 1 0 秒が経過した場合、地点 Q 2 にてセンターライン C 2 を跨ぐ 1 0 秒前から 1 0 秒後までにおけるセンターライン C 2 を跨ぐ動作に付随して生じた動作に関する付随動作情報を取得する (S 2 0 4)。取得した付随動作情報を参照すると、地点 Q 2 を通過するとき左ウィンカーは点灯していなかったが (S 2 0 5 : N O)、地点 Q 2 を通過する 1 0 秒前から通過してから 1 0 秒後までの走行軌跡 T 2 と仮設道路 R 3 の道路形状とが一致していたものとする (S 2 0 9 : Y E S)。この場合、障害物 Y を回避した後に元の車線に戻る動作は適切であったと判断し、安全運転として減点しない (S 2 1 0)。

10

【 0 0 4 9 】

以上詳述したように、運転支援装置 1 は、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぎ (S 1 0 1 : Y E S)、路面標示線を跨ぐ動作が車両周辺の回避すべき要因を回避するための回避動作であると判断された場合 (S 1 0 2 : Y E S)、路面標示線を跨ぐ動作に付随して生じた動作に関する情報を取得する (S 1 0 5)。そして取得した情報に基づき、車両の動作が適切な回避動作であったと判断された場合、車両の動作は危険運転ではないと判定する (S 1 1 1)。これにより、通常時においては危険運転と判断される車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が、車両周辺の回避すべき要因を回避するためになされた適切な回避動作ある場合には危険運転ではないと判定されるので、車両周辺の状況を考慮した適正な運転の評価を行うことができる。

20

【 0 0 5 0 】

付随動作情報は、路面標示線を跨ぐ動作が検出される前後の所定区間における車両の走行軌跡に関する情報を含み、走行軌跡と所定区間の道路形状とが一致していた場合 (S 1 1 0 : Y E S)、車両の動作が適切な回避動作であると判断する。これにより、例えば車線上での工事等を回避するために仮設道路等が設置され、道路自体が変更されている場合においても、車両周辺の状況を考慮した適正な運転の評価を行うことができる。

【 0 0 5 1 】

付随動作情報は、路面標示線を跨ぐ動作がされたときの方向指示器に関する情報を含み、路面標示線を跨ぐ動作が検出されたときに方向指示器が点灯していた場合 (S 1 0 6 : Y E S)、車両の動作が適切な回避動作であると判断するので、車両周辺の状況を考慮した適正な運転の評価を行うことができる。

30

また付随動作情報は、車両の速度に関する情報を含み、急減速操作及び急加速操作が行われなかった場合 (S 1 0 7 : N O 、 S 1 0 8 : N O)、また所定速度以下で走行した場合 (S 1 0 9 : Y E S)、車両の動作が適切な回避動作であると判断するので、車両周辺の状況を考慮した適正な運転の評価を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

なお、本実施形態における制御部 1 0 が「動作検出手段」、「回避判断手段」、「情報取得手段」、「回避動作判断手段」、及び「判定手段」を構成する。また、図 2 中の S 1 0 1 が「動作検出手段」の機能としての処理に相当し、S 1 0 2 が「回避判断手段」の機能としての処理に相当し、S 1 0 5 が「情報取得手段」の機能としての処理に相当し、S 1 0 6 ~ S 1 1 0 が「回避動作判断手段」の機能としての処理に相当し、S 1 1 1 が「判定手段」の機能としての処理に相当する。

40

【 0 0 5 3 】

以上、本発明は、上記実施形態になんら限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施可能である。

(ア) 変形例 1 : 走行軌跡と道路形状との一致判断処理

上記実施形態では、ウィンカーが点灯していないとき (S 1 0 6 : N O)、走行軌跡と道路形状とが一致しているか否かを判断した (S 1 1 0)。変形例 1 では、走行軌跡と道路形状とが一致しているか否かの判断処理 (S 1 1 0) を、ウィンカーが点灯しているか

50

否かの判断処理（S106）の前に実行する。すなわち、上記の実施形態におけるS105にて取得した付随動作情報に基づき、走行軌跡情報が示す走行軌跡と道路形状とが一致しているか否かを判断する。走行軌跡と道路形状とが一致している場合、S110の処理に移行する。走行軌跡と道路形状とが一致していない場合、上記実施形態のS106へ移行し、S110を除くS106～S112の処理を行う。

【0054】

変形例1では、例えば車線上での工事等を回避するために、仮設道路等が設置され、道路自体が変更されている場合を想定している。このような場合には、道路自体が変更されているので、変更前の車線逸脱を禁止する線を跨ぐ動作は、危険運転ではない。したがって、走行軌跡と道路形状とが一致している場合には、車両周辺に障害物があったとしても、変更前の車線逸脱を禁止する線を跨ぐ動作を回避動作ではなく、通常動作であるとみなす。

10

【0055】

（イ）変形例2：回避すべき要因に関する情報

上記実施形態では、カメラ90により撮像される映像情報に基づいて、回避すべき要因を検出したが、通信にて情報センタ等から取得し検出するように構成してもよい。なお、通信にて回避すべき要因を取得し検出する場合には、目的地への経路上の回避すべき要因を取得し検出するように構成してもよい。

これを踏まえ、変形例2では、上記実施形態のS102にて肯定判断された後に、検出された回避すべき要因に関する情報が予め取得されていたか否かの判断を行う。回避すべき要因に関する情報が予め取得されていなかった場合、突発フラグをセットする。回避すべき要因に関する情報が予め取得されていた場合、突発フラグはセットしない。回避すべき要因が予め取得されていたか否かの判断は、回避すべき要因が検出された時点における回避すべき要因と車両との距離に基づいて判断してもよい。すなわち、回避すべき要因が検出された時点における回避すべき要因と車両との距離が所定距離（例えば100m）以下である場合、回避すべき要因に関する情報が予め取得されていなかったと判断する。なお、所定距離は、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ前の所定区間としてもよい。

20

また、ここでの判断は、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出される前の所定区間に進入したときに回避すべき要因が検出されていたか否かで行うようにしてもよい。すなわち、車線逸脱を禁止する路面標示線を跨ぐ動作が検出される前の所定区間内に進入したときに回避すべき要因が検出されていなかった場合、回避すべき要因に関する情報が予め取得されていなかったと判断する。

30

【0056】

例えば、回避すべき要因が工事である場合、情報センタ等から情報を予め取得することができる。このような場合、運転者は、回避すべき要因、ここでは工事、を回避して走行することが前もってわかっている。一方、回避すべき要因が落下物であり、当該落下物が車線前方に突然出現した場合、運転者は予期せぬ回避すべき要因、ここでは落下物、を瞬時に回避する動作を行わなければならない。

【0057】

このような周辺状況の違いを考慮し、突発フラグがセットされている場合、突発フラグがセットされていない場合と異なる処理を行う。具体的には、S105～S107をスキップして、車両の速度が所定速度以下であるか否かのみにて、車両の動作が適切な回避動作であったか否か判断する（S109）。

40

このように構成すれば、車両周辺の状況を考慮した適正な運転の評価を行うことができる。

【0058】

（ウ）車両の速度に関する情報

上記実施形態では、急減速操作は、速度の減少割合が基準値以上の場合に急減速操作が行われたと判断したが、ブレーキセンサ82によって検出されるブレーキペダルの踏み込み量の変化割合に基づいて急減速操作が行われたか否かを判断するように構成してもよい

50

。また、急加速操作は、速度の増加割合が基準値以上の場合に急加速操作が行われたと判断したが、アクセルセンサ 8 1 によって検出されるアクセルペダルの踏み込み量の変化割合に基づいて急加速操作が行われたか否かの判断をするように構成してもよい。

【 0 0 5 9 】

(エ) 判定結果の利用方法

上記実施形態では、危険運転と判定された場合、予め設定された基礎点から減点して運転評価点を算出したが、これに替えて、安全運転と判定された場合に加点する加点方式にて運転評価点を算出し、運転評価を行ってもよい。

また、運転評価結果は、運転終了時に運転評価点が基準点を下回った場合に警告を行うように構成していた。その他に、危険運転を行った場合にリアルタイムに警告を行ってもよい。また、危険運転と判定された運転動作がなされた地点の位置座標を記憶しておき、当該地点を再度通行する際に、危険運転を行った地点である旨の情報を運転者に通知し、注意喚起するように構成してもよい。また、運転評価結果を、情報センタに送信し、他の運転者の走行情報を参照してランキングを行ってもよい。

10

【 0 0 6 0 】

(オ) 車線逸脱を禁止する路面標示線

車線逸脱を禁止する路面標示線は、上述の通り、車線変更を禁止する車線境界線、及び追越しのための右側部分へのはみ出しを禁止する中央線であり、これらの路面標示線は、いずれも路面上に黄色いラインで描かれたものである。ところで、路面上に描かれた黄色のラインのすぐ横に並行して白いラインが描かれている場合がある。このような場合、白いライン側からの車線逸脱は許容されている。したがって、白いライン側から黄色いラインを跨いだ場合、当該ラインは、車線逸脱を禁止する路面標示線ではない、とみなされる。一方、同じラインを黄色いライン側から跨いだ場合、当該ラインは、車線逸脱を禁止する路面標示線である、とみなされる。

20

【 0 0 6 1 】

(カ) 運転支援装置

上記実施形態では、車載用ナビゲーション装置が運転支援装置を構成していたが、車両の走行情報を情報センタに送信し、情報センタにて上述の処理を行うようにしてもよい。すなわち、情報センタが運転支援装置を構成してもよい。

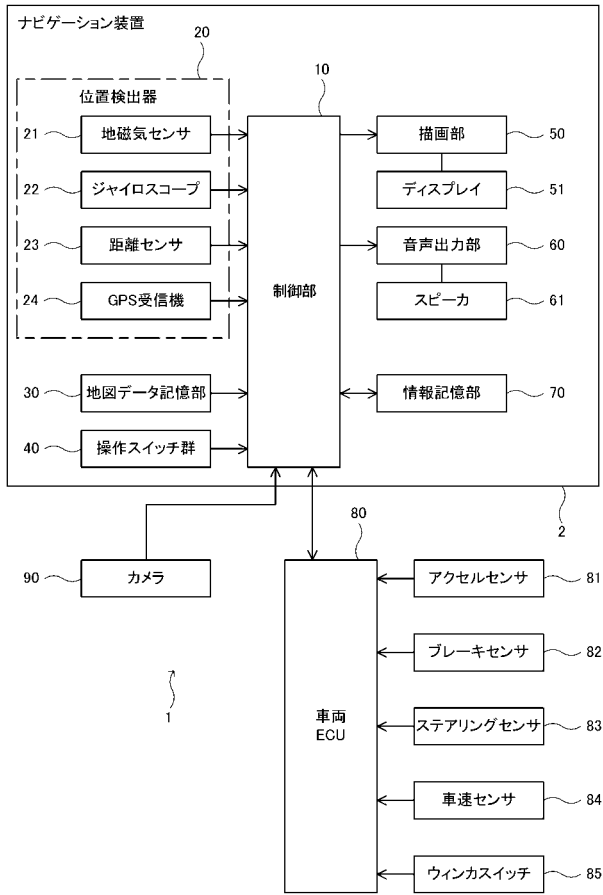
30

【 符号の説明 】

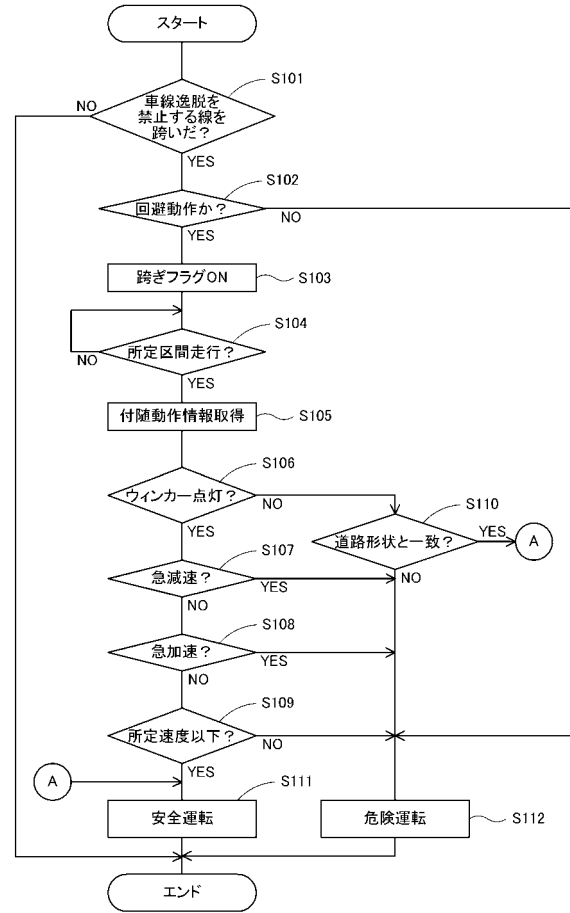
【 0 0 6 2 】

1 : 運転支援装置、 2 : 車載用ナビゲーション装置、 1 0 : 制御部 (動作検出手段、回避判定手段、情報取得手段、回避動作判断手段、判定手段)、 2 0 : 位置検出器、 2 1 : 地磁気センサ、 2 2 : ジャイロスコープ、 2 3 : 距離センサ、 2 4 : GPS 受信機、 3 0 : 地図データ記憶部、 4 0 : 操作スイッチ群、 5 0 : 描画部、 5 1 : ディスプレイ、 6 0 : 音声出力部、 6 1 : スピーカ、 7 0 : 情報記憶部、 8 0 : 車両 ECU、 8 1 : アクセルセンサ、 8 2 : ブレーキセンサ、 8 3 : ステアリングセンサ、 8 4 : 車速センサ、 8 5 : ウィンカースイッチ、 9 0 : カメラ

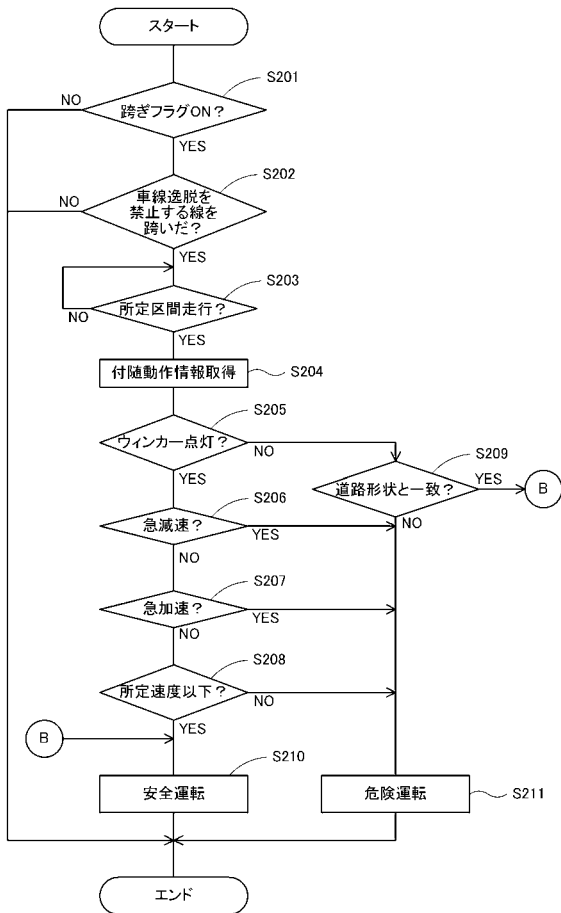
【図1】



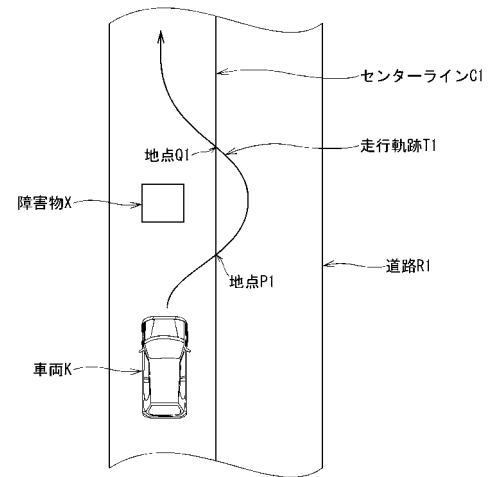
【図2】



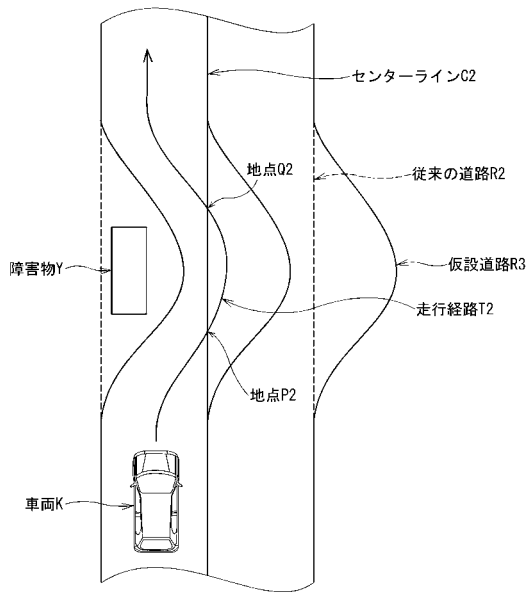
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 金山 弘幸

愛知県岡崎市岡町原山 6 番地 1 8 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 東條 健到

愛知県岡崎市岡町原山 6 番地 1 8 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

F ターム(参考) 2F129 AA03 BB03 BB19 BB21 BB22 EE43 EE95 HH02 HH03 HH12
HH20 HH22
5H180 AA01 CC04 FF04 FF05 FF22 FF25 FF27 FF33 LL01 LL07
LL08
5H181 AA01 CC04 FF04 FF05 FF22 FF25 FF27 FF33 LL01 LL07
LL08