

(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2010-179761
(P2010-179761A)

(43) 公開日 平成22年8月19日(2010.8.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 30/08 (2006.01)	B60K 41/00 364	3D041
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 ZYWC	3D232
B60R 21/00 (2006.01)	B60R 21/00 624C	5H180
B62D 6/00 (2006.01)	B60R 21/00 624D	5H181
B60W 10/18 (2006.01)	B60R 21/00 627	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-24603 (P2009-24603)
(22) 出願日 平成21年2月5日(2009.2.5)

(71) 出願人 000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(74) 代理人 100083806
弁理士 三好 秀和
(74) 代理人 100100712
弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
(74) 代理人 100100929
弁理士 川又 澄雄
(74) 代理人 100095500
弁理士 伊藤 正和
(74) 代理人 100101247
弁理士 高橋 俊一
(74) 代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

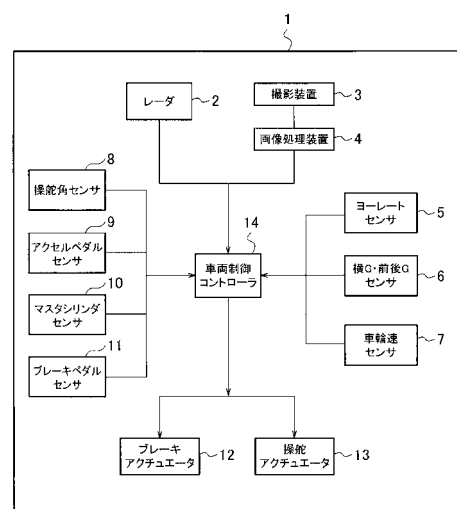
(54) 【発明の名称】 運転操作支援装置及び運転操作支援方法

(57) 【要約】

【課題】回避制御に対し運転者が感じる違和感を低減する。

【解決手段】車両制御コントローラ14が、回避経路の設定可能範囲の大きさに基づいて、回避制御に対する運転者の車両操作の寄与度を決定し、操舵角プロフィールと寄与度に応じてブレーキアクチュエータ12と操舵アクチュエータ13を制御することにより、回避経路に沿って車両1が走行し、且つ、運転者の車両操作が寄与度に応じた抑制度合いになるように操舵角、アクセル開度、及び制動液圧を制御する。これにより、回避経路の範囲の大きさ及び回避制御に対する運転者の回避操作の影響を考慮して回避制御が実行されるので、回避制御に対し運転者が感じる違和感を低減することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自車両周囲に存在する障害物の位置情報を含む自車両の外界環境に関する情報を検出する外界環境検出手段と、

自車両の走行状態を検出する自車両状態検出手段と、

前記外界環境検出手段により検出された外界環境に関する情報と前記自車両状態検出手段により検出された自車両の走行状態とに基づいて、前記外界環境検出手段により検出された障害物に自車両が接触することを回避するための回避制御を実行するべきか否かを判定する緊急回避状況検出手段と、

前記緊急回避状況検出手段が前記回避制御を実行するべきであると判定した場合、前記外界環境検出手段により検出された外界環境に関する情報と前記自車両状態検出手段により検出された自車両の走行状態とに基づいて、前記外界環境検出手段により検出された障害物に接触することを回避するための自車両の回避経路を設定可能な範囲を演算する回避経路範囲演算手段と、

前記回避経路範囲演算手段により演算された範囲内で自車両の回避経路を決定する回避経路決定手段と、

前記自車両の運転者の車両操作を検出する運転者操作検出手段と、

前記回避経路範囲演算手段により演算された回避経路を設定可能な範囲の大きさに基づいて回避制御に対する運転者の車両操作の寄与度を判定する運転者操作寄与度判定手段と

、
前記運転者操作検出手段により検出された運転者の車両操作と前記回避経路決定手段により決定された回避経路とに基づいて回避経路に沿って走行するように自車両を制御すると共に前記運転者操作寄与度判定手段により判定された寄与度に基づいて運転者の車両操作を制御する回避制御手段と

を備えることを特徴とする運転操作支援装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の運転操作支援装置において、

前記回避経路の変動成分を演算する回避経路変動成分演算手段を備え、前記回避経路範囲演算手段は、前記回避経路変動成分演算手段により演算された変動成分を考慮して回避経路を設定可能な範囲を演算することを特徴とする運転操作支援装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の運転操作支援装置において、

前記運転者操作寄与度判定手段は、前記回避経路範囲演算手段により演算された回避経路を設定可能な範囲が小さい程、前記寄与度を小さくすることを特徴とする運転操作支援装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は請求項 3 に記載の運転操作支援装置において、

前記外界環境検出手段により検出された外界環境に関する情報と前記自車両状態検出手段により検出された自車両の走行状態とに基づいて、前記外界環境検出手段により検出された障害物の位置に自車両が到達するまでの時間を演算する障害物到達時間演算手段を備え、前記緊急回避状況検出手段は、前記障害物到達時間演算手段により演算された時間に基づいて回避制御を実行するまでに所定時間の余裕があるか否かを判定し、前記回避経路範囲演算手段は、所定時間の余裕がないと判定された場合に前記回避経路変動成分演算手段により演算された変動成分を考慮して回避経路を設定可能な範囲を演算することを特徴とする運転操作支援装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のうち、いずれか 1 項に記載の運転操作支援装置において、

前記回避経路範囲演算手段は、自車両の現在位置と前記外界環境検出手段により検出された障害物の位置との間に設定された複数の地点について回避経路を設定可能な範囲を算出し、算出された各地点の範囲を重み付けすることにより回避経路を設定可能な範囲を算

10

20

30

40

50

出することを特徴とする運転操作支援装置。

【請求項 6】

自車両周囲に存在する障害物の位置情報を含む自車両の外界環境に関する情報を検出する第 1 処理と、

自車両の走行状態を検出する第 2 処理と、

前記第 1 処理により検出された外界環境に関する情報と前記第 2 処理により検出された自車両の走行状態とに基づいて、前記第 1 処理により検出された障害物に自車両が接触することを回避するための回避制御を実行するべきか否かを判定する第 3 処理と、

前記第 3 処理において前記回避制御を実行するべきであると判定された場合、前記第 1 処理により検出された外界環境に関する情報と前記第 2 処理により検出された自車両の走行状態とに基づいて、前記第 1 処理により検出された障害物に接触することを回避するための自車両の回避経路を設定可能な範囲を演算する第 4 処理と、

前記第 4 処理により演算された範囲内で自車両の回避経路を決定する第 5 処理と、

前記自車両の運転者の車両操作を検出する第 6 処理と、

前記第 4 処理により演算された回避経路を設定可能な範囲の大きさに基づいて回避制御に対する運転者の車両操作の寄与度を判定する第 7 処理と、

前記第 6 処理により検出された運転者の車両操作と前記第 5 処理により決定された回避経路とに基づいて回避経路に沿って走行するように自車両を制御すると共に前記第 7 処理により判定された寄与度に基づいて運転者の車両操作を制御する第 8 処理と

を有することを特徴とする運転操作支援方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、障害物との接触を回避するべく運転者が行う車両操作を支援する運転操作支援装置及び運転操作支援方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、自車両の走行の障害となる障害物との接触を回避するための自車両の走行経路を回避経路として演算し、演算された回避経路に沿って走行するように自車両を制御（回避制御）する車両制御装置が知られている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 173663 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

回避経路を設定可能な範囲が狭い場合、運転者の車両操作後に車両制御装置の回避制御が介入したとしても、回避経路に沿って走行するように自車両を制御することは難しい。しかしながら従来の車両制御装置は、回避経路を設定可能な範囲の大きさや回避制御に対する運転者の車両操作の寄与度を考慮せずに回避制御を実行する構成になっている。このため従来の車両制御装置によれば、回避制御の動きが不安定になり、運転者が回避制御に対し違和感を感じることもある。

【0005】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は回避制御に対し運転者が感じる違和感を低減可能な運転操作支援装置及び運転操作支援方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る運転操作支援装置及び運転操作支援方法は、回避経路を設定可能な範囲の

10

20

30

40

50

大きさに基づいて回避制御に対する運転者の車両操作の寄与度を判定し、判定された寄与度に基づいて運転者の車両操作を制御する。

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る運転操作支援装置及び運転操作支援方法によれば、回避制御に対する運転者の車両操作の寄与度を考慮して回避制御を実行するので、回避制御に対し運転者が感じる違和感を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1の実施形態となる運転操作支援装置の構成を示すブロック図である。 10

【図2】図1に示す運転操作支援装置の機能ブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態となる運転操作支援処理の流れを示すフローチャート図である。

【図4】回避経路範囲の算出方法を説明するための模式図である。

【図5】回避経路の算出方法を説明するための模式図である。

【図6】本発明の第2の実施形態となる運転操作支援装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図7】本発明の第2の実施形態となる運転操作支援処理における回避経路範囲算出処理の流れを示すフローチャート図である。 20

【図8】不確定要素及び回避経路範囲決定用パラメータ毎の重み係数を規定したテーブルである。

【図9】本発明の第3の実施形態となる運転操作支援処理における回避経路範囲算出処理の流れを示すフローチャート図である。

【図10】自車両の現在位置と障害物位置との間に設定された複数地点を示す模式図である。

【図11】本発明の他の実施形態となる運転操作支援処理における回避経路範囲算出処理の流れを示すフローチャート図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】 30

以下、図面を参照して、本発明の実施形態となる運転操作支援装置及びその動作（運転操作支援方法）について説明する。

【0010】

〔第1の実施形態〕

〔運転操作支援装置の構成〕

始めに、図1、図2を参照して、本発明の第1の実施形態となる運転操作支援装置の構成について説明する。

【0011】

本発明の第1の実施形態となる運転操作支援装置は、図1に示すように、車両1に搭載され、レーダ2、撮影装置3、画像処理装置4、ヨーレートセンサ5、横G・前後Gセンサ6、車輪速センサ7、操舵角センサ8、アクセルペダルセンサ9、マスタシリンダセンサ10、ブレーキペダルセンサ11、ブレーキアクチュエータ12、操舵アクチュエータ13、及び車両制御コントローラ14を主な構成要素として備える。レーダ2は、車両1の前方にレーザ光を照射し、レーザ光が照射された物体からの反射光を受光系で受光し、レーザ発射時点と反射光の受光時点との間の時間差を検出することにより、障害物の有無、車両1と障害物との間の距離や障害物の位置を測定する。レーダ2は、測定結果を車両制御コントローラ14に入力する。 40

【0012】

撮影装置3は、車両1の前部に設けられ、車両1前方の画像を撮影して画像処理装置4に出力する。画像処理装置4は、撮影装置3により撮影された画像に対し画像処理を施す 50

ことにより周囲車両や道路環境等の車両 1 の外界環境情報を検出し、検出結果を車両制御コントローラ 14 に入力する。レーザ 2 , 撮影装置 3 , 及び画像処理装置 4 は、図 2 に示す本発明に係る外界環境検出手段 2 1 として機能する。

【 0 0 1 3 】

ヨーレートセンサ 5 は、車両 1 に発生するヨーレートを検出し、検出値を車両制御コントローラ 14 に入力する。横 G ・前後 G センサ 6 は、車両 1 に発生する横加速度 G (横 G) と前後加速度 G (前後 G) を検出し、検出値を車両制御コントローラ 14 に入力する。車輪速センサ 7 は、車両 1 の各車輪の回転速度 (車輪速度) を検出し、検出値を車両制御コントローラ 14 に入力する。ヨーレートセンサ 5 , 横 G ・前後 G センサ 6 , 及び車輪速センサ 7 は、図 2 に示す本発明に係る自車両状態検出手段 2 2 として機能する。

10

【 0 0 1 4 】

操舵角センサ 8 は、車両 1 のステアリングの操舵角を検出し、検出値を車両制御コントローラ 14 に入力する。アクセルペダルセンサ 9 は、車両 1 のアクセルペダルの踏み込み量を検出し、検出値を車両制御コントローラ 14 に入力する。マスタシリンダセンサ 10 は、車両 1 のマスタシリンダがホイールシリンダに供給する制動液圧を検出し、検出値を車両制御コントローラ 14 に入力する。マスタシリンダはブレーキペダルの踏み込み量に応じて制動液圧を昇圧する。ブレーキペダルセンサ 11 は、車両 1 のブレーキペダルの踏み込み量を検出し、検出値を車両制御コントローラ 14 に入力する。操舵角センサ 8 , アクセルペダルセンサ 9 , マスタシリンダセンサ 10 , 及びブレーキペダルセンサ 11 は、図 2 に示す本発明に係る運転者操作検出手段 2 5 として機能する。

20

【 0 0 1 5 】

ブレーキアクチュエータ 12 は、車両 1 のホイールシリンダに供給される制動液圧を制御することにより、車両 1 に制動力を発生させて車両 1 の制動動作を行う。操舵アクチュエータ 13 は、車両 1 のステアリングの操舵角を制御することにより、車両 1 に横力を発生させて車両 1 の操舵動作を行う。ブレーキアクチュエータ 12 及び操舵アクチュエータ 13 はそれぞれ本発明に係る回避制御手段 3 0 に含まれる操舵制御回避手段 2 8 と減速制御回避手段 2 9 として機能する。

【 0 0 1 6 】

車両制御コントローラ 14 は、マイクロコンピュータにより構成され、レーザ 2 , 画像処理装置 4 , ヨーレートセンサ 5 , 横 G ・前後 G センサ 6 , 車輪速センサ 7 , 操舵角センサ 8 , アクセルペダルセンサ 9 , マスタシリンダセンサ 10 , 及びブレーキペダルセンサ 11 から入力された情報に基づきブレーキアクチュエータ 12 及び操舵アクチュエータ 13 の動作を制御する。車両制御コントローラ 14 は、内部の CPU が制御プログラムを実行することにより、図 2 に示す本発明に係る緊急回避状況検出手段 2 3 , 回避経路範囲演算手段 2 4 , 回避経路決定手段 2 6 , 及び運転者操作寄与度判定手段 2 7 として機能する。

30

【 0 0 1 7 】

〔 運転操作支援処理 〕

このような構成を有する運転操作支援装置では、車両制御コントローラ 14 が以下に示す運転操作支援処理を実行することにより、回避制御に対し運転者が感じる違和感を低減する。以下、図 3 に示すフローチャートを参照して、この運転操作支援処理を実行する際の車両制御コントローラ 14 の動作について説明する。

40

【 0 0 1 8 】

図 3 に示すフローチャートは、車両 1 のイグニッションスイッチがオフ状態からオン状態に切り替えられたタイミングで開始となり、運転操作支援処理はステップ S 1 の処理に進む。

【 0 0 1 9 】

ステップ S 1 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、レーザ 2 と画像処理装置 4 からの入力情報を利用して車両 1 が走行可能な領域 (以下 “ 走行路 ” と表記) に存在する障害物 O の位置と大きさ L s を検出する (図 4 参照) 。なお障害物の検出方法は本願発明の

50

出願時点で既に公知であるので詳細な説明を省略する。障害物の検出方法の詳細については例えば特開 2000-207693 号公報を参照されたい。これにより、ステップ S 1 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 2 の処理に進む。

【0020】

ステップ S 2 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 1 の処理により検出された障害物の位置情報、画像処理装置 4 により検出された車両 1 の外界環境情報、及び車輪速センサ 7 により検出された車両 1 の速度に基づいて、現時点において車両 1 が障害物との接触を回避するための緊急回避行動を実行するべきであるか否かを判定する。具体的には車両制御コントローラ 14 は、車両 1 の速度と障害物の位置情報とに基づいて車両 1 が障害物が存在する位置に到達する時間を算出し、算出された時間に基づいて緊急回避行動を実行するべきであるか否かを判別する。判別の結果、緊急回避行動を実行する必要性がない場合、車両制御コントローラ 14 は運転操作支援処理をステップ S 1 の処理に戻す。一方、緊急回避行動を実行する必要がある場合には、車両制御コントローラ 14 は運転操作支援処理をステップ S 3 の処理に進める。

10

【0021】

ステップ S 3 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 1 の処理により検出された障害物 O の大きさ L_s に車両 1 が障害物 O と接触することを回避するためのクリアランス L_c を加算した大きさ $L_0 (= L_s + 2L_c, \text{図 4 参照})$ を算出する。これにより、ステップ S 3 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 4 の処理に進む。

20

【0022】

ステップ S 4 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 1 の処理により検出された走行路 R の幅 L_x (図 4 参照) を算出する。これにより、ステップ S 4 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 5 の処理に進む。

【0023】

ステップ S 5 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 1 の処理により検出された走行路 R の左右マージン L_1, L_2 (図 4 参照) を算出する。なお走行路 R の左右マージン L_1, L_2 とは、車両 1 が走行路 R を逸脱したり、隣接車線を走行する車両と接触したりすることを回避するために走行路 R に設定された領域を示す。これにより、ステップ S 5 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 6 の処理に進む。

30

【0024】

ステップ S 6 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 5 の処理により算出された走行路 R の幅 L_x からステップ S 3 の処理により算出された障害物 O の大きさ L_0 とステップ S 5 の処理により算出された左右マージン L_1, L_2 を減算することにより、車両 1 が障害物と接触することを回避するための回避経路の設定可能範囲 (図 4 に示す領域 R 1 と領域 R 2) を算出する。これにより、ステップ S 6 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 7 の処理に進む。

【0025】

ステップ S 7 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 6 の処理により算出された回避経路の設定可能範囲内に車両 1 の目標通過地点 P 1 及び目標到達地点 P 2 (図 5 (a) 参照) を設定し、設定した目標通過地点 P 1 及び目標到達地点 P 2 を通過するための車両 1 の走行経路 (回避経路) 及びその回避経路を走行した際の車両 1 の操舵角の時系列変化 (操舵角プロフィール, 図 6 (b) 参照) を算出する。なお操舵角プロフィールは、例えば振幅や周期をパラメータとして目標通過地点 P 1 及び目標到達地点 P 2 を通過する正弦波を演算することにより算出することができる。これにより、ステップ S 7 の処理では、運転操作支援処理はステップ S 8 の処理に進む。

40

【0026】

ステップ S 8 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 6 の処理により算出された回避経路の設定可能範囲の大きさに基づいて、回避制御に対する運転者の車両操作の寄与度 (影響度) P_0 を決定する。具体的には、車両制御コントローラ 14 は、回避経路の設定可能範囲の大きさと寄与度 P_0 の関係を示す関数 F を予め記憶し、この関数 F

50

を利用して回避経路の設定可能範囲の大きさに対応する寄与度 P_0 を算出する。関数 F としては、回避経路の設定可能範囲の大きさが小さいほど寄与度 P_0 が小さくなる関数を例示することができる。これにより、ステップ S_8 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S_9 の処理に進む。

【0027】

ステップ S_9 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S_7 の処理により算出された操舵角プロフィールとステップ S_8 の処理により算出された寄与度 P_0 に応じてブレーキアクチュエータ 12 と操舵アクチュエータ 13 を制御することにより、ステップ 7 の処理により算出された回避経路に沿って車両 1 が走行し、且つ、運転者の車両操作がステップ S_8 の処理により算出された寄与度 P_0 に応じた抑制度合いになるように操舵角、アクセル開度、及び制動液圧を制御する。これにより、ステップ S_{10} の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S_{10} の処理に進む。

10

【0028】

ステップ S_{10} の処理では、車両制御コントローラ 14 が、レーダ 2 と画像処理装置 4 からの入力情報を利用して車両 1 が障害物との接触を回避したか否かを判別する。判別の結果、車両 1 が障害物との接触を回避していない場合、車両制御コントローラ 14 は運転操作支援処理をステップ S_9 の処理に戻す。一方、車両 1 が障害物との接触を回避していない場合には、車両制御コントローラ 14 は一連の運転操作支援処理を終了する。

【0029】

以上の説明から明らかなように、本発明の第 1 の実施形態となる運転操作支援装置では、車両制御コントローラ 14 が、回避経路の設定可能範囲の大きさに基づいて、回避制御に対する運転者の車両操作の寄与度 P_0 を決定し、操舵角プロフィールと寄与度 P_0 に応じてブレーキアクチュエータ 12 と操舵アクチュエータ 13 を制御することにより、回避経路に沿って車両 1 が走行し、且つ、運転者の車両操作が寄与度 P_0 に応じた抑制度合いになるように操舵角、アクセル開度、及び制動液圧を制御する。そしてこのような構成によれば、回避経路の範囲の大きさ及び回避制御に対する運転者の回避操作の影響を考慮して回避制御が実行されるので、回避制御に対し運転者が感じる違和感を低減することができる。

20

【0030】

また本発明の第 1 の実施形態となる運転操作支援装置では、車両制御コントローラ 14 は、回避経路の設定可能範囲が小さいほど、回避制御に対する運転者の車両操作の寄与度 P_0 を小さくするので、回避経路の設定可能範囲が小さい程、回避制御に対する運転者の車両操作の影響が少なくなり、回避制御が安定して作動するようにすることができる。

30

【0031】

〔第 2 の実施形態〕

次に、本発明の第 2 の実施形態となる運転操作支援装置及びその動作について説明する。なお本実施形態の運転操作支援装置の構成は、車両制御コントローラ 14 が、緊急回避状況検出手段 23、回避経路範囲演算手段 24、回避経路決定手段 26、及び運転者操作寄与度判定手段 27 に加えて、図 6 に示す回避経路変動成分演算手段 31 としても動作する点において上記第 1 の実施形態となる運転操作支援装置の構成と異なるだけであるので、以下ではその説明は省略する。

40

【0032】

〔運転操作支援処理〕

このような構成を有する運転操作支援装置では、車両制御コントローラ 14 が以下に示す運転操作支援処理を実行することにより、回避制御に対し運転者が感じる違和感を低減する。なお本実施形態の運転操作支援処理は第 1 の実施形態となる運転操作支援処理と回避経路範囲の算出方法が異なるだけであるので、以下では図 7 に示すフローチャートを参照して、本実施形態における回避経路範囲の算出方法についてのみ説明し、その他の処理ステップの説明は省略する。

【0033】

50

図 7 に示すフローチャートは、図 3 に示すステップ S 5 の処理が完了したタイミングで開始となり、運転操作支援処理はステップ S 2 1 の処理に進む。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 2 1 の処理では、車両制御コントローラ 1 4 が、レーダ 2 と画像処理装置 4 からの入力情報を参照して、外界環境が夜間であるか否か、車線の左側に駐車車両が存在するか否か、車線の右側に駐車車両が存在するか否か、及び車両周囲に子供が存在するか否かを不確定要素として検出する。これにより、ステップ S 2 1 の処理は完了し、車両制御コントローラ 1 4 はステップ S 2 2 の処理に進む。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 2 2 の処理では、車両制御コントローラ 1 4 が、ステップ S 2 1 の処理の結果に基づいて図 9 に示すマップを参照してクリアランス L_c を考慮した障害物の大きさ L_0 、左マージン L_1 、及び右マージン L_2 の重み係数を決定する。具体的には、外界環境が夜間である場合、車両制御コントローラ 1 4 は、レーダ 2 及び画像処理装置 4 の検出処理の不確かさを考慮して、クリアランス L_c を考慮した障害物の大きさ L_0 、左マージン L_1 、及び右マージン L_2 の重み係数を 1.1 に設定する。また車線の左側に駐車車両が存在する場合、車両制御コントローラ 1 4 は、後ろから歩行者が飛び出してくる不確かさを考慮して、クリアランス L_c を考慮した障害物の大きさ L_0 、左マージン L_1 、及び右マージン L_2 の重み係数をそれぞれ 1, 1.2, 1 に設定する。また車線の右側に駐車車両が存在する場合、車両制御コントローラ 1 4 はクリアランス L_c を考慮した障害物の大きさ L_0 、左マージン L_1 、及び右マージン L_2 の重み係数をそれぞれ 1, 1, 1.2 に設定する。また車両周囲の子供が存在する場合、車両制御コントローラ 1 4 は、子供の動き予測の不確かさを考慮して、障害物の大きさ L_0 、左マージン L_1 、及び右マージン L_2 の重み係数をそれぞれ 1.3, 1, 1 に設定する。これにより、ステップ S 2 2 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 2 3 の処理に進む。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 2 3 の処理では、車両制御コントローラ 1 4 が、クリアランス L_c を考慮した障害物の大きさ L_0 、左マージン L_1 、及び右マージン L_2 にステップ S 2 2 の処理により設定された重み係数を乗算した値をクリアランス L_c を考慮した障害物の大きさ L_0 、左マージン L_1 、及び右マージン L_2 の回避経路変動成分として算出する。これにより、ステップ S 2 3 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 2 4 の処理に進む。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 2 4 の処理では、車両制御コントローラ 1 4 が、ステップ S 2 3 の処理により算出されたクリアランス L_c を考慮した障害物の大きさ L_0 、左マージン L_1 、及び右マージン L_2 の回避経路変動成分を利用して、車両 1 が障害物と接触することを回避するための回避経路の設定可能範囲を算出する。これにより、ステップ S 2 4 の処理は完了し、運転操作支援処理は図 4 に示すステップ S 7 の処理に進む。

【 0 0 3 8 】

以上の説明から明らかなように、本発明の第 2 の実施形態となる運転操作支援装置では、車両制御コントローラ 1 4 が、回避経路の変動成分を演算し、回避経路の変動成分を考慮して回避経路の設定可能範囲を算出する。そしてこのような構成によれば、外界環境の不確かさや障害物の位置予測の不確かさを考慮して回避経路の設定可能範囲を精度高く算出できるので、結果として運転者の寄与度 P_0 をより精度高く決定し、回避制御に対し運転者が感じる違和感を低減することができる。

【 0 0 3 9 】

〔 第 3 の実施形態 〕

次に、本発明の第 3 の実施形態となる運転操作支援装置及びその動作について説明する。なお本実施形態の運転操作支援装置の構成は上記第 2 の実施形態となる運転操作支援装置の構成と同じであるので、以下ではその説明は省略する。

【 0 0 4 0 】

〔 運転操作支援処理 〕

10

20

30

40

50

このような構成を有する運転操作支援装置では、車両制御コントローラ 14 が以下に示す運転操作支援処理を実行することにより、回避制御に対し運転者が感じる違和感を低減する。なお本実施形態の運転操作支援処理は第 1 の実施形態となる運転操作支援処理と回避経路範囲の算出方法が異なるだけであるので、以下では図 9 に示すフローチャートを参照して、本実施形態における回避経路範囲の算出方法についてのみ説明し、その他の処理ステップの説明は省略する。

【0041】

図 9 に示すフローチャートは、図 3 に示すステップ S 5 の処理が完了したタイミングで開始となり、運転操作支援処理はステップ S 3 1 の処理に進む。

【0042】

ステップ S 3 1 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、レーダ 2 からの入力情報を利用して、車両 1 の現在位置から障害物の位置までの距離 L を算出する（図 3 参照）。これにより、ステップ S 3 1 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 3 2 の処理に進む。

【0043】

ステップ S 3 2 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、車輪速センサ 7 を介して車両 1 の速度 V を検出する。これにより、ステップ S 3 2 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 3 3 の処理に進む。

【0044】

ステップ S 3 3 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 3 1 の処理により算出された距離 L をステップ S 3 2 の処理により検出された車速 V で除算することにより車両 1 が障害物の位置に到達するまでの時間（到達時間） T_r を算出する。これにより、ステップ S 3 3 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 3 4 の処理に進む。

【0045】

ステップ S 3 4 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 3 3 の処理により算出された到達時間 T_r が所定時間 T_f 以下であるか否かを判別する。判別の結果、到達時間 T_r が所定時間 T_f 以下である場合、車両制御コントローラ 14 は、ステップ S 3 5 の処理として第 2 の実施形態となる運転操作支援処理における回避経路範囲の算出方法を利用して回避経路範囲を算出した後、運転操作支援処理を図 3 に示すステップ S 7 の処理に進める。一方、到達時間 T_r が所定時間 T_f 以下でない場合には、車両制御コントローラ 14 は、ステップ S 3 6 の処理として第 1 の実施形態となる運転操作支援処理における回避経路範囲の算出方法を利用して回避経路範囲を算出した後、運転操作支援処理を図 3 に示すステップ S 7 の処理に進める。

【0046】

以上の説明から明らかなように、本発明の第 3 の実施形態となる運転操作支援装置では、車両制御コントローラ 14 が、車両 1 が障害物の位置に到達するまでの時間（到達時間） T_r が所定時間 T_f 以下である場合、第 2 の実施形態となる運転操作支援処理における回避経路範囲の算出方法を利用して回避経路範囲を算出し、到達時間 T_r が所定時間 T_f 以下でない場合には、第 1 の実施形態となる運転操作支援処理における回避経路範囲の算出方法を利用して回避経路範囲を算出する。そしてこのような構成によれば、回避行動を実行するまでに時間的な余裕がある場合には運転者の車両操作が大きく抑制されることがなくなるので、回避制御に対する運転者の違和感をより低減することができる。ここで所定時間 T_f は、例えば 0.5 ~ 2.5 秒の範囲内の時間を設定するものであって、運転操作支援装置の能力、例えば車両制御コントローラ 14 の演算速度や回避制御手段 30 の応答速度に応じて適宜設定するものである。

【0047】

【その他の実施形態】

以上、本発明者らによってなされた発明を適用した実施の形態について説明したが、本実施形態による本発明の開示の一部をなす論述及び図面により本発明は限定されることはない。例えば上記実施形態では車両 1 が障害物が存在する位置に到達する地点を目標通過

10

20

30

40

50

地点に設定したが、車両 1 の現在位置から障害物が存在する位置までの間の道路環境によっては図 10 に示すような途中の地点における回避経路範囲の大きさを考慮することも必要となる。以下、図 11 に示すフローチャートを参照して、車両 1 の現在位置から障害物が存在する位置までの間の地点における回避経路範囲の大きさを考慮した回避経路範囲算出方法について説明する。

【0048】

図 11 に示すフローチャートは、図 3 に示すステップ S 5 の処理が完了したタイミングで開始となり、運転操作支援処理はステップ S 4 1 の処理に進む。

【0049】

ステップ S 4 1 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、障害物が存在する位置を含む目標通過地点の数を設定する。これにより、ステップ S 4 1 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 4 2 の処理に進む。

10

【0050】

ステップ S 4 2 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 4 1 の処理により設定された数に応じて車両 1 の現在位置から障害物が存在する位置までの間に目標通過地点を設定する。具体的には、車両制御コントローラ 14 は、車両 1 の現在位置から障害物が存在する位置までの間をステップ S 4 1 の処理により設定された数に分割し、各分割点に目標通過地点を設定する。これにより、ステップ S 4 2 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 4 3 の処理に進む。

【0051】

ステップ S 4 3 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、障害物が存在する位置におけるクリアランス L_c を考慮した障害物の大きさ L_0 及び走行路 R の左右マージン L_1 , L_2 を算出する。これにより、ステップ S 4 3 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 4 4 の処理に進む。

20

【0052】

ステップ S 4 4 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 4 2 の処理により設定された各目標通過地点における障害物の大きさ L_0 を考慮した中央マージン及び走行路 R の左右マージン L_1 , L_2 を算出する。これにより、ステップ S 4 4 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 4 5 の処理に進む。

【0053】

ステップ S 4 5 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 4 2 の処理により設定された各目標通過地点における許容可能な車線幅を算出する。これにより、ステップ S 4 5 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 4 6 の処理に進む。

30

【0054】

ステップ S 4 6 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 4 2 の処理により設定された各目標通過地点について、ステップ S 4 5 の処理により算出された車線幅からステップ S 4 4 の処理により算出された中央マージンと左右マージンを減算した値を回避経路の設定可能範囲として算出する。これにより、ステップ S 4 6 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 4 7 の処理に進む。

【0055】

ステップ S 4 7 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 4 2 の処理により設定された各目標通過地点に対して予め設定された重み付け係数を抽出する。これにより、ステップ S 4 7 の処理は完了し、運転操作支援処理はステップ S 4 8 の処理に進む。

40

【0056】

ステップ S 4 8 の処理では、車両制御コントローラ 14 が、ステップ S 4 6 の処理により算出された範囲の大きさに対しステップ S 4 7 の処理により抽出された対応する重み係数を乗算することにより、ステップ S 4 2 の処理により設定された各目標通過地点における回避経路を設定可能な範囲として算出する。これにより、ステップ S 4 8 の処理は完了し、運転操作支援処理は図 4 に示すステップ S 7 の処理に進む。

【0057】

50

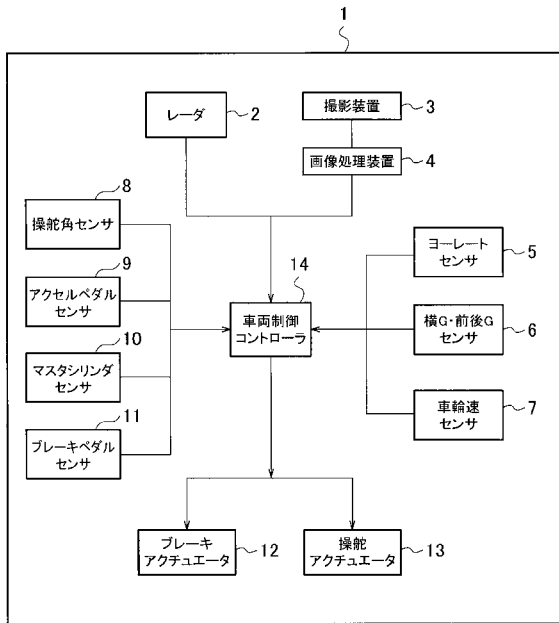
このように上記実施の形態に基づいて当業者等によりなされる他の実施の形態、実施例及び運用技術等は全て本発明の範疇に含まれることは勿論であることを付け加えておく。

【符号の説明】

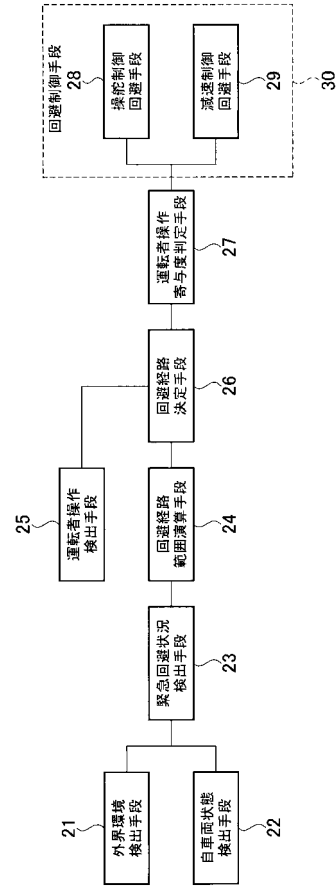
【0058】

- 1 : 運転操作支援装置
- 2 : レーダ
- 3 : 撮影装置
- 4 : 画像処理装置
- 5 : ヨーレートセンサ
- 6 : 横G・前後Gセンサ 10
- 7 : 車輪速センサ
- 8 : 操舵角センサ
- 9 : アクセルペダルセンサ
- 10 : マスタシリンダセンサ
- 11 : ブレーキペダルセンサ
- 12 : ブレーキアクチュエータ
- 13 : 操舵アクチュエータ
- 14 : 車両制御コントローラ
- 21 : 外界環境検出手段
- 22 : 自車両状態検出手段 20
- 23 : 緊急回避状況検出手段
- 24 : 回避経路演算手段
- 25 : 運転者操作検出手段
- 26 : 回避経路決定手段
- 27 : 運転者操作寄与度判定手段
- 28 : 操舵制御回避手段
- 29 : 減速制御回避手段
- 30 : 回避制御手段

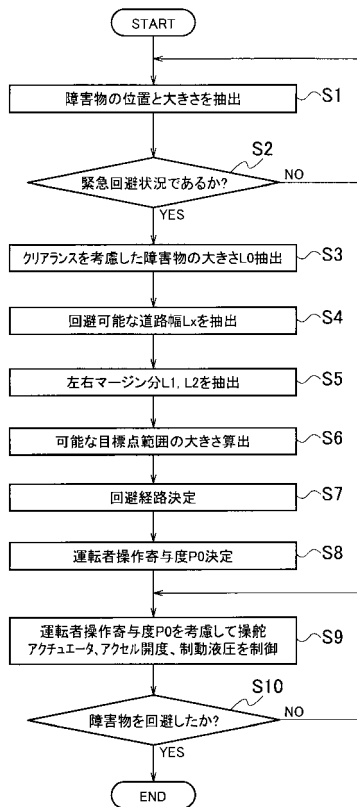
【 図 1 】



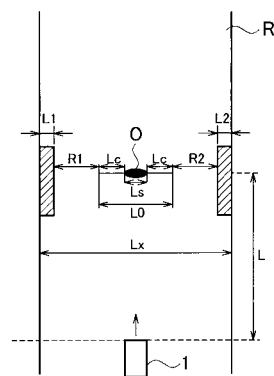
【 図 2 】



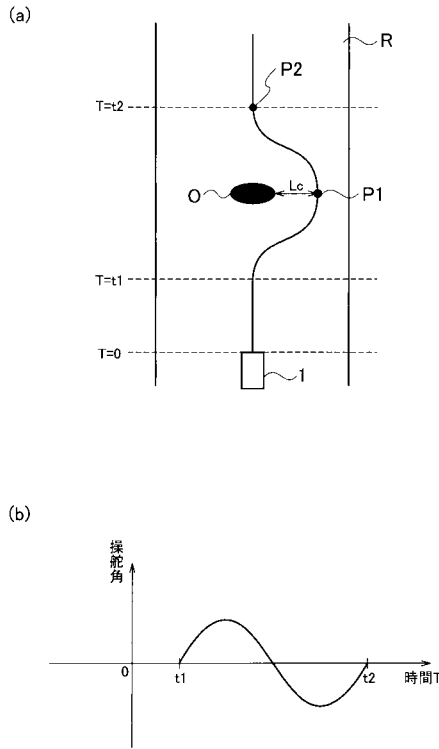
【 図 3 】



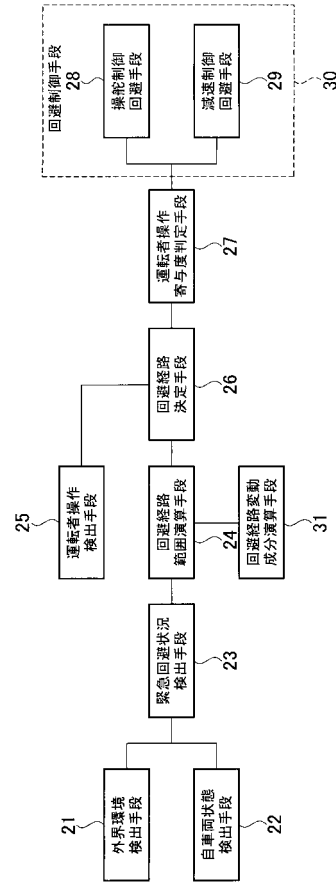
【 図 4 】



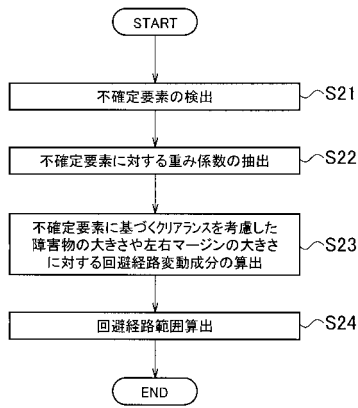
【 図 5 】



【 図 6 】



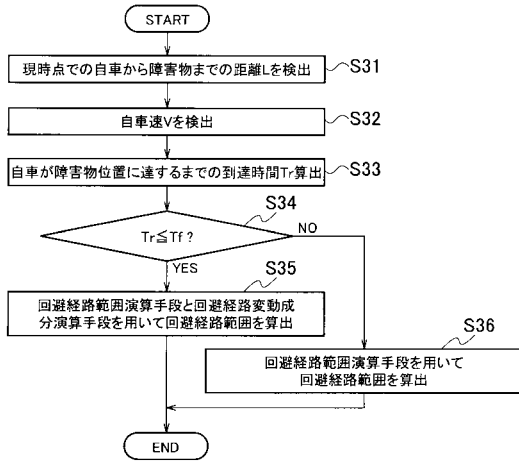
【 図 7 】



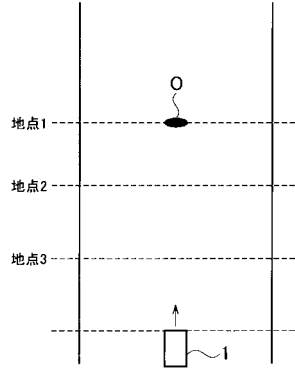
【 図 8 】

	クリアランスを考慮した障害物の大きさ	左マージン	右マージン
夜間	1.1	1.1	1.1
車線左側に駐車車両	1	1.2	1
車線右側に駐車車両	1	1	1.2
...
子供	1.3	1	1

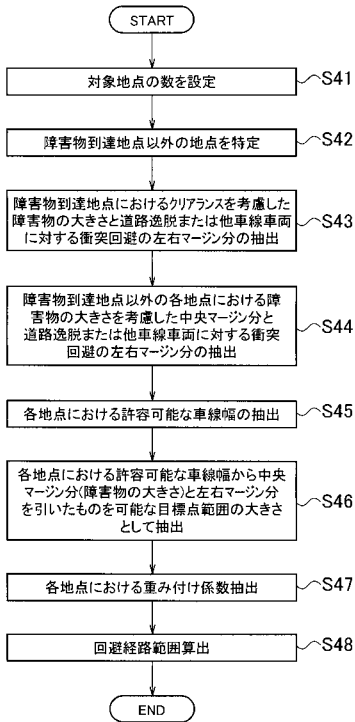
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 W 10/20 (2006.01)	B 6 2 D 6/00	
B 6 0 W 30/00 (2006.01)	B 6 0 K 41/00	3 0 1 F
B 6 0 W 10/04 (2006.01)	B 6 0 K 41/00	3 0 1 G
B 6 0 W 10/00 (2006.01)	B 6 0 K 41/00	3 8 2
B 6 2 D 101/00 (2006.01)	B 6 0 K 41/00	3 0 1 A
B 6 2 D 103/00 (2006.01)	B 6 0 K 41/28	
B 6 2 D 111/00 (2006.01)	B 6 2 D 101:00	
B 6 2 D 113/00 (2006.01)	B 6 2 D 103:00	
B 6 2 D 137/00 (2006.01)	B 6 2 D 111:00	
	B 6 2 D 113:00	
	B 6 2 D 137:00	

- (72)発明者 清水 洋志
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 萩野 光明
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 白土 良太
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 ナポレオン ナジール
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 須藤 康成
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 鈴木 章
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

Fターム(参考) 3D041 AA31 AA71 AB01 AC04 AC26 AD10 AD41 AD46 AD50 AD51
AE00 AE12 AE41
3D232 CC08 CC20 DA03 DA24 DA25 DA29 DA33 DA76 DA77 DA84
DA88 DA92 DA93 DC10 DC32 DC38 FF01 FF07
5H180 AA01 CC03 CC04 CC14 LL01 LL09
5H181 AA01 CC03 CC04 CC14 LL01 LL09