

(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2014-118048

(P2014-118048A)

(43) 公開日 平成26年6月30日(2014.6.30)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 0 T 8/00 (2006.01)	B 6 0 T 8/00 C	3 D 2 4 6
B 6 0 T 7/12 (2006.01)	B 6 0 T 7/12 C	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-274872 (P2012-274872)	(71) 出願人	000002967
(22) 出願日	平成24年12月17日 (2012.12.17)		ダイハツ工業株式会社
			大阪府池田市ダイハツ町1番1号
		(74) 代理人	100105980
			弁理士 梁瀬 右司
		(74) 代理人	100105935
			弁理士 振角 正一
		(72) 発明者	栗原 陽介
			大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
		(72) 発明者	増田 基
			大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
		Fターム(参考)	3D246 DA01 GB28 GB38 GC14 GC16 HA01A HA48B HB11A JB12 MA37

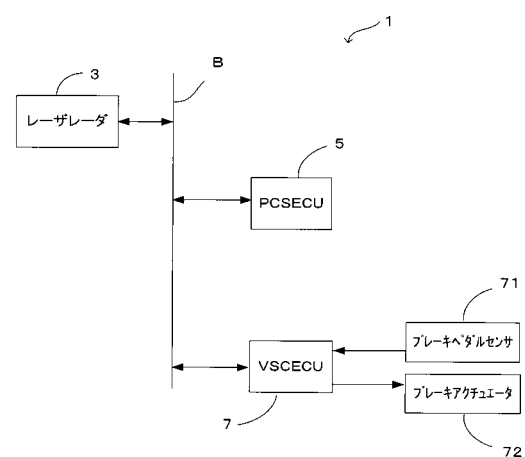
(54) 【発明の名称】 運転支援装置

(57) 【要約】

【課題】 衝突可能性のあることを十分認識してブレーキ操作を行っているドライバに対しては不要な支援制御を行わず、衝突可能性があるにもかかわらず不注意によりブレーキ操作を行っていないドライバに対しては適切なタイミングで支援制御を実行できる運転支援装置を提供する。

【解決手段】 自車両とレーザレーダ3により検出される障害物との衝突可能性について、PCSECU5により衝突可能性ありと判断されると、VSCECU7により、衝突を回避するための回避支援制御である1次ブレーキ制御および衝突を防止するための衝突防止制御である2次ブレーキ制御が順に実行され、VSCECU7による1次ブレーキ制御の実行後から2次ブレーキ制御の実行開始までに、ブレーキペダルセンサ71によりドライバによるブレーキ操作が検出されると、1次ブレーキ制御がキャンセルされる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自車両周辺の障害物を検出する検出手段と、前記自車両と前記障害物との衝突可能性の有無を判断する衝突可能性判断手段と、前記衝突可能性判断手段により衝突可能性ありと判断されることに基づき、衝突を回避するための回避支援制御および衝突を防止するための衝突防止制御を順に実行する制御手段とを備える運転支援装置において、

ドライバによるブレーキ操作を検出するブレーキ操作検出手段を備え、

前記制御手段は、前記回避支援制御が実行されるときから前記衝突防止制御の実行開始までに、前記ブレーキ操作検出手段によるブレーキ操作の検出があるときに、前記回避支援制御を抑制することを特徴とする運転支援装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、自車両が障害物と衝突可能性がある場合に、自動ブレーキを作動させるなどの運転支援を実行する運転支援装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、車両の乗員の安全を確保するために、所定の運転支援を行う運転支援装置が提案されており、この種の運転支援として、例えば自動ブレーキ制御により自車両と障害物との衝突を回避する回避支援制御や、衝突被害を軽減すべく衝突を防止するための衝突防止制御を実行するものがある。

20

【0003】

例えば、特許文献 1 に記載の運転支援装置では、車両に設けられたレーダセンサを用いて自車両と障害物との衝突予測時間を算出し、当該衝突予測時間が予め定められた所定時間よりも短くなった場合に、その旨を報知するために衝突警報や自動ブレーキ（警報ブレーキ）等の回避支援制御が実行される。また、回避支援制御が実行されたにも関わらずドライバが衝突を回避する操作を行わなかった場合や、急に車両直前の障害物を検出した場合など、衝突予測時間が上記した所定時間より短い時間で設定された設定時間よりも短くなった場合に、衝突を防止するために回避支援制御でのブレーキ（警報ブレーキ）よりも強いブレーキ（緊急ブレーキ）による衝突防止制御が実行される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009-18721 号公報（段落 0029～0049、図 3 等参照）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記した従来の運転支援装置では、車両の状態（減速度や障害物との相対速度）によらずに衝突予測時間が上記の所定時間よりも短くなると運転支援制御が実行されるため、例えば、ドライバが所定時間よりも早期に障害物を認知し、ブレーキ操作を行っているのにも関わらず、衝突警報や警報ブレーキなどの回避支援制御が実行されることがあり、ドライバにとってお節介で快適な走行の妨げになるおそれがある。また、警報ブレーキの際にブレーキ油圧ポンプからなるブレーキ装置（ブレーキアクチュエータ）が駆動されるが、この装置が安価な場合はその騒動音が大きくてドライバ等乗員にとって耳触りで違和感を覚えることもある。

40

【0006】

一方、ドライバの不注意により回避策が取られないときには衝突可能性があるため、本来の衝突警報等の回避支援制御の実行は不可欠であり、両者のバランスがとれた制御が可能な運転支援装置が望まれる。

50

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、衝突可能性のあることを十分認識してブレーキ操作を行っているドライバに対しては不要な支援制御を行わず、衝突可能性があるにもかかわらず不注意によりブレーキ操作を行っていないドライバに対しては適切なタイミングで支援制御を実行できる運転支援装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記した目的を達成するために、本発明の運転支援装置では、自車両周辺の障害物を検出する検出手段と、前記自車両と前記障害物との衝突可能性の有無を判断する衝突可能性判断手段と、前記衝突可能性判断手段により衝突可能性ありと判断されることに基づき、衝突を回避するための回避支援制御および衝突を防止するための衝突防止制御を順に実行する制御手段とを備える運転支援装置において、ドライバによるブレーキ操作を検出するブレーキ操作検出手段を備え、前記制御手段は、前記回避支援制御が実行されるときから前記衝突防止制御の実行開始までに、前記ブレーキ操作検出手段によるブレーキ操作の検出があるときに、前記回避支援制御を抑制することを特徴としている（請求項1）。

【発明の効果】

【0009】

請求項1に係る発明によれば、自車両と障害物検出手段により検出される障害物との衝突可能性について、衝突可能性判断手段により衝突可能性ありと判断されると、制御手段により、衝突を回避するための回避支援制御および衝突を防止するための衝突防止制御が順に実行される。このとき、制御手段により回避支援制御が実行されるときから衝突防止制御の実行開始までに、ブレーキ操作検出手段によるブレーキ操作の検出があれば、回避支援制御が抑制される。

【0010】

したがって、制御手段により回避支援制御が実行されるときから衝突支援制御の実行開始までに、既にドライバが衝突可能性のあることを十分認識してブレーキ操作を行っていれば、回避支援制御が抑制されるため、ドライバにとってお節介で不要な回避支援制御が行われることを防止できるとともに、回避支援制御により自動ブレーキがかかる場合の耳障りな騒動音が発生することを抑制することができ、安価なブレーキ装置（ブレーキアクチュエータ）を好適に用いることができ、低コスト化を図ることができる。一方、制御手段により回避支援制御が実行されるときに、ドライバが衝突可能性のあることを認識していないときには、制御手段による回避支援制御が行われる。そのため、衝突可能性のあることを十分認識してブレーキ操作を行っているドライバに対しては不要な運転支援を行わず、衝突可能性があるにもかかわらず不注意によりブレーキ操作を行っていないドライバに対しては適切なタイミングで運転支援を実行できる運転支援装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態にかかる運転支援装置のブロック図である。

【図2】図1の運転支援装置の動作説明用フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の一実施形態にかかる運転支援装置について、図1および図2を参照して説明する。

【0013】

図1に示す本実施形態の運転支援装置1は、自車両と障害物との衝突可能性が高くなるにつれて、警報ブザー、作動予告ブザー等の報知とともにエンジンブレーキ程度の弱いブレーキである警報ブレーキ（1次ブレーキ）などの回避支援制御と、衝突防止ないし衝突時の被害軽減のために1次ブレーキよりも強い緊急ブレーキ（2次ブレーキ）などの衝突防止制御の順に運転支援制御を実行する。

【0014】

運転支援装置1は、図1に示すように、本発明における障害物検出手段であるレーザレーダ3を備える。このレーザレーダ3は、自車両の前方にレーザ光を水平な所定範囲内を所定時間ごとにスキャンしつつ照射するとともに、先行車を含む前方の障害物からの反射レーザ光を受光し、反射レーザ光を受光すれば障害物の存在を検出し、レーザ光の照射開始から反射レーザ光を受光するまでの時間から、自車と障害物との間の距離をおよび自車の障害物に対する相対速度を算出し、車両CAN（Controller Area Network）の通信バスBを介して障害物の検出情報および障害物までの距離情報、相対速度情報を送信するようになっている。

【0015】

さらに、運転支援装置1は、図1に示すように、本発明における衝突可能性判断手段であるマイクロコンピュータ構成のPCSECU5（Pre Crash System：プリクラッシュシステム）を備える。このPCSECU5は、通信バスBを介して、レーザレーダ3からの障害物の検出信号および障害物までの距離情報、相対速度情報を受信し、受信した各情報に基づき、自車両1と障害物との衝突可能性を示す衝突予測時間（Time to collision）TTCを算出して障害物との衝突可能性の有無を判断し、算出した衝突予測時間TTCに基づき、衝突可能性ありと判断すれば、警報ブザーや1次ブレーキ制御などの回避支援制御、および、2次ブレーキ制御などの衝突防止制御の開始タイミングを決定する。

【0016】

具体的には、PCSECU5は、それぞれ通信バスB6を介して受信した自車両と障害物との距離情報および相対速度情報に基づき、距離を相対速度で割って衝突予測時間TTCを算出し、これを所定の演算周期（例えば、50ms）で繰り返す。そして、PCSECU5は、算出した衝突予測時間TTCに基づき、自車両が障害物と所定距離（例えば、国土交通省の技術指針による1m以内の0.5m）だけ保った状態で停止させるための2次ブレーキ制御の開始タイミングを決定するとともに、そのタイミングよりも早期に実行される回避支援制御（警報ブザー、作動予告ブザー等の報知や1次ブレーキ）の開始タイミングを決定し、決定したタイミングに基づき、通信バスBを介して回避支援制御および衝突防止制御それぞれの開始指令を送信する。

【0017】

また、運転支援装置1は、図1に示すように、本発明における制御手段であるマイクロコンピュータ構成のVSC（Vehicle Stability Control）ECU7を備える。このVSC ECU7は、ブレーキペダルの踏込みとその踏込み量を検出する本発明のブレーキ操作検出手段であるブレーキペダルセンサ71からの信号を取り込み、PCSECU5からの回避支援制御の開始指令に基づいて1次ブレーキ制御を実行し、衝突防止制御の開始指令に基づいて2次ブレーキ制御を実行すべく、ブレーキのマスタシリンダを駆動するブレーキアクチュエータ72を制御する。なお、そのほかにもこのVSC ECU7は、図示しない自車の速度を検出する車速センサや自車の加減速度を検出するGセンサなどからの信号も取り込み、横すべり防止制御などの運転支援のためにブレーキアクチュエータ72を制御する。

【0018】

なお、PCSECU5からの回避支援制御の開始指令に基づき、図1では図示省略の報知手段により、警報ブザーや作動予告ブザーが発せられ、モニタがある場合には所定の警告メッセージが表示されて、ドライバに対して自車両の障害物との衝突予測時間が予め定められた所定時間よりも短くなり衝突の可能性がある旨の報知がなされる。

【0019】

ところで、VSC ECU7は、PCSECU5からの回避支援制御の開始指令に基づいて1次ブレーキ制御を実行開始した後、衝突防止制御の開始指令に基づく2次ブレーキ制御の実行開始までに、ブレーキペダルセンサ71からドライバによるブレーキ操作の検出があるときには、回避支援制御指令に基づく1次ブレーキ制御をキャンセルする。

【0020】

この場合、P C S E C U 5からの衝突支援制御の開始指令に基づきV S C E C U 7により2次ブレーキ制御が実行されるまでに、既にドライバが衝突可能性のあることを十分認識した上で意図的にブレーキ操作を行っているため、1次ブレーキ制御のキャンセルにより、ドライバにとってお節介な1次ブレーキ制御の実行が防止され、1次ブレーキ制御によるブレーキアクチュエータ72の動作に伴うブレーキ油圧ポンプの耳障りな騒動音の発生が防止される。

【0021】

次に、上記した運転支援装置1の動作について、図2のフローチャートを参照して説明する。

【0022】

図2に示すように、レーザレーダ3により自車両の前方に障害物が検出されたか否かの判定がなされ（ステップS1）、この判定結果がN Oであれば判定結果がY E SになるまでステップS1の判定が繰り返され、判定結果がY E Sになれば、P C S E F I 5からの回避支援制御の開始指令に基づき、1次ブレーキ制御を実行してもよいか否かの判定がなされる（ステップS2）。

【0023】

そして、ステップS2の判定結果がN Oであれば判定結果がY E SになるまでステップS2の判定が繰り返され、ステップS2の判定結果がY E Sになれば、P C S E F I 5からの回避支援制御の開始指令に基づき、1次ブレーキ制御が実行される（ステップS3）。

。

【0024】

続いて、ステップS3の処理により、1次ブレーキ制御が実行開始された後、ブレーキペダルセンサ71からドライバによるブレーキ操作の検出があるか否かの判定がなされ（ステップS4）、この判定結果がN Oであれば、P C S E F I 5からの衝突支援制御の開始指令に基づき、2次ブレーキ制御を実行してもよいか否かの判定がなされる（ステップS5）。

【0025】

そして、ステップS5の判定結果がN Oであれば、上記したステップS3に戻って1次ブレーキ制御が継続され、判定結果がY E Sになれば、P C S E F I 5からの衝突支援制御の開始指令に基づき、2次ブレーキ制御が実行された後（ステップS6）、自車両が停車したか否かの判定がなされ（ステップS7）、この判定結果がN Oであれば、上記したステップS6に戻って2次ブレーキ制御が継続され、判定結果がY E Sになれば2次ブレーキ制御が実行停止され（ステップS8）、その後動作は終了する。

【0026】

一方、上記したステップS4の判定結果がY E S、すなわちP C S E C U 5からの回避支援制御の開始指令に基づいて1次ブレーキ制御を実行開始した後、衝突防止制御の開始指令に基づく2次ブレーキ制御の実行開始までに、ブレーキペダルセンサ71からドライバによるブレーキ操作の検出があるときには、既にドライバが衝突可能性のあることを十分認識した上で意図的にブレーキ操作を行っていると判断してよいとため、1次ブレーキ制御の実行がキャンセルされて1次ブレーキ制御なし状態となり（ステップS9）、その後ドライバの意思に基づきブレーキ制御が優先され、動作は終了する。

【0027】

したがって、上記した実施形態によれば、自車両とレーザレーダ3により検出される障害物との衝突可能性について、P C S E C U 5により衝突可能性ありと判断されると、V S C E C U 7により、衝突を回避するための回避支援制御である1次ブレーキ制御および衝突を防止するための衝突防止制御である2次ブレーキ制御が順に実行され、V S C E C U 7による1次ブレーキ制御の実行後から2次ブレーキ制御の実行開始までに、ブレーキペダルセンサ71によりドライバによるブレーキ操作が検出されると、1次ブレーキ制御がキャンセルされる。

【0028】

そのため、V S C E C U 7 による 1 次ブレーキ制御が実行された後、2 次ブレーキ制御が実行されるまでに、既にドライバが衝突可能性のあることを十分認識してブレーキ操作を行っていることから、1 次ブレーキ制御をキャンセルすることで、ドライバにとってお節介で不要な 1 次ブレーキ制御が行われることを防止でき、1 次ブレーキによるブレーキアクチュエータ 7 2 の動作に伴うブレーキ油圧ポンプの耳障りな騒動音の発生を防止することができ、安価なブレーキ装置（ブレーキアクチュエータ）を好適に用いることが可能になり、低コスト化を図ることができる。

【0029】

また、V S C E C U 7 による 1 次ブレーキ制御が実行された後であっても、ドライバが衝突可能性のあることを認識していないときには、V S C E C U 7 による 1 次ブレーキ制御が継続的に実行されるため、衝突可能性のあることを十分認識してブレーキ操作を行っているドライバに対してはお節介な運転支援を行わず、他方、衝突可能性があるにもかかわらず不注意によりブレーキ操作を行っていないドライバに対しては適切なタイミングで運転支援を実行できる運転支援装置を提供することができる。

【0030】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。

【0031】

例えば、上記した実施形態では、V S C E C U 7 による 1 次ブレーキ制御が実行された後、2 次ブレーキ制御が実行されるまでに、ドライバによる意図的なブレーキ操作があれば 1 次ブレーキをキャンセルするようにした場合について説明したが、V S C E C U 7 による 1 次ブレーキ制御が実行開始される時点で、既にドライバによる意図的なブレーキ操作があるかどうか判定し、ブレーキ操作があれば 1 次ブレーキ制御をキャンセルするようにしてもよい。さらに、V S C E C U 7 による 1 次ブレーキ制御が実行開始される時点で、既にドライバによる意図的なブレーキ操作があり、その後に 1 次ブレーキ制御が実行開始されてからもドライバの意図的なブレーキ操作が継続していれば、1 次ブレーキ制御をキャンセルするようにしてもよい。

【0032】

また、単にブレーキ操作があれば、1 次ブレーキ制御をキャンセルするのではなく、所定の操作度合い以上のブレーキ操作を検出した場合に 1 次ブレーキ制御をキャンセルするようにしてもよい。この場合、所定の操作度合いとして、1 次ブレーキ制御によるブレーキ力よりも強い減速度が得られる操作度合いを採用するとよい。このようにすることで、ドライバの意図を確実に反映することができる。

【0033】

また、V S C E C U 7 による 1 次ブレーキ制御のキャンセルに代えて、1 次ブレーキ制御の抑制、つまり 1 次ブレーキの制動力を通常の 1 次ブレーキよりも小さく抑制するようにしてもよく、この場合も不要な 1 次ブレーキによる騒動音を抑制することができる。

【0034】

また、上記した実施形態では、障害物検出手段としてレーザレーダ 3 を用いた場合について説明したが、レーザレーダ 3 に代えて、例えばミリ波レーダや C C D カメラを使用してもよい。

【0035】

また、レーザレーダ 3 等の障害物検出手段により自車両の前方ではなく後方や側方等、自車両の周囲を探索して自動ブレーキで停車する場合であっても、本発明を同様に実施することができる。

【符号の説明】

【0036】

- 1 …運転支援装置
- 3 …レーザレーダ（障害物検出手段）
- 5 …P C S E C U（衝突可能性判断手段）

10

20

30

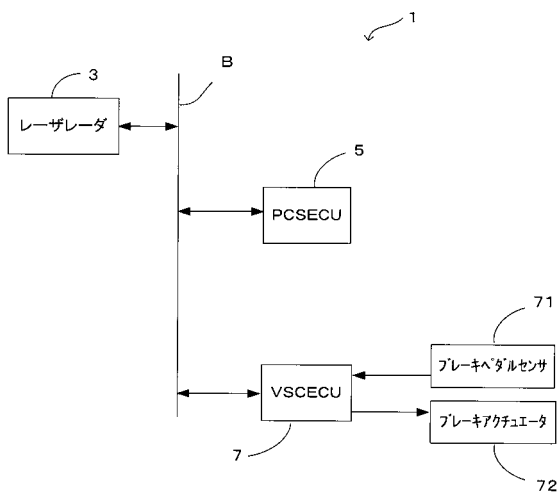
40

50

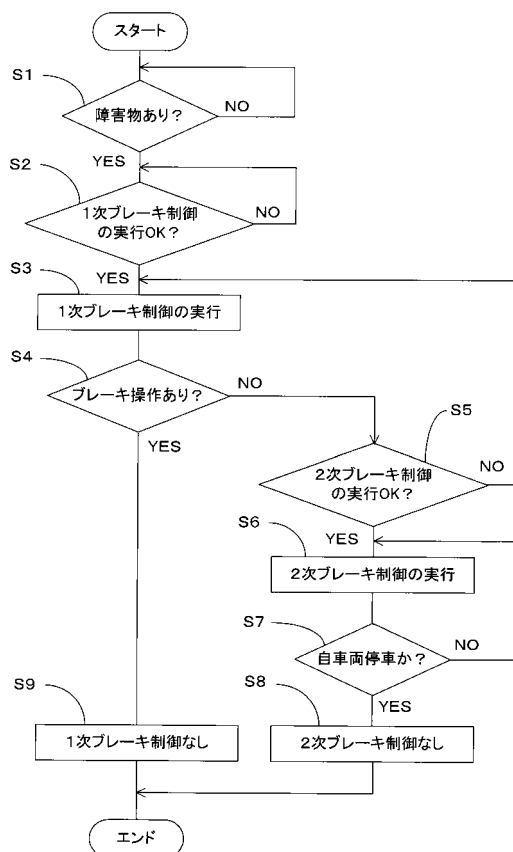
7 … V S C E C U (制御手段)

7 1 … ブレーキペダルセンサ (ブレーキ操作検出手段)

【図 1】



【図 2】



【手続補正書】

【提出日】平成26年1月22日(2014.1.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上記した目的を達成するために、本発明の運転支援装置では、自車両周辺の障害物を検出する検出手段と、前記自車両と前記障害物との衝突可能性の有無を判断する衝突可能性判断手段と、前記衝突可能性判断手段により衝突可能性ありと判断されることに基づき、前記衝突可能性のあることを運転者に報知するための1次ブレーキを行う回避支援制御および衝突を防止するために前記1次ブレーキよりも強い2次ブレーキを行う衝突防止制御を順に実行する制御手段とを備える運転支援装置において、ドライバによるブレーキ操作を検出するブレーキ操作検出手段を備え、前記制御手段は、前記1次ブレーキが実行された後、前記衝突防止制御の実行開始までに、前記ブレーキ操作検出手段によるブレーキ操作の検出があるときに、前記回避支援制御を抑制することを特徴としている（請求項1）。また、前記制御手段は、前記ブレーキ操作検出手段により、前記1次ブレーキによるブレーキ力よりも強い減速度が得られるブレーキ操作が検出された場合に、前記1次ブレーキを抑制するようにしてもよい（請求項2）。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

請求項1に係る発明によれば、自車両と障害物検出手段により検出される障害物との衝突可能性について、衝突可能性判断手段により衝突可能性ありと判断されると、制御手段により、衝突を回避するための回避支援制御および衝突を防止するための衝突防止制御が順に実行される。このとき、制御手段により回避支援制御（1次ブレーキ）が実行された後、衝突防止制御の実行開始までに、ブレーキ操作検出手段によるブレーキ操作の検出があれば、回避支援制御が抑制される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

したがって、制御手段により回避支援制御が実行されてから衝突支援制御の実行開始までに、既にドライバが衝突可能性のあることを十分認識してブレーキ操作を行っていたら、回避支援制御が抑制されるため、ドライバにとってお節介で不要な回避支援制御が行われることを防止できるとともに、回避支援制御により自動ブレーキがかかる場合の耳障りな騒動音が発生することを抑制することができ、安価なブレーキ装置（ブレーキアクチュエータ）を好適に用いることができ、低コスト化を図ることができる。一方、制御手段により回避支援制御が実行されるときに、ドライバが衝突可能性のあることを認識していないときには、制御手段による回避支援制御が行われる。そのため、衝突可能性のあることを十分認識してブレーキ操作を行っているドライバに対しては不要な運転支援を行わず、衝突可能性があるにもかかわらず不注意によりブレーキ操作を行っていないドライバに対しては適切なタイミングで運転支援を実行できる運転支援装置を提供することができる。また、請求項2に係る発明によれば、制御手段は、ブレーキ操作検出手段により、1次ブ

レーキによるブレーキ力よりも強い減速度が得られるブレーキ操作が検出された場合に、1次ブレーキを抑制する。このようにすることで、ドライバの意図を確実に反映することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両周辺の障害物を検出する検出手段と、前記自車両と前記障害物との衝突可能性の有無を判断する衝突可能性判断手段と、前記衝突可能性判断手段により衝突可能性ありと判断されることに基づき、前記衝突可能性があることを運転者に報知するための1次ブレーキを行う回避支援制御および衝突を防止するために前記1次ブレーキよりも強い2次ブレーキを行う衝突防止制御を順に実行する制御手段とを備える運転支援装置において、

ドライバによるブレーキ操作を検出するブレーキ操作検出手段を備え、

前記制御手段は、前記1次ブレーキが実行された後、前記衝突防止制御の実行開始までに、前記ブレーキ操作検出手段によるブレーキ操作の検出があるときに、前記回避支援制御を抑制することを特徴とする運転支援装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記ブレーキ操作検出手段により、前記1次ブレーキによるブレーキ力よりも強い減速度が得られるブレーキ操作が検出された場合に、前記1次ブレーキを抑制することを特徴とする請求項1に記載の運転支援装置。