(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6149616号
(P6149616)

(45)発行日　平成29年6月21日(2017.6.21)　(24)登録日　平成29年6月2日(2017.6.2)

(51)Int.Cl.		F I		
G08G 1/16	(2006.01)	G08G	1/16	C
B60R 21/00	(2006.01)	B60R	21/00	621E
G01S 15/93	(2006.01)	B60R	21/00	624E
G01S 7/52	(2006.01)	B60R	21/00	626E
		B60R	21/00	626C

請求項の数 6　(全 18 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2013-180504(P2013-180504)
(22)出願日　平成25年8月30日(2013.8.30)
(65)公開番号　特開2015-49665(P2015-49665A)
(43)公開日　平成27年3月16日(2015.3.16)
審査請求日　平成28年1月11日(2016.1.11)

(73)特許権者　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　100107766
弁理士　伊東　忠重
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(72)発明者　貴田　明宏
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

審査官　小山　憲子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】運転支援装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

車外の物体を検出し、該物体までの距離を含む物体情報を取得する物体検出部と、

自車の車速を検出する車速検出部と、

前記物体検出部により物体が検出された場合に、前記物体情報に基づいて、前記物体に関する運転支援を実行する処理部を備え、

前記処理部は、前記車速検出部により検出された車速が所定速度以下の場合、前記物体検出部により前記物体が継続的に検出されている状態で走行移動した距離が所定距離を超えたときに、前記運転支援の実行を抑制し、前記車速検出部により検出された車速が前記所定速度を超えている場合、前記物体検出部により前記物体が継続的に検出されている時間が所定時間を超えたときに、前記運転支援の実行を抑制することを特徴とする、

運転支援装置。

【請求項２】

車外の物体を検出し、該物体までの距離を含む物体情報を取得する物体検出部と、

自車の車速を検出する車速検出部と、

前記物体検出部により物体が検出された場合に、前記物体情報に基づいて、前記物体に関する運転支援を実行する処理部を備え、

前記処理部は、前記物体検出部により前記物体が継続的に検出されている時間が、前記車速検出部により検出された車速が速くなるのに応じて長くなるように変更される所定時間を超えた場合に、前記運転支援の実行を抑制することを特徴とする、

運転支援装置。
【請求項３】
車外の物体を検出し、該物体までの距離を含む物体情報を取得する物体検出部と、
自車の車速を検出する車速検出部と、
前記物体検出部により物体が検出された場合に、前記物体情報に基づいて、前記物体に関する運転支援を実行する処理部を備え、
前記処理部は、前記物体検出部により前記物体が継続的に検出されている状態で走行移動した距離が、前記車速検出部により検出された車速に応じて変更される所定距離を超えた場合に、前記運転支援の実行を抑制することを特徴とする、
運転支援装置。
【請求項４】
前記所定距離は、
前記物体検出部により前記物体が検出され始めたときの前記物体までの距離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５】
前記所定距離は、
前記車速検出部により検出された車速が速くなるのに応じて、長くなることを特徴とする、
請求項３に記載の運転支援装置。
【請求項６】
前記物体検出部は、
検出波を車外に送信し、前記検出波の反射波に基づいて、車外の物体を検出し、前記物体情報を取得することを特徴とする、
請求項１乃至５のいずれか一項に記載の運転支援装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、運転支援技術に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来から、自車の周囲の物体を検出する物体検出手段（超音波センサ、ミリ波レーダ等）を備え、例えば、物体との距離が所定距離以下のときは、運転者の操作とは無関係に、自動制動制御等を行い、衝突回避を行う運転支援装置が知られている（例えば、特許文献２、３）。
【０００３】
ところで、上記物体検出手段は、一般的に車両の外部に設けられるので、走行中に雪等が付着する場合がある。物体検出手段に雪等が付着すると、本来の衝突回避の対象ではない付着した雪等を検出してしまい、運転支援に支障をきたす場合がある。
【０００４】
そこで、雪の付着を判定する技術が提案されている（例えば、特許文献１）。特許文献１は、超音波センサが受信した残響波の長さが閾値以上である場合に、該超音波センサの周辺位置に雪が付着していると判定を行っている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２０１１－２１５００２号公報
【特許文献２】特開２０１１－１２２６０７号公報
【特許文献３】特開２０１２－０６１９３２号公報

【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、特許文献１では、雪が付着しているか否かの判定は、衝突回避の対象である物体の検出が行われる作動条件（車速域）と、別の作動条件（別の車速域）で行われている。即ち、残響波のみからでは、雪等の付着物なのか、至近距離にある硬い障害物なのかを判定することはできない。
【０００７】
そこで、上記課題に鑑み、物体検出手段への雪等の付着を確実に判定し、雪等の付着に起因した運転支援の支障を軽減することができる運転支援装置の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】
上記目的を達成するため、一実施形態において、運転支援装置は、
車外の物体を検出し、該物体までの距離を含む物体情報を取得する物体検出部と、
自車の車速を検出する車速検出部と、
前記物体検出部により物体が検出された場合に、前記物体情報に基づいて、前記物体に関する運転支援を実行する処理部を備え、
前記処理部は、前記車速検出部により検出された車速が所定速度以下の場合、前記物体検出部により前記物体が継続的に検出されている状態で走行移動した距離が所定距離を超えたときに、前記運転支援の実行を抑制し、前記車速検出部により検出された車速が前記所定速度を超えている場合、前記物体検出部により前記物体が継続的に検出されている時間が所定時間を超えたときに、前記運転支援の実行を抑制することを特徴とする。
また、他の実施形態において、運転支援装置は、
車外の物体を検出し、該物体までの距離を含む物体情報を取得する物体検出部と、
自車の車速を検出する車速検出部と、
前記物体検出部により物体が検出された場合に、前記物体情報に基づいて、前記物体に関する運転支援を実行する処理部を備え、
前記処理部は、前記物体検出部により前記物体が継続的に検出されている時間が、前記車速検出部により検出された車速が速くなるのに応じて長くなるように変更される所定時間を超えた場合に、前記運転支援の実行を抑制することを特徴とする。
また、更に他の実施形態において、運転支援装置は、
車外の物体を検出し、該物体までの距離を含む物体情報を取得する物体検出部と、
自車の車速を検出する車速検出部と、
前記物体検出部により物体が検出された場合に、前記物体情報に基づいて、前記物体に関する運転支援を実行する処理部を備え、
前記処理部は、前記物体検出部により前記物体が継続的に検出されている状態で走行移動した距離が、前記車速検出部により検出された車速に応じて変更される所定距離を超えた場合に、前記運転支援の実行を抑制することを特徴とする。
【発明の効果】
【０００９】
本実施形態によれば、物体検出手段への雪等の付着を確実に判定し、雪等の付着に起因した運転支援の支障を軽減することができる運転支援装置の提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】運転支援装置１を含むシステム構成の一例を示すブロック図である。
【図２】第１の実施形態に係る運転支援装置１の動作を説明するフローチャートである。
【図３】第１の実施形態に係る運転支援装置１の動作の一例を説明するタイムチャートである。

【図４】第２の実施形態に係る運転支援装置１の動作を説明するフローチャートである。
【図５】第３の実施形態に係る運転支援装置１の動作を説明するフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。
【００１２】
［第１の実施形態］
図１は、本実施形態に係る運転支援装置１を含むシステム構成の一例を示すブロック図である。
【００１３】
図１において、運転支援装置１は、運転支援ＥＣＵ１０を含む。
【００１４】
運転支援ＥＣＵ１０は、マイクロコンピュータによって構成され、例えば、制御プログラムを格納するＲＯＭ、演算結果等を格納する読書き可能なＲＡＭ、タイマ、カウンタ、入力インターフェイス、及び出力インターフェイス等を有する。なお、運転支援ＥＣＵ１０の機能は、任意のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア又はそれらの組み合わせにより実現されてもよい。例えば、運転支援ＥＣＵ１０の機能の任意の一部又は全部は、特定用途向けＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ－Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）により実現されてもよい。また、運転支援ＥＣＵ１０の機能の一部又は全部は、他のＥＣＵ（例えば、クリソナＥＣＵ２０）により実現されてもよい。また、運転支援ＥＣＵ１０は、他のＥＣＵ（例えば、クリソナＥＣＵ２０）の機能の一部又は全部を実現するものであってもよい。
【００１５】
運転支援ＥＣＵ１０には、クリアランスソナーＥＣＵ（以下、クリソナＥＣＵと呼ぶ）２０、クリアランスソナー２０１ａ、２０１ｂ、２０１ｃ、２０１ｄ、Ｇセンサ３０、舵角センサ４０、メータコンピュータ５０、エンジンＥＣＵ６０、及びブレーキＥＣＵ７０等が接続されてよい。例えば、運転支援ＥＣＵ１０は、ＣＡＮ（Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）等の車載ＬＡＮやじか線等により、クリソナＥＣＵ２０、Ｇセンサ３０、舵角センサ４０、メータコンピュータ５０、エンジンＥＣＵ６０、及びブレーキＥＣＵ７０と通信可能に接続されてよい。
【００１６】
クリアランスソナー２０１ａ、２０１ｂ、２０１ｃ及び２０１ｄは、超音波センサであり、車体の適切な箇所に設けられる。クリアランスソナー２０１ａ、２０１ｂ、２０１ｃ及び２０１ｄは、検出距離が例えば数ｃｍ～数ｍの比較的近距離の物体の有無又は物体までの距離を検出するセンサの一例である。例えば、２つのクリアランスソナー２０１ａ及び２０１ｂがフロントバンパーに設けられ、また、２つのクリアランスソナー２０１ｃ及び２０１ｄがリアバンパーに設けられてよい。また、センサの数及び配置はこれらに限定されるものではなく、例えば、フロントに４個、リアに４個、さらにサイドに２個のように設けてもよい。クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄは、それぞれの検出範囲における検出結果（物体情報）をクリソナＥＣＵ２０にそれぞれ出力する。
【００１７】
クリアランスソナー２０１ａ、２０１ｂ、２０１ｃ及び２０１ｄは、車速が０より大きい低速領域である間、作動するものであってよい。また、車両前方の物体検出用のクリアランスソナー２０１ａ及び２０１ｂは、前進方向の駆動レンジ（例えばＤレンジ）による走行時に作動し、後方物体検出用のクリアランスソナー２０１ｃ及び２０１ｄは、リバースレンジによる走行時（後退時）に作動するものであってよい。また、クリアランスソナー２０１ａ、２０１ｂ、２０１ｃ及び２０１ｄは、所定周期毎に超音波送受信処理を行うものであってよい。なお、該所定周期は、検出距離に応じて設定されてよく、例えば、検出距離を長くする場合は、所定周期も長くなり、検出距離を短くする場合は、所定周期も

短くなる。

【００１８】

クリソナＥＣＵ２０は、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄから入力された検出結果を処理し、物体までの距離である「物標距離」を算出する。クリソナＥＣＵ２０は、算出した物標距離の情報（距離情報）を運転支援ＥＣＵ１０に送信する。例えば、クリソナＥＣＵ２０は、クリアランスソナーから照射された超音波が物体で反射して、反射波が戻るまでの時間を計測することによって、物体までの距離を測定してもよい。なお、クリアランスソナーの検出角度が例えば９０°と広範囲の場合は、単一のクリアランスソナーからの検出結果のみでは物体の方向は特定されず、例えば、クリソナＥＣＵ２０は、複数のクリアランスソナーからの物体までの距離を得ることにより、物体の位置（方向）を特定してもよい。また、クリソナＥＣＵ２０は、物体の形状(例えば壁のような形状なのか電柱のような形状)を判断してもよい。

【００１９】

Ｇセンサ３０は、車両の前後方向の加速度を計測して、測定結果を「車両前後Ｇ」の情報として、運転支援ＥＣＵ１０に送信する。Ｇセンサ３０で計測される車両の前後方向の加速度は、車輪速度から算出される加速度と道路の勾配（車両の傾き）による重力加速度の合計値である。従って、Ｇセンサ３０で計測される車両前後Ｇから車輪速度にて算出される加速度を減算することによって道路の勾配を測定することができる。

【００２０】

舵角センサ４０は、ステアリングホイールの操舵角を検出して、舵角情報として運転支援ＥＣＵ１０に送信する。

【００２１】

メータコンピュータ５０は、運転者に対して表示による報知を行うコンビネーションメータ装置（不図示）や、運転者に対して音声による報知を行う報知音発生装置（不図示）等が接続されている。メータコンピュータ５０は、運転支援ＥＣＵ１０からの要求に応じて、コンビネーションメータ装置に表示する数値、文字、図形、インジケータランプ等の制御を行うとともに、報知音発生装置にて報知する警報音や警報音声の制御を行う。

【００２２】

エンジンＥＣＵ６０は、車両の駆動源であるエンジンの作動の制御を行うものであり、例えば、点火タイミング、燃料噴射量、スロットル開度等の制御を行う。エンジンＥＣＵ６０は、後述する運転支援ＥＣＵ１０からの要求駆動力に基づいて、エンジン出力を制御する。なお、ハイブリッド車の場合は、エンジンＥＣＵ６０は、ハイブリッドシステム全体を制御するＨＶ　ＥＣＵ（不図示）と協動して、運転支援ＥＣＵ１０からの要求駆動力に応じて駆動力を制御してよい。また、ハイブリッド車や電気自動車の場合は、運転支援ＥＣＵ１０からの要求駆動力に基づいて、モータ出力が制御されてもよい。

【００２３】

また、エンジンＥＣＵ６０は、運転支援ＥＣＵ１０に対して、アクセルペダル操作の情報、アクセルペダル開度の情報、スロットルバルブ開度の情報及びシフト位置情報を送信してもよい。アクセルペダル操作の情報とは、アクセルペダル（不図示）の操作量を表す情報であり、アクセルペダル開度の情報は、アクセル開度を表す情報であり、スロットルバルブ開度の情報は、スロットル開度を表す情報である。シフト位置情報は、シフトレバーの位置を表す情報であり、Ｐ（パーキング）、Ｒ（リバース）、Ｎ（ニュートラル）、Ｄ（ドライブ）などである。なお、シフト位置情報には、例えば、スポーツモード、スノーモード等の走行モードやＡＣＣ（Ａｄａｐｔｉｖｅ　Ｃｒｕｉｓｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）の使用状況等が含まれてよい。また、アクセルペダル操作の情報は、アクセルポジションセンサから直接取得されてもよい。また、スロットルバルブ開度の情報は、スロットルボディに設けられたスロットルセンサから直接取得されてもよい。また、シフト位置情報は、トランスミッションを制御するＥＣＵから取得されてもよいし、シフトポジションセンサから直接取得されてもよい。

【００２４】

ブレーキＥＣＵ７０は、車両の制動装置の制御を行うものであり、例えば、図示しない各車輪に配置された油圧式ブレーキ装置を作動させるブレーキアクチュエータの制御を行う。ブレーキＥＣＵ７０は、後述する運転支援ＥＣＵ１０からの要求制動力に基づいて、ブレーキアクチュエータの出力(ホイールシリンダ圧)を制御する。なお、ブレーキアクチュエータは、高圧油を生成するポンプ（及びポンプを駆動するモータ）、各種バルブ等を含んでよい。また、制動装置の油圧回路構成は任意である。制動装置の油圧回路は、運転者のブレーキペダルの踏み込み量に無関係にホイールシリンダ圧を昇圧できる構成であればよく、典型的には、マスタシリンダ以外の高圧油圧源（高圧油を生成するポンプやアキュムレータ）を備えていればよい。また、ＥＣＢ（Ｅｌｅｃｔｒｉｃ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｂｒａｋｉｎｇ　ｓｙｓｔｅｍ）に代表されるようなブレーキバイワイヤシステムで典型的に使用される回路構成が採用されてもよい。また、ハイブリッド車や電気自動車の場合は、運転支援ＥＣＵ１０からの要求制動力に基づいて、モータ出力（回生動作）が制御されてもよい。

【００２５】

また、ブレーキＥＣＵ７０は、運転支援ＥＣＵ１０に対して、ブレーキペダル操作の情報、及び車輪速の情報を送信してもよい。車輪速の情報は、例えば、図示しない各車輪に備えられた車輪速センサからの信号に基づくものであってよい。なお、車輪速の情報からは、車両の速度（車体速度）や加速度（又は減速度）が算出可能である。なお、ブレーキペダル操作の情報は、ブレーキ踏力スイッチやマスタシリンダ圧センサから直接取得されてもよく、同様に、車輪速の情報(又は車速の情報)は、車輪速センサや駆動軸回転センサ等から直接取得されてもよい。

【００２６】

運転支援ＥＣＵ１０は、ＩＣＳアプリ（Ｉｎｔｅｌｌｉｇｅｎｔ　Ｃｌａｒｅｎｃｅ　Ｓｏｎａｒ　アプリケーション）１００を備えている。図１の例では、ＩＣＳアプリ１００は、運転支援ＥＣＵ１０で動作するソフトウェアであり、入力処理部１０１、車両状態推定部１０２、障害物判定部１０３、制御量演算部１０４、ＨＭＩ（Ｈｕｍａｎ　Ｍａｃｈｉｎｅ　Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）演算部１０５、及び出力処理部１０６を備えている。

【００２７】

運転支援ＥＣＵ１０は、クリソナＥＣＵ２０からの情報等に基づいて、物体と自車とが衝突しないように、該物体に関する運転支援を行う。運転支援は、運転者の自主的なブレーキ操作を促す警報（メータコンピュータ５０との協動）や、介入による駆動力の抑制（エンジンＥＣＵ６０との協動）や、介入による制動力の発生（ブレーキＥＣＵ７０との協動）を含んでよい。また、本実施形態では、所定の条件に該当する場合、即ち、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄに雪等が付着していると判定した場合に、上述した運転支援の実行を抑制する。本実施形態に係る運転支援及び該運転支援の抑制の詳細については、後述する。

【００２８】

入力処理部１０１は、運転支援ＥＣＵ１０が受信する各種情報の入力処理を行う。例えばＣＡＮ通信規格により受信する情報をＩＣＳアプリ１００で使用可能な情報に変換する。入力処理部１０１には、クリソナＥＣＵ２０から距離情報、Ｇセンサ３０から車両前後Ｇの情報、舵角センサ４０から舵角情報が入力される。また、入力処理部１０１には、エンジンＥＣＵ６０から、アクセルペダル操作の情報、アクセルペダル開度率の情報、スロットルバルブ開度の情報、及びシフト位置情報が入力される。また、ブレーキＥＣＵ７０から、ブレーキペダル操作の情報、及び車輪速の情報が入力される。

【００２９】

車両状態推定部１０２は、入力処理部１０１に入力された上記の各種情報に基づいて車両状態を推定する機能を備える。例えば、車両状態推定部１０２は、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄが作動すべき車両状態が形成されたか否かを判定してよい。

【００３０】

障害物判定部１０３は、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより検出された物体

に対して、当該物体に係る物体情報等に基づいて、衝突判定を行う。具体的には、障害物判定部１０３は、検出された物体が自車に衝突する可能性が高いか否か（運転支援により衝突を回避すべき物体であるか否か）を判定する。例えば、障害物判定部１０３は、物体までの距離が所定距離未満であり、物体との衝突を回避するのに必要な減速度（必要減速度）が所定閾値ＴＨより大きい場合であり、且つ、物体が操舵操作による回避不能な範囲に位置する場合に、物体に対して自車が衝突すると判定してよい。なお、該判定は、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより検出される物体に係る物体情報、舵角センサ４０から受信した舵角情報、及びブレーキＥＣＵ７０から受信した車輪速情報等に基づいて、行われてよい。

【００３１】

また、障害物判定部１０３は、クリソナＥＣＵ２０から受信した物標距離に基づいて、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより検出された物体が運転支援の対象となる障害物であるか否かを判定してよい。例えば、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより検出される各物体情報は、障害物とはなりえない物体（クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄに付着した雪等）の存在に起因して生成される場合がある。そこで、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより検出された物体情報が、運転支援の対象となる障害物であるか否かが判定される（障害物判定）。具体的な障害物判定方法については、後述する。

【００３２】

制御量演算部１０４は、運転支援の制御量を演算する。例えば、障害物判定部１０３において検出された物体に対して自車が衝突すると判定された場合に、上記必要減速度に応じた要求制動力を演算してよい。また、物体が所定距離以内に位置する場合に、駆動力を抑制するための要求駆動力を演算し、検出された物体に対して自車が衝突すると判定された場合に、駆動力を「０」にするための要求駆動力を演算してよい。

【００３３】

また、制御量演算部１０４は、障害物判定部１０３における障害物判定により検出された物体は運転支援の対象となる障害物でない（雪等の付着物である）と判定された場合に、運転支援の実行を抑制する。即ち、運転支援を抑制する制御量を演算する。なお、運転支援の実行の抑制とは、実行されている運転支援を中止することや運転支援の実行を禁止すること含んでよい。例えば、介入による制動力が発生している時点で、検出された物体が運転支援の対象となる障害物でないと判定された場合に、運転支援（介入による制動）を中止するため、要求制動力を０とする演算が行われてよい。また、運転支援の対象となる障害物でない物体がクリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより継続的に検出されている間は、運転支援（介入による制動）を禁止するため、（通常時における）アクセル開度に対応した駆動力を要求駆動力として演算してよい。

【００３４】

ＨＭＩ演算部１０５は、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより物体が検出された場合に、その物体に対する運転者への注意喚起のための各種情報を出力するための演算部である。ＨＭＩ演算部１０５は運転者に対して、例えば、メータコンピュータ５０を通じて、図示しない表示装置、音声装置、又は振動装置等による通知を行うための演算を行う。

【００３５】

また、ＨＭＩ演算部１０５は、障害物判定部１０３における障害物判定により検出された物体は運転支援の対象としての障害物でない（雪等の付着物である）と判定された場合に、メータコンピュータ５０を通じた運転支援の実行を抑制する。即ち、運転支援を抑制する演算を行う。例えば、運転者の自主的なブレーキ操作を促す警報を鳴らしている時点で、検出された物体が運転支援の対象となる障害物でないと判定された場合に、運転支援（警報）を中止したり、誤報であった旨の通知をしたりするための演算が行われてよい。また、運転支援の対象となる障害物でない物体がクリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより継続的に検出されている間は、運転支援（警報等）を禁止するための演算が行われ

てよい。

【００３６】

出力処理部１０６は、制御量演算部１０４で演算された制御量（要求駆動力や要求制動力）やＨＭＩ演算部１０５で演算された演算結果（出力情報）を、エンジンＥＣＵ６０、ブレーキＥＣＵ７０及びメータコンピュータ５０に送信するために、例えばＣＡＮ通信規格による信号に変換して出力処理する。

【００３７】

次に、本実施形態に係る運転支援装置１による運転支援フロー、特に、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより検出された物体が運転支援の対象となる障害物であるか否かの判定、及び運転支援の抑制に至るフローについて説明をする。

【００３８】

図２は、運転支援装置１の動作を説明するフローチャートである。図２に示す処理ルーチンは、運転支援装置１が搭載された車両のＩＧオンから開始され、ＩＧオンの間、実行されてよい。また、図２に示す処理ルーチンは、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄの作動中に超音波送受信の周期（所定周期）毎に実行されてよい。また、図２に示す処理ルーチンは、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄのそれぞれに係る距離情報に対して独立に実行されてよい。以下、一例として、クリアランスソナー２０１ａに係る距離情報に対して実行される処理について説明する。

【００３９】

なお、図２に示すフローと並行して、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより物体が検出された場合における運転支援（介入による制動力の発生、介入による駆動力の抑制、ブレーキ操作を促す警報等）が実行されているものとする。

【００４０】

ステップＳ１０１にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、クリアランスソナー２０１ａにより至近距離に物体が検出されたか否かを判定する。具体的には、クリソナＥＣＵ２０からの距離情報に基づいて、所定距離Ｄ０以下の物標距離である距離情報が得られたか否かを判定する。この所定距離Ｄ０以下の物標距離を含む距離情報は、今回初めて入力される物体に係る距離情報であってよい。即ち、前回までの周期では、物体が検出されておらず（距離情報が得られておらず）、今回の周期で距離情報が得られ、且つ、その距離情報に含まれる物標距離が所定距離Ｄ０以下である場合であってよい。また、この所定距離Ｄ０以下の物標距離を含む距離情報は、前回以前の周期から入力されている物体に係る距離情報であってもよい。即ち、前回以前の周期においても同物体が検出されており（距離情報が得られており）、今回の周期で得られた距離情報に含まれる物標距離が初めて所定距離Ｄ０以下となった場合であってもよい。所定距離Ｄ０は、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄに雪が付着したときに得られる物標距離の範囲の最大値に対応してよく、例えば、５０ｃｍ以下の距離であってよい。

【００４１】

ステップＳ１０１にて、所定距離Ｄ０以下の物標距離を含む距離情報が得られた場合には、ステップＳ１０２に進み、それ以外の場合は、今回の周期の処理は終了し、所定距離Ｄ０以下の距離情報が得られるまでステップＳ１０１の処理を繰り返す待ち状態となる。

【００４２】

ステップＳ１０２にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、ブレーキＥＣＵ７０から入力された車輪速情報に基づいて、自車の車速が所定速度Ｖｔｈより大きいか否かを判定する。自車の車速が所定速度Ｖｔｈより大きい場合、ステップＳ１０３に進み、自車の車速が所定速度Ｖｔｈ以下である場合、ステップＳ１０４に進む。

【００４３】

ステップＳ１０３又はステップＳ１０４が、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が運転支援の対象となる障害物か否か、即ち、検出された物体が雪等の付着物であるか否かを判定するステップである。

【００４４】

ステップＳ１０３にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、クリアランスソナー２０１ａにより至近距離（所定距離Ｄ０内）に検出された物体が継続的に検出されている時間（検出時間）が所定時間Ｔ１ｔｈを超えたか否かを判定する。所定距離Ｄ０内に物体が検出されてからある程度の時間（所定時間Ｔ１ｔｈ）継続して検出され続けている場合、至近距離の物体と衝突することなく継続的に走行することができていることから、検出された物体は付着物であると判定することができる。なお、上記検出時間は、物体が所定距離Ｄ０内で継続的に検出されている時間でもよいし、所定距離Ｄ０内で検出された後に所定距離Ｄ０外となる場合も含めて、任意の距離で継続的に検出されている時間でもよい。また、検出時間には、物体が検出されている時間連続性を示す指標、例えば、クリアランスソナー２０１ａにより物体が継続的に検出されている周期（の数）が含まれてよい。また、ある周期で物体が一時的に検出されなくなった場合は、検出時間は、０にリセットされてもよいし、検出されなくなった周期分の時間が減じられてもよい。即ち、ノイズや一時的な通信エラー等により距離情報が得られなかった場合等を想定して、一時的に物体が検出されなくなった場合に一気に検出時間が０とならないように検出時間の定義を緩和してもよい。

【００４５】

ここで、図３は、運転支援装置１の動作の一例を説明するタイムチャートであり、検出された物体が付着物であるか否かの判定を説明するための図である。図３（ａ）は、縦軸を検出された物体が継続的に検出されている時間（検出時間）、横軸を時間とし、検出時間の時間経過の一例を示している。なお、物体が検出された時刻を０としている。このように、検出時間が所定時間Ｔ１ｔｈを超えた時刻ｔａより後において、検出された物体は付着物であるとの判定が可能となる。なお、図３（ａ）に示すとおり、物体が継続的に検出された場合、検出時間と時間経過とは、線形で対応する。

【００４６】

ステップＳ１０３にて、検出時間が所定時間Ｔ１ｔｈよりも大きい場合、即ち、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が付着物と判定された場合、ステップＳ１０５に進む。また、検出時間が所定時間Ｔ１ｔｈ以下である場合、即ち、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が付着物でないと判定された場合、ステップＳ１０１に戻り、ステップＳ１０１～Ｓ１０４のフローを繰り返す。

【００４７】

ステップＳ１０４にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、クリアランスソナー２０１ａにより至近距離（所定距離Ｄ０内）に検出された物体が継続的に検出されている状態で走行移動した距離（移動距離）が所定距離ＴＤ１ｔｈを超えたか否かを判定する。所定距離Ｄ０内で物体が検出されてから該物体が継続的に検出されている状態である程度の距離（所定距離ＴＤ１ｔｈ）を自車が走行した場合、至近距離の物体と衝突することなく継続的に走行できていることから、検出された物体は付着物であると判定することができる。なお、所定距離ＴＤ１ｔｈは、例えば、所定距離Ｄ０であってよいし、クリアランスソナー２０１ａにより所定距離Ｄ０内に物体が検出され始めたときの該物体までの距離であってもよい。

【００４８】

ここで、図３は、運転支援装置１の動作の一例を説明するタイムチャートであり、検出された物体が付着物であるか否かの判定を説明するための図である。図３（ｂ）は、縦軸を所定距離Ｄ０内に検出された物体が継続的に検出されている状態で走行移動した距離（移動距離）、横軸を時間とし、移動距離の時間経過の一例を示している。なお、所定距離Ｄ０内に物体が検出された時刻を０としている。このように、移動距離が所定距離ＴＤ１ｔｈを超えた時刻ｔｂより後において、検出された物体は付着物であるとの判定が可能となる。

【００４９】

ステップＳ１０４にて、クリアランスソナー２０１ａにより移動距離が所定距離ＴＤ１ｔｈを超えた場合、即ち、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が付着物と

判定された場合、ステップＳ１０５に進む。また、クリアランスソナー２０１ａにより移動距離が所定距離ＴＤ１ｔｈ以下である場合、即ち、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が付着物でないと判定された場合、ステップＳ１０１に戻り、ステップＳ１０１～Ｓ１０４のフローを繰り返す。

【００５０】

ステップＳ１０５にて、運転支援ＥＣＵ１０（制御量演算部１０４）は、衝突回避のための運転支援の実行を抑制する。例えば、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体（付着物）に基づいて、運転支援ＥＣＵ１０による運転支援（介入による制動力の発生、介入による駆動力の抑制、ブレーキを促す警報の発生等）が既に実行されている場合、該運転支援を中止してよい。また、該運転支援の中止後、運転支援の実行を禁止してよい。また、ステップＳ１０３又は１０４の判定を行った上で、上記運転支援を開始するか否かを判定してもよく、この場合に、ステップＳ１０３又はＳ１０４にて検出された物体が付着物であると判定された場合、該運転支援を開始せず、該運転支援の実行を禁止してよい。なお、運転支援の実行の抑制には、例えば、介入による制動力の発生量や介入による駆動力の抑制量を段階的に減らして、通常の走行状態に復帰させるような場合が含まれてよい。また、運転支援の実行の抑制には、例えば、運転支援の実行を抑制している旨を運転者に通知すること等が含まれてよい。このように、検出された物体が付着物であると判定された場合には、衝突回避のための運転支援の実行を抑制して、運転者への違和感を軽減することができる。

【００５１】

ステップＳ１０６にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、付着物と判定された物体がクリアになった（検出されなくなった）か否かを判定する。付着物がクリアになったことの判定は、例えば、継続して検出されていた物体（付着物）が検出されなくなった時点（周期）で行われてもよいし、検出されなくなってから検出されない時間が所定時間（所定周期）Ｔ０経過した時点で行われてもよい。ステップＳ１０６にて、付着物と判定された物体がクリアになったと判定された場合、ステップＳ１０７に進む。クリアになっていないと判定された場合、物体（付着物）がクリアになるまでステップＳ１０６の判定が繰り返され、衝突回避のための運転支援が抑制（禁止）された状態が継続される。

【００５２】

ステップＳ１０７にて、衝突回避のための運転支援の実行の抑制（禁止）を解除する。そして、ステップＳ１０１に戻り、至近距離の物体が検出されるのを待つ。

【００５３】

次に、本実施形態に係る運転支援装置１（運転支援ＥＣＵ１０）の作用について説明をする。

【００５４】

運転支援ＥＣＵ１０は、車速に応じて、検出された物体が付着物であるか否かを判定する条件（所定の条件）を変更し、所定の条件に該当する場合（付着物である場合）に検出された物体に関する衝突回避のための運転支援の実行を抑制する。これにより、検出された物体が付着物である場合は、衝突回避のための運転支援の実行が抑制されるため、運転者の意図しない介入による制動等を抑制し、運転者の違和感を軽減することができる。

【００５５】

より具体的には、運転支援ＥＣＵ１０は、車速が所定速度Ｖｔｈより大きいときは、検出された物体が継続的に検出されている時間（検出時間）が所定時間Ｔ１ｔｈを超えた場合に、検出された物体を付着物と判定し、衝突緩和のための運転支援の実行を抑制する。また、運転支援ＥＣＵ１０は、車速が所定速度Ｖｔｈ以下の場合、検出された物体が継続的に検出されている状態で走行移動した距離（移動距離）が所定距離ＴＤ１ｔｈを超えた場合に、検出された物体を付着物と判定し、衝突緩和のための運転支援の実行を抑制する。これにより、車速がある程度高い場合において、自車の移動距離に基づいて付着物であるか否かを判定した場合の誤判定を防止することができる。即ち、車速がある程度高い場

合は、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄの一周期中での移動距離が長くなるため、例えば、ある周期のみで雨が検出された場合であっても、当該周期中に自車の移動距離が所定距離ＴＤ１ｔｈを超えてしまう場合がありうる。そのため、ある周期のみで検出された雨を付着物であると判定してしまう場合がありうる。これに対して、このように、車速が高い場合（所定速度Ｖｔｈより大きい場合）は検出時間により付着物であるか否かの判定を行うことにより上記誤判定を防止することができる。また、誤判定により衝突回避のための運転支援の実行が抑制されることがなくなるため、実効的な運転支援を行うことができる。また、車速に関係なく、自車の移動距離に基づいて付着物であるか否かを判定すると、上記誤判定の防止を目的として、車速が高い場合に併せて所定距離ＴＤ１ｔｈを長くする必要がある。すると、車速がある程度低い場合に、検出された物体が付着物であるか否かの判定がされるまでに要する時間が長くなるという問題が生じうる。しかしながら、車速が高い場合と低い場合とで、検出された物体が付着物であるか否かの判定する条件を変更することにより、当該問題も生じることがない。即ち、車速がある程度低い場合に、検出された物体が付着物であるか否かの早期の判定が可能となり、運転者の違和感を低減することができる。

【００５６】

また、上記所定距離ＴＤ１ｔｈは、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより物体が検出され始めたときの該物体までの距離であってよい。即ち、至近距離（所定距離Ｄ０内）で検出された物体までの距離をその後衝突することなく走行移動できれば、検出された物体は付着物と判定することができるため、最短時間で付着物の判定をすることができる。これにより、早期に付着物に基づく衝突回避のための運転支援を抑制（中止・禁止）することができ、運転者の違和感を早期に解消することができる。

【００５７】

［第２の実施形態］

次いで、第２の実施形態について説明をする。

【００５８】

本実施形態は、検出時間が所定時間Ｔ２ｔｈを超えたか否かで検出された物体が付着物か否かを判定し、上記所定時間Ｔ２ｔｈは、自車の車速に応じて変更される点が、第１の実施形態と主に異なる。以下、第１の実施形態と同様の構成要素については、同一の符号を付して、異なる部分を中心に説明する。

【００５９】

本実施形態に係る運転支援装置１のシステム構成は、第１の実施形態と同様、図１で表されるため、説明を省略する。

【００６０】

次に、本実施形態に係る運転支援装置１による運転支援フロー、特に、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより検出された物体が運転支援の対象となる障害物であるか否かの判定、及び運転支援の抑制に至るフローについて説明をする。

【００６１】

図４は、運転支援装置１の動作を説明するフローチャートである。図４に示す処理ルーチンは、運転支援装置１が搭載された車両のＩＧオンから開始され、ＩＧオンの間、実行されてよい。また、図４に示す処理ルーチンは、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄの作動中に超音波送受信の周期（所定周期）毎に実行されてよい。また、図４に示す処理ルーチンは、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄのそれぞれに係る距離情報に対して独立に実行されてよい。以下、一例として、クリアランスソナー２０１ａに係る距離情報に対して実行される処理について説明する。

【００６２】

なお、第１の実施形態と同様、図４に示すフローと並行して、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより物体が検出された場合における運転支援（介入による制動力の発生、介入による駆動力の抑制、ブレーキ操作を促す警報等）が実行されているものとする。

【００６３】

ステップＳ２０１にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、クリアランスソナー２０１ａにより至近距離（所定距離Ｄ０内）に物体が検出されたか否かを判定する。第１の実施形態の図２におけるステップＳ１０１と同様であるため、説明を省略する。

【００６４】

ステップＳ２０１にて、所定距離Ｄ０以下の物標距離を含む距離情報が得られた場合には、ステップＳ２０２に進み、それ以外の場合は、今回の周期の処理は終了し、所定距離Ｄ０以下の距離情報が得られるまでステップＳ２０１の処理を繰り返す待ち状態となる。

【００６５】

ステップＳ２０２にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、ブレーキＥＣＵ７０から入力された車輪速情報に基づいて、自車の車速に応じて所定時間Ｔ２ｔｈを設定（変更）し、ステップＳ２０３に進む。所定時間Ｔ２ｔｈは、次のステップＳ２０３で検出された物体が付着物であるか否かを判定するための判定閾値である。具体的には、車速が遅くなるにつれて、所定時間Ｔ２ｔｈが短くなるように（車速が速くなるにつれて、所定時間Ｔ２ｔｈが長くなるように）設定されてよい。

【００６６】

ステップＳ２０３は、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が運転支援の対象となる障害物か否か、即ち、検出された物体が雪等の付着物であるか否かを判定するステップである。

【００６７】

ステップＳ２０３にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が継続的に検出されている時間（検出時間）が所定時間Ｔ２ｔｈを超えたか否かを判定する。至近距離（所定距離Ｄ０内）で物体が検出されてからある程度の時間（所定時間Ｔ２ｔｈ）継続して検出され続けている場合、至近距離の物体と衝突することなく継続的に走行することができていることから、検出された物体は付着物であると判定することができる。なお、検出時間には、物体が検出されている時間連続性を示す指標、例えば、クリアランスソナー２０１ａにより物体が検出されている周期（の数）が含まれてよい。また、ある周期で物体が一時的に検出されなくなった場合は、検出時間は、０にリセットされてもよいし、検出されなくなった周期分の時間が減じられてもよい。即ち、第１の実施形態と同様、ノイズや一時的な通信エラー等により距離情報が得られなかった場合等を想定して、一時的に物体が検出されなくなった場合に一気に検出時間が０とならないように検出時間の定義を緩和してもよい。

【００６８】

ステップＳ２０３にて、検出時間が所定時間Ｔ２ｔｈよりも大きい場合、即ち、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が付着物と判定された場合、ステップＳ２０４に進む。また、検出時間が所定時間Ｔ２ｔｈ以下である場合、即ち、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が付着物でないと判定された場合、ステップＳ２０１に戻り、ステップＳ２０１～Ｓ２０３のフローを繰り返す。

【００６９】

ステップＳ２０４にて、運転支援ＥＣＵ１０（制御量演算部１０４）は、衝突回避のための運転支援の実行を抑制する。ステップＳ２０４は、第１の実施形態の図２におけるステップＳ１０５と同様であるため、説明を省略する。

【００７０】

ステップＳ２０５にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、付着物と判定された物体がクリアになった（検出されなくなった）か否かを判定する。ステップＳ２０５にて、付着物と判定された物体がクリアになったと判定された場合、ステップＳ２０６に進む。クリアになっていないと判定された場合、物体（付着物）がクリアになるまでステップＳ２０５の判定が繰り返され、衝突回避のための運転支援の実行が抑制（禁止）された状態が継続される。

【００７１】

ステップＳ２０６にて、衝突回避のための運転支援の実行の抑制（禁止）を解除する。

そして、ステップＳ２０１に戻り、至近距離の物体が検出されるのを待つ。

【００７２】

次に、本実施形態に係る運転支援装置１（運転支援ＥＣＵ１０）の作用について説明をする。なお、第２の実施形態特有の作用を中心に説明をする。

【００７３】

運転支援ＥＣＵ１０は、車速に応じて、検出された物体が付着物であるか否かを判定する条件（所定の条件）を変更し、所定の条件に該当する場合（付着物である場合）に検出された物体に関する衝突回避のための運転支援を抑制する。具体的には、付着物であるか否かを判定する上記所定の条件は、検出された物体が継続的に検出されている時間（検出時間）が所定時間Ｔ２ｔｈを超えたか否かであり、所定時間Ｔ２ｔｈは、車速に応じて変更される。即ち、所定時間Ｔ２ｔｈは、車速が速くなるのに応じて、長くなる。これにより、第１の実施形態と同様、車速が高い場合と低い場合について、同じ条件で付着物であるか否かを判定することによる問題を解消することができる。

【００７４】

［第３の実施形態］

次いで、第３の実施形態について説明をする。

【００７５】

本実施形態は、検出された物体が継続的に検出されている状態で走行移動した距離が所定距離ＴＤ３ｔｈを超えたか否かで検知された物体が付着物か否かを判定し、上記所定距離ＴＤ３ｔｈは、自車の車速に応じて変更される点が、第１の実施形態と主に異なる。以下、第１の実施形態と同様の構成要素については、同一の符号を付して、異なる部分を中心に説明する。

【００７６】

本実施形態に係る運転支援装置１のシステム構成は、第１の実施形態と同様、図１で表されるため、説明を省略する。

【００７７】

次に、本実施形態に係る運転支援装置１による運転支援フロー、特に、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより検出された物体が運転支援の対象となる障害物であるか否かの判定、及び運転支援の抑制に至るフローについて説明をする。

【００７８】

図５は、運転支援装置１の動作を説明するフローチャートである。図５に示す処理ルーチンは、運転支援装置１が搭載された車両のＩＧオンから開始され、ＩＧオンの間、実行されてよい。また、図５に示す処理ルーチンは、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄの作動中に超音波送受信の周期（所定周期）毎に実行されてよい。また、図５に示す処理ルーチンは、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄのそれぞれに係る距離情報に対して独立に実行されてよい。以下、一例として、クリアランスソナー２０１ａに係る距離情報に対して実行される処理について説明する。

【００７９】

なお、第１の実施形態と同様、図５に示すフローと並行して、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより物体が検出された場合における運転支援（介入による制動の発生、介入による駆動力の抑制、ブレーキ操作を促す警報等）が実行されているものとする。

【００８０】

ステップＳ３０１にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、クリアランスソナー２０１ａにより至近距離（所定距離Ｄ０内）に物体が検出されたか否かを判定する。第１の実施形態の図２におけるステップＳ１０１と同様であるため、説明を省略する。

【００８１】

ステップＳ３０１にて、所定距離Ｄ０以下の物標距離を含む距離情報が得られた場合には、ステップＳ３０２に進み、それ以外の場合は、今回の周期の処理は終了し、所定距離Ｄ０以下の距離情報が得られるまでステップＳ３０１の処理を繰り返す待ち状態となる。

【００８２】

ステップＳ３０２にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、ブレーキＥＣＵ７０から入力された車輪速情報に基づいて、自車の車速に応じて所定距離ＴＤ３ｔｈを設定（変更）し、ステップＳ３０３に進む。所定距離ＴＤ３ｔｈは、次のステップＳ３０３で検出された物体が付着物か否かを判定するための判定閾値である。具体的には、車速が速くなるにつれて、所定距離ＴＤ３ｔｈが長くなるように設定されてよい。なお、車速が低くなるにつれて、所定距離ＴＤ３ｔｈは、例えば、クリアランスソナー２０１ａにより物体が検出され始めたときの該物体までの距離に近づくように設定されてよい。

【００８３】

ステップＳ３０３は、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が運転支援の対象となる障害物か否か、即ち、検出された物体が雪等の付着物であるか否かを判定するステップである。

【００８４】

ステップＳ３０３にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が継続的に検出されている状態で走行移動した距離（移動距離）が所定距離ＴＤ３ｔｈを超えたか否かを判定する。至近距離（所定距離Ｄ０内）で物体が検出されてからある程度の距離（所定距離ＴＤ３ｔｈ）を自車が走行移動した場合、至近距離の物体と衝突することなく継続的に走行できていることから、検出された物体は付着物であると判定することができる。

【００８５】

ステップＳ３０３にて、移動距離が所定距離ＴＤ３ｔｈを超えた場合、即ち、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が付着物と判定された場合、ステップＳ３０４に進む。また、移動距離が所定距離ＴＤ３ｔｈ以下である場合、即ち、クリアランスソナー２０１ａにより検出された物体が付着物でないと判定された場合、ステップＳ３０１に戻り、ステップＳ３０１～Ｓ３０３のフローを繰り返す。

【００８６】

ステップＳ３０４にて、運転支援ＥＣＵ１０（制御量演算部１０４）は、衝突回避のための運転支援の実行を抑制する。ステップＳ３０４は、第１の実施形態の図２におけるステップＳ１０５と同様であるため、説明を省略する。

【００８７】

ステップＳ３０５にて、運転支援ＥＣＵ１０（障害物判定部１０３）は、付着物と判定された物体がクリアになった（検出されなくなった）か否かを判定する。ステップＳ３０５にて、付着物と判定された物体がクリアになったと判定された場合、ステップＳ３０６に進む。クリアになっていないと判定された場合、物体（付着物）がクリアになるまでステップＳ３０５の判定が繰り返され、衝突回避のための運転支援の実行が抑制（禁止）された状態が継続される。

【００８８】

ステップＳ３０６にて、衝突回避のための運転支援の実行の抑制（禁止）を解除する。そして、ステップＳ２０１に戻り、至近距離の物体が検出されるのを待つ。

【００８９】

次に、本実施形態に係る運転支援装置１（運転支援ＥＣＵ１０）の作用について説明をする。なお、第３の実施形態特有の作用を中心に説明をする。

【００９０】

運転支援ＥＣＵ１０は、車速に応じて、検出された物体が付着物であるか否かを判定する条件（所定の条件）を変更し、所定の条件に該当する場合（付着物である場合）に検出された物体に関する衝突回避のための運転支援を抑制する。具体的には、付着物であるか否かを判定する上記所定の条件は、検出された物体が継続的に検出されている状態で走行移動した距離（移動距離）が所定距離ＴＤ３ｔｈを超えたか否かであり、所定距離ＴＤ３ｔｈは、車速に応じて変更される。即ち、所定距離ＴＤ３ｔｈは、車速が速くなるのに応じて、長くなる。これにより、第１の実施形態と同様、車速がある程度高い場合とある程度低い場合について、同じ条件で付着物であるか否かを判定することによる問題を解消す

ることができる。即ち、車速がある程度高い場合は、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄの一周期中での移動距離が長くなるため、例えば、ある周期のみで雨が検出された場合であっても、当該周期中に自車の移動距離が所定距離ＴＤ１ｔｈを超えてしまう場合がありうる。そのため、ある周期のみで検出された雨を付着物であると判定してしまう場合がありうる。これに対して、車速が高くなるのに応じて、所定距離ＴＤ３ｔｈが長くなるように変更することにより上記誤判定を防止することができる。また、誤判定により衝突回避のための運転支援が抑制されることがなくなるため、実効的な運転支援を行うことができる。また、上記誤判定の防止を目的として、車速が高い場合に併せて所定距離ＴＤ３ｔｈを長くすることで、車速がある程度低い場合に、検出された物体が付着物であるか否かの判定がされるまでに要する時間が長くなるという問題が生じうる。しかしながら、車速に応じて所定距離ＴＤ３ｔｈを変更することにより、当該問題も生じることがなく、車速がある程度低い場合に、検出された物体が付着物であるか否かの早期の判定が可能となり、運転者の違和感を低減することができる。

【００９１】

以上、本発明を実施するための形態について詳述したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【００９２】

例えば、上述した実施形態において、検出された物体が付着物であるか否かの判定に基づく運転支援の実行の抑制の処理フローは、所定距離Ｄ０より離れた位置の物体が検出された場合にも行われてよい。例えば、至近距離で検出された物体のみならず、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄにより検出可能な範囲で検出された物体に対して、付着物であるか否かの判定と、該判定に基づく、運転支援の実行の抑制が行われてよい。これにより、より慎重に付着物の判定が行うことができ、例えば、想定外の付着物等に対しても対応が可能となる。

【００９３】

また、上述した実施形態において、付着物の有無の判定処理は、衝突回避のための運転支援の実行の抑制に付随して行われるが、独立して、例えば、定期的にクリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄへの付着物の有無を判定してもよい。即ち、図２に示す処理ルーチンのステップＳ１０１～Ｓ１０４、図４に示す処理ルーチンのステップＳ２０１～Ｓ２０３、又は、図５に示す処理ルーチンのステップＳ３０１～３０３により、クリアランスソナー２０１ａ～２０１ｄへの付着物の有無を判定してよい。

【００９４】

また、上述した実施形態において、超音波センサを用いているが、物体を検出することができる他の手段（例えば、ミリ波レーダ、レーザーレーダ、ステレオカメラ等）を用いる場合についても適用可能である。この場合、上述したクリアランスソナー２０１と同様、配置される障害物を検出する手段の数に限定はなく、自車周辺の障害物を検出可能なように適当数の障害物を検出する手段が設けられてよい。

【００９５】

また、上述した実施形態において、クリアランスソナー２０１は、フロントバンパー、リアバンパー等の車室外に設けられるが、自車周辺の障害物を検出し、該障害物との距離等が検出可能であれば、障害物を検出する手段は、車室内に設けられてもよい。例えば、障害物を検出する手段としてステレオカメラを用いる場合、該ステレオカメラは、車室内のフロントウィンドウ、リアウィンドウ、又はサイドウィンドウの付近に車外の自車周辺を撮像可能に設けられてよい。

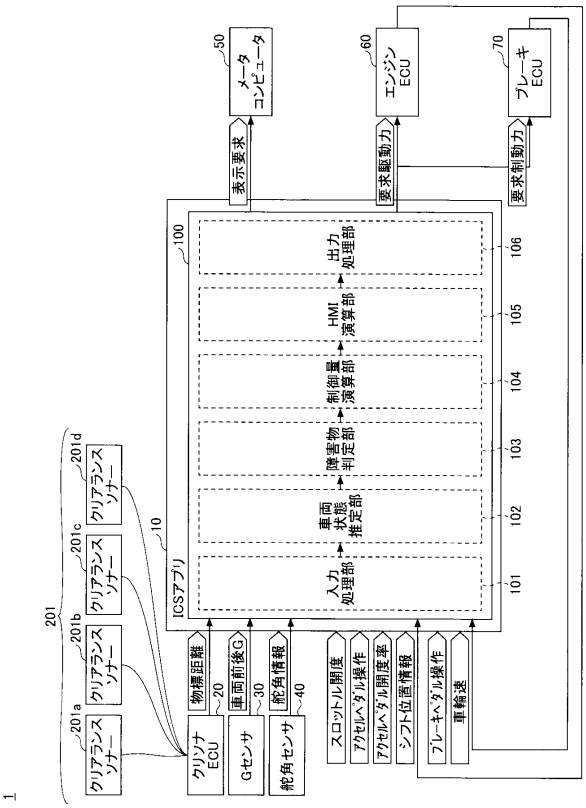
【符号の説明】

【００９６】

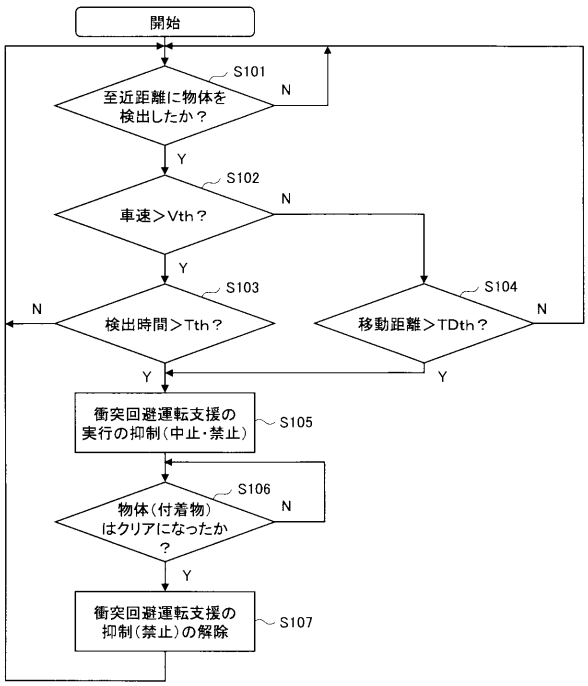
１　運転支援装置
１０　運転支援ＥＣＵ（処理部）
２０　クリソナＥＣＵ

３０　　Ｇセンサ
４０　　舵角センサ
５０　　メータコンピュータ
６０　　エンジンＥＣＵ
７０　　ブレーキＥＣＵ
１００　　ＩＣＳアプリ
１０１　　入力処理部
１０２　　車両状態推定部
１０３　　障害物判定部
１０４　　制御量演算部
１０５　　ＨＭＩ演算部
１０６　　出力処理部
２０１ａ～２０１ｄ　クリアランスソナー（物体検出部）

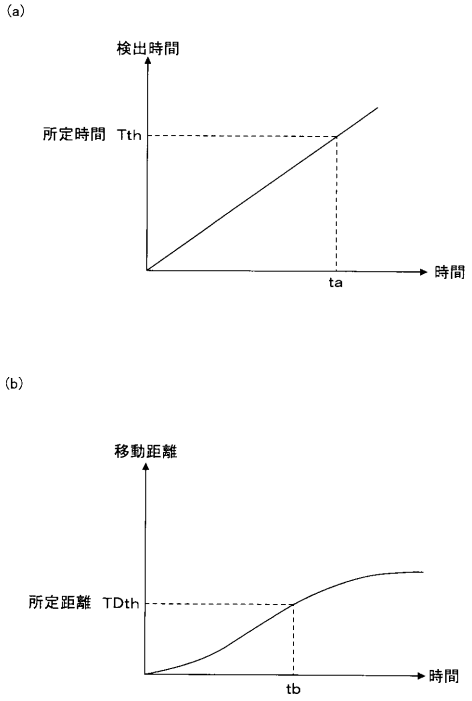
【図１】



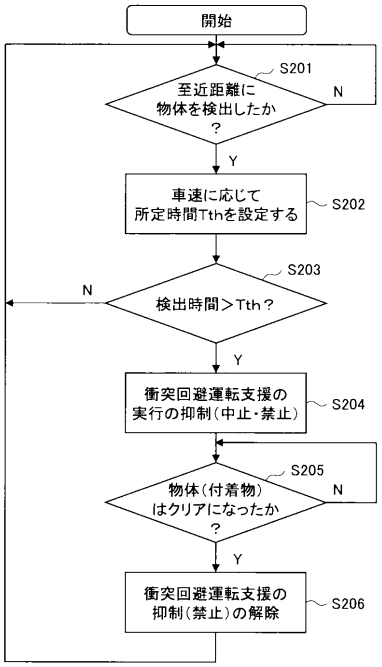
【図２】



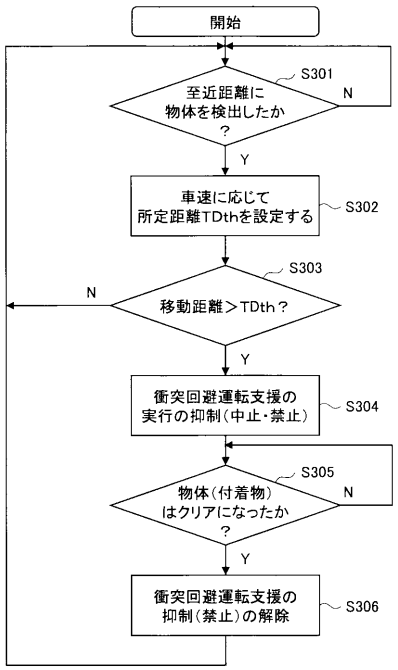
【図３】


(a)
検出時間
所定時間 Tth
時間
ta
(b)
移動距離
所定距離 TDth
時間
tb

【図４】


開始
S201
至近距離に物体を検出したか？
N
Y
車速に応じて所定時間Tthを設定する
S202
S203
検出時間＞Tth？
N
Y
衝突回避運転支援の実行の抑制（中止・禁止）
S204
S205
物体（付着物）はクリアになったか？
N
Y
衝突回避運転支援の抑制（禁止）の解除
S206

【図５】


開始
S301
至近距離に物体を検出したか？
N
Y
車速に応じて所定距離TDthを設定する
S302
S303
移動距離＞TDth？
N
Y
衝突回避運転支援の実行の抑制（中止・禁止）
S304
S305
物体（付着物）はクリアになったか？
N
Y
衝突回避運転支援の抑制（禁止）の解除
S306

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI		
	Ｂ６０Ｒ	21/00	６２６Ｂ
	Ｇ０１Ｓ	15/93	
	Ｇ０１Ｓ	7/52	Ｕ

(56)参考文献 特開２００３－２５９３５８（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１９２４２２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｇ０８Ｇ １／１６
Ｂ６０Ｒ ２１／００
Ｇ０１Ｓ ７／５２
Ｇ０１Ｓ １５／９３