

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6805105号
(P6805105)

(45) 発行日 令和2年12月23日 (2020. 12. 23)

(24) 登録日 令和2年12月7日 (2020. 12. 7)

(51) Int. Cl.	F 1
G 0 8 G 1/16 (2006. 01)	G 0 8 G 1/16 C
B 6 O W 30/14 (2006. 01)	B 6 O W 30/14

請求項の数 13 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2017-187659 (P2017-187659)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成29年9月28日 (2017. 9. 28)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2019-61613 (P2019-61613A)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(43) 公開日	平成31年4月18日 (2019. 4. 18)	(73) 特許権者	000003207
審査請求日	令和1年8月9日 (2019. 8. 9)		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	110000028
			特許業務法人明成国際特許事務所
		(72) 発明者	増井 洋平
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	水野 綾
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御対象車両設定装置、制御対象車両設定システムおよび制御対象車両設定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

運転支援制御の対象となる制御対象車両を設定する制御対象車両設定装置（10）であって、

対象物を画像で示す第1の検出信号と、対象物を反射点で示す第2の検出信号とを取得可能な検出信号取得部（103）と、

前方対象物に移動物として検出されたことを示す移動履歴が関連付けられておらず、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号を統合して用いて車両と判定されたことを示す統合履歴が前記前方対象物に関連付けられている場合には、制御対象車両に設定するか否かを判定する第1の判定パラメータの選択閾値として、前記移動履歴が関連付けられている場合よりも制御対象車両として選択されにくい選択閾値を用いて前記前方対象物を前記制御対象車両に設定するか否かを決定する設定制御部（101、P1）を備える、制御対象車両設定装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の制御対象車両設定装置において、

前記第1の判定パラメータは、前記制御対象車両と自車両との相対的な横方向の距離である、制御対象車両設定装置。

【請求項 3】

請求項1または2に記載の制御対象車両設定装置において、

前記設定制御部は、前記前方対象物に統合履歴が関連付けられている場合には、さらに

、前記第 1 の判定パラメータに加えて追加パラメータを用いて前記前方対象物を前記制御対象車両に設定するか否かを決定する、制御対象車両設定装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の制御対象車両設定装置において、

前記追加パラメータは、前記前方対象物と自車両との車幅方向のオーバーラップ量、および前記前方対象物と自車両の走行車線を規定する道路標示との車幅方向のクリアランス量の少なくともいずれか一方を含む、制御対象車両設定装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の制御対象車両設定装置において、

前記設定制御部は、前記制御対象車両に対して前記運転支援制御が実行中である場合に、前記前方対象物の前記制御対象車両への設定を抑制する、制御対象車両設定装置。

10

【請求項 6】

請求項 5 に記載の制御対象車両設定装置において、

前記設定制御部は、前記制御対象車両と自車両との相対的な横方向の距離が第 1 の基準値以上である場合には、前記設定の抑制を実行しない、制御対象車両設定装置。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の制御対象車両設定装置において、

前記設定制御部は、前記制御対象車両が進路変更を行った場合には、前記設定の抑制を実行しない、制御対象車両設定装置。

【請求項 8】

20

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の制御対象車両設定装置において、

前記設定制御部は、自車両が前記前方対象物から離間する進路変更を行う可能性が有る場合または進路変更を実行している場合には、前記前方対象物の前記制御対象車両への設定を抑制する、制御対象車両設定装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の制御対象車両設定装置において、

前記設定制御部は、自車両が前記前方対象物に近接する進路変更を行う可能性が有る場合または進路変更を実行している場合には、前記前方対象物の前記制御対象車両への設定を抑制しない、制御対象車両設定装置。

【請求項 10】

30

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の制御対象車両設定装置において、

前記移動履歴は、前記第 2 の検出信号を用いて初めて検出された際に、移動していると判別された対象物に関連付けられる、移動物であることを示す移動履歴有りのフラグ、および、移動していないと判別された対象物に対して関連付けられる、静止物であることを示す移動履歴無しのフラグを含む、制御対象車両設定装置。

【請求項 11】

制御対象車両設定システムであって、

請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の制御対象車両設定装置と、

前記第 1 の検出信号を出力する第 1 の検出部（21、211）と、

前記第 2 の検出信号を出力する第 2 の検出部（22、221）と、

を備える、制御対象車両設定システム。

40

【請求項 12】

請求項 11 に記載の制御対象車両設定システムにおいて、さらに、

設定された前記制御対象車両に対して、定速走行・車間距離制御処理を実行する定速走行・車間距離制御部（101、P2）を備える、制御対象車両設定システム。

【請求項 13】

運転支援制御の対象となる制御対象車両を設定する制御対象車両設定方法であって、

対象物を画像で示す第 1 の検出信号と、対象物を反射点で示す第 2 の検出信号とを取得し、

前方対象物に移動物として検出されたことを示す移動履歴が関連付けられておらず、前

50

記第1の検出信号および前記第2の検出信号を統合して用いて車両と判定されたことを示す統合履歴が前記前方対象物に関連付けられている場合には、制御対象車両に設定するか否かを判定する第1の判定パラメータの選択閾値として、前記移動履歴が関連付けられている場合よりも制御対象車両として選択されにくい選択閾値を用いて前記前方対象物を前記制御対象車両に設定するか否かを決定することを備える、制御対象車両設定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は運転支援制御の対象となる制御対象車両を設定するための技術に関する。

【背景技術】

10

【0002】

カメラやレーダといった対象物検出器からの検出信号を用いて前方対象物に対する自車両の運転を支援する運転支援制御技術が知られている。運転支援制御技術においては、前方対象物から運転支援制御の対象とすべき制御対象車両を適切に設定することが求められている。例えば、前方対象物のうち、自車両と同一車線上に存在する前方対象物を適切に制御対象車両、すなわち、先行車両に設定するための技術が提案されている（例えば、引用文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献1】特開平8-279099号公報

【0004】

しかしながら、前方対象物が自車両の走行軌跡上に存在しない場合、移動の可能性が低い静止車両と移動履歴を有するまたは移動中の移動車両とを考慮することなく、一律に制御対象車両に設定すると、運転支援制御の実行頻度が高くなり、自車両の円滑な運転が妨げられ、また、運転者に対して過度の運転支援制御であるとの印象を与える可能性が有る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

したがって、前方対象物が静止車両であるか移動車両であるかに応じた適切な制御対象車両の設定が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示は、上述の課題を解決するためになされたものであり、以下の態様として実現することが可能である。

【0007】

第1の態様は、運転支援制御の対象となる制御対象車両を設定する制御対象車両設定装置を提供する。第1の態様に係る制御対象車両設定装置は、対象物を画像で示す第1の検出信号と、対象物を反射点で示す第2の検出信号とを取得可能な検出信号取得部と、前方対象物に移動物として検出されたことを示す移動履歴が関連付けられておらず、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号を統合して用いて車両と判定されたことを示す統合履歴が前記前方対象物に関連付けられている場合には、制御対象車両に設定するか否かを判定する第1の判定パラメータの選択閾値として、前記移動履歴が関連付けられている場合よりも制御対象車両として選択されにくい選択閾値を用いて前記前方対象物を前記制御対象車両に設定するか否かを決定する設定制御部を備える。

40

【0008】

第1の態様に係る制御対象車両設定装置によれば、前方対象物が静止車両であるか移動車両であるかに応じて適切に制御対象車両の設定を実行することができる。

【0009】

50

第2の態様は、運転支援制御の対象となる制御対象車両を設定する制御対象車両設定方法を提供する。第2の態様に係る制御対象車両設定方法によれば、対象物を画像で示す第1の検出信号と、対象物を反射点で示す第2の検出信号とを取得し、前方対象物に移動物として検出されたことを示す移動履歴が関連付けられておらず、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号を統合して用いて車両と判定されたことを示す統合履歴が前記前方対象物に関連付けられている場合には、制御対象車両に設定するか否かを判定する第1の判定パラメータの選択閾値として、前記移動履歴が関連付けられている場合よりも制御対象車両として選択されにくい選択閾値を用いて前記前方対象物を前記制御対象車両に設定するか否かを決定することを備える。

【0010】

10

第2の態様に係る制御対象車両設定方法によれば、前方対象物が静止車両であるか移動車両であるかに応じて適切に制御対象車両の設定を実行することができる。なお、本開示は、制御対象車両設定プログラムまたは当該プログラムを記録するコンピュータ読み取り可能記録媒体としても実現可能である。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1の実施形態に係る制御対象車両設定装置が搭載された車両を示す説明図。

【図2】第1の実施形態に係る制御対象車両設定装置が備える制御装置の機能的構成を示すブロック図。

【図3】第1の実施形態に係る制御対象車両設定装置によって実行される制御対象車両設定処理および運転支援制御処理の処理フローを示すフローチャート。

20

【図4】第1の実施形態としての、制御対象車両設定処理の処理フローを示すフローチャート。

【図5】第1の判定パラメータである相対横距離を説明する自車両と前方対象物との関係を示す説明図。

【図6】第1の判定パラメータの選択閾値として移動車両閾値が設定される場合の自車両と前方対象物との関係を示す説明図。

【図7】第1の判定パラメータの選択閾値として静止車両閾値が設定される場合の自車両と前方対象物との関係を示す説明図。

【図8】第2の実施形態としての、制御対象車両設定処理の処理フローを示すフローチャート。

30

【図9】追加パラメータであるオーバーラップパラメータを説明する自車両と前方対象物との関係を示す説明図。

【図10】追加パラメータであるはみ出しパラメータを説明する自車両と前方対象物との関係を示す説明図。

【図11】制御対象車両への設定を抑制する場合における自車両と前方対象物との関係を示す説明図。

【図12】制御対象車両への設定を抑制しない場合における自車両と前方対象物との関係を示す説明図。

【図13】制御対象車両への設定を抑制しない場合における自車両と前方対象物との関係を示す説明図。

40

【図14】運転支援制御処理実行中における制御対象車両への設定を抑制する場合における自車両と前方対象物との関係を示す説明図。

【図15】運転支援制御処理実行中における制御対象車両への設定を抑制しない場合における自車両と前方対象物との関係を示す説明図。

【図16】第3の実施形態としての、運転支援制御処理の処理フローを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本開示に係る衝突制御対象車両設定装置、制御対象車両設定システムおよび制御対象車両

50

設定方法について、いくつかの実施形態に基づいて以下説明する。

【0013】

第1の実施形態：

図1に示すように、第1の実施形態に係る制御対象車両設定装置10は、車両500に搭載されて用いられる。制御対象車両設定装置10は、少なくとも制御装置100を備えていれば良く、制御対象車両設定システムは、制御対象車両設定装置10に加え、レーダECU21、カメラECU22、ヨーレートセンサ23、車輪速度センサ24、回転角センサ25、スロットル駆動装置31および制動支援装置32を備えている。車両500は、内燃機関ICE、車輪501、制動装置502、制動ライン503、ステアリングホイール504、フロントガラス510およびフロントバンパ520を備えている。レーダECU21は、電波を射出し対象物からの反射波を検出するミリ波レーダ211と接続されており、ミリ波レーダ211により取得された反射波を用いて反射点によって対象物を表す検出信号を生成し、出力する。カメラECU22は、前方カメラ221と接続されており、前方カメラ221によって取得された画像と予め用意されている対象物の形状パターンとを用いて画像によって対象物を示す検出信号を生成し、出力する。各ECUは、演算部、記憶部および入出力部を備えるマイクロプロセッサである。なお、レーダECU21およびミリ波レーダ211は第1の検出部に相当し、カメラECU22および前方カメラ221は第2の検出部に相当する。反射波を検出する検出器としては、ミリ波レーダ211の他に、ライダー（LIDAR：レーザレーダ）や、音波を射出しその反射波を検出する超音波検出器が用いられても良い。対象物を撮像する撮像器としては、前方カメラ221の他に、2以上のカメラによって構成されるステレオカメラやマルチカメラが用いられても良い。

【0014】

車両500において、内燃機関ICEには吸入空気量を調整して内燃機関ICEの出力を制御するためのスロットバルブを駆動するスロットル駆動装置31が備えられている。なお、吸入空気量が一定であるディーゼル機関を内燃機関ICEとして備える場合には、スロットルバルブ駆動装置31に代えて、燃料噴射装置による燃料噴射量を制御する燃料噴射装置駆動装置が用いられ得る。車両500において、制動装置502は、各車輪501に備えられている。各制動装置502は、運転者の制動ペダル操作に応じて制動ライン503を介して供給されるブレーキ液圧によって各車輪501の制動を実現する。制動ライン503には制動ペダル操作に応じたブレーキ液圧を派生させるブレーキピストンおよびブレーキ液ラインが含まれる。本実施形態においては、制動支援装置32が制動ライン503に備えられ、制動ペダル操作とは独立して液圧制御が可能であり、これにより制動支援が実現される。なお、制動ライン503としては、ブレーキ液ラインに代えて、制御信号線とし、各制動装置502に備えられているアクチュエータを作動させる構成が採用されても良い。ステアリングホイール504は、ステアリングロッドを含む操舵機構505を介して前側の車輪501と接続されている。スロットル駆動装置31および制動支援装置32によって、先行車両と自車両との車間距離を一定距離に維持しつつ、設定された車速によって自車両を走行させる定速走行・車間距離制御処理、すなわち、アダプティブ・クルーズ・コントロール（ACC）が運転支援制御として実現される。なお、運転支援にはこの他に、図示しないステアリングホイール、ステアリングロッドを含む操舵機構を運転者によるステアリングホイールの操作とは独立して操舵制御する操舵支援が含まれ、これらの操作は制動支援装置の機能を包含する運転支援装置によって制御され得る。

【0015】

図2に示すように、制御装置100は、中央処理装置（CPU）101、メモリ102、入出力インタフェース103およびバス104を備えている。CPU101、メモリ102および入出力インタフェース103はバスを介して双方向通信可能に接続されている。メモリ102は、運転支援制御の対象となる制御対象車両を設定するための制御対象車両設定プログラムP1および運転支援制御を実行するための運転支援プログラムP2を不揮発的且つ読み出し専用で格納するメモリ、例えばROMと、CPU101による読み書

10

20

30

40

50

きが可能なメモリ、例えばRAMとを含んでいる。メモリ102にはさらに、後述する、移動履歴の有無を示すフラグ、FSN履歴の有無を示すフラグが格納され得る。CPU101はメモリ102に格納されている制御対象車両設定プログラムP1を読み書き可能なメモリに展開して実行することによって設定制御部として機能し、同様に運転支援プログラムP2を実行することによって運転支援制御部として機能する。なお、CPU101は、単体のCPUであっても良く、各プログラムを実行する複数のCPUであっても良く、あるいは、複数のプログラムを同時実行可能なマルチスレッドタイプのCPUであっても良い。

【0016】

入出力インタフェース103には、レーダECU21、カメラECU22、ヨーレートセンサ23、車輪速度センサ24および回転角センサ25、並びにスロットル駆動装置31および制動支援装置32がそれぞれ制御信号線を介して接続されている。レーダECU21、カメラECU22、ヨーレートセンサ23、車輪速度センサ24および回転角センサ25からは、検出信号が入力され、スロットル駆動装置31には、スロットルバルブ開度を指示する制御信号が出力され、制動支援装置32に対しては制動レベルを指示する制御信号が出力される。入出力インタフェース103は、第1の検出信号および第2の検出信号を取得可能な検出信号取得部と呼ぶことができる。

【0017】

ミリ波レーダ211はミリ波を射出し、対象物によって反射された反射波を受信することによって対象物の距離、相対速度および角度を検出するセンサである。本実施形態において、ミリ波レーダ211は、フロントバンパ520の中央および両側面に配置されている。ミリ波レーダ211から出力される未処理の検出信号は、レーダECU21において処理され、対象物の1または複数の代表位置を示す点または点列からなる第1の検出信号として制御装置100に入力される。あるいは、レーダECU21を備えることなく未処理の受信波を示す信号が第1の検出信号としてミリ波レーダ211から制御装置100に入力されても良い。未処理の受信波が検出信号として用いられる場合には、制御装置100において対象物の位置および距離を特定するための信号処理が実行される。

【0018】

前方カメラ221は、CCD等の撮像素子を1つ備える撮像装置であり、可視光を受光することによって対象物の外形情報を検出結果である画像データとして出力するセンサである。前方カメラ221から出力される画像データには、カメラECU22において特徴点抽出処理が実施され、抽出された特徴点が示すパターンと、予め用意されている制御対象に設定すべき対象物、すなわち、車両の外形を示す比較パターンとが比較され、抽出パターンと比較パターンとが一致または類似する場合には判別された対象物を含むフレーム画像が生成される。一方、抽出パターンと比較パターンとが一致または類似しない場合、すなわち、非類似の場合にはフレーム画像は生成されない。カメラECU22においては、画像データに複数の対象物が含まれる場合には、判別された各対象物を含む複数のフレーム画像が生成され、第2の検出信号として制御装置100に入力される。各フレーム画像は画素データにより表され、判別された対象物の位置情報、すなわち、座標情報を含んでいる。検出信号に含まれ得るフレーム画像数は、カメラECU22と制御装置100間の帯域幅に依存する。カメラECU22を別途備えることなく、前方カメラ221によって撮像された未処理の画像データが第2の検出信号として制御装置100に入力されても良い。この場合には、制御装置100において対象物の外形パターンを用いた対象物の判別が実行されても良い。本実施形態において、前方カメラ221はフロントガラス510の上部中央に配置されている。前方カメラ221から出力される画素データは、モノクロの画素データまたはカラーの画素データである。なお、制御対象に設定すべき対象物として車両以外の対象物が望まれる場合には、所望の対象物の外形パターンが用意され、カメラECU22は当該所望の対象物を含むフレーム画像を検出信号として出力しても良い。この場合には、制御装置100における後段の処理において、処理に適当なフレーム画像が選択的に用いられれば良い。

10

20

30

40

50

【0019】

ヨーレートセンサ23は、車両500の回転角速度を検出するセンサである。ヨーレートセンサ23は、例えば、車両の中央部に配置されている。ヨーレートセンサ23から出力される検出信号は、回転方向と角速度に比例する電圧値である。

【0020】

車輪速度センサ24は、車輪501の回転速度を検出するセンサであり、各車輪501に備えられている。車輪速度センサ24から出力される検出信号は、車輪速度に比例する電圧値または車輪速度に応じた間隔を示すパルス波である。車輪速度センサ24からの検出信号を用いることによって、車両速度、車両の走行距離等の情報を得ることができる。

【0021】

回転角センサ25は、ステアリングホイール504の操舵によりステアリンロッドに生じるねじれ量、すなわち、操舵トルク、を検出するトルクセンサである。本実施形態において、回転角センサ25は、ステアリングホイール504と操舵機構とを接続するステアリングロッドに備えられている。回転角センサ25から出力される検出信号は、ねじれ量に比例する電圧値である。

【0022】

スロットル駆動装置31は、運転者によるアクセルペダル操作に応じて、または、運転者によるアクセルペダル操作とは無関係に、スロットルバルブの開度を調整し、内燃機関ICEの出力を制御するためにアクチュエータ、例えば、ステッピングモータである。スロットル駆動装置31は0には、CPU101からの制御信号に基づきアクチュエータの動作を制御するドライバが実装されている。本実施形態において、スロットル駆動装置31は、吸気マニフォールドに備えられており、制御装置100からの制御信号に従って内燃機関ICEに吸入される空気量を増減させる。

【0023】

制動支援装置32は、運転者による制動ペダル操作とは無関係に制動装置502による制動を実現するためのアクチュエータである。なお、制動支援装置32には、CPU101からの制御信号に基づきアクチュエータの動作を制御するドライバが実装されている。本実施形態において、制動支援装置32、制動ライン503に備えられており、制御装置100からの制御信号に従って制動ライン503における油圧を増減させる。制動支援装置32は、例えば、電動モータと電動モータにより駆動される油圧ピストンとを備えるモジュールから構成されている。あるいは、横滑り防止装置、アンチロックブレーキシステムとして既に導入されている制動制御アクチュエータが用いられても良い。

【0024】

第1の実施形態に係る制御対象車両設定装置10により実行される制御対象車両設定処理および運転支援制御処理について説明する。図3に示す処理ルーチンは、例えば、車両の制御システムの始動時から停止時まで、または、スタートスイッチがオンされてからスタートスイッチがオフされるまで、所定の時間間隔にて繰り返して実行される。CPU101が制御対象車両設定プログラムP1を実行することによって制御対象車両設定処理S10が実行され、運転支援制御プログラムP2を実行することによって運転支援制御処理S20が実行される。なお、図3では、説明を容易にするために制御対象車両設定処理S10と運転支援制御処理S20とが同一処理フローに含まれているが、制御対象車両設定処理S10および運転支援制御処理S20は、別々のタイミングにて独立して実行される処理である。運転支援制御処理S20には、例えば、定速走行・車間距離制御処理、制動支援処理、操舵支援処理が含まれる。制動支援処理には、制御対象車両との衝突回避のための急制動や緩制動が含まれ、操舵支援処理には、制御対象車両との衝突回避のための操舵、車線逸脱防止のための操舵が含まれる。

【0025】

図4から図6を参照して、第1の実施形態としての制御対象車両設定処理S10について詳細に説明する。図4に示すフローチャートは、所定の時間間隔にて繰り返して実行される。CPU101は、レーダECU21およびカメラECU22を介して前方対象物の

10

20

30

40

50

属性情報を取得する（ステップS100）。なお、前方対象物は判定の対象となる対象物であるから判定対象物とも呼ばれ得る。CPU101は、前方対象物の情報を取得する毎に、ミリ波レーダ211によって検出された対象物が移動したか否かを判定し、検出された対象物に対して移動の有無を示す移動履歴を関連付ける。具体的には、CPU101は、本処理ルーチンの初回開始後、ミリ波レーダ211によって初めて検出された対象物について、各取得タイミングにて当該対象物に相当する反射点の相対速度や位置座標の変化の有無に基づいて対象物の移動の有無を判別する。CPU101は、例えば、対象物が移動していると判別した場合には、移動物であることを示す移動履歴有りのフラグを関連付け、対象物が移動していないと判別した場合には、静止物であることを示す移動履歴無しのフラグを関連付ける。CPU101は、さらに、レーダECU21から入力される検出信号とカメラECU22から入力される検出信号とを用いて対象物が車両であるか否かの判別制度を向上させるデータフュージョン処理、すなわち、データの統合処理または結合処理を実行する。具体的には、CPU101は、レーダECU21から入力された対象物を示す各反射点の位置座標と、カメラECU22から入力された検出信号、すなわち、画像フレームに含まれる判別された車両の位置座標とを対応付けられる場合には統合を行い、対象物に対して、対象物は車両であると判定されたことを示すフュージョン（FSN）履歴有り、すなわち、統合履歴有りのフラグを関連付ける。一方、対象物を示す各反射点の位置座標に対応する車両が画像フレームに表れておらず、対応付けができない場合には、対象物に対してフュージョン履歴無しのフラグを関連付ける。FSN履歴有りのフラグが関連付けられている対象物は、パターンマッチングによる車両判別を経て車両として判別された静止車両であることを意味し、FSN履歴無しフラグが関連付けられている対象物は、対象物の種別が特定されていない不定の静止対象物であることを意味する。前方対象物は複数存在する可能性があり、レーダECU21およびカメラECU22から入力される検出信号には複数の対象物が含まれ得るので、データフュージョン処理もまた各対象物に対して実行される。なお、ミリ波レーダ211を用いた対象物の検出は、前方の障害物や天候等の影響を受け難いので、ミリ波レーダ211により対象物が検出された場合であっても、前方カメラ221による対象物の検出が不可能な場合もあり、この場合には、データフュージョン処理は実行され得ない。移動履歴フラグおよびFSN履歴フラグは、車両500のシステムが起動される毎に初期化、すなわち、移動履歴無しおよびFSN履歴無しにリセットされる。

【0026】

CPU101は、ステップS100において情報を取得した前方対象物に移動履歴有りのフラグが関連付けられているか否かまたは前方対象物が現在移動中の移動物であるか否かを判定する（ステップS110）。なお、本実施形態においては、説明の冗長さを回避するために、前方対象物が移動物である場合を含めて前方対象物に移動履歴有りのフラグが関連付けられている、と総称する。CPU101は、前方対象物に移動履歴有りのフラグが関連付けられている場合には（ステップS110：Yes）、ステップS130において制御対象車両を設定するか否かの判定に用いられる第1の判定パラメータの選択閾値Drを移動車両閾値Dr1に設定する（ステップS120）。すなわち、前方対象物が静止物であっても移動履歴有りのフラグが関連付けられている場合には移動車両閾値が選択閾値に設定される。CPU101は、選択閾値を設定するとステップS130に移行する。ステップS130において用いられる第1の判定パラメータは、図5に示すように、自車両M0に対する前方車両M2の相対横距離D1であり、選択閾値Drは相対横距離D1の閾値である。

【0027】

CPU101は、自車両M0に対する前方車両M2の相対横距離D1を算出し、設定された移動車両閾値Dr1とを用いて、 $D1 < Dr1$ であるか否か、すなわち、第1の判定パラメータ＜選択閾値であるか否かを判定する（ステップS130）。前方車両M2と自車両M0との相対横距離D1は、例えば、レーダECU21から入力された前方車両M2の自車両M0側端部の反射点と自車両の前方車両M2側の端点との位置座標とを用いて、

その離間量としての差分として算出され得る。あるいは、カメラE C U 2 2から入力される前方車両M 2を含む画像フレームから前方車両M 2の自車両M 0側端点の位置座標とを用いて、その離間量としての差分として算出されても良い。

【0028】

C P U 1 0 1は、 $D 1 < D r 1$ であると判定すると（ステップS 1 3 0：Y e s）、前方車両M 2を制御対象車両に設定して（ステップS 1 4 0）、本処理ルーチンを終了する。C P U 1 0 1は、 $D 1 < D r 1$ でないと判定すると（ステップS 1 3 0：N o）、前方車両M 2を制御対象車両に非設定して（ステップS 1 7 0）、本処理ルーチンを終了する。

【0029】

C P U 1 0 1は、前方対象物に移動履歴有りのフラグが関連付けられていない場合には（ステップS 1 1 0：N o）、前方対象物にF S N履歴有りのフラグが関連付けられているか否かを判定する（ステップS 1 5 0）。ミリ波レーダ2 1 1および前方カメラ2 2 1による検出開始当初から、前方対象物が一度でもデータフュージョン処理の対象となったことがあるか、すなわち、データフュージョン処理の結果、静止車両であると判定されたことがあるか否かが判定される。C P U 1 0 1は、前方対象物にF S N履歴有りのフラグが関連付けられていない場合には（ステップS 1 5 0：N o）、前方車両M 2を制御対象車両に非設定して（ステップS 1 7 0）、本処理ルーチンを終了する。

【0030】

C P U 1 0 1は、前方対象物にF S N履歴有りのフラグが関連付けられている場合には（ステップS 1 5 0：Y e s）、制御対象車両を設定する際に用いられる第1の判定パラメータの選択閾値D rを静止車両閾値D r 2に設定する（ステップS 1 6 0）。なお、静止車両閾値D r 2は、静止車両が移動車両よりも制御対象車両として選択されにくい値に設定されている。本実施形態においては、第1の判定パラメータとして前方車両M 2と自車両M 0との距離差が用いられているので、静止車両閾値D r 2は移動車両閾値D r 1よりも小さな値に設定されており、移動車両閾値D r 1 > 静止車両閾値D r 2である。すなわち、前方車両M 2が静止車両である場合には、前方車両M 2と自車両M 0との距離差がより小さい場合に制御対象車両として判定されることとなり、移動車両よりも制御対象車両として選択されにくい。静止車両の閾値D r 2として、静止車両が移動車両よりも制御対象車両として選択されにくい値が用いられるのは、移動車両または移動履歴を有する場合と比較して、静止車両が不意に動き始める可能性は低く、制御対象車両に設定して運転支援制御を実施すると過度な運転支援制御の実施に繋がるからである。なお、第1の判定パラメータとして、前方車両M 2と自車両M 0との重なり具合を示すオーバーラップ量が用いられる場合には、静止車両閾値D r 2は移動車両閾値D r 1よりも大きな値に設定される。この場合には、前方車両M 2が静止車両である場合には、前方車両M 2と自車両M 0とのオーバーラップ量がより大きい場合に制御対象車両として判定されることとなり、移動車両よりも制御対象車両として選択されにくい。静止車両である前方車両M 2と自車両M 0とのオーバーラップ量がより大きくも、移動車両である場合と比較して、自車両M 0と前方車両M 2との衝突や接触の可能性は低いからである。

【0031】

C P U 1 0 1は、自車両M 0に対する前方車両M 2の相対横距離D 1を算出し、設定された静止車両閾値D r 2を用いて、 $D 1 < D r 2$ であるか否か、すなわち、第1の判定パラメータ < 選択閾値であるか否かを判定する（ステップS 1 3 0）。C P U 1 0 1は、 $D 1 < D r 2$ であると判定すると（ステップS 1 3 0：Y e s）、前方車両M 2を制御対象車両に設定して（ステップS 1 4 0）、本処理ルーチンを終了する。C P U 1 0 1は、 $D 1 < D r 2$ でないと判定すると（ステップS 1 3 0：N o）、前方車両M 2を制御対象車両に非設定して（ステップS 1 7 0）、本処理ルーチンを終了する。

【0032】

第1の実施形態に係る制御対象車両設定装置1 0によれば、前方対象物に移動履歴有りのフラグが関連付けられている場合と、前方対象物に移動履歴が関連付けられておらず、

10

20

30

40

50

F S N継続履歴有りのフラグが関連付けられている場合とでは、異なる選択閾値を用いて制御対象車両に設定するか否かが判定される。したがって、前方対象物が静止車両であるか移動車両であるかに応じた適切な制御対象車両の設定が可能となり、また、適切な運転支援制御を実行することができる。

【0033】

図6および図7を用いて具体的に説明する。例えば、図6に示す例は、例えば、当初、前方車両M1、M2は共に車線を走行しており、前方車両M2が路肩に停止した場合に相当する。この場合、前方車両M2には移動履歴有りのフラグが関連付けられている。図7に示す例は、例えば、ミリ波レーダ211および前方カメラ221による検出開始当初から、前方車両M2は路肩に停止しており、更に、F S N履歴有りのフラグが関連付けられている。この場合、前方車両M2は静止車両として認識される。図6に示す前方車両M1およびM2は、制御対象車両に設定され、自車両M0との距離や相対速度等に応じて前方車両M1およびM2に対する運転支援制御が実行される。図7において、自車両M0の走行軌跡上に存在する前方車両M1は、移動後に静止した状態にあり移動履歴を有するので制御対象車両に設定され、一方、前方車両M2は静止車両としてF S N履歴を有しているので制御対象車両に設定されない。したがって、自車両M0が前方車両M2に接近し追いつく際に運転支援制御は実行されず、過度な運転支援制御の実行が抑制される。この結果、円滑な車両走行の実現が可能となり、運転者が意図しない制御支援、すなわち、減速や操舵支援が実行されず、運転者に不快感を与えることがない。なお、前方車両M2との関係で走行軌跡の用語を使用する場合、走行軌跡は、自車両M0の予定走行軌跡を意味する。

【0034】

第1の実施形態において、ステップS140における制御対象車両に設定する処理は、より詳細には、複数の制御対象車両候補を決定するステップと、複数の制御対象車両候補から1台の制御対象車両候補を制御対象車両に設定するステップとを含んでいる。すなわち、前方対象物が複数存在し、複数の前方対象物が移動履歴またはF S N履歴を有している場合には、複数の制御対象車両候補が決定され得る。1台の制御対象車両の設定は、例えば、複数の制御対象車両候補の中から自車両に最も距離が近いこと、自車両に対する相対速度が最も高いことを条件に実行され、設定された制御対象車両候補である前方対象物には制御対象車両であることを示すマークが関連付けられる。なお、この処理内容は、以下の各実施形態においても同様に適用され得る。

【0035】

第2の実施形態：

図8～図15を参照して、制御対象車両設定装置10により実行される第2の実施形態としての制御対象車両設定処理について説明する。なお、車両500、制御対象車両設定装置10および制御対象車両設定システムの構成は第1の実施形態における構成と同様であるから同一の符号を付して説明を省略する。また、第1の実施形態としての制御対象車両設定処理と同様の処理ステップについては同一のステップ番号を付し、その説明を省略する。図8に示すフローチャートもまた所定の時間間隔にて繰り返して実行される。

【0036】

CPU101は、ステップS100およびステップS110を実行する。CPU101は、前方対象物に移動履歴フラグが関連付けられていると判定すると（ステップS110：Yes）、ステップS120にて第1の判定パラメータの選択閾値を移動車両閾値Dr1に設定し、ステップS130に移行する。CPU101は、 $D1 < Dr1$ であると判定すると（ステップS130：Yes）、前方車両M2を制御対象車両に設定して（ステップS140）、本処理ルーチンを終了する。CPU101は、 $D1 < Dr1$ でないと判定すると（ステップS130：No）、前方車両M2を制御対象車両に設定して（ステップS170）、本処理ルーチンを終了する。

【0037】

CPU101は、前方対象物に移動履歴有りのフラグが関連付けられていない場合には

(ステップS110:No)、前方対象物にFSN履歴有りのフラグが関連付けられているか否かを判定し(ステップS150)、前方対象物にFSN履歴有りのフラグが関連付けられていない場合には(ステップS150:No)、前方車両M2を制御対象車両に非設定して(ステップS170)、本処理ルーチンを終了する。

【0038】

CPU101は、前方対象物にFSN履歴有りのフラグが関連付けられている場合には(ステップS150:Yes)、制御対象車両を設定する際に用いられる第1の判定パラメータの選択閾値Drを静止車両閾値Dr2に設定、および、静止車両パラメータの少なくともいずれか一方を設定する(ステップS162)。静止車両パラメータは、第1のパラメータとは異なる、静止車両を制御対象車両に設定するか否かの判定に用いられる追加パラメータである。

10

【0039】

追加パラメータとしては、以下のパラメータの少なくとも1つが用いられ得る。

(1) 図9に示すように、路肩線SLを跨いで路肩に静止している前方車両M2と自車両M0とのオーバーラップ量D2を示すオーバーラップパラメータ。オーバーラップ量D2の選択閾値としては、たとえば、0以上の値、すなわち、そのまま進行した場合に、前方車両M2としての静止車両と自車両M0とが接するまたは衝突する値以上が用いられる。すなわち、前方車両M2としての静止車両と自車両M0とが衝突する可能性がない場合には、前方車両M2は制御対象車両に設定されない。静止車両と自車両M0とのオーバーラップ量D2は、例えば、レーダECU21から入力された前方車両M2の自車両M0側端部の反射点と自車両の前方車両M2側の端点との位置座標を用いて、その重なり量としての差分を算出することにより得られる。あるいは、カメラECU22から入力される前方車両M2を含む画像フレームから前方車両M2の自車両M0側端点の位置座標を用いて、その重なり量としての差分を算出することにより得られても良い。この場合、既述のように、静止車両閾値Dr2は移動車両閾値Dr1よりも大きな値に設定される。あるいは、路肩線SLから前方車両M2がどれだけはみ出しているかを示す白線ラップ量または白線ラップ率を示す白線ラップパラメータとして求められる。具体的には、路肩線SLの中心と自車両M0側の前方車両M2の端点の位置座標との差分距離が白線ラップ量として求められる。白線ラップ率は、例えば、前方車両M2の車幅に対する白線ラップ量の比として求められる。白線ラップ量または白線ラップ率の選択閾値としては、車線幅に対して前方車両M2としての静止車両と自車両M0とが衝突する可能性のある値、例えば、白線ラップ量の選択閾値としては1m以上の値、白線ラップ率の選択閾値としては50%以上の値が用いられ得る。

20

30

(2) 図10に示すように、路肩線SLを跨いで路肩に静止している前方車両M2が自車両M0の予定走行軌跡上にどれだけはみ出しているかを示すはみ出しパラメータ。はみ出しパラメータは、オーバーラップパラメータに、カメラECU22からの検出信号として、センターラインとしての白線・黄線CLおよび路肩線SLといった道路標示の情報を用い、自車線内において前方車両M2との衝突を回避できるか否かの判定要素を加えたパラメータである。はみ出しパラメータの選択閾値としては、オーバーラップ量D2の選択閾値に加えて、白線CLの位置座標と、前方車両M2の自車両M0側端部の位置座標を用いて、その離間量としての差分を算出することにより得られるクリアランス量D3の選択閾値が用いられる。クリアランス量D3の選択閾値としては、たとえば、センターラインCLを越えることなく、自車両M0が前方車両M2を回避してそのまま進行できる自車両M0の車幅よりも大きな値が用いられる。すなわち、自車両M0がセンターラインCLを越えることなく、前方車両M2としての静止車両と自車両M0とが衝突する可能性がない場合には、前方車両M2は制御対象車両に設定されない。

40

【0040】

CPU101は、選択閾値を設定するとステップS164に移行する。CPU101は、自車両M0に対する前方車両M2の相対横距離D1を算出し、設定された静止車両閾値Dr2とを用いて、第1の判定パラメータD1<選択閾値Dr2であるか否か、追加パラ

50

メータD2、D3<選択閾値であるか否かを判定する（ステップS164）。CPU101は、第1の判定パラメータD1および追加パラメータD2、D3の少なくともいずれか1つが選択閾値未満である場合にはステップS166に移行する（ステップS164：Yes）。第1の判定パラメータD1および追加パラメータD2、D3の少なくともいずれか1つが選択閾値未満である場合には、静止車両M2との接触や衝突の可能性が有り、運転支援制御の対象車両に設定されることが望まれるためである。CPU101は、第1の判定パラメータD1および追加パラメータD2、D3の全てが選択閾値以上である場合には（ステップS164：No）、ステップS170を実行して本処理ルーチンを終了する。

【0041】

ステップS166において、CPU101は、自車両M0の挙動に基づいて、静止車両M2の制御対象車両への設定を抑制すべきか否かを判定する。設定の抑制は、ステップS164において判定パラメータに基づく制御対象車両に設定することが判定された場合であっても制御対象車両への設定を抑制し、制御対象車両に設定しないことを意味する。以下、具体例について説明する。

（3）図11に示すように、自車両M0が静止車両M2から離間する進路変更を行う可能性が有る場合、または進路変更を実行している場合には、CPU101は、静止車両M2を制御対象車両に設定しない、あるいは、制御対象車両候補に決定しないと判定し（ステップS166：No）、ステップS170を実行して本処理ルーチンを終了する。なお、カメラECU22からの白線CL検出信号を用いて自車両M0が自車線の白線CL、すなわち、境界線を越えて静止車両M2から離間する方向に進路変更の可能性がある場合または進路変更中であることが判定条件に加えられても良い。この場合には、自車両M0、すなわち、運転者は、静止車両M2を回避する回避動作を実行していると考えられるので、静止車両M2を制御対象車両に設定すると、実行を要しない運転支援制御が実行され、運転者の回避動作を却って妨げ自車両M0の円滑な走行を妨げたり、運転者に違和感を与える可能性がある。そこで、自車両M0が静止車両M2から離間する進路変更を行う可能性が有る場合、または進路変更を実行している場合には、静止車両M2を制御対象車両に設定せず、これら不具合の発生を防止する。

（4）図12に示すように、自車両M0が静止車両M2に近接する進路変更を行う可能性が有る場合、または進路変更を実行している場合には、CPU101は、静止車両M2を制御対象車両に設定する、あるいは、制御対象車両候補に決定すると判定し（ステップS166：Yes）、ステップS140を実行して、本処理ルーチンを終了する。なお、カメラECU22からの白線CL検出信号を用いて、自車両M0が自車線を区分する白線CLを越えていないこと、すなわち、自車両M0が静止車両M2と同一車線を走行中であること、図13に示すように路肩に止まっている静止車両M2が自車両M0と同一の路肩線SLを跨いでいること、が判定条件に加えられても良い。この場合には、自車両M0、すなわち、運転者は、静止車両M2に近接しており、運転支援制御の実行が望まれる。そこで、自車両M0が静止車両M2に近接する進路変更を行う可能性が有る場合、または進路変更を実行している場合には、静止車両M2を制御対象車両に設定し、静止車両M2と自車両M0との接触または衝突を抑制または回避する。なお、自車両M0が静止車両M2に近接する進路変更を行う可能性が有る場合、または進路変更を実行している場合であっても、走行車線が3車線以上あり、最も路肩寄りの車線に静止車両M2が存在し、自車両M0が中央寄りの車線から2番目に路肩に近い車線に進路変更している場合には、制御対象車両への設定から除外される。この場合には、自車両M0は、静止車両M2の後方への進路変更を予定しておらず、静止車両M2を制御対象車両に設定することにより、運転支援制御が実行され、自車両M0の円滑な走行が妨げられるからである。

【0042】

自車両M0が静止車両M2に近接または離間する進路変更を行う可能性、または進路変更の実行は、例えば、ヨーレートセンサ23からの検出信号を用いた自車両M0の向き、回転角センサ25からの検出信号を用いた自車両M0の操舵角、によって判定することが

10

20

30

40

50

できる。加えて、運転者が方向指示器を操作する場合には、方向指示器からの入力信号を用いて、進路変更を行う可能性を判定することができる。

【0043】

CPU101は、さらに、自車両M0において、移動中の先行車両に対して運転支援制御が実行されている場合には、先行車両以外の前方対象物の制御対象車両への設定を抑制するか否かを判定しても良い。具体例について説明する。

(5) 図14に示すように、運転支援制御を実行中の先行車両M2が通り抜けた前方対象物STについては、制御対象車両に設定しない、あるいは、制御対象車両候補に決定しないと判定し(ステップS166:No)、ステップS170を実行して本処理ルーチンを終了する。前方対象物STとしては、マンホールが考えられ、先行車両M2がマンホールSTを通過した直後には、先行車両M2とマンホールSTとが近接しているため、フュージョン処理の実行時にマンホールSTが車両であると判定され、FSN履歴有りのフラグと関連付けられることがある。この場合に、マンホールSTを制御対象車両に設定すると、自車両M0は適切でない運転支援、例えば、制動を実行し、自車両M0の円滑な走行が妨げられる。一方で、先行車両M2が通過した前方対象物であれば、自車両M0もまた衝突することなく通過できるはずであるので、マンホールSTを制御対象車両に設定することは抑制される。

(6) 図15に示すように、運転支援制御を実行中の先行車両M2が進路変更を行った際に検出されるFSN履歴有りのフラグに関連付けられている前方対象物M1については、制御対象車両に設定する、あるいは、制御対象車両候補に決定すると判定し(ステップS166:Yes)、ステップS140を実行して、本処理ルーチンを終了する。すなわち、制御対象車両の設定は抑制されない。この場合には、前方対象物M1は、静止車両であると判定されており、静止車両である前方対象物M1と自車両M0との衝突または接触を回避または抑制するために、前方対象物M1は制御対象車両に設定される。

(7) この他に、運転支援制御を実行中の先行車両M2と自車両M0との横方向距離が第1の基準値以上である場合には、制御対象車両の設定を抑制しないと判定し(ステップS166:Yes)、ステップS140を実行して、本処理ルーチンを終了する。この場合には、自車両M0は先行車両M2と同一走行軌跡上を走行しているとは考えられず、先行車両M2と同様にして先行車両M2よりも自車両M0に近い静止車両としての前方対象物の側方を通過できない可能性がある。そこで、前方対象物と自車両M0との衝突または接触を回避または抑制するために、前方対象物は制御対象車両に設定される。なお、横方向距離とは、自車両M0の車幅方向、あるいは、進行方向と交差または直交する方向である。

【0044】

以上説明した第2の実施形態における制御対象車両の設定処理によれば、第1の実施形態における制御対象車両の設定処理により得られる利点に加えて、前方対象物に移動履歴有りのフラグが関連付けられている場合、すなわち静止車両と判定されている場合には、追加パラメータを用いて更に詳細に制御対象車両に設定するか否かを判定することができる。したがって、前方対象物が静止車両である場合に、より適切な制御対象車両の設定が可能となり、この結果、静止車両に対する、自車両の円滑な走行を妨げない適切な運転支援制御を実行することができる。

【0045】

また、第2の実施形態における制御対象車両の設定処理によれば、自車両の挙動に応じて、更に、静止車両の制御対象車両への設定を抑制するか否かを判定することができる。したがって、自車両の挙動を加味して、より適切に静止車両を制御対象車両に設定することができる。この結果、自車両が静止車両を回避する挙動を示している場合に運転支援制御が実行されたり、自車両が静止車両に接近する挙動を示している場合に運転支援制御が実行されないといった、運転者に違和感を与える運転支援制御の実行を抑制または防止することができる。

【0046】

さらに、第2の実施形態における制御対象車両の設定処理によれば、制御対象車両である先行車両に対する運転支援制御の実行中には、更に、先行車両とF S N履歴有りのフラグが関連付けられている前方対象物との関係に応じて前方対象物の制御対象車両への設定を抑制するか否かを判定することができる。したがって、先行車両と前方対象物との関係に応じて、制御対象車両の設定の切り替えを適切にまた円滑に実行することが可能となる。この結果、例えば、運転者に違和感を与える制動や加速を伴う運転支援制御の実行を抑制または防止することができる。

【0047】

第2の実施形態において、制御対象車両への設定の抑制は、制御対象車両に設定する度合いを低減することにより実行されても良い。例えば、制御対象車両に対して自車両の挙動に関する1または複数の係数を関連付け、係数が判定閾値よりも大きい場合には、制御対象車両に設定しないことで、静止車両パラメータに基づき制御対象車両に設定すべきと判定された前方対象物が制御対象車両に設定される度合いが低減される。特に、静止車両パラメータに基づいて複数の制御対象車両候補が選択されている場合には、上記した自車両の挙動や自車両と前方対象物との関係を考慮した係数を用いて、係数値の大きいまたは小さい順に一の前方対象物を制御対象車両に設定することにより、他の前方対象物が制御対象車両に設定される度合いが低減される。

【0048】

第3の実施形態：

図16を参照して第3の実施形態に係る運転支援制御処理について説明する。この運転支援制御処理は、図3に示すステップS20運転支援制御処理の詳細な具体例であり、定速走行・車間距離制御処理（ACC）を実行する。CPU101は、前方対象物の情報を取得する（ステップS200）。前方対象物の情報は、いわゆる属性情報で有り、レーダECU21およびカメラECU22を介して取得される。CPU101は、取得された情報を用いて前方対象物が制御対象車両であるか否かを判定する（ステップS210）。制御対象車両は、先行車両とも呼ばれる。前方対象物が制御対象車両であるか否かは、既述の制御対象車両設定処理において制御対象車両に設定された際に前方対象物に関連付けられたマークにより判定され得る。

【0049】

CPU101は、前方対象物が制御対象車両であると判定した場合には（ステップS210：Yes）、定速走行・車間距離制御処理を実行し（ステップS220）、本処理ルーチンを終了する。定速走行・車間距離制御処理は、運転支援制御プログラムP2を実行するCPU101が、設定された速度を維持するようにスロットル駆動装置31にスロットル開度指示信号を送り、また、予め設定されている車間距離を維持するようにスロットル駆動装置31に対してスロットル開度指示信号および制動支援装置32に対して要求される減速度を実現するための制動指示信号を送信することによって実現される。

【0050】

CPU101は、前方対象物が制御対象車両でないと判定した場合には（ステップS210：No）、本処理ルーチンを終了する。

【0051】

第3の実施形態における運転支援制御処理によれば、第1および第2の実施形態により制御対象車両に設定された前方対象物に対して定速走行・車間距離制御処理を実行するので、過度な制動や加速を抑制すると共に前方対象物と自車両との衝突や接触を低減または防止することができる。なお、前方対象物に対して定速走行・車間距離制御処理によっては減速停止できない条件下においては、定速走行・車間距離制御処理の実行は中断されても良い。この場合には、運転支援制御として緊急制動（EBA）が実行され得る。第3の実施形態において、運転支援制御処理として、制動支援または操舵支援が実行される場合にも、適切に設定された前方対象物に対して減速、加速および操舵の支援が実行されるので、過度な運転支援制御の実行を抑制しつつ前方対象物と自車両との衝突や接触を低減または防止することができる。

【0052】

その他の実施形態：

(1) 第2の実施形態において、さらに、自車両M0の速度が規定値以下であること、FSN履歴有りのフラグが関連付けられている前方対象物との衝突余裕時間TTCが規定値以下であること、FSN履歴有りのフラグが関連付けられている前方対象物との距離が規定値以下であること、運転支援制御で減速停止可能であることの任意の組み合わせを追加条件として加えて、FSN履歴有りのフラグが関連付けられている前方対象物が制御対象車両に設定されてもよい。これらの条件は、運転支援制御の実行によって制御対象車両に設定された前方対象物との衝突や接触が回避または抑制できる条件、あるいは、運転支援制御の実行によって制御対象車両に設定された前方対象物との衝突や接触を回避または抑制すべき条件である。したがって、これら条件を考慮することによって、運転支援制御の実効性の観点から前方対象物を制御対象車両に設定するか否かの判定を実行することができる。

10

【0053】

(2) 第2の実施形態において、ステップS164とS166の実行順序は逆であっても良い。例えば、制御対象車両への設定の抑制を優先判断条件とする場合には、ステップS166が先に実行され得る。

【0054】

(3) 上記各実施形態においては、CPU101が制御対象車両設定プログラムP1および運転支援プログラムP2を実行することによって、ソフトウェア的に設定制御部および運転支援制御が実現されているが、予めプログラムされた集積回路またはディスクリート回路によってハードウェア的に実現されても良い。

20

【0055】

以上、実施形態、変形例に基づき本開示について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本開示の理解を容易にするためのものであり、本開示を限定するものではない。本開示は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本開示にはその等価物が含まれる。たとえば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、変形例中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。例えば、上記第1の態様に係る車両における制御対象車両設定装置を適用例1とし、

30

適用例2：適用例1に記載の制御対象車両設定装置において、

前記第1の判定パラメータは、前記制御対象車両と自車両との相対的な横方向の距離である、制御対象車両設定装置。

適用例3：適用例1または2に記載の制御対象車両設定装置において、

前記設定制御部は、前記前方対象物に統合履歴が関連付けられている場合には、さらに、第1の判定パラメータに加えて追加パラメータを用いて前記前方対象物を前記制御対象車両に設定するか否かを決定する、制御対象車両設定装置。

適用例4：適用例3に記載の制御対象車両設定装置において、

40

前記追加パラメータは、前記前方対象物と自車両との車幅方向のオーバーラップ量、および前記前方対象物と自車両の走行車線を規定する道路標示との車幅方向のクリアランス量の少なくともいずれか一方を含む、制御対象車両設定装置。

適用例5：適用例1から4のいずれか一項に記載の制御対象車両設定装置において、

前記設定制御部は、前記制御対象車両に対して前記運転支援制御が実行中である場合に、前記前方対象物の前記制御対象車両への設定を抑制する、制御対象車両設定装置。

適用例6：適用例5に記載の制御対象車両設定装置において、

前記設定制御部は、前記制御対象車両と自車両との相対的な横方向の距離が第1の基準値以上である場合には、前記設定の抑制を実行しない、制御対象車両設定装置。

適用例7：適用例5に記載の制御対象車両設定装置において、

50

前記設定制御部は、前記制御対象車両が進路変更を行った場合には、前記設定の抑制を実行しない、制御対象車両設定装置。

適用例 8：適用例 1 から 4 のいずれか一項に記載の制御対象車両設定装置において、

前記設定制御部は、自車両が前記前方対象物から離間する進路変更を行う可能性が有る場合または進路変更を実行している場合には、前記前方対象物の前記制御対象車両への設定を抑制する、制御対象車両設定装置。

適用例 9：適用例 1 から 4 のいずれか一項に記載の制御対象車両設定装置において、

前記設定制御部は、自車両が前記前方対象物に近接する進路変更を行う可能性が有る場合または進路変更を実行している場合には、前記前方対象物の前記制御対象車両への設定を抑制しない、制御対象車両設定装置。

10

適用例 10：制御対象車両設定システムであって、

適用例 1 から 9 のいずれか一項に記載の制御対象車両設定装置と、

前記第 1 の検出信号を出力する第 1 の検出部と、

前記第 2 の検出信号を出力する第 2 の検出部と、

を備える、制御対象車両設定システム。

適用例 11：適用例 10 に記載の制御対象車両設定システムにおいて、さらに、

設定された前記制御対象車両に対して、定速走行・車間距離制御処理を実行する定速走行・車間距離制御部を備える、制御対象車両設定システム。

とすることができる。

【符号の説明】

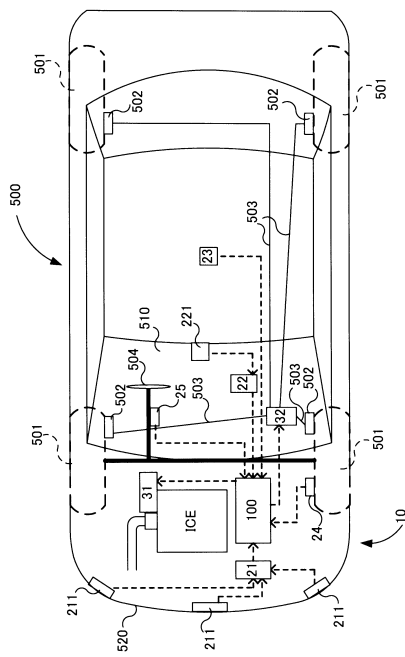
20

【0056】

10…制御対象車両設定装置、21…レーダ ECU、211…ミリ波レーダ、22…カメラ ECU、221…前方カメラ、31…スロットル駆動装置、32…制動支援装置、100…制御装置、101…CPU、102…メモリ、103…入出力インタフェース、104…バス、500…車両、P1…制御対象車両設定プログラム、P2…運転支援制御プログラム

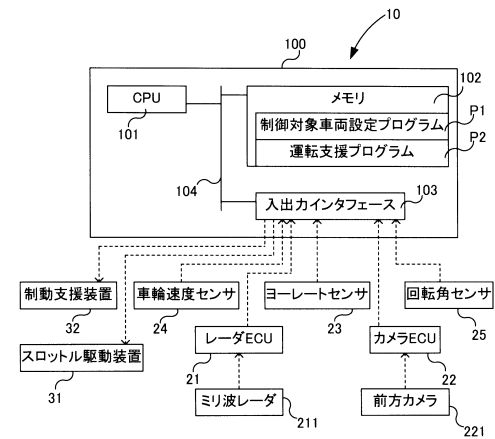
【図 1】

Fig.1



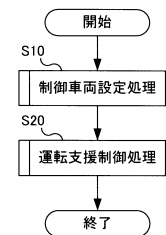
【図 2】

Fig.2



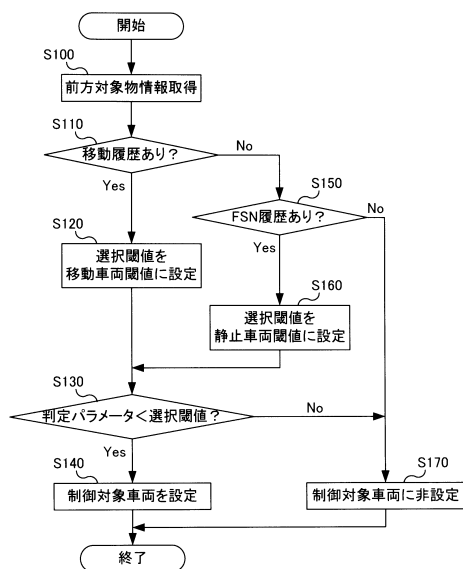
【図 3】

Fig.3



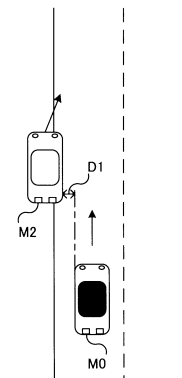
【図 4】

Fig.4



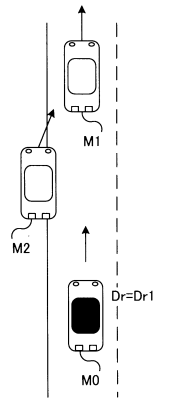
【図 5】

Fig.5



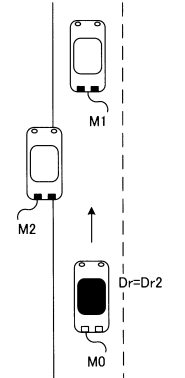
【図 6】

Fig.6



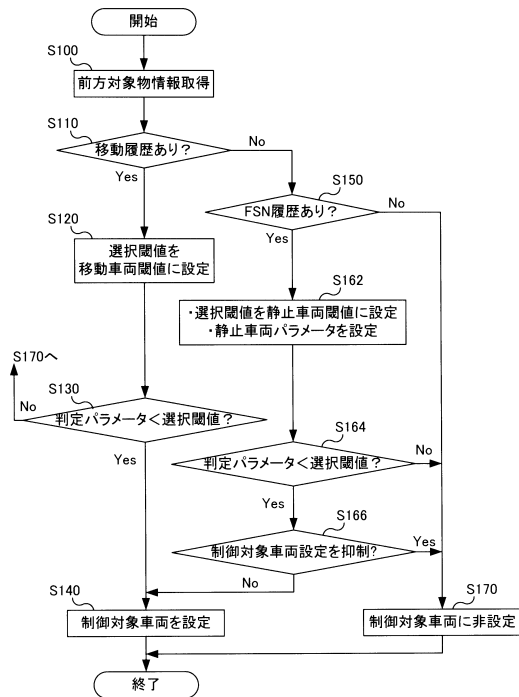
【図 7】

Fig.7



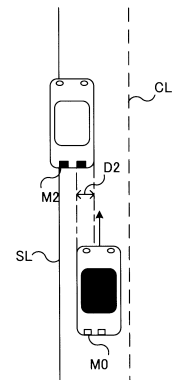
【図 8】

Fig.8



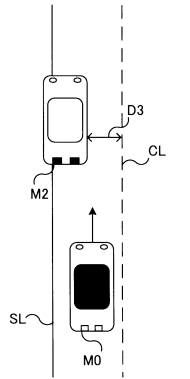
【図 9】

Fig.9



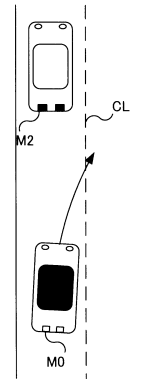
【図 10】

Fig.10



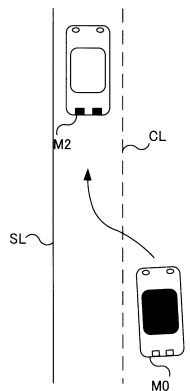
【図 11】

Fig.11



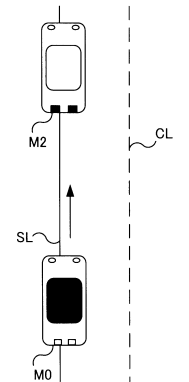
【図 12】

Fig.12

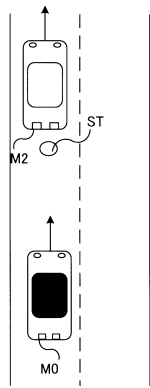


【図 13】

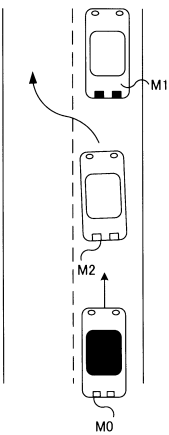
Fig.13



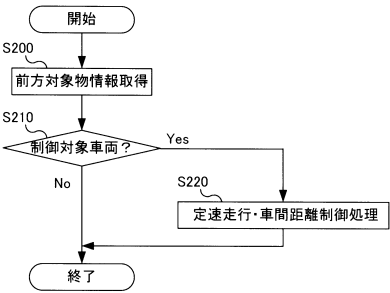
【図 1 4】
Fig.14



【図 1 5】
Fig.15



【図 1 6】
Fig.16



フロントページの続き

- (72)発明者 前田 貴史
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 楠本 直紀
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 手塚 雄貴
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 秋山 誠

- (56)参考文献 特開2008-007062 (JP, A)
特開2004-082944 (JP, A)
特開2017-047707 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 8 G | 1 / 1 6 |
| B 6 0 W | 3 0 / 1 4 |