

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6535194号
(P6535194)

(45) 発行日 令和1年6月26日(2019.6.26)

(24) 登録日 令和1年6月7日(2019.6.7)

(51) Int.Cl.

G08G 1/16 (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01)

F 1

G08G 1/16 C
B60R 21/00 991
B60R 21/00 992
B60R 21/00 993

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-72923 (P2015-72923)
 (22) 出願日 平成27年3月31日 (2015.3.31)
 (65) 公開番号 特開2016-192167 (P2016-192167A)
 (43) 公開日 平成28年11月10日 (2016.11.10)
 審査請求日 平成29年10月19日 (2017.10.19)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (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 100121821
 弁理士 山田 強
 (72) 発明者 峯村 明憲
 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 土田 淳
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両制御装置、及び車両制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自車両と、自車両の周囲に存在する物標とが衝突する危険性が高まったとき、自車両と物標との衝突の回避又は衝突被害を軽減する装置を安全装置として作動させる車両制御装置(10)であって、

前記安全装置を作動させる条件である作動条件のベースとなる基準条件を、各一般補正值により補正するための各条件であって、前記自車両が使用される国や地域等である仕向地に関係なく、前記自車両又は前記物標の状態が所定状態であることにより満たされる複数の補正条件が、それぞれ満たされているか否かを判定する補正判定手段と、

前記基準条件を、前記補正判定手段により満たされていると判定された補正条件に係る前記一般補正值に基づいて補正したうえで、前記仕向地ごとに定められた補正值である仕向補正值により補正することにより、前記作動条件を設定する条件設定手段と、

前記条件設定手段により設定された前記作動条件に基づいて、前記安全装置を作動させるか否かを判定する作動判定手段と、
 を備えることを特徴とする、車両制御装置。

【請求項 2】

前記物標の種別を判別する種別判別手段をさらに備え、
 前記仕向補正值は、前記仕向地ごとに加えて、前記種別ごとに定められていることを特徴とする、請求項1に記載の車両制御装置。

【請求項 3】

前記安全装置は複数の機能を備えており、
前記仕向補正值は、前記仕向地ごとに加えて、前記安全装置の前記機能ごとに定められていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

【請求項 4】

前記仕向補正值は、前記基準条件を前記補正条件に基づいて補正したうえで乗算される所定の係数であり、

前記仕向地について、前記安全装置を作動させない場合には、前記係数としてゼロが設定されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 5】

自車両と、自車両の周囲に存在する物標とが衝突する危険性が高まったとき、自車両と物標との衝突の回避又は衝突被害を軽減する装置を安全装置として作動させる車両制御装置 (10) であって、

前記安全装置を作動させる条件である作動条件のベースとなる条件であって、前記自車両が使用される国や地域等である仕向地ごとに定められている基準条件を、各補正值により補正するための各条件であって、前記仕向地に関係なく、前記自車両又は前記物標の状態が所定状態であることにより満たされる複数の補正条件が、それぞれ満たされているか否かを判定する補正判定手段と、

前記基準条件を、前記補正判定手段により満たされていると判定された補正条件に係る前記補正值に基づいて補正することにより、前記作動条件を設定する条件設定手段と、

前記条件設定手段により設定された前記作動条件に基づいて、前記安全装置を作動させるか否かを判定する作動判定手段と、
を備えることを特徴とする、車両制御装置。

【請求項 6】

前記物標の種別を判別する種別判別手段をさらに備え、

前記基準条件は、前記仕向地ごとに加えて、前記種別ごとに定められていることを特徴とする、請求項 4 に記載の車両制御装置。

【請求項 7】

前記安全装置は複数の機能を備えており、

前記基準条件は、前記仕向地ごとに加えて、前記安全装置の前記機能ごとに定められていることを特徴とする、請求項 4 又は 5 に記載の車両制御装置。

【請求項 8】

前記基準条件は、数値で表されており、

前記仕向地について、前記安全装置を作動させない場合には、前記基準条件としてゼロが設定されていることを特徴とする、請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 9】

前記条件設定手段は、前記作動条件として、前記自車両の進行方向前方に所定の幅を有する判定領域を設定し、

前記判定手段は、前記物標の自車両に対する相対位置が前記判定領域内に位置することを条件に、前記安全装置を作動させることを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 10】

前記補正条件のいずれかを満たした場合、前記条件設定手段は、その補正条件に基づいて前記幅を変化させることを特徴とする、請求項 9 に記載の車両制御装置。

【請求項 11】

前記条件設定手段は、前記作動条件として、前記安全装置を作動させる作動タイミングを設定し、

前記判定手段は、前記物標の自車両に対する相対位置と前記作動タイミングとに基づいて、前記安全装置を作動させることを特徴とする、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記補正条件のいずれかを満たした場合、前記条件設定手段は、その補正条件に基づいて前記作動タイミングを変化させることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 1 3】

前記補正条件は、前記自車両の走行状態、及び、前記自車両と前記物標との位置関係の少なくとも一方を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 1 4】

自車両と、自車両の周囲に存在する物標とが衝突する危険性が高まったとき、自車両と物標との衝突の回避又は衝突被害を軽減する装置を安全装置として作動させる車両制御装置 (10) により実行される車両制御方法であって、

前記安全装置を作動させる条件である作動条件のベースとなる基準条件を、各一般補正值により補正するための各条件であって、前記自車両が使用される国や地域等である仕向地に関係なく、前記自車両又は前記物標の状態が所定状態であることにより満たされる複数の補正条件が、それぞれ満たされているか否かを判定する補正判定ステップと、

前記基準条件を、前記補正判定ステップで満たされていると判定された補正条件に係る前記一般補正值に基づいて補正したうえで、前記仕向地ごとに定められた補正值である仕向補正值により補正することにより、前記作動条件を設定する条件設定ステップと、

前記条件設定ステップで設定された前記作動条件に基づいて、前記安全装置を作動させるか否かを判定する作動判定ステップと、
を実行することを特徴とする、車両制御方法。

【請求項 1 5】

自車両と、自車両の周囲に存在する物標とが衝突する危険性が高まったとき、自車両と物標との衝突の回避又は衝突被害を軽減する装置を安全装置として作動させる車両制御装置 (10) により実行される車両制御方法であって、

前記安全装置を作動させる条件である作動条件のベースとなる条件であって、前記自車両が使用される国や地域等である仕向地ごとに定められている基準条件を、各補正值により補正するための各条件であって、前記仕向地に関係なく、前記自車両又は前記物標の状態が所定状態であることにより満たされる複数の補正条件が、それぞれ満たされているか否かを判定する補正判定ステップと、

前記基準条件を、前記補正判定ステップで満たされていると判定された補正条件に係る前記補正值に基づいて補正することにより、前記作動条件を設定する条件設定ステップと、

前記条件設定ステップで設定された前記作動条件に基づいて、前記安全装置を作動させるか否かを判定する作動判定ステップと、
を実行することを特徴とする、車両制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、自車両と、自車両の進行方向前方等の周囲に位置する物標との衝突の危険性が増加した場合に、自車両に備えられた安全装置を作動させる車両制御装置、及びその車両制御装置が実行する車両制御方法に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

従来、自車両と、自車両の進行方向前方に位置する他車両、歩行者、又は道路構造物等の物標との衝突被害を軽減または防止する、プリクラッシュセーフティ (P C S) が実現されている。P C S では、自車両と物標との相対距離と、相対速度又は相対加速度とに基づいて、自車両と物標との衝突までの時間である衝突予測時間 (T T C : Time to Collision) を求め、衝突予測時間に基づいて、自車両の運転者に対して警報

10

20

30

40

50

装置により接近を報知したり、自車両の制動装置を作動させたりしている。

【0003】

このような車両制御装置は、一般的に、その車両を使用する国や地域等に応じて設定を変更する必要がある。例えば、国や地域等ごとに適合させることができる装置として、特許文献1に記載の車両用表示装置がある。特許文献1の車両用表示装置では、各国の法規等に基づいて、異なる表示項目を選択して表示パネルに表示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平10-267695号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

PCSでは、安全装置を作動させるうえで、自車両の走行状態や、自車両と物標との位置関係等の様々な条件を考慮する必要がある。このような様々な条件を、国や地域等ごとに設定すれば、データ量が増大する問題が生ずる。

【0006】

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、その主たる目的は、安全装置を国や地域等に合わせて作動させるうえで、その安全装置の作動に関するデータ量を低減することができる車両制御装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明は、自車両と、自車両の周囲に存在する物標とが衝突する危険性が高まったとき、自車両と物標との衝突の回避又は衝突被害を軽減する装置を安全装置として作動させる車両制御装置であって、前記安全装置を作動させる条件である作動条件を設定する条件設定手段と、前記作動条件に対する複数の補正条件について、それぞれを満たすか否かを判定する補正判定手段と、前記作動条件に基づいて、前記安全装置を作動させるか否かを判定する作動判定手段と、を備え、前記条件設定手段は、予め定められた基準条件を、前記補正判定手段が満たしたと判定した補正条件に基づいて補正したうえで、自車両が使用される国や地域等である仕向地ごとに定められた補正值である仕向補正值により補正することにより、前記作動条件を設定することを特徴とする。

30

【0008】

上記構成では、複数の補正条件に対して補正值を設定しているため、作動条件の細かな設定が可能であり、安全装置を精度良く作動させることができる。一方、複数の補正条件についての補正值を仕向地ごとに設けるものとすれば、データ量が増大する。この点、作動条件を求めるうえで、各補正条件に基づいて補正したうえで、仕向地ごとに設定される仕向補正值により補正している。これにより、安全装置の作動条件の細かな設定を可能としつつ、データ量の増大を抑制することができる。

【0009】

また、第2の発明は、自車両と、自車両の周囲に存在する物標とが衝突する危険性が高まったとき、自車両と物標との衝突の回避又は衝突被害を軽減する装置を安全装置として作動させる車両制御装置であって、自車両と、自車両の周囲に存在する物標とが衝突する危険性が高まったとき、自車両と物標との衝突の回避又は衝突被害を軽減する装置を安全装置として作動させる車両制御装置(10)であって、前記安全装置を作動させる条件である作動条件を設定する条件設定手段と、前記作動条件に対する複数の補正条件について、それぞれを満たすか否かを判定する補正判定手段と、前記作動条件に基づいて、前記安全装置を作動させるか否かを判定する作動判定手段と、を備え、前記条件設定手段は、自車両が使用される国や地域等である仕向地ごとに定められた基準条件を、前記補正判定手段が満たしたと判定した補正条件に基づいて補正することにより、前記作動条件を設定することを特徴とする。

40

50

【0010】

上記構成では、作動条件を求めるうえで、仕向地ごとに設定した基準条件に対して、補正条件に基づいて補正しているため、安全装置の作動条件の細かな設定を可能としつつ、データ量の増大を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】車両制御装置の構成図である。

【図2】安全装置を作動させる作動領域を示す図である。

【図3】第1実施形態における各補正值のデータ構造を示す図である。

【図4】第1実施形態における仕向補正值のデータ構造を示す図である。 10

【図5】第1実施形態に係る処理を示すフローチャートである。

【図6】第2実施形態におけるデータ構造を示す図である。

【図7】各ベース値における、相対速度と作動タイミングとの関係を示す図である。

【図8】第2実施形態に係る処理を示すフローチャートである。

【図9】第3実施形態における衝突横位置を説明するための図である。

【図10】第4実施形態におけるラップ率を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

<第1実施形態>

本実施形態に係る車両制御装置は、車両（自車両）に搭載され、自車両の進行方向前方等の周囲に存在する物標を検知し、車両制御方法を実行することで、その物標との衝突を回避すべく、若しくは衝突被害を軽減すべく制御を行うP C Sシステムとして機能する。 20

【0013】

図1において、車両制御装置である車両制御E C U 1 0は、C P U、R O M、R A M、I / O等を備えたコンピュータである。この車両制御E C U 1 0は、C P Uが、R O Mにインストールされているプログラムを実行することでこれら各機能を実現する。

【0014】

車両制御E C U 1 0には、各種の検知情報を入力するセンサ装置として、レーダ装置21、撮像装置22、車速センサ23及びヨーレートセンサ24が接続されている。 30

【0015】

レーダ装置21は、例えば、ミリ波帯の高周波信号を送信波とする公知のミリ波レーダであり、自車両の前端部に設けられ、所定の検知角に入る領域を物標を検知可能な検知範囲とし、検知範囲内の物標の位置を検出する。具体的には、所定周期で探査波を送信し、複数のアンテナにより反射波を受信する。この探査波の送信時刻と反射波の受信時刻により、物標との距離を算出する。また、物標に反射された反射波の、ドップラー効果により変化した周波数により、相対速度を算出する。加えて、複数のアンテナが受信した反射波の位相差により、物標の方位を算出する。なお、物標の位置及び方位が算出できれば、その物標の、自車両に対する相対位置を特定することができる。なお、レーダ装置21は、所定周期毎に、探査波の送信、反射波の受信、反射位置及び相対速度の算出を行い、算出した反射位置と相対速度とを車両制御E C U 1 0に送信する。 40

【0016】

撮像装置22は、例えばC C Dカメラ、C M O Sイメージセンサ、近赤外線カメラ等の単眼撮像装置である。撮像装置22は、車両の車幅方向中央の所定高さに取り付けられており、車両前方へ向けて所定角度範囲で広がる領域を俯瞰視点から撮像する。撮像装置22は、撮像した画像における、物標の存在を示す特徴点を抽出する。具体的には、撮像した画像の輝度情報に基づきエッジ点を抽出し、抽出したエッジ点に対してハフ変換を行う。ハフ変換では、例えば、エッジ点が複数個連続して並ぶ直線上の点や、直線どうしが直交する点が特徴点として抽出される。なお、撮像装置22は、レーダ装置21と同じ若しくは異なる制御周期毎に、撮像及び特徴点の抽出を行い、特徴点の抽出結果を車両制御E C U 1 0へ送信する。 50

【0017】

車速センサ23は、自車両の車輪に動力を伝達する回転軸に設けられており、その回転軸の回転数に基づいて、自車両の速度を求める。

【0018】

ヨーレートセンサ24は、自車両の重心点を通る鉛直線周りの回転角速度をヨーレートとして検出するものである。自車両が直進状態である場合のヨーレートをゼロとしているため、左右のいずれの方向に旋回したかを、正負の符号により判別できる。

【0019】

自車両は、車両制御ECU10からの制御指令により駆動する安全装置として、警報装置31、及びブレーキ装置32を備えている。

10

【0020】

警報装置31は、自車両の車室内に設置されたスピーカやディスプレイである。車両制御ECU10が、物標に衝突する可能性が高まったと判定した場合には、その車両制御ECU10からの制御指令により、警報音や警報メッセージ等を出力して運転者に衝突の危険を報知する。

【0021】

ブレーキ装置32は、自車両を制動する制動装置である。車両制御ECU10が、物標に衝突する可能性が高まったと判定した場合には、その車両制御ECU10からの制御指令により作動する。具体的には、運転者によるブレーキ操作に対する制動力をより強くしたり（ブレーキアシスト機能）、運転者によりブレーキ操作が行われてなければ自動制動を行ったりする（自動ブレーキ機能）。

20

【0022】

物標認識部11は、レーダ装置21から第1検知情報を取得し、撮像装置22から第2検知情報を取得する。そして、第1検知情報から得られる位置である第1位置と、第2検知情報から得られる特徴点である第2位置とについて、近傍に位置するものを、同じ物標に基づくものであるとして対応付ける。第1位置の近傍に、第2位置が存在する場合、その第1位置に実際に物標が存在する可能性が高い。この、レーダ装置21及び撮像装置22により物標の位置が精度よく所得できている状態を、フュージョン状態と称する。

【0023】

このフュージョン状態であると判定された物標について、第2検知情報に対して、予め用意されたパターンを用いるパターンマッチングを行う。そして、物標認識部11が、物標が車両であるか歩行者（通行人）であるかを判別し、その物標に種別として対応付ける。なお、歩行者という概念に、自転車に乗る人も含んでもよい。

30

【0024】

続いて、物標認識部11は、物標ごとに、自車両に対する相対位置、及び、相対速度を対応付ける。そして、その相対位置と相対速度に基づいて、自車両の進行方向に直交する方向についての相対速度である横速度と、自車両の進行方向についての相対速度である縦速度とを算出する。

【0025】

加えて、物標認識部11は、物標について、車両であるか歩行者であるかを判別した種別と、横速度及び縦速度とを用いて、その種別を細分化する。

40

【0026】

物標が車両であれば、縦速度を用いることにより、自車両の進行方向前方を自車両と同方向に向かって走行する先行車両と、自車両の進行方向前方の対向車線を走行する対向車両と、自車両の進行方向前方で停止している静止車両とに区別することができる。

【0027】

また、物標が歩行者であれば、横速度と縦速度とを用いることにより、自車両の進行方向前方を自車両と同方向に向かって歩行する先行歩行者と、自車両の進行方向前方を自車両と反対方向に向かって歩行する対向歩行者と、自車両の進行方向前方で立ち止まっている静止歩行者と、自車両の進行方向前方を横断する横断歩行者とに区別することができる

50

。

【0028】

加えて、第1検知情報のみによって検出された物標については、その縦速度を用いることにより、自車両の進行方向前方を自車両と同方向に向かって移動する先行物標と、自車両の進行方向前方を自車両と反対方向に移動する対向物標と、自車両の進行方向前方で停止している静止物標とに区別することができる。

【0029】

なお、これらの処理を行ううえで、物標認識部11は種別判別手段として機能する。

【0030】

走行状態演算部12は、車速センサ23から取得した車速及びヨーレートセンサ24から取得したヨーレートに基づいて、自車両が直進状態であるか旋回状態であるか（直進状態でないか）を判定する。 10

【0031】

続いて、図2を用いて、領域設定部13が設定する、安全装置を作動させるか否かの判定を行うために作動条件として設定される作動領域について説明する。領域設定部13は、自車両の進行方向前方に、右方向に右方規制値XRに基づく幅を有し、左方向に左方規制値XLに基づく幅を有し、奥行きがLの作動領域を設定する。この作動領域は、物標の種別ごとに設定されるものであり、さらに、それら種別の各々について、安全装置の各機能についての作動領域が設定される。作動領域は、安全装置の各機能のうち、最も早く作動させる機能について、最も広く設定され、最も遅く作動させる機能について、最も狭く設定される。なお、このとき、領域設定部13は条件設定手段として機能する。 20

【0032】

また、領域設定部13は、物標認識部11から取得した物標の位置、及び、走行状態演算部12から取得した自車両の走行状態に基づいて、作動領域を補正する。具体的には、自車両の走行状態が直進状態であれば作動領域を補正せず、自車両が直進状態でなければ作動領域を補正により狭くする。これは、自車両が直進状態でなければ、その物標が自車両の進路上に位置するか否かの判定精度が低下するためである。また、物標が自車両の右方向に位置していれば、その物標に対する安全装置の不要作動を抑制すべく、右方規制値XRを大きくする補正を行う。

【0033】

作動判定部14は、物標認識部11から取得した物標の位置と、領域設定部13により設定された作動領域とを用いて、安全装置を作動させるか否かを判定する。すなわち、図2で示した作動領域に物標の位置が存在するならば、その安全装置を作動させる。上述した通り、安全装置の各機能について、作動領域が設定されているため、物標の位置は、まず、最も早く作動させる機能についての作動領域に存在することになる。作動判定部14が安全装置を作動させると判定すれば、その判定結果を制御処理部15へと送信し、制御処理部15からの制御信号により、対応する安全装置が作動する。このとき、作動判定部14と制御処理部15とが協働して、作動判定手段として機能する。 30

【0034】

図3は、車両制御ECU10のROMに記憶されているデータ構造である。基準領域を設定するため基準条件であるベース値は、物標ごと、及び、安全装置の機能ごとに設けられている。このベース値は、図2で示した作動領域の幅（右方規制値XR及び左方規制値XL）及び奥行きLを定めたパラメータである。 40

【0035】

第1条件についての補正值は、物標ごと、及び安全装置の機能ごとに設けられている。この補正值は、作動領域の幅及び奥行き作動領域の幅（右方規制値XR及び左方規制値XL）及び奥行きLの少なくともいずれかを補正する負の値である。この第1条件は、上述した、自車両の走行状態において、直進状態でないと判定されることにより満たされるものである。すなわち、自車両が直進状態であれば、第1条件の補正值は用いられないが、自車両が直進状態でない（旋回状態である）場合には、第1条件の補正值がベース値に加 50

算され、作動領域の幅（右方規制値 X_R 及び左方規制値 X_L ）及び奥行き L の少なくともいずれかが、ベース値に基づくものよりも小さくなる。

【0036】

第2条件についての補正值についても、第1条件と同様に、物標ごと、及び安全装置の機能ごとに設けられている。この第2条件は、上述した、自車両と物標との位置関係に基づいて満たされるものである。例えば、物標が自車両の右方向に位置すれば、条件が満たされ、第2条件の補正值がベース値に加算され、右方規制値 X_R がベース値に基づくものよりも大きくなる。これら補正条件を満たすか否かを判定する上で、領域設定部は補正判定手段として機能する。

【0037】

なお、条件の一例として、上述した第1条件と第2条件とを挙げたが、条件としてはこれらに限られることではなく、種々の条件を採用可能であり、その採用した条件の数だけ、補正值のデータ量は増加する。

【0038】

これらベース値や補正值を設定するうえで、この車両制御 ECU を搭載した車両が利用される国や地域等に応じて、設定を変更する必要がある。このとき、第1補正值や第2補正值等の補正值を、それぞれの国や地域等に応じて設定すれば、そのデータ量は膨大なものとなる。

【0039】

そこで、第1補正值や第2補正值等の補正值についての、国や地域等に応じた設定を行うべく、仕向地に応じた補正值である仕向補正值を用いる。この仕向補正值について、図4に示す。仕向補正值は仕向地ごと、物標ごと、及び安全装置の機能ごとに設けられている。この仕向補正值は、ベース値を第1補正值や第2補正值などにより補正した後、全体に乗算される。また、仕向地によっては、安全装置の機能について、作動させる必要がない場合や、作動させるべきではない場合がある。この場合には、仕向補正值の値をゼロとして設定することで、作動領域の幅及び奥行きがゼロとなり、その安全装置を作動させなくすることができる。加えて、特定の物標について、特定の機能のみを作動させるべきではない場合についても、同様に、仕向補正值の値をゼロとして設定することで、その安全装置を作動させなくすることができる。

【0040】

なお、この仕向地は、道路状況などが共通する複数の国や地域等をひとつの仕向地に対応付けており、車両において、使用される国や地域等が設定されれば、その国や地域等に対応付けられた仕向地が読み出されて用いられる。

【0041】

自車両の進行方向前方に位置する物標が先行車両である場合、第1条件と第2条件とを満たしていれば、警報装置31の作動領域を算出するには、ベース値 R_{11} を基準条件とし、第1条件に基づく第1補正值である A_{11} 、第2条件の補正值である A_{11} を加算する。そして、補正された作動領域に、第1仕向地において、物標が先行車両であり、機能が警報機のである場合の仕向補正值である L_{11} を係数として乗算することにより、作動領域を求める。したがって、物標が先行車両である場合には、警報機能の作動領域は、次式(1)により求められる。

【0042】

$$\text{作動領域} = (\text{ベース値 } R_{11} + A_{11} + B_{11}) \times L_{11} \dots (1)$$

この作動領域を設定し、安全装置を作動させるか否かを判定する一連の処理について、図5のフローチャートにより説明する。図5のフローチャートの処理は、自車両の進行方向前方に位置する各物標についてそれぞれ行われ、且つ、安全装置の機能ごとに行われる。

【0043】

まず、物標の認識処理を行い、物標の種別を特定し(S101)、安全装置の機能、及び、物標の種別に応じたベース値を取得し、作動領域を設定する(S102)。続いて、

10

20

30

40

50

走行状態の補正条件である第1条件を満たすか否かを判定する(S103)。第1条件を満たすと判定すれば(S103: YES)、作動領域を補正する(S104)。このとき、例えば、安全装置の機能が警報機能であり、物標が先行車両であれば、上述したとおり第1補正值であるA11により補正される。同様に、自車両と物標との位置関係の補正条件である第2条件を満たすか否かを判定する(S105)。第2条件を満たすと判定すれば(S105: YES)、作動領域を補正する(S106)。このとき、例えば、安全装置の機能が警報機能であり、物標が先行車両であれば、上述したとおり第2補正值であるA21により補正される。なお、第1条件を満たさない場合には(S103: NO)、S104の処理を実行せず、第2条件を満たさない場合には(S105: NO)、S106の処理を実行しない。

10

【0044】

各条件に基づく補正が済めば、仕向地に基づいて作動領域を補正する。すなわち、物標の種別及び安全装置の機能に対応した仕向補正值を、作動領域に対して乗算することにより補正する(S107)。このようにして作動領域が設定されれば、物標が作動領域内に位置するか否かを判定する(S108)。物標が作動領域内に位置すると判定すれば(S108: 108)、安全装置を作動させ(S109)、物標が作動領域内に位置しないと判定すれば(S108: NO)、そのまま一連の処理を終了する。

【0045】

上記構成により、本実施形態に係る車両制御装置は、以下の効果を奏する。

20

【0046】

・上記実施形態では、安全装置の機能ごと、及び、物標の種別ごとに、自車両の走行状態や自車両と物標との位置関係などの多岐にわたる補正条件に対して補正值を設定しているため、判定領域の細かな設定が可能であり、安全装置を精度良く作動させることができる。一方、多岐にわたる補正条件についての補正值を仕向地ごとに設けるものとすれば、データ量が増大する。本実施形態では、安全装置の機能ごと、及び物標の種別ごとに、各補正条件に対して補正值を設定し、且つ、安全装置の機能ごと、及び物標の種別ごとに仕向補正值も設定している。そして、判定領域をベース値に対して各補正条件に基づく補正を行った後、仕向補正值により補正している。これにより、補正条件に応じて、作動領域の細かな設定を可能としつつ、データ量の増大を抑制することができる。

30

【0047】

・仕向地によっては、安全装置の機能や、安全装置を作動させる対象となる物標の種別によっては、安全装置を作動させる必要がない、若しくは安全装置を作動させるべきでない場合がある。上記構成では、安全装置の機能等について、作動させないものについては、仕向補正值をゼロとしている。したがって、簡易な方法で作動させない安全装置の機能を設定することができる。

【0048】

・複数の国や地域等を纏めて仕向地としているため、データ量をより低減することができる。

【0049】

＜第2実施形態＞

40

本実施形態では、第1実施形態と全体構成は共通しており、処理の一部、及び、データ構造が異なっている。

【0050】

本実施形態では、安全装置を作動させるうえで、安全装置の各機能について、作動条件として作動タイミングを設定する。このとき、車両制御E C U 1 0は、条件設定手段として機能する。加えて、自車両と物標との相対距離と、自車両と物標との相対速度又は相対加速度により、自車両と物標との相対距離がゼロとなるまでの時間である衝突予測時間を算出する。そして、衝突予測時間が作動タイミングへと到達すれば、その作動タイミングに対応する安全装置を作動させる。このとき、作動判定部14と制御処理部15とが協働して、作動判定手段として機能する。

50

【0051】

図6は、車両制御ECU10のROMに記憶されているデータ構造である。作動タイミングの基準値を基準条件として定めるベース値は、安全装置の機能ごと、物標の種別ごと、および仕向地ごとに設定されている。また、この作動タイミングを補正する補正值は、安全装置の機能ごと、及び物標の種別ごとに設けられている。

【0052】

例えば、第1仕向地において、物標が先行車両であり、警報機能の作動タイミングを設定する際に、第1条件と第2条件が満たされていれば、第1ベース値であるX11に第1条件の補正值であるA11と第2条件の補正值であるB11を加算し、次式(2)により作動タイミングを設定する。なお、A11やB11等の補正值は、各補正条件によって、正の値も負の値もとり得る。

10

【0053】

$$\text{作動タイミング} = (\text{ベース値} X11 + A11 + B11) \dots (2)$$

各ベース値は、自車両と物標との相対速度と、作動タイミングのマップにより設定されている。図7は、このベース値のマップの一例である。ベース値X11及びベース値Y11は、それぞれ、相対速度が所定値となれば大きくなり、所定の作動タイミングで一定の値をとる。一方、ベース値Z11は、相対速度に関わらず、作動タイミングは0秒である。すなわち、安全装置の機能について、このベース値Z11のような設定がなされているならば、その機能は作動しないこととなる。

【0054】

20

この作動タイミングを設定し、安全装置を作動させるか否かを判定する一連の処理について、図8のフローチャートにより説明する。図8のフローチャートの処理は、自車両の進行方向前方に位置する各物標についてそれぞれ行われ、且つ、安全装置の機能ごとに行われる。

【0055】

まず、物標の認識処理を行い、物標の種別を特定し(S201)、安全装置の機能、物標の種別、及び仕向地に応じたベース値を取得し、作動タイミングを設定する(S202)。続いて、補正条件を満たしたか否かを判定する(S203)。作動タイミングの補正条件を満たしたと判定すれば(S203: YES)、その補正值により作動タイミングを設定する(S204)。一方、作動タイミングの補正条件を満たしていないければ(S203: NO)、S204の処理を行うことはない。

30

【0056】

このようにして作動タイミングが求まれば、衝突予測時間を算出し(S205)、衝突予測時間と作動タイミングとを比較する(S206)。衝突予測時間が作動タイミング以下であれば(S206: YES)、衝突予測時間が作動タイミングに到達したことを意味するため、安全装置を作動させる(S207)。一方、衝突予測時間が作動タイミングよりも大きければ(S206: NO)、そのまま一連の処理を終了する。

【0057】

上記構成により、本実施形態に係る車両制御装置は、第1実施形態に係る車両制御装置が奏する効果に加えて、以下の効果を奏する。

40

【0058】

・作動タイミングの基準値を定めるベース値を仕向地ごとに設定しているため、各補正条件について、仕向地ごとに補正值を設定する必要がなく、データ量を低減することができる。

【0059】

<第3実施形態>

第1実施形態では、上述した通り、右方規制値XR及び左方規制値XLに基づく判定領域を自車両40の進行方向前方に設定している。そして、その判定領域に物標60が存在するか否かによって、衝突の危険性があるか否かを判定している。この点、本実施形態では、物標60の移動軌跡を予測し、自車両40と衝突すると予測される位置である衝突横

50

位置 6 2 を求める。そして、その衝突横位置 6 2 が、右方規制値 X R 及び左方規制値 X L により規定される範囲内に位置するか否かを判定することにより、衝突の可能性があるか否かを判定している。

【 0 0 6 0 】

図 9 に、作動判定部 1 4 が行う判定方法の概要を示す。右方規制値 X R 及び左方規制値 X L は、第 1 実施形態と同様に求められるものであるため、その説明を省略する。物標 6 0 の過去位置 6 1 は、所定期間に亘って位置履歴として記憶され、その過去位置 6 1 と、物標 6 0 の現在位置とから、物標 6 0 の移動軌跡を推定する。この移動軌跡に沿って物標 6 0 が移動すると仮定し、自車両 4 0 の前端と物標 6 0 との縦位置がゼロとなる点の横位置を、衝突横位置 6 2 として求める。

10

【 0 0 6 1 】

衝突横位置 6 2 は、右方規制値 X R 及び左方規制値 X L と、それぞれ比較される。そして、衝突横位置 6 2 が、右方規制値 X R 及び左方規制値 X L により規定される範囲内に位置していれば、自車両 4 0 が物標 6 0 と衝突する可能性があると判定する。

【 0 0 6 2 】

ところで、物標 6 0 が右方に存在している場合においても、物標 6 0 の移動履歴によつては、衝突横位置 6 2 が左方に求められることがある。そのため、自車両 4 0 と物標 6 0 との位置関係についての補正条件について、衝突横位置 6 2 の位置に応じた補正条件としてもよい。

【 0 0 6 3 】

20

なお、本実施形態において、安全装置の作動タイミングは、第 1 実施形態のごとく、奥行きを有する作動領域を設定し、その奥行き内に位置するか否かを判定するものとしてもよいし、第 2 実施形態のごとく、作動タイミングと衝突予測時間とを比較するものとしてもよい。

【 0 0 6 4 】

上記構成により、本実施形態に係る車両制御装置は、第 1 実施形態の車両制御装置が奏する効果に準ずる効果を奏する。

【 0 0 6 5 】

< 第 4 実施形態 >

本実施形態に係る車両制御装置は、全体構成は第 2 実施形態と共通しており、処理が一部異なる。

30

【 0 0 6 6 】

第 2 実施形態では、ベース値を自車両と物標との相対速度のマップとしているが、本実施形態では、物標が、自車両 4 0 の進行方向前方を自車両 4 0 と同方向に走行する先行車両 6 0 である場合に、ベース値を、自車両 4 0 と先行車両 6 0 とのラップ率 L a のマップとしている。このラップ率 L a は、自車両 4 0 と先行車両 6 0 との幅が重複する割合であるラップ率 L a を算出する。このラップ率 L a について、図 1 0 を用いて説明する。自車両 4 0 の幅を X w とし、自車両 4 0 の幅と先行車両 6 0 の幅とが重複する領域の幅を X 1 とすると、ラップ率 L a は、次式 (1) で求められる。

【 0 0 6 7 】

40

$$L a = X 1 / X w \dots (1)$$

したがって、ラップ率 L a が大きいほど、自車両 4 0 の幅と先行車両 6 0 の幅とが重複しているため、先行車両 6 0 において急制動等が行われた場合に、衝突の回避が困難であるといえる。一方、ラップ率 L a が小さいほど、自車両 4 0 の幅と先行車両 6 0 の幅とが重複していないため、先行車両 6 0 において急制動等が行われた場合に、衝突の回避が容易であるといえる。そこで、ラップ率 L a が小さいほど、作動タイミングが小さくなり、ラップ率 L a が大きいほど、作動タイミングが大きくなるようなベース値を設定する。

【 0 0 6 8 】

上記構成により、本実施形態に係る車両制御装置は、第 2 実施形態に準ずる効果を奏する。

50

【0069】

<変形例>

- ・第1実施形態では、ベース値に対して補正值を加減算したうえで、仕向補正值を乗算することにより、作動領域を求めているが、第2実施形態のごとく、ベース値を仕向地ごとに設定するものとしてもよい。

【0070】

- ・第2実施形態では、ベース値を仕向地ごとに設けているが、第1実施形態のごとく、ベース値に対して補正值を加減算したうえで、仕向補正值を乗算することにより、作動タイミングを求めるものとしてもよい。

【0071】

- ・第1実施形態では、作動領域の奥行きを設定し、その作動領域内に物標が位置するか否かに応じて安全装置を作動させているが、第2実施形態のごとく、作動タイミングを算出するものとしてもよい。

10

【0072】

- ・第2実施形態では、作動タイミングを仕向地に応じて設定するものとしているが、第1実施形態と同様に、右方規制値 X_R 及び左方規制値 X_L も設定するものとし、これら右方規制値 X_R 及び左方規制値 X_L も仕向地に応じて設定するものとしてもよい。

【0073】

- ・第2実施形態では、ベース値を相対速度のマップとしており、第4実施形態では、ベース値をラップ率 L_a のマップとしている。この点、ベース値を、自車両の進行方向に直交する方向についての物標の相対位置である横位置に対するマップとしてもよい。この場合には横位置が自車両の進行方向から離れるほど衝突の回避は容易であるため、ベース値を小さくするものとすればよい。

20

【0074】

- ・第2実施形態では、ベース値を相対速度のマップとしており、第4実施形態では、ベース値をラップ率 L_a のマップとしている。この点、ベース値を相対速度及びラップ率 L_a に応じて変化するマップとしてもよい。また、上述した横位置に対するマップとしてもよい。横位置に対するマップとした場合、その横位置が自車両の進行方向に近いほど、衝突の回避が困難であるため、作動タイミングを大きく設定し、安全装置が早く作動するようにはすればよい。

30

【0075】

- ・第3実施形態では、第1実施形態の処理の代わりに衝突横位置を用いるものとしたが、第1実施形態の、横位置を用いる処理と並行して行うものとしてもよい。この場合、右方規制値 X_R 及び左方規制値 X_L は、横位置を用いる処理、及び衝突横位置を用いる処理について、異なる値を算出するようにすればよい。すなわち、図3及び4で示したデータ構造を、横位置を用いる処理、及び衝突横位置を用いる処理について、それぞれ設けるものとすればよい。

【0076】

- ・上記実施形態では、車両の前方に存在する障害物に対して衝突を回避するものとしているが、これに限定されるものではなく、車両の後方に存在する障害物を検出するようにして、その障害物に対して衝突を回避するシステムに適用しても良い。また、車両に対して接近してくるような障害物に対して衝突を回避するシステムに適用してもよい。なお、進行方向前方とは、車両が前進している場合には車両の前方のことを意味するが、車両が後退している場合には車両の後方のことを意味する。

40

【0077】

- ・各実施形態では、安全装置として警報装置31及びブレーキ装置32を挙げたが、安全装置はこれらに限られることはない。例えば、操舵装置を制御することにより、衝突を回避するものとしてもよい。

【0078】

- ・上記実施形態では、運転者により車両が運転されるものとしているが、ECUにより

50

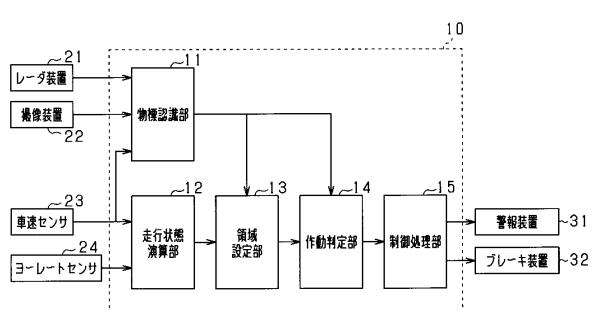
自動的に運転されるものに対しても同様に適用可能である。

【符号の説明】

【0079】

10...車両制御 ECU。

【図1】



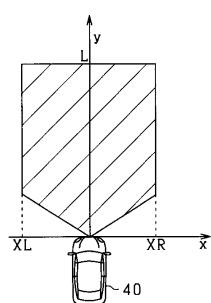
【図3】

	ベース値	第1条件	第2条件	...
先行車両	ベース値R11	A11	B11	...
	ベース値R12	A12	B12	...
	ベース値R13	A13	B13	...
静止車両	ベース値R21	A21	B21	...
	ベース値R22	A22	B22	...
	ベース値R23	A23	B23	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

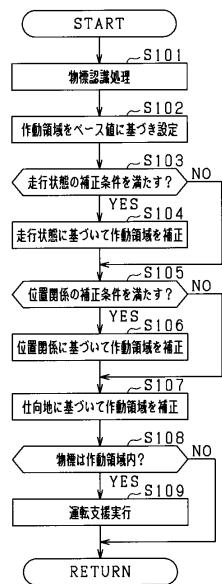
【図4】

第1仕向地	警報	α11
	ブレーキアシスト	α12
	自動ブレーキ	α13
静止車両	警報	α21
	ブレーキアシスト	α22
	自動ブレーキ	α23
⋮	⋮	⋮
第2仕向地	警報	β11
	ブレーキアシスト	β12
	自動ブレーキ	β13
静止車両	警報	β21
	ブレーキアシスト	β22
	自動ブレーキ	β23
⋮	⋮	⋮

【図2】



【図5】



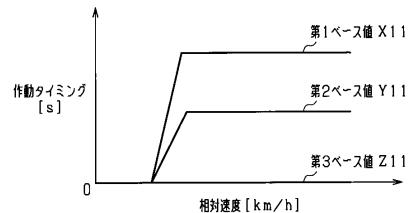
【図6】

		ベース値	第1条件	第2条件	...
警報 先行 車両	第1仕向地	ベース値X11	A11	B11	...
	第2仕向地	ベース値Y11			...

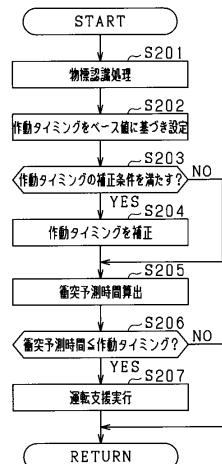
静止 車両	第1仕向地	ベース値X12	A12	B12	...
	第2仕向地	ベース値Y12			...

ブレーキアシスト
	第1仕向地	ベース値X21	A21	B21	...
	第2仕向地	ベース値Y21			...
静止 車両	A22	B22	...
	第1仕向地	ベース値X22			...
	第2仕向地	ベース値Y22			...
...

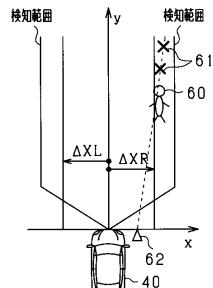
【図7】



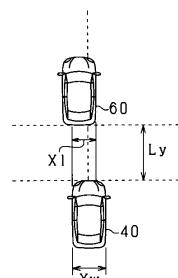
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 政行
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 白石 剛史

(56)参考文献 特開2014-222463(JP, A)
特開2010-018230(JP, A)
国際公開第2010/038851(WO, A1)
特開2010-097480(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 08 G 1 / 16
B 60 R 21 / 00